



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК

A61F 2/32 (2019.08); A61F 2/3603 (2019.08); A61F 2/3609 (2019.08); A61F 2/34 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2016121915, 12.07.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.07.2010Дата регистрации:  
15.10.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

10.07.2009 SE 0900981-2;  
10.07.2009 SE 0900957-2;  
10.07.2009 SE 0900959-8;  
10.07.2009 SE 0900960-6;  
10.07.2009 SE 0900962-2;  
10.07.2009 SE 0900963-0;  
10.07.2009 SE 0900965-5;  
10.07.2009 SE 0900966-3;  
10.07.2009 SE 0900968-9;  
10.07.2009 SE 0900969-7;

(см. прод.)

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,  
из которой данная заявка выделена:

2012104564 10.07.2009

(43) Дата публикации заявки: 29.11.2018 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 15.10.2020 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ВОХ 1125,  
"ПАТЕНТИКА"

(72) Автор(ы):

**ФОРСЕЛЛИ Питер (СН)**

(73) Патентообладатель(и):

**Имплантика Патент Лтд. (МТ)**

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: US 20080177395 A1, 24.07.2008. RU  
2088176 C1, 27.08.1997. SU 1340572 A3,  
23.09.1987. SU 1222265 A1, 07.04.1986. US 6010535  
A1, 04.01.2000. EP 1421919 A1, 26.05.2004. US  
5549704 A1, 27.08.1996.

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА И СПОСОБ**

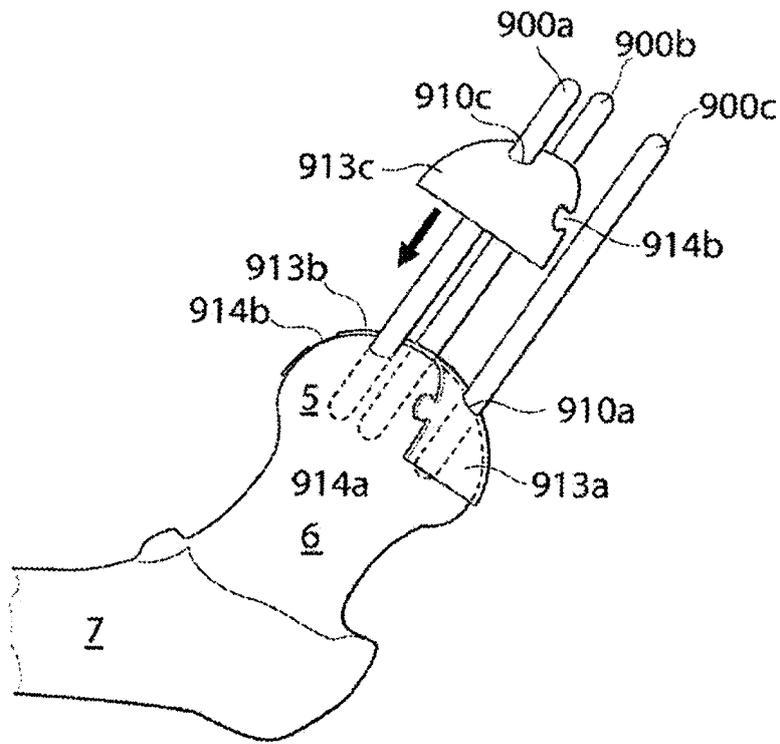
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Имплантируемое медицинское устройство для имплантации в тазобедренный сустав пациента, который содержит головку бедренной кости в форме шара, присоединенную к шейке бедренной кости и являющуюся верхней конечностью бедренной кости, при этом шейка бедренной кости и головка бедренной кости имеют

продольное осевое расширение с продольной центральной осью головки бедренной кости, проходящей от шейки бедренной кости в центр шейки бедренной кости и головки бедренной кости и по направлению к вертлужной впадине, причем вертлужная впадина представляет собой чашевидную часть тазовой кости с отверстием в направлении головки бедренной кости и имеет

центральную ось, проходящую от центра дна чашки по направлению к центру отверстия и нормального положения головки бедренной кости, причем центральная ось головки бедренной кости соответствует центральной оси вертлужной впадины в центрированном положении, когда головка бедренной кости является выровненной, центрированной и симметричной в вертлужной впадине, при этом и головка бедренной кости, и вертлужная впадина имеют несущую поверхность тазобедренного сустава, расположенные друг напротив друга и в контакте друг с другом, причем несущие поверхности тазобедренного сустава несут нагрузку в тазобедренном суставе. Медицинское устройство содержит по меньшей мере одну искусственную поверхность тазобедренного сустава и по меньшей мере одно позиционирующее отверстие, выполненное с возможностью приема позиционирующего стержня. По меньшей мере одна искусственная поверхность тазобедренного сустава выполнена с возможностью замены по меньшей мере поверхности по меньшей мере одной из головки бедренной кости и вертлужной впадины. По меньшей мере одно позиционирующее отверстие, выполненное с возможностью приема позиционирующего стержня, выполненного с возможностью стабилизации и размещения по меньшей мере в одной из бедренной кости и тазовой кости, и по меньшей мере частичного охвата стержня для размещения указанной по меньшей мере одной искусственной поверхности тазобедренного сустава в необходимом положении в тазобедренном суставе. Указанная по меньшей мере одна искусственная поверхность тазобедренного сустава медицинского устройства содержит искусственную головку бедренной кости или искусственную поверхность головки бедренной кости и дополнительно содержит искусственную вертлужную впадину или искусственную поверхность вертлужной впадины. Искусственная головка бедренной кости или искусственная поверхность головки бедренной кости содержит первое позиционирующее отверстие. Указанная искусственная вертлужная впадина или искусственная поверхность вертлужной впадины содержит второе позиционирующее отверстие. Указанные первое и второе позиционирующие отверстия выполнены с возможностью приема указанного позиционирующего стержня, прикрепленного по меньшей мере к одной из бедренной и тазовой

кости для размещения указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости относительно указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины и относительно бедренной кости и/или тазовой кости. Позиционирующий стержень выполнен с возможностью размещения в отверстии медицинского устройства для размещения искусственной поверхности тазобедренного сустава медицинского устройства в правильном положении в тазобедренном суставе пациента. Указанный позиционирующий стержень является удлиненным и дополнительно выполнен с возможностью введения по меньшей мере в одну из бедренной кости и тазовой кости для размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе и приема указанного медицинского устройства, вставленного в тазобедренный сустав через тазовую кость. Указанный позиционирующий стержень имеет такие размеры и выполнен таким образом, что обеспечена возможность его прохождения в первое позиционирующее отверстие в искусственной головке бедренной кости или в искусственной поверхности головки бедренной кости и далее во второе позиционирующее отверстие в искусственной вертлужной впадине или в искусственной поверхности вертлужной впадины. Позиционирующий стержень выполнен с возможностью фиксации по меньшей мере одной из бедренной и тазовой костей для позиционирования указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости относительно указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины и относительно бедренной кости и/или тазовой кости. Указанный позиционирующий стержень выполнен с возможностью извлечения после имплантации искусственной поверхности тазобедренного сустава пациенту. Имплантируемая система медицинского устройства для имплантации в тазобедренный сустав пациента содержит вышеуказанное медицинское устройство и вышеуказанный позиционирующий стержень. Изобретения обеспечивают возможности проведения замены частей тазобедренного сустава. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 129 ил.



ФИГ. 55а

(30) (продолжение):

- 10.07.2009 SE 0900970-5;
- 10.07.2009 SE 0900972-1;
- 10.07.2009 SE 0900973-9;
- 10.07.2009 SE 0900974-7;
- 10.07.2009 SE 0900976-2;
- 10.07.2009 SE 0900978-8;
- 10.07.2009 SE 0900958-0;
- 30.07.2009 US 61/229,738;
- 30.07.2009 US 61/229,739;
- 30.07.2009 US 61/229,743;
- 30.07.2009 US 61/229,745;
- 30.07.2009 US 61/229,746;
- 30.07.2009 US 61/229,747;
- 30.07.2009 US 61/229,748;
- 30.07.2009 US 61/229,751;
- 30.07.2009 US 61/229,752;
- 30.07.2009 US 61/229,755;
- 30.07.2009 US 61/229,761;
- 30.07.2009 US 61/229,767;
- 30.07.2009 US 61/229,778;
- 30.07.2009 US 61/229,786;
- 30.07.2009 US 61/229,789;
- 30.07.2009 US 61/229,796;
- 30.07.2009 US 61/229,735

RU 2734330 C2

RU 2734330 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61F 2/32* (2006.01)  
*A61F 2/34* (2006.01)  
*A61F 2/36* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61F 2/32 (2019.08); A61F 2/3603 (2019.08); A61F 2/3609 (2019.08); A61F 2/34 (2019.08)*

(21)(22) Application: **2016121915, 12.07.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**12.07.2010**

Registration date:  
**15.10.2020**

Priority:

(30) Convention priority:  
10.07.2009 SE 0900981-2;  
10.07.2009 SE 0900957-2;  
10.07.2009 SE 0900959-8;  
10.07.2009 SE 0900960-6;  
10.07.2009 SE 0900962-2;  
10.07.2009 SE 0900963-0;  
10.07.2009 SE 0900965-5;  
10.07.2009 SE 0900966-3;  
10.07.2009 SE 0900968-9;  
10.07.2009 SE 0900969-7;

(to be continued)

Number and date of priority of the initial application,  
from which the given application is allocated:  
**2012104564 10.07.2009**

(43) Application published: **29.11.2018 Bull. № 34**

(45) Date of publication: **15.10.2020 Bull. № 29**

Mail address:

**190000, Sankt-Peterburg, BOX 1125,  
"PATENTIKA"**

(72) Inventor(s):

**FORSELL Piter (CH)**

(73) Proprietor(s):

**Implantika Patent Ltd. (MT)**

(54) **DEVICE FOR COXOFEMORAL JOINT AND METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: implantable medical device for implantation into a patient's hip joint, which comprises a femoral head in the form of a ball attached to a femoral neck and an upper extremity of the femur, wherein femoral neck and femoral head have longitudinal axial extension with longitudinal femoral head central axis, extending from the femoral neck into

the femoral neck and femoral head center and towards the cotyloid cavity, wherein the acetabulum is a cupped part of a hip bone with a hole towards the femoral head and has a central axis, extending from center of cup bottom towards center of hole and normal position of femoral head, wherein central axis of femoral head corresponds to central axis of cotyloid in centered position, when the femoral head is aligned, aligned and

RU 2 734 330 C2

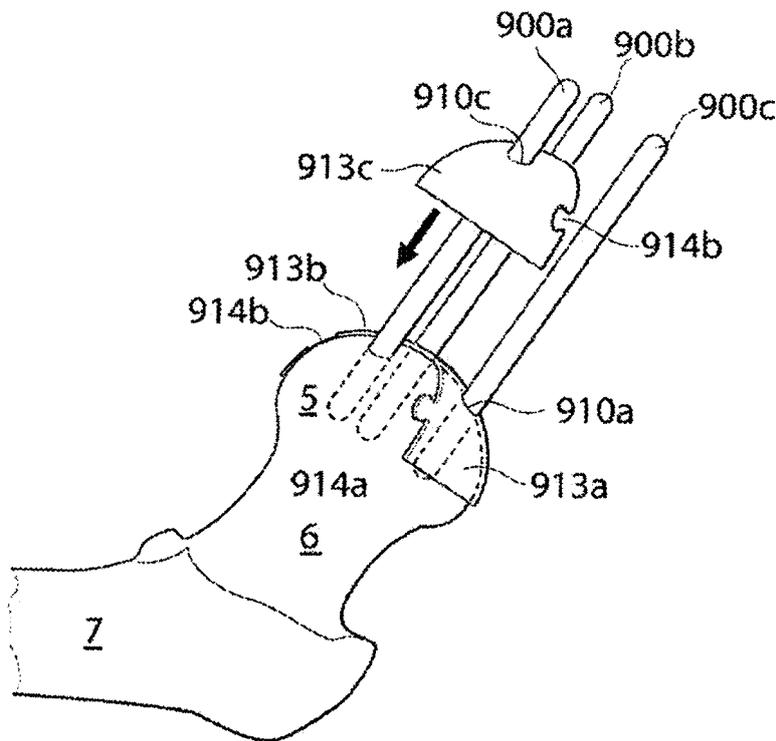
RU 2 734 330 C2

symmetrical in the cotyloid cavity, wherein both the femoral head and the cotyloid cavity have the hip joint bearing surface, located opposite to each other and in contact with each other, wherein the bearing surfaces of the hip joint carry a load in the hip joint. Medical device comprises at least one artificial hip joint surface and at least one positioning hole configured to receive the positioning rod. At least one artificial hip joint surface is configured to replace at least a surface of at least one of the femoral head and cotyloid cavity. At least one positioning hole configured to receive the positioning rod, configured to stabilize and locate in at least one of the femoral bone and pelvic bone, and at least a partial coverage of the rod to accommodate the at least one artificial hip joint in the required position in the hip joint. Said at least one artificial hip surface of a medical device comprises an artificial femoral head or an artificial femoral head surface and additionally comprises artificial cotyloid cavity or artificial surface of cotyloid cavity. Artificial head of a femoral bone or an artificial surface of a femoral head contains the first positioning orifice. Said artificial cotyloid cavity or the artificial surface of the cotyloid cavity contains the second positioning hole. Said first and second positioning holes are configured to receive said positioning rod, attached to at least one of femoral and pelvic bone to accommodate said artificial femoral head or artificial surface of femoral head relative to said

artificial cotyloid cavity or artificial surface of cotyloid cavity and relatively femoral bone and/or hip bone. Positioning rod is configured to be placed in the opening of the medical device for placing an artificial hip joint of the medical device in the correct position in the patient's hip joint. Said positioning rod is elongated and additionally configured to insert at least one of femoral bone and hip bone to accommodate said medical device in hip joint and receiving said medical device inserted into hip joint through pelvic bone. Said positioning rod has such dimensions and is made so that it can pass into the first positioning hole in the artificial femoral head or in the artificial surface of the femoral head and further into the second positioning hole in the artificial cotyloid cavity or in the artificial surface of the cotyloid cavity. Positioning rod is configured to fix at least one of the femoral and pelvic bones for positioning said artificial femoral head or artificial surface of femoral head relative to said artificial cotyloid cavity or artificial surface of cotyloid cavity and relatively femoral bone and/or hip bone. Said positioning rod is configured to withdraw an artificial hip joint after implantation to a patient. Implantable system of a medical device for implantation into a patient's hip joint comprises the above medical device and the above positioning rod.

EFFECT: invention provides the possibility of replacing parts of the hip joint.

15 cl, 129 dwg



ФИГ. 55a

(30) Convention priority:  
10.07.2009 SE 0900970-5;  
10.07.2009 SE 0900972-1;

RU 2734330 C2

RU 2734330 C2

10.07.2009 SE 0900973-9;  
10.07.2009 SE 0900974-7;  
10.07.2009 SE 0900976-2;  
10.07.2009 SE 0900978-8;  
10.07.2009 SE 0900958-0;  
30.07.2009 US 61/229,738;  
30.07.2009 US 61/229,739;  
30.07.2009 US 61/229,743;  
30.07.2009 US 61/229,745;  
30.07.2009 US 61/229,746;  
30.07.2009 US 61/229,747;  
30.07.2009 US 61/229,748;  
30.07.2009 US 61/229,751;  
30.07.2009 US 61/229,752;  
30.07.2009 US 61/229,755;  
30.07.2009 US 61/229,761;  
30.07.2009 US 61/229,767;  
30.07.2009 US 61/229,778;  
30.07.2009 US 61/229,786;  
30.07.2009 US 61/229,789;  
30.07.2009 US 61/229,796;  
30.07.2009 US 61/229,735

R U 2 7 3 4 3 3 0 C 2

R U 2 7 3 4 3 3 0 C 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение в целом относится к медицинскому устройству для имплантации в тазобедренный сустав и способу создания указанного медицинского устройства.

## 5 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Остеоартрит тазобедренного сустава представляет собой синдром, при котором небольшое воспаление приводит к боли в тазобедренных суставах, вызванной патологическим износом хряща, функционирующего в качестве прокладки внутри тазобедренного сустава. Указанный патологический износ хряща также приводит к  
10 уменьшению суставной смазочной текучей среды, называемой синовиальной жидкостью. По оценкам остеоартритом тазобедренного сустава в более или менее серьезных формах страдают 80% людей, чей возраст превышает 65 лет.

[0003] Известным лечением остеоартрита бедра являются прием нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), местные инъекции гиалуроновой кислоты  
15 или глюкокортикоида, способствующие смазке тазобедренного сустава, а также замена части тазобедренного сустава протезом посредством хирургии тазобедренного сустава.

[0004] Замена частей тазобедренного сустава является одной из самых распространенных хирургических операций, которые до настоящего времени ежегодно выполняются у сотен тысяч пациентов во всем мире. Большинство общепринятых  
20 методик содержит расположение металлического протеза в бедренной кости и пластиковой чашки в вертлужной впадине. Эта операция выполняется через разрез в бедре и верхнем бедре, а также через широкую фасцию бедра и боковые мышцы бедра. Для получения доступа к суставу необходимо проникнуть внутрь поддерживающей капсулы, соединенной с бедренной костью и подвздошной костью, в результате чего  
25 после хирургической операции трудно получить полностью функциональный сустав. Затем бедренную кость разрезают в области шейки с использованием медицинской пилы, и протез располагают в бедренной кости с использованием костного цемента или без него. Вертлужную впадину немного увеличивают с использованием  
30 ацетабулярного бора для расширения отверстий, и в ней располагают чашку из пластика с использованием винтов или костного цемента.

[0005] Из-за повышенного риска инфекции после хирургической операция обычно следует одна неделя госпитализации. Процесс восстановления длится в среднем примерно 6 недель, но даже после этого периода пациент не должен проявлять любую физическую  
35 активность, в результате которой к суставу прикладывается большая нагрузка.

## РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Предложено медицинское устройство для имплантации в тазобедренный сустав, формирующее объединенную поверхность. Медицинское устройство содержит  
40 искусственную поверхность головки бедренной кости, выполненную с возможностью функционирования в качестве опорной поверхности тазобедренного сустава, когда оно находится в своем функциональном положении, и крепежную часть, выполненную с возможностью по меньшей мере частичного расположения в бедренной кости для прикрепления искусственной поверхности головки бедренной кости к бедренной кости, причем указанное медицинское устройство содержит по меньшей мере две части, выполненные с возможностью соединения друг с другом в месте использования для  
45 формирования указанного медицинского устройства.

[0007] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере две части выполнены с возможностью формирования искусственной поверхности головки бедренной кости.

[0008] Согласно другому варианту реализации первая часть по меньшей мере из двух

частей содержит контактную поверхность тазобедренного сустава, и вторая часть по меньшей мере из двух частей содержит контактную поверхность тазобедренного сустава. Первая и вторая части соединены в области взаимного соединения медицинского устройства, и указанная область взаимного соединения представляет собой часть

5 контактной поверхности установленного медицинского устройства.

[0009] Согласно еще одному варианту реализации медицинское устройство дополнительно содержит закрепляющий элемент, выполненный с возможностью закрепления указанной первой части и указанной второй части вместе после соединения

10 вместе указанной первой и второй частей в установленное медицинское устройство.

[00010] По меньшей мере одна по меньшей мере из двух частей может содержать контактную поверхность тазобедренного сустава, выполненную с возможностью нахождения в контакте с вертлужной впадиной или ее искусственным заменителем, и контактную поверхность бедренной кости, выполненную с возможностью соединения

15 с бедренной костью пациента.

[00011] Медицинское устройство согласно любому из вариантов реализации может быть усеченной сферой.

[00012] Согласно одному варианту реализации первая искусственная поверхность головки бедренной кости содержит первую несущую поверхность, несущую вес в тазобедренном суставе, причем указанные по меньшей мере две части выполнены с

20 возможностью соединения друг с другом и таким образом создания первой соединительной линии между ними, при этом указанная первая соединительная линия по меньшей мере частично расположена в пределах указанной первой несущей поверхности.

[00013] Указанные по меньшей мере две части искусственной поверхности

25 тазобедренного сустава выполнены с возможностью вставки через отверстие, имеющее площадь поперечного сечения меньше  $530 \text{ мм}^2$  или меньше  $380 \text{ мм}^2$ , или меньше  $250 \text{ мм}^2$ , или меньше  $180 \text{ мм}^2$ , или меньше  $110 \text{ мм}^2$ .

[00014] Согласно одному варианту реализации закрепляющим элементом является

30 закрепляющая лента, выполненная с возможностью охвата части бедренной кости.

[00015] Согласно другому варианту реализации по меньшей мере две части имеют

распределение, которое является частью круга.

[00016] Согласно еще одному варианту реализации установленное медицинское устройство имеет частично сферическую форму, являющуюся полой, которая может

35 быть выполнена с возможностью прикрепления к бедренной кости пациента по меньшей мере частично путем охвата части бедренной кости.

[00017] Согласно еще одному варианту реализации закрепляющим элементом является закрепляющая лента, выполненная с возможностью охвата указанного установленного

40 установленного медицинского устройства для дополнительного прикрепления указанного установленного медицинского устройства к указанной части бедренной кости.

[00018] Медицинское устройство согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке, может быть выполнено с возможностью вставки через отверстие в тазовой кости с противоположной стороны вертлужной впадины, причем

45 указанное отверстие имеет диаметр, который меньше наибольшего диаметра указанного медицинского устройства, когда указанное устройство находится в своем функциональном положении в тазобедренном суставе.

[00019] Согласно еще одному варианту реализации по меньшей мере две части искусственной поверхности головки бедренной кости выполнены с возможностью вставки через отверстие в капсуле тазобедренного сустава, причем указанное отверстие

имеет диаметр, который меньше наибольшего диаметра указанного медицинского устройства, когда указанное устройство находится в своем функциональном положении в тазобедренном суставе.

5 [00020] По меньшей мере две части искусственной поверхности головки бедренной кости выполнены с возможностью вставки через отверстие в бедренной кости, причем указанное отверстие имеет диаметр, который меньше наибольшего диаметра указанного медицинского устройства в его функциональном положении в тазобедренном суставе.

10 [00021] По меньшей мере одной из указанных по меньшей мере двух частей является часть, выполненная с возможностью служить в качестве основной части, с которой может быть соединена по меньшей мере одна дополнительная часть.

15 [00022] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство может содержать несколько кольцевидных объектов, причем указанные несколько кольцевидных объектов выполнены с возможностью соединения друг с другом в месте использования после ввода в тазобедренный сустав для формирования искусственной поверхности вертлужной впадины.

[00023] Согласно еще одному варианту реализации медицинское устройство дополнительно может содержать вторую искусственную поверхность тазобедренного сустава для замены второй несущей поверхности, несущей вес в тазобедренном суставе. Третья и четвертая части по меньшей мере из двух частей могут быть выполнены с  
20 возможностью входа в контакт с первой несущей поверхностью или ее искусственным заменителем во время функциональных перемещений бедра. Третья и четвертая части дополнительно могут быть выполнены с возможностью прикрепления друг к другу и таким образом создания второй соединительной линии между ними, причем указанная вторая соединительная линия по меньшей мере частично расположена в пределах  
25 указанной второй несущей поверхности.

[00024] По меньшей мере две части выполнены с возможностью монтирования вместе и таким образом создания по существу ровной поверхности.

30 [00025] Согласно еще одному варианту реализации указанные части, создающие указанную по существу ровную поверхность вдоль указанной соединительной линии, имеют разность высот максимум 10 мкм.

[00026] Указанные части, создающие указанную по существу ровную поверхность, имеют разность высот максимум 100 мкм или максимум 1 мм.

35 [00027] Согласно еще одному варианту реализации указанные части содержат конструкцию, выполненную подогнанной по форме, с закрепляющим положением для механического прикрепления друг к другу.

[00028] Согласно еще одному варианту реализации конструкция, выполненная подогнанной по форме, дополнительно содержит самозакрепляющуюся конструкцию, выполненную с возможностью закрепления в указанном закрепляющем положении.

40 [00029] Согласно одному варианту реализации указанные по меньшей мере две части содержат конструкцию, выполненную с обеспечением возможности скольжения частей относительно друг друга, причем указанные по меньшей мере две части выполнены с возможностью, когда находятся в указанном закрепляющем положении, быть по существу закрепленными по меньшей мере во всех направлениях, кроме направления скольжения и/или обратного ему направления.

45 [00030] Конструкция, выполненная подогнанной по форме, содержит конструкцию из частей, выполненных с возможностью, когда они установлены вместе, иметь по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, вставленный в другую часть, выполненный с возможностью вставки по меньшей мере в двух последовательных

различных направлениях, и в закрепляющем положении выполненный с возможностью быть по существу закрепленным по меньшей мере во всех направлениях, кроме направления последней вставки и/или обратного ему направления.

5 [00031] Указанные по меньшей мере две части выполнены с возможностью смещения относительно друг друга до достижения функционального положения в указанном тазобедренном суставе в заданном положении, так что указанное медицинское устройство может функционировать в качестве поверхности тазобедренного сустава.

10 [00032] Указанные по меньшей мере две части выполнены с возможностью взаимного соединения в результате вращения относительно друг друга в месте использования и с возможностью функционирования в качестве поверхности тазобедренного сустава, когда указанные по меньшей мере две части соединены вместе на месте использования.

15 [00033] Согласно еще одному варианту реализации по меньшей мере одна из указанных по меньшей мере двух частей содержит эластичный элемент, причем указанное медицинское устройство выполнено с возможностью прикрепления к головке бедренной кости или тазовой кости посредством указанного эластичного элемента, прикладывающего сжимающую силу к бедренной кости или тазовой кости.

20 [00034] Дополнительно предложено имплантируемое медицинское устройство для лечения остеоартрита тазобедренного сустава путем использования поверхности тазобедренного сустава. Медицинское устройство содержит по меньшей мере две части искусственной поверхности тазобедренного сустава, которые выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом формирования искусственной поверхности тазобедренного сустава во время операции для лечения остеоартрита тазобедренного сустава.

25 [00035] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство могло быть выполнено с возможностью создания искусственной поверхности головки бедренной кости, и согласно другому варианту реализации медицинское устройство выполнено с возможностью создания искусственной поверхности вертлужной впадины. Также предполагается, что медицинское устройство выполнено с возможностью создания искусственной поверхности головки бедренной кости и искусственной поверхности вертлужной впадины.

#### [00036] ВНЕШНИЙ ВИД

35 [00037] По меньшей мере две части медицинского устройства могут иметь распределение в форме круга, или по меньшей мере две части могут иметь распределение, которое является частью круга, для соответствия вертлужной впадине и/или головке бедренной кости. Указанные части согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке, могут быть выполнены из одного и того же материала и могут быть выполнены с возможностью быть установленными в тазобедренном суставе во время операции.

40 [00038] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство содержит по меньшей мере одну искусственную поверхность головки бедренной кости и/или искусственную поверхность вертлужной впадины, которые имеют частично сферическую форму и являются полыми, и благодаря своей форме обеспечивают возможность механического прикрепления искусственной поверхности головки бедренной кости к головке бедренной кости или ее искусственному заменителю по меньшей мере частично путем охвата головки бедренной кости за пределами ее максимального диаметра.

45 [00039] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере две части искусственной поверхности головки бедренной кости выполнены с возможностью вставки через отверстие в тазовой кости с противоположной стороны вертлужной

впадины, причем указанное отверстие имеет диаметр, который меньше наибольшего диаметра указанного медицинского устройства, когда указанное устройство находится в своем функциональном положении в тазобедренном суставе, для обеспечения возможности менее инвазивного ввода медицинского устройства.

5 [00040] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере одной из указанных по меньшей мере двух частей является часть, выполненная с возможностью служить в качестве основной части, с которой может быть соединена по меньшей мере одна дополнительная часть. Основная часть может быть расположена центрально относительно указанной по меньшей мере одной дополнительной части.

10 [00041] Согласно другому варианту реализации медицинское устройство содержит несколько кольцевидных объектов, причем указанные несколько кольцевидных объектов выполнены с возможностью соединения друг с другом в месте использования после ввода в тазобедренный сустав для формирования искусственной поверхности вертлужной впадины.

15 [00042] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство представляет собой сферический объект, который больше полушария.

[00043] Имплантируемое медицинское устройство может содержать первую несущую поверхность, несущую вес в тазобедренном суставе, причем указанные по меньшей мере две части выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом  
20 создания первой соединительной линии между ними, при этом указанная первая соединительная линия по меньшей мере частично расположена в пределах указанной первой несущей поверхности. Однако в равной степени предполагается, что указанная линия не расположена в пределах указанной первой несущей поверхности.

[00044] Согласно еще одному варианту реализации имплантируемое медицинское  
25 устройство дополнительно содержит вторую искусственную поверхность тазобедренного сустава для замены второй несущей поверхности, несущей вес в тазобедренном суставе. Вторая несущая поверхность выполнена с возможностью входа в контакт с первой несущей поверхностью или ее искусственным заменителем во время функциональных перемещений бедра, причем указанные вторые части выполнены с  
30 возможностью прикрепления друг к другу и таким образом создания второй соединительной линии между ними, при этом указанная линия по меньшей мере частично расположена в пределах указанной второй контактной поверхности. Однако в равной степени предполагается, что указанная линия не расположена в пределах указанной второй контактной поверхности.

35 [00045] Части вдоль соединительной линии, расположенной в указанной несущей поверхности, могут быть выполнены с возможностью быть установленными вместе и таким образом создания по существу ровной поверхности, которая согласно одному варианту реализации имеет разность высот максимум 10 мкм, согласно другому варианту реализации имеет разность высот максимум 100 мкм, и согласно другому варианту  
40 реализации имеет разность высот максимум 1 мм.

[00046] Согласно одному варианту реализации части имплантируемого медицинского устройства содержат конструкцию, выполненную подогнанной по форме, с закрепляющим положением для механического прикрепления друг к другу. Конструкция, выполненная подогнанной по форме, дополнительно содержит самозакрепляющуюся  
45 конструкцию, выполненную с возможностью закрепления в указанном закрепляющем положении.

[00047] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере две части медицинского устройства содержат конструкцию, выполненную с обеспечением

возможности скольжения частей относительно друг друга, причем указанные по меньшей мере две части выполнены с возможностью, когда находятся в указанном закрепляющем положении, быть по существу закрепленными по меньшей мере во всех направлениях, кроме направления скольжения и/или обратного ему направления.

5 [00048] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство содержит конструкцию, выполненную подогнанной по форме, которая содержит части, выполненные с возможностью, когда они установлены вместе, иметь по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, вставленный в другую часть и в  
10 закрепляющем положении выполненный с возможностью быть по существу закрепленным по меньшей мере во всех направлениях, кроме направления последней вставки и/или обратного ему направления.

[00049] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство содержит конструкцию, выполненную подогнанной по форме, которая содержит части, выполненные с возможностью, когда они установлены вместе, иметь по меньшей мере  
15 один элемент по меньшей мере одной из частей, вставленный в другую часть, выполненный с возможностью вставки по меньшей мере в двух последовательных различных направлениях, и в закрепляющем положении выполненный с возможностью быть по существу закрепленным по меньшей мере во всех направлениях, кроме  
направления последней вставки и/или обратного ему направления.

20 [00050] Имплантируемое медицинское устройство дополнительно может содержать закрепляющий элемент, выполненный с возможностью закрепления конструкции в закрепляющем положении. Закрепляющий элемент мог быть выполнен с возможностью закрепления частей в закрепляющем положении, удерживающем части в соединении друг с другом.

25 [00051] Согласно другому варианту реализации закрепляющий элемент выполнен с возможностью закрепления частей в указанном закрепляющем положении путем удерживания указанных частей соединенными с костью пациента. Закрепляющий элемент согласно любому из вариантов реализации может содержать шплинт и/или  
винт.

30 [00052] Закрепляющий элемент мог быть выполнен с возможностью, относительно указанных частей, вращения, поворота, ввода в указанные части или сгибания для закрепления указанных частей в указанном закрепляющем положении.

[00053] Имплантируемое медицинское устройство дополнительно может содержать самозакрепляющийся элемент, выполненный с возможностью закрепления в  
35 самозакрепляющемся положении, которое может быть дополнительно усилено закрепляющим элементом, выполненным с возможностью дополнительного закрепления в указанном самозакрепляющемся положении.

[00054] Согласно одному варианту реализации имплантируемое медицинское устройство содержит закрепляющий элемент и части в форме конструкции, выполненной  
40 подогнанной по форме, которые содержат по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в другую часть, когда указанные части установлены вместе в тазобедренном суставе в закрепляющем положении и по существу закреплены посредством закрепляющего элемента.

[00055] Части в форме конструкции, выполненной подогнанной по форме, согласно  
45 любому из вариантов реализации, описанных выше, могут содержать по меньшей мере одну из ровных поверхностей, выполненных с возможностью монтирования друг с другом, когда они установлены вместе в тазобедренном суставе в закрепляющем положении и по существу могут быть закрепленными посредством закрепляющего

элемента.

[00056] Согласно одному варианту реализации первая контактная поверхность в тазобедренном суставе содержит по меньшей мере три вторые части, выполненные с возможностью механического соединения друг с другом, когда они имплантированы в указанный тазобедренный сустав, после их ввода в указанную капсулу бедра указанного тазобедренного сустава.

[00057] Согласно еще одному варианту реализации медицинского устройства вторая искусственная поверхность для замены второй контактной поверхности в тазобедренном суставе содержит по меньшей мере три вторые части, выполненные с возможностью механического прикрепления друг к другу, когда они имплантированы в тазобедренный сустав, после их ввода в капсулу тазобедренного сустава в тазобедренном суставе.

[00058] Первая искусственная поверхность может содержать по меньшей мере два слоя, установленные вместе, причем один слой может содержать гибкий слой, выполненный с возможностью иметь по меньшей мере один несущий слой, установленный на нем. Несущий слой может содержать по меньшей мере две части, установленные на гибкий слой.

[00059] Согласно другому варианту реализации медицинского устройства вторая искусственная поверхность содержит по меньшей мере два слоя, установленные вместе. Один слой может содержать гибкий слой, выполненный с возможностью иметь по меньшей мере один несущий слой, установленный на нем. Несущий слой может содержать по меньшей мере две части, установленные на гибкий слой.

[00060] Вторая искусственная поверхность может быть выполнена с возможностью ввода в тазобедренный сустав в сложенном или свернутом виде, и части несущего слоя могут находиться в первом положении относительно друг друга после их ввода в указанную капсулу бедра в указанном тазобедренном суставе и могут быть выполнены с возможностью разворачивания или раскладывания, причем указанные части указанного несущего слоя выполнены с возможностью, когда они находятся во втором положении относительно друг друга, создания несущей поверхности для замены по меньшей мере части указанной второй контактной поверхности, несущей вес в тазобедренном суставе во время его функциональных перемещений.

[00061] Несущий слой согласно любому из вариантов реализации может содержать по меньшей мере три части, установленные на гибкий слой, и указанные части несущего слоя могут быть выполнены подогнанными по форме, когда указанный несущий слой находится в указанном втором положении, для создания по существу ровной поверхности. Части несущего слоя могли быть склеены друг с другом для поддержания ровной поверхности.

#### [00062] СОЕДИНЕНИЕ/ПРИКРЕПЛЕНИЕ

[00063] Две части искусственной поверхности тазобедренного сустава, согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, могут быть выполнены с возможностью механического соединения друг с другом с использованием элемента, выбранного из группы, содержащей: по меньшей мере один винт; по меньшей мере один штифт; по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в другую часть; части, выполненные с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающие элементы; сварку; адгезив; штифт; проволоку; шар, установленный в чашку, являющиеся элементами указанных частей; охватываемый элемент одной части, установленный в охватывающий элемент другой части; ключ, введенный в замок, являющиеся элементами указанных частей; бандаж или другие механические соединительные элементы.

[00064] Согласно другому варианту реализации по меньшей мере две части могут быть выполнены с возможностью механического соединения друг с другом с использованием самозакрепляющихся элементов, которые в свою очередь могут быть усилены адгезивом или костным цементом.

5 [00065] Медицинское устройство может содержать по меньшей мере один эластичный элемент для изменения формы медицинского устройства.

[00066] Две части согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, могут быть выполнены с возможностью соединения друг с другом и по меньшей мере частичного смещения относительно друг друга, когда они являются соединенными.

10 [00067] Согласно другому варианту реализации медицинского устройства по меньшей мере две выполненные с возможностью смещения относительно друг друга части могут быть выполнены с возможностью смещения относительно друг друга до их приведения в функциональное положение внутри указанного тазобедренного сустава, содержащее заданное положение, в котором указанные по меньшей мере две части скреплены таким

15 образом, что медицинское устройство может функционировать в качестве поверхности тазобедренного сустава.

[00068] По меньшей мере две части могут быть соединены друг с другом с возможностью вращения, так что медицинское устройство имеет первое положение, обеспечивающее возможность его ввода в тазобедренный сустав через отверстие, и

20 второе положение, обеспечивающее возможность функционирования искусственной поверхности тазобедренного сустава в качестве поверхности тазобедренного сустава, причем медицинское устройство может быть дополнительно выполнено с возможностью переключения между указанными первым и вторым положениями посредством указанного поворотного соединения.

25 [00069] Согласно одному варианту реализации медицинское устройство выполнено с возможностью прикрепления к головке бедренной кости или тазовой кости с использованием по меньшей мере одного элемента, выбранного из списка, содержащего: по меньшей мере один винт; по меньшей мере один штифт; по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в

30 другую часть; части, выполненные с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающие элементы; сварку; адгезив; штифт; проволоку; шар, установленный в чашку, являющиеся элементами указанных частей; охватываемый элемент одной части, установленный в охватывающий элемент другой части; ключ, введенный в замок, являющиеся элементами указанных частей; бандаж или другие механические

35 соединительные элементы. Кроме того предполагается, что медицинское устройство выполнено с возможностью прикрепления к головке бедренной кости или тазовой кости без проникновения сквозь надкостницу головки бедренной кости, бедренной кости или тазовой кости например, посредством эластичного элемента, прикладываемого сжимающую силу к указанной головке бедренной кости или

40 указанной тазовой кости. Однако медицинское устройство также может быть выполнено с возможностью прикрепления к головке бедренной кости или тазовой кости с проникновением сквозь надкостницу головки бедренной кости, бедренной кости или тазовой кости.

[00070] Медицинское устройство может быть выполнено с возможностью вставки

45 через отверстие в тазовой кости, отверстие в бедренной кости или отверстие в капсуле тазобедренного сустава.

[00071] Кроме того предполагается, что медицинское устройство выполнено с возможностью обеспечения по меньшей мере одной поверхности тазобедренного

сустава, когда указанный тазобедренный сустав находится в своем нормальном функциональном положении или в вывихнутом положении.

5 [00072] Согласно одному варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит эластичный элемент, указанный эластичный элемент может быть выполнен с возможностью изменения наибольшего диаметра или наибольшего поперечного размера медицинского устройства для ввода через отверстие, имеющее диаметр, который меньше, чем указанный наибольший диаметр или поперечный размер указанного медицинского устройства, для обеспечения возможности менее инвазивного ввода медицинского устройства.

10 [00073] Согласно одному варианту реализации по меньшей мере две части поверхности тазобедренного сустава выполнены с возможностью вставки через отверстие в тазовой кости с противоположной стороны вертлужной впадины пациента, причем указанное отверстие имеет диаметр, который меньше, чем наибольший диаметр указанного медицинского устройства.

15 [00074] Медицинское устройство согласно любому из вариантов реализации может иметь наибольший диаметр, наибольший радиус или наибольший поперечный размер, которые могут быть изменены, так что медицинское устройство может быть введено через отверстие, имеющее площадь поперечного сечения меньше  $530 \text{ мм}^2$ , или меньше  $380 \text{ мм}^2$ , или меньше  $250 \text{ мм}^2$ , или меньше  $180 \text{ мм}^2$ , или меньше  $110 \text{ мм}^2$ .

#### 20 [00075] МАТЕРИАЛ

[00076] Медицинское устройство согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке, может содержать по меньшей мере один из материалов, выбранных из группы, содержащей: ПТФЭ, кориан, материал на основе полиэтилена, титан, нержавеющую сталь, вольфрам, другой металлический материал, комбинацию 25 металлического материала, углеродного волокна, бора, комбинацию металлического и пластического материалов, комбинацию материала на основе металла и углерода, комбинацию материала на основе углерода и пластика, мультиматериал, в котором один материал содержит гибкий материал, мультиматериал, в котором один материал 30 содержит эластичный материал, мультиматериал, в котором содержание одного материала больше, чем другого по меньшей мере одного материала, полиэтилен и акриловые полимеры.

[00077] Медицинское устройство дополнительно может быть выполнено с возможностью неинвазивной смазки после ввода в указанный тазобедренный сустав, например, посредством имплантируемой смазывающей системы, или медицинское 35 устройство может содержать самосмазывающийся материал.

#### [00078] ИНСТРУМЕНТ

[00079] Согласно еще одному варианту реализации медицинское устройство может быть выполнено с возможностью ввода в тазобедренный сустав с использованием 40 ручной манипуляции или посредством предназначенного для этой цели хирургического инструмента. Хирургический инструмент в свою очередь может иметь стигб, содержащий по меньшей мере один элемент, выбранный из списка, состоящего из: элемента с фиксированным углом, элемента с регулируемым углом и параллельно смещенной части или секции.

#### 45 [00080] ХИРУРГИЧЕСКИЙ /ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИЙ СПОСОБЫ

[00081] Дополнительно предложен способ лечения тазобедренного сустава человека, являющегося пациентом, путем имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше. Способ содержит этапы, на которых: разрезают кожу пациента, рассекают область тазовой кости с противоположной стороны

указанной вертлужной впадины, создают отверстие в рассеченной области, проходящее через тазовую кость в тазобедренный сустав пациента, и вставляют медицинское устройство в тазобедренный сустав через отверстие в тазовой кости пациента.

[00082] Дополнительно предложен способ лечения тазобедренного сустава человека, являющегося пациентом, путем имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше. Способ содержит этапы, на которых: вставляют иглу или трубчатый инструмент в тело пациента, используют иглу или трубчатый инструмент для заполнения части тела пациента газом и таким образом расширяют полость в теле пациента, располагают по меньшей мере два лапароскопических троакара в указанной полости, вставляют камеру посредством одного из лапароскопических троакаров в полость, вставляют по меньшей мере один анатомический инструмент посредством одного из по меньшей мере двух лапароскопических троакаров, рассекают область тазовой кости с противоположной стороны вертлужной впадины, создают отверстие в рассеченной области, проходящее сквозь тазовую кость в тазобедренный сустав пациента и вводят медицинское устройство в тазобедренный сустав через отверстие в тазовой кости пациента.

[00083] Согласно одному варианту реализации способ содержит этапы, на которых: разрезают кожу человека, являющегося пациентом, рассекают область тазобедренного сустава, создают отверстие в указанной рассеченной области, причем указанное отверстие проходит в тазобедренный сустав пациента, и вводят указанное медицинское устройство в тазобедренный сустав через указанное отверстие.

[00084] Дополнительно предложен способ лечения тазобедренного сустава человека, являющегося пациентом, путем имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше. Способ содержит этапы, на которых: вставляют иглу или трубчатый инструмент в тело пациента, используют иглу или трубчатый инструмент для заполнения части тела пациента газом и таким образом расширяют полость в теле пациента, располагают по меньшей мере два лапароскопических троакара в полости, вставляют камеру посредством одного из лапароскопических троакаров в полость, вставляют по меньшей мере один анатомический инструмент посредством одного из по меньшей мере двух лапароскопических троакаров, рассекают область тазобедренного сустава, создают отверстие в рассеченной области, проходящее в тазобедренный сустав, и вводят медицинское устройство в тазобедренный сустав через указанное отверстие.

[00085] Согласно одному варианту реализации способ дополнительно содержит по меньшей мере один из следующих этапов, на котором: этап рассечения области тазобедренного сустава содержит этап, на котором рассекают тазовую кость с противоположной стороны вертлужной впадины, причем этап создания отверстия в указанной рассеченной области содержит этап, на котором создают отверстие, проходящее сквозь тазовую кость в тазобедренный сустав пациента, при этом этап ввода медицинского устройства в тазобедренный сустав содержит этап, на котором вводят медицинское устройство в тазобедренный сустав через отверстие в тазовой кости пациента.

#### [00086] ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ

[00087] Способы согласно любому из вариантов реализации дополнительно могут содержать этап, на котором растачивают вертлужную впадину и/или головку бедренной кости, прикрепляют поверхность тазобедренного сустава к головке бедренной кости и/или к вертлужной впадине. Прикрепление может быть выполнено с использованием механических крепежных элементов, костного цемента или адгезива.

[00088] Согласно еще одному варианту реализации способ дополнительно содержит этап, на котором закрывают отверстие с использованием костного цемента, костной пломбы или протезной части.

5 [00089] Согласно еще одному варианту реализации способ дополнительно содержит этап, на котором располагают пресс-форму в указанном тазобедренном суставе, и этап, на котором вводят текучую среду в указанную пресс-форму, расположенную в тазобедренном суставе пациента, или располагают по меньшей мере один уплотняющий элемент между вертлужной впадиной и головкой бедренной кости и таким образом создают замкнутую область между вертлужной впадиной и головкой бедренной кости, 10 и вводят текучую среду в указанную замкнутую область.

[00090] После завершения способов предпочтительно выполняют этап, на котором извлекают инструменты и сшивают кожу пациента с использованием кетгутов или скоб.

