



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 102 15 358 B4 2007.03.08**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 15 358.2**  
 (22) Anmeldetag: **08.04.2002**  
 (43) Offenlegungstag: **23.10.2003**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **08.03.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61F 2/08 (2006.01)**  
**A61B 17/56 (2006.01)**  
**A61F 2/30 (2006.01)**  
**A61F 2/46 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Mathys Medizinaltechnik AG, Bettlach, CH**

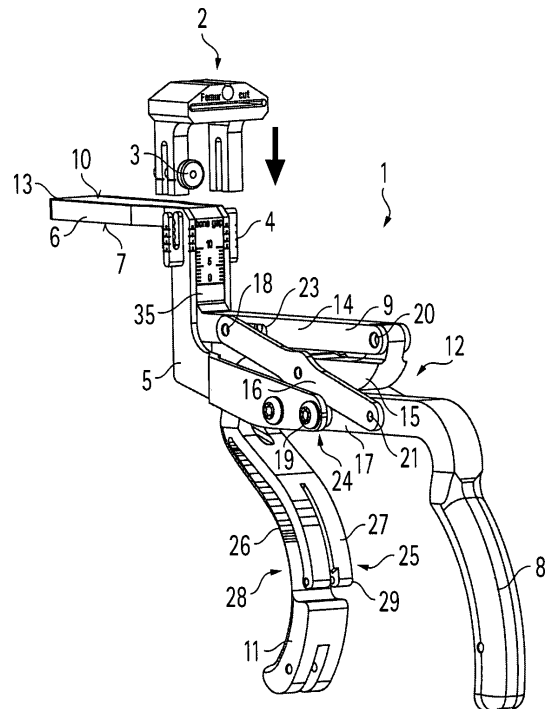
(74) Vertreter:  
**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
 Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:  
**Delfosse, Daniel, Dr., 3018 Bern, CH; Supper,  
 Walter, 2544 Bettlach, CH; Grunder, Beat, 3076  
 Worb, CH**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 299 10 761 U1**  
**US 59 41 884 A**  
**US 55 40 696 A**  
**US 45 66 488**  
**EP 08 09 969 A2**  
**WO 01/85 038 A1**

(54) Bezeichnung: **Bänderspannvorrichtung mit Schnittlehre**

(57) Hauptanspruch: Bänderspannvorrichtung (1) zur Vorbereitung für die Implantierung eines Gelenksimplantats mit einem Grundkörper (5), welcher eine erste Pratze (6) mit einer distalen Anlagefläche (7), welche auf einem ersten Knochen aufliegt, und eine zweite Pratze (13), die mit einer proximalen Auflagefläche (10) an einem zweiten Knochen anliegt, aufweist, wobei die zweite Pratze (13) mittels einer Parallelverschiebevorrichtung (12) parallel zur ersten Pratze (6) verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schnittlehre (2) auf Halterungen (4) des Grundkörpers (5) der Bänderspannvorrichtung (1) aufsetzbar ist, dass an einem die zweite Pratze (13) mit der Parallelverschiebevorrichtung (12) verbindenden Bauteil (35) eine erste Skala (33) vorgesehen ist und dass an dem Grundkörper (5) eine zweite Skala (34) vorgesehen ist und eine Spreizkraft an einer Kraftanzeige (25) mit einer dritten Skala (26) ablesbar ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bänderspannvorrichtung mit einer Schnittlehre für Gelenke des menschlichen oder tierischen Körpers.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der WO 00/78225 A1 ist eine Bänderspannvorrichtung für nicht-kugelige Gelenke bekannt. Die darin beschriebene Vorrichtung zum Spannen von Bändern an nicht-kugeligen Gelenken am menschlichen oder tierischen Körper umfaßt einen prismatischen, zylindrischen oder plattenförmigen Grundkörper mit einer rechten Pratze und einer linken Pratze, welche erste Auflageflächen in einer Ebene aufweisen und damit parallel auf die gelenkseitige Oberfläche eines ersten an ein nicht-kugeliges Gelenk angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind, sowie einen rechten Handgriff und einen linken Handgriff, einen rechten Spannhebel und einen linken Spannhebel mit zweiten Auflageflächen, welche parallel zu den ersten Auflageflächen angeordnet sind, wobei zwischen den jeweiligen Auflageflächen des rechten Spannhebels und der rechten Pratze eine Spannweite Y und zwischen den jeweiligen Auflageflächen des linken Spannhebels und der linken Pratze dieselbe oder eine andere Spannweite X einstellbar ist. Die zweiten Auflageflächen sind auf die gelenkseitige Oberfläche eines zweiten an das Gelenk angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar. Weiterhin umfaßt die Vorrichtung einen rechten Bedienungshebel und einen linken Bedienungshebel, welche gleichzeitig mit dem Halten der Vorrichtung mit je einer Hand am entsprechenden Handgriff einzeln mit der jeweils selben Hand betätigbar sind und eine rechte Parallelverschiebevorrichtung und eine linke Parallelverschiebevorrichtung, welche je durch den entsprechenden Bedienungshebel antreibbar sind und so mit je einem Spannhebel verbunden sind, daß bei einer Bewegung der Bedienungshebel die Spannweiten X bzw. Y unabhängig voneinander einstellbar sind. Die Parallelverschiebevorrichtungen sind als Viergelenk-Hebelgetriebe ausgebildet.

**[0003]** Nachteilig an der aus der WO 00/78225 A1 bekannten Bänderspannvorrichtung ist insbesondere, daß die Anbringung von Schnittebenen an einem erkrankten Gelenk zur Einbringung einer Prothese weitere Werkzeuge erfordert, welche unabhängig von der Spannvorrichtung an das Gelenk angesetzt werden und dadurch keine genaue Positionierung und Ausrichtung sowie keine reproduzierbare, genaue Schnittführung erlauben.

**[0004]** Aus der Druckschrift DE 299 10 761 U1 ist eine Bänderspannvorrichtung für nicht-kugelige Gelenke bekannt. Die dort beschriebene Bänderspannvorrichtung umfaßt eine rechte und eine linke Prat-

ze, welche Anlageflächen in einer Ebene aufweisen und damit parallel an die Oberfläche eines ersten Knochens zur Anlage bringbar sind. Mittels eines rechten und eines linken Handgriffs eines rechten und eines linken Spannhebels sind Spannweiten zwischen der jeweiligen Anlagefläche der linken Pratze und der rechten Pratze und zweiten Anlageflächen einstellbar. Die zweiten Anlageflächen, welche an den Pratzen ausgebildet sind, sind dabei auf die gelenkseitige Oberfläche eines zweiten Knochens zur Anlage bringbar. Die Spannweiten sind über Bedienungshebel über Parallelverschiebevorrichtungen unabhängig voneinander einstellbar.

**[0005]** Aus dieser Druckschrift geht demnach eine Bänderspannvorrichtung hervor, welche lediglich zum Aufspreizen des Gelenks geeignet ist, ohne dass die Anbringung einer Schnittlehre zur Knochenresektion vorgesehen ist. Soll der Knochen reseziert werden, muss das Gelenk zunächst unter Zuhilfenahme der in der Druckschrift (1) beschriebenen Bänderspannvorrichtung aufgespreizt und dann freihändig reseziert werden, was ungenau und zeitaufwendig wegen der notwendigen Nachbearbeitungsschritte ist.

