



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109069187 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780022570.2

(22)申请日 2017.02.10

(30)优先权数据

62/362,351 2016.07.14 US

62/415,741 2016.11.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/017276 2017.02.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/139517 EN 2017.08.17

(71)申请人 AMDT控股公司

地址 美国田纳西州

(72)发明人 迈克尔·马拉尼

(74)专利代理机构 上海晨皓知识产权代理事务所(普通合伙) 31260

代理人 成丽杰

(51)Int.Cl.

A61B 17/56(2006.01)

A61B 17/58(2006.01)

A61B 17/60(2006.01)

A61B 17/62(2006.01)

A61B 17/64(2006.01)

A61B 17/66(2006.01)

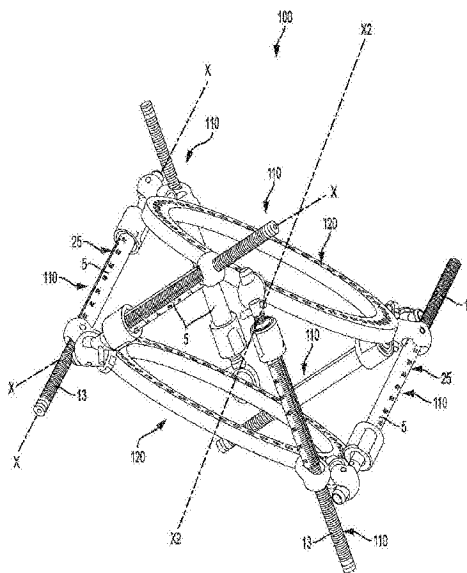
权利要求书2页 说明书22页 附图79页

(54)发明名称

骨外固定系统

(57)摘要

本申请提供了骨外固定系统。该系统包括呈环或部分环形式的一对或多对骨固定平台。该平台可以联接到相应的骨段。成对的平台用于接纳在平台之间延伸的多个支柱。支柱用于通过接头联接到平台,该接头可提供三个自由度的旋转。支柱还用于使得支柱在接头或平台之间延伸的纵向长度可以在支柱附接到平台时递增地调节。支柱还用于使得可以通过将至少一个附加部件原位联接到支柱来增加支柱的总长度调节范围。多个支柱中的每个支柱的长度可以调节,特别是相对位置和方向可以调节,以用于布置平台,从而布置与平台联接的骨段。



1. 一种骨外固定系统,包括:

第一平台,其限定开口并用于联接到第一骨段;

第二平台,其限定开口并用于联接到第二骨段;以及

至少六个长度可调节的支柱组件,每个支柱组件包括外螺纹杆部分,所述外螺纹杆部分能够通过内螺纹支柱体部分平移,每个支柱组件的所述杆部分通过相应的接头联接到所述第一平台和所述第二平台中的一者,并且每个支柱组件的所述支柱体部分通过相应的接头联接到所述第一平台和所述第二平台中的另一者,

其中,所述支柱组件以成对的支柱组件关于所述第一平台和所述第二平台分隔开的形式联接到所述第一平台和所述第二平台,

其中,所述成对的支柱组件各自包括第一支柱组件和第二支柱组件,所述第一支柱组件通过所述第一支柱组件的螺纹杆部分的接头联接到相应的平台,所述第二支柱组件通过所述第二支柱组件的支柱体部分的接头联接到相应的平台。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少六个长度可调节的支柱组件在联接到所述第一平台和所述第二平台之前,彼此联接并形成单个构造体。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述支柱组件的长度能够通过螺母的旋转进行调节,所述螺母能够以螺纹方式接合在所述螺纹杆部分内,并且在所述螺纹杆部分的腔内轴向固定到所述支柱体部分。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述螺母具有部分螺纹,并且所述螺母的螺纹部分通过释放螺母偏置成与所述螺纹杆部分接合,所述释放螺母与所述支柱体部分的外螺纹以螺纹方式接合。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中,所述释放螺母沿着所述支柱体部分在第一方向上平移,使得所述螺母进入所述腔中以使得所述螺母与所述螺纹杆部分同心并与所述螺纹杆部分以螺纹方式接合。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中,所述释放螺母沿着所述支柱体部分在第二方向上平移,使得所述螺母从所述腔分离,以使得所述释放螺母相对于所述螺纹杆部分偏心地平移并与所述螺纹杆部分脱离。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述成对的支柱组件通过相应的安装件联接到所述第一平台和所述第二平台,并且所述安装件通过所述第一平台和所述第二平台的突出部和螺纹孔,固定到所述第一平台和所述第二平台。