#### [00091] РАЗРЕЗ И РАССЕЧЕНИЕ

15 [00092] Согласно одному варианту реализации способ содержит этап, на котором разрезают кожу человека, являющегося пациентом, в брюшной стенке, паховой области и/или тазовой области пациента.

[00093] Согласно вариантам реализации, в которых формируют полость, указанная полость может быть расположена в брюшной области, паховой области и/или тазовой области человека, являющегося пациентом.

20 [00094] Этап рассечения области тазовой кости в описанных выше способах, может содержать этап, на котором рассекают область брюшной полости, область между брюшной и тазовой костью, область между тазовой костью и окружающей тканью, тазовую область и/или паховую область.

[00095] Дополнительно предложен хирургический способ имплантации медицинского 25 устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, содержащий этапы, на которых: разрезают кожу человека, являющегося пациентом, рассекают область тазобедренного сустава, рассекают и подготавливают область первой несущей поверхности, вводят первые части через капсулу тазобедренного сустава в тазобедренный сустав, механически соединяют указанные первые части друг с другом, 30 заменяют первую несущую поверхность первой искусственной поверхностью тазобедренного сустава и устанавливают части, смонтированные вместе, в функциональном положении в тазобедренном суставе.

[00096] Дополнительно предложен хирургический способ имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, содержащий 35 этапы, на которых: разрезают кожу человека, являющегося пациентом, рассекают область тазобедренного сустава, рассекают и подготавливают область второй несущей поверхности, вводят вторые части через капсулу тазобедренного сустава в тазобедренный сустав, механически соединяют указанные вторые части друг с другом, заменяют вторую контактную поверхность второй искусственной поверхностью, 40 содержащей вторые части, смонтированные вместе в функциональном положении в тазобедренном суставе.

[00097] Артроскопический способ имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации в тазобедренный сустав, содержащий этапы, на 45 которых: вставляют по меньшей мере одну иглу или трубчатый инструмент в тазобедренный сустав пациента, используют иглу или трубчатый инструмент для заполнения тазобедренного сустава текучей средой, располагают по меньшей мере два артроскопических троакара в тазобедренном суставе, вставляют камеру посредством одного из артроскопических троакаров в тазобедренный сустав, вставляют по меньшей

мере один анатомический инструмент через один из указанных по меньшей мере двух троакаров, рассекают и подготавливают область первой несущей поверхности, вводят указанные части через капсулу тазобедренного сустава в тазобедренный сустав, механически соединяют указанные части друг с другом, заменяют первую несущую поверхность искусственной поверхностью тазобедренного сустава, устанавливают части вместе в функциональном положении в тазобедренном суставе.

[00098] Этап применения иглы или трубчатого инструмента для заполнения сустава текучей средой дополнительно может содержать этапы, на которых: обеспечивают циркуляцию текучей среды посредством одного входного отверстия и одного выходного отверстия в указанном тазобедренном суставе.

[00099] Кроме того, предложен артроскопический способ имплантации медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке. Способ содержит этапы, на которых: вставляют по меньшей мере одну иглу или трубчатый инструмент в тазобедренный сустав пациента, используют иглу или трубчатый инструмент для заполнения тазобедренного сустава текучей средой, располагают по меньшей мере два артроскопических троакара в тазобедренном суставе, вставляют камеру через один из артроскопических троакаров в тазобедренный сустав, вставляют по меньшей мере один анатомический инструмент посредством одного из указанных по меньшей мере двух троакаров, рассекают и подготавливают область второй несущей поверхности, вводят вторые части через капсулу тазобедренного сустава в тазобедренный сустав, механически соединяют вторые части друг с другом, заменяют вторую несущую поверхность второй искусственной поверхностью тазобедренного сустава, устанавливают вторые части вместе в функциональном положении в тазобедренном суставе.

[000100] Согласно одному варианту реализации способ дополнительно содержит этап, на котором обеспечивают циркуляцию текучей среды посредством одного входного отверстия и одного выходного отверстия в указанном тазобедренном суставе.

[000101] Следует понимать, что любой вариант реализации или часть варианта реализации, отличительного признака, способа, ассоциированной с ними системы, часть описанной в настоящей заявке системы могут быть комбинированы в любом порядке.

#### [000102] КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[000103] Ниже варианты реализации будут описаны посредством примеров со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

[000104] На фиг. 1 показан разрез тазобедренного сустава;

[000105] На фиг. 2 показан вид сбоку традиционной хирургической операции тазобедренного сустава;

[000106] На фиг. 3 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000107] На фиг. 4 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000108] На фиг. 5 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000109] На фиг. 6 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000110] На фиг. 7 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000111] На фиг. 8 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000112] На фиг. 9 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, используемое в традиционной хирургической операции;

[000113] На фиг. 10 показан вид сбоку области бедра пациента, когда разрез закрыт с использованием кетгутов;

5 [000114] На фиг. 11 показана искусственная поверхность головки бедренной кости, размер которой больше максимального диаметра усеченной сферы;

[000115] На фиг. 12а показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно одному варианту реализации;

10 [000116] На фиг. 12b показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно одному варианту реализации, прикрепленная к головке бедренной кости;

[000117] На фиг. 13 показан поперечный разрез тазобедренного сустава;

[000118] На фиг. 14 показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно одному варианту реализации;

15 [000119] На фиг. 15а показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно варианту реализации, в котором ее размер больше максимального диаметра усеченной сферы;

[000120] На фиг. 15b показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно другому варианту реализации;

20 [000121] На фиг. 16а-16е показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно еще одному варианту реализации;

[000122] На фиг. 17а показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно еще одному варианту реализации;

[000123] На фиг. 17b показана искусственная поверхность головки бедренной кости, показанная на фиг. 17а, в сложенном положении;

25 [000124] На фиг. 18а показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно еще одному варианту реализации;

[000125] На фиг. 18b показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно варианту реализации, показанному на 18а, в собранном виде;

30 [000126] На фиг. 18с показана искусственная поверхность головки бедренной кости, показанная на фиг. 18а, 18b, с увеличенными соединительными элементами;

[000127] На фиг. 19а показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно еще одному варианту реализации;

[000128] На фиг. 19b показана искусственная поверхность головки бедренной кости согласно 19а в более детально;

35 [000129] На фиг. 19с показана искусственная поверхность головки бедренной кости, показанная на фиг. 19а, в собранном виде;

[000130] На фиг. 20а показан концептуальный вид функции расширяющейся поверхности головки бедренной кости;

40 [000131] На фиг. 20b показан регулируемый закрепляющий элемент, предназначенный для установки на искусственную поверхность вертлужной впадины;

[000132] На фиг. 20с-20f показаны различные варианты реализации закрепляющего элемента и элемента обеспечения взаимодействия;

[000133] На фиг. 20g показано медицинское устройство и закрепляющий элемент согласно еще одному варианту реализации;

45 [000134] На фиг. 20h показано медицинское устройство и закрепляющий элемент согласно еще одному варианту реализации;

[000135] На фиг. 20i показано медицинское устройство с интегрированным закрепляющим элементом согласно одному варианту реализации;

[000136] На фиг. 20j показано медицинское устройство с интегрированным закрепляющим элементом согласно другому варианту реализации;

[000137] На фиг. 20k показан вариант реализации медицинского устройства и механического крепежного элемента;

5 [000138] На фиг. 20l показан первый набор, содержащий три искусственных поверхности головки бедренной кости и один закрепляющий элемент;

[000139] На фиг. 20m показан второй набор, содержащий одну искусственную поверхность головки бедренной кости и три закрепляющих элемента;

10 [000140] На фиг. 20n показан третий набор, содержащий три искусственных поверхности головки бедренной кости и три закрепляющих элемента;

[000141] На фиг. 21 показан поэлементный вид функции расширяющейся поверхности головки бедренной кости;

[000142] На фиг. 22a показан поэлементный вид функции расширяющейся поверхности вертлужной впадины;

15 [000143] На фиг. 22b показан разрез тазобедренного сустава с установленной искусственной поверхностью вертлужной впадины;

[000144] На фиг. 23 показана сборка медицинского устройства;

[000145] На фиг. 24 показана сборка медицинского устройства;

[000146] На фиг. 25 показана сборка медицинского устройства;

20 [000147] На фиг. 26 показана сборка медицинского устройства;

[000148] На фиг. 27a, 27b, 27c показана сборка медицинского устройства;

[000149] На фиг. 28a, 28b, 28c показана сборка медицинского устройства;

[000150] На фиг. 29a, 29b, 29c показана сборка медицинского устройства;

[000151] На фиг. 30a, 30b, 30c показана сборка медицинского устройства;

25 [000152] На фиг. 31a показана установка первого гибкого слоя на головку бедренной кости;

[000153] На фиг. 31b показана головка бедренной кости с установленным гибким слоем;

30 [000154] На фиг. 32a показано медицинское устройство, содержащее несколько частей;

[000155] На фиг. 32b показано более подробно медицинское устройство, содержащее несколько частей;

[000156] На фиг. 33 показано расположение второго жесткого слоя на первом гибком слое;

35 [000157] На фиг. 34 показан тазобедренный сустав, когда второй жесткий слой расположен на первом гибком слое;

[000158] На фиг. 35 показан ввод частей искусственной поверхности тазобедренного сустава в хирургическом способе;

40 [000159] На фиг. 36 более подробно показан этап лапароскопического / артроскопического способа;

[000160] На фиг. 37 показаны различные места разрезов в теле пациента в хирургическом способе;

[000161] На фиг. 38 показаны различные места на теле пациента, в которых могут быть сделаны небольшие разрезы в лапароскопическом /артроскопическом способе;

45 [000162] На фиг. 39a показан лапароскопический /артроскопический способ оперирования тазобедренного сустава человека, являющегося пациентом;

[000163] На фиг. 39b показан разрез вида сбоку лапароскопического / артроскопического способа;

[000164] На фиг. 40 показан разрез тазобедренного сустава с отверстием, выполненным в тазовой кости;

[000165] На фиг. 41 показан разрез тазобедренного сустава с небольшим отверстием, выполненным в тазовой кости;

5 [000166] На фиг. 42 показан инструмент, посредством которого создают отверстие в тазовой кости согласно первому варианту реализации;

[000167] На фиг. 43 более подробно показан инструмент, посредством которого создают отверстие в тазовой кости согласно первому варианту реализации;

10 [000168] На фиг. 44 показан инструмент, посредством которого создают отверстие в тазовой кости согласно второму варианту реализации;

[000169] На фиг. 45 показан инструмент, посредством которого создают отверстие в тазовой кости согласно третьему варианту реализации;

[000170] На фиг. 46 показан взаимодействующий с костью орган согласно первому варианту реализации;

15 [000171] На фиг. 47 показан взаимодействующий с костью орган согласно второму варианту реализации;

[000172] На фиг. 48а показан этап установки искусственной поверхности головки бедренной кости;

20 [000173] На фиг. 48b показан разрез тазобедренного сустава после установки искусственной поверхности головки бедренной кости;

[000174] На фиг. 49 показан расточной бор;

[000175] На фиг. 50 показан расточной бор в сложенном положении;

[000176] На фиг. 51 показан вид снизу расточного бора;

25 [000177] На фиг. 52 показан расточной бор, используемый в хирургическом или лапароскопическом /артроскопическом способах;

[000178] На фиг. 53а показана расширяющаяся искусственная поверхность головки бедренной кости согласно второму варианту реализации перед вставлением через отверстие в тазовой кости;

30 [000179] На фиг. 53b показана расширяющаяся искусственная поверхность головки бедренной кости согласно второму варианту реализации во время расположения на головке бедренной кости;

[000180] На фиг. 53с показана расширяющаяся искусственная поверхность головки бедренной кости согласно второму варианту реализации, расположенная на головке бедренной кости;

35 [000181] На фиг. 54а показан ввод частей искусственной поверхности головки бедренной кости в тазобедренный сустав;

[000182] На фиг. 54b показаны части искусственной поверхности головки бедренной кости после соединения в тазобедренном суставе, формирующие искусственную поверхность головки бедренной кости;

40 [000183] На фиг. 54с показано, как форма частей искусственной поверхности головки бедренной кости обеспечивает возможность соединения частей искусственной поверхности головки бедренной кости и таким образом формирования искусственной поверхности головки бедренной кости;

[000184] На фиг. 54d показана камера, вставляемая в тазобедренный сустав;

45 [000185] На фиг. 55а показан тазобедренный сустав с установленным медицинским устройством, содержащим несколько частей;

[000186] На фиг. 55b показан вид сверху тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством, содержащим несколько частей;

[000187] На фиг. 56 показан разрез тела пациента с введенным медицинским устройством, выполненным с возможностью создания отверстия в тазовой кости;

[000188] На фиг. 57 показан разрез тазобедренного сустава с отверстием, созданным в тазовой кости;

5 [000189] На фиг. 58 показан разрез тазобедренного сустава с введенным хирургическим инструментом для удаления головки бедренной кости;

[000190] На фиг. 59 показан разрез тазобедренного сустава с хирургическим инструментом для удаления головки бедренной кости, расположенным в головке и шейке бедренной кости;

10 [000191] На фиг. 60 показано удаление головки бедренной кости через отверстие в бедренной кости;

[000192] На фиг. 61 показано удаление части фрагмента кости от головки бедренной кости;

[000193] На фиг. 62 показана часть кости, расположенная на медицинском устройстве;

15 [000194] На фиг. 63 показано медицинское устройство с частью кости, вставленное через отверстие в тазовой кости;

[000195] На фиг. 64 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством;

20 [000196] На фиг. 65 показан этап, на котором растачивают шейку бедренной кости из отверстия в тазовой кости;

[000197] На фиг. 66 показан этап, на котором применяют адгезив к области шейки бедренной кости;

[000198] На фиг. 67 показан этап расположения искусственной поверхности тазобедренного сустава в шейке бедренной кости;

25 [000199] На фиг. 68 показаны части медицинского устройства согласно другому варианту реализации;

[000200] На фиг. 69 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством;

30 [000201] На фиг. 70 показано расположение протезной части в отверстии в тазовой кости;

[000202] На фиг. 71 показан разрез тазобедренного сустава с прикрепленным медицинским устройством;

[000203] На фиг. 72 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством;

35 [000204] На фиг. 73 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством в собранном положении;

[000205] На фиг. 74 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством;

40 [000206] На фиг. 75 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством в собранном положении;

[000207] На фиг. 76 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством, установленным в шейке бедренной кости;

[000208] На фиг. 77 показан вариант реализации с предварительно установленным медицинским устройством, установленным в шейке бедренной кости;

45 [000209] На фиг. 78 показана искусственная поверхность вертлужной впадины, вставленная в тазобедренный сустав;

[000210] На фиг. 79 показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно первому варианту реализации;

[000211] На фиг. 80а показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно второму варианту реализации;

[000212] На фиг. 80b более подробно показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно второму варианту реализации;

5 [000213] На фиг. 80 с показана искусственная поверхность вертлужной впадины в собранном положении;

[000214] На фиг. 81а показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно третьему варианту реализации;

10 [000215] На фиг. 81b показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно третьему варианту реализации в собранном положении;

[000216] На фиг. 81с показана соединительная функция искусственной поверхности вертлужной впадины согласно третьему варианту реализации;

[000217] На фиг. 82а показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно четвертому варианту реализации;

15 [000218] На фиг. 82b показана функция искусственной поверхности вертлужной впадины согласно четвертому варианту реализации;

[000219] На фиг. 82с показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно четвертому варианту реализации в сложенном положении;

20 [000220] На фиг. 82d показана соединительная функция искусственной поверхности вертлужной впадины согласно четвертому варианту реализации;

[000221] На фиг. 83а показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно пятому варианту реализации;

[000222] На фиг. 83b показана искусственная поверхность вертлужной впадины согласно пятому варианту реализации в сложенном положении;

25 [000223] На фиг. 84а показан инструмент для ввода частей в тазобедренный сустав согласно первому варианту реализации;

[000224] На фиг. 84b показан инструмент для ввода частей в тазобедренный сустав согласно второму варианту реализации;

30 [000225] На фиг. 84с показан инструмент для ввода частей в тазобедренный сустав согласно третьему варианту реализации;

[000226] На фиг. 85 показан разрез тазобедренного сустава после установки искусственной поверхности головки бедренной кости и искусственной поверхности вертлужной впадины;

35 [000227] На фиг. 86 показан разрез тазобедренного сустава после установки медицинского устройства в первом положении;

[000228] На фиг. 87 показан разрез тазобедренного сустава после установки медицинского устройства во втором положении;

[000229] На фиг. 88 показан разрез тазобедренного сустава после установки медицинского устройства в первом положении;

40 [000230] На фиг. 89 показан разрез тазобедренного сустава после установки медицинского устройства во втором положении;

[000231] На фиг. 90 показан разрез медицинского устройства;

[000232] На фиг. 91 показан дополнительный вариант реализации медицинского устройства, показанный на фиг. 88, в первом положении;

45 [000233] На фиг. 92 показан дополнительный вариант реализации медицинского устройства, показанный на фиг. 88, во втором положении;

[000234] На фиг. 93 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации в первом

положении;

[000235] На фиг. 94 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации во втором положении;

5 [000236] На фиг. 95а показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством, содержащим эластичную или разрушающуюся ленту, в первом положении;

[000237] На фиг. 95b показан разрез медицинского устройства, показанного на фиг. 95а, в первом положении;

10 [000238] На фиг. 96а показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством, содержащим эластичную или разрушающуюся ленту, во втором положении;

[000239] На фиг. 96b показан разрез медицинского устройства, показанного на фиг. 19а, во втором положении;

15 [000240] На фиг. 97 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации в первом положении;

[000241] На фиг. 98 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации во втором

20 положении;

[000242] На фиг. 99 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации в первом положении;

25 [000243] На фиг. 100 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно еще одному варианту реализации во втором положении;

[000244] На фиг. 101 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно варианту реализации в первом положении, причем искусственная поверхность вертлужной впадины содержит эластичные элементы;

30 [000245] На фиг. 102 показан разрез тазобедренного сустава с установленным медицинским устройством согласно варианту реализации во втором положении, причем искусственная поверхность вертлужной впадины содержит эластичные элементы;

[000246] На фиг. 103 показан дополнительный вариант реализации медицинского устройства, показанного на фиг. 101;

35 [000247] На фиг. 104 показан вариант реализации, в котором искусственная поверхность вертлужной впадины прикреплена к тазовой кости, и искусственная поверхность головки бедренной кости прикреплена к головке бедренной кости;

[000248] На фиг. 105 показан разрез тазобедренного сустава со вставленной пресс-формой;

40 [000249] На фиг. 106а показано создание отверстия в бедренной кости;

[000250] На фиг. 106b показан инструмент для ввода объекта в тазобедренный сустав сквозь бедренную кость;

[000251] На фиг. 106с показано расположение пресс-формы в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

45 [000252] На фиг. 106d показан разрез тазобедренного сустава после расположения пресс-формы в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

[000253] На фиг. 107 показан ввод первого уплотняющего элемента в тазобедренный

сустав;

[000254] На фиг. 108 показан ввод второго уплотняющего элемента;

[000255] На фиг. 109а показано создание отверстия в бедренной кости;

5 [000256] На фиг. 109b показан инструмент для ввода объекта в тазобедренный сустав  
сквозь бедренную кость;

[000257] На фиг. 109с показано расположение уплотняющего элемента в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

10 [000258] На фиг. 110а показан инструмент для ввода пресс-формы или уплотняющего  
элемента в тазобедренный сустав;

[000259] На фиг. 110b показан разрез инструмента для ввода пресс-формы или уплотняющего элемента в тазобедренный сустав;

[000260] На фиг. 110с показан инструмент для ввода пресс-формы или уплотняющего элемента в тазобедренный сустав согласно второму варианту реализации;

15 [000261] На фиг. 111 показано заполнение замкнутой области в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

[000262] На фиг. 112 показано заполнение пресс-формы в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

20 [000263] На фиг. 113 показано заполнение замкнутой области в тазобедренном суставе с использованием инструмента, которым управляют сквозь бедренную кость;

[000264] На фиг. 114 показан разрез тазобедренного сустава после заполнения замкнутой области в тазобедренном суставе текучей средой;

[000265] На фиг. 115 показан ввод текучей среды в область тазобедренного сустава;

25 [000266] На фиг. 116 показано закрывание отверстия в тазобедренном суставе с использованием костной пломбы;

[000267] На фиг. 117 показано прикрепление костной пломбы в тазовой кости;

[000268] На фиг. 118 показана часть для закрытия отверстия в тазовой кости, имеющая выполненные с возможностью смещения поддерживающие элементы;

30 [000269] На фиг. 119а показана протезная часть, используемая для закрытия отверстия в тазовой кости;

[000270] На фиг. 119b показано, как в качестве опоры для секций протезной части используются края отверстия в тазовой кости;

[000271] На фиг. 119с показан ввод протезной части в отверстие в тазовой кости;

35 [000272] На фиг. 120 показано, как используются винты для прикрепления костной пломбы или протезной части в отверстии в тазовой кости пациента;

[000273] На фиг. 121 показан разрез тазовой кости;

[000274] На фиг. 122а показано, как используется поддерживающая пластина для прикрепления костной пломбы или протезной части в отверстии в тазовой кости пациента;

40 [000275] На фиг. 122b показаны две костные пломбы или протезные части, прикрепленные с использованием поддерживающей пластины;

[000276] На фиг. 122 с показан разрез тазобедренного сустава после заполнения двух отверстий в тазовой кости текучей средой;

45 [000277] На фиг. 123а показан инъекционный элемент, выполненный с возможностью ввода текучей среды в область тазобедренного сустава;

[000278] На фиг. 123b показан инъекционный элемент, выполненный с возможностью ввода текучей среды в область тазобедренного сустава во время ввода текучей среды;

[000279] На фиг. 124 более подробно показан инъекционный элемент;

[000280] На фиг. 125а показан этап зашивания нитью или сшивания скобами в хирургическом способе;

[000281] На фиг. 125b показан этап зашивания нитью или сшивания скобами в лапароскопическом/артроскопическом способе;

5 [000282] На фиг. 126 показан вид спереди пациента с имплантированной смазывающей системой;

[000283] На фиг. 127 более подробно показаны тазобедренный сустав и смазывающая система;

[000284] На фиг. 128 показана циркуляционная смазывающая система;

10 [000285] На фиг. 129 показана циркуляционная смазывающая система с фильтром.

#### [000286] ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[000287] Биологически совместимый материал следует понимать как материал с низким уровнем иммунной реакции. Биологически совместимые материалы иногда также упоминаются как биоматериалы. Аналогично биологически совместимые металлы  
15 следует понимать как металлы с низким уровнем иммунной реакции, такие как титан или тантал. Биологически совместимый металл также может быть биологически совместимым сплавом, содержащим по меньшей мере один биологически совместимый металл.

[000288] Сопрягающий элемент следует понимать как элемент, имеющий часть или  
20 сечение, которые обеспечивают возможность механического соединения указанного элемента по меньшей мере с одним другим элементом, который имеет указанные часть или сечение. Конструкция, выполненная подогнанной по форме, является конструкцией, элемент которого обеспечивает возможность подгонки по форме.

[000289] Эластичность следует понимать как способность материалов  
25 деформироваться упругим способом.

[000290] Упругой деформацией является деформация материала, который деформируется под действием напряжения (например, внешней силы), но возвращается к своей исходной форме после прекращения действия напряжения. Более эластичный материал должен пониматься как материал, имеющий низкий модуль упругости. Модуль  
30 упругости материала может быть описан как наклон графика зависимости его деформации от напряжения в области упругой деформации. Модуль упругости может быть вычислен как отношение напряжения к растяжению, где напряжением является сила, вызывающая деформацию, деленная на площадь, к которой приложена сила, а растяжением является относительное изменение, вызванное напряжением.

35 [000291] Жесткость следует понимать как сопротивление упругого тела деформации под действием приложенной силы.

[000292] Функциональные перемещения бедра должны быть поняты как перемещения бедра, которые по меньшей мере частично соответствуют естественным перемещениям бедра. В некоторых случаях естественные перемещения тазобедренного сустава могут  
40 быть в некоторой степени ограниченными или измененными после хирургии тазобедренного сустава, которая делает функциональные перемещения бедра тазобедренного сустава с искусственными поверхностями несколько отличающимися от функциональных перемещений бедра естественного тазобедренного сустава.

[000293] Функциональным положением имплантированного медицинского устройства  
45 или протеза является положение, в котором тазобедренный сустав может выполнять функциональные перемещения бедра.

[000294] Функциональным тазобедренным суставом является тазобедренный сустав, который может выполнять функциональные перемещения бедра с имплантированным

медицинским устройством или протезом или без него.

[000295] Контактные поверхности согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке, могут содержать керамический материал, такой как диоксид-циркониевая керамика.

5 [000296] Ниже будут подробно описаны предпочтительные варианты реализации настоящего изобретения. На фигурах чертежей подобными позиционными номерами обозначены идентичные или соответствующие элементы. Следует понимать, что  
10 сопроводительные чертежи имеют исключительно иллюстрационный характер и ни в коем случае не ограничивают объем защиты настоящего изобретения. Таким образом, любые ссылки, указывающие направление, такие как "вверх" или "вниз", относятся  
15 только к направлениям, показанным на чертежах. Кроме того, любые размеры, и т.п., указанные на чертежах, используются только в целях иллюстрации.

[000297] На фиг. 1 показан разрез тазобедренного сустава пациента. Тазобедренный сустав содержит головку 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель,  
15 расположенные в самой верхней части шейки 6 бедренной кости, которая является верхней частью бедренной кости 7. Головка 5 бедренной кости соединена с вертлужной впадиной 8, которая представляет собой чашевидную часть тазовой кости 9. Поверхность 10 головки бедренной кости и поверхность 11 вертлужной впадины  
20 покрыты суставным хрящом 13, который действует в качестве прокладки в тазобедренном суставе. У страдающих остеоартритом тазобедренного сустава указанный суставной хрящ 13 чрезмерно изношен из-за неспецифичного воспаления. Тазобедренный сустав окружен капсулой 12 тазобедренного сустава, которая  
25 поддерживает сустав и препятствует вывиху. После традиционной хирургии тазобедренного сустава с проникновением сквозь капсулу 12 тазобедренного сустава, указанная капсула 12 находится в чрезвычайно ослабленном состоянии из-за  
ограниченных возможностей заживления ткани ее связок. Благодаря хирургии тазобедренного сустава, выполненной без повреждения капсулы 12 тазобедренного сустава, пациент может полностью восстановить здоровье и в равной степени нагружать  
как искусственный, так и естественный суставы.

30 [000298] Функциональные перемещения бедра должны быть поняты как перемещения бедра, которые по меньшей мере частично соответствуют естественным перемещениям бедра. В некоторых случаях естественные перемещения тазобедренного сустава могут  
быть в некоторой степени ограниченными или измененными после хирургии тазобедренного сустава, которая делает функциональные перемещения бедра  
35 тазобедренного сустава с искусственными поверхностями несколько отличающимися от функциональных перемещений бедра естественного тазобедренного сустава.

[000299] Функциональное положение или нормальное функциональное положение имплантируемого медицинского устройства или протеза являются положением, в  
котором тазобедренный сустав может выполнять функциональные перемещения бедра.  
40 Конечное положение следует понимать как функциональное положение, в котором медицинское устройство не нуждается ни в каком дополнительном изменении положения.

[000300] На фиг. 2 показан вид сбоку традиционной хирургической операции тазобедренного сустава, в которой разрез 112, выполненный в бедре 113, обеспечивает хирургу доступ к бедренной кости 7, на которой расположена головка 5.

45 [000301] На фиг. 3 показано расположение поверхности 45 на искусственной головке 5 бедренной кости в традиционной хирургической операции, когда бедренная кость извлечена из ее местоположения в тазобедренном суставе.

[000302] На фиг. 4 показано расположение поверхности 45 на искусственной головке

бедренной кости в традиционной хирургической операции. Искусственная головка бедренной кости согласно данному варианту реализации содержит вырезы 49 и лепестки 50, придающие конструкции поверхности искусственной головки бедренной кости гибкость, способствующую захвату головки 5 бедренной кости, и выходящие за пределы максимального диаметра головки 5. Кроме того, поверхность 45 искусственной головки бедренной кости может быть вставлена в тазобедренный сустав через отверстие, которое меньше полного функционального размера поверхности 45 искусственной головки бедренной кости, в результате чего обеспечивается возможность менее инвазивной хирургической процедуры.

5 [000303] На фиг. 5 показано расположение поверхности 45 искусственной головки бедренной кости на головке бедренной кости в традиционной хирургической операции. Согласно данному варианту реализации искусственная головка бедренной кости содержит расширенные вырезы 49 и суженные лепестки, которые увеличивают гибкость структуры поверхности искусственной головки бедренной кости, улучшающую захват 15 головки 5, и выходят за пределы максимального диаметра головки 5. Кроме того, поверхность 45 искусственной головки бедренной кости может быть вставлена в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше полного функционального размера поверхности 45 искусственной головки бедренной кости, в результате чего обеспечивается возможность менее инвазивной хирургической 20 процедуры.

[000304] На фиг. 6 показано расположение поверхности 45 искусственной головки бедренной кости на головке бедренной кости в традиционной хирургической операции. Поверхность 45 содержит несколько кольцевидных частей 63. Указанные кольцевидные 25 части 63 поверхности искусственной головки бедренной кости выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом формирования поверхности 45 искусственной головки бедренной кости.

[000305] На фиг. 7 показано расположение поверхности 45 искусственной головки бедренной кости на головке бедренной кости в традиционной хирургической операции. Поверхность 45 содержит несколько частей 46, выполненных с возможностью 30 соединения друг с другом и таким образом формирования поверхности 45 искусственной головки бедренной кости.

[000306] На фиг. 8 показано расположение поверхности 45 искусственной головки бедренной кости в традиционной хирургической операции, причем бедренная кость 7 35 отрезана в области шейки, а сама шейка заменена протезным штоком 1201, который также крепит медицинское устройство в бедренной кости 7 с использованием костного цемента или без него. Искусственная поверхность 65 вертлужной впадины входит в контакт с поверхностью 45, предварительно установленной на искусственной головке бедренной кости. Искусственная поверхность 65 вертлужной впадины является гибкой благодаря тому, что содержит вырезы 66. Искусственная поверхность 65 вертлужной 40 впадины дополнительно прикреплена посредством ленты, нити или проволоки 59, расположенных за пределами максимального диаметра головки бедренной кости и обеспечивающих контакт искусственной поверхности 65 вертлужной впадины с поверхностью 45 искусственной головки бедренной кости.

[000307] На фиг. 9 показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины, 45 расположенная в вертлужной впадине пациента и прикрепленная к тазовой кости 9. Искусственная поверхность 65 имеет гибкую конструкцию благодаря вырезам 66, которые обеспечивают возможность перемещения искусственной поверхности 65 вертлужной впадины за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости

и/или прохождения сквозь отверстие, имеющее размер меньше полного функционального размера искусственной поверхности 65, в результате чего обеспечивается возможность менее инвазивной хирургической процедуры.

5 [000308] На фиг. 10 показан вид сбоку области бедра пациента с разрезом, выполненным для доступа к тазобедренному суставу, зашитым посредством кетгутов 110.

[000309] На фиг. 11 показан разрез поверхности 45 искусственной головки бедренной кости, имеющей наибольший размер 52 поперечного сечения, допускающий перемещение за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости. Максимальный диаметр 5 головки соответствует наибольшему размеру 61 поперечного сечения 10 поверхности искусственной головки бедренной кости. Второй размер 62 представляет собой расстояние, на которое поверхность 45 головки бедренной кости проходит за пределы максимального диаметра головки 5. Указанный размер 62 определяет заднюю часть искусственной головки бедренной кости и часть для механического прикрепления 15 поверхности 45 к головке 5 бедренной кости.

[000310] На фиг. 12а показана поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно первому варианту реализации, выполненная с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5. Такая конструкция обеспечивает возможность механического прикрепления с использованием формы 20 указанной поверхности 45 искусственной головки бедренной кости. Согласно данному варианту реализации поверхность 45 искусственной головки бедренной кости содержит по меньшей мере один вырез 49, придающий указанной поверхности 45 гибкость и способствующий ее перемещению за пределы максимального диаметра головки 5. Конструкции поверхности 45 может быть придана дополнительная гибкость для 25 уменьшения размера указанной поверхности 45 при ее введении через отверстие 18 в тазовой кости 9, имеющее размер меньше полного функционального размера поверхности 45 искусственной головки. Также предполагается, что поверхность 45 искусственной головки бедренной кости содержит по меньшей мере два лепестка 50 с максимальным поперечным интервалом 52 между ними. Согласно одному варианту 30 реализации указанный поперечный интервал 52 короче максимального диаметра головки 5 бедренной кости, в результате чего обеспечивается возможность механического крепления поверхности 45 искусственной головки бедренной кости посредством указанных лепестков 50. Для дополнительного крепления вокруг поверхности 45 искусственной головки бедренной кости могут быть расположены лента, нить или 35 проволока 59, расположенные за пределами максимального диаметра головки 5. Лента, нить или проволока 59 могут быть механически соединены посредством самозакрепляющегося элемента 60, формирующего кольцевидный элемент, способствующий прикреплению поверхности 45 к головке 5 бедренной кости.

[000311] На фиг. 12b показана поверхность 45 искусственной головки бедренной 40 кости, прикрепленная к головке бедренной кости посредством поддерживающей ленты, нитью или проволоки, расположенных вокруг поверхности 45 искусственной головки бедренной кости за пределами максимального диаметра головки 5. Лепестки также могут быть выполнены с возможностью входа в кость головки 5 для крепления указанной поверхности 45 искусственной головки бедренной кости.

45 [000312] На фиг. 13 показан разрез тазобедренного сустава, содержащего шейку 6 бедренной кости, имеющую первое осевое расширение, ведущее к головке 5 бедренной кости, центральную ось L1 головки 5 бедренной кости 5, являющийся центральной осью головки бедренной кости, причем головка бедренной кости имеет по существу

шаровидную форму с наружным максимальным диаметром 1203, показанным в разрезе по линии А-А, по существу перпендикулярной центральной оси L1 головки бедренной кости. Головка 5 бедренной кости обычно расположена в чашевидной вертлужной впадине 8, имеющей отверстие, причем указанная чашевидная вертлужная впадина 8 имеет второе осевое расширение с центральной осью L2 вертлужной впадины, проходящее от центра дна вертлужной впадины 8 через центр указанной впадины к центру отверстия указанной впадины в направлении к головке 5 бедренной кости. Чашка вертлужной впадины 8 имеет внутренний максимальный диаметр 1202, как показано на виде с разрезом по линии В-В, по существу перпендикулярный центральной оси L2 вертлужной впадины, причем центральная ось L1 головки бедренной кости соответствует центральной оси L2 вертлужной впадины в специальном центрированном положении, когда головка 5 бедренной кости является: расположенной, выровненной, центрированной и симметричной, как показано на фиг. 13, в чашке вертлужной впадины 8 в тазобедренном суставе. Головка 5 бедренной кости и вертлужная впадина 8 имеют по одной поверхности тазобедренного сустава, расположенные рядом и в контакте друг с другом, причем указанные поверхности тазобедренного сустава несут нагрузку в тазобедренном суставе.

[000313] На фиг. 14 показана поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно второму варианту реализации. Штифт или винт, расположенные в середине поверхности 45, служат в качестве механического прикрепления 44, проникающего сквозь надкостницу головки 5 бедренной кости и соединяющего поверхность 45 искусственной головки бедренной кости с головкой 5 бедренной кости. Однако также предполагается, что указанные штифт или винт могут быть усилены или заменены винтами, сваркой, полосами, лентами, адгезивами или некоторыми другими механическими соединительными элементами.

[000314] На фиг. 15а показана поверхность искусственного тазобедренного сустава согласно варианту реализации, причем указанная поверхность искусственного тазобедренного сустава содержит внутреннюю поверхность 906 и наружную поверхность 907. Внутренняя поверхность имеет первую точку 908а, вторую точку 909а, третью точку 908b, четвертую точку 909b, пятую точку 908с и шестую точку 909с, причем все указанные точки расположены в различных местах вдоль продольной оси L1 указанной внутренней поверхности 906, в при этом: первая прямая линия 910а, проходящая от указанной первой точки 908а к указанной второй точке 909а, является параллельной второй прямой линии 910b, проходящей от указанной третьей точки 908b к указанной четвертой точке 909b, которая в свою очередь является параллельной третьей прямой линии 910с, проходящей от указанной пятой точки 908с к указанной шестой точке 909с, причем указанные первая и третья прямые линии 910а, 910с имеют равную длину, а указанная вторая прямая линия 910b имеет длину больше длины указанной первой прямой линии 910а и указанной третьей прямой линии 910с и расположена между указанной первой прямой линией 910а и указанной третьей прямой линией 910с. Таким образом, поверхность искусственного тазобедренного сустава проходит за пределы максимального диаметра поверхности искусственного тазобедренного сустава, благодаря чему обеспечена возможность захвата элемента искусственного тазобедренного сустава, такого как поверхность головки 5 бедренной кости, искусственной поверхности головки бедренной кости или ее искусственного заменителя. Поверхность искусственного тазобедренного сустава изгибается по меньшей мере в двух направлениях, как показано взаимным расположением линий L1 и L2, которые следуют за кривизной в перпендикулярных направлениях.

[000315] На фиг. 15b показана поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно третьему варианту реализации, в котором указанная поверхность 45 содержит по меньшей мере один вырез 49, который увеличивает гибкость конструкции поверхности 45 искусственной головки бедренной кости и таким образом обеспечивает возможность изменения наибольшего диаметра 51 для ввода указанной поверхности 45 через отверстие в тазовой кости 9, имеющем диаметр меньше полного функционального размера указанной поверхности 45. Согласно данному варианту реализации поверхность 45 дополнительно содержит лепестки 50, расположенные по сторонам указанного по меньшей мере одного выреза 49. Лепестки 50 поверхности головки бедренной кости могут быть выполнены из гибкого материала, обеспечивающего возможность их ввода через отверстие 18 в тазовой кости 9, имеющее диаметр меньше наибольшего диаметра 51 указанной поверхности 45 в ее полном функциональном положении.

[000316] Согласно одному варианту реализации поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно указанному третьему варианту реализации может быть выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости. Такая конструкция обеспечивает возможность механического прикрепления с использованием формы указанной поверхности 45 искусственной головки бедренной кости. Согласно варианту реализации, в котором поверхность 45 проходит за пределы максимального диаметра головки 5, указанная конструкция может быть выполнена гибкой, так что размер поверхности 45 искусственной головки бедренной кости может быть изменен и уменьшен для ввода через отверстие 18 в тазовой кости, диаметр которого меньше полного функционального размера поверхности 45, а указанная поверхность может иметь раскрывающуюся оправку для перемещения по головке 5 бедренной кости, которая может быть больше того же самого отверстия, когда находится в полном функциональном развороте поверхности 45, и таким образом позволяет поверхности 45 по меньшей мере частично покрывать область, расположенную за пределами максимального диаметра головки 5 в направлении от вертлужной впадины 8. Согласно второму варианту реализации поверхность 45 искусственной головки бедренной кости содержит по меньшей мере два лепестка 50, между которыми имеется некоторый поперечный интервал 52. Согласно одному варианту реализации указанный поперечный интервал 52 короче максимального диаметра головки 5 и таким образом способствует механическому прикреплению поверхности 45 искусственной головки бедренной кости посредством указанных лепестков 50.

[000317] На фиг. 16a, 16b, 16c, 16d, 16e показана поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно четвертому варианту реализации, в котором указанная поверхность 45 содержит первую секцию 53a и вторую секцию 53b, как показано на фиг. 16b. Первая и вторая секции выполнены с возможностью смещения относительно друг друга. Согласно первому варианту реализации указанная первая секция 53a может вращаться относительно указанной второй секции 53b, так что указанная вторая секция 53b перемещается под указанной первой секцией 53a и таким образом формирует смещенную искусственную поверхность 54 головки бедренной кости, как показано на фиг. 16c, которая может быть вставлена в тазобедренный сустав человека, являющегося пациентом, через отверстие 18, которое имеет овальную форму или по меньшей мере имеет площадь, меньшую по сравнению с площадью поперечного сечения поверхности 45 при ее полном функциональном развороте, как показано на фиг. 16a. Согласно данному варианту реализации две секции соединяются друг с другом, когда поверхность

45 возвращается к своему полному функциональному размеру путем использования механических сопрягающих элементов 55, как показано на фиг. 16е. Однако также предполагается, что указанное соединение может быть усилено или заменено винтами, сваркой, лентой, бандажом, адгезивами или некоторым другим механическим соединительным элементом.

[000318] На фиг. 17а, 17б показана поверхность 45 искусственной головки бедренной кости согласно пятому варианту реализации, в котором указанная поверхность 45 содержит четыре выреза. Поверхность 45 имеет гибкую конструкцию, обеспечивающую возможность складывания четырех лепестков 50 искусственной поверхности головки бедренной кости к центральной оси поверхности 45 и таким образом обеспечения возможности вставки поверхности 45 в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше полного функционального размера поверхности 45. Согласно данному варианту реализации поверхность 45 может быть выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости, и в данном случае конструкция с вырезами 49 обеспечивает возможность изменения поверхности 45 как до меньшего, так и до большего размера по сравнению с указанным полным функциональным размером.

[000319] На фиг. 17б показан разрез искусственной поверхности 45 головки бедренной кости, когда указанные лепестки 50 искусственной поверхности головки бедренной кости являются сложенными для ввода через отверстие 18, имеющее площадь, которая меньше наибольшей площади поперечного сечения поверхности 45 при ее полном функциональном размере.

[000320] На фиг. 18а показана искусственная поверхность 45 головки бедренной кости согласно шестому варианту реализации, в котором указанная поверхность 45 содержит несколько кольцевидных частей 63 искусственной поверхности головки бедренной кости. Указанные кольцевидные части 63 выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом формирования искусственной поверхности 45 головки бедренной кости, как показано на фиг. 18б. Согласно одному варианту реализации указанные части 63 выполнены с возможностью соединения друг с другом посредством механических соединительных элементов 64а, 64б. На фиг. 18с показан соединительный элемент 64а, соединяющий между собой отдельные кольцевидные части 63 искусственной поверхности головки бедренной кости для формирования непрерывной кольцевой формы, а также показан соединительный элемент 64б, соединяющий между собой отдельные кольцевидные части 63 искусственной поверхности головки бедренной кости для формирования искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Поверхность 45 согласно данному варианту реализации дополнительно может быть выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости.

[000321] На фиг. 19а, 19б, 19с показана искусственная поверхность 45 головки бедренной кости согласно шестому варианту реализации, в котором указанная поверхность 45 содержит несколько частей 46 искусственной поверхности головки бедренной кости. Указанные части 46 выполнены с возможностью соединения с частью 56 искусственной поверхности головки бедренной кости после их ввода в тазобедренный сустав. Взаимосоединяющая часть искусственной поверхности головки бедренной кости, которая служит в качестве основной части 56, содержит самозакрепляющиеся соединительные элементы 57, показанные на фиг. 19б, которые сопряжены с соответствующими самозакрепляющимися элементами 58 частей 46 искусственной поверхности головки бедренной кости. Искусственная поверхность головки бедренной

кости по существу является ровной поверхностью, которая согласно одному варианту реализации имеет разницу 1204 высот максимум 10 мкм, согласно другому варианту реализации имеет разницу 1204 высот максимум 100 мкм и согласно другому варианту реализации имеет разницу 1204 высот максимум 1 мм. Поверхность 45 дополнительно может быть выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости.

[000322] После установки на месте по меньшей мере двух частей искусственной поверхности тазобедренного сустава на головке бедренной кости, согласно некоторым вариантам реализации указанные части должны быть дополнительно прикреплены к головке бедренной кости посредством закрепляющего элемента. Варианты реализации закрепляющих элементов в комбинации с частями или элементами искусственной поверхности тазобедренного сустава дополнительно описаны ниже со ссылкой на фиг. 20a-20n.

[000323] На фиг. 20a показана искусственная поверхность 45 головки бедренной кости согласно варианту реализации, в котором искусственная поверхность головки бедренной кости содержит несколько выполненных с возможностью перемещения частей 1224, соединенных с соединительной частью 56 посредством управляемых соединений 1205, расположенных вдоль одной стороны выполненных с возможностью перемещения частей 1224. Искусственная поверхность головки бедренной кости дополнительно прикреплена к головке бедренной кости закрепляющим элементом 59, таким как бандаж, нить или проволока 59, расположенным за пределами максимального диаметра головки 5 бедренной кости, после расположения выполненных с возможностью перемещения частей 1224 в их функциональном положении, захватывающих головку 5. В разрезе по линии А-А показана выполненная с возможностью перемещения часть 1224, когда она не находится в своем функциональном положении. Выполненная с возможностью перемещения часть соединена с соединительной частью 56 посредством перемещающегося элемента в форме шарнира 1205, обеспечивающего возможность перемещения выполненной с возможностью перемещения части для захватывания головки 5 и/или изменения максимального диаметра искусственной поверхности головки бедренной кости для прохождения через отверстие, размер которого меньше максимального диаметра поверхности головки бедренной кости в ее функциональном положении, и в данном случае выполненный с возможностью перемещения элемент перемещается в направлении к центру искусственной поверхности головки бедренной кости (не показана).

[000324] На фиг. 20b показан регулируемый закрепляющий элемент 59 для установки на искусственную поверхность 45 головки бедренной кости. Закрепляющий элемент 59 представляет собой петлеобразный элемент, имеющий два конца 59a, 59b, выполненные с возможностью механического соединения с использованием элемента 60 обеспечения взаимодействия, которые таким образом формируют замкнутую петлю с замкнутой кривой некоторого размера. Закрепляющий элемент 59 может быть выполнен из эластичного материала, который деформируется под действием приложенного напряжения (например, внешней силы), но возвращается к своей исходной форме после снятия напряжения.