**[0006]** In der US 5,540,696 ist ein Instrumentensemble für chirurgische Eingriffe beschrieben, welches eine drehbare Justierungsführung aufweist, welche dem Operateur hilft, die korrekte Justierung relativ zum Knie und zu Standard-Orientierungspunkten wie den Kondylen zu finden. Die Justierungsführung umfaßt einen Schlitz als Führung für ein Sägeblatt, in welchem die Säge für die Resektion der posterioren Kondylen geführt ist. Weiterhin ist eine Spannvorrichtung vorgesehen, durch welche das Knie nach der Resektion der Kondylen in Flexion und Extension gespannt werden kann. Die Spannvorrichtung wird durch einen Drehmomentschlüssel bedient, so dass eine definierte Kraft auf das Gelenk ausgeübt werden kann. Die Spannvorrichtung weist seitlich verschiebbare Kalibrierungsstäbe auf, welche am Femur in Anlage liegen und Markierungen tragen, welche sich auf die Größe des Femur und den Abstand zwischen Femur und Tibia beziehen. Der Operateur kann dadurch die Differenz ablesen, welche die zu entfernende Knochendicke angibt. Zur Bearbeitung der Schnittfläche ist ein Hobel vorgesehen.

**[0007]** Das Instrumentarium der US 5,540,696 umfaßt somit zwar sowohl eine Spannvorrichtung als auch in der Justierungsführung Schlitz zur Sägeblattführung, die Justierungsführung und die Spannvorrichtung werden jedoch weder gleichzeitig angewendet noch miteinander in Verbindung gebracht. Die Kondylen werden zunächst mit Hilfe der Justierungsführung reseziert, ohne das Gelenk aufzuspannen. Dann erst wird die Spannvorrichtung in das Gelenk eingebracht, um die Bänderspannung des Kapsel- und Bandapparates zu korrigieren.

**[0008]** Aus der US 5,941,884 ist eine Patella-Klammer und ein Verfahren zur Resektion einer Patella zur prothetischen Versorgung der Kniescheibe bekannt, bei welchem die Kniescheibe in einer Vorbereitungsstellung gehalten und dem Operateur während der Operation die Dicke der Kniescheibe vor und nach der Resektion sowie die Schnittdicke angezeigt wird. Die Kniescheibe wird mittels einer drehbaren Fräse abgetragen.

**[0009]** Die Patella-Klammer sieht dabei lediglich korrespondierende Skalen an der Haltevorrichtung für die Patella und einer Schneidvorrichtung vor, anhand welcher die Resektionsdicke einstellbar ist. Eine Schnittlehre für die Führung eines Sägeblattes ist nicht vorgesehen, da die Resektion durch Fräsen mittels Drehen der Fräse und Abtragung von Knochenmaterial erfolgt. Weiterhin ist keinerlei Vorrichtung zum Spannen der Bänder der prothetisch zu versorgenden Kniescheibe vorgesehen.

**[0010]** Die Druckschrift EP 0 809 969 A2 geht aus von einer Operationsvorrichtung mit einem Grundkörper, an welchen Elemente montiert sind, die auf das Gewebe einwirken und relativ zu einander bzw. von einander weg verschieblich sind, wobei eines der beiden Elemente von dem umgebenden Gewebe ausgerichtet bzw. orientiert wird und Führungselemente bezüglich des Grundkörpers einstellbar sind.

**[0011]** Die Druckschrift WO 01/85038 beschreibt eine Spannvorrichtung zum Gebrauch während der Implantation einer Knieprothese. Die Spannvorrichtung umfasst einen Grundkörper mit einem Griff und einer fixierten Pratze, deren untere Fläche auf einem Resektionsschnitt eines Schienbeinknochens positioniert wird. Die Spannvorrichtung weist zusätzlich ein bewegliches Teil auf, welches am Grundkörper angebracht ist, wobei dieses bewegliche Teil senkrecht zur unteren Fläche der fixierten Pratze verschieblich ist.

**[0012]** Die in der Druckschrift WO 01/85038 beschriebene Spannvorrichtung weist am Ende des Griffs eine Drehvorrichtung mit mehreren Markierungen auf. Bei einer Drehung des Knopfes rasten im Inneren des Griffs eine Rippe in eine dafür vorgesehene Kerbe ein. Dabei wird innerhalb des Griffs ein Stift in longitudinaler Richtung des Griffs bewegt. Diese Bewegung wird in eine Spannung bzw. Entspannung einer mit dem Stift gekoppelten Feder umgesetzt. In Abhängigkeit von der eingerasteten Rippe wird die sich im Inneren des Griffs befindliche Feder mit einer definierten Kraft gespannt. Dabei kann mittels der Markierungen bei der in Druckschrift WO 01/85038 beschriebenen Spannvorrichtung keine beliebige, auf die Feder ausgeübte Kraft quantitativ erfasst werden, sondern lediglich eine durch die Abstände der Rippen bzw. der Kerben vorbestimmte Kraft auf die Feder ausgeübt werden. Der Betrag der vorbestimmten Kraft ergibt sich daraus, wie bis zu welcher Mar-

kierung der Knopf herausgedreht ist.

**[0013]** Die Druckschrift US 45 66 448 A beschreibt eine Spannvorrichtung für Ligamente zur Anwendung während einer Operation zur prothetischen Versorgung eines Knies. Die Spannvorrichtung umfasst einen Rahmen und erste Montierhilfen, um den Rahmen an die Tibia zu montieren und weitere Montierhilfen, um auf nicht invasive Weise auf das distale Ende eines Oberschenkelknochens einzuwirken, wobei die in der US 45 66 448 A beschriebene Spannvorrichtung davon ausgeht, dass der nötige Zwischenraum für das Implantat nicht vermessen wird, sondern mittels Augenschein bestimmt wird und die Vorrichtung gegebenenfalls nachjustiert wird.

#### Aufgabenstellung

**[0014]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bänderspannvorrichtung zu schaffen, um die Kapsel-Bandstrukturen eines prothetisch zu versorgenden Gelenkes mit einer parallelen Spreizbewegung anzuspannen und dabei eine voreinstellbare, nachjustierbare und nachkontrollierbare Schnittführung bei der Vorbereitung und Durchführung der für die prothetische Versorgung eines Gelenkes benötigten Anschnitte zu ermöglichen.

**[0015]** Die Aufgabe wird hinsichtlich der Bänderspannvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0016]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0017]** Vorteilhafterweise weist die Schnittlehre Fortsätze mit U-förmigen Schlitz auf, welche in die Halterungen der erfindungsgemäßen Bänderspannvorrichtung aufsteckbar und rastend mittels eines Arretierungselements fixierbar sind.

**[0018]** Weiterhin ist von Vorteil, daß über zwei korrespondierende Skalen, welche die jeweilige Stellung der erfindungsgemäßen Bänderspannvorrichtung definieren, die Weite des Kniegelenksspalts bzw. die Dicke des einzubringenden Implantats voreinstellbar und zu jedem Zeitpunkt der Operation kontrollierbar ist.

**[0019]** Die Schnittlehre weist dabei vorteilhafterweise eine Sägeführung auf, welche die Führung der Knochensäge bei sehr geringen Versätzen und hoher Schnittgenauigkeit ermöglicht. Weiterhin ist vorzugsweise eine Zylinderführung vorgesehen, welche die Anbringung weiterer Operationsinstrumente an der Schnittlehre ermöglicht.

**[0020]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Bänderspannvor-

richtung auch als zweiseitige Bänderspannvorrichtung ausgebildet sein, welche die gleichzeitige Versorgung des medialen und des lateralen Gelenkteils ermöglicht.

#### Ausführungsbeispiel

**[0021]** Die Erfindung wird im folgenden anhand teilweise schematischer Darstellungen für die Vorbereitung der prothetischen Versorgung eines menschlichen Kniegelenks näher erläutert.