8. 根据权利要求7所述的系统,其中,每个安装件包括螺纹柱,所述螺纹柱以螺纹方式接合相应的第一平台或第二平台的螺纹孔。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,在每个螺纹柱的一端设置有基准标记,所述基准标记中的每一者均是唯一的。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中,每个突出部包括倾斜的支撑表面和内部支撑表面,并且每个安装件包括与所述内部支撑表面接合的接合表面以及与所述倾斜的支撑表面接合的唇部,用于将所述安装件夹持到相应的第一平台或第二平台。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,每个螺纹柱通过相应的安装件穿过不规则孔,并且所述不规则孔的一部分包括埋头孔。

12. 根据权利要求11所述的系统,其中,每个螺纹柱包括斜面凸缘,所述斜面凸缘用于

与相关的所述不规则孔的所述埋头孔配合,并且所述斜面凸缘用于使所述安装件相对于相应的第一平台或第二平台平移,使得所述唇部接合所述倾斜的支撑表面。

13. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述系统还包括至少一个附加外螺纹杆部分,当所述支柱组件联接到所述第一平台或所述第二平台时,所述附加外螺纹杆部分能够附接到所述外螺纹杆部分中的一者。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中,所述附加外螺纹杆部分通过连接构件能够附接到所述外螺纹杆部分中的一者,所述连接构件包括呈第一螺距的第一外螺纹部分、非螺纹部分以及呈第二螺距的第二外螺纹部分,所述第二螺距大于所述第一螺距。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中,所述附加外螺纹杆部分包括呈所述第一螺距的内螺纹,并且所述外螺纹杆部分包括呈所述第二螺距的内螺纹。

16. 一种用于骨外固定系统的支柱组件,其中,所述支柱组件包括:

支柱体部分,其包括穿过其延伸的腔和内螺纹,所述支柱体部分包括位于所述支柱体部分的一端处的第一接头,所述第一接头用于联接到第一固定平台;

外螺纹第一杆部分,其能够通过所述支柱体部分以螺纹方式平移,所述第一杆部分包括位于所述第一杆部分的一端处的第二接头,所述第二接头用于联接到第二固定平台;以及

外螺纹附加杆部分,其用于附接到所述第一杆部分的自由端以延伸所述第一杆部分的长度,

其中,所述第一接头与所述第二接头之间的长度能够调节,并且

其中,当第一接头和第二接头各自联接到平台时,所述附加杆部分能够附接到所述第一杆部分。

骨外固定系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及骨外固定系统(external bone fixation system)及相关方法。更具体地,本发明涉及包括多个长度可调节的支柱(strut)的骨外固定系统及相关方法,这些支柱能够旋转地联接在用于固定骨段的一对平台之间。

背景技术

[0002] 外部固定装置已用于:基于特定的临床需求,将骨段或组织段定位在所希望的相对位置来处理骨和组织病况。一种形式的外部固定装置为六足固定装置。六足固定装置(或称为Stewart平台)包括六自由度(6DOF)并联控制器或支柱。通常,这些装置能够控制目标对象相对于基座在所有三个正交轴(X、Y、Z位置)上平移以及围绕这三个正交轴的所有旋转(翻转、俯仰、左右摇摆状)。