[000325] Искусственная поверхность 45 головки бедренной кости содержит по меньшей мере два лепестка 50 искусственной поверхности головки бедренной кости, которые формируют наибольший диаметр 52. Для прикрепления искусственной поверхности головки бедренной кости к головке 5 бедренной кости закрепляющий элемент 59, находящийся в открытом положении, натягивают на поверхность 45, пока

он по меньшей мере не достигнет области, проходящей на расстояние D за пределы максимального диаметра головки 5. Закрепляющий элемент 59 также натягивают, пока он не достигнет лепестков 50 и не ляжет на них. Концы 59a, 59b закрепляющего элемента, находящегося в своем конечном положении, механически соединяют посредством

5 элемента 60 обеспечения взаимодействия и таким образом искусственную поверхность головки бедренной кости удерживают на месте.

[000326] На фиг. 20c-20f показаны различные варианты выполнения закрепляющего элемента 59 и элемента 60 обеспечения взаимодействия.

[000327] Первый вариант реализации закрепляющего элемента 59 с элементом 60

10 обеспечения взаимодействия показан на фиг. 20c. Элемент 60 обеспечения взаимодействия содержит первую и вторую части 60a, 60b, расположенные в первом и втором концах 59a, 59b закрепляющего элемента соответственно. Первая и вторая части 60a, 60b элемента обеспечения взаимодействия имеют форму выступов, проходящих в осевом направлении от первого и второго концов закрепляющего

15 элемента вверх и вниз соответственно. Таким образом формируется горизонтально расположенный замок обеспечения взаимодействия. Первая часть 60a элемента обеспечения взаимодействия имеет вырез, выполненный в его нижней поверхности, и вторая часть 60b элемента обеспечения взаимодействия имеет вырез, выполненный в его верхней поверхности. Указанные вырезы расположены таким образом, что

20 формируют верхний и нижний крючки, выполненные с возможностью механического самосоединения благодаря эластичности материала, и таким образом формируют петлю в форме некоторой замкнутой кривой, соответствующей диаметру головки 5 бедренной кости.

[000328] Согласно второму варианту реализации закрепляющего элемента 59,

25 показанному на фиг. 20d, элемент 60' обеспечения взаимодействия расположен в одном из первого и второго концов 59a, 59b закрепляющего элемента. В первом конце 59a закрепляющего элемента расположена одна первая часть 60a' элемента обеспечения взаимодействия, выполненная в форме выступа, проходящего в радиальном направлении к центру петли. Первая часть 60a' элемента обеспечения взаимодействия выполнена с

30 возможностью взаимодействия с одной соответствующей второй частью 60b' элемента обеспечения взаимодействия, которая выполнена в форме выступа, расположенного в другом втором конце 59b закрепляющего элемента и проходящего в радиальном направлении от центра петли. Указанные выступы вместе образуют элемент обеспечения взаимодействия в форме вертикально расположенного замка 60' обеспечения

35 взаимодействия. Замкнутая кривая закрепляющего элемента 59 может регулироваться путем использования по меньшей мере двух вторых частей 60b' элемента обеспечения взаимодействия и их расположения на различных расстояниях от второго конца 59b закрепляющего элемента. Согласно второму варианту реализации, показанному на фиг. 20d, используются по меньшей мере две части обеспечения взаимодействия,

40 предпочтительно от трех до шести частей 60b' обеспечения взаимодействия, расположенных на втором конце 59b закрепляющего элемента 59. Таким образом может быть отрегулирован диаметр закрепляющего элемента 59.

[000329] На фиг. 20e показан третий вариант реализации закрепляющего элемента 59. В одном первом конце 59a закрепляющего элемента 59 расположена первая часть

45 60a'' элемента обеспечения взаимодействия в форме выступа, выполненного с возможностью сопряжения с соответствующей второй частью 60a'' элемента обеспечения взаимодействия в форме выемки или отверстия, расположенных в другом втором конце 59b закрепляющего элемента 59. Также могут быть использованы дополнительные

отверстия, обеспечивающие возможность регулирования диаметра замкнутой кривой закрепляющего элемента 59.

[000330] На фиг. 20f показан четвертый вариант реализации закрепляющего элемента 59. Согласно данному варианту первый и второй концы 59а, 59b закрепляющего элемента 59 соединены с использованием элемента 60''' обеспечения взаимодействия, содержащего две шарнирные первые закрепляющие части 60а1''', 60а2''' и одну вторую закрепляющую часть 60b'''. Первая закрепляющая часть 60а1''' шарнирно соединена как с первым концом 59а закрепляющего элемента 59, так и со второй закрепляющей частью 60а2'''. Вторая закрепляющая часть 60а2''' соединена с первой закрепляющей частью 60а1''' в точке взаимодействия, расположенной между наружными концами первой закрепляющей части 60а1''', предпочтительно в точке, расположенной по существу в середине первой закрепляющей части 60а1'''. Вторая закрепляющая часть 60а2''' также выполнена с возможностью взаимодействия с выступающей частью 60b''', расположенной во втором конце 59b закрепляющего элемента 59. Когда вторая закрепляющая часть 60а2''' взаимодействует с выступающей частью 60b''', первый и второй концы 59а, 59b закрепляющего элемента соединяются вместе и таким образом формируют замкнутую петлю с первой замкнутой кривой. Первый и второй концы 59а, 59b закрепляющего элемента могут быть стянуты вместе и таким образом могут формировать замкнутую петлю со второй замкнутой кривой, прочно охватывающую искусственную поверхность головки бедренной кости и соединяющую ее с головкой 5 бедренной кости. Первый и второй концы 59а, 59b закрепляющего элемента стягиваются вместе при повороте первой закрепляющей части вокруг ее точки взаимодействия в первом конце 59а закрепляющего элемента. Первый и второй концы 59а, 59b закрепляющего элемента могут перекрывать друг друга или могут быть расположены вплотную, когда находятся в закрепленном положении, и таким образом могут формировать петлю со второй замкнутой кривой.

[000331] На фиг. 20g показан еще один вариант реализации закрепляющего элемента, в котором закрепляющий элемент не окружает полностью поверхность 45 головки бедренной кости и таким образом оставляет промежуток 2101, в котором отсутствуют закрепляющие элементы. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 20g, закрепляющий элемент 59, захватывающий искусственную поверхность головки бедренной кости, выполнен из эластичного материала, такого как нержавеющая сталь. Конструкция с закрепляющим элементом обеспечивает возможность выполнения искусственной поверхности головки бедренной кости из материала с повышенной эластичностью для обеспечения возможности перекрытия искусственной поверхностью увеличенных участков головки бедренной кости. Одно из преимуществ данного варианта реализации, показанного на фиг. 20g, состоит в том, что закрепляющий элемент 59 не обязательно имеет такую же эластичность, что и закрепляющие элементы, которые полностью охватывают головку бедренной кости, в то же время оставаясь удобным для сборки хирургом на месте использования.

[000332] На фиг. 20h показан закрепляющий элемент согласно варианту реализации, который подобен варианту реализации, описанному выше и показанному на фиг. 20g. Однако согласно варианту реализации, показанному на фиг. 20h, закрепляющий элемент 59 содержит шарнир 2105, расположенный в центре закрепляющего элемента 59, посредством которого соединены две части 2106а, 2106b закрепляющего элемента. С шарниром соединено крепежное устройство, которое содержит охватываемую часть 2108, выполненную с возможностью соединения с охватывающей частью 2109, и таким образом создается закрепляющее положение. Закрепляющий элемент в закрепляющем

положении захватывает искусственную поверхность 45 головки бедренной кости и таким образом дополнительно крепит поверхность 45 на головке бедренной кости. Вариант реализации, показанный на фиг. 20h, в котором используется шарнир, позволяет выполнить закрепляющий элемент из менее эластичного материала по сравнению с вариантами реализации, в которых весь закрепляющий элемент выполнен из одного материала (такими, как вариант реализации, описанный выше и показанный на фиг. 20g). Указанный вариант реализации позволяет дополнительно уменьшить силу, необходимую для установки закрепляющего элемента 59 на искусственную поверхность 45 головки бедренной кости на месте использования.

[000333] На фиг. 20i показан закрепляющий элемент 59 согласно еще одному варианту реализации, в котором закрепляющий элемент 59 содержит первый и второй блоки 2102a, 2102b, расположенные по обеим сторонам выреза 49 в искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Первый блок 2102a содержит охватываемую часть 2103, которая выполнена с возможностью вставки в охватывающую часть 2104 второго блока 2102b, в которой она закрепляется и таким образом приводит вырез 49 в закрытое положение и таким образом крепит поверхность 45 на головке бедренной кости.

[000334] На фиг. 20j показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором закрепляющий элемент 59 расположен в центре верхней части искусственной поверхности 45 головки бедренной кости, причем указанная искусственная поверхность 45 головки бедренной кости разделена на две половины. Закрепляющий элемент согласно варианту реализации, показанному на фиг. 20i, содержит первый и второй блоки 2102a, 2102b, причем указанный первый блок содержит охватываемую часть 2103, выполненную с возможностью крепления в охватывающей части, расположенной во втором блоке.

[000335] На фиг. 20k показан вариант реализации закрепляющего элемента 59, в котором закрепляющий элемент 59 выполнен с возможностью перемещения из первой точки искусственной поверхности 45 головки бедренной кости вдоль кости головки и/или шейки бедренной кости в направлении ко второй точке искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Указанный вариант реализации обеспечивает возможность прикрепления поверхности 45 к головке бедренной кости посредством закрепляющего элемента, который создает сдавливающую силу и таким образом охватывает головку бедренной кости, и/или закрепляющий элемент 59, расположенный в кости, фактически образует механический замок таким же образом. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 20k, закрепляющий элемент 59 проходит от одной точки на поверхности 45 к другой точке на поверхности 45 вдоль кости головки/шейки бедренной кости. Однако согласно другим вариантам реализации (не показаны) закрепляющий элемент проходит от точки искусственной поверхности головки бедренной кости в кость головки/шейки бедренной кости; в указанных вариантах реализации закрепляющие элементы могут быть механическими крепежными элементами, такими как ортопедические винты.

[000336] На фиг. 20l показан набор согласно первому варианту реализации, в котором указанный набор содержит три искусственные поверхности 45a, 45b, 45c головки бедренной кости, имеющие различные размеры, которые могут быть выбраны для конкретного пациента. Таким образом, закрепляющий элемент 59, имеющий несколько положений, может быть стянут вокруг различных искусственных поверхностей 45a, 45b, 45c головки бедренной кости в соответствии с анатомией конкретного пациента.

[000337] На фиг. 20m показан набор согласно второму варианту реализации, в котором указанный набор содержит одну искусственную поверхность 45 головки бедренной кости и три закрепляющих элемента 59a, 59b, 59c с различными размерами,

которые могут быть расположены с возможностью охвата искусственной поверхности 45 головки бедренной кости и выбраны для конкретной бедренной кости конкретного пациента.

5 [000338] На фиг. 20n показан набор согласно второму варианту реализации, в котором указанный набор содержит три искусственные поверхности 45a, 45b, 45c головки бедренной кости, имеющие различные размеры, которые могут быть выбраны для конкретного пациента, и три закрепляющих элемента 59a, 59b, 59c, имеющих различные размеры, которые могут быть расположены с возможностью охвата искусственной поверхности 45 головки бедренной кости и выбраны для конкретной бедренной кости  
10 конкретного пациента.

[000339] Технические решения с использованием наборов позволяют хирургу-ортопеду выбрать подходящее медицинское устройство, когда головка бедренной кости находится в открытом положении, поскольку определение точных размера и формы головки бедренной кости только на основании изображений, созданных с наружной  
15 стороны тела пациента, является чрезвычайно затруднительным.

[000340] На фиг. 21 показан поэлементный вид, в котором искусственная поверхность 45 головки бедренной кости согласно любому из вариантов реализации, описанных в настоящей заявке, имеет достаточно небольшой диаметр или размер d1 поперечного сечения для обеспечения возможности ввода указанной искусственной поверхности 45  
20 головки бедренной кости через отверстие 18 в тазовой кости 9. Искусственная поверхность 45 головки бедренной кости после ее ввода через отверстие 18 в тазовой кости 9 растягивают таким образом, что диаметр или размер d2 поперечного сечения становится достаточно большими для перемещения указанной поверхности вдоль головки 5 бедренной кости. Наконец, поверхность 45 располагают на головке 5  
25 бедренной кости, и в этом положении диаметр d3 или размер d3 поперечного сечения является меньше, чем наибольший диаметр головки 5 бедренной кости, к которой механически прикреплена поверхность 45. Размер d3 поперечного сечения является поперечным размером медицинского устройства в нормальном положении, т.е., поперечным размером, который имеет медицинское устройство, когда оно находится  
30 в своем функциональном положении. Данный чертеж также может иллюстрировать дополнительный вариант установки искусственной поверхности вертлужной впадины на головку бедренной кости или ее искусственный заменитель с использованием того же принципа прикрепления.

[000341] На фиг. 22a показан поэлементный вид, на котором искусственная  
35 поверхность 65 вертлужной впадины имеет достаточно небольшой диаметр или размер d1 поперечного сечения, так что обеспечивает возможность ввода указанной искусственной поверхности 65 вертлужной впадины через отверстие 18 в тазовой кости 9. После ввода через отверстие 18 в тазовой кости 9 искусственная поверхность 65 вертлужной впадины расширяется, так что диаметр или размер d2 поперечного сечения становится достаточно большим и таким образом препятствует прохождению  
40 искусственной поверхности 65 назад через отверстие 18 в тазовой кости 9, как показано на фиг. 22b.

[000342] На фиг. 23 показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит искусственную головку бедренной кости  
45 с поверхностью 45, крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 612, выполненный с возможностью стабилизации указанного медицинского устройства с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси

шейки 6 путем ввода стабилизирующего элемента в контакт с поверхностью среза 610 шейки 6. Стабилизирующий элемент 612 и крепежный элемент 608 могут быть прикреплены к шейке 6 посредством адгезива 614 или костного цемента.

5 Стабилизирующий элемент 612 выполнен из искусственного материала, такого как биологически совместимый металл (например, титан или тантал) или биологически совместимые полимерный или керамический материалы. Указанное медицинское устройство содержит две части, которые выполнены с возможностью соединения и таким образом формируют составное медицинское устройство. Первая часть указанного медицинского устройства содержит первую часть 608' крепежного элемента 608 и первую 10 часть 45' поверхности 45 головки бедренной кости. Вторая часть медицинского устройства содержит вторую часть 608'' крепежного элемента 608 и вторую часть 45'' поверхности 45 головки бедренной кости. Указанные части выполнены с возможностью соединения друг с другом посредством скользящего соединения типа "ласточкин хвост". Первая часть медицинского устройства содержит паз 1207 соединения типа "ласточкин хвост", сопряженный с шипом 1206 соединения типа "ласточкин хвост", для соединения 15 со второй частью медицинского устройства. Эти две части могут быть соединены вместе и таким образом могут формировать медицинское устройство перед хирургической процедурой или во время хирургической процедуры; предпочтительно указанные части соединяются во время хирургической процедуры, поскольку таким образом 20 обеспечивается возможность ввода указанных частей по отдельности в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше поперечного размера собранного медицинского устройства. На виде с разрезом по линии А-А показана крепежная часть и искусственная головка бедренной кости с поверхностью 45, связанные скользящим соединением типа "ласточкин хвост" шипа 1206 и паза 1207.

25 [000343] На фиг. 24 показано медицинское устройство, содержащее искусственную головку бедренной кости с поверхностью 45 и протезный шток 1201. Медицинское устройство содержит две части, каждая из которых содержит части 1201', 1201'' протезного штока 1201 и части 45', 45'' поверхности искусственной головки бедренной кости. Медицинское устройство выполнено с возможностью соединения указанных 30 частей вместе посредством нескольких скользящих соединений типа "ласточкин хвост", состоящих из шипов 1206 и пазов 1207, причем указанные пазы 1207, расположенные во второй части медицинского устройства, сопряжены с шипами 1206, расположенными на первой части медицинского устройства. На виде с разрезом по линии А-А показаны первая часть 1201' протезного штока, содержащая шип 1206, и вторая часть 1201'' протезного штока, содержащая паз 1207. 35

[000344] На фиг. 25 показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит искусственную головку бедренной кости с поверхностью 45, крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 612, 40 выполненный с возможностью стабилизации медицинского устройства с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу поперек продольной оси шейки 6 и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 путем ввода указанного стабилизирующего элемента в контакт с поверхностью среза 610 шейки 6. Медицинское устройство содержит две части, которые выполнены с возможностью соединения и таким образом формирования составного медицинского устройства. 45 Первая часть медицинского устройства содержит первую часть 608' крепежного элемента 608 и первую часть 45' поверхности 45 головки бедренной кости. Вторая часть медицинского устройства содержит вторую часть 608'' крепежного элемента 608 и вторую часть 45'' поверхности 45 головки бедренной кости. Указанные части выполнены

с возможностью соединения друг с другом с использованием конструкции, содержащей  
штифты 1209 и пазы 1208, сопряженные друг с другом. Первая часть медицинского  
устройства содержит пазы 1209, сопряженные со штифтами 1208, расположенными на  
второй части медицинского устройства. Указанные две части могут быть соединены и  
5 таким образом могут формировать медицинское устройство перед хирургической  
процедурой или во время хирургической процедуры; предпочтительно указанные части  
соединяются во время хирургической процедуры, поскольку это обеспечивает  
возможность ввода указанных частей в тазобедренный сустав через отверстие, размер  
которого меньше размера собранного составного медицинского устройства. Штифты  
10 1208 и пазы 1209 крепятся удлиненным элементом 1212, который может быть гибким,  
таким как проволока, или жестким, таким как стержень. Удлиненный элемент 1212  
выполнен с возможностью вставки в отверстия 1210, выполненные в штифтах 1208, и  
отверстия 1211, выполненные в первой части медицинского устройства, и таким образом  
крепит штифты 1208 в пазах 1209. На виде с разрезом по линии А-А показаны крепежные  
15 части 608', 608" медицинского устройства с удлиненным элементом 1212, расположенным  
в отверстиях 1211, выполненных в медицинском устройстве, и отверстиях 1210,  
выполненных в штифтах 1208. Удлиненный элемент содержит концевую часть 1213,  
имеющую ровную верхнюю поверхность, выполненную с возможностью составлять  
часть поверхности 45 искусственной головки бедренной кости.

20 [000345] На фиг. 26 показано медицинское устройство, содержащее искусственную  
головку бедренной кости с поверхностью 45 и протезный шток 1201. Медицинское  
устройство содержит две части, каждая из которых содержит части 1201', 1201"  
протезного штока и части 45', 45" поверхности искусственной головки бедренной кости.  
Указанные части выполнены с возможностью соединения друг с другом с  
25 использованием конструкции, содержащей штифты 1208 и пазы 1209, сопряженные  
друг с другом. Первая часть медицинского устройства содержит пазы 1209, которые  
сопряжены со штифтами 1208, расположенными на второй части медицинского  
устройства. Указанные две части могут быть соединены и таким образом могут  
формировать составное медицинское устройство перед хирургической процедурой или  
30 во время нее; предпочтительно указанные части соединяются во время хирургической  
процедуры, поскольку это обеспечивает возможность ввода указанных частей в  
тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера собранного  
составного медицинского устройства. Штифты 1208 и пазы 1209 крепятся удлиненным  
элементом 1212, который может быть гибким, таким как проволока, или жестким,  
35 таким как стержень. Удлиненный элемент 1212 выполнен с возможностью вставки в  
отверстия 1210, выполненные в штифтах 1208, и отверстия 1211, выполненные в первой  
части медицинского устройства, и таким образом крепит штифты 1208 в пазах 1209.  
На виде с разрезом по линии А-А показаны части 1201', 1201" протезного штока  
медицинского устройства с удлиненным элементом 1212, расположенным в отверстиях  
40 1211, выполненных в медицинском устройстве, и отверстиях 1210, выполненных в  
штифтах 1208. Удлиненный элемент содержит концевую часть 1213, имеющую ровную  
верхнюю поверхность, выполненную с возможностью составлять часть поверхности  
45 искусственной головки бедренной кости.

[000346] На фиг. 27а показано медицинское устройство, содержащее искусственную  
45 головку бедренной кости с поверхностью 45 и протезный шток 1201. Медицинское  
устройство содержит две части, каждая из которых содержит части 1201', 1201"  
протезного штока и части 45', 45" поверхности искусственной головки бедренной кости.  
Указанные части выполнены с возможностью соединения друг с другом с

использованием конструкции, содержащей штифты 1214 и отверстия 1215, сопряженные друг с другом. Первая часть медицинского устройства содержит отверстия 1215, которые выполнены с возможностью приема штифтов 1214, перемещаемых в первом направлении, с последующим закреплением указанных штифтов в отверстиях путем их перемещения во втором направлении. Указанные две части могут быть соединены и таким образом могут формировать составное медицинское устройство, как показано на фиг. 27b, перед хирургической процедурой или во время нее; предпочтительно указанные части соединяются во время хирургической процедуры, поскольку это обеспечивает возможность ввода указанных частей в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера собранного составного медицинского устройства. На фиг. 27 с показан разрез составного медицинского устройства по линии А-А, на котором штифт 1214 показан в отверстии 1215 после того, как он, во-первых, был введен в указанное отверстие в одном направлении, и во-вторых, перемещен в сторону для крепления в указанном отверстии.

[000347] На фиг. 28а показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит искусственную головку бедренной кости с поверхностью 45, крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 612, выполненный с возможностью стабилизации медицинского устройства с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу поперек продольной оси шейки 6 и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 путем ввода указанного стабилизирующего элемента в контакт с поверхностью поперечного среза 610 шейки 6. Медицинское устройство содержит две части, которые выполнены с возможностью соединения и таким образом формирования составного медицинского устройства, как показано на фиг. 28b. Первая часть медицинского устройства содержит первую часть 608' крепежного элемента 608 и первую часть 45' поверхности 45 головки бедренной кости. Вторая часть медицинского устройства содержит вторую часть 608'' крепежного элемента 608 и вторую часть 45'' поверхности 45 головки бедренной кости. Указанные части выполнены с возможностью соединения друг с другом с использованием конструкции, содержащей штифты 1216 и отверстия 1217, сопряженные друг с другом. Первая часть медицинского устройства содержит отверстия 1217, которые выполнены с возможностью приема штифтов 1216, перемещаемых в первом направлении, с последующим закреплением указанных штифтов 1216 в отверстиях 1217 путем их перемещения во втором направлении. Указанные две части могут быть соединены и таким образом могут формировать составное медицинское устройство перед хирургической процедурой или во время нее; предпочтительно указанные части соединяются во время хирургической процедуры, поскольку это обеспечивает возможность ввода указанных частей в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера собранного составного медицинского устройства. На фиг. 28 с показан разрез составного медицинского устройства по линии А-А, на котором штифт 1216 показан в отверстии 1217 после того, как он, во-первых, был введен в указанное отверстие в одном направлении, и во-вторых, перемещен в сторону для крепления в указанном отверстии 1217.

[000348] На фиг. 29а показано медицинское устройство, содержащее искусственную головку бедренной кости с поверхностью 45 и протезный шток 1201. Медицинское устройство содержит две части, каждая из которых содержит части 1201', 1201'' протезного штока и части 45', 45'' поверхности искусственной головки бедренной кости. Указанные части выполнены с возможностью соединения друг с другом с использованием конструкции, содержащей штифты 1218 и отверстия 1219, сопряженные

друг с другом. Первая часть медицинского устройства содержит отверстия 1219, которые выполнены с возможностью приема штифтов 1218, перемещаемых в первом направлении, с последующим закреплением указанных штифтов в отверстиях путем поворота первой и второй частей относительно друг друга. Указанные две части могут  
5 быть соединены и таким образом могут формировать составное медицинское устройство, как показано на фиг. 29b, перед хирургической процедурой или во время нее; предпочтительно указанные части соединяются во время хирургической процедуры, поскольку это обеспечивает возможность ввода указанных частей в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера собранного составного  
10 медицинского устройства. На фиг. 27 с показан разрез составного медицинского устройства по линии А-А, на котором штифт 1218 показан в отверстии 1219 после того, как он, во-первых, был введен в указанное отверстие в одном направлении, и во-вторых, повернут для крепления в отверстии 1219.

[000349] На фиг. 30а показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит искусственную головку бедренной кости с поверхностью 45, крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 612,  
15 выполненный с возможностью стабилизации медицинского устройства с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу поперек продольной оси шейки 6 и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 путем ввода  
20 указанного стабилизирующего элемента в контакт с поверхностью поперечного среза 610 шейки 6. Медицинское устройство содержит две части, которые выполнены с возможностью соединения и таким образом формирования составного медицинского устройства, как показано на фиг. 28b. Первая часть медицинского устройства содержит первую часть 608' крепежного элемента 608 и первую часть 45' поверхности 45 головки  
25 бедренной кости. Вторая часть медицинского устройства содержит вторую часть 608'' крепежного элемента 608 и вторую часть 45'' поверхности 45 головки бедренной кости. Первая часть медицинского устройства содержит отверстия 1221, которые выполнены с возможностью приема штифтов 1220, перемещаемых в первом направлении, с  
30 последующим закреплением указанных штифтов в отверстиях путем поворота первой и второй частей относительно друг друга. Указанные две части могут быть соединены и таким образом могут формировать составное медицинское устройство, как показано на фиг. 30b, перед хирургической процедурой или во время нее; предпочтительно  
35 указанные части соединяются во время хирургической процедуры, поскольку это обеспечивает возможность ввода указанных частей в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера собранного составного медицинского устройства. На фиг. 30с показан разрез составного медицинского устройства по линии А-А, на котором штифт 1220 показан в отверстии 1221 после того, как он, во-первых, был введен в указанное отверстие в одном направлении, и во-вторых, повернут для  
40 крепления в отверстии 1221.

[000350] Части медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации могут иметь наибольший диаметр, наибольший радиус или наибольшее поперечное сечение, при которых медицинское устройство может быть введено через отверстие,  
45 имеющее площадь поперечного сечения меньше  $530 \text{ мм}^2$ , или меньше  $380 \text{ мм}^2$ , или меньше  $250 \text{ мм}^2$ , или меньше  $180 \text{ мм}^2$ , или меньше  $110 \text{ мм}^2$ .

[000351] На фиг. 31а показан вариант реализации, в котором гибкий первый слой 1222 приложен к головке 5 бедренной кости. Гибкий первый слой 1222 выполнен с возможностью служить в качестве слоя для крепления второго жесткого слоя, действующего в качестве искусственной поверхности 45 вертлужной впадины. Гибкий

первый слой 1222 например может быть прикреплен к головке 5 бедренной кости с использованием адгезива.

5 [000352] На фиг. 31b показан тазобедренный сустав с головкой 5 бедренной кости и гибким первым слоем 1222, приложенным к указанной головке. Гибкий первый слой 1222 дополнительно может быть выполнен с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5.

10 [000353] На фиг. 32a показан пример жесткой искусственной поверхности 45 головки бедренной кости, содержащей несколько частей 46 искусственной поверхности головки бедренной кости. Указанные части 46 выполнены с возможностью соединения с частью 56 искусственной поверхности головки бедренной кости после их ввода в тазобедренный сустав. Взаимосоединяющая часть искусственной поверхности головки бедренной кости, которая служит в качестве основной части 56, содержит самозакрепляющиеся соединительные элементы 57, показанные на фиг. 32b, которые сопряжены с

15 соответствующими самозакрепляющимися элементами 58 частей 46 искусственной поверхности головки бедренной кости. Части 46 искусственной поверхности головки бедренной кости, соединенные друг с другом, формируют искусственную поверхность 45 головки бедренной кости. Самозакрепляющиеся элементы 57, 58 могут быть усилены или заменены винтами, сваркой, лентами, бандажом, адгезивом или некоторым другим механическим соединительным элементом. Искусственная поверхность 45 головки

20 бедренной кости согласно данному варианту реализации дополнительно может быть выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости.

[000354] На фиг. 33 показаны части, приложенные к головке 5 бедренной кости с гибким первым искусственным слоем 1222, расположенным на указанной головке.

25 Гибкий первый слой 1222 может быть выполнен с возможностью выравнивания поверхности головки 5 бедренной кости для достижения улучшенного прикрепления жесткого второго слоя, действующего в качестве искусственной поверхности 45 головки бедренной кости или действующего в качестве эластичного элемента, когда тазобедренный сустав находится в своем функциональном положении, для поглощения

30 ударных нагрузок, действующих на тазобедренный сустав.

[000355] На фиг. 34 показана головка 5 бедренной кости, когда жесткая искусственная поверхность 45 головки бедренной кости сформирована и прикреплена поверх первого гибкого слоя 1222. Жесткий слой предпочтительно выполнен из твердого материала для сопротивления изнашиванию, вызванному взаимодействием с вертлужной впадиной

35 8 или ее искусственным заменителем. Жесткий второй слой 45 может быть прикреплен к первому гибкому слою 1222 с использованием адгезива, сопрягающих элементов или механического крепежного элемента. Второй жесткий слой 45 согласно данному варианту реализации дополнительно может быть выполнен с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости.

40 [000356] На фиг. 35 показаны части 48 искусственной поверхности тазобедренного сустава согласно любому из вариантов реализации, вставляемые через разрез согласно хирургическому способу. Согласно первому варианту реализации части 48 искусственной поверхности тазобедренного сустава являются частями 46 искусственной поверхности головки бедренной кости, выполненными с возможностью соединения друг с другом

45 после ввода для формирования искусственной поверхности 45 головки бедренной кости.

[000357] На фиг. 36 показаны части 48 искусственной поверхности тазобедренного сустава согласно любому из вариантов реализации, вставляемые посредством лапароскопических / артроскопических троакаров 33a, 33b, 33c через небольшой разрез

согласно лапароскопическому / артроскопическому способу. Согласно первому варианту реализации части 48 искусственной поверхности тазобедренного сустава являются частями 46 искусственной поверхности головки бедренной кости, выполненными с возможностью соединения друг с другом после ввода для

5 формирования искусственной поверхности 45 головки бедренной кости.

[000358] Дополнительно предложен хирургический и лапароскопический / артроскопический способы лечения остеоартрита тазобедренного сустава путем ввода поверхности тазобедренного сустава сквозь тазовую кость пациента с противоположной стороны вертлужной впадины. Далее предложенный способ будет описан более

10 подробно.

[000359] На фиг. 37 показан вид спереди тела пациента. Хирургический способ оперирования тазобедренного сустава с противоположной стороны вертлужной впадины 8 согласно первому варианту реализации начинают с выполнения разреза 1 в брюшной стенке пациента. Разрез 1 проходит через брюшную стенку, включая брюшину, и в

15 брюшную полость пациента. Согласно второму варианту реализации разрез 2 выполняют через прямую мышцу живота в направлении к тазовой области ниже брюшины. Согласно третьему варианту реализации разрез 3 выполняется только между подвздошной костью таза и окружающей тканью, причем указанный разрез 3 обеспечивает возможность рассечения тазовой кости 9 при минимальным повреждением

20 фасции и мышечной ткани. Согласно четвертому варианту реализации разрез 4 выполняют в паховой области. Во всех указанных четырех вариантах реализации ткань, окружающую тазовую кость 9 в области напротив вертлужной впадины 8, удаляют или прорезают, в результате чего может быть обеспечена возможность доступа хирурга к тазовой кости 9. Очевидно, что описанные способы могут быть как комбинированы,

25 так и изменены, для достижения той же цели, состоящей в рассечении тазовой кости 9 на противоположной стороне вертлужной впадины 8.

[000360] На фиг. 38 показан вид спереди тела пациента. Лапароскопический / артроскопический способ оперирования тазобедренного сустава с противоположной стороны вертлужной впадины 8 согласно первому варианту реализации начинают с

30 выполнения небольших разрезов 14 в брюшной стенке пациента. Небольшие разрезы позволяют хирургу вставить лапароскопические / артроскопические троакары в брюшную полость пациента. Согласно первому варианту реализации разрезы 14 проходят через брюшную стенку и брюшину к брюшной полости пациента. Согласно второму варианту реализации небольшие разрезы 15 выполняют через брюшную стенку,

35 предпочтительно прямую мышцу живота в направлении к тазовой области ниже брюшины. Согласно третьему варианту реализации небольшие разрезы 16 выполняют только между подвздошной костью таза и окружающей тканью, причем разрез 16 обеспечивает возможность иссечения тазовой кости при очень малом проникновении сквозь фасцию и мышечную ткань. Согласно четвертому варианту реализации разрез

40 17 выполняют в паховой области. Во всех указанных четырех вариантах реализации ткань, окружающая тазовую кость 9 в области напротив вертлужной впадины 8, удаляют или прорезают, в результате чего хирург получает доступ к тазовой кости 9.

[000361] На фиг. 39а показан вид спереди тела пациента, показывающий лапароскопический способ оперирования тазобедренного сустава с противоположной

45 стороны вертлужной впадины 8. Тазобедренный сустав содержит вертлужную впадину 8 и головку 5 бедренной кости. Небольшие разрезы 14 в брюшной стенке пациента обеспечивают возможность ввода лапароскопических троакаров 33а, 33б, 33с в тело пациента. После ввода по меньшей мере одной камеры 34 в тело пациента через

указанные лапароскопические троакары 33а, 33б, 33 с могут быть вставлены хирургический инструмент, выполненный с возможностью формирования отверстия в тазовой кости 35, или инструменты 36 для ввода, расположения, соединения, прикрепления, создания или заполнения протеза или частей протеза.

5 [000362] На фиг. 39б показан вид сбоку тела человека, являющегося пациентом, с тазобедренным суставом, показанным более подробно в разрезе. Тазобедренный сустав содержит головку 5 бедренной кости, расположенной на вершине шейки 6 бедренной кости, которая является верхней частью бедренной кости 7. Головка 5 связана с

10 вертлужной впадиной 8, которая является чашевидной частью тазовой кости 9. Лапароскопические троакары 33а, 33б, 33с используются для проведения к тазобедренному суставу 39 по меньшей мере одной камеры 34, хирургического инструмента 35, выполненного с возможностью создания отверстия в тазовой кости 9, или инструмента 36 для ввода, расположения, соединения, прикрепления, создания

15 или заполнения протеза или его частей. [000363] После рассечения тазовой кости 9 в ней выполняют отверстие 18, как показано на фиг. 19. Отверстие 18 проходит сквозь тазовую кость с противоположной стороны от вертлужной впадины 8 в тазобедренный сустав 19.

[000364] На фиг. 40 показано отверстие 18 в тазовой кости 9 согласно первому варианту реализации, причем отверстие 18 является большим, так что обеспечивает 20 возможность ввода через указанное отверстие 18 протеза, имеющего свой полный функциональный размер. Согласно второму варианту реализации отверстие 20, выполненное в хирургическом или лапароскопическом / артроскопическом способах, является намного меньше, как показано на фиг. 41, что позволяет применить для

25 выполнения указанного отверстия хирургический инструмент небольшого размера и таким образом минимизировать повреждение тканей при выполнении разреза и рассечения в теле пациента. [000365] На фиг. 41 показан хирургический инструмент для создания отверстия 18, 20 в тазовой кости 9а согласно первому варианту реализации. Хирургический инструмент содержит ведущий элемент 21а, 21б. Ведущий элемент 21а, 21б может быть валом, 30 стержнем, лентой, цепью или любым другим элементом, подходящим для передачи силы или вращающего момента. Хирургический инструмент также содержит взаимодействующий с костью орган 22, который выполнен с возможностью создания отверстия 18, 20 в тазовой кости 9. Взаимодействующий с костью орган 22 может осуществлять распиливание, бурение или размалывание с использованием острых

35 объектов; кроме того предполагается, что указанный взаимодействующий с костью орган 22 создает отверстие с использованием воды, абразивных текучих сред, лазера или радиации. Хирургический инструмент также содержит управляющее устройство 23 а, выполненное с возможностью управления ведущим элементом 21а, 21б. Управляющее устройство может содержать электрический, механический, 40 пневматический или магнитный привод, который может быть выполнен с возможностью создания вращательного, колебательного, вибрационного или возвратно-поступательного движения. Управляющее устройство может содержать источник ультразвука, излучения, лазерного излучения или воды.

[000366] На фиг. 42 показан хирургический инструмент, который дополнительно 45 содержит, параллельно смещенную часть или секцию 26. Параллельно смещенная часть или секция 26 увеличивает досягаемость медицинского устройства и обеспечивает возможность создания отверстия 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Согласно одному варианту реализации, показанному на фиг.

42, параллельно смещенная часть или секция 26 имеет телескопическую функцию, реализованную параллельно смещенной частью или секцией 26, разделенной на первую и вторую части 27а, 27б, причем вторая часть 27б может быть вдвинута в первую часть 27а и выдвинута из первой части 27а.

5 [000367] На фиг. 43 показан один вариант реализации, в котором управляющее устройство 23b непосредственно соединено с взаимодействующим с костью органом 22, и в таком случае управляющее устройство 23b также служит ведущим элементом. В данной конструкции рукоятка 24 соединена с хирургическим инструментом и таким образом облегчает управление указанным хирургическим инструментом. Для улучшения  
10 досягаемости хирургического инструмента рукоятка 24 может быть расположена перпендикулярно создающему отверстию направлению 25 действия хирургического инструмента, кроме того предполагается, что рукоятка 24 может быть изогнута благодаря параллельной смещенной части или секции на постоянный угол, регулируемый угол, или может содержать гибкую часть или секцию.

15 [000368] На фиг. 44 показан хирургический инструмент согласно второму варианту реализации, в котором указанный хирургический инструмент содержит ведущий элемент 28а, 28b, 28с с двумя регулировочными элементами 29а, 29b для регулирования угла. Регулировочные элементы 29а, 29b могут регулироваться для изменения угла указанного ведущего элемента 28а, 28b, 28с или могут быть зафиксированы с углом, подходящим  
20 для создания отверстия в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Согласно другому варианту реализации (не показан) часть ведущего элемента 28 с, соединенная с взаимодействующим с костью органом 22, может быть очень короткой, что обеспечивает возможность управления хирургическим инструментом в тесной близости к тазовой кости 9 при создании отверстия 18 в указанной тазовой кости  
25 9.

[000369] На фиг. 45 показан хирургический инструмент согласно третьему варианту реализации, в котором ведущий элемент 30 является гибким, и таким образом обеспечивается возможность очень точной регулировки указанного ведущего элемента 30 для создания отверстия 18 в тазовой кости 9 пациента. Жесткость указанного  
30 ведущего элемента 30 может быть выбрана от полной гибкости до полной жесткости для согласования со средой конкретной операции.

[000370] На фиг. 46 показан взаимодействующий с костью орган согласно первому варианту реализации в котором, взаимодействующий с костью орган 22а выполнен с возможностью создания костной пломбы 31. Костная пломба 31 может быть выполнена  
35 с возможностью возврата в указанное отверстие 18 после завершения хирургических или лапароскопических / артроскопических этапов операции в тазобедренном суставе.

[000371] На фиг. 47 показан взаимодействующий с костью орган согласно второму варианту реализации, в котором взаимодействующий с костью орган 22b выполнен с возможностью создания небольших частиц кости 32 при создании указанного отверстия  
40 18 в тазовой кости 9. Указанные небольшие частицы кости могут быть транспортированы из рабочей области и из тела с использованием вакуумной установки или гидравлической транспортной системы.

[000372] На фиг. 48а показан разрез тазобедренного сустава с головкой 5 бедренной кости, расположенной в верхней части шейки 6 бедренной кости, которая является  
45 верхней частью бедренной кости 7. Головка бедренной кости взаимодействует с вертлужной впадиной 8, которая является чашевидной частью тазовой кости 9. Согласно первому варианту реализации отверстие 18, созданное в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8, больше, чем указанная искусственная

поверхность 45 головки бедренной кости, что обеспечивает возможность ввода указанной искусственной поверхности 45 головки бедренной кости при ее полном функциональном размере. Указанный ввод указанной искусственной поверхности 45 головки бедренной кости может быть выполнен в качестве этапа хирургического способа, а также этапа лапароскопического / артроскопического способа. После ввода, искусственную поверхность 45 головки бедренной кости соединяют с головкой 5 бедренной кости и крепят посредством механического прикрепления 44, содержащего стержень или винт, проникающий сквозь надкостницу. Однако также предполагается, что механическое прикрепление 44 может быть усилено или заменено костным цементом или адгезивом, расположенным между головкой 5 и искусственной поверхностью 45 головки бедренной кости, или использовано в соединении с указанным стержнем или винтом прикрепления 44. В дополнительных способах прикрепления искусственной поверхности 45 головки бедренной кости могут быть использованы: по меньшей мере один винт; по меньшей мере один штифт; по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в другую часть; части, выполненные с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающие элементы; сварка; адгезив; штифт; проволока; шар, установленный в чашку, являющиеся элементами указанных частей; охватываемый элемент одной части, установленный в охватывающий элемент другой части; ключ, введенный в замок, являющиеся элементами указанных частей; бандаж или другие механические соединительные элементы.

[000373] На фиг. 48b показан разрез тазобедренного сустава с искусственной поверхностью 45, прикрепленной к головке 5 бедренной кости.

[000374] Описанные выше хирургические и лапароскопические / артроскопические способы дополнительно могут содержать этап, на котором растачивают вертлужную впадину 8 или головку бедренной кости 5. Согласно первому варианту реализации расточку вертлужной впадины 8 или головки бедренной кости выполняют с использованием расточного бора, предназначенного для растачивания отверстий, как показано на фиг. 49-51. Расточной бор содержит по меньшей мере одно расточное лезвие 40, которое имеет расточную поверхность 41a, 41b. Указанный расточной бор может быть выполнен с возможностью растачивания вертлужной впадины 8, головки 5 бедренной кости или того и другого вместе. Согласно варианту реализации, в котором указанный расточной бор выполнен с возможностью растачивания вертлужной впадины 8, указанные расточные поверхности 41a расположены на наружной части по меньшей мере одного расточного лезвия 40, в то время как согласно варианту реализации, в котором указанный расточной бор выполнен с возможностью растачивания головки 5 бедренной кости, указанная расточная поверхность 41b расположена на внутренней части по меньшей мере одного расточного лезвия 40. Согласно второму варианту реализации указанный расточной бор выполнен с возможностью растачивания как вертлужной впадины, так и головки бедренной кости, если указанный бор имеет расточные поверхности 41a, 41b, расположенные как на внешней, так и на внутренней частях по меньшей мере одного расточного лезвия 40.

[000375] На фиг. 50 показан расточной бор согласно любому из вариантов реализации, в котором расточные лезвия 40 могут быть сложены к центру полусферы, которую расточной бор образует в развернутом положении, показанном на фиг. 49. Складывание расточных лезвий 40 обеспечивает возможность ввода расточного бора в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше размера указанной возможной области обработки с использованием указанного расточного бора.

[000376] На фиг. 51 показана внутренняя часть указанной расточного бора с

расточными лезвиями 40. Согласно варианту реализации, в котором расточной бор выполнен с возможностью растачивания головки бедренной кости, указанная внутренняя сторона по меньшей мере одного расточного лезвия 40 содержит расточную поверхность 41b.

5 [000377] На фиг. 52 показан расточной бор согласно любому из вариантов реализации во время расточки указанной вертлужной впадины 8 и/или указанной головки 5 бедренной кости. Бор может быть выполнен с возможностью управления вручную или посредством вращающего, вибрирующего или колеблющего управляющего устройства.

[000378] Согласно одному варианту реализации взаимодействующий с костью орган 10 22 хирургического инструмента для формирования отверстия в тазовой кости может быть заменен расточным бором, показанным на фиг. 49-51, и в таком случае указанный расточной бор может быть приведен в действие с использованием управляющего устройства 23a, 23b, используемого в указанном хирургическом инструменте.

[000379] После приготовления поверхностей тазобедренного сустава выполняют 15 этап способа, на котором вставляют или создают новые поверхности.

[000380] На фиг. 53a показано, как расширяющуюся искусственную поверхность 45 головки бедренной кости вводят через отверстие 18 в тазовой кости 9 с использованием инструмента для ввода медицинского устройства 1240.

[000381] На фиг. 53b показано, как расширяющаяся искусственная поверхность 45 20 головки бедренной кости проходит в отверстие 18 в тазовой кости 9 и перемещается вдоль головки 5 бедренной кости посредством лепестков 50 искусственной поверхности головки бедренной кости и таким образом формирует гибкую искусственную поверхность головки бедренной кости.

[000382] На фиг. 53c показана расширяющаяся искусственная поверхность 45 головки 25 бедренной кости после ее расположения на указанную головку 5 бедренной кости. Согласно данному варианту реализации лепестки 50 искусственной поверхности охватывают головку 5 бедренной кости.

[000383] На фиг. 54a показан разрез тазобедренного сустава согласно второму варианту реализации, в котором отверстие 18 в тазовой кости 9 меньше, чем 30 искусственная поверхность 45 головки бедренной кости, имеющая свой полный функциональный размер. Согласно данному варианту реализации искусственная поверхность 45 головки бедренной кости вводится в указанный тазобедренный сустав через отверстие 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Части 46 искусственной поверхности головки бедренной кости соединяют друг с 35 другом после ввода в указанный тазобедренный сустав и таким образом формируют искусственную поверхность 45 головки бедренной кости.