**[0022]** Es zeigen:

**[0023]** [Fig. 1A](#) eine schematische, perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bänderspannvorrichtung mit einer entsprechend ausgestalteten Schnittlehre,

**[0024]** [Fig. 1B](#) eine vergrößerte Darstellung der in [Fig. 1A](#) dargestellten Schnittlehre,

**[0025]** [Fig. 2A–J](#) schematische, perspektivische Darstellungen einer distalen Femurosteotomie unter Verwendung der Schnittlehre,

**[0026]** [Fig. 3A–F](#) schematische, perspektivische Darstellungen einer dorsalen Femurosteotomie unter Verwendung der Schnittlehre, und

**[0027]** [Fig. 4A–J](#) schematische, perspektivische Darstellungen femoraler Schrägschnitte unter Verwendung der Schnittlehre.

**[0028]** [Fig. 1A](#) zeigt in einer schematischen, perspektivischen Gesamtdarstellung einer erfindungsgemäßen Bänderspannvorrichtung **1**, auf welche eine Schnittlehre **2** aufsteckbar ist. Die Schnittlehre **2** ist mittels einer Arretiervorrichtung **3** auf Halterungen **4** der erfindungsgemäßen Bänderspannvorrichtung **1** aufsteckbar und an diesen arretierbar.

**[0029]** Die erfindungsgemäße Bänderspannvorrichtung **1** umfaßt einen Grundkörper **5**, welcher zur sicheren Einleitung der Spreizkraft in die Tibia über eine erste Pratze **6** mit einer in Bezug auf den Kniegelenkspalt distalen Auflagefläche **7** verfügt, welche im Fall des Kniegelenks auf dem Femur aufliegt. Der ersten Pratze **6** gegenüberliegend ist entsprechend am Grundkörper **5** ein Handgriff **8** angebracht, welcher ein einhändiges Halten und Spannen der Bänderspannvorrichtung **1** ermöglicht. Ebenfalls entsprechend zur Anordnung der ersten Pratze **6** und oberhalb dieser liegend umfaßt die Bänderspannvorrichtung **1** einen Spannhebel **9**, welcher sich mit seiner auf einer zweiten Pratze **13** ausgebildeten proximalen Auflagefläche **10** auf dem gegenüberliegenden Anteil des zu behandelnden Gelenkes, im Fall des Kniegelenks der Tibia, abstützt. Die Spreizwirkung wird durch Betätigen des Handgriffs **8** zusammen mit

einem Bedienungshebel **11** jeweils wahlweise für einen medialen oder lateralen Gelenkanteil erzeugt.

**[0030]** Eine Parallelverschiebevorrichtung **12** gestattet bezüglich der Auflageflächen **7** und **10** eine Parallelverschiebung der zweiten Pratze **13** mit der Auflagefläche **10** gegenüber der ersten Pratze **6** mit der Auflagefläche **7**. Die zweite Pratze **13** steht dabei in Wirkverbindung mit dem Spannhebel **9**. Die Parallelverschiebevorrichtung **12** ist als Viergelenk in Form sich kreuzender Stäbe ausgeführt und umfaßt vier Hebel **14**, **15**, **16**, **17**, wobei ein spannhelbeseitiger Hebel **14** und ein grundkörperseitiger Hebel **17** parallel angeordnet sind, während sich die Hebel **15** und **16** kreuzen. Die vier Hebel **14**, **15**, **16**, **17** sind mittels fünf Achsen **18**, **19**, **20**, **21**, **22** miteinander verbunden. Zwei der Achsen **18**, **19** sind in den parallelen Hebeln **14**, **17** in parallel zu den Auflageflächen **7**, **10** verlaufenden Langlöchern **23**, **24** verschiebbar gelagert. Dieser Ausgestaltung der Parallelverschiebevorrichtung **12** gestattet, daß der spannhelbeseitige Hebel **14** und der grundkörperseitige Hebel **17** parallel zueinander bzw. auseinander bewegbar sind. Die Längen der Hebel **14**, **15**, **16**, **17** sind so gewählt, daß bei einer beliebigen Spannweite  $X$  zwischen der Auflagefläche **7** an der ersten Pratze **6** und der Auflagefläche **10** an der zweiten Pratze **13**, welche z. B. zwischen 5 mm und 40 mm liegen kann, ein konstantes Umsetzungsverhältnis von 1:1 zwischen der manuell an dem Handgriff **8** und dem Bedienungshebel **11** aufgebrachten Spannkraft und der auf die an das Gelenk angrenzenden Knochen ausgeübten Distraktionskraft herrscht.

**[0031]** Die Größe der Spreizkraft ist an einer Kraftanzeige **25** mit einer Skala **26** und einem beweglichen Anzeigehebel **27** ablesbar. Der Anzeigehebel **27** wird durch die longitudinale Biegung des durch eine manuell aufgebrachte Spannkraft biegbaren Bedienungshebelteils **28** gegenüber dem anderen gabelartig angeordneten und nicht durch diese Spannkraft beaufschlagten Anzeigehebel **27** bewegt. Werden mittels der Spannkraft der Anzeigehebel **27** und das Bedienungshebelteil **28** relativ zueinander bewegt, dreht sich der Anzeigehebel **27** um eine Drehachse **29**, wodurch auf der Skala **26** durch den Anzeigehebel **27** die manuell aufgebrachte Spannkraft angezeigt wird.

**[0032]** Weiterhin kann zwischen dem Handgriff **8** und dem Bedienungshebel **11** eine in [Fig. 1A](#) nicht weiter dargestellte Arretierungsvorrichtung vorgesehen sein, welche die Arretierung der Bänderspannvorrichtung **1** in einer bestimmten Position ermöglicht.

**[0033]** Die erste Pratze **6** und die zweite Pratze **13** sind im Ausführungsbeispiel als äußere Pratze **6** und innere Pratze **13** ausgebildet, welche im entspannten Zustand der Bänderspannvorrichtung **1** in einer Ebene

ne liegen und eine geschlossene distale und proximale Auflagefläche bilden. Dies erleichtert das Einführen der Bänderspreizvorrichtung in das zu behandelnde Gelenk. Bei Betätigung der Bänderspannvorrichtung **1** wird die innere Pratze **13** gegenüber der äußeren Pratze **6** parallel verschoben.

[0034] Der Grundkörper **5** der Bänderspannvorrichtung **1** weist eine erste Skala **34** auf, welche mit einer zweiten Skala **34** auf einem den Hebel **14** mit der zweiten Pratze **13** verbindenden Bauteil **35** korrespondiert. Die Skalen **33** und **34** dienen der Voreinstellung sowie der Kontrolle der Weite des Kniegelenkspaltes vor und nach den die Implantierung vorbereitenden Osteotomien. Die genaue Funktion der Skalen **33** und **34** ist in [Fig. 2F](#) sowie in der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert.

[0035] Die Bänderspannvorrichtung **1** kann auch als doppelseitige Bänderspannvorrichtung **1** mit zwei zueinander parallel wirkenden Bänderspannvorrichtungen **1**, welche in beliebiger Weise beispielsweise im Bereich des Grundkörpers **5** miteinander verbunden sein können und eine gleichzeitige Versorgung des medialen und des lateralen Gelenkanteils ermöglichen, ausgebildet sein. Dabei sind dann ebenfalls ein oder zwei auf die Bänderspannvorrichtung **1** aufsetzbare Schnittlehren **2** vorzusehen.