[0003] 当用作骨或组织固定系统时,六足系统通常包括用作骨固定平台的一对环。平台通常与在平台之间延伸的六个支柱联接。支柱和平台通常通过球形接头或万向接头联接,使得能够围绕三个正交轴分别旋转。虽然这些支柱中的一些支柱能够进行长度调节,但这些支柱的最小长度和/或最大长度可能无法满足特定临床情况的需求。例如,如果平台之间的距离最小化到小于特定支柱所提供的距离,则需要使用较短的支柱,这自然限制了支柱的可调节范围(即最大长度)。

[0004] 因此,现有的六足骨固定系统利用一组不同长度(或不同长度范围)的支柱,当平台需要靠近在一起时提供“短”支柱,而当平台需要分开时提供“长”支柱以供使用。在许多情况下,这些支柱必须在骨或组织矫正过程中逐步或逐级替换为另一长度的支柱,因为被替换的支柱不能重复使用,所以这是一个耗时且成本高的过程。此外,某些情况需要各种不同的支柱长度,这使得这种系统变得复杂化。例如,当存在极端初始角度或旋转时,通常需要各种不同的支柱长度。在此情况下,不同支柱长度的正确组合的选择过程通常通过手术室中的反复试验来实现,非常耗时。这样的系统及情况还需要大量库存,成本高,并且通常不清楚如何正确利用。

[0005] 除此之外,在试图以急剧方式减少畸形时,物理上改变支柱还限制了系统的可用动态范围。在此情况下,在完成这样的急剧矫正之前,通常不会增加支柱,直到完成了这样的急剧矫正之后,由手术室工作人员进行减少,并且由除手术室工作人员的其他成员在指定位置处之间挑选和选择哪些支柱适用于平台之间。此过程耗时且需要大量库存。

[0006] 目前的六足固定系统通常还利用平台与支柱之间的连接,这些连接需要使用一个或多个紧固件,以便在应用时紧固。这样,有时以试错方式将两端的六个支柱连接到平台(即十二个连接)是困难且耗时的任务。许多现有的六足固定系统使用松散的紧固件,由于这些紧固件需要使用仪器来施用,这使问题变得复杂化。这些紧固件和仪器增加了用于在使用固定系统时(例如在试图保持复位时)在手术室中进行跟踪的部件和材料的收集过程。

[0007] 因此,需要六足固定系统及相关方法,提供增加的长度调节范围,同时保持联接到平台,减少相关库存的量,可以相对快速地安装,并且降低成本。

发明内容

[0008] 一方面,本发明提供了一种骨外固定系统,该骨外固定系统包括第一平台、第二平台以及至少六个长度可调节的支柱组件。第一平台限定开口并用于联接到第一骨段。第二平台限定开口并用于联接到第二骨段。每个支柱组件包括能够通过支柱体部分平移的外螺纹杆部分。每个支柱组件的杆部分通过相应的接头联接到第一平台和第二平台中的一者,并且每个支柱组件的支柱体部分通过相应的接头联接到第一平台和第二平台中的另一者。支柱组件以成对的支柱组件关于第一平台和第二平台分隔开的形式联接到第一平台和第二平台。该成对的支柱组件各自包括第一支柱组件和第二支柱组件,该第一支柱组件通过第一支柱组件的螺纹杆部分的接头联接到相应的平台,该第二支柱组件通过第二支柱组件的支柱体部分的接头联接到相应的平台。

[0009] 另一方面,本发明提供了一种骨外固定系统,该骨外固定系统包括第一平台、第二平台以及多个长度可调节的支柱组件。第一平台用于联接到第一骨段并限定开口。第二平台用于联接到第二骨段并限定开口。支柱组件在相对于平台的可操作的角度或方向范围内在第一平台与第二平台之间延伸。每个支柱组件的杆部分和体部分中的至少一者通过以下方式附接到第一平台和第二平台中的一者:将相应的平台以不可操作的角度或方向与支柱组件接合,并旋转支柱组件成可操作的角度或方向范围。