[000384] На фиг. 54b показан разрез тазобедренного сустава, когда части 46 40 искусственной поверхности головки бедренной кости соединены друг с другом с использованием сопрягающих элементов 47; однако предполагается, что сопрягающие элементы могут быть усилены или заменены адгезивом или костным цементом. После ввода в тазобедренный сустав и соединения друг с другом части 46 искусственной 45 поверхности головки бедренной кости механически прикрепляются к головке 5 бедренной кости 5, причем для указанного механического прикрепления могут быть использованы: по меньшей мере один винт; по меньшей мере один штифт; по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в другую часть; части, выполненные с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающие элементы; сварка; адгезив; штифт; проволока; шар, установленный в чашку, являющиеся элементами указанных частей; охватываемый

элемент одной части, установленный в охватывающий элемент другой части; ключ, введенный в замок, являющиеся элементами указанных частей; бандаж или другие механические соединительные элементы.

5 [000385] На фиг. 54с показаны части 46 искусственной поверхности головки бедренной кости с частями, содержащими сопрягающие элементы 47 для соединения указанных частей друг с другом.

[000386] На фиг. 54d показан разрез тазобедренного сустава, в котором второе отверстие 18b в тазовой кости 9 обеспечивает возможность расположения камеры 34 в тазобедренном суставе, предпочтительно используемой в лапароскопическом /  
10 артроскопическом способе.

[000387] На фиг. 55a показана бедренная кость 7, в которой позиционирующие стержни 900a, 900b, 900c расположены в головке 5 бедренной кости. Позиционирующие стержни 900a, 900b, 900c выполнены с возможностью направления, расположения и центрирования частей 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава  
15 на головке 5 бедренной кости или направления, расположения и центрирования частей 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава, расположенных в вертлужной впадине. Каждая из частей 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава имеет позиционирующее отверстие 910a, 910b, выполненное с  
20 возможностью охвата позиционирующих стержней 900a, 900b, 900c, расположенных в головке 5 бедренной кости. Части 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава выполнены с возможностью соединения друг с другом после их ввода в  
тазобедренный сустав с использованием механических соединительных элементов 914a, 914b, причем указанные механические соединительные элементы содержат первую  
25 часть 914a, расположенную в первой части 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава и выполненную с возможностью сопряжения с соответствующей  
второй частью 914b, расположенной во второй части 913a искусственной поверхности тазобедренного сустава. Таким образом, позиционирующие стержни 900a, 900b  
способствуют соединению друг с другом частей 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава. Однако механические соединительные элементы 914a, 914b  
30 могут быть усилены или заменены адгезивом.

[000388] На фиг. 55b показано расположение частей 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава сверху, причем позиционирующие отверстия 910a, 910b, выполненные в частях 913a, 913b искусственной поверхности тазобедренного сустава, охватывают позиционирующие стержни 900a, 900b, 900c, и таким образом  
35 позиционирующие стержни 900a, 900b, 900c направляют, располагают и центрируют части 913a, 913b искусственной поверхности в тазобедренном суставе.

[000389] На фиг. 56 показан вид сбоку пациента, которому через разрез в брюшной стенке вставляют хирургический инструмент 35, выполненный с возможностью создания  
40 отверстия в тазовой кости с брюшной стороны тазовой кости 9. Хирургический инструмент может содержать гибкую часть или секцию 300, обеспечивающую возможность очень точного регулирования хирургического инструмента для достижения тазовой кости или тазобедренного сустава с брюшной стороны тазовой кости. Жесткость указанной гибкой части или секции 300 может быть выбрана от полностью гибкой до полностью жесткой для согласования с условиями конкретной операции. Хирургический  
45 инструмент 35 может быть приведен в действие посредством управляющего устройства, которое в свою очередь может содержать электрический, гидравлический, механический, пневматический или магнитный привод, выполненный с возможностью создания вращательного, колебательного, вибрационного или возвратно-поступательного

движения.

[000390] Согласно другому варианту реализации (не показан) хирургический инструмент 35 приводится в действие управляющим устройством, расположенным с наружной стороны тела пациента в области бедра. Сила, созданная управляющим устройством, передается посредством передающего силу элемента, который расположен в шейке бедренной кости и бедренной кости. Такой подход обеспечивает возможность подачи силы в область тазобедренного сустава и окружающую его среду через разрез в бедре.

[000391] На фиг. 57 показан разрез тазобедренного сустава, в котором хирургический инструмент 35, выполненный с возможностью создания отверстия 18 в тазовой кости 9, формирует костную пломбу 31. Костная пломба 31 может быть выполнена с обеспечением возможности ее установки в указанное отверстие 18 после завершения хирургических или лапароскопических этапов операции, выполненных в тазобедренном суставе.

[000392]

[000393] На фиг. 58 показан разрез тазобедренного сустава, в котором хирургический инструмент 604 для удаления головки 5 бедренной кости вводят через отверстие 18 в тазовой кости 9. Хирургический инструмент выполнен с возможностью создания отверстия в головке 5 бедренной кости с проходом в шейку 6 бедренной кости вдоль ее продольной оси. Хирургический инструмент дополнительно содержит распиливающий элемент, находящийся в одном из двух положений 605a, 605b, выполненный с возможностью отделения головки бедренной кости от шейки бедренной кости. В первом положении 605a распиливающий элемент расположен внутри хирургического инструмента 604. Когда хирургический инструмент расположен в шейке бедренной кости в необходимом положении, распиливающий элемент переводят во второе положение 605b, в котором указанный распиливающий элемент создает разрез в шейке бедренной кости и таким образом отделяет головку 5 бедренной кости от шейки 6 бедренной кости.

[000394] На фиг. 59 показан разрез тазобедренного сустава, когда хирургический инструмент 604 и распиливающий элемент 605b расположены в шейке бедренной кости. После удаления головки 5 бедренной кости сохраняют стабилизирующую часть шейки 6 бедренной кости. Стабилизирующая часть шейки 6 бедренной кости может быть задана в качестве проксимальной половины указанной шейки 6 бедренной кости, проксимальных двух третьих указанной шейки бедренной кости, проксимальных трех четвертых указанной шейки бедренной кости, проксимальных 90% указанной шейки бедренной кости или в качестве всей шейки бедренной кости. Проксимальная часть шейки бедренной кости является ближайшей к туловищу пациента частью шейки бедренной кости.

[000395] На фиг. 60-64 показано медицинское устройство и способ расположения указанного медицинского устройства согласно одному варианту реализации.

[000396] На фиг. 60 показано удаление головки 5 бедренной кости после создания поверхности среза 610, по существу перпендикулярной относительно продольной оси шейки 6 бедренной кости, посредством хирургического инструмента 604. Затем отрезанную головку 5 бедренной кости удаляют через отверстие 18 в тазовой кости 9.

[000397] На фиг. 61 показано удаление части кости 609 от головки 5 бедренной кости. Удаление части кости 609 предпочтительно выполняется с наружной стороны тела пациента. На фиг. 13 показано удаление верхней части головки 5 бедренной кости; однако в равной степени предполагается, что часть кости может быть удалена с любой

другой стороны головки 5 бедренной кости.

[000398] На фиг. 62 показано медицинское устройство 600 согласно одному варианту реализации. Медицинское устройство содержит крепежный элемент 608 и искусственную поверхность 607 головки бедренной кости. Искусственная поверхность 607 головки бедренной кости выполнена с возможностью нахождения в контакте с поверхностью 11 вертлужной впадины или ее искусственного заменителя. Крепежный элемент 608 выполнен с возможностью по меньшей мере частичной стабилизации кортикальной кости 601 стабилизирующей части шейки 6 бедренной кости. Стабилизация может быть выполнена с внутренней стороны по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси. Стабилизация дополнительно может быть выполнена со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости с наружной стороны по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости, с внутренней стороны по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости и с наружной стороны по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости, или от боковой вертлужной впадины, по существу в соответствии с продольной осью шейки 6 бедренной кости, и от наружной стороны, по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости. Медицинское устройство 600 может быть выполнено с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной стабилизации посредством кортикальной кости 601 указанной стабилизирующей части указанной шейки 6 бедренной кости или косвенной стабилизации посредством кортикальной кости 601 указанной стабилизирующей части указанной шейки 6 бедренной кости. В вариантах реализации (не показаны), при косвенной стабилизации медицинского устройства 600 посредством кортикальной кости 601 шейки 6 бедренной кости предполагается, что между указанной кортикальной костью 601 и крепежным элементом 608 медицинского устройства 600 может быть расположен материал. Указанным материалом может быть: костный цемент, по меньшей мере частично эластичный материал, клей, адгезив, антибиотик, биологически совместимый пластический материал, биологически совместимая керамика и/или биологически совместимый металл, такой как титан или тантал.

[000399] Отверстие 609 в части кости 606 головки 5 бедренной кости предпочтительно является отверстием, созданным хирургическим инструментом 604 в процессе удаления головки бедренной кости; однако предполагается, что отверстие 609 должно быть изменено или приспособлено для сопряжения с крепежным элементом 608, который выполнен с возможностью размещения в отверстии 609 в части кости 606, удаленный из головки 5.

[000400] На фиг. 63 показан разрез тазобедренного сустава, когда медицинское устройство 600 содержит искусственную поверхность 607 головки бедренной кости, крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 606, вставленные через отверстие 18 в тазовой кости 9. Согласно данному варианту реализации стабилизирующий элемент представляет собой часть кости 606, расположенную за пределами крепежного элемента 608. Стабилизирующий элемент 606 может быть прикреплен к крепежному элементу 608 с использованием адгезива или любого средства для механического соединения, такого как винты, нить, бандаж или заклепки. Согласно данному варианту реализации медицинское устройство стабилизируется кортикальной костью 601 шейки 6 бедренной кости с ее внутренней стороны по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости посредством стабилизирующего элемента, находящегося

в контакте с поверхностью среза 610 на шейке 6 бедренной кости. Стабилизирующий элемент и крепежный элемент могут быть прикреплены к шейке 6 бедренной кости посредством адгезива или костного цемента.

5 [000401] На фиг. 64 показан разрез тазобедренного сустава, когда медицинское устройство 600 согласно первому варианту реализации расположено в шейке 6 бедренной кости и стабилизировано с ее внутренней стороны непосредственным или косвенным соединением с кортикальной костью 601 шейки 6 бедренной кости.

10 [000402] На фиг. 65 показана головка 5 бедренной кости после удаления проксимальной части вдоль среза, созданного медицинским устройством для создания отверстия. В результате удаления проксимальной части головки 5 бедренной кости создается поверхность среза 102 в кортикальной кости головки 5 бедренной кости. Бор 40, выполненный с возможностью создания вогнутой поверхности 103 в головке 5 бедренной кости, соединен с передающим силу элементом 21 посредством соединительной секции 101. Согласно данному варианту реализации передающий силу элемент 21 является тем же самым, что и передающий силу элемент, используемый для 15 медицинского устройства, выполненного с возможностью создания отверстия в тазовой кости 9; однако в равной степени предполагается, что передающий силу элемент 21 в частности предназначен для обеспечения возможности расточки головки 5 бедренной кости. Расточка в головке бедренной кости и части шейки 6 бедренной кости главным образом выполняется в спонгиозной кости, однако в случае необходимости не исключена возможность выполнения некоторых расточек в кортикальной кости головки 5 бедренной кости и/или шейки 6 бедренной кости.

20 [000403] На фиг. 66 показан этап нанесения адгезива 106 на вогнутую поверхность, созданную бором 40. Адгезив 106 наносят инъекционным элементом 104, содержащим инъекционную форсунку 105. Адгезив 106 предпочтительно является биологически совместимым адгезивом, таким как костный цемент. Инъекционный элемент 104 согласно данному варианту реализации выполнен с возможностью ввода через отверстие 18 в тазовой кости 9 и сгибания.

30 [000404] На фиг. 67 показан этап имплантации медицинского устройства 109, содержащего искусственную вогнутую поверхность 110 тазобедренного сустава. Искусственная вогнутая поверхность 110 тазобедренного сустава прикреплена к вогнутой поверхности 103, созданной в головке 5 бедренной кости и шейке 6 бедренной кости. Медицинское устройство 109 содержит крепежную опору 111, выполненную с возможностью анкеровки указанной искусственной вогнутой поверхности 110 по 35 меньшей мере к одному из головки 5 и шейки 6. Медицинское устройство 109 выполнено с возможностью ввода в тазобедренный сустав через отверстие 18 в тазовой кости 9 с использованием вставляющего элемента 107. Согласно данному варианту реализации вставляющий элемент может сгибаться и таким образом является выполненным с возможностью управления через отверстие 18 в тазовой кости 9. Вставляющий элемент 40 107 содержит соединительный элемент 108, который выполнен с возможностью соединения с медицинским устройством 109. Согласно одному варианту реализации медицинское устройство 109 содержит самосмазывающийся материал, такой как ПТФЭ; однако также предполагается, что указанное медицинское устройство содержит: титан, нержавеющую сталь, кориан, полиэтилен или другие акриловые полимеры, если 45 медицинское устройство выполнено с возможностью смазывания после ввода в указанный тазобедренный сустав.

[000405] На фиг. 68 показано медицинское устройство, содержащее искусственную выпуклую поверхность 112 тазобедренного сустава. Искусственная выпуклая

поверхность 112 тазобедренного сустава выполнена с возможностью прикрепления к тазовой кости 9 и вставки через отверстие 18 в тазовой кости 9. Медицинское устройство содержит гайку 120, снабженную резьбой, для надежного прикрепления медицинского устройства к тазовой кости 9. Медицинское устройство дополнительно содержит протезную часть 118, выполненную с возможностью занятия отверстия 18, созданного в тазовой кости 9 после имплантации медицинского устройства пациенту. Протезная часть 118 содержит поддерживающие элементы 119, выполненные с возможностью нахождения в контакте с тазовой костью 9 и способствующие переносу нагрузки, приложенной к медицинскому устройству весом пациента при нормальном использовании. Нормальное использование может быть определено как то же самое, с которым человек использует естественный тазобедренный сустав. Медицинское устройство дополнительно содержит закрепляющий элемент 116, содержащий поверхность 117, выполненную с возможностью нахождения в контакте с искусственной выпуклой поверхностью 112 тазобедренного сустава. Закрепляющий элемент 116 дополнительно содержит крепежные элементы 115, которые выполнены с возможностью усиления прикрепления закрепляющего элемента 116 к головке 5 бедренной кости или шейке 6 бедренной кости, который в свою очередь фиксирует искусственную выпуклую поверхность 112 тазобедренного сустава. Искусственная выпуклая поверхность 112 тазобедренного сустава прикреплена к крепежному стержню 113, содержащему резьбу 114, которая сопряжена с резьбой гайки 120, взаимодействующей с протезной частью 118. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 68, часть, содержащая искусственную выпуклую поверхность 112 тазобедренного сустава, крепежный стержень 113 и резьбу 114, сформирована двумя частями, из которых первая часть 1241' содержит первую часть искусственной выпуклой поверхности 112 тазобедренного сустава, первую часть крепежного стержня 113 и первую часть резьбы 114, в то время как вторая часть 1241'' содержит вторую часть искусственной выпуклой поверхности 112 тазобедренного сустава, вторую часть крепежного стержня 113 и вторую часть резьбы 114. Первая и вторая части выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом формирования составной части, на пример, с использованием соединительных средств, описанных выше и показанных на фиг. 23-30.

[000406] На фиг. 69 показан разрез тазобедренного сустава, когда искусственная выпуклая поверхность тазобедренного сустава закреплена в медицинском устройстве 109, содержащем вогнутую поверхность 110 тазобедренного сустава. Выпуклая поверхность 112 тазобедренного сустава закреплена на месте закрепляющим элементом 116, который прикреплен к головке бедренной кости с использованием винтов 121. Поверхность 117 закрепляющего элемента 116 и вогнутая поверхность тазобедренного сустава взаимодействуют с выпуклой поверхностью тазобедренного сустава и могут быть выполнены из уменьшающего трение материала, такого как ПТФЭ или самосмазывающийся порошковый материал. Однако также предполагается, что взаимодействующие поверхности смазываются с использованием имплантированной системы смазочной системы, выполненной с возможностью смазывания медицинского устройства после его имплантации пациенту.

[000407] На фиг. 70 показано расположение протезной части 118, выполненной с возможностью занятия отверстия 18, созданного в тазовой кости 9. Протезная часть 118 содержит поддерживающие элементы 119, выполненные с возможностью нахождения в контакте с тазовой костью 9 и способствующие переносу нагрузки, приложенной к медицинскому устройству весом пациента. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 12, поддерживающие элементы 119 расположены на брюшной стороне тазовой

кости 9; однако в равной степени предполагается, что поддерживающие элементы 119 могут быть расположены на стороне вертлужной впадины тазовой кости 9, когда они предпочтительно выполнены с возможностью смещения и таким образом способствуют введению протезной части 118 через отверстие 18 в тазовой кости 9. Кроме того, на 5 фиг. 12 показано прикрепление гайки 120 к крепежному стержню 113. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 12, размер отверстия 18 в тазовой кости 9 больше размера медицинского устройства, что обеспечивает возможность вставки медицинского устройства, имеющего свой полный функциональный размер. Согласно другим 10 вариантам реализации размер отверстия 18 является небольшим, и в таком случае медицинское устройство может быть содержать несколько частей, выполненных с возможностью соединения после их ввода в тазобедренный сустав, как показано на фиг. 68, или медицинское устройство может быть выполнено с возможностью расширения для ввода через отверстие, которое меньше полного функционального размера медицинского устройства. Расширяющееся медицинское устройство может 15 быть выполнено из элементов, содержащих эластичный материал.

[000408] На фиг. 71 показан разрез тазобедренного сустава, когда все элементы медицинского устройства закреплены в области тазобедренного сустава или его среды. Протезная часть 113, выполненная с возможностью занятия отверстия 18 в тазовой кости 9, в данном случае прикреплена винтами 121, однако указанные винты 121 могут 20 быть усилены или заменены адгезивом, который может быть применен к поверхности S между протезной частью и тазовой костью 9.

[000409] В описанных выше вариантах реализации медицинское устройство 600 представлено в контексте хирургической процедуры с брюшной стороны тазовой кости; однако также предполагается, что медицинское устройство может быть вставлено через 25 отверстие в бедренной кости или отверстие в капсуле тазобедренного сустава и может быть выполнено с возможностью ввода таким образом. Поэлементный вид варианта реализации, в котором медицинское устройство 600 вставляется через капсулу тазобедренного сустава, показан на фиг. 2-10, что обычно описывается как традиционная хирургическая операция тазобедренного сустава.

30 [000410] После этапа ввода искусственной поверхности головки бедренной кости хирургические и лапароскопические / артроскопические способы дополнительно могут содержать этап, на котором вводят искусственную поверхность вертлужной впадины.

[000411] На фиг. 72 показан вариант реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины предварительно установлена на искусственную 35 поверхность 45 головки бедренной кости. Медицинское устройство, содержащее искусственную поверхность 45 головки бедренной кости, дополнительно содержит крепежный элемент 608 и стабилизирующий элемент 612, выполненный с возможностью стабилизации медицинского устройства 600 с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной 40 кости по существу вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости посредством стабилизирующего элемента 612, введенного в контакт с поверхностью среза на шейке 6 бедренной кости. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 72, искусственная поверхность 65 вертлужной впадины имеет гибкую конструкцию с несколькими вырезами 66, обеспечивающими возможность 45 прохождения искусственной поверхности 65 вертлужной впадины за максимальный диаметр искусственной поверхности 45 головки бедренной кости и таким образом прикрепления искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Искусственная поверхность вертлужной впадины закреплена лентой, нитью или проволокой 1223,

расположенными вокруг искусственной поверхности 65 вертлужной впадины.

5 [000412] На фиг. 73 показано медицинское устройство, когда предварительно установленная искусственная поверхность 65 вертлужной впадины введена и прикреплена лентой, нитью или проволокой 1223, расположенными вокруг нее за пределами максимального диаметра искусственной поверхности 45 головки бедренной кости.

10 [000413] На фиг. 74 показан вариант реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины предварительно установлена на искусственную поверхность 45 головки бедренной кости. Медицинское устройство, содержащее искусственную поверхность 45 головки бедренной кости, дополнительно содержит протезный шток для прикрепления медицинского устройства в бедренной кости. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 74, искусственная поверхность 65 вертлужной впадины имеет гибкую конструкцию с многочисленными вырезами 66, обеспечивающими возможность прохождения искусственной поверхности 65 вертлужной впадины за пределы максимального диаметра искусственной поверхности 45 головки бедренной кости и таким образом прикрепления искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Искусственная поверхность вертлужной впадины закреплена лентой, нитью или проволокой 1223, расположенными вокруг искусственной поверхности 65 вертлужной впадины.

20 [000414] На фиг. 75 показано медицинское устройство, когда предварительно установленная искусственная поверхность 65 вертлужной впадины введена и закреплена с использованием ленты, нити или проволоки 1223, расположенных вокруг искусственной поверхности 65 вертлужной впадины за пределами максимального диаметра искусственной поверхности 45 головки бедренной кости.

25 [000415] На фиг. 76 показана бедренная кость на этапе, на котором подготавливают поверхность среза 610 в шейке 6 бедренной кости. К поверхности среза 610 шейки 6 бедренной кости применяют адгезив 614 для прикрепления медицинского устройства, содержащего предварительно установленную искусственную поверхность 65 вертлужной впадины на искусственной поверхности головки 5 бедренной кости, в шейке 6 бедренной кости с использованием крепежного элемента 608 и стабилизирующего элемента 612.

30 [000416] На фиг. 77 показана бедренная кость после выполнения этапа ввода и прикрепления медицинского устройства к шейке 6 бедренной кости. Стабилизирующий элемент 612 выполнен с возможностью стабилизации медицинского устройства 600 с наружной стороны шейки 6 бедренной кости по существу перпендикулярно продольной оси шейки 6 бедренной кости и со стороны вертлужной впадины по существу вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости посредством стабилизирующего элемента, находящегося в контакте с наружной стороной шейки 6 бедренной кости и поверхностью среза 610 в шейке 6 бедренной кости. Стабилизирующий элемент 612 прикреплен с наружной стороны шейки 6 бедренной кости и/или к поверхности среза 610 в шейке 6 бедренной кости посредством адгезива 614. Однако адгезив 614 может быть заменен или усилен костным цементом или механическим крепежным элементом.

35 [000417] Согласно одному варианту реализации искусственная поверхность 65 вертлужной впадины вводится через отверстие 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8.

40 [000418] На фиг. 78 показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины, имеющая свой полный функциональный размер, при ее вставлении через отверстие 18 в тазовой кости 9.

[000419] На фиг. 79 показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины

согласно второму варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит по меньшей мере один вырез 66, обеспечивающий возможность изменения размера искусственной поверхности 65 вертлужной впадины до размера, обеспечивающего ее ввод через отверстие 18 в тазовой кости 9, который  
5 меньше полного функционального размера искусственной поверхности 45 головки бедренной кости. Указанные вырезы расположены по меньшей мере между одним из лепестков 67 искусственной поверхности вертлужной впадины, которая является гибкой благодаря материалу или эффекту складывания указанных лепестков 67 искусственной поверхности вертлужной впадины.

10 [000420] На фиг. 80a, 80b, 80c показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины согласно второму варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит несколько частей 68 искусственной поверхности вертлужной впадины. Указанные части 68 искусственной поверхности вертлужной впадины выполнены с возможностью соединения с взаимосоединяющейся частью 69  
15 искусственной поверхности вертлужной впадины после их ввода в тазобедренный сустав. Взаимосоединяющаяся часть 69 искусственной поверхности головки бедренной кости содержит самозакрепляющиеся соединительные элементы 70a, показанные на фиг. 80b, которые сопряжены с соответствующими самозакрепляющимися элементами 70b частей 68 искусственной поверхности вертлужной впадины. Части 68 искусственной  
20 поверхности вертлужной впадины образуют искусственную поверхность 65 вертлужной впадины при соединении друг с другом, как показано на фиг. 80c. Самозакрепляющиеся элементы 70a, 70b могут быть усилены или заменены: по меньшей мере одним винтом; по меньшей мере одним штифтом; по меньшей мере одним элементом по меньшей мере одной из частей, выполненным с возможностью ввода в другую часть; частями,  
25 выполненными с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающимися элементами; сваркой; адгезивом; штифтом; проволокой; шаром, установленным в чашку, являющимися элементами указанных частей; охватываемым элементом одной части, установленным в охватывающий элемент другой части; ключом, введенным в замок, являющимися элементами указанных частей; бандажом или другими  
30 механическими соединительными элементами.

[000421] На фиг. 81a, 81b, 81c показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины согласно третьему варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит несколько кольцевидных частей 71 искусственной  
35 поверхности вертлужной впадины выполнены с возможностью соединения друг с другом и таким образом формирования искусственной поверхности 65 вертлужной впадины после их ввода в тазобедренный сустав. Согласно одному варианту реализации указанные части 71 искусственной поверхности вертлужной впадины выполнены с возможностью соединения друг с другом с использованием механических  
40 соединительных элементов 72a, 72b. На фиг. 81c показано, как может быть соединена отдельная кольцевидная часть 71 искусственной поверхности вертлужной впадины с использованием механического соединительного элемента 72a для формирования непрерывной кольцевой формы. Кроме того, на фиг. 81c показано, как отдельная кольцевидная часть 71 искусственной поверхности вертлужной впадины соединяется  
45 с другими кольцевидными частями 71 искусственной поверхности вертлужной впадины с использованием механического соединительного элемента 72b для формирования искусственной поверхности 65 вертлужной впадины.

[000422] На фиг. 82a, 82b, 82c, 82d показана искусственная поверхность 65 вертлужной

впадины согласно четвертому варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит первую 73a и вторую 73b секции, показанные на фиг. 82b. Первая и вторая секции выполнены с возможностью смещения относительно друг друга. Согласно первому варианту реализации указанная первая секция 73a может вращаться относительно указанной второй секции 73b, так что указанная вторая секция 73b перемещается под указанной первой секцией 73a, и таким образом формируется смещенная искусственная поверхность 74 вертлужной впадины, как показано на фиг. 38c, которая может быть вставлена в тазобедренный сустав пациента через отверстие, которое является овальным или по меньшей мере имеет площадь, которая меньше площади поперечного сечения искусственной поверхности 65 вертлужной впадины при ее полном функциональном размере. Согласно данному варианту реализации указанные две секции 73a, 73b соединяются друг с другом, когда искусственная поверхность вертлужной впадины возвращается к своему полному функциональному размеру, с использованием механических сопрягающих элементов 75, как показано на фиг. 82d. Однако также предполагается, что указанное соединение может быть усилено или заменено: по меньшей мере одним винтом; по меньшей мере одним штифтом; по меньшей мере одним элементом по меньшей мере одной из частей, выполненным с возможностью ввода в другую часть; частями, выполненными с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающими элементами; сваркой; адгезивом; штифтом; проволокой; шаром, установленным в чашку, являющимися элементами указанных частей; охватываемым элементом одной части, установленным в охватывающий элемент другой части; ключом, введенным в замок, являющимися элементами указанных частей; бандажом или другими механическими соединительными элементами.

[000423] На фиг. 83a показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины согласно пятому варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит четыре выреза 66. Искусственная поверхность 65 вертлужной впадины имеет гибкую конструкцию, обеспечивающую возможность складывания четырех лепестков 67 искусственной поверхности вертлужной впадины к центральной оси искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, и таким образом обеспечивается возможность вставки искусственной поверхности вертлужной впадины в тазобедренный сустав через отверстие, размер которого меньше полного функционального размера искусственной поверхности 65 вертлужной впадины.

[000424] На фиг. 83b показана искусственная поверхность 65 вертлужной впадины согласно пятому варианту реализации в ее сложенном положении. Искусственные поверхности 65 вертлужной впадины согласно любому из вариантов реализации могут быть выполнены с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости и таким образом прикрепления искусственную поверхности 65 вертлужной впадины к головке бедренной кости или ее искусственному заменителю путем охвата головки 5 бедренной кости.

[000425] На фиг. 84a показан хирургический инструмент, выполненный с возможностью вставки протеза, протезных частей или части, необходимых для создания или доставки поверхности тазобедренного сустава, согласно первому варианту реализации. Хирургический инструмент содержит захватную часть 76 и управляющую часть 77. Согласно вариантам реализации, показанным на фиг. 84a, 84b, 84c, указанный инструмент дополнительно содержит вращательный элемент 78, который обеспечивает возможность вращения захватной части 76 относительно управляющей части 77; однако в равной степени предполагается, что в указанном хирургическом инструменте

указанный вращательный элемент 78 может отсутствовать.

[000426] На фиг. 84b показан хирургический инструмент, выполненный с возможностью вставки протеза, протезных частей или частей, необходимых для создания или доставки поверхности тазобедренного сустава, согласно второму варианту реализации. Согласно данному варианту реализации указанный хирургический инструмент дополнительно содержит параллельно смещенную секцию 79, которая увеличивает досягаемость инструмента и облегчает достижение тазобедренного сустава через отверстие в тазовой кости с противоположной стороны вертлужной впадины.

[000427] На фиг. 84c показан хирургический инструмент, выполненный с возможностью вставки протеза, протезных частей или частей, необходимых для создания или доставки поверхности тазобедренного сустава, согласно третьему варианту реализации. Согласно данному варианту реализации указанный хирургический инструмент дополнительно содержит два элемента 84a, 84b для регулирования угла. Указанные элементы для регулирования угла могут регулироваться и таким образом изменять угол наклона указанной захватной части 76 относительно управляющей части 77 или могут иметь фиксированный угол, подходящий для выполнения операций в тазобедренном суставе через отверстие в тазовой кости с противоположной стороны вертлужной впадины 8.

[000428] На фиг. 85 показан разрез тазобедренного сустава после ввода искусственной поверхности 45 головки бедренной кости и искусственной поверхности 65 вертлужной впадины через отверстие в тазовой кости.

[000429] На фиг. 86 показана искусственная чашевидная поверхность 65 вертлужной впадины, расположенная в тазовой кости 9. Искусственная чашевидная поверхность 65 вертлужной впадины содержит освобождающие элементы 801, выполненные с возможностью, когда находятся в первом положении, удерживать головку 5 бедренной кости, которая является шаровидной частью и прикреплена к шейке 6 бедренной кости, в месте использования в тазобедренном суставе в контакте с искусственной чашевидной поверхностью 65 вертлужной впадины, расположенной в тазовой кости 9.

Освобождающий элемент 801 также выполнен с возможностью, когда находится в своем втором положении, освобождения головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из искусственной чашевидной поверхности 65 вертлужной впадины, расположенной в тазовой кости 9. Освобождающий элемент 801 выполнен с возможностью переключения из первого положения во второе положение при приложении к нему заданного напряжения. Указанное напряжение предпочтительно вызвано неправильным перемещением тазобедренного сустава, например, в результате падения пациента. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 9, освобождающий элемент 801 содержит эластичную часть, содержащую эластичный материал, причем согласно показанному на чертеже варианту реализации указанный материал составляет весь освобождающий элемент 801. Указанный освобождающий элемент 801 выполнен с возможностью неинвазивного переключения из первого положения во второе положение и из второго положения в первое положение при приложении к нему заданного напряжения.

[000430] На фиг. 87 показан разрез тазобедренного сустава, когда освобождающий элемент 801 находится в своем втором положении, в котором он освобождает головку 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из искусственной чашевидной поверхности 65 вертлужной впадины, расположенной в тазовой кости 9.

Освобождающий элемент 801 переключается из первого положения во второе положение под действием приложенного к нему заданного напряжения.

[000431] На фиг. 88 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, в котором искусственная чашевидная поверхность 65 вертлужной впадины содержит освобождающие элементы 801, имеющие удерживающий элемент 802а, 802b выполненный с возможностью скольжения по головке 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя. Удерживающие элементы выполнены с возможностью, когда находятся в первом положении, удерживания головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя, которая является шаровидной частью, прикрепленной к шейке 6 бедренной кости, на месте в тазобедренном суставе в контакте с искусственной чашевидной поверхностью 65 вертлужной впадины, расположенной в тазовой кости 9. Освобождающий элемент 801 также выполнен с возможностью, когда находится в своем втором положении, освобождения головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из искусственной чашевидной поверхности 65 вертлужной впадины, расположенной в тазовой кости 9. Удерживающие элементы 802а, 802b являются подпружиненными посредством пружин 803а, 803b, расположенных между калибровочными элементами, которыми являются калибровочные винты 804а, 804b, и удерживающими элементами 802а, 802b. Сила, приложенная к удерживающим элементам 802а, 802b пружинами 803а, 803b, является достаточной для удерживания головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в контакте с искусственной поверхностью 65 в вертлужной впадине при нормальных функциональных перемещениях тазобедренного сустава и освобождения головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из вертлужной впадины с искусственной поверхностью 65, когда к освобождающему элементу приложено заданное напряжение, предпочтительно вызванное неправильным перемещением тазобедренного сустава, например, в результате падения пациента. Калибровочные винты 804а, 804b обеспечивают возможность предварительного задания напряжения, которое вызывает переключение удерживающих элементов 802а, 802b из первого положения во второе положение.

[000432] На фиг. 89 показаны освобождающие элементы в их втором положении, когда приложенное напряжение превышает заданное значение предпочтительно при неправильном перемещении тазобедренного сустава, например, в результате падения пациента. Удерживающие элементы 802а, 802b втягиваются во втулки 806 искусственной поверхности 65 вертлужной впадины и таким образом сжимают пружины 803а, 803b. Втягивание удерживающих элементов 802а, 802b обеспечивает возможность выхода/вывиха головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из ее положения в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, когда к тазобедренному суставу и бедренной кости 7 приложено чрезмерно большое напряжение, и таким образом уменьшает риск перелома бедренной кости 7 или тазовой кости 9 пациента. Удерживающие элементы 802а, 802b выполнены с возможностью неинвазивного переключения из первого положения во второе положение и из второго положения в первое положение при приложении к ним заданного напряжения.

[000433] На фиг. 90 показан разрез вертлужной впадины, содержащей искусственную поверхность 65, с удерживающими элементами 802, расположенными во втулках 806, равномерно расположенных вдоль замкнутой кривой поперечного сечения вертлужной впадины, содержащей искусственную поверхность 65, которые удерживают головку 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в рабочем положении в контакте с искусственной поверхностью 65 в вертлужной впадине.

[000434] На фиг. 91 показан дополнительный вариант реализации принципа, показанного на фиг. 88-90, в котором удерживающие элементы 802а, 802b содержат шаровидные элементы 805а, 805b, находящиеся в контакте с головкой 5 бедренной

кости или ее искусственным заменителем и выполненные с возможностью качения по головке 5 бедренной кости или ее искусственному заменителю. Таким образом, головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель удерживаются на месте в контакте с искусственной поверхностью 65 в вертлужной впадине посредством удерживающих элементов 802а, 802b, прикладываемых к головке 5 бедренной кости или ее искусственному заменителю силу пружин 803а, 803b, поддержанных калибровочными винтами 804а, 804b.

[000435] На фиг. 92 показаны освобождающие элементы, находящиеся в их втором положении, когда приложенное напряжение превышает заданное значение, что предпочтительно может быть вызвано неправильным перемещением тазобедренного сустава, например, в результате падения пациента. Удерживающие элементы 802а, 802b, содержащие шаровидные элементы 805а, 805b, втягиваются во втулки 806 искусственной поверхности 65 вертлужной впадины и таким образом сжимают пружины 803а, 803b. Втягивание удерживающих элементов 802а, 802b обеспечивает возможность выхода/вывиха головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя из ее положения в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, когда к тазобедренному суставу и бедренной кости 7 приложено чрезмерно большое напряжение, и таким образом уменьшает риск перелома бедренной кости 7 или тазовой кости 9 пациента. Удерживающие элементы 802а, 802b выполнены с возможностью неинвазивного переключения из первого положения во второе положение и из второго положения в первое положение при приложении к ним заданного напряжения, что обеспечивает возможность замены головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины без хирургической процедуры.

[000436] На фиг. 93 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, в котором освобождающие элементы 801 содержат разрушающееся устройство 807, 808, 809, выполненное с возможностью разрушения при заданном напряжении. Согласно данному варианту реализации разрушающимся устройством является разрушающийся штифт 807, 808, 809, содержащий основную часть 809а, 809b, прикрепленную к вертлужной впадине с искусственной поверхностью 65, и разрушающаяся часть 807а, 807b, прикрепленная к основной части 809а, 809b посредством ослабленной секции 808а, 808b, причем разрушающаяся часть 807а, 807b отрывается от основной части 809а, 809b, когда заданное напряжение приложено к разрушающемуся устройству, находящемуся в контакте с головкой 5 бедренной кости или ее искусственным заменителем.

[000437] На фиг. 94 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, показанному на фиг. 93, когда разрушающееся устройство разрушается из-за приложенного к нему напряжения, которое превышает заданное напряжение. Согласно одному варианту реализации (не показан) разрушающиеся части 807а, 807b прикреплены к основной части посредством страховочной проволоки, удерживающей разрушающиеся части 807а, 807b вблизи основной части 809а, 809b даже после разрушения разрушающегося устройства.

[000438] На фиг. 95а показано медицинское устройство согласно варианту реализации, в котором искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит кольцевую втулку 806, в которой расположена эластичная или разрушающаяся лента 810. Эластичная или разрушающаяся лента 810 выполнена с возможностью по меньшей мере частичного охвата шаровидной головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя. Когда заданное напряжение приложено к указанной эластичной или разрушающейся ленте 810, круглое отверстие, охватывающее головку 5 бедренной

кости или ее искусственный заменитель, растягивается, и головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель освобождаются из вертлужной впадины, в которой они удерживались посредством эластичной ленты 810. Согласно вариантам реализации, в которых медицинское устройство содержит разрушающуюся ленту 810, удерживающую  
5 головку 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель в вертлужной впадине с искусственной поверхностью 65, ослабленная часть 811 ленты 810 разрушается, и таким образом круглое отверстие, охватывающее головку 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель, растягивается, и головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель освобождается из вертлужной впадины. Согласно вариантам  
10 реализации, в которых лента 810 является эластичной, предполагается, что лента 810 содержит эластичную часть или секцию, или что вся лента 810 выполнена из эластичного материала.

[000439] На фиг. 95b показан разрез медицинского устройства, в котором эластичная или разрывающаяся лента 810, удерживающая головку 5 бедренной кости или ее  
15 искусственный заменитель, расположена в круговой втулке 806 в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины. Отверстие или ослабленная часть 811 расположены перпендикулярно замкнутой кривой ленты 810.

[000440] На фиг. 96a показано медицинское устройство во втором положении, в котором головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель освобождаются  
20 из вертлужной впадины после приложения к эластичной или разрушающейся ленте 810 заданного напряжения. Как показано на фиг. 96b, промежуток или ослабленная часть растягиваются и таким образом обеспечивают возможность прохождения головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя через отверстие, ограниченное эластичной или разрушающейся лентой 810. Медицинское устройство может быть  
25 выполнено с возможностью неинвазивного переключения из первого положения во второе положение и из второго положения в первое положение, когда заданное напряжение приложено к ленте 810, что обеспечивает возможность замены головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в вертлужной впадине без хирургической процедуры.

[000441] На фиг. 97 показано медицинское устройство согласно одному варианту  
30 реализации, в котором освобождающий элемент 801 содержит эластичное крыло искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, которое усилено эластичным или разрушающимся бандажом 810, окружающим медицинское устройство путем охвата головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в искусственной  
35 поверхности 65 вертлужной впадины, проходящей за замкнутой кривой головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя, имеющей наибольший размер. Эластичный или разрушающийся бандаж 810 удерживается на месте в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины благодаря его расположению в пазе, проходящем вдоль замкнутой кривой искусственной поверхности 65 вертлужной впадины. Однако  
40 указанный паз может быть усилен или заменен адгезивом или механическим крепежным элементом.

[000442] На фиг. 98 показано медицинское устройство, находящееся в своем втором  
положении, в котором освобождающий элемент 801 освобождает головку 5 бедренной  
45 кости или ее искусственный заменитель из искусственной поверхности 65 вертлужной впадины. Согласно вариантам реализации, в которых лента 810 является эластичной, указанная лента растягивается и таким образом увеличивает отверстие, через которое могут пройти головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель. Согласно одному варианту реализации, в котором лента 810 является разрушающейся лентой,

указанная лента 810 разрушается, и таким образом головка 5 бедренной кости или ее искусственный заменитель удерживаются на месте исключительно освобождающим элементом 801, который выполнен с возможностью освобождения головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя при заданном напряжении. Медицинское устройство может быть выполнено с возможностью неинвазивного переключения из первого положения во второе положение и из второго положения в первое положение, когда к ленте 810 и/или освобождающему элементу 801 приложено заданное напряжение, что обеспечивает возможность замены головки 5 бедренной кости или ее искусственного заменителя в вертлужной впадине без хирургической процедуры.

[000443] На фиг. 99 показана протезная часть 818 согласно одному варианту реализации, в котором протезная часть 818 прикреплена к бедренной кости 7 и содержит головку 812 бедренной кости, содержащую полость 816, выполненную с обеспечением возможности выполнения тазобедренным суставом функциональных перемещений, причем указанная головка 812 удерживается, когда находится в первом положении, в искусственной вертлужной впадине посредством эластичной ленты 817, прикрепленной к крепежной части 814 искусственной головки 812 бедренной кости и крепежной части 815 искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, и освобождающего элемента 801 согласно варианту реализации, показанному на фиг. 9 и 10. Комбинация освобождающего элемента 801 и эластичной ленты 817 выполнена с возможностью, когда головка 812 находится в первом положении, удерживания протезной части 818 в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, и, когда головка 812 находится во втором положении, освобождения протезной части 818 из искусственной поверхности 65 вертлужной впадины. Согласно другому варианту реализации (не показан) протезная часть удерживается в искусственной поверхности 65 вертлужной впадины только эластичной лентой 817, и, разумеется, также удерживается остатками капсулы тазобедренного сустава и поврежденных мышц.

[000444] На фиг. 100 показан вариант реализации медицинского устройства согласно показанному на фиг. 99 во втором положении, в котором эластичная лента 817 является растянутой, так что протезная часть 818 освобождается из искусственной поверхности 65 вертлужной впадины. Эластичная лента 817 может быть прикреплена к крепежной части 814 искусственной головки 812 бедренной кости и/или крепежной части 815 искусственной поверхности 65 вертлужной впадины с использованием: по меньшей мере одного винта; по меньшей мере одного штифта; сопрягающих элементов; сварки; адгезива; штифта; проволоки; шара, установленного в чашку; охватываемого элемента одной части, установленного в охватывающий элемент другой части; ключа, введенного в замок, являющихся элементами указанных частей, ленты или других механических соединительных элементов. Разрушение разрушающейся ленты 813 предпочтительно вызвано неправильным перемещением тазобедренного сустава, например, в результате падения пациента. Предпочтительно эластичная лента 817 содержит эластичную часть или секцию, которая может быть всей эластичной лентой 818, выполненной из эластичного материала, такого как эластичный полимерный материал, такой как: сополимерный материал, такой как полистирол, полиэтилен, полибутилен или полистирол. Также предполагается, что материалом могут быть полиуретановый эластомерный материал, полиамидные эластомерные материалы и полиэфирные эластомерные сополимеры эластомерных материалов на основе этилена и по меньшей мере одного винилового мономера, такого как, например, виниловые ацетаты, ненасыщенные алифатические одноосновные карбоновые кислоты и сложные эфиры указанных одноосновных карбоновых кислот. Эластичная лента 817 может содержать

барьерное покрытие, через которое не могут проникать соматические клетки.

Предпочтительно барьерное покрытие содержит париленовое покрытие или покрытие из биологически совместимого металла, такого как золото, серебро или титан. Согласно другим вариантам реализации эластичная лента содержит пружинный элемент, комбинацию металлических и пластических материалов, комбинацию материалов на основе металла и углерода или комбинацию материалов на основе углерода и пластика.

[000445] На фиг. 101 показан разрез тазобедренного сустава согласно одному варианту реализации, в котором медицинское устройство содержит протезную часть 819, выполненную с возможностью прикрепления к бедренной кости 7. Указанная протезная часть содержит искусственную головку бедренной кости, которая содержит эластичные элементы 820, действующие в качестве освобождающего элемента, удерживающего указанную искусственную головку в поверхности 65 искусственной вертлужной впадины, прикрепленной к тазовой кости. Эластичные элементы 820 искусственной головки бедренной кости предпочтительно выполнены из эластичного материала, который например может быть эластомерным полимерным материалом или эластичным металлическим материалом. Предполагается, что эластичный материал содержит наружный слой, взаимодействующий с искусственной поверхностью 65 вертлужной впадины, который выполнен с возможностью сопротивления изнашиванию при взаимодействии с искусственной поверхностью вертлужной впадины, которая может быть керамическим материалом. Эластичный элемент выполнен с возможностью сжатия при приложении заданного напряжения к тазобедренному суставу и таким образом к эластичным элементам 820. Когда эластичные элементы 820 сжимаются, искусственная головка бедренной кости освобождается из искусственной поверхности 65 вертлужной впадины.

[000446] На фиг. 102 показано медицинское устройство согласно одному варианту реализации, показанному на фиг. 101, во втором положении, в котором эластичный элемент 820 является сжатым после приложения к указанному медицинскому устройству заданного напряжения. Таким образом, медицинское устройство переключено во второе положение, в котором искусственная головка бедренной кости освобождается из искусственной поверхности 65 вертлужной впадины, в которой оно удерживалось.

[000447] На фиг. 103 показан вариант реализации медицинского устройства, в котором эластичный элемент 820 дополнительно усилен пружиной 821, расположенной между двумя эластичными элементами 820, причем пружина 821 сжимается указанными эластичными элементами 820, когда заданное напряжение приложено к протезной части 819, содержащей искусственную головку бедренной кости.