[0036] [Fig. 1B](#) zeigt in einer vergrößerten Ansicht den Bereich der Bänderspannvorrichtung **1**, an welchem die Schnittlehre **2** montiert wird. Die Schnittlehre **2** weist dabei zwei Fortsätze **30** auf, welche U-förmig ausgebildet sind, wobei Schlitz **31** gebildet werden, welche mit den Halterungen **4** am Grundkörper **5** der Bänderspannvorrichtung **1** beim Aufsetzen der Schnittlehre **2** in Eingriff kommen. Eine der Halterungen **4** ist dabei ebenfalls U-förmig ausgebildet, wobei der hierdurch ausgebildete Schlitz **31** Rasten **32** aufweist, welche mit dem Arretierungselement **3** so in Eingriff kommen, daß die Schnittlehre **2** in z. B. äquidistanten Schritten von beispielsweise 2 mm auf dem Grundkörper **5** der Bänderspannvorrichtung **1** verschiebbar arretierbar ist.

[0037] Die Schnittlehre **2** weist weiterhin eine Zylinderführung **36** auf, in welche weitere Instrumente zur Durchführung oder Positionierung der Osteotomien eingeführt werden können. Dies kann beispielsweise, wie in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3E](#) ersichtlich, eine Richtlehre **48** sein, welche eine feste Positionierung der Schnittlehre **2** unter einem festgelegten Winkel ermöglicht.

[0038] Zur Führung einer Tastlehre oder der für die Osteotomien zu verwendenden Knochensäge ist eine Sägeföhrung **37** vorgesehen, welche vorzugsweise rechtwinklig in der Schnittlehre **2** ausgebildet ist. Die Sägeföhrung **37** sorgt für eine abweichungsfreie Führung der Säge, wodurch bei der Resektion der betreffenden Knochenpartien eine hohe Genau-

igkeit bei geringen Versätze erzielt wird.

[0039] Die folgenden [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2J](#) bis [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4J](#) zeigen die Arbeitsschritte, welche benötigt werden, um den Femur **38** im Bereich des Kniegelenks auf die Implantierung eines einen beispielsweise arthrotisch zerstörten Femurkondylus **39** ersetzenden Implantats vorzubereiten. Die vorbereitenden Maßnahmen an der Tibia **40** können dabei mittels bereits bekannter Resektionsmethoden erfolgen.

[0040] Die [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2J](#) zeigen die vorbereitenden Arbeiten für die distale Femurosteotomie. Zu diesem Zweck wird zunächst, wie nicht weiter erläutert, die Tibia **40** entsprechend vorbereitet, wie in [Fig. 2A](#) bereits ersichtlich. Ebenfalls aus [Fig. 2A](#) ist ersichtlich, wie mittels einer Femur-Größenlehre **41** die Größe des zu resezierenden Femur **39** bestimmt wird. Dem Operateur stehen dabei mehrere z. B. fünf Größen zur Verfügung, um die Größe des Femur **38** korrekt zu bestimmen. Von Interesse für die distale Femurosteotomie ist dabei zunächst die in [Fig. 2A](#) mit **42** gekennzeichnete Markierung, welche auf dem Femur **38** angebracht wird. Dabei wird das Bein zunächst in 90°-Stellung gebracht und nach der Positionierung der Femur-Größenlehre **41** am ventralen Ende mit Hilfe eines Elektrokauter eine Markierung **42** am Femur **38** gemacht. Die Position dieser Markierung ist in etwa die Grenze zwischen dem femurotibialen und dem femuropatellaren Teil des Femur **38**. Nach Entfernen der Femur-Größenlehre **41** ist die angebrachte Markierung **42**, wie in [Fig. 2B](#) ersichtlich, auf dem Femur **38** sichtbar.

[0041] Im nächsten Schritt wird, wie in [Fig. 2C](#) dargestellt, die Schnittlehre **2** an der Bänderspannvorrichtung **1** vormontiert, wobei die Schnittlehre **2** auf die Bänderspannvorrichtung **1**, wie in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) beschrieben, aufgesteckt wird. Mit Hilfe des Arretierungselementes **3** kann, wie bereits weiter oben erwähnt, die Dicke des später einzusetzenden Inlay-Implantats zwischen 5 und 11 mm in Abstufungen von 2 mm eingestellt werden.

[0042] Danach wird bei gestrecktem Bein die Bänderspannvorrichtung **1** mit montierter Schnittlehre **2** in den Gelenkspalt **43** eingeführt. Dabei liegt die distale Auflagefläche **7** der ersten Pratze **6** der Bänderspannvorrichtung **1** auf der bereits vorbereiteten Tibia-Schnittfläche **44** auf.

[0043] Nun wird die Bänderspannvorrichtung **1** mit der gewünschten Kraft aufgespreizt. Eine Tastlehre **45** wird durch die Sägeföhrung **37** der Schnittlehre **2** geführt, bis die Tastlehre **45** am Femur **38** anliegt. Nun wird kontrolliert, ob die Markierung **42** am Femur **38** in der Flucht der Tastlehre **45** liegt. Dies ist aus den [Fig. 2D](#) und [Fig. 2E](#) ersichtlich. Der Pfeil **61** in [Fig. 2E](#) verdeutlicht, daß die Tastlehre **45** nun in der gewünschten Position an der Markierung **42** anliegt

bzw., daß der Schnittverlauf für die distale Femurosteotomie korrekt eingestellt ist. Dies kann mittels einer gezielten Bewegung des Unterschenkels optimal eingestellt werden.

**[0044]** Nach dem Aufspreizen der Bänderspannvorrichtung **1** kann bereits vor der Resektion die Dicke des zu resezierenden distalen Femurkondylus **39** anhand des Maßstabes auf der Skala **34** der Bänderspannvorrichtung **1** abgelesen werden. Die Distanz ermittelt sich aus der Differenz von der Null-Linie **46** bis zur gewählten Dicke des später einzusetzenden Implantats. In [Fig. 2F](#) beträgt die zu resezierende Kondylendicke bei Auswahl eines 5 mm Inlay-Implantats 7 mm. Beträgt der gemessene Wert weniger als 5 mm, muß die Schnittlehre **2** entsprechend auf eine dickere Implantatstärke eingestellt werden, z. B. auf 7 oder 9 mm. Ist die gemessene Differenz größer als 8 mm, z. B. bei eingestellten Kondylenhöhe von 5 mm, so muß eine Nachresektion an der Tibia **40** vorgenommen werden.

**[0045]** Nach den vorbereitenden Arbeiten wird die distale Femurosteotomie mittels einer durch die Sägeföhrung **37** der Schnittlehre **2** geföhrten Säge **47** durchgeföhrte. Dies ist in [Fig. 2G](#) dargestellt.

**[0046]** Nach Ausföhrung der distalen Femurosteotomie wird die Bänderspannvorrichtung **1** entspannt und aus dem Kniegelenksspalt **43** entfernt. Die Schnittlehre **2** wird von der Bänderspannvorrichtung **1** demontiert. Danach wird die Bänderspannvorrichtung **1** wiederum in den Gelenkspalt **43** eingebracht. Nun wird durch Aufspreizen der Bänderspannvorrichtung **1** die Weite des Gelenkspalts **43** kontrolliert. Die Null-Linie **46** muß mit der gewählten Implantatdicke übereinstimmen, wie in [Fig. 2H](#) und [Fig. 2J](#) dargestellt.

**[0047]** Im Beispiel ist die Übereinstimmung mit der vorgewählten Implantatdicke von 5 mm ersichtlich, da die Null-Linie **46** der Skala **33** jetzt mit der 5mm-Linie der Skala **34** zusammenfällt, wie in [Fig. 2J](#) dargestellt. Bei Abweichungen, welche mehr als einen Millimeter betragen, kann mittels einer Nachresektion an der Tibia **40** oder an der distalen Femurkondüle eine Korrektur vorgenommen werden.