[0010] 再一方面,本发明提供了一种用于骨外固定系统的支柱组件。支柱组件包括支柱体部分、外螺纹第一杆部分以及外螺纹附加杆部分。支柱体部分包括穿过其延伸的腔和内螺纹。支柱体部分还包括位于支柱体部分的一端处的第一接头,该第一接头用于联接到固定平台。第一杆部分能够通过支柱体部分平移。第一杆部分包括位于第一杆部分的一端处的第二接头,该第二接头用于联接到固定平台。外螺纹附加杆部分用于附接到第一杆部分以延伸第一杆部分的长度。第一接头与第二接头之间的长度能够调节。当第一接头和第二接头各自联接到平台时,附加杆部分能够附接到第一杆部分。

[0011] 通过以下结合附图对本发明的各个方面的详细描述,本发明的这些目的、特征和优点以及其他目的、特征和优点将变得明显。

附图说明

[0012] 为了说明本文所述的骨外固定系统及相关方法,示出了说明性的实施例。这些说明性的实施例不限制所公开的外部固定系统的精确布置和操作,并且可以基于此设想到其他类似的实施例。

[0013] 图1是呈第一构型的骨外固定系统的透视图,该第一构型对应于包括多个平台和多个互连的支柱组件的最紧凑构型。

[0014] 图2是图1的骨外固定系统呈第二构型的透视图,该第二构型对应于伸展构型或状态。

[0015] 图3是图1的骨外固定系统的支柱组件以最紧凑的状态示出的透视图。

[0016] 图4是图1的骨外固定系统的支柱组件以伸展构型或状态示出的侧视图。

[0017] 图5是图4的支柱组件的前视图。

[0018] 图6是图4的支柱组件如图5中所示的侧面剖视图。

- [0019] 图7是图4的支柱组件如图4所示的正面剖视图。
- [0020] 图8是图4的支柱组件如图4所示的剖视图。
- [0021] 图9是图4的支柱组件如图4所示的剖视图。
- [0022] 图10是图4的支柱组件如图5所示的剖视图。
- [0023] 图11是图1的骨外固定系统的支柱组件的支柱体的释放机构的分解图。
- [0024] 图12是预安装杆部分、连接元件和附加杆部分的分解图。
- [0025] 图13至图17示出了图12的连接元件逐渐连接预安装杆部分和附加杆部分。
- [0026] 图18是图12的预安装杆部分和附加杆部分的匹配(timing)几何结构的详细视图。
- [0027] 图19是图1的骨外固定系统的支柱组件的支柱体的接头机构的分解图。
- [0028] 图20示出了图1的骨外固定系统的支柱组件的平台的透视图。
- [0029] 图21是在不可操作的方向上与平台的支柱对准的支柱组件的透视图。
- [0030] 图22是图21的在不可操作的方向上与平台的支柱接合的支柱组件的透视图。
- [0031] 图23是通过将支柱旋转到可操作的方向而联接到图21的平台的支柱的支柱组件的透视图。
- [0032] 图24是图1的骨外固定系统的支柱组件的螺纹杆部分的接头机构的分解图。
- [0033] 图25是根据本发明的另一示例性骨外固定系统的示例性互连支柱组件呈第一构型的透视图。
- [0034] 图26是图25的互连支柱组件的侧视图。
- [0035] 图27是图25的互连支柱组件的俯视图。
- [0036] 图28是图25的互连支柱组件呈第二构型的透视图。
- [0037] 图29是图25的互连支柱组件呈第二构型的俯视图。
- [0038] 图30是图25的互连支柱组件呈第二构型的的侧视图。
- [0039] 图31是图25的互连支柱组件呈收缩的第三构型且与骨外固定系统的平台联接的透视图。
- [0040] 图32是图31的骨外固定系统的俯视图。
- [0041] 图33是图31的骨外固定系统的侧视图。
- [0042] 图34是图31的互连支柱组件呈延伸构型的骨外固定系统的仰视透视图。
- [0043] 图35是图33的骨外固定系统的正视透视图。
- [0044] 图36是图33的骨外固定系统的侧视图。
- [0045] 图37是图25的呈第三构型的互连支柱组件以及骨外固定系统的平台的透视图。
- [0046] 图38是图25的呈伸展构型的互连支柱组件以及骨外固定系统的平台的透视图。
- [0047] 图39是图25的呈伸展构型的互连支柱组件以及连接的骨外固定系统的平台的透视图。
- [0048] 图40示出了图25的呈收缩的第三构型的互连支柱组件以及连接的骨外固定系统的平台的仰视透视图和侧视图。
- [0049] 图41示出了图25的呈收缩的第三构型的互连支柱组件安装有附加杆以及连接的骨外固定系统的平台的仰视透视图和侧视图。
- [0050] 图42是联接图25的骨外固定系统的一对支柱组件的支柱-平台连接机构的顶部透视图。