[000448] На фиг. 104 показана искусственная расширяющаяся поверхность 65 вертлужной впадины, прикрепленная к тазовой кости 9. Искусственная поверхность 65 вертлужной впадины выполнена с возможностью прохождения за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости и таким образом захвата головки 5 бедренной кости. Искусственная поверхность 45 головки бедренной кости расположена на головке 5 бедренной кости или на искусственной головке бедренной кости и проходит за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости, таким образом охватывая головку 5 бедренной кости. Конструкция с поверхностями, проходящими за пределы максимального диаметра головки 5 бедренной кости, обеспечивает возможность прочного прикрепления поверхностей тазобедренного сустава и уменьшает риск вывиха.

[000449] Далее будет описан другой подход к этапу формирования искусственной поверхности тазобедренного сустава. Указанный подход содержит этапы, на котором

отливают искусственную поверхность тазобедренного сустава внутри тазобедренного сустава. Указанные этапы могут быть выполнены с использованием пресс-формы; для такой пресс-формы также могут быть использованы части костей, такие как головка бедренной кости и/или вертлужная впадина, или любая из искусственных поверхностей тазобедренного сустава.

5 [000450] На фиг. 105 показан этап расположения пресс-формы 81 внутри тазобедренного сустава человека, являющегося пациентом, через отверстие 18 в тазовой кости 9. Этап расположения указанной пресс-формы 81 может быть выполнен в хирургическом или лапароскопическом / артроскопическом способах.

10 [000451] На фиг. 106a, 106b, 106c, 106d показан дополнительный вариант расположения указанной пресс-формы 81 в тазобедренном суставе человека, являющегося пациентом. Указанный дополнительный вариант содержит этапы, на которых создают отверстие 82 в бедренной кости 7 вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости, причем указанное отверстие начинается с боковой стороны бедра, 15 проходит сквозь надкостницу бедренной кости 7 и в конечном счете достигает надкостницы головки 5 бедренной кости с ее внутренней стороны, проходит сквозь указанную надкостницу и входит в тазобедренный сустав. После создания отверстия 82 в бедренной кости 7 вставляют пресс-форму 81 в тазобедренный сустав через 20 отверстие 82 с использованием хирургического инструмента 83, предназначенного для этой цели, как показано на фиг. 106b.

[000452] На фиг. 106c показана пресс-форма 82, вставленная в тазобедренный сустав с использованием хирургического инструмента 83, предназначенного для этой цели.

[000453] На фиг. 106d показана пресс-форма 82 после ее ввода в тазобедренный сустав, причем хирургический инструмент, используемый для расположения указанной 25 пресс-формы 82 в тазобедренном суставе, удаляют после завершения ввода.

[000454] Также предполагается, что поверхность тазобедренного сустава может быть создана литьем внутри тазобедренного сустава без использования пресс-формы.

[000455] На фиг. 107 показан разрез тазобедренного сустава, в котором первый уплотняющий элемент 84 вставлен через отверстие 18 в тазовой кости 9 с использованием 30 инструмента 85, предназначенного для этой цели. Этап расположения указанного первого уплотняющего элемента 84 может быть выполнен в хирургическом или в лапароскопическом / артроскопическом способах.

[000456] На фиг. 108 показан разрез тазобедренного сустава, в котором второй уплотняющий элемент 86 вставлен с использованием хирургического или 35 лапароскопического / артроскопического способов. Первый уплотняющий элемент 84 и второй уплотняющий элемент 86 образуют замкнутое пространство 87 между вертлужной впадиной 8 и головкой 5 бедренной кости или одним или двумя их искусственными заменителями, выполненными с возможностью использования в качестве пресс-формы для формирования искусственной поверхности 65 вертлужной 40 впадины и/или искусственной поверхности 45 головки бедренной кости.

[000457] На фиг. 109a, 109b, 109c показан дополнительный вариант расположения указанного первого уплотняющего элемента 84 в тазобедренном суставе человека, являющегося пациентом. Указанный дополнительный вариант содержит этапы, на 45 которых выполняют отверстие 82 в бедренной кости 7 вдоль продольной оси шейки 6 бедренной кости, как показано на фиг. 46a, причем указанное отверстие начинается с боковой стороны бедра, проходит через надкостницу бедренной кости 7 и в конечном счете достигает надкостницы головки 5 бедренной кости с ее внутренней стороны, проходит через указанную надкостницу и входит в тазобедренный сустав. После

создания отверстия 82 в бедренной кости 7 вставляют первый уплотняющий элемент 84 в тазобедренный сустав через отверстие 82 с использованием хирургического инструмента 88, предназначенного для этой цели, как показано на фиг. 109 с.

5 [000458] На фиг. 110а, 110b, 110с показан хирургический инструмент, выполненный с возможностью вставки пресс-формы 81 и/или первого и второго уплотняющих элементов 84, 86 в тазобедренный сустав человека, являющегося пациентом, через отверстие 18 в тазовой кости 9 или отверстие 82 в бедренной кости 9.

10 [000459] На фиг. 110b показана секция хирургических инструментов 83, 85, 88, содержащая трубчатый элемент для расположения в нем пресс-формы 81 и/или указанных первого и второго уплотняющих элементов 84, 86. На чертеже также показан поршень 89, используемый для транспортирования указанных пресс-формы 81 и/или первого и второго уплотняющих элементов 84, 86 в тазобедренный сустав человека, являющегося пациентом.

15 [000460] На фиг. 110 с показан хирургический инструмент 83, 85, 88, выполненный с возможностью вставки пресс-формы 81 и/или первого и второго уплотняющих элементов 84, 86 в тазобедренный сустав пациента, причем второй вариант реализации дополнительно содержит гибкую или изогнутую часть 91, улучшающую досягаемость хирургического инструмента.

20 [000461] После выполнения этапов формирования пресс-формы 81 или замкнутого пространства 87 вводят текучую среду в указанную пресс-форму 81 или в указанное замкнутое пространство 87 через отверстие 18 в тазовой кости 9 или отверстие 82 в бедренной кости 7.

25 [000462] На фиг. 111 показан разрез тазобедренного сустава, в котором с использованием инъекционного элемента 92 вводят текучую среду 93 в замкнутую область 87 в тазобедренном суставе через отверстие 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Указанная замкнутая область 87 является уплотненной первым и вторым уплотняющими элементами 84, 86. Инъекционный элемент 92 содержит поршень 94, который выталкивает указанную текучую среду 93 в замкнутую область 87.

30 [000463] На фиг. 112 показан разрез тазобедренного сустава, в котором с использованием инъекционного элемента 92 вводят текучую среду 93 в пресс-форму 81 в тазобедренном суставе через отверстие 82 в бедренной кости 7. Инъекционный элемент 92 содержит поршень 94, который выталкивает указанную текучую среду 93 в пресс-форму 81.

35 [000464] На фиг. 113 показан разрез тазобедренного сустава в сустава, в котором с использованием инъекционного элемента 92 вводят текучую среду 93 в замкнутую область 87 в тазобедренном суставе через отверстие 82 в бедренной кости 7. Замкнутая область 87 является уплотненной по меньшей мере первым уплотняющим элементом 84. Инъекционный элемент 92 содержит поршень 94, который выталкивает указанную текучую среду 93 в замкнутую область 87.

40 [000465] На фиг. 114 показана замкнутая область 87, уплотненная первым уплотняющим элементом 84 и вторым уплотняющим элементом 86, вместе с головкой 5 бедренной кости и тазовой костью 9. Текучая среда, выполненная с возможностью затвердевания 93, является введенной в указанную замкнутую область и после своего затвердевания образует по меньшей мере одну поверхность тазобедренного сустава.

[000466] На фиг. 115 показан поперечный разрез тела пациента, в котором инъекционный элемент 92 вводит текучую среду в пресс-форму 81 в тазобедренном суставе через отверстие 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной

впадины 8.

[000467] После ввода текучей среды 93 с использованием инжекционного элемента 92 в пресс-форму 81 или замкнутую область 87, указанный инжекционный элемент извлекают из указанной области.

5 [000468] Пресс-форма 81, а также первый и второй уплотняющие элементы 84, 86 согласно любому из вариантов реализации дополнительно могут быть выполнены с возможностью рассасывания в теле пациента или расплавления после выполнения своей функции.

10 [000469] После формирования по меньшей мере одной поверхности тазобедренного сустава через отверстие 18 в тазовой кости 9 согласно любому описанному выше варианту реализации указанное отверстие 18 должно быть закрыто.

15 [000470] Все варианты реализации, описанные выше и относящиеся к пресс-форме или отливке в пресс-форму, или введению, включая также пространство, созданное тканями тела пациента, или любые инструменты, имеющие отношение к любому описанному выше способу, также могут быть использованы для вставки любой части через капсулу тазобедренного сустава. Таким способом могут быть вставлены как первый, так и второй уплотняющие элементы.

20 [000471] На фиг. 116 показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором костная пломба 31 расположена в отверстии 18 в тазовой кости 9 и таким образом закрывает указанное отверстие 18. Согласно первому варианту реализации искусственная поверхность 65 вертлужной впадины содержит поддерживающие элементы 94, которые несут нагрузку, приложенную к вертлужной впадине 8 весом пациента посредством контакта с головкой 5 бедренной кости. Указанные поддерживающие элементы могут быть выполнены с возможностью их использования в качестве сдвижных поддерживающих элементов 97. Костная пломба 31 может быть соединена с искусственной поверхностью 11 вертлужной впадины и/или тазовой костью 9 посредством: костного цемента; адгезива; по меньшей мере одного винта; по меньшей мере одного штифта; по меньшей мере одного элемента по меньшей мере одной из частей, выполненного с возможностью ввода в другую часть; частей, выполненных с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающих элементов; сварки; адгезива; штифта; проволоки; шара, установленного в чашку, являющихся элементами указанных частей; охватываемого элемента одной части, установленного в охватывающий элемент другой части; ключа, вставленного в замок, являющихся элементами указанных частей; бандажа или других механических соединительных элементов.

35 [000472] На фиг. 117 показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором костная пломба 31, расположенная в отверстии 18 в тазовой кости 9, дополнительно поддерживается поддерживающими средствами 96, расположенными между костной пломбой 31 и тазовой костью 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8, с использованием по меньшей мере одного из: костного цемента; адгезива; по меньшей мере одного винта; по меньшей мере одного штифта; по меньшей мере одного элемента по меньшей мере одной из частей, выполненного с возможностью ввода в другую часть; частей, выполненных с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающих элементов; сварки; адгезива; штифта; проволоки; шара, установленного в чашку, являющихся элементами указанных частей; охватываемого элемента одной части, установленного в охватывающий элемент другой части; ключа, вставленного в замок, являющихся элементами указанных частей; бандажа или других механических соединительных элементов.

[000473] На фиг. 118 показана костная пломба 31 или протезная часть 98, содержащие несколько сдвижных поддерживающих элементов, выполненных с возможностью нести нагрузку, приложенную к вертлужной впадине 8 весом пациента посредством контакта с головкой 5 бедренной кости. Сдвижные элементы 97 смещаются в соответствующую  
5 часть, выполненную в крае или на крае отверстия 18 в тазовой кости 9.

[000474] Согласно второму варианту реализации закрытие отверстия 18 в тазовой кости выполнено посредством протезной части 98.

[000475] На фиг. 119а показана протезная часть 98, вставленная в отверстие 18 в тазовой кости 9 с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Согласно одному  
10 варианту реализации протезная часть 98 содержит поддерживающие элементы 99, выполненные с возможностью сопряжения секциям 100 отверстия 18 в тазовой кости 9. После вставки в указанное отверстие 18 в тазовой кости 9 протезную часть 98 поворачивают, так что поддерживающие элементы 99 взаимодействуют с тазовой  
15 костью 9 и могут нести нагрузку, приложенную к вертлужной впадине 8 весом пациента посредством контакта с головкой 5 бедренной кости. Указанная протезная часть 98 также может быть выполнена с возможностью ее использования в качестве  
искусственной поверхности 65 вертлужной впадины согласно любому из описанных выше вариантов реализации.

[000476] На фиг. 119б показана протезная часть 98 после поворачивания для несения  
20 нагрузки, приложенной к вертлужной впадине 8 весом пациента посредством контакта с головкой 5 бедренной кости.

[000477] Указанное поддерживающее средство может быть выполнено различными способами, и показанный на чертеже вариант следует рассматривать исключительно в качестве примера.

[000478] На фиг. 119 с показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором протезная часть 98 закрывает отверстие 18 в тазовой кости 9 и несет нагрузку, приложенную к вертлужной впадине 8 весом пациента посредством контакта с головкой 5 бедренной кости с использованием поддерживающих элементов 99. Протезная часть 98 дополнительно может быть прикреплена к тазовой кости 9 посредством: костного  
30 цемента; адгезива; по меньшей мере одного винта; по меньшей мере одного штифта; по меньшей мере одного элемента по меньшей мере одной из частей, выполненного с возможностью ввода в другую часть; частей, выполненных с возможностью скользящей вставки в другую часть; сопрягающих элементов; сварки; адгезива; штифта; проволоки; шара, установленного в чашку, являющихся элементами указанных частей;  
35 охватываемого элемента одной части, установленного в охватывающий элемент другой части; ключа, вставленного в замок, являющихся элементами указанных частей; бандажа или других механических соединительных элементов.

[000479] На фиг. 120 показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором костная пломба 31 или протезная часть 98 соединены с тазовой костью 9 посредством  
40 винтов 101, расположенных с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Винты 101 могут быть расположены в различных углах в зависимости от досягаемости или потребности в опоре. Данная конструкция может быть выполнена различными способами.

[000480] На фиг. 121 схематически показан разрез тазовой кости. Тазовая кость  
45 содержит внутреннюю надкостницу 201а, расположенную с брюшной стороны тазовой кости АВ, и наружную надкостницу 201б, расположенную со стороны вертлужной впадины тазовой кости АС. Внутренняя и наружная надкостницы 201а, 201б содержат кортикальную кость, которая является более плотной по сравнению со склеральной

костью. Газовая кость дополнительно содержит спонгиозную кость 202, расположенную в области кости, содержащей костный мозг, между указанной внутренней надкостницей 201a и указанной наружной надкостницей 201b. Поддерживающие элементы медицинского устройства согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, могут быть выполнены с возможностью нахождения в контакте с наружной стороной внутренней надкостницы 201a в качестве поддерживающего элемента 203 или могут быть расположены внутри внутренней надкостницы 201a в качестве поддерживающего элемента 204, что обеспечивает возможность выдерживания нагрузки поддерживающими элементами в направлении брюшной полости АВ, а также в направлении вертлужной впадины АС. Кроме того, предполагается, что поддерживающий элемент может быть расположен в середине между внутренней надкостницей 201a и наружной надкостницей 201b в спонгиозной кости в качестве поддерживающего элемента 205, и в данном случае поддерживающий элемент может находиться в контакте с внутренней надкостницей 201a с ее внутренней стороны, и в контакте с наружной надкостницей 201b с ее внутренней стороны, что позволяет поддерживаемому элементу нести нагрузки в направлении брюшной полости АВ, а также в направлении вертлужной впадины АС. Кроме того, поддерживающие элементы могут быть выполнены с возможностью нахождения в контакте с наружной стороной наружной надкостницы 201b в качестве поддерживающего элемента 207, или может быть расположены внутри наружной надкостницы 201b в качестве поддерживающего элемента 206, что позволяет поддерживаемому элементу нести нагрузки в направлении брюшной полости АВ, а также в направлении вертлужной впадины АС.

[000481] На фиг. 122a показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором костная пломба 31 или протезная часть 98 соединены с тазовой костью 9 посредством пластины 102, по меньшей мере частично закрывающей указанную костную пломбу 31 или протезную часть 98. Согласно первому варианту реализации пластина 102 соединена с тазовой костью 9 посредством винтов 103, расположенных с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Однако также предполагается, что указанные винты 103 могут быть заменены или усилены костным цементом, адгезивом, сопрягающими элементами, сваркой, лентами, бандажом или некоторыми другими механическими соединительными элементами.

[000482] На фиг. 122b показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором две костные пломбы 31 или протезные части 98 соединены с тазовой костью 9 посредством пластины 102, по меньшей мере частично закрывающей указанные костные пломбы 31 или протезные части 98. Согласно первому варианту реализации пластина 102 соединена с тазовой костью 9 посредством винтов 103, расположенных с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Однако также предполагается, что указанные винты 103 могут быть заменены или усилены костным цементом, адгезивом, сопрягающими элементами, сваркой, лентами, бандажом или некоторыми другими механическими соединительными элементами. На фиг. 122b также показана установленная искусственная поверхность 65 вертлужной впадины.

[000483] На фиг. 122c показан разрез тазобедренного сустава пациента, в котором два отверстия 18 в тазовой кости закрыты посредством текучей среды, введенной в указанные отверстия 18 посредством уплотняющих элементов 104, причем указанная текучая среда 93 выполнена с возможностью затвердевания. Кроме того, пластина 102 по меньшей мере частично закрывает указанные отверстия 18. Согласно первому варианту реализации пластина 102 соединена с тазовой костью 9 посредством винтов 103, расположенных с противоположной стороны вертлужной впадины 8. Однако

также предполагается, что указанные винты 103 могут быть заменены или усилены костным цементом, адгезивом, сопрягающими элементами, сваркой, лентами, биндажом или некоторым другим механическим соединительным элементом. На фиг. 122с также показана установленная искусственная поверхность 65 вертлужной впадины и

5 установленная искусственная поверхность 45 головки бедренной кости.

[000484] На фиг. 123а показан инъекционный элемент 105 для ввода текучей среды 93, выполненной с возможностью затвердевания, предпочтительно костного цемента или адгезива для использования в качестве прикрепления при закрытии отверстия 18 в тазовой кости 9. Инъекционный элемент 105 содержит поршень 94, который

10 выталкивает указанную текучую среду 93 в заданную область.

[000485] На фиг. 123b показан инъекционный элемент 105, вставленный через кожу 106 пациента в хирургическом или лапароскопическом / артроскопическом способах и дополнительно соединенный с тазобедренным суставом через отверстие 18 в тазовой кости 9. Инъекционный элемент 105 выполнен с возможностью ввода текучей среды

15 93, выполненной с возможностью затвердевания.

[000486] На фиг. 124 показан инъекционный элемент 105 согласно любому из вариантов реализации, описанных выше, выполненный с возможностью ввода текучей среды 93 в пресс-форму 81, замкнутую область 87 или соединительную область между тазовой костью 9 и протезной частью, тазовой костью 9 и костной пломбой 31 или

20 головкой 5 бедренной кости и протезной частью. Указанный инъекционный элемент 105 содержит емкость 107, выполненную с возможностью удерживания текучей среды для ввода. Согласно первому варианту реализации указанная емкость 107 имеет две камеры 108а, 108b, выполненные с возможностью удерживания двух различных текучих сред, следует понимать, что указанные текучие среды выполнены с возможностью

25 затвердевания после их смешивания. Согласно одному варианту реализации, в котором емкость 107 выполнена с возможностью удерживания двух текучих сред, предполагается, что инъекционный элемент 105 дополнительно содержит смешивающий элемент 109, в котором указанные две текучие среды смешиваются перед вводом. Согласно второму варианту реализации (не показан) указанная емкость выполнена с возможностью

30 удерживания указанной текучей среды в стерильном состоянии. Согласно третьему варианту реализации (не показан) указанная емкость выполнена с возможностью удерживания указанной текучей среды в холодном состоянии, и согласно четвертому варианту реализации (не показан) указанная емкость выполнена с возможностью удерживания указанной текучую среды в темноте. Кроме того, предполагается

35 комбинация описанных выше вариантов реализации.

[000487] После завершения этапа закрытия отверстия в тазовой кости пациента, всех инструменты извлекают и выполняют заключительный этап хирургического или лапароскопического / артроскопического способов. На заключительном этапе зашивают нитью или скобами поврежденную ткань и наконец зашивают нитью или скобами кожу

40 пациента.

[000488] На фиг. 125а показан этап, на котором зашивают нитью 110 или зашивают скобами 111 кожу 106 пациента в хирургическом способе, в то время как на фиг. 125b показан этап, на котором зашивают нитью 110 или скобами 111 кожу 106 пациента в лапароскопическом / артроскопическом способах. В лапароскопическом /

45 артроскопическом способах может вообще отсутствовать необходимость в зашивании.

[000489] На фиг. 126 показан вид спереди пациента, которому имплантирована смазывающая система 120. Имплантируемая смазывающая система 120 выполнена с возможностью ввода смазывающую текучую среду в указанный тазобедренный сустав

непрерывно, периодически или при необходимости. Согласно варианту реализации, показанному на фиг. 126, имплантированная смазывающая система содержит два связанных блока 121, 122. Указанные два связанных блока расположены в брюшной области пациента и соединены с тазобедренным суставом посредством передающего

5 текучую среду элемента 129.

[000490] На фиг. 127 более подробно показана имплантируемая смазывающая система 120. Согласно показанному на чертеже варианту реализации имплантируемая смазывающая система содержит первый блок 121, содержащий насосный элемент 123, выполненный с возможностью перекачивания смазывающей текучей среды из резервуара

10 127 в области тазобедренного сустава. Первый блок 121 дополнительно содержит инъекционное отверстие 125 для заполнения резервуара 127 с наружной стороны тела пациента без необходимости выполнения хирургической процедуры. Инъекционное отверстие 125 содержит самоуплотняющуюся мембрану, которая может быть проткнута иглой, прикрепленной к шприцу. Первый блок 121 дополнительно содержит приемник

15 124 для беспроводной энергии, предпочтительно содержащий катушку индуктивности. Указанный приемник для беспроводной энергии используется для зарядки батареи 126. Согласно данному варианту реализации имплантируемая смазывающая система 120 дополнительно содержит второй блок 122, который в свою очередь содержит батарею 126 и резервуар 127 для текучей среды. Смазывающая текучая среда 128 перекачивается

20 из резервуара через первый блок 121 посредством насоса через передающий текучую среду элемент 129 в область тазобедренного сустава, где она смазывает поверхности тазобедренного сустава. Смазывающая текучая среда предпочтительно является биологически совместимой смазывающей текучей средой, такой как гиалуроновая кислота.

[000491] На фиг. 128 показана имплантируемую смазывающая система согласно одному варианту реализации, в котором имплантируемая смазывающая система является циркуляционной смазывающей системой, содержащей одно входное отверстие 130, ведущее в сустав, который необходимо смазывать, и одно выходное отверстие 131. Предпочтительно указанная система является системой для непрерывной смазки, в

30 которой насосный элемент 123 непрерывно перекачивает смазывающую текучую среду 128 внутри тазобедренного сустава.

[000492] На фиг. 129 показана имплантируемая смазывающая система для циркуляционного смазывания, дополнительно содержащая фильтрующий элемент 132 для фильтрации смазывающей текучей среды. Фильтр выполнен с возможностью

35 самоочистки, а отфильтрованное вещество утилизируется посредством утилизационного канала 133 в брюшную полость пациента или в емкость, соединенную с утилизационным каналом 133. Благодаря фильтрованию смазывающей текучей среды 128 циркуляционная смазывающая система может функционировать в течение длительных периодов времени без необходимости выполнения любых хирургических процедур.

[000493] Медицинское устройство согласно любому из вариантов реализации может содержать по меньшей мере один материал, выбранный из группы, содержащей: политетрафторэтилен (ПТФЭ), перфторалкоксил (ТФЭ) и фторированный этиленпропилен (ФЭП). Кроме того, предполагается, что материал содержит

40 металлический сплав, такой как кобальтохромовольфрамомолибденовый сплав, или титан, или нержавеющей сталь, или полиэтилен, такой как полиэтилен с межмолекулярными связями или стерилизованный газом полиэтилен. Также может быть предусмотрено использование в контактных поверхностях или всем медицинском устройстве керамического материала, такого как керамика на основе циркония или

диоксида циркония, или алюмооксидная керамика. Часть медицинского устройства, находящаяся в контакте с костью человека, для прикрепления медицинского устройства к кости человека, такая как входящая в контакт с костью поверхность, может содержать пустотелую конструкцию, которая может быть пористой микро или нано структурой, выполненной с возможностью способствования врастанию костного материала в медицинское устройство и таким образом его крепления. Пористая структура также может быть получена применением покрытия на основе гидроксиапатит (ГА) или грубого покрытия на основе титана с открытыми порами, которое может быть изготовлено путем воздушно-плазменного напыления, а также применением комбинации, содержащей грубое покрытие на основе титана с открытыми порами и верхний слой на основе гидроксиапатита. Контактные части могут быть выполнены из самосмазывающегося материала, такого как восковой полимер, такой как ПТФЭ, ПФА, ФЭП, ПЭ и СВМПЭ, или материалов из порошковой металлургии, которые могут быть внедрены со смазкой, предпочтительно биологически совместимой смазкой, такой как производные гиалуроновой кислоты. Также предполагается, что материал для контактных частей или поверхностей медицинского устройства, описанного в настоящей заявке, выполнен с возможностью постоянного или периодического смазывания. Согласно некоторым вариантам реализации части или детали медицинского устройства могут содержать комбинацию металлических материалов и/или углеродных волокон, и/или бора, комбинацию металлов и пластиков, комбинацию материалов на основе металла и углерода, комбинацию материалов на основе углерода и пластика, комбинацию гибких и жестких материалов, комбинацию эластичных и неэластичных материалов, кориана (ТМ) или акриловых полимеров.

[000494] Следует понимать, что любой вариант реализации или его часть, а также любой способ или его часть могут быть комбинированы в любом порядке. Все примеры, описанные в настоящей заявке, должны рассматриваться как часть общего описания и таким образом может быть комбинированы в любом порядке на общих условиях.

#### (57) Формула изобретения

1. Имплантируемое медицинское устройство для имплантации в тазобедренный сустав пациента, причем тазобедренный сустав содержит головку бедренной кости в форме шара, присоединенную к шейке бедренной кости и являющуюся верхней конечностью бедренной кости, при этом шейка бедренной кости и головка бедренной кости имеют продольное осевое расширение с продольной центральной осью головки бедренной кости, проходящей от шейки бедренной кости в центр шейки бедренной кости и головки бедренной кости и по направлению к вертлужной впадине, причем вертлужная впадина представляет собой чашевидную часть тазовой кости с отверстием в направлении головки бедренной кости и имеет центральную ось, проходящую от центра дна чашки по направлению к центру отверстия и нормального положения головки бедренной кости, причем центральная ось головки бедренной кости соответствует центральной оси вертлужной впадины в центрированном положении, когда головка бедренной кости является выровненной, центрированной и симметричной в вертлужной впадине, при этом и головка бедренной кости, и вертлужная впадина имеют несущую поверхность тазобедренного сустава, расположенные друг напротив друга и в контакте друг с другом, причем несущие поверхности тазобедренного сустава несут нагрузку в тазобедренном суставе, а медицинское устройство содержит:

по меньшей мере одну искусственную поверхность (45, 65) тазобедренного сустава, выполненную с возможностью замены по меньшей мере поверхности по меньшей мере

одной из головки бедренной кости и вертлужной впадины, и

по меньшей мере одно позиционирующее отверстие (910), выполненное с возможностью приема позиционирующего стержня (900), выполненного с возможностью стабилизации и размещения по меньшей мере в одной из бедренной кости и тазовой  
5 кости, и по меньшей мере частичного охвата стержня для размещения указанной по меньшей мере одной искусственной поверхности тазобедренного сустава в необходимом положении в тазобедренном суставе,

причем указанная по меньшей мере одна искусственная поверхность тазобедренного сустава медицинского устройства содержит искусственную головку бедренной кости  
10 или искусственную поверхность головки бедренной кости и дополнительно содержит искусственную вертлужную впадину или искусственную поверхность вертлужной впадины,

отличающееся тем, что искусственная головка бедренной кости или искусственная поверхность головки бедренной кости содержит первое позиционирующее отверстие,  
15 а указанная искусственная вертлужная впадина или искусственная поверхность вертлужной впадины содержит второе позиционирующее отверстие, причем указанные первое и второе позиционирующие отверстия выполнены с возможностью приема указанного позиционирующего стержня, прикрепленного по меньшей мере к одной из бедренной и тазовой кости для размещения указанной искусственной головки бедренной  
20 кости или искусственной поверхности головки бедренной кости относительно указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины и относительно бедренной кости и/или тазовой кости.

2. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1, в котором по меньшей мере одно из:

25 указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости содержит по меньшей мере две части (46, 56, 913a-913c) искусственной головки бедренной кости или части искусственной поверхности головки бедренной кости, и

указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности  
30 вертлужной впадины содержит по меньшей мере две части искусственной вертлужной впадины или части искусственной поверхности вертлужной впадины,

причем указанные части выполнены с возможностью соединения в месте использования для формирования указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости, или указанной искусственной  
35 вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины,

причем по меньшей мере одно из:

указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности  
40 головки бедренной кости, и

указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности  
40 вертлужной впадины

содержит позиционирующее отверстие, выполненное с возможностью приема позиционирующего стержня, выполненного с возможностью прикрепления по меньшей мере к одной из бедренной кости и тазовой кости, причем указанное отверстие выполнено с возможностью по меньшей мере частичного охвата указанного стержня  
45 для размещения указанных по меньшей мере двух частей искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости в необходимом положении в тазобедренном суставе.

3. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором головка

бедренной кости имеет по существу шаровую конфигурацию с максимальным диаметром, по существу перпендикулярным центральной оси головки бедренной кости, причем указанная искусственная поверхность головки бедренной кости содержит внутреннюю поверхность и по меньшей мере одну первую заднюю часть (62) указанной
   
 5 искусственной поверхности головки бедренной кости, выполненную с возможностью покрытия и/или входа в кость головки бедренной кости по меньшей мере на часть головки бедренной кости за максимальный диаметр головки бедренной кости вдоль
   
 10 центральной оси головки бедренной кости, от чашки вертлужной впадины по направлению к указанной шейке бедренной кости при установке на головку бедренной кости в ее функциональном положении в суставе, причем указанная по меньшей мере одна первая задняя часть выполнена с возможностью иметь ближайшее
   
 перпендикулярное расстояние до указанной центральной оси головки бедренной кости, которое меньше расстояния между максимальным расстоянием до указанной внутренней поверхности искусственной поверхности головки бедренной кости и указанной
   
 15 центральной оси, причем указанное медицинское устройство таким образом выполнено с возможностью создания более стабильного положения указанной искусственной поверхности головки бедренной кости при установке на головку бедренной кости в указанное функциональное положение.

4. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором указанная искусственная поверхность тазобедренного сустава имеет наибольший диаметр или
   
 20 наибольший размер поперечного сечения, изменяемый во время операции.

5. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, выполненное с возможностью прикрепления по меньшей мере к одной из головки бедренной кости, шейки бедренной кости, бедренной кости и тазовой кости с использованием
   
 25 прикрепляющего элемента,
   
 причем указанный прикрепляющий элемент является прикрепляющим элементом, выбранным из группы, содержащей:
   
 по меньшей мере один винт;
   
 по меньшей мере один штифт;
   
 30 по меньшей мере один элемент по меньшей мере одной из частей, выполненный с возможностью ввода в другую часть;
   
 части, выполненные с возможностью скользящей вставки в другую часть;
   
 сопрягающие элементы;
   
 сварку;
   
 35 адгезив;
   
 штифт;
   
 проволоку;
   
 шар, установленный в чашку, являющиеся элементами указанных частей;
   
 охватываемый элемент одной части, установленный в охватывающий элемент другой
   
 40 части;
   
 ключ, введенный в замок, являющиеся элементами указанных частей, и бандаж.

6. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором указанная искусственная поверхность тазобедренного сустава выполнена с возможностью:
   
 45 установки на позиционирующий стержень в тазобедренном суставе;
   
 центрирования и удерживания во время ее прикрепления в тазобедренном суставе;
   
 иметь указанное отверстие, расположенное в центре выпуклой части искусственной выпуклой головки бедренной кости или искусственной выпуклой поверхности головки

бедренной кости;

иметь указанное отверстие, расположенное в центре вогнутой части указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной вогнутой поверхности вертлужной впадины;

5 иметь указанное позиционирующее отверстие, по существу круглое;

иметь указанное позиционирующее отверстие, содержащее разрезанную замкнутую кривую;

10 вставки в тазобедренный сустав через капсулу тазобедренного сустава; вставки в тазобедренный сустав через тазовую кость; установки на позиционирующий стержень вне тазобедренного сустава; размещения по меньшей мере в одной оси;

прикрепления указанного позиционирующего стержня по меньшей мере к одной из бедренной кости и тазовой кости с помощью содержащейся винтовой резьбы во время размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе; и размещения по меньшей мере в двух осях.

15 7. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором указанная искусственная поверхность головки бедренной кости имеет выпуклую форму в направлении центра тазобедренного сустава, и указанная искусственная поверхность вертлужной впадины имеет вогнутую форму в направлении центра тазобедренного сустава, причем

20 указанная искусственная выпуклая поверхность головки бедренной кости выполнена с возможностью прикрепления к тазовой кости пациента; и

указанная искусственная вогнутая поверхность вертлужной впадины выполнена с возможностью прикрепления к бедренной кости пациента.

25 8. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором головка бедренной кости имеет выпуклую поверхность тазобедренного сустава в направлении центра тазобедренного сустава, и вертлужная впадина имеет вогнутую поверхность тазобедренного сустава в направлении центра тазобедренного сустава, причем искусственная головка бедренной кости или искусственная поверхность головки бедренной кости, имеющая выпуклую форму в направлении центра тазобедренного сустава, содержит первое отверстие, и искусственная вертлужная впадина или искусственная поверхность вертлужной впадины, имеющая вогнутую форму в направлении центра тазобедренного сустава, содержит второе отверстие, причем по меньшей мере одна из указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости и указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины выполнена с возможностью центрирования в тазобедренном суставе с помощью указанного позиционирующего стержня, размещенного в указанном отверстии и по меньшей мере в одной из бедренной кости и тазовой кости, причем

35 40 указанная искусственная выпуклая головка бедренной кости или указанная искусственная выпуклая поверхность головки бедренной кости имеет указанное первое отверстие, размещенное в указанной выпуклой части, для обеспечения возможности введения позиционирующего стержня в указанное отверстие и центрирования указанной искусственной выпуклой головки бедренной кости или указанной искусственной выпуклой поверхности головки бедренной кости при размещении в тазобедренном суставе; и

указанная искусственная вогнутая вертлужная впадина или указанная искусственная вогнутая поверхность вертлужной впадины имеет указанное второе отверстие, размещенное в указанной вогнутой части, для обеспечения возможности введения

позиционирующего стержня в указанное отверстие и центрирования указанной искусственной вогнутой вертлужной впадины или указанной искусственной вогнутой поверхности вертлужной впадины при размещении в тазобедренном суставе, когда указанный тазобедренный сустав находится в указанном центрированном положении.

5 9. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, в котором по меньшей мере одно из:

искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости и

10 искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины имеет сквозное отверстие с входной частью отверстия и выходной частью отверстия, выполненное с возможностью приема позиционирующего стержня в указанную входную часть отверстия и выходящего из выходной части отверстия.

10. Позиционирующий стержень (900), выполненный с возможностью размещения в отверстии (910) медицинского устройства для размещения искусственной поверхности тазобедренного сустава медицинского устройства в правильном положении в тазобедренном суставе пациента, причем указанный позиционирующий стержень является удлиненным и дополнительно выполнен с возможностью введения по меньшей мере в одну из бедренной кости и тазовой кости для размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе и приема указанного медицинского устройства, вставленного в тазобедренный сустав через тазовую кость, причем указанный позиционирующий стержень имеет такие размеры и выполнен таким образом, что обеспечена возможность его прохождения в первое позиционирующее отверстие в искусственной головке бедренной кости или в искусственной поверхности головки бедренной кости и далее во второе позиционирующее отверстие в искусственной вертлужной впадине или в искусственной поверхности вертлужной впадины, причем позиционирующий стержень выполнен с возможностью фиксации по меньшей мере одной из бедренной и тазовой костей для позиционирования указанной искусственной головки бедренной кости или искусственной поверхности головки бедренной кости относительно указанной искусственной вертлужной впадины или искусственной поверхности вертлужной впадины и относительно бедренной кости и/или тазовой кости, и при этом указанный позиционирующий стержень выполнен с возможностью извлечения после имплантации искусственной поверхности тазобедренного сустава пациенту.

11. Имплантируемое медицинское устройство по п. 1 или 2, содержащее позиционирующий стержень, выполненный с возможностью прикрепления по меньшей мере к одной из бедренной кости и тазовой кости для размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе и дополнительно с возможностью по меньшей мере одного из:

40 прикрепления указанного позиционирующего стержня по меньшей мере к одной из бедренной кости и тазовой кости с помощью содержащейся винтовой резьбы во время размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе;

удаления по меньшей мере из одной из бедренной кости и тазовой кости после указанного размещения указанного медицинского устройства в тазобедренном суставе;

45 иметь первое и второе положение, в котором в указанном первом положении указанный позиционирующий стержень является гибким, а в указанном втором положении указанный позиционирующий стержень является менее гибким, чем в указанном первом положении;

размещения указанного медицинского устройства по меньшей мере в одной оси;

размещения указанного медицинского устройства по меньшей мере в двух осях;  
размещения в позиционирующем отверстии по меньшей мере в одной из по меньшей мере двух частей медицинского устройства, причем указанное медицинское устройство содержит по меньшей мере две части медицинского устройства;

5 иметь площадь поперечного сечения, по существу перпендикулярную его удлиненному распределению;

размещения в указанном позиционирующем отверстии, по существу не круглом;

размещения в указанном позиционирующем отверстии, имеющем разрезанную замкнутую кривую;

10 приема указанного медицинского устройства, вставленного в тазобедренный сустав, через капсулу тазобедренного сустава; и

приема указанного медицинского устройства для установления на указанный позиционирующий стержень в тазобедренном суставе.

12. Имплантируемая система медицинского устройства для имплантации в тазобедренный сустав пациента, содержащая:

15 медицинское устройство по любому из пп. 1-9 и позиционирующий стержень по п. 10.

13. Система медицинского устройства по п. 12, дополнительно содержащая имплантируемую смазывающую систему, выполненную с возможностью смазки  
20 указанного медицинского устройства, когда указанное медицинское устройство размещено в тазобедренном суставе.

14. Система медицинского устройства по п. 12, в которой указанный позиционирующий стержень является первым позиционирующим стержнем (900a), а система дополнительно содержит второй позиционирующий стержень (900b), причем  
25 указанный первый позиционирующий стержень выполнен с возможностью быть вовлеченным в размещение указанной искусственной головки бедренной кости или указанной искусственной поверхности головки бедренной кости в тазобедренном суставе, а указанный второй позиционирующий стержень выполнен с возможностью  
30 быть вовлеченным в размещение указанной искусственной вертлужной впадины или указанной искусственной поверхности вертлужной впадины в тазобедренном суставе.

15. Система медицинского устройства по п. 14, в которой указанный первый позиционирующий стержень и указанный второй позиционирующий стержень выполнены с возможностью направления первой и второй частей (913a, 913b) искусственной поверхности тазобедренного сустава для соединения друг с другом после  
35 имплантации в тазобедренный сустав пациента.