**[0048]** Die [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3F](#) zeigen den nun folgenden Schritt der dorsalen Femurosteotomie. Zu diesem Zweck wird das Bein zunächst wieder in eine 90° Beugstellung gebracht.

**[0049]** An der Bänderspannvorrichtung **1** wird wiederum die Schnittlehre **2** vormontiert. Dabei ist die Schnittlehre **2** auf die gleiche Inlay-Implantatdicke wie bei der vorangegangene distalen Femurosteotomie eingestellt. Die vormontierte Bänderspannvorrichtung **1** wird nun in den Gelenkspalt **43** eingebracht. Danach wird die Bänderspannvorrichtung **1**

unter der gewünschten Kraft aufgespreizt.

**[0050]** Nun wird, wie in [Fig. 3A](#) dargestellt, eine Richtlehre **48** für den dorsalen Femurschnitt in eine Zylinderföhrung **49** der Schnittlehre **2** eingeschoben. Die Richtlehre **48** wird nun solange verschoben, bis sie in Kontakt zur distalen Femurfläche **50** besteht, wie in [Fig. 3B](#) dargestellt. Nun muß, wie in [Fig. 3C](#) gezeigt, durch Bewegen des Unterschenkels die Position der Richtlehre **48** so eingestellt werden, daß diese an der distalen Femurfläche **50** gleichmäßig anliegt.

**[0051]** Nach der Kontrolle der Spreizkraft kann die Richtlehre **48** mit einem Knochennagel **51**, wie in [Fig. 3D](#) dargestellt, an der distalen Femurfläche **50** fixiert werden. Dadurch wird das System stabilisiert. Es muß dabei beachtet werden, daß die Richtlehre **48** immer noch gleichmäßig an der distalen Femurfläche **50** anliegt.

**[0052]** Danach wird durch die Sägeföhrung **37** der Schnittlehre **2** wie bei der distalen Femurosteotomie die Säge **47** eingeföhrte und die dorsale Femurosteotomie durchgeföhrte. Dabei muß auf den Schutz der ligamentären Strukturen geachtet werden.

**[0053]** Nach Ausföhrung der dorsalen Femurosteotomie wird der Knochennagel **51** und die Bänderspannvorrichtung **1** entfernt. Danach wird die Schnittlehre **2** von der Bänderspannvorrichtung **1** entfernt. Soweit nötig, werden nachbearbeitend dorsale Osteophyten entfernt.

**[0054]** Danach wird, wie in [Fig. 3F](#) dargestellt, die Bänderspannvorrichtung **1** erneut in den Gelenkspalt **43** eingebracht. Der Flexionsspalt wird anhand der Markierungen auf der Skala wie bereits in den [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2J](#) beschrieben überprüft. Stimmt der gewünscht Flexionsspalt nicht mit dem gemessenen überein, muß an der dorsalen Femurfläche **52** nachreseziert werden (Wiederholung der in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3F](#) dargestellten Schritte).

**[0055]** Die [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4J](#) stellen die Arbeitsschritte für die abschließenden femuralen Schrägschnitte dar. Dabei wird zunächst, wie aus [Fig. 4A](#) ersichtlich, eine Bohrlehre **53** auf der Bänderspannvorrichtung **1** montiert, welche zum Bohren von Löchern für den Ansatz eines Schrägschnittblocks benötigt wird. Die Bohrlehre **53** wird dabei in die Halterungen **4** eingeschoben, welche auch für die Schnittlehre **2** verwendet werden. Die Bohrlehre **53** muß dabei so montiert werden, daß sie bis zum Anschlag auf der Bänderspannvorrichtung **1** aufgesetzt wird, wie aus [Fig. 4B](#) ersichtlich.

**[0056]** Danach wird die Bänderspannvorrichtung **1** wie bei den vorigen Schritten in den Kniegelenksspalt **43** eingebracht, wie aus [Fig. 4C](#) ersichtlich. Danach

werden zwei Bohrhülsen **54** durch die Bohrlehre **53** auf Anschlag an die distale Femurfläche **52** eingeschoben. Dies ist in [Fig. 4D](#) dargestellt. Weiterhin wird, wie aus [Fig. 4E](#) ersichtlich, die Bänderspannvorrichtung **1** mit der gewünschten Kraft aufgespreizt. Es wird nochmals nachkontrolliert, ob die Bohrlehre **53** auf der Bänderspannvorrichtung **1** flächig aufliegt. Nun wird die bereits bei der dorsalen Femurosteotomie verwendete Richtlehre **48** in die Zylinderführung **55** eingeschoben, wie in [Fig. 4E](#) dargestellt, und die Position der Richtlehre **48** wiederum so eingestellt, daß die Richtlehre **48** an der distalen Femurfläche **50** gleichmäßig anliegt. Bei genauer Einstellung des Spanners muß die Null-Markierung **46** mit der gewünschten Inlay-Dicke **34** übereinstimmen.

**[0057]** Nach einer weiteren Kontrolle der optimalen Spannung der Bänderspannvorrichtung **1** werden gemäß [Fig. 4F](#) zwei Löcher **56** mit einer Bohrtiefe von ca. 35 mm und einem Durchmesser von ca. 3,2 mm in die distale Femurfläche **50** gebohrt. Danach wird die Bänderspannvorrichtung **1** gelockert und aus dem Kniegelenksspalt **43** entfernt.

**[0058]** [Fig. 4G](#) zeigt das Einschieben der jeweils passend ausgewählten Schrägschnittlehre **57** mit zwei entsprechenden Stiften **58** in die beiden Löcher **56**. Die Schrägschnittlehre **57** kann dabei eingeschoben oder auch mittels Haltezange geführt eingeschlagen werden. Die Schrägschnittlehre **57** ist so konzipiert, daß sie an der distalen Femurfläche **50** und der dorsalen Femurfläche **52** gerade anliegt.

**[0059]** Die Schrägschnittlehre **57** weist eine Anlagefläche **59** zur Ausführung des ersten, ventralen Schrägschnittes und eine Sägeföhrung **60** für den zweiten, dorsalen Schrägschnitt auf.

**[0060]** [Fig. 4H](#) zeigt dabei den ventralen Schrägschnitt, welcher bis zur ventralen Markierung **42**, die zu Beginn der Operation mit dem Elektrokauter auf dem Femur **38** angebracht wurde, ausgeführt wird.

**[0061]** [Fig. 4J](#) zeigt den abschließenden dorsalen Schrägschnitt, wobei die Säge **47** durch die Sägeföhrung **60** geführt wird.

**[0062]** Nach Entfernen der Schrägschnittlehre **57** erfolgt eine Endbearbeitung der Tibia **40** und des Femur **38** und abschließend die Implantierung der femuralen und tibialen Implantate.

**[0063]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und läßt sich – wie bereits erwähnt – auch für beidseitige Implantate am Kniegelenk anwenden. Das Grundprinzip der Vorsehung von Halterungen für eine Schnittlehre an einer geeignet angepaßten Bänderspannvorrichtung läßt sich auch bei anderen Gelenken anwenden.

## Patentansprüche

1. Bänderspannvorrichtung (**1**) zur Vorbereitung für die Implantierung eines Gelenksimplantats mit einem Grundkörper (**5**), welcher eine erste Pratze (**6**) mit einer distalen Anlagefläche (**7**), welche auf einem ersten Knochen aufliegt, und eine zweite Pratze (**13**), die mit einer proximalen Auflagefläche (**10**) an einem zweiten Knochen anliegt, aufweist, wobei die zweite Pratze (**13**) mittels einer Parallelverschiebevorrichtung (**12**) parallel zur ersten Pratze (**6**) verschiebbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Schnittlehre (**2**) auf Halterungen (**4**) des Grundkörpers (**5**) der Bänderspannvorrichtung (**1**) aufsetzbar ist,

dass an einem die zweite Pratze (**13**) mit der Parallelverschiebevorrichtung (**12**) verbindenden Bauteil (**35**) eine erste Skala (**33**) vorgesehen ist und dass an dem Grundkörper (**5**) eine zweite Skala (**34**) vorgesehen ist und eine Spreizkraft an einer Kraftanzeige (**25**) mit einer dritten Skala (**26**) ablesbar ist.

2. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittlehre (**2**) Fortsätze (**30**) aufweist, welche U-förmig mit Schlitzen (**31**) ausgebildet sind.

3. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fortsätze (**30**) der Schnittlehre (**2**) mit den Halterungen (**4**) in Eingriff bringbar sind.

4. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittlehre (**2**) mittels eines Arretierungselements (**3**) an den Halterungen fixierbar ist.

5. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (**4**) Rasten (**32**) umfassen.

6. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasten (**32**) äquidistant sind.

7. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittlehre (**2**) auf den Halterungen (**4**) rastend verschiebbar ist.

8. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Skalen (**33**; **34**) so zur Deckung bringbar sind, daß die Höhe eines in das zu behandelnde Gelenk einzusetzenden Implantats voreinstellbar ist.

9. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittlehre (**2**) eine Zylinderführung (**36**) aufweist.

10. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in die Zylinderführung (36) eine Richtlehre (48) einführbar ist.

11. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtlehre (48) am zweiten Knochen mittels eines Knochennagels (51) fixierbar ist.

12. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittlehre (2) eine Sägeföhrung (37) aufweist.

13. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Bänderspannvorrichtung (1) eine Bohrlehre (53) aufsteckbar ist.

14. Bänderspannvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrlehre (53) auf die Halterungen (4) des Grundkörpers (5) aufsetzbar ist.

15. Bänderspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Bänderspannvorrichtung (1) als zweiseitige Bänderspannvorrichtung (1) ausgeföhrt ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