- [0051] 图43是图42的支柱-平台连接机构的仰视透视图。
- [0052] 图44是图42的将一对支柱组件联接到平台的支柱-平台连接机构的顶部透视图。
- [0053] 图45是图42的将一对支柱组件联接到平台的支柱-平台连接机构的仰视透视图。
- [0054] 图46是图25的骨外固定系统的平台的俯视图。
- [0055] 图47是图25的骨外固定系统的示例性支柱组件的分解透视图。
- [0056] 图48是图25的骨外固定系统的支柱组件的示例性长度调节机构的分解透视图。
- [0057] 图49是图25的骨外固定系统的支柱组件的示例性长度调节机构的分解透视图。
- [0058] 图50是图48的长度调节机构的示例性部分带螺纹的螺母的透视图。
- [0059] 图51是图50的部分带螺纹的螺母的侧视图。
- [0060] 图52是图50的部分带螺纹的螺母的剖视图。
- [0061] 图53是图48的示例性长度调节机构的透视图。
- [0062] 图54是图48的处于激活状态的示例性长度调节机构的侧面剖视图。
- [0063] 图55是图48的处于停用状态的示例性长度调节机构的侧面剖视图。
- [0064] 图56是图48的处于激活状态的示例性长度调节机构的剖视图。
- [0065] 图57是图48的处于停用状态的示例性长度调节机构的剖视图。
- [0066] 图58是图48的示例性长度调节机构的分解透视图。
- [0067] 图59是根据本发明的另一示例性骨外固定系统的示例性互连支柱组件的透视图。
- [0068] 图60是图59的互连支柱组件的俯视图。
- [0069] 图61是图59的互连支柱组件的正视透视图。
- [0070] 图62是图59的互连支柱组件的仰视透视图。
- [0071] 图63是图59的互连支柱组件的正视透视图。
- [0072] 图64是图59的骨外固定系统的侧视图,其中互连的支柱组件联接到多个平台。
- [0073] 图65是图59的骨外固定系统的正视透视图,其示出了骨段。
- [0074] 图66是图59的骨外固定系统的正视透视图,其示出了将一对支柱组件连接到平台的连接机构。
- [0075] 图67是图59的骨外固定系统的仰视透视图,其示出了将一对支柱组件连接到平台的连接机构。
- [0076] 图68是图59的骨外固定系统的正视透视图,其示出了将一对支柱组件连接到一对平台的连接机构。
- [0077] 图69是图59的骨外固定系统的透视图,其示出了支柱-平台连接机构。
- [0078] 图70是图59的骨外固定系统的侧视图,其示出了支柱-平台连接机构。
- [0079] 图71是图59的骨外固定系统的支柱组件的示例性长度调节机构的透视图。
- [0080] 图72是图71的长度调节机构的侧视图。
- [0081] 图73是图71的长度调节机构的剖视图。
- [0082] 图74是图71的长度调节机构的另一剖视图。
- [0083] 图75是图71的长度调节机构的另一剖视图。
- [0084] 图76是图71的长度调节机构的另一剖视图。
- [0085] 图77是图71的长度调节机构的分解透视图。
- [0086] 图78是图71的长度调节机构的另一分解透视图。