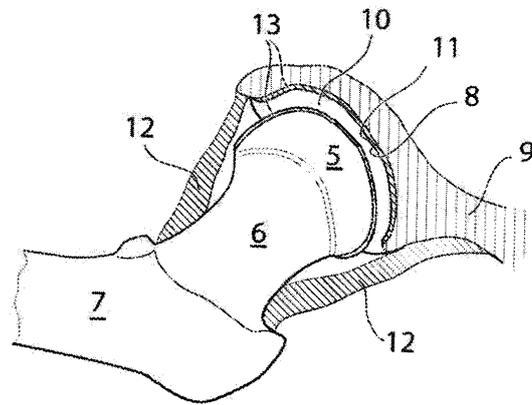
40

45

1

1/67

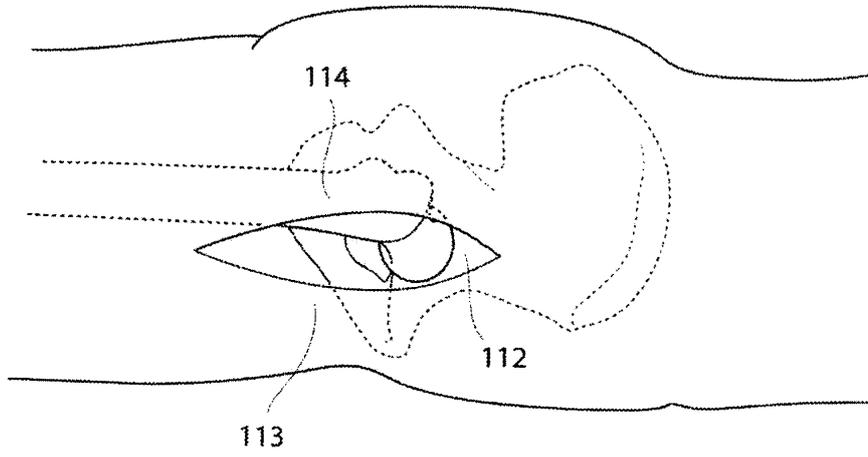
ФИГ. 1



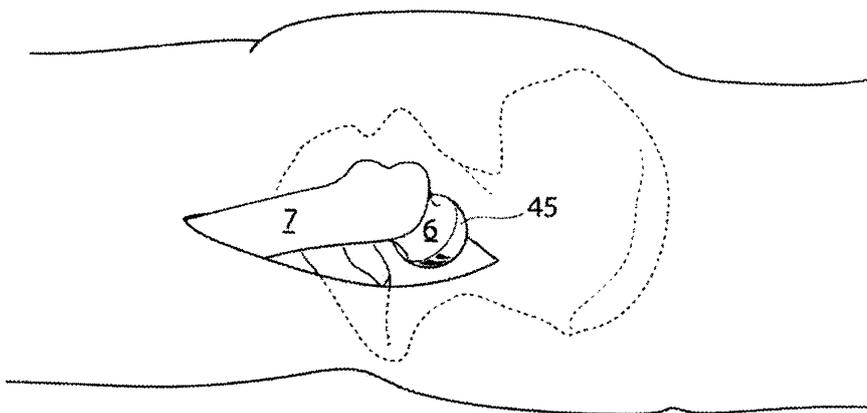
2

2/67

**ФИГ. 2**

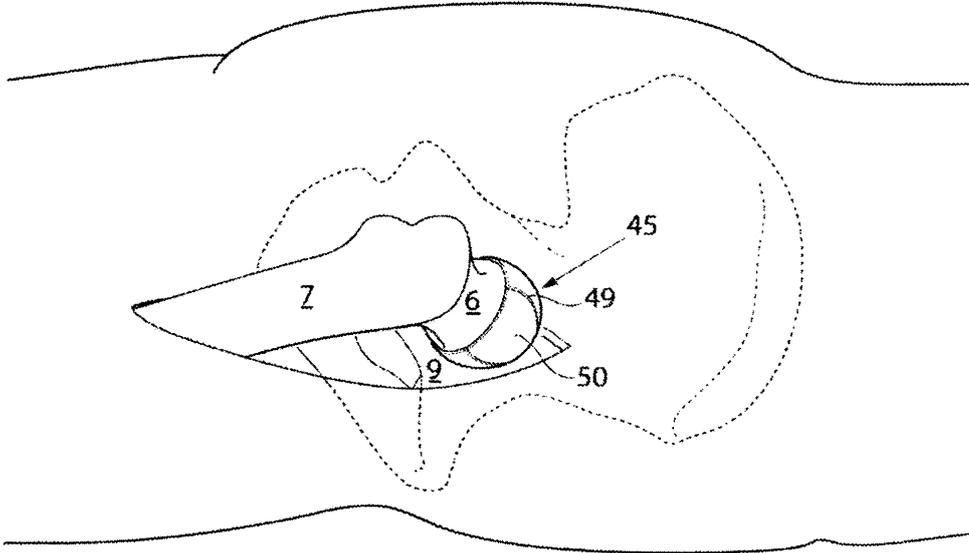


**ФИГ. 3**

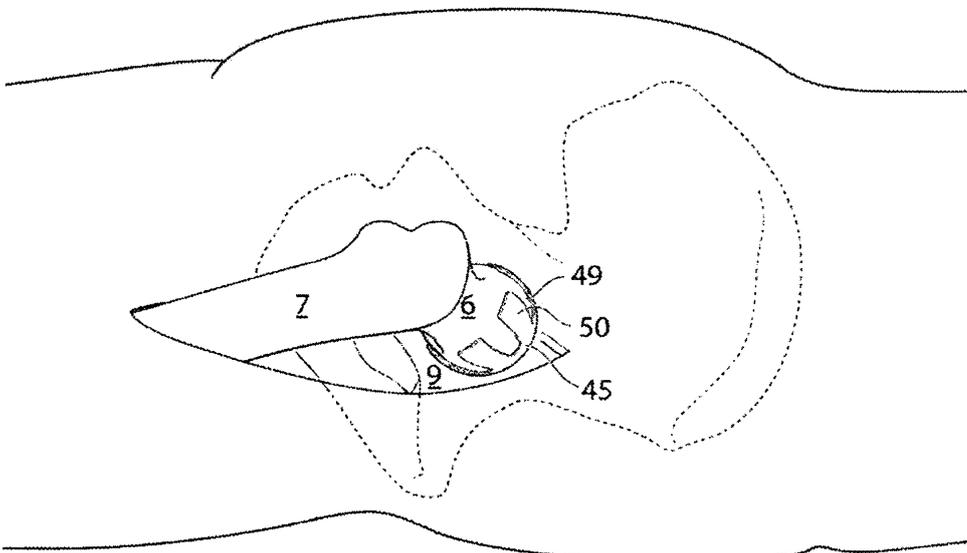


3/67

**ФИГ. 4**

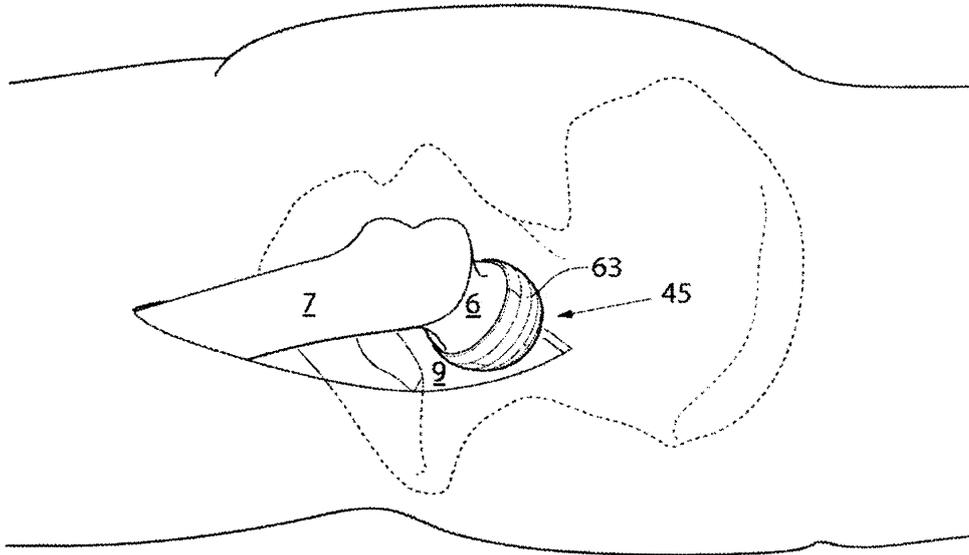


**ФИГ. 5**

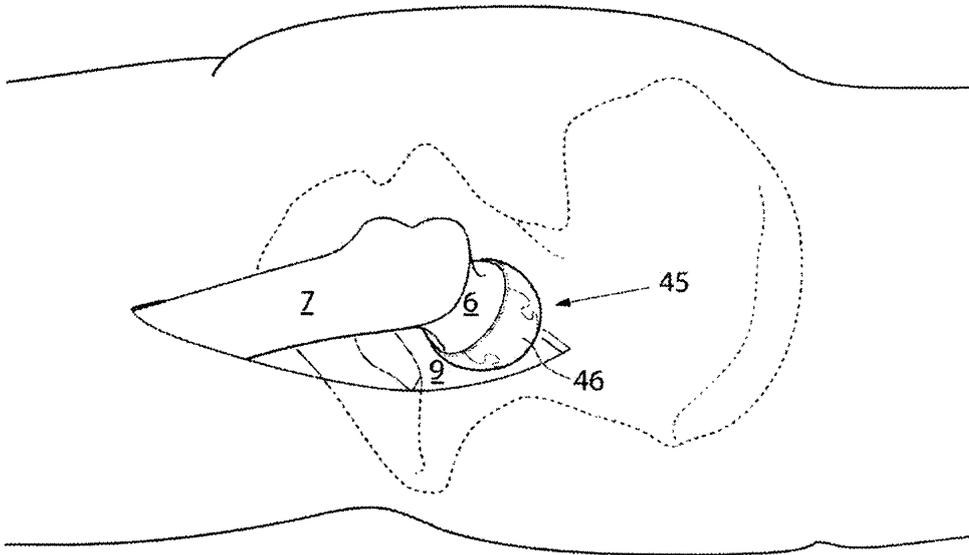


4/67

**ФИГ. 6**

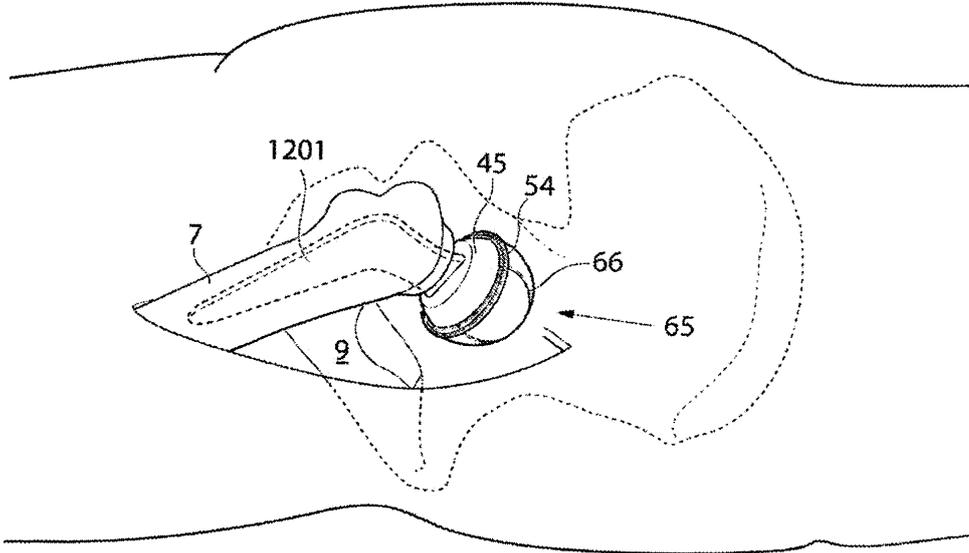


**ФИГ. 7**

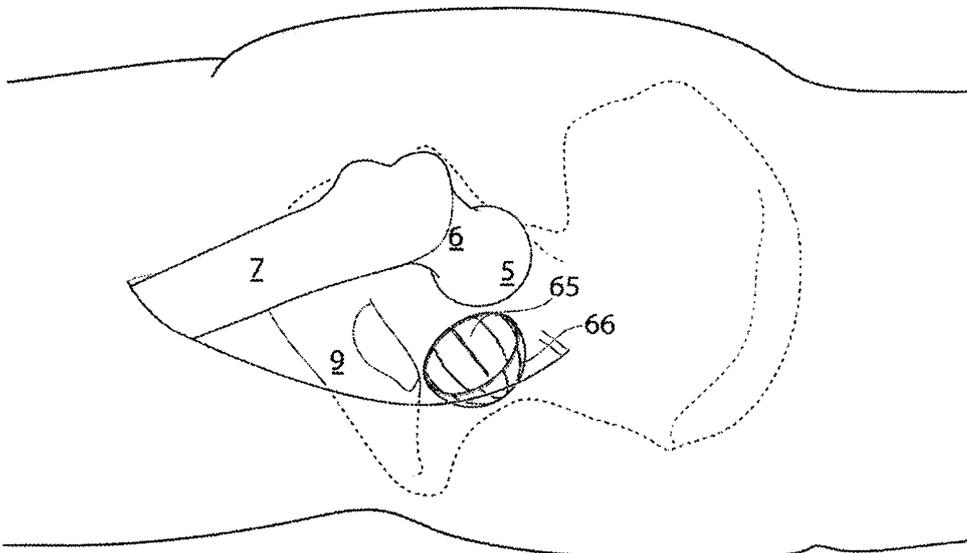


5/67

**ФИГ. 8**

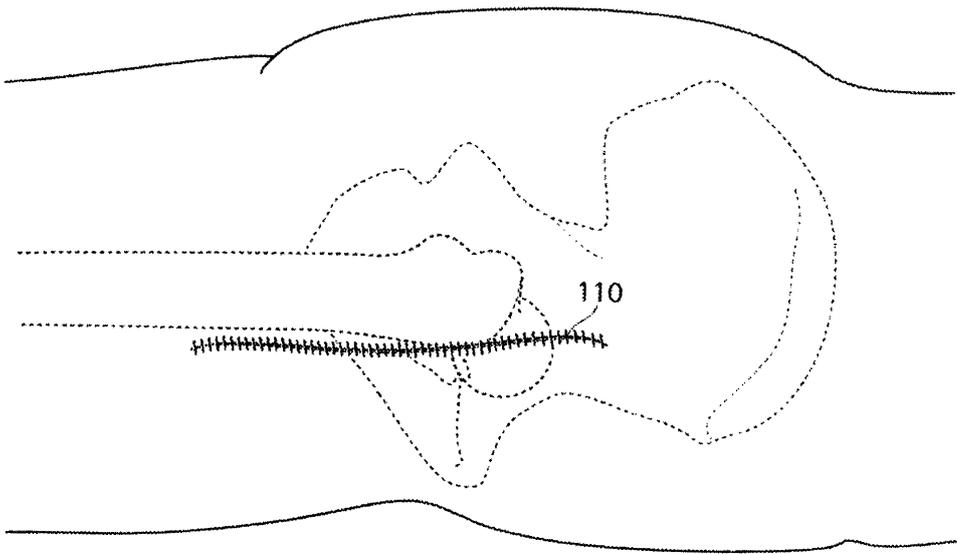


**ФИГ. 9**



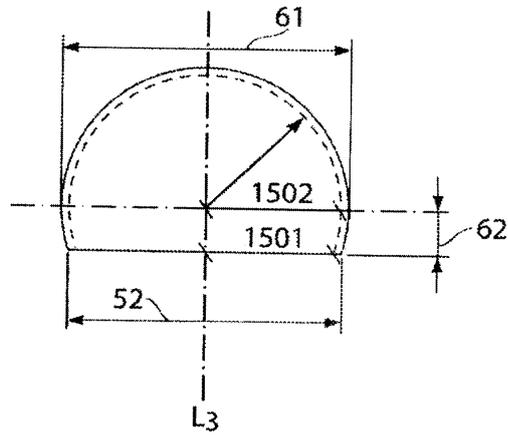
6/67

**ФИГ. 10**

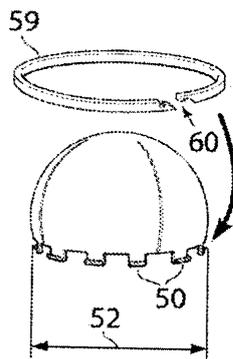


7/67

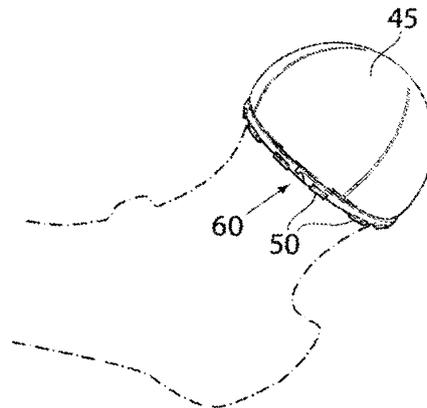
ФИГ. 11



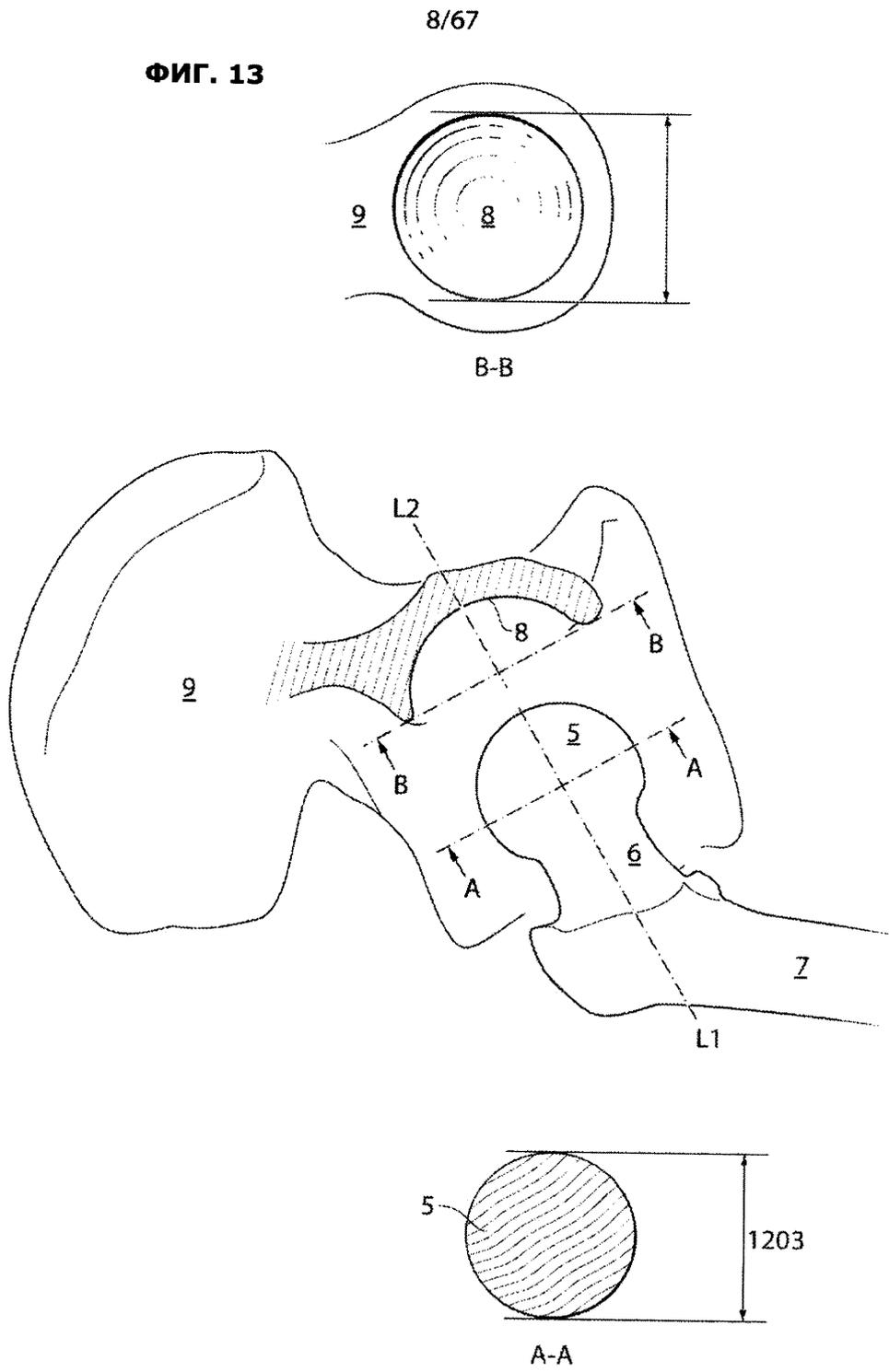
ФИГ. 12а



ФИГ. 12б

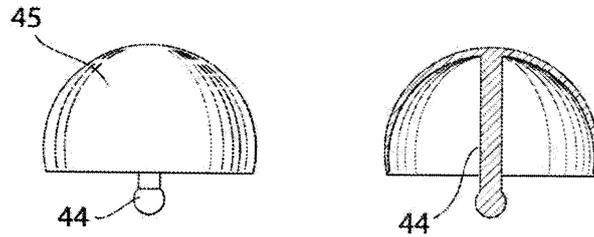


ФИГ. 13

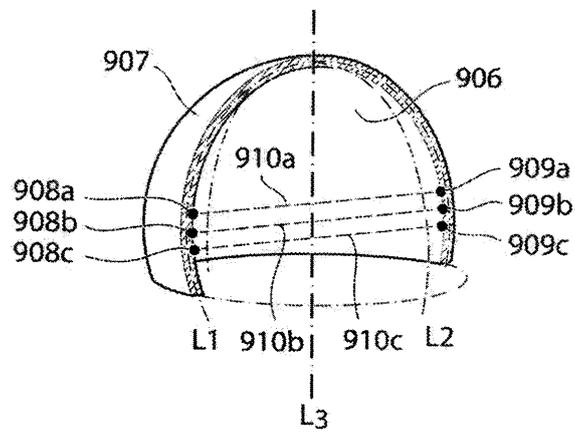


9/67

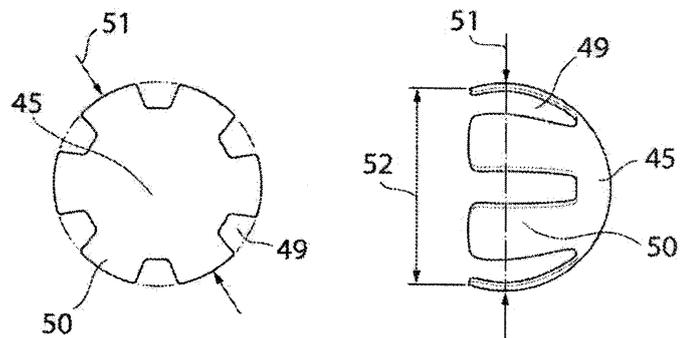
ФИГ. 14



ФИГ. 15а

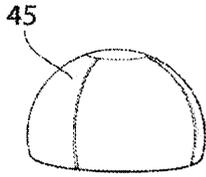


ФИГ. 15б

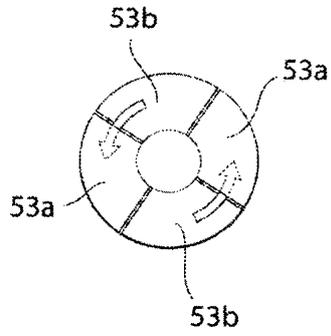


10/67

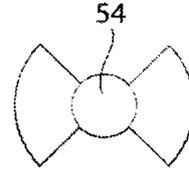
ФИГ. 16а



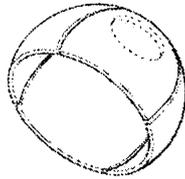
ФИГ. 16b



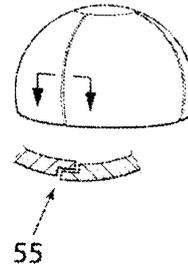
ФИГ. 16c



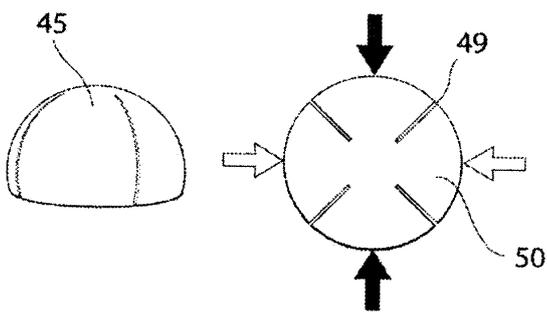
ФИГ. 16d



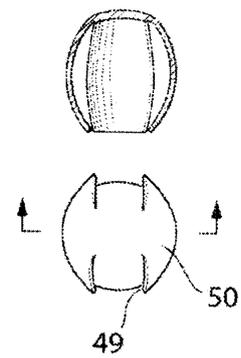
ФИГ. 16e



ФИГ. 17а

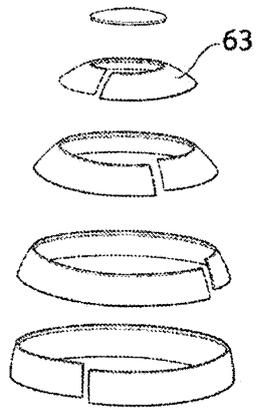


ФИГ. 17b

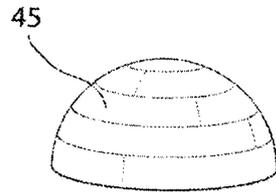


11/67

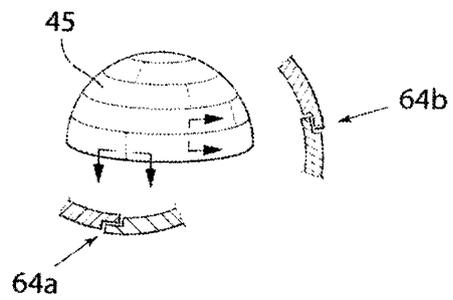
**ФИГ. 18a**



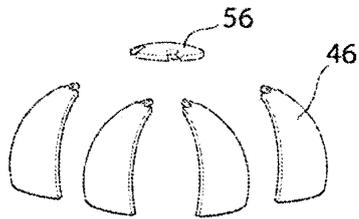
**ФИГ. 18b**



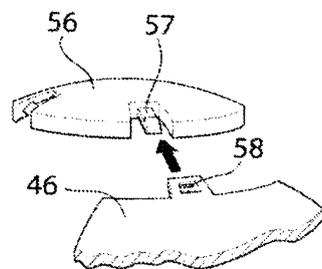
**ФИГ. 18c**



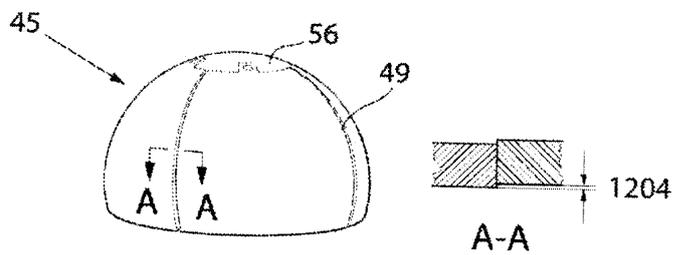
**ФИГ. 19a**



**ФИГ. 19b**

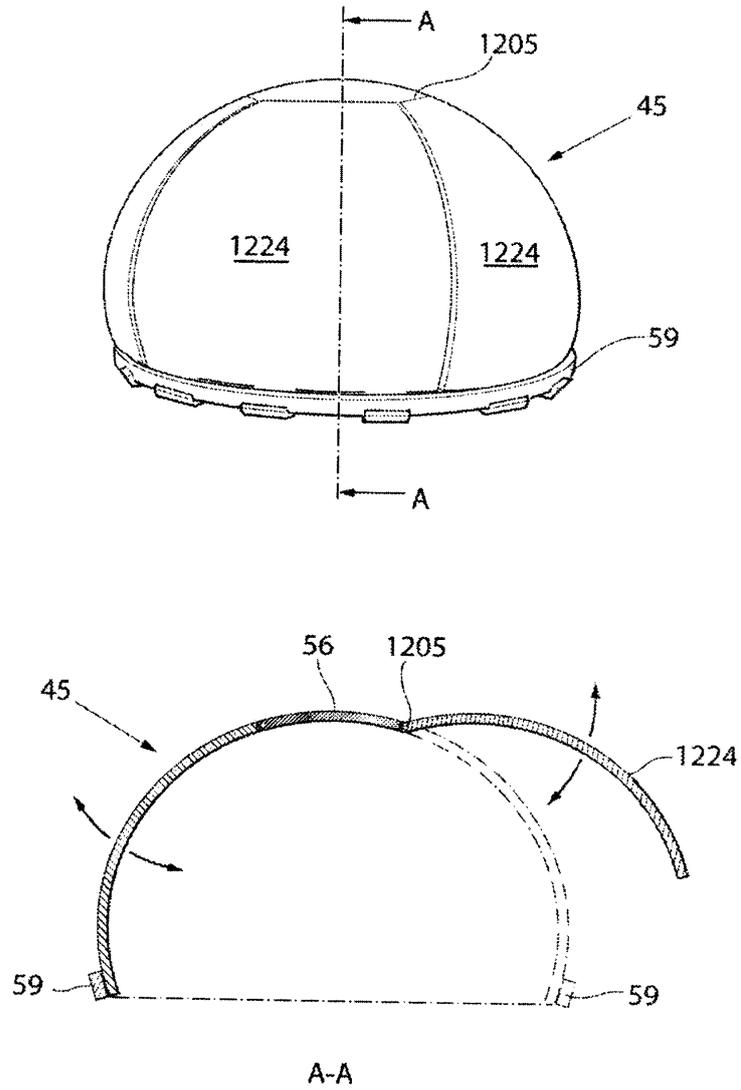


**ФИГ. 19c**



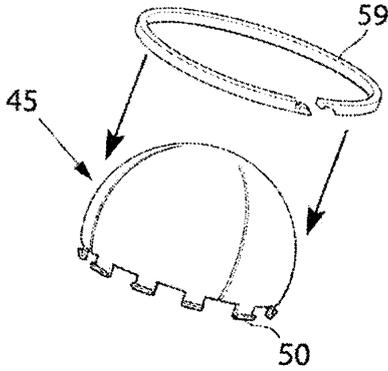
12/67

ФИГ. 20а

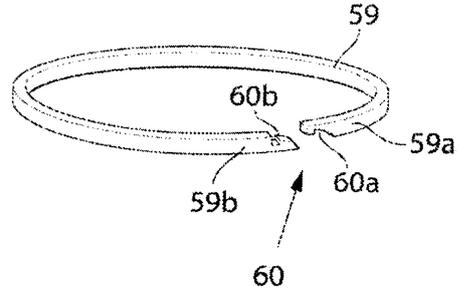


13/67

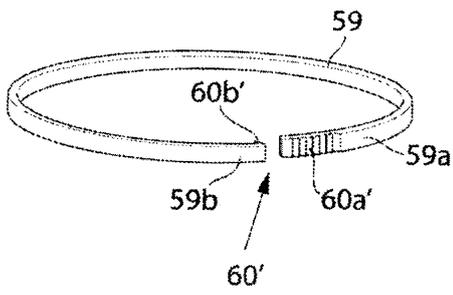
**ФИГ. 20b**



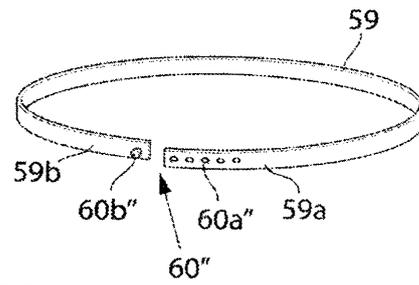
**ФИГ. 20c**



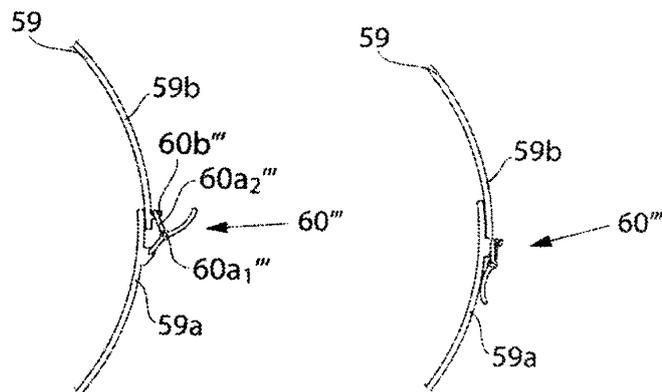
**ФИГ. 20d**



**ФИГ. 20e**

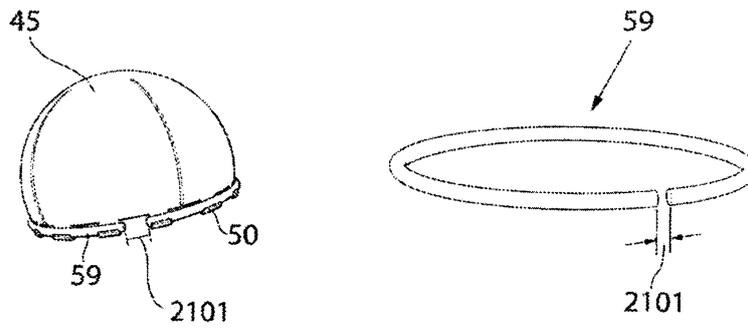


**ФИГ. 20f**

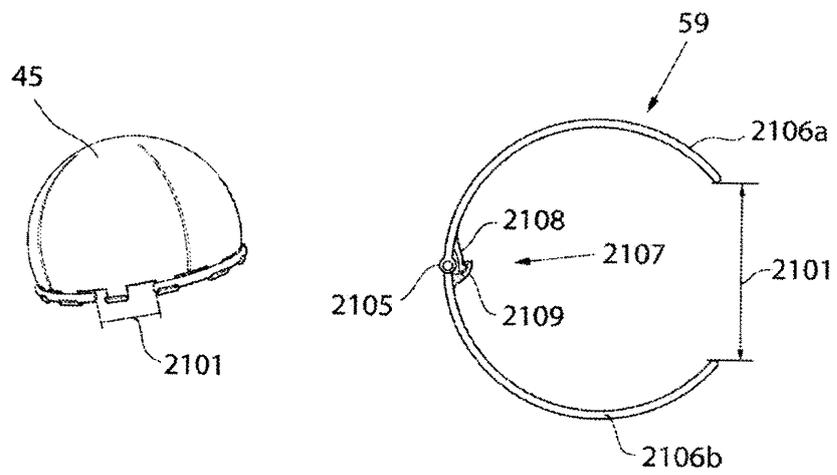


14/67

**ФИГ. 20g**

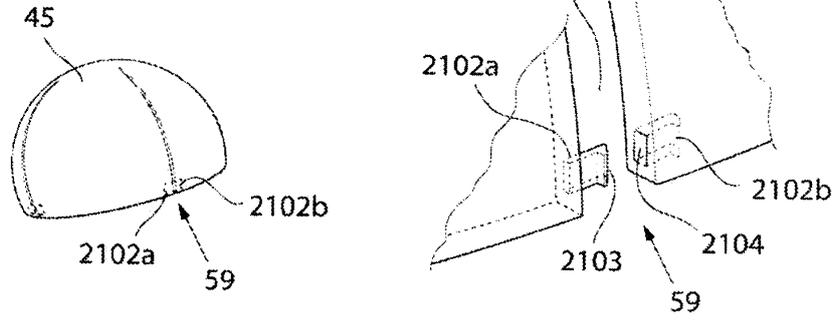


**ФИГ. 20h**

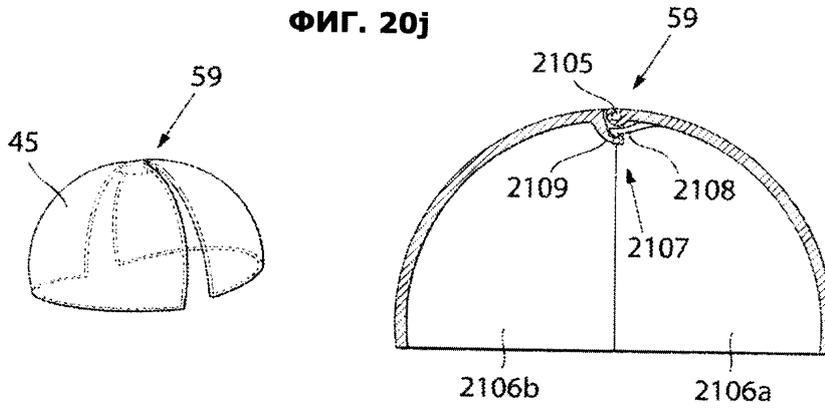


15/67

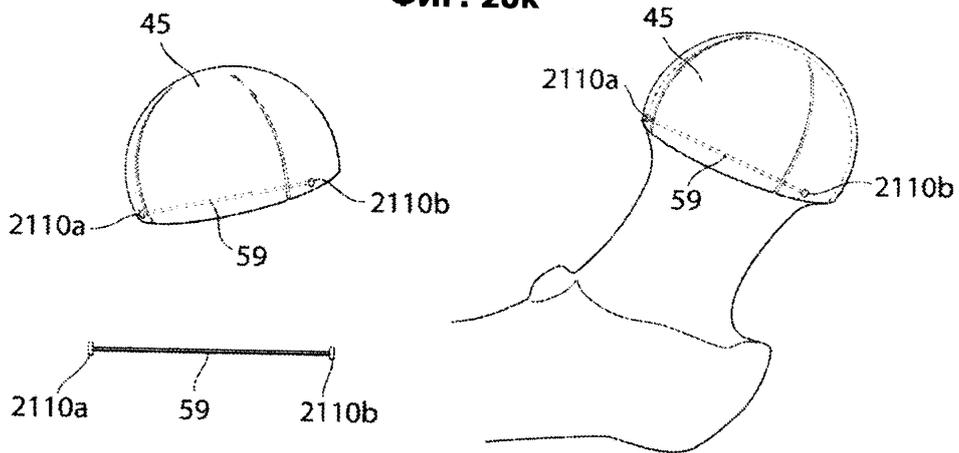
**ФИГ. 20i**



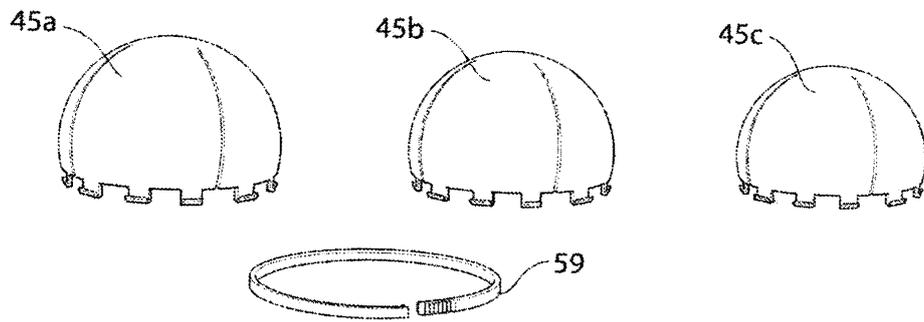
**ФИГ. 20j**



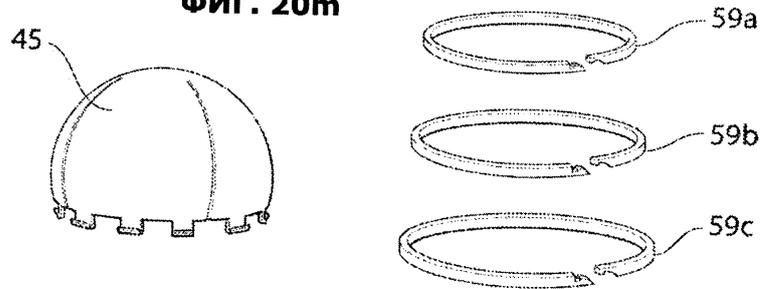
**ФИГ. 20k**



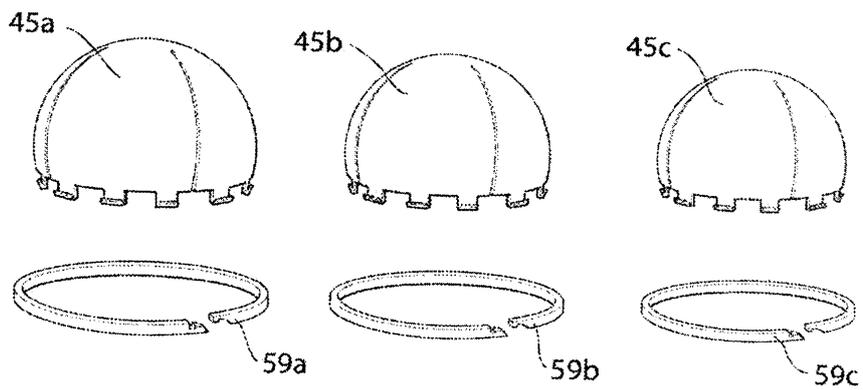
**ФИГ. 20l** 16/67



**ФИГ. 20m**

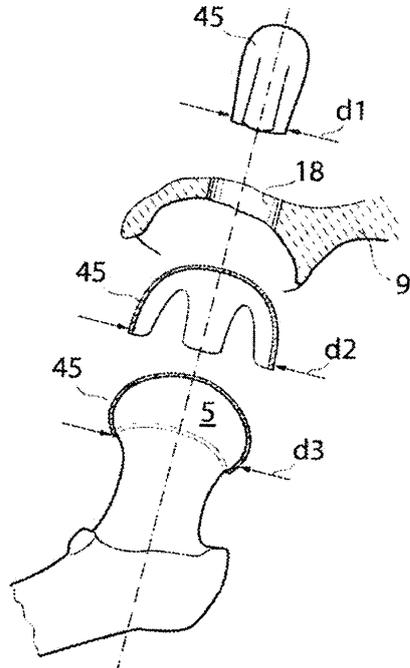


**ФИГ. 20n**

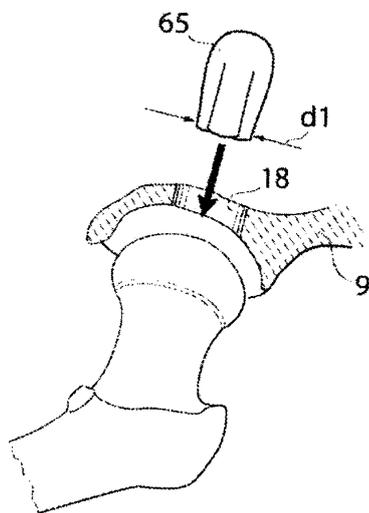


17/67

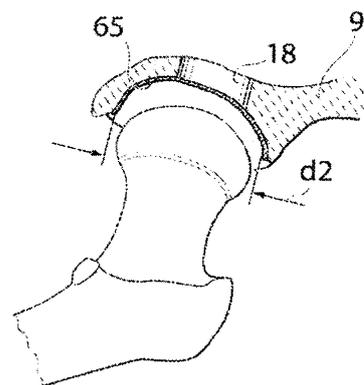
**ФИГ. 21**



**ФИГ. 22а**

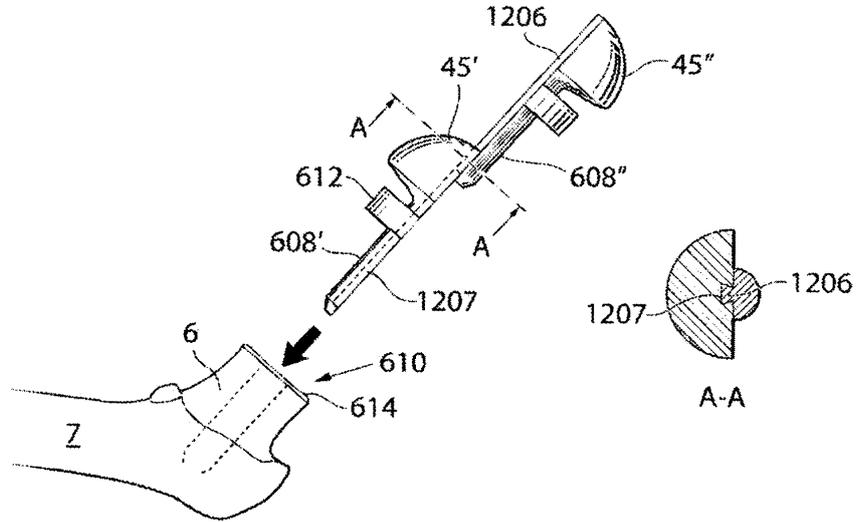


**ФИГ. 22б**

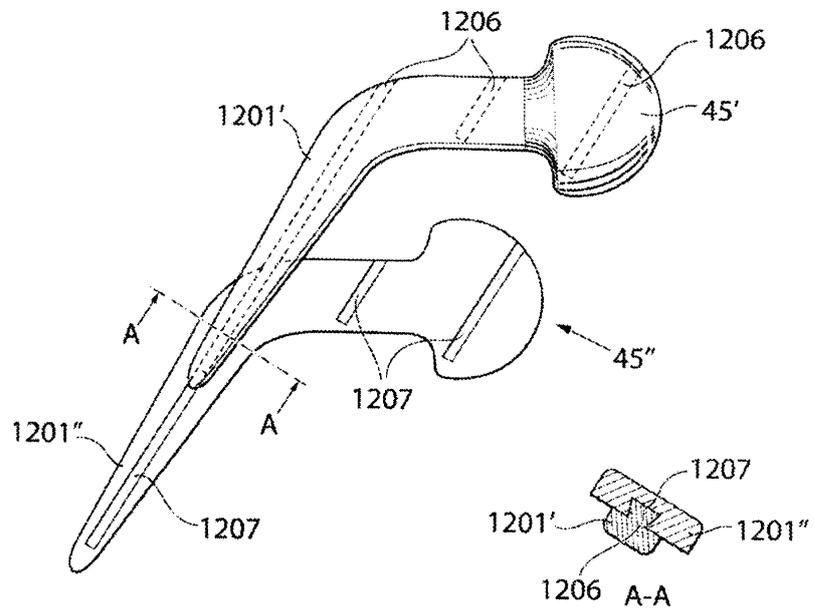


18/67

**ФИГ. 23**

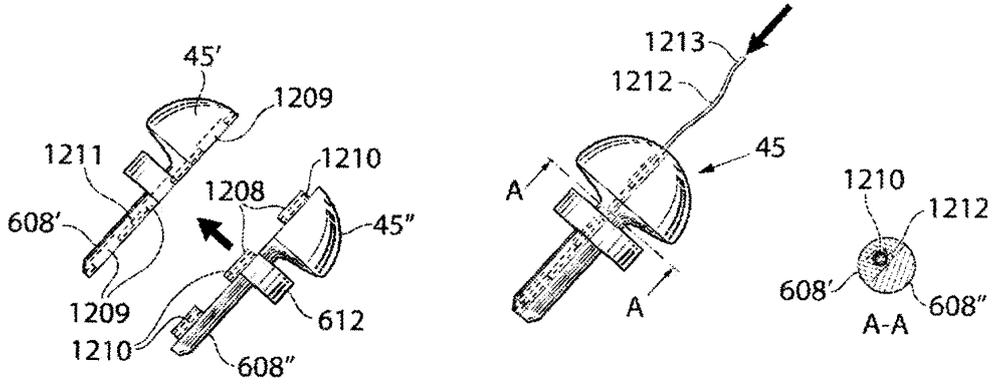


**ФИГ. 24**

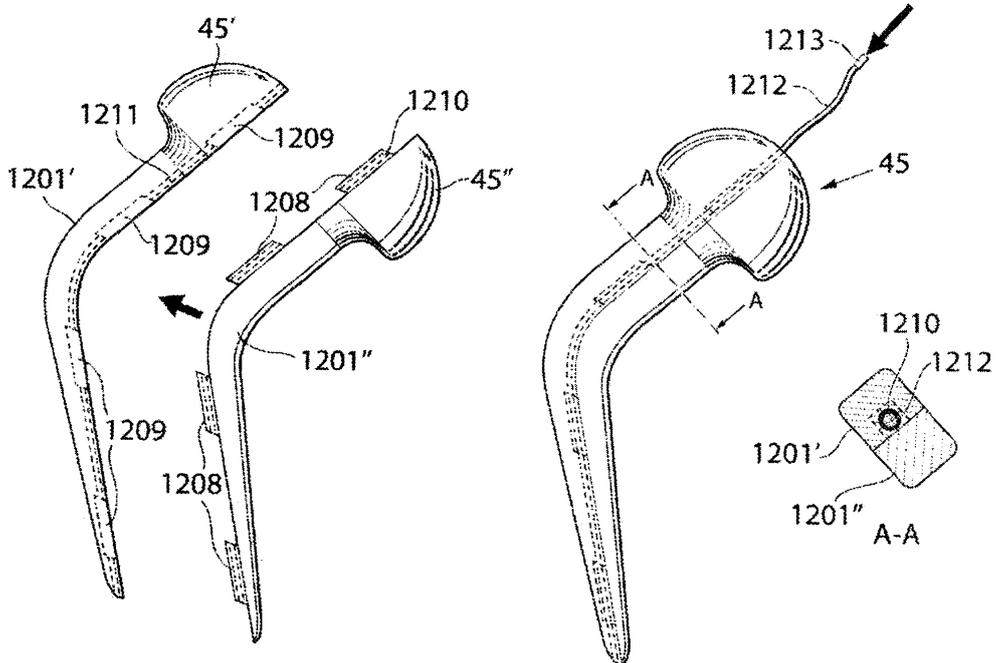


19/67

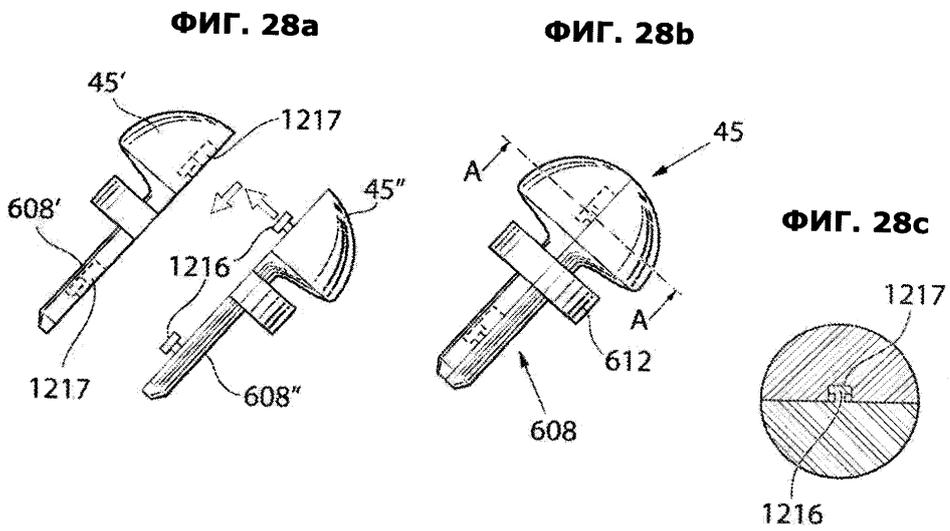
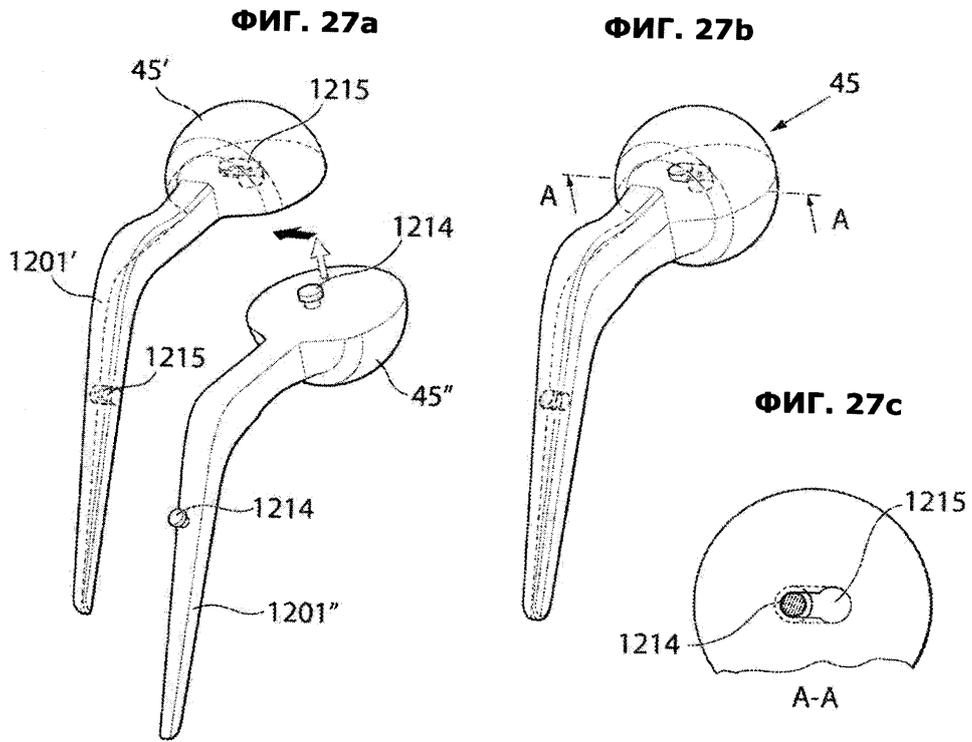
ФИГ. 25