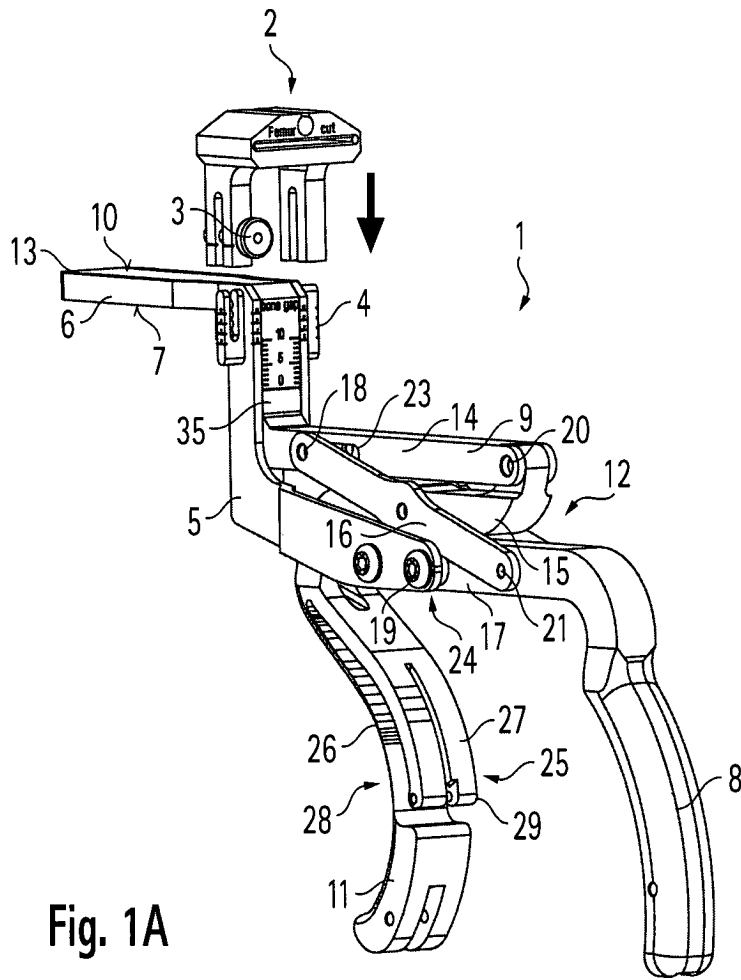


Fig. 1A

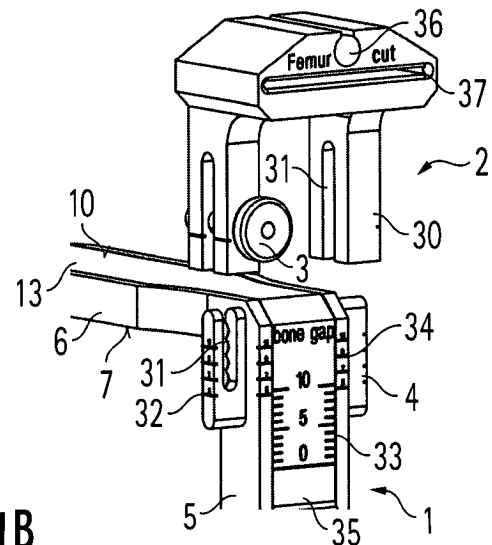


Fig. 1B

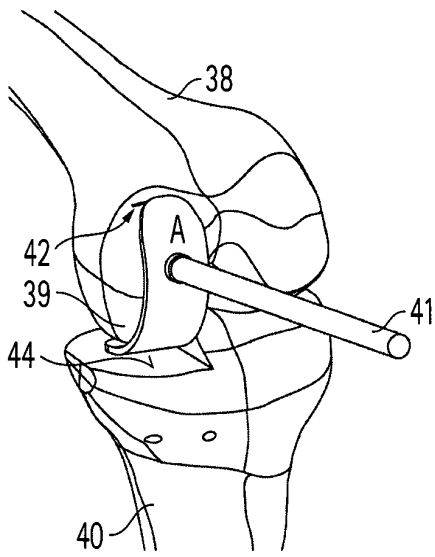


Fig. 2A

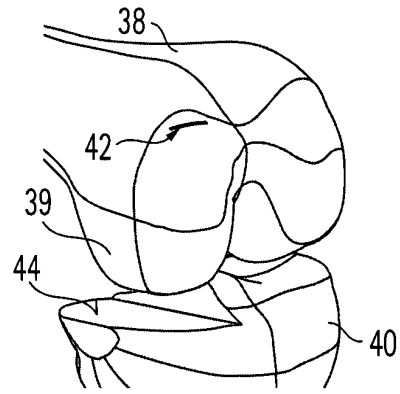


Fig. 2B

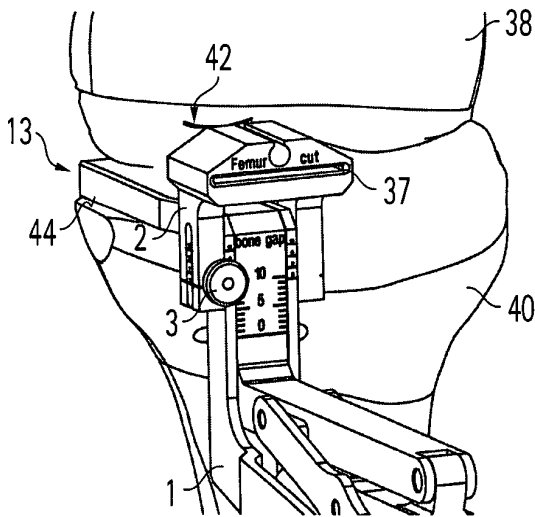


Fig. 2C

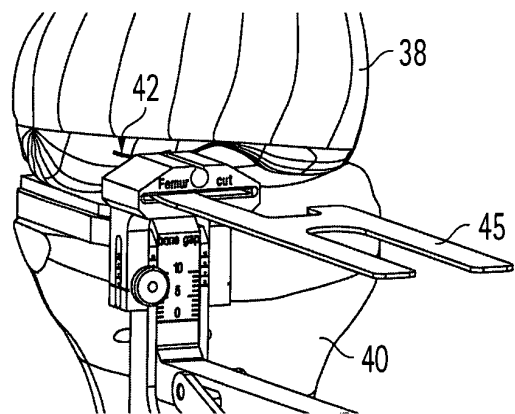


Fig. 2D

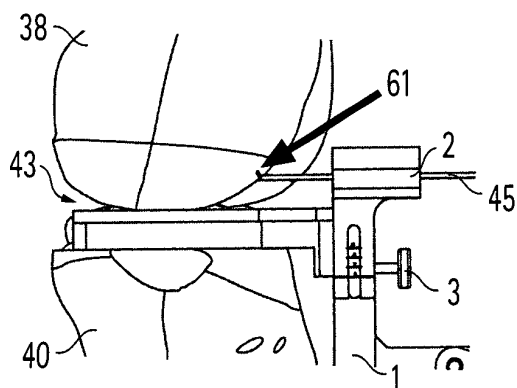


Fig. 2E

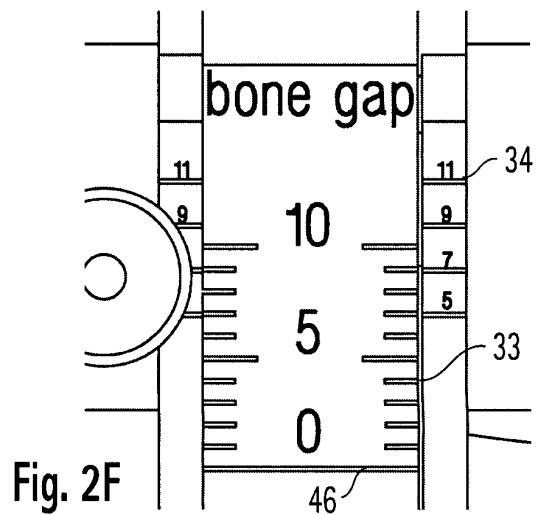


Fig. 2F

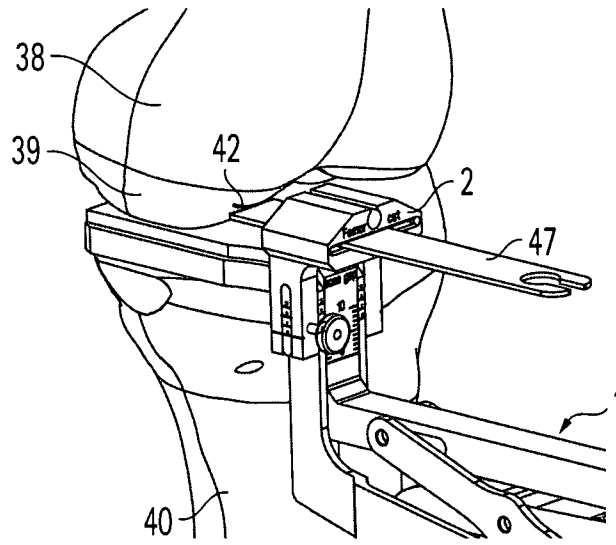


Fig. 2G

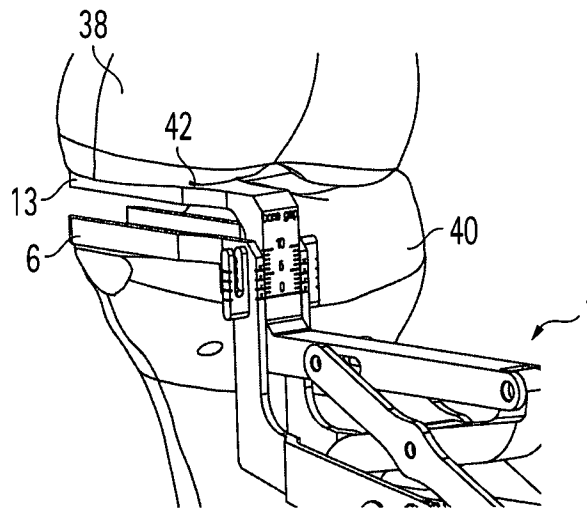


Fig. 2H

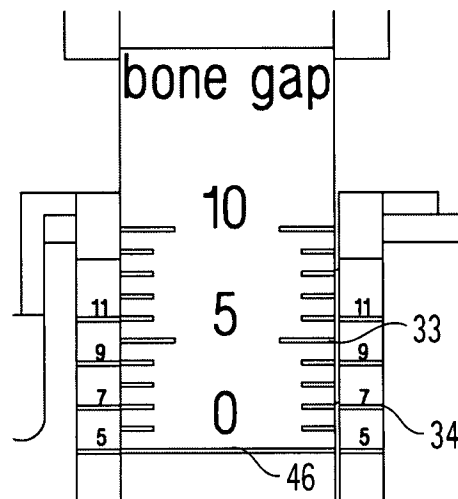


Fig. 2J

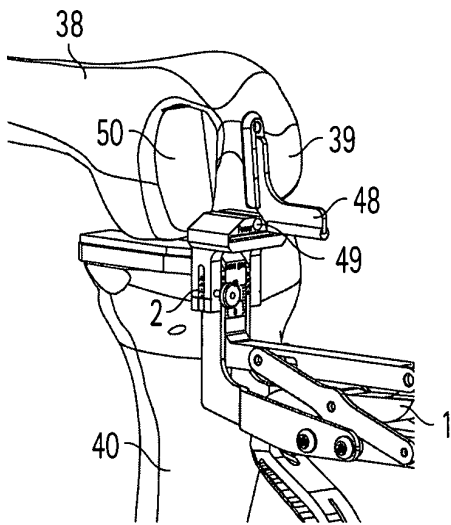


Fig. 3A

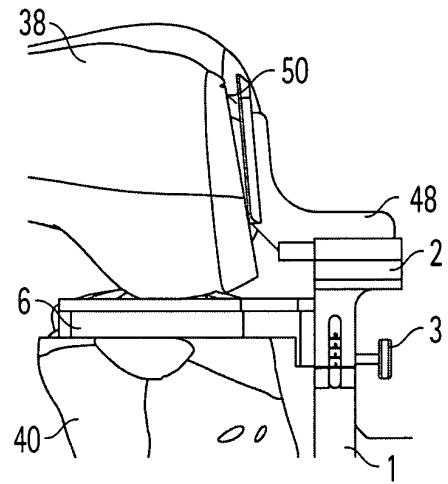


Fig. 3B