- [0087] 图79是图71的长度调节机构的侧面分解图。
- [0088] 图80是图71的长度调节机构的另一侧面分解图。
- [0089] 图81是图71的长度调节机构的另一剖视图。
- [0090] 图82是根据本发明的另一示例性骨外固定系统的透视图。
- [0091] 图83是图82的骨外固定系统的支柱-平台连接机构的外部立面透视图,该支柱-平台连接机构将一对支柱组件连接到平台。
- [0092] 图84是图83的支柱-平台连接机构的外部仰视透视图。
- [0093] 图85是图83的支柱-平台连接机构的内部正视透视图。
- [0094] 图86是图82的骨外固定系统的平台的俯视图。
- [0095] 图87是图86的平台的正视透视图。
- [0096] 图88是图86的平台的放大的正视透视图。
- [0097] 图89是图86的平台的侧面透视图。
- [0098] 图90是图83的支柱-平台连接机构的外部仰视透视图,该支柱平台连接机构连接到图86的平台。
- [0099] 图91是图90的支柱-平台连接机构的俯视图。
- [0100] 图92是图90的支柱-平台连接机构的侧视图。
- [0101] 图93是图90的支柱-平台连接机构的剖视图。
- [0102] 图94是图83的支柱-平台连接机构的透视图。
- [0103] 图95是图94的支柱-平台连接机构的侧视图。
- [0104] 图96是图94的支柱-平台连接机构的俯视图。
- [0105] 图97是图94的支柱-平台连接机构的剖视图。
- [0106] 图98是图94的支柱-平台连接机构的另一剖视图。
- [0107] 图99是图83的支柱-平台连接机构的连接机构安装件的透视图。
- [0108] 图100是图99的连接机构安装件的前视图。
- [0109] 图101是图99的连接机构安装件的侧视图。
- [0110] 图102是图99的连接机构安装架的剖视图。
- [0111] 图103是图99的连接机构安装件的俯视图。
- [0112] 图104是图99的连接机构安装架的另一剖视图。
- [0113] 图105是图99的连接机构安装架的另一剖视图。

附图说明

[0114] 当介绍本发明的各种实施例的元件时,冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”旨在表示存在一个或多个元件。术语“包括”、“包含”和“具有”旨在是包容性的,并且意味着可能存在除所列元件之外的其他元件。参数的任何示例不排除所公开实施例的其他参数。在此针对任何特定实施例描述的、示出的或以其他方式公开的组件、方面、特征、配置、布置、使用等可以类似地应用于本文公开的任何其他实施例。

[0115] 本发明提供了如图1至图18所示的六个自由度(6DOF)的骨或组织固定系统及相关固定方法100,系统和方法100具有期望的六足系统的稳定性和移动性特征,克服了耗时的支柱长度选择和组装困难。如图1至图18所示,固定系统100还包括具有较大的动态范围的

支柱组件110,使得手术室中出现的急剧减少不受系统100本身的限制,且无需在减少期间选择并替换一个或多个支柱110。在一些实施例中,如图1至图18中所示的本发明的固定系统和相关固定方法100特别有利于修复骨折或畸形,例如特别有利于修复较长骨的骨折或畸形。

[0116] 在一个实施例中,固定系统或装置100包括支柱组件,每个支柱组件由螺纹杆组件25形成,螺纹杆组件25螺纹联接在支柱体5内。如下面进一步说明的,螺纹杆组件25可以包括第一支柱螺钉或螺杆12,并且还可以包括第二附加支柱螺钉或螺杆13。如图1至图7、图10、图12和13所示,螺纹杆组件25可以包括外螺纹。如图1至图3所示,螺纹杆组件25可以包括或限定纵向轴线X-X,并且可以沿轴线X-X伸长。在一些实施例中,螺纹杆组件25可以是圆柱形的。如图3所示,螺纹杆组件25(其包括外螺纹)可以沿纵向轴线X-X限定长度L1。