ФИГ. 26

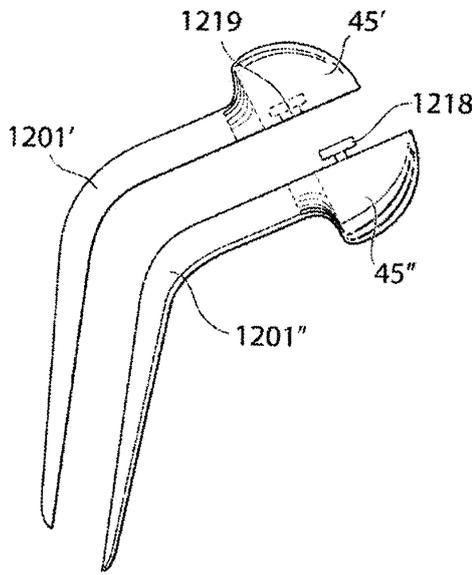


20/67

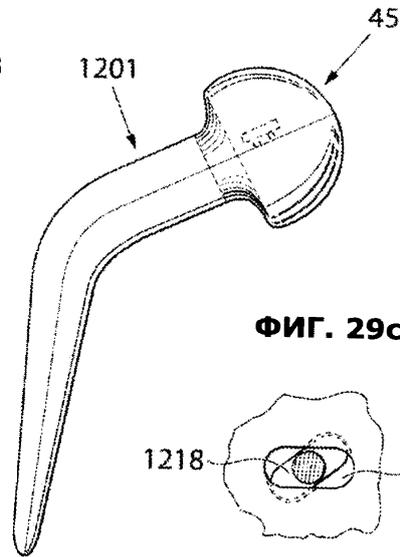


21/67

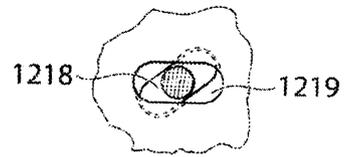
**ФИГ. 29а**



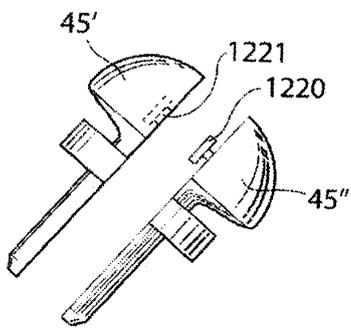
**ФИГ. 29б**



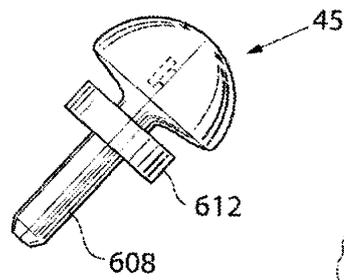
**ФИГ. 29с**



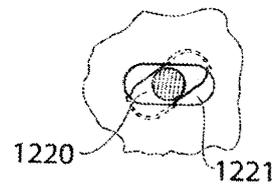
**ФИГ. 30а**



**ФИГ. 30б**

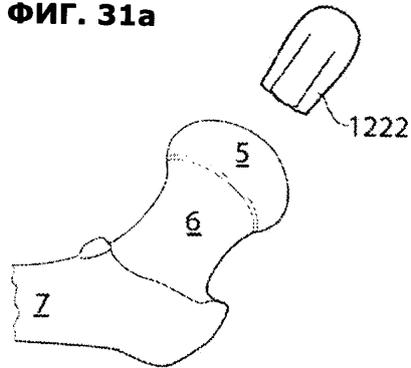


**ФИГ. 30с**

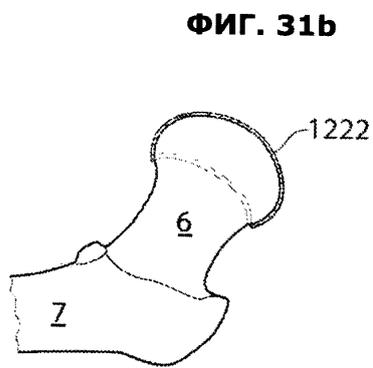


22/67

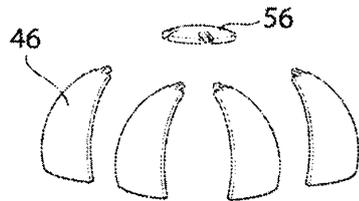
ФИГ. 31а



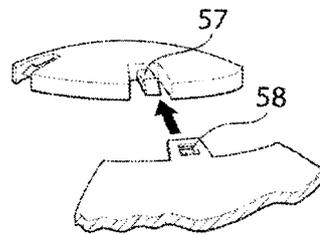
ФИГ. 31б



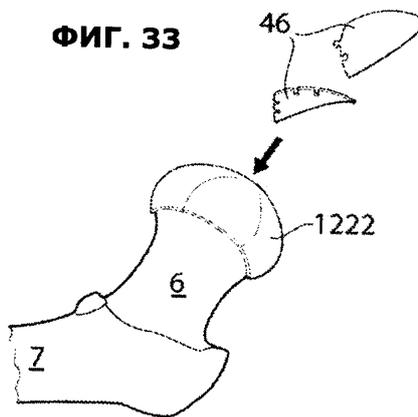
ФИГ. 32а



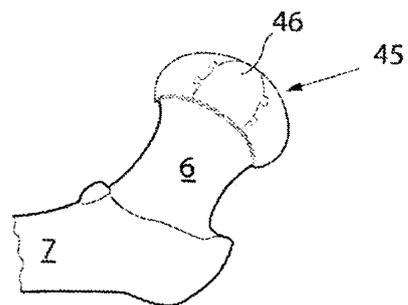
ФИГ. 32б



ФИГ. 33

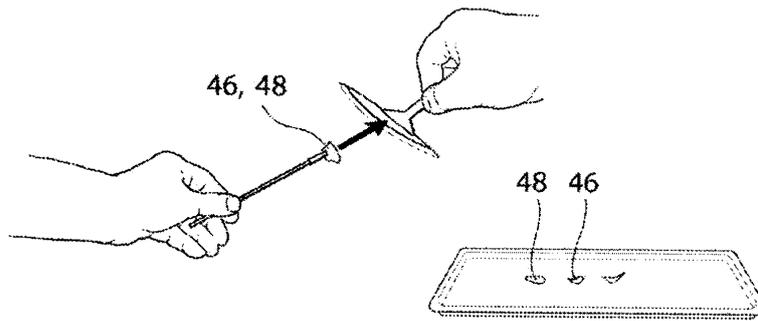


ФИГ. 34

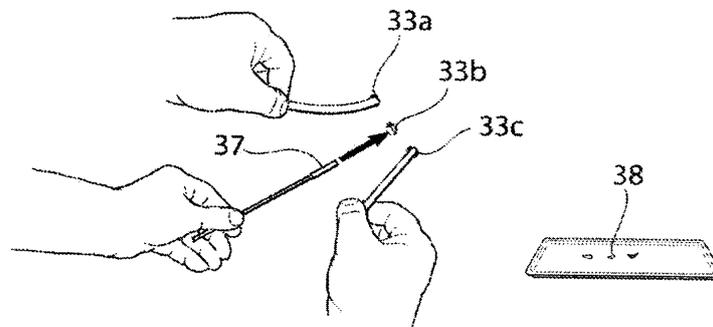


23/67

**ФИГ. 35**

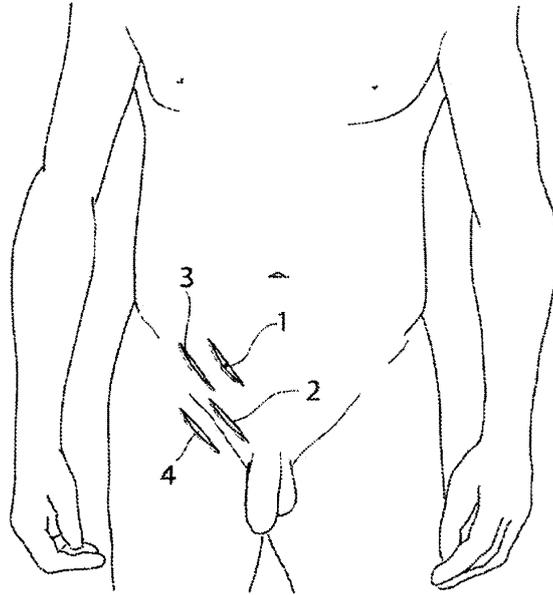


**ФИГ. 36**

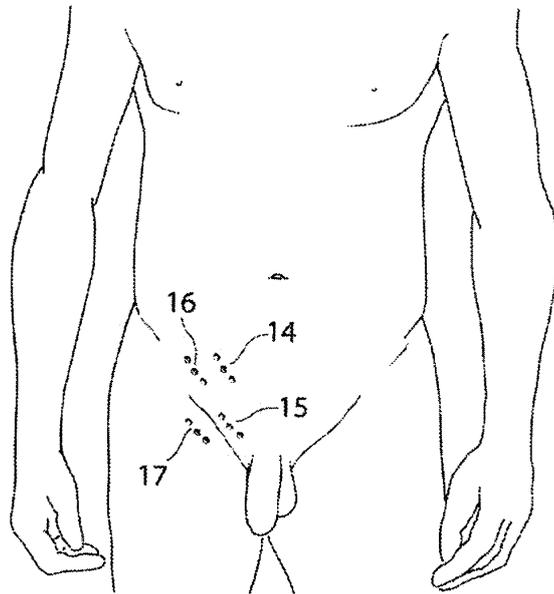


24/67

**ФИГ. 37**

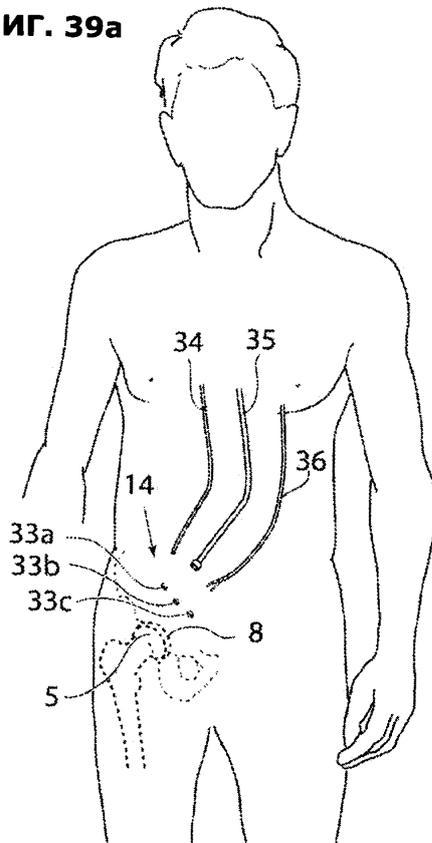


**ФИГ. 38**

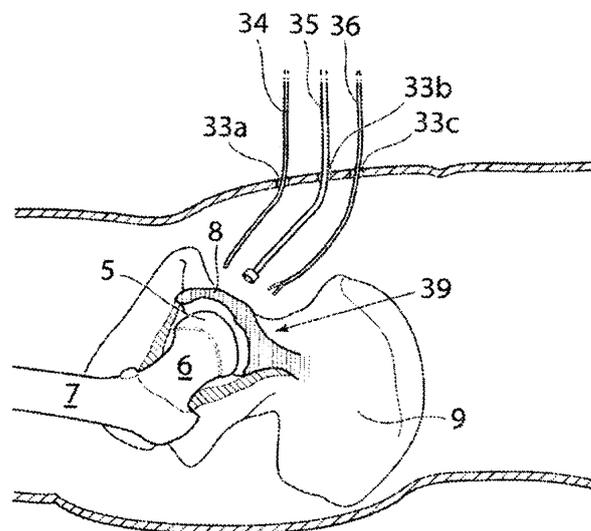


25/67

ФИГ. 39а

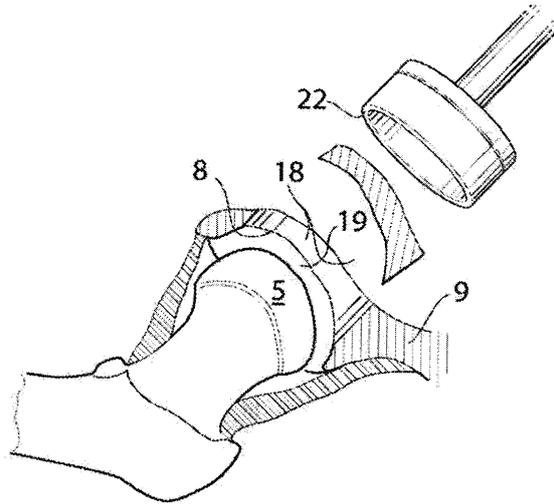


ФИГ. 39б

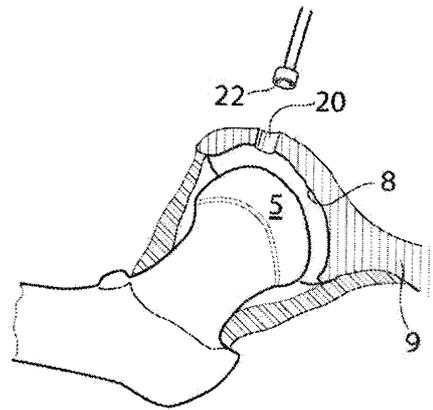


26/67

**ФИГ. 40**

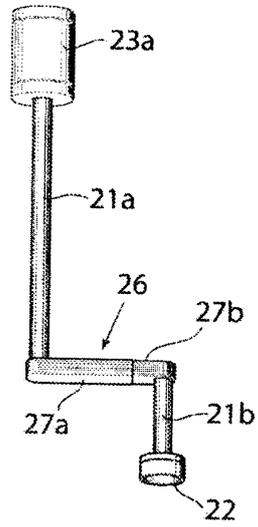


**ФИГ. 41**

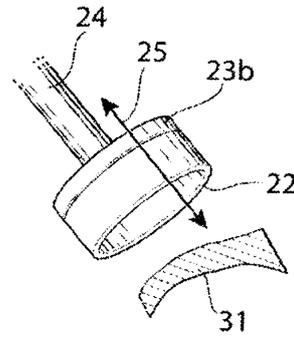


27/67

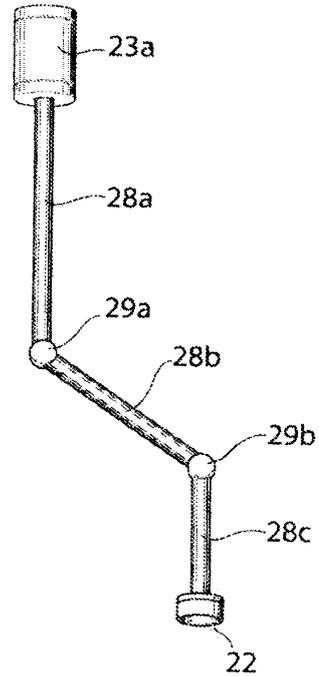
**ФИГ. 42**



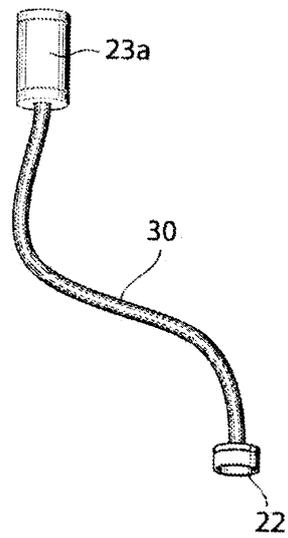
**ФИГ. 43**



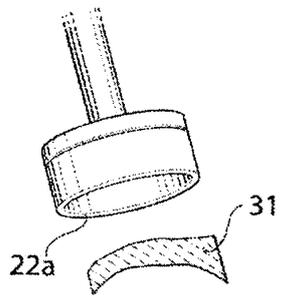
**ФИГ. 44**



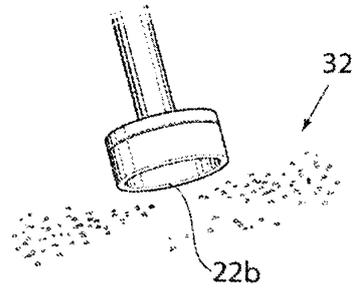
**ФИГ. 45**



**ФИГ. 46**

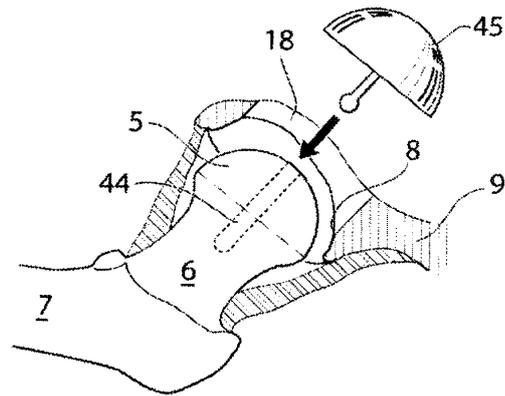


**ФИГ. 47**

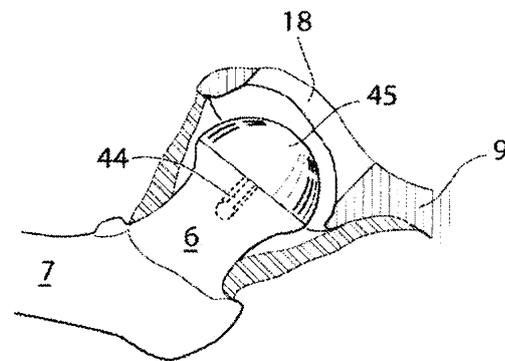


29/67

**ФИГ. 48а**

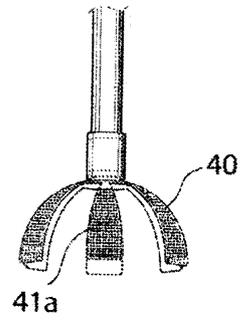


**ФИГ. 48б**

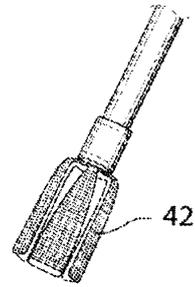


30/67

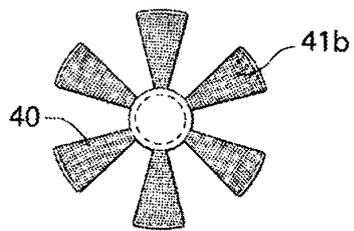
**ФИГ. 49**



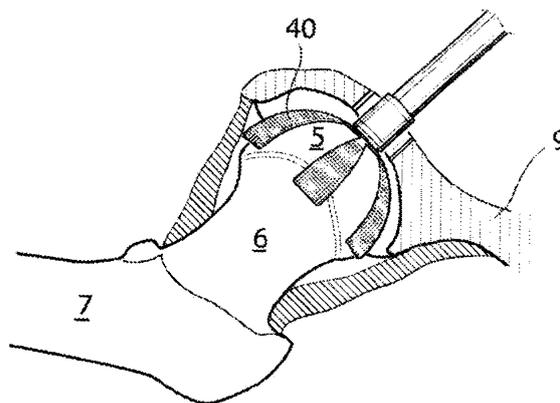
**ФИГ. 50**



**ФИГ. 51**

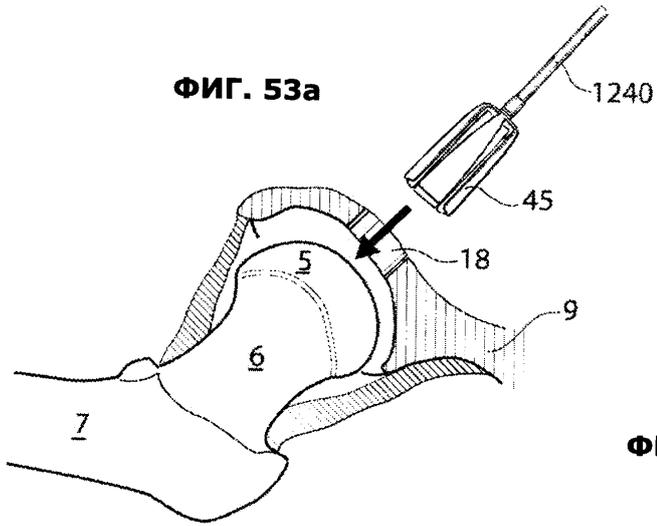


**ФИГ. 52**

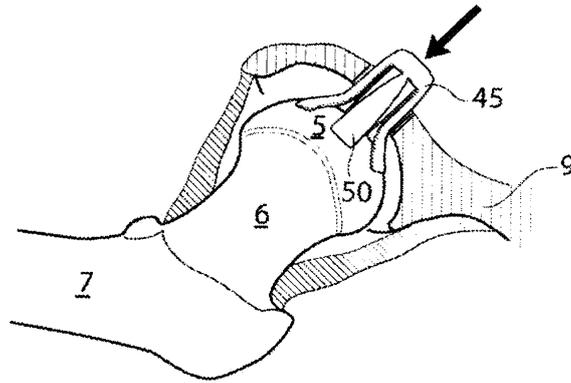


31/67

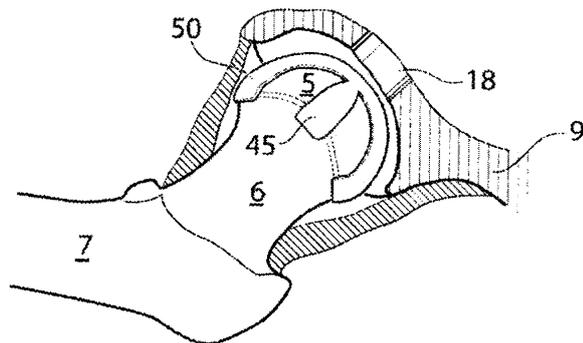
**ФИГ. 53а**



**ФИГ. 53б**

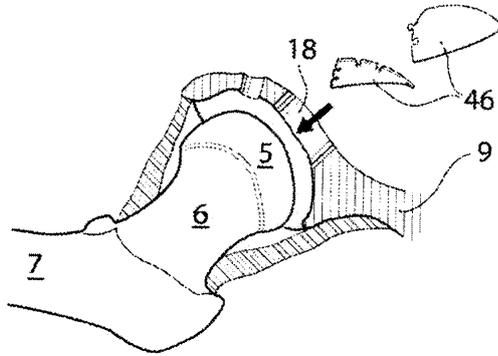


**ФИГ. 53с**

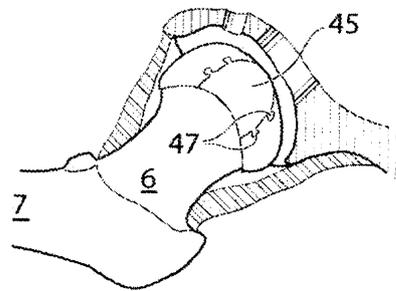


32/67

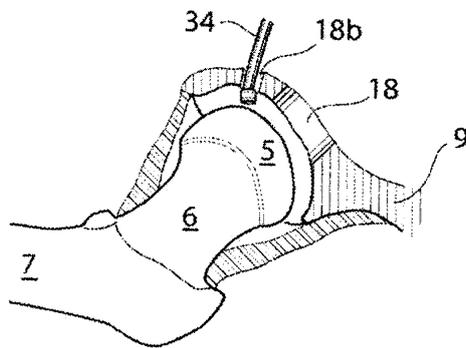
**ФИГ. 54а**



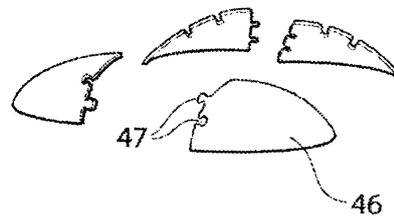
**ФИГ. 54б**



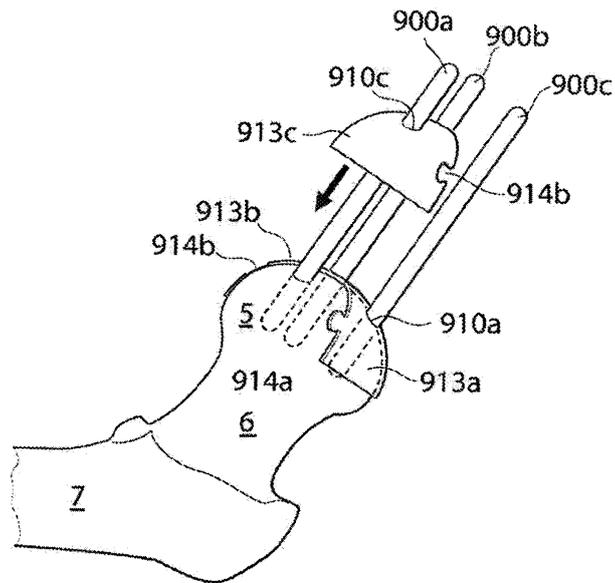
**ФИГ. 54д**



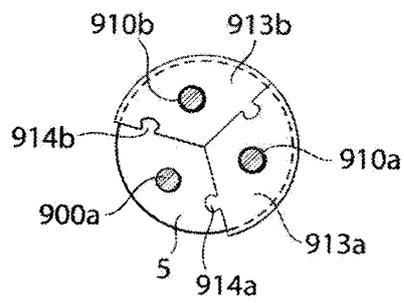
**ФИГ. 54с**



ФИГ. 55а

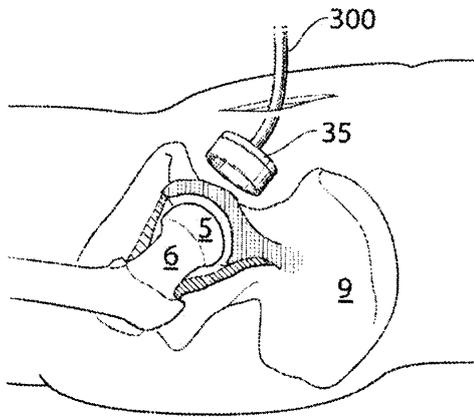


ФИГ. 55b

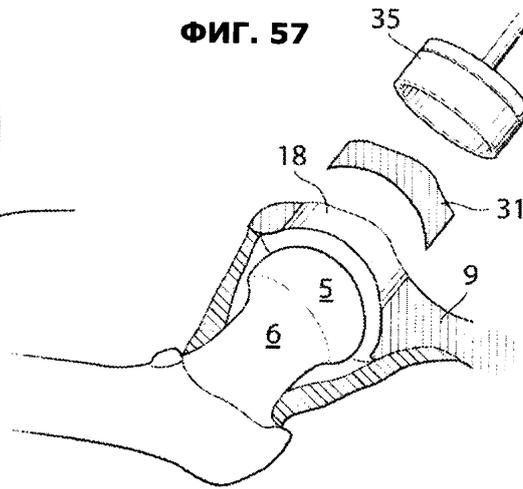


34/67

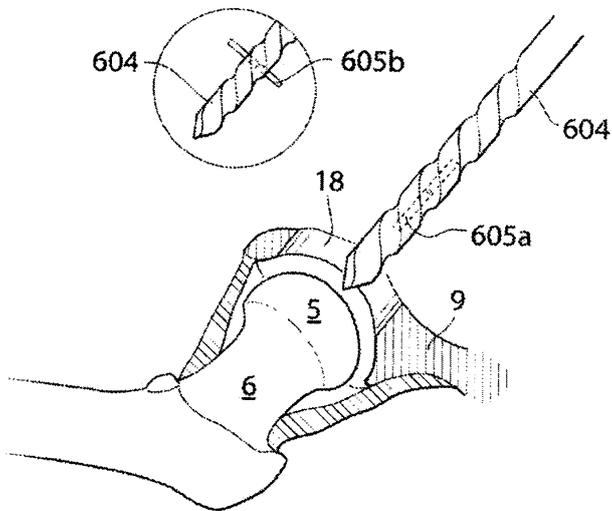
**ФИГ. 56**



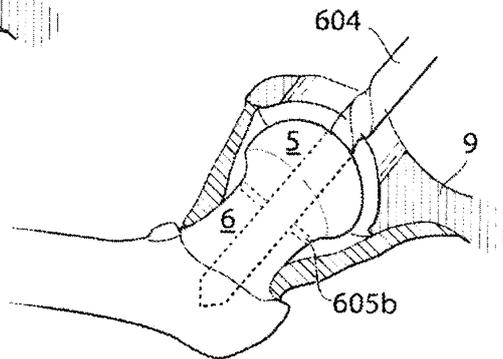
**ФИГ. 57**

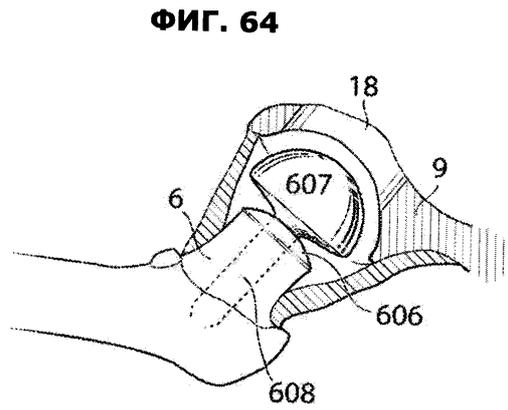
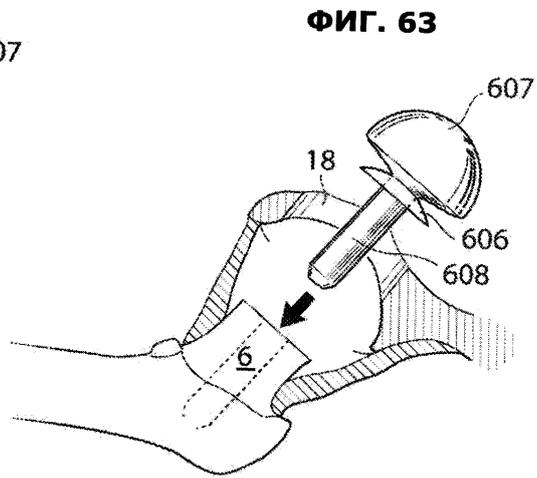
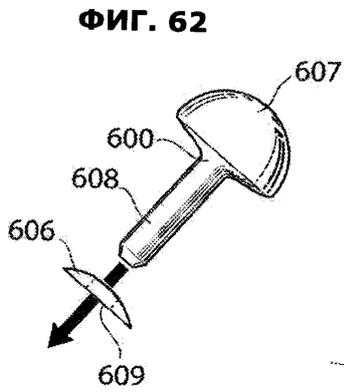
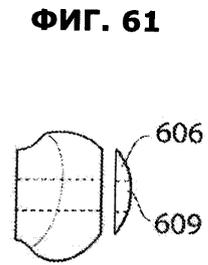
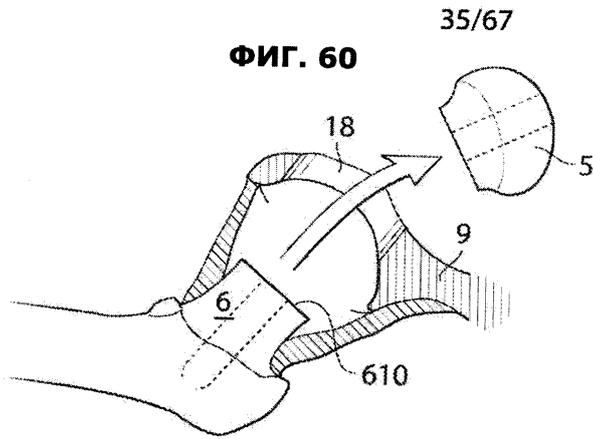