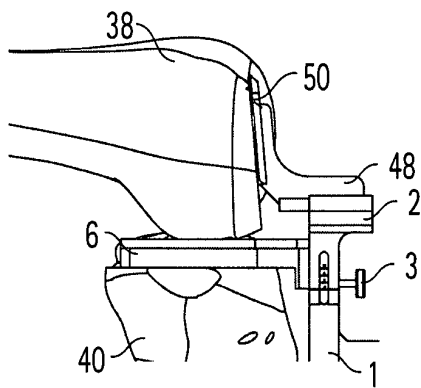


Fig. 3C

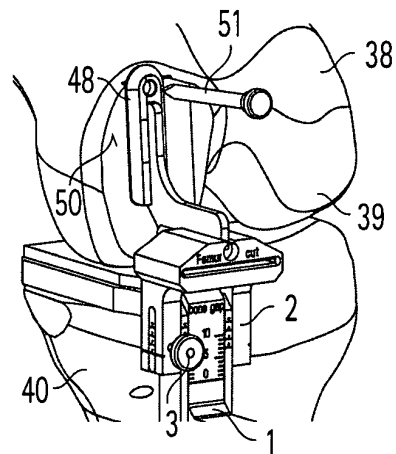


Fig. 3D

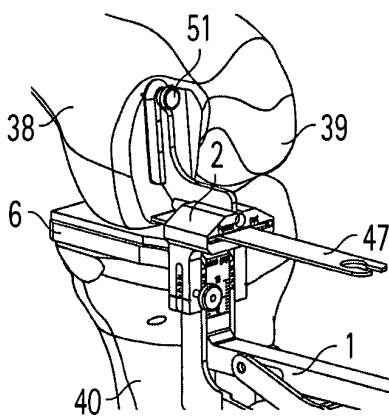


Fig. 3E

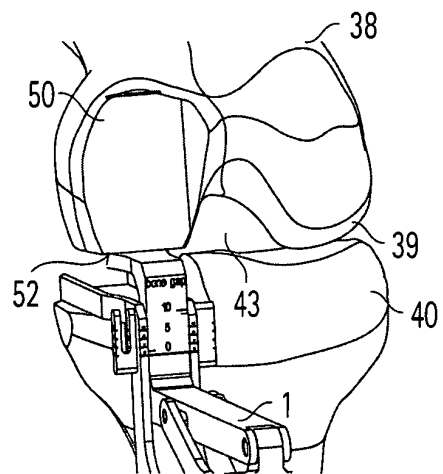


Fig. 3F

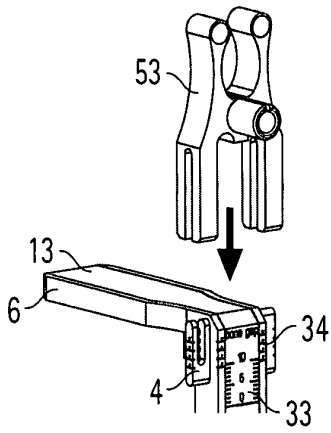


Fig. 4A

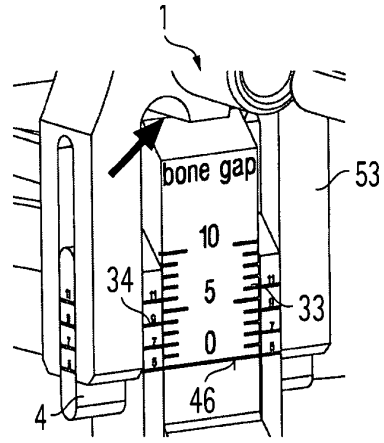


Fig. 4B

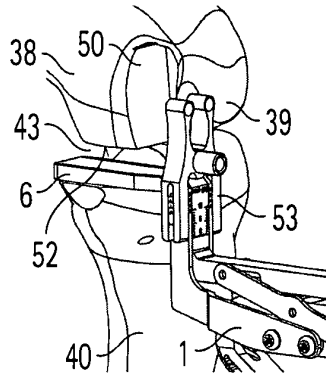


Fig. 4C

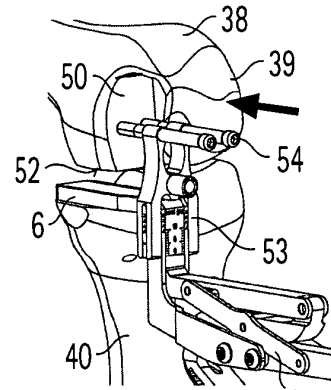


Fig. 4D

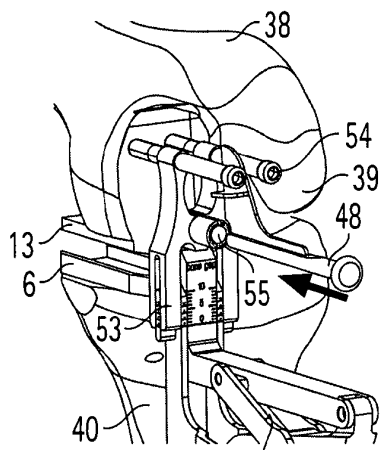


Fig. 4E

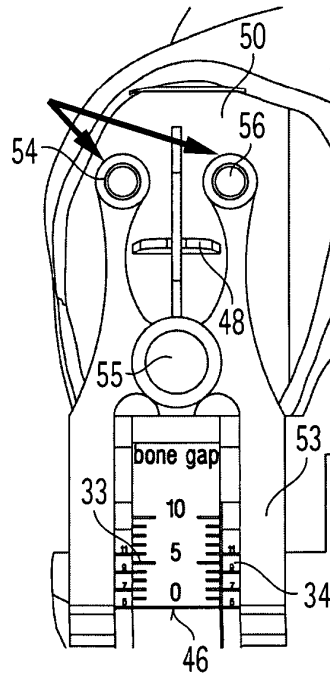


Fig. 4F

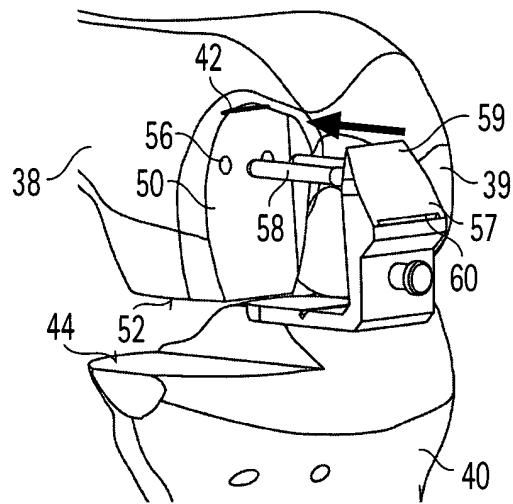


Fig. 4G

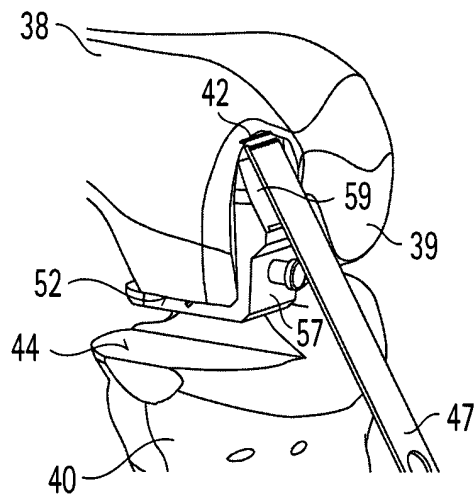


Fig. 4H

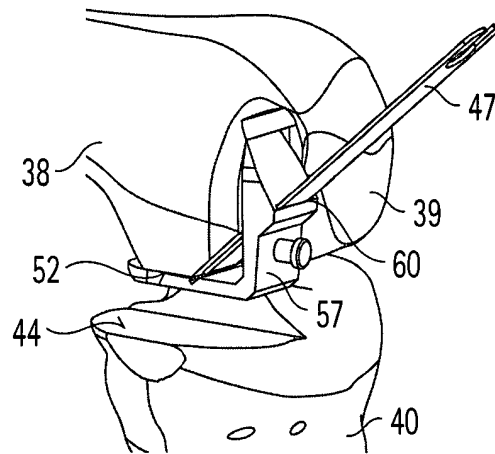


Fig. 4J