**ФИГ. 58**



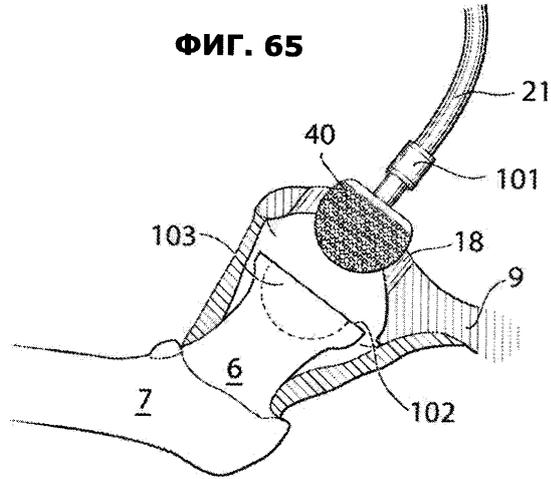
**ФИГ. 59**



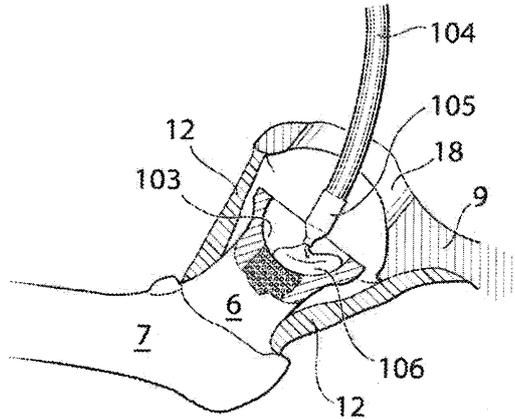


36/67

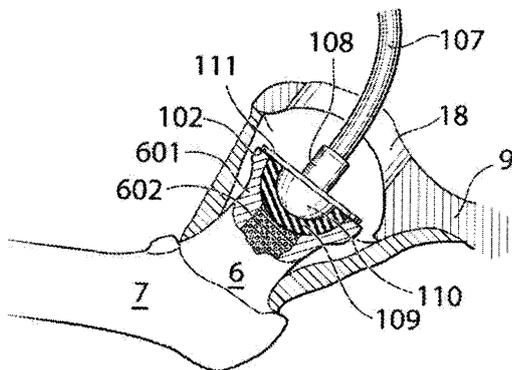
**ФИГ. 65**



**ФИГ. 66**

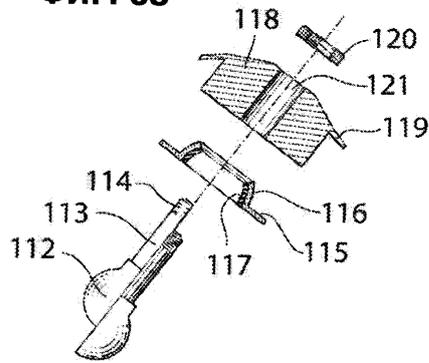


**ФИГ. 67**

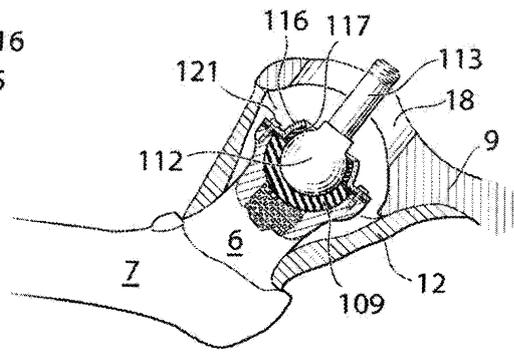


37/67

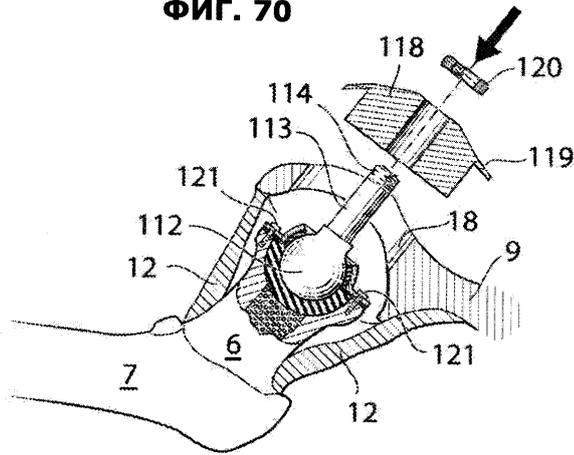
**ФИГ. 68**



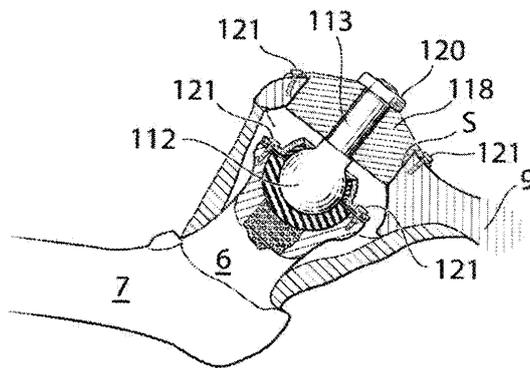
**ФИГ. 69**



**ФИГ. 70**

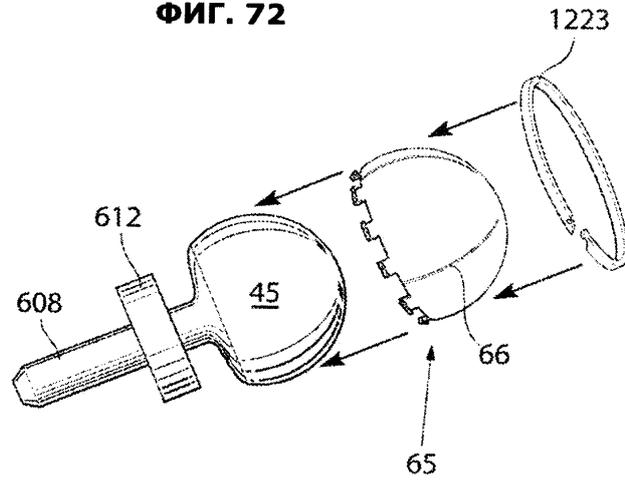


**ФИГ. 71**

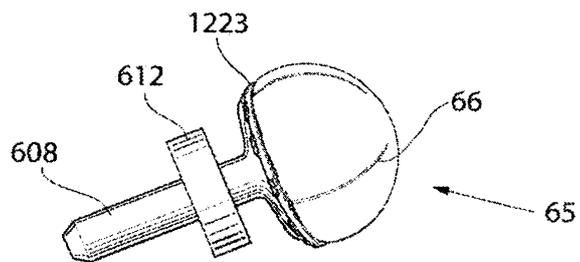


38/67

ФИГ. 72

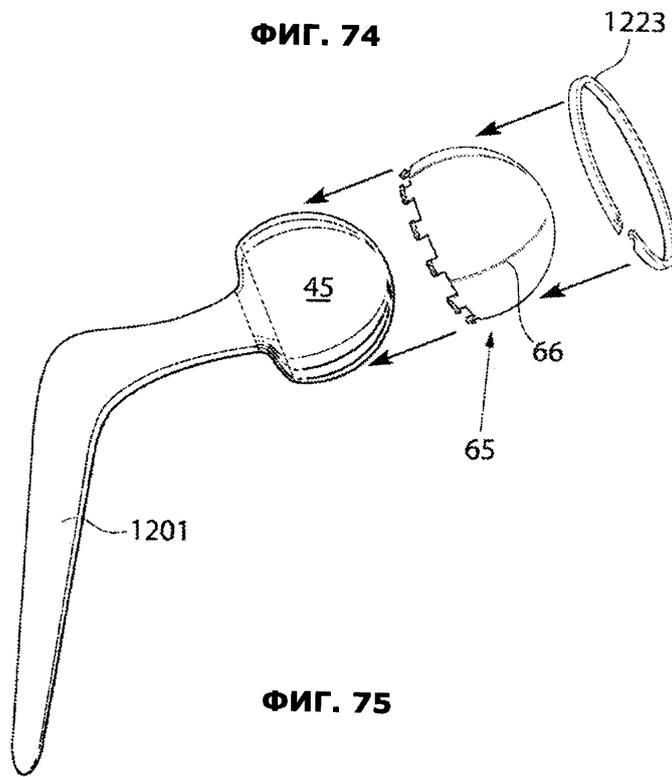


ФИГ. 73

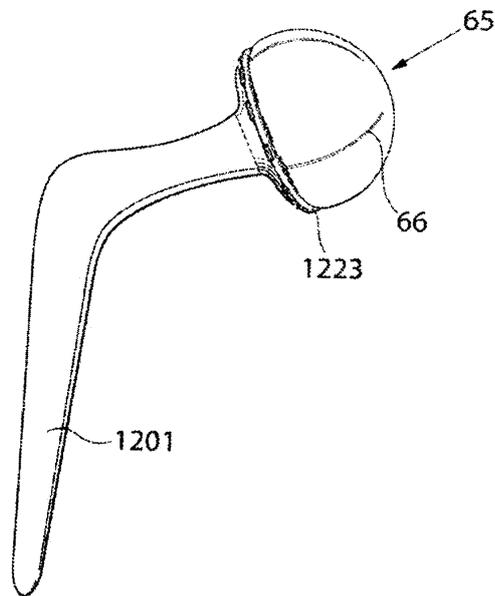


39/67

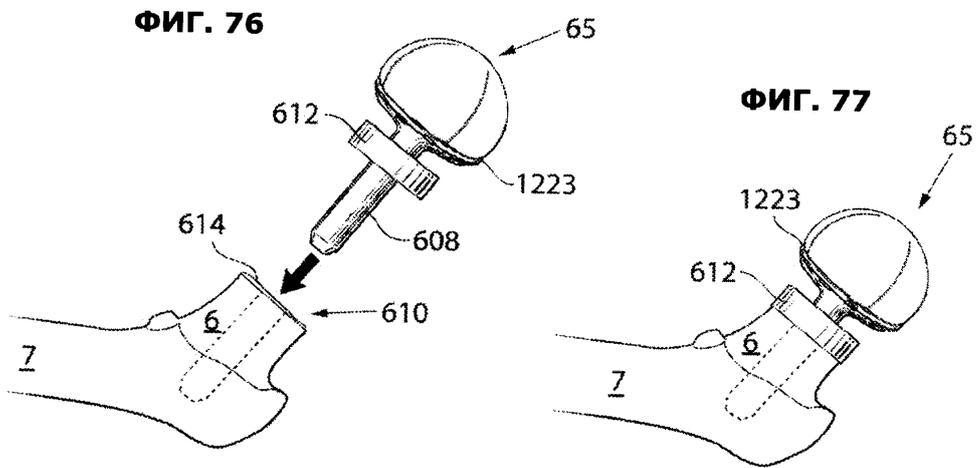
**ФИГ. 74**



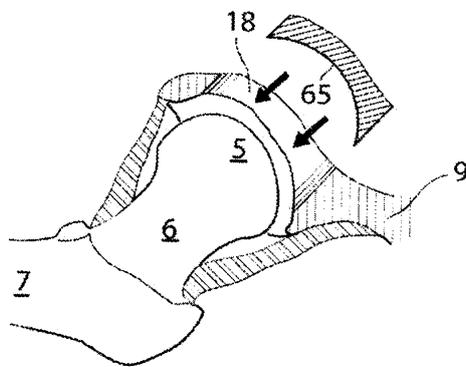
**ФИГ. 75**



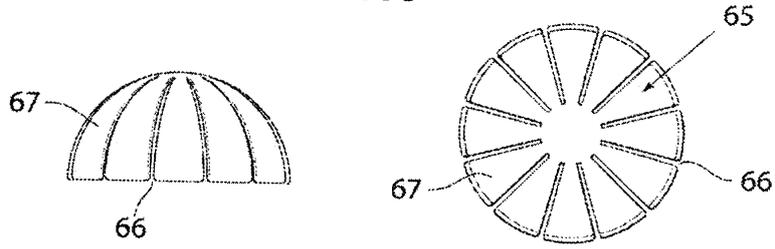
40/67



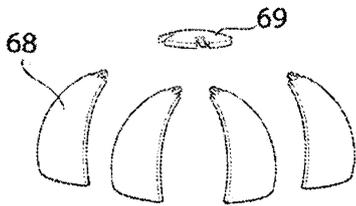
**ФИГ. 78**



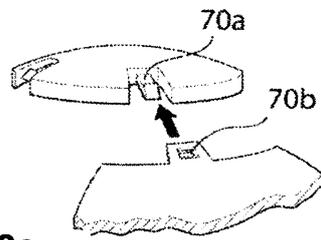
41/67  
ФИГ. 79



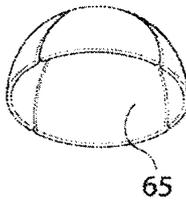
ФИГ. 80а



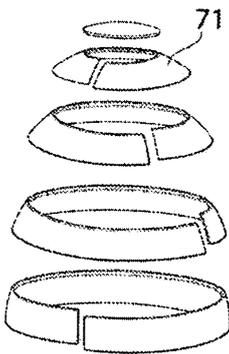
ФИГ. 80б



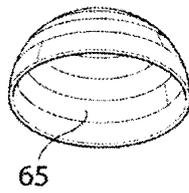
ФИГ. 80с



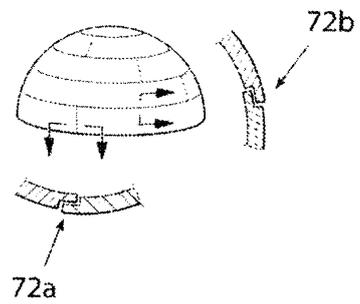
ФИГ. 81а



ФИГ. 81б

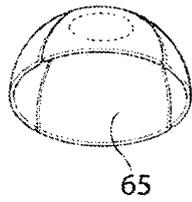


ФИГ. 81с

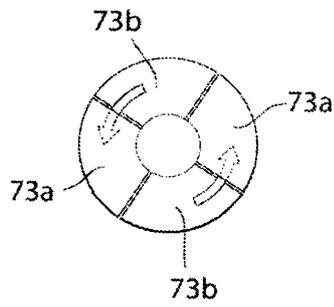


42/67

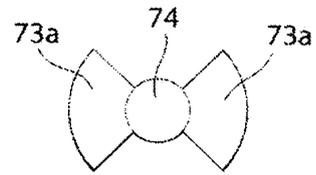
**ФИГ. 82а**



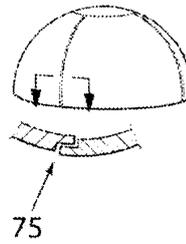
**ФИГ. 82b**



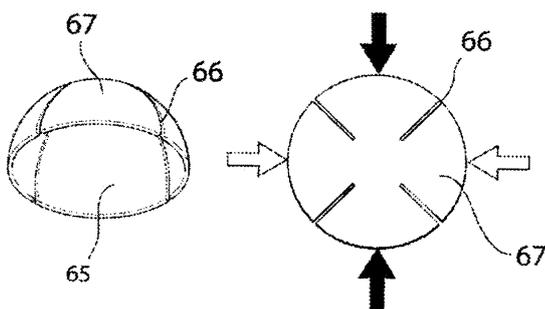
**ФИГ. 82c**



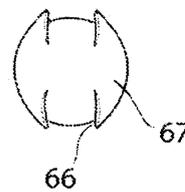
**ФИГ. 82d**



**ФИГ.83а**

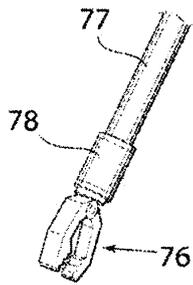


**ФИГ. 83b**

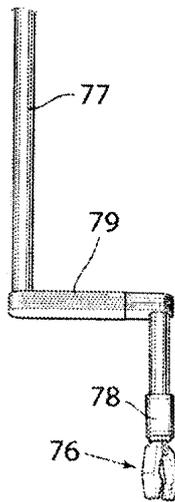


43/67

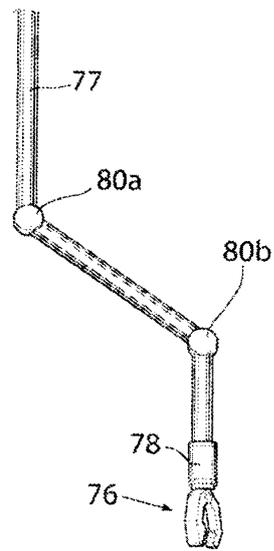
**ФИГ. 84а**



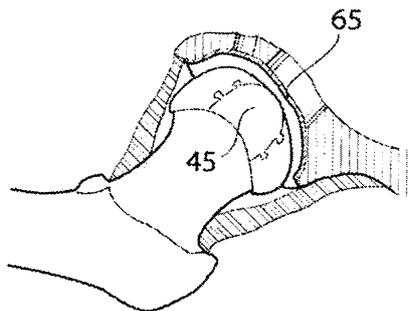
**ФИГ. 84б**



**ФИГ. 84с**

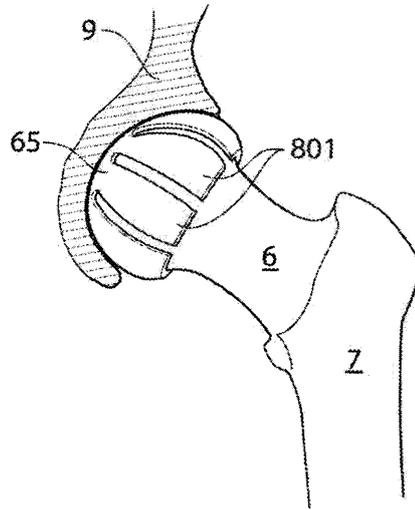


**ФИГ. 85**

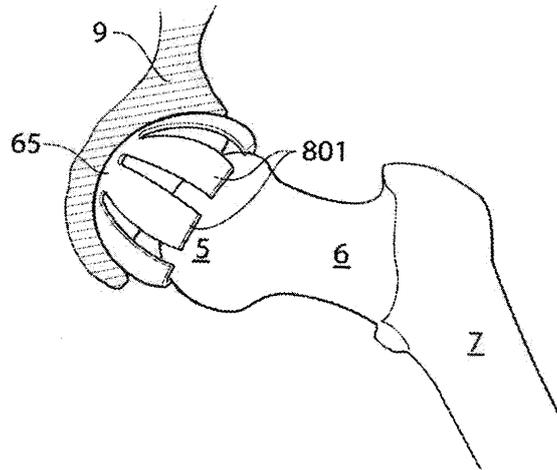


44/67

**ФИГ. 86**



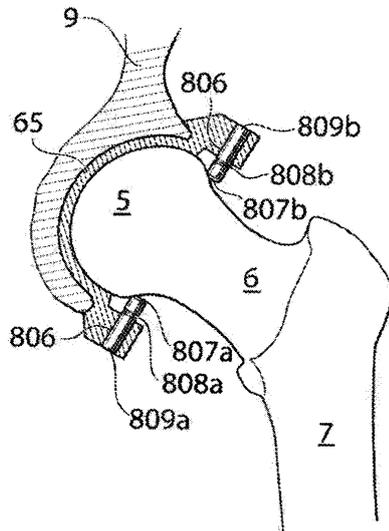
**ФИГ. 87**



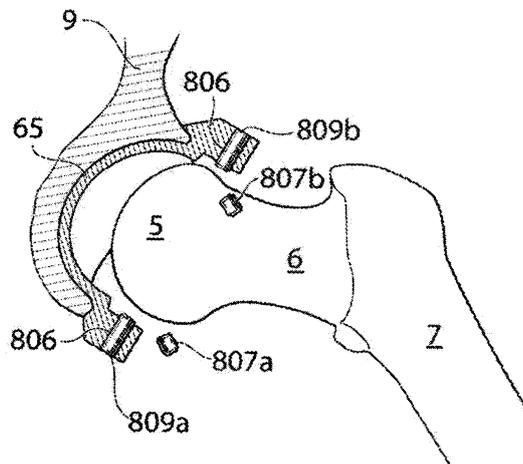


46/67

**ФИГ. 93**

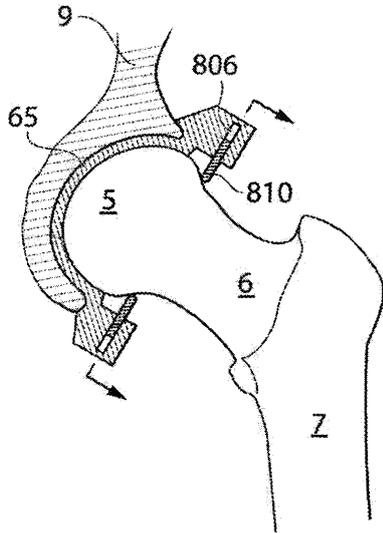


**ФИГ. 94**

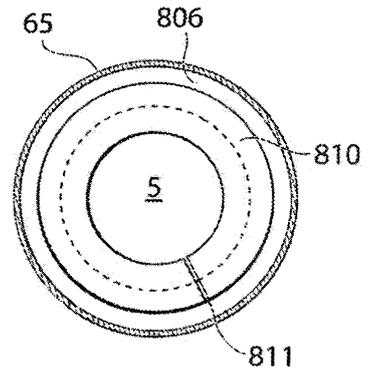


47/67

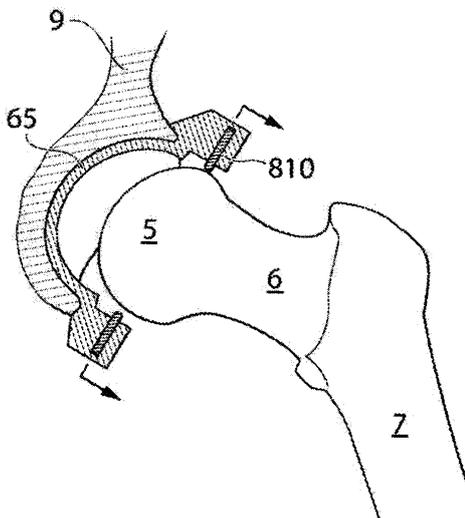
**ФИГ. 95а**



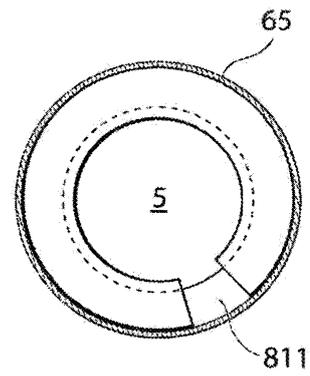
**ФИГ. 95б**



**ФИГ. 96а**

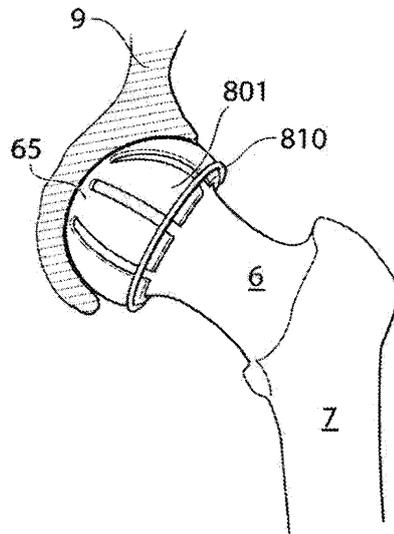


**ФИГ. 96б**

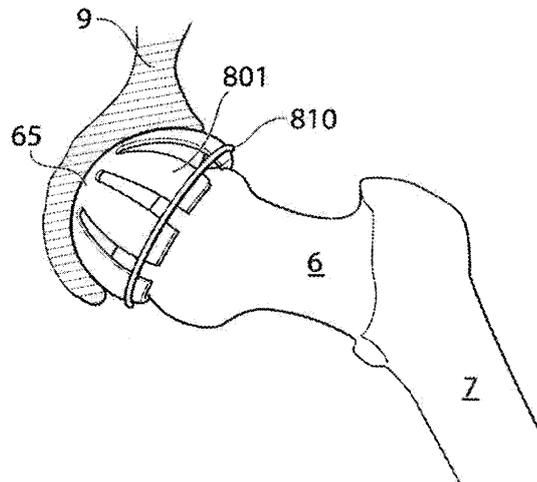


48/67

**ФИГ. 97**

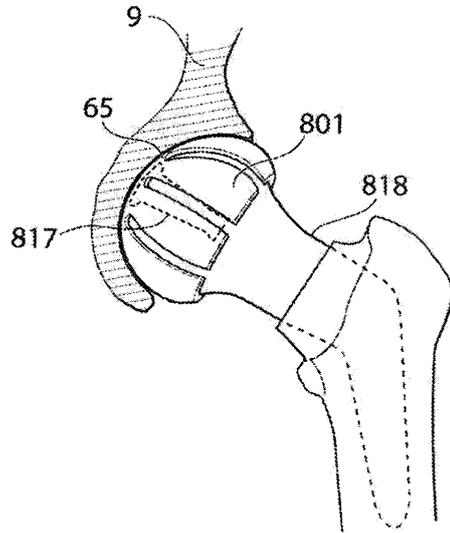


**ФИГ. 98**

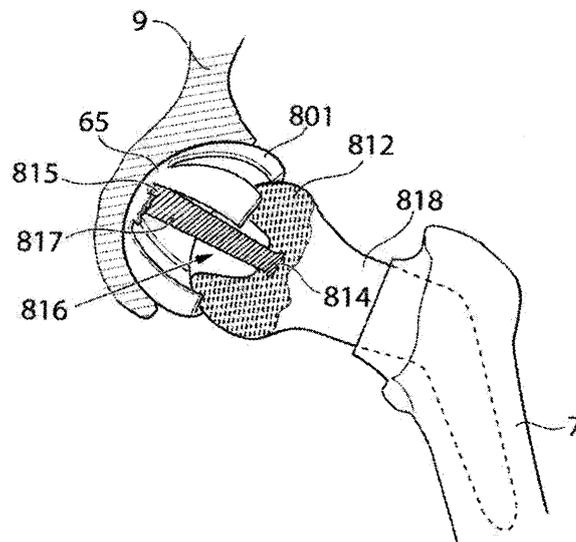


49/67

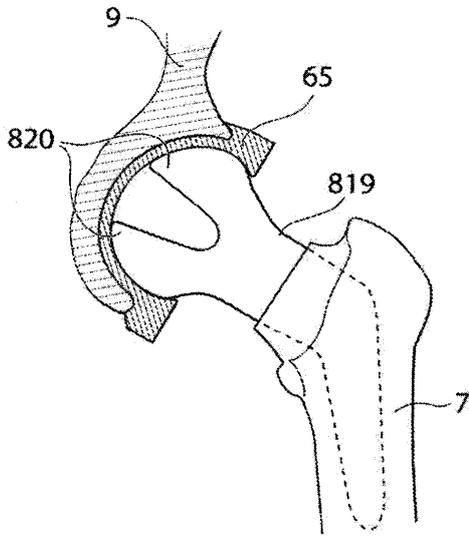
**ФИГ. 99**



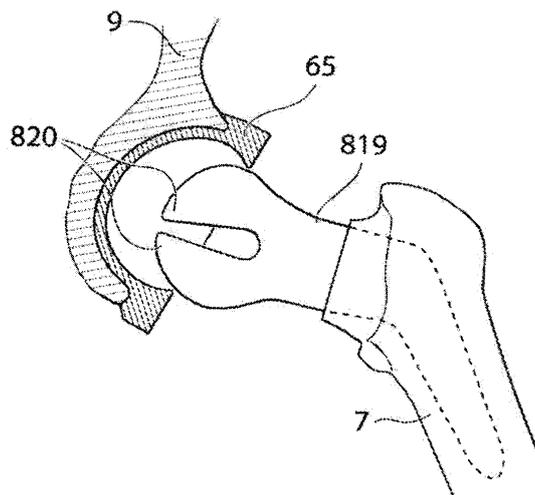
**ФИГ. 100**



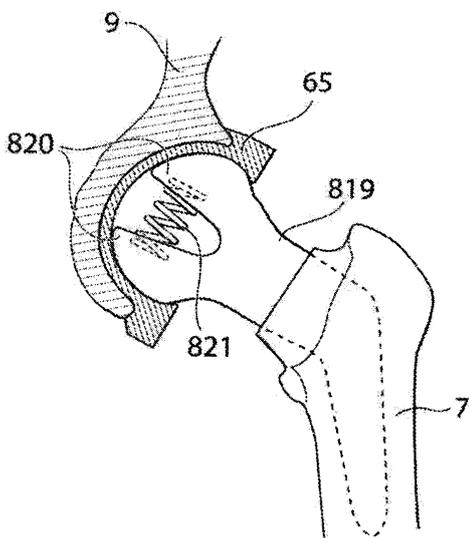
**ФИГ. 101** 50/67



**ФИГ. 102**

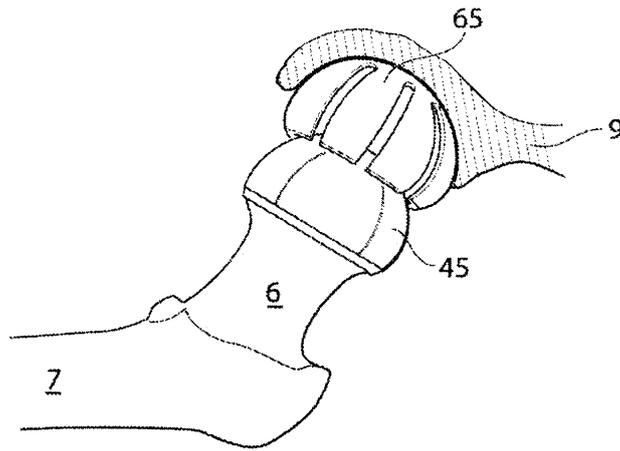


**ФИГ. 103**



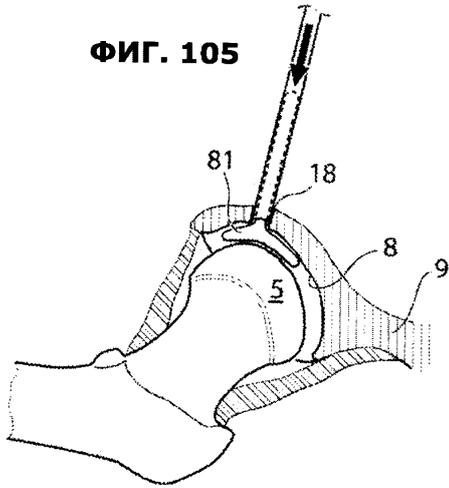
51/67

**ФИГ. 104**

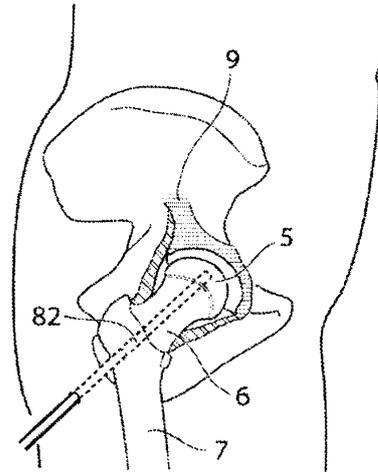


52/67

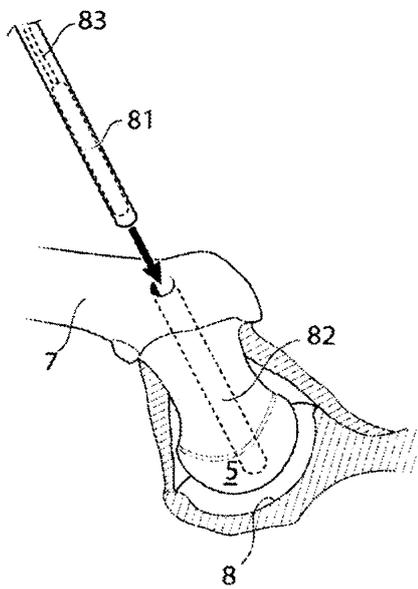
**ФИГ. 105**



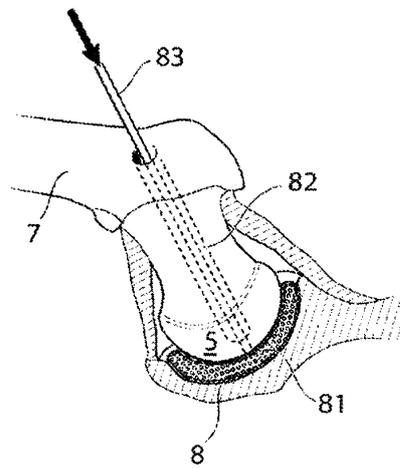
**ФИГ. 106а**



**ФИГ. 106б**

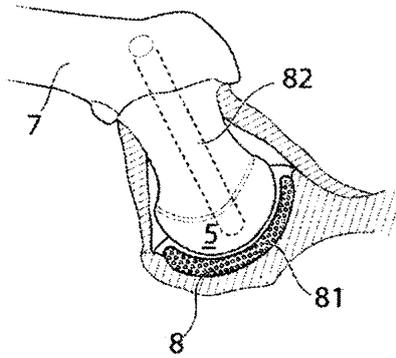


**ФИГ. 106с**

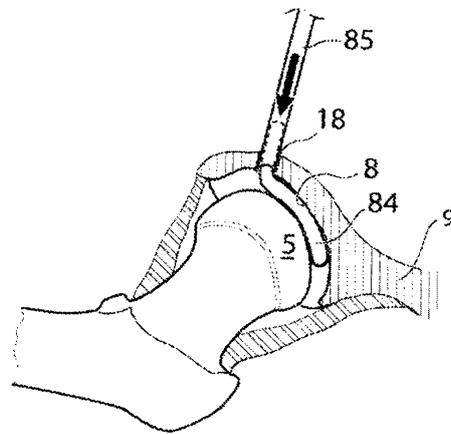


53/67

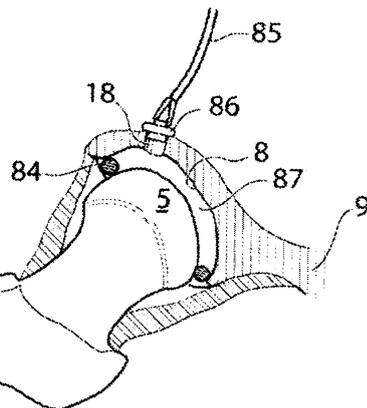
**ФИГ. 106d**



**ФИГ. 107**

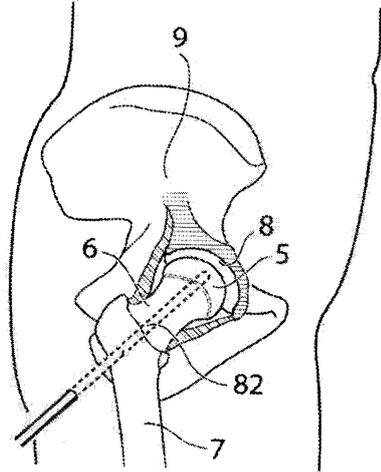


**ФИГ. 108**

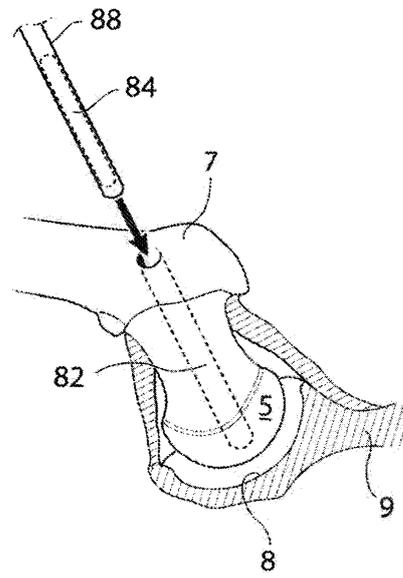


54/67

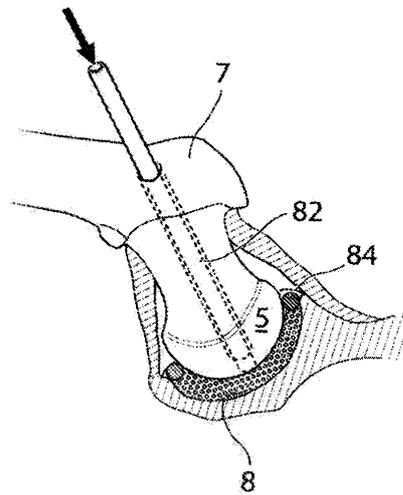
**ФИГ. 109а**



**ФИГ. 109б**

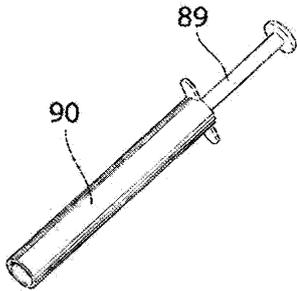


**ФИГ. 109с**

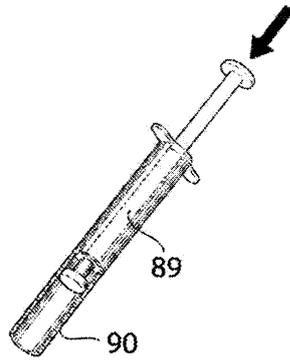


55/67

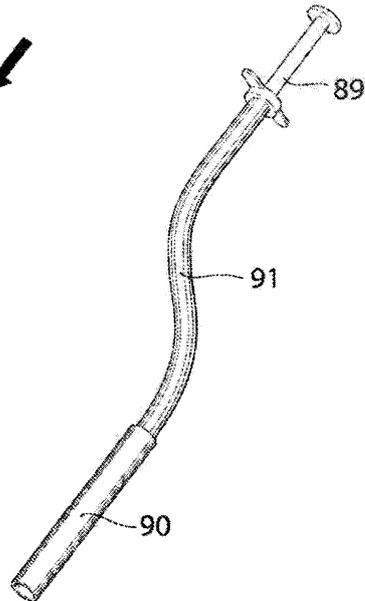
ФИГ. 110а



ФИГ. 110б

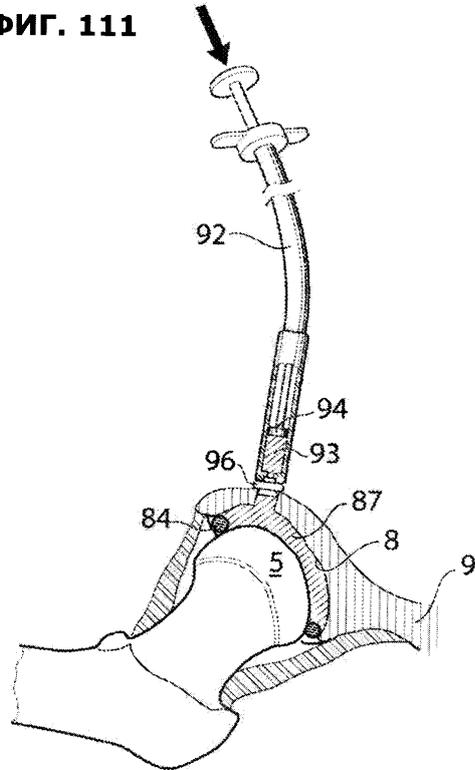


ФИГ. 110с

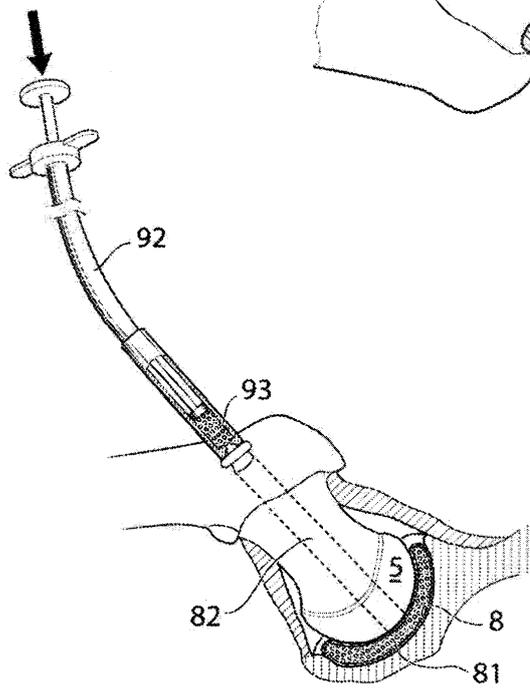


56/67

ФИГ. 111

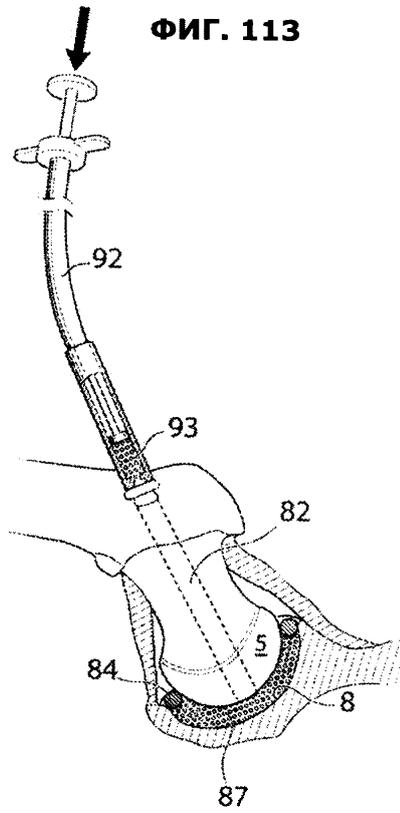


ФИГ. 112

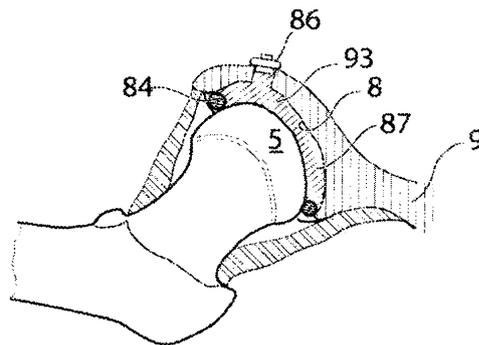


57/67

ФИГ. 113

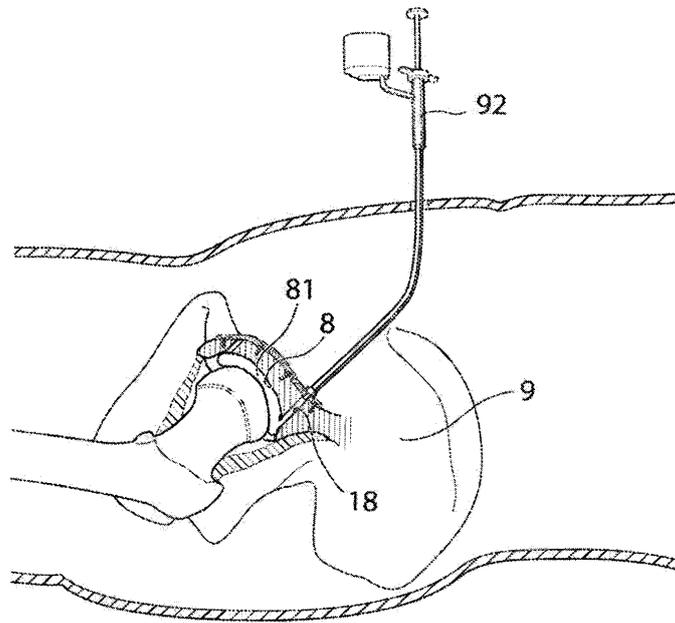


ФИГ. 114



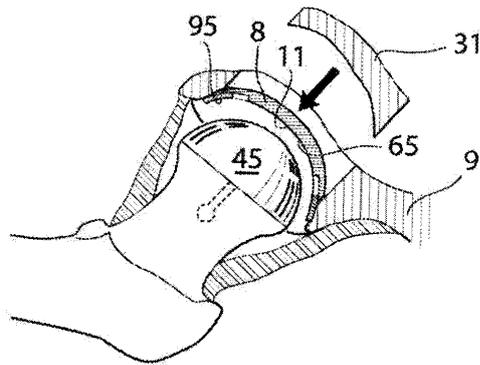
58/67

ФИГ. 115

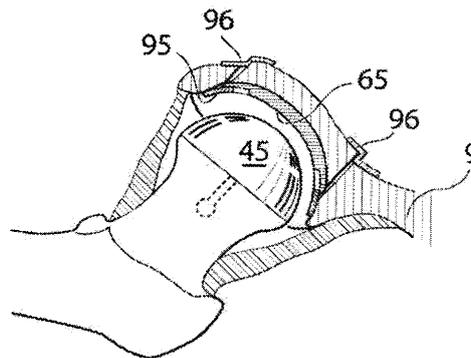


59/67

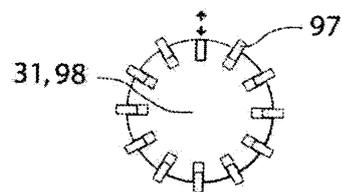
**ФИГ. 116**



**ФИГ. 117**

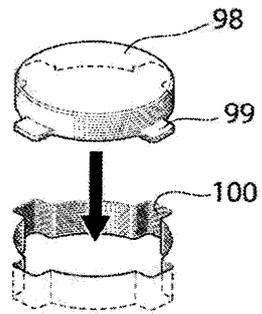


**ФИГ. 118**

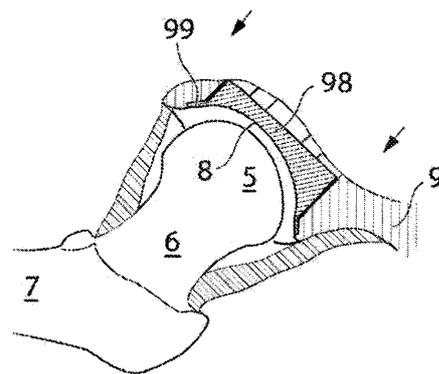


60/67

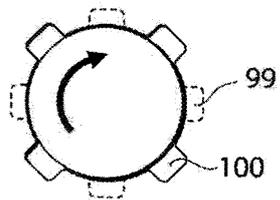
**ФИГ. 119а**



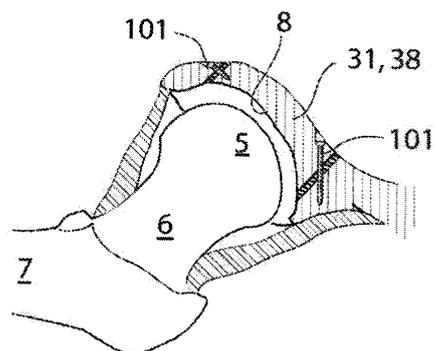
**ФИГ. 119с**



**ФИГ. 119б**

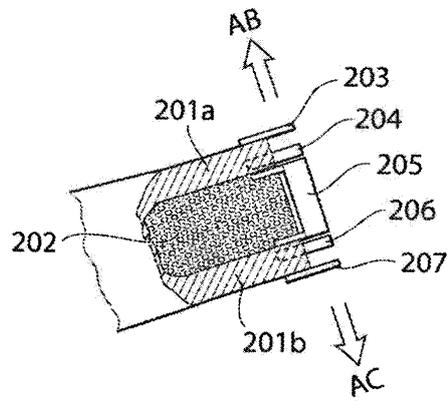


**ФИГ. 120**



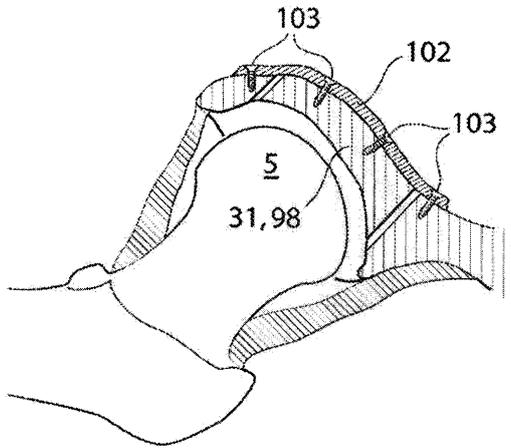
61/67

**ФИГ. 121**

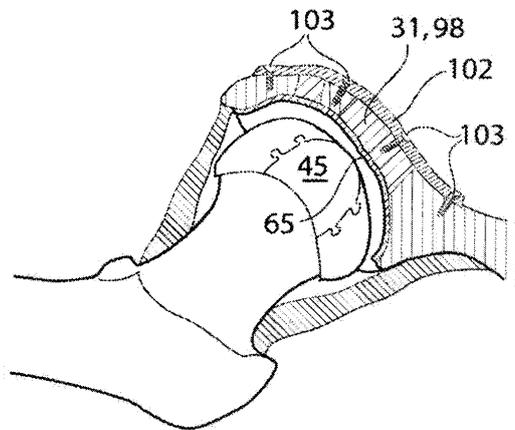


62/67

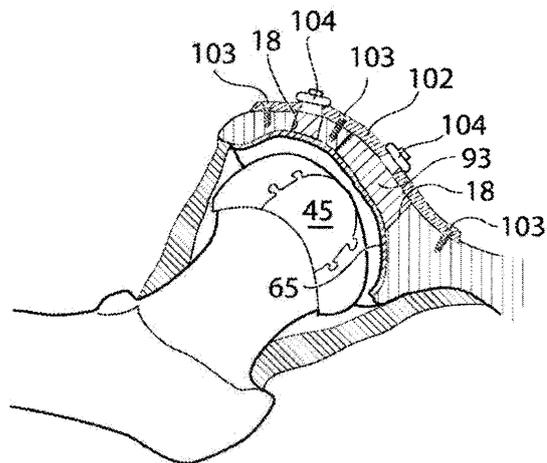
**ФИГ. 122а**



**ФИГ. 122б**

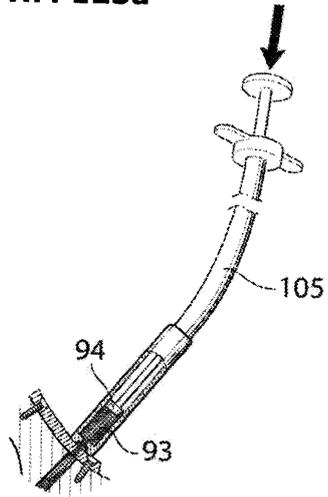


**ФИГ. 122с**

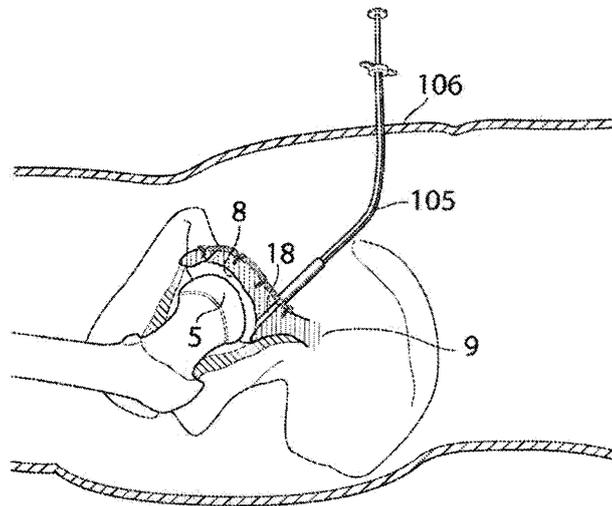


63/67

ФИГ. 123а

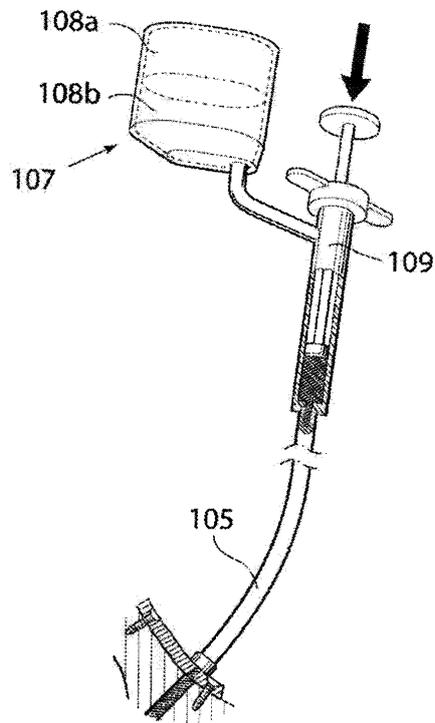


ФИГ. 123б



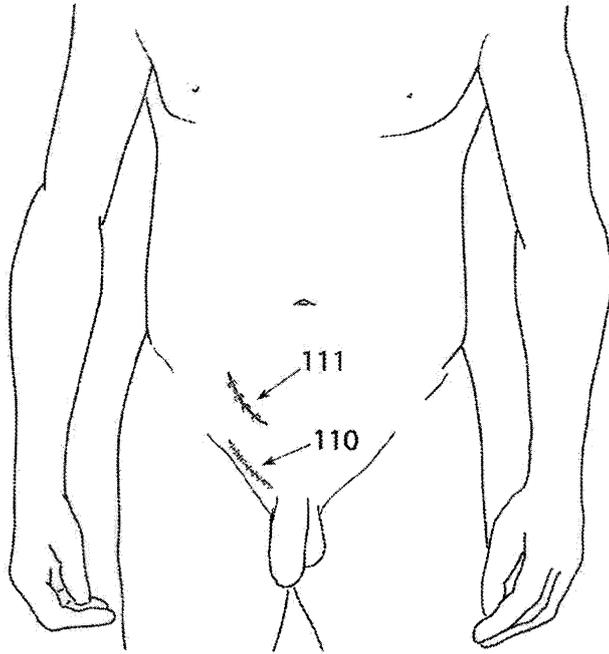
64/67

ФИГ. 124

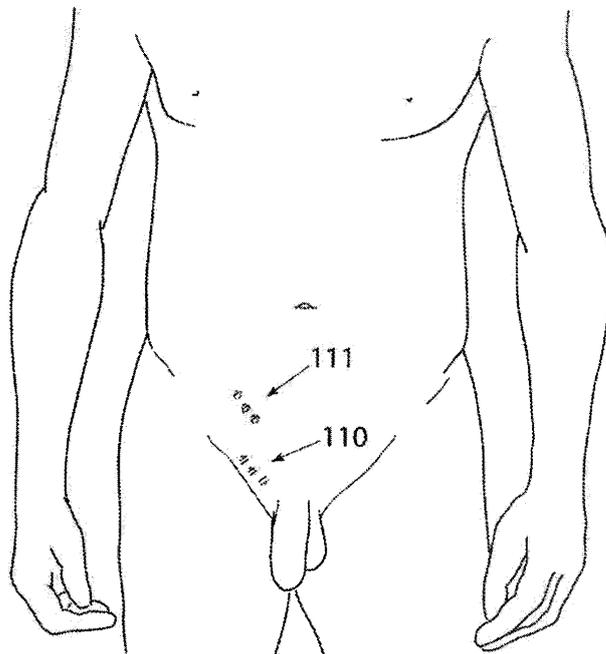


65/67

**ФИГ. 125а**

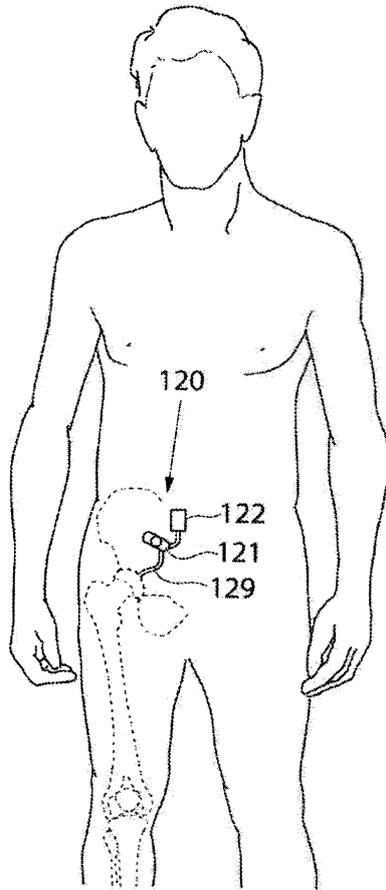


**ФИГ. 125б**

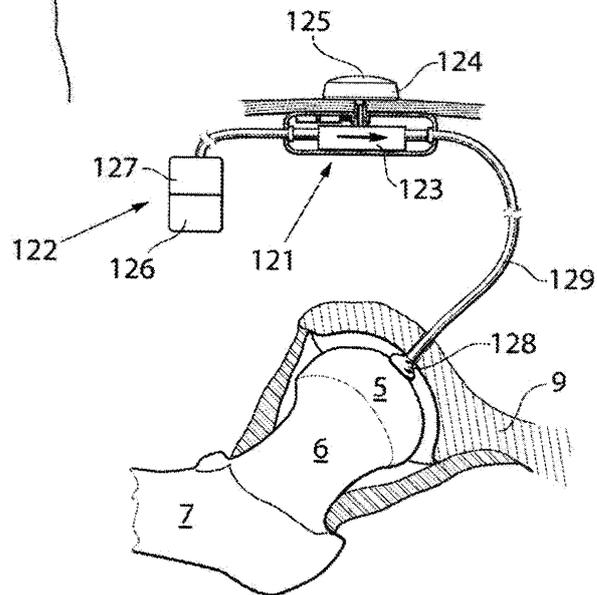


66/67

ФИГ. 126

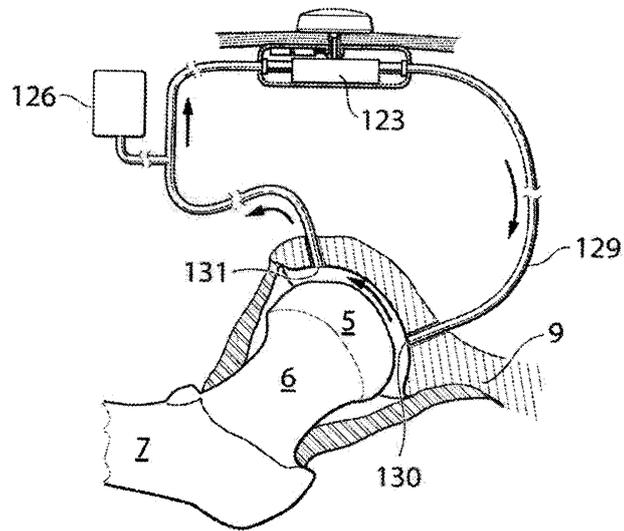


ФИГ. 127



67/67

ФИГ. 128



ФИГ. 129