[0117] 如图1至图7和图11所示,螺纹杆组件25可以可平移地容纳在支柱体5内。因此,支柱体5可以包括无螺纹且可能基本上光滑的腔,该腔用于其中接纳支柱体5或者穿过腔(例如沿纵向轴线X-X)接纳支柱体5。支柱体5及其可能的腔可以沿纵向轴线X-X限定长度L2,如图3所示,该长度L2小于螺纹杆组件25的长度L1。如图1、图3至图7、图16和图17所示,支柱体5可以用于使得支柱体5自由地延伸和/或平移穿过支柱体5。如下面进一步解释的,支柱体5的一端可以联接到第一平台120,并且螺纹杆组件25的另一端可以联接到第二平台130。以此方式,支柱体5和螺纹杆组件25可以沿着轴线X-X相对于彼此平移,以为支柱组件110提供相对大范围的长度可调节性,从而第一平台120与第二平台130之间的距离和/或方向如图1和图2所示。

[0118] 如下面进一步解释的,第一平台120和第二平台130可以是环或部分环,使得它们至少部分地围绕开口和/或轴线X2-X2延伸(并且可能至少部分地围绕骨和/或组织在原地延伸)。支柱组件110可以围绕轴线X2-X2联接到第一平台120和第二平台130。例如,如图1和2所示,支柱组件110可以周向地定位且联接到第一平台120和第二平台130,并且每个支柱组件110可以在围绕轴线X2-X2的不同位置处附接到第一平台120和第二平台130。这样,支柱组件110可以相对于轴线X2-X2成角度。

[0119] 如图1和2所示,支柱组件110可以布置成与第一平台120和第二平台130联接成如下构型:提供螺纹杆组件25从支柱体5延伸的间隙(反之亦然)。例如,支柱组件110可以按照成对相邻且相对密集的接头的方式联接到第一平台120和第二平台130,并且这种成对的支柱组件110可以围绕第一平台120和第二平台130(从而围绕轴线X2-X2)相隔相对更近的距离。每对支柱组件110可以包括将一个支柱组件110的螺纹杆组件25联接到第一平台120或第二平台130的接头,以及将另一个支柱组件110的支柱体5连接到第一平台120或第二平台130的接头。因此,支柱组件110以交替的模式或方向接合到第一平台120和第二平台130。

[0120] 与第一平台120和第二平台130联接的每对支柱组件110可以围绕轴线X2-X2以相反的角度方向延伸到另一平台120,130,其中一个支柱组件110可以在不同的顺时针位置处延伸并连接到另一平台120,130,以及另一个支柱组件110可以在不同的逆时针位置处延伸并连接到另一平台120,130。

[0121] 如上所述,支柱组件110可以用于使得螺纹杆组件25能够完全延伸穿过支柱体5,例如以如图1和图3所示的分散布置示出的那样。由于每对支柱组件110包括一个将第一支柱组件110的螺纹杆组件25联接到相应的第一平台120或第二平台130的接头,以及一个将

连接第二支柱组件110的支柱体5联接到相应的第一平台120或第二平台130的接头;如图1所示,第二支柱组件110的螺纹杆组件25能够从(与相应的第一平台120或第二平台130联接的)支柱体5伸出,而不受第一支柱组件110的干扰。因此,与第一平台120和第二平台130联接的成对的支柱组件110中支柱组件110的交替定向使得螺纹杆组件25能够限定相对长的长度L1。以此方式,如图1所示,系统100能够用于使第一平台120与第二平台130(以及与第一平台120和第二平台130连接的骨段或组织段)之间的距离急剧减少,同时仍然用于调节到如图2所示的相对较大的距离(即相对较大的分离)。由此提供第一平台120和第二平台130的可调节性的相对大的动态包络,而不需要更换支柱组件110或向支柱组件110附加,这可以有利的于外科医生将精力集中于整形外科状况以及减少骨折或畸形。

[0122] 如图3至图7所示以及如上所述,螺纹杆组件25(即第一支柱螺钉或螺杆12,也可能是第二附加支柱螺钉或螺杆13)可以设置在支柱体5的开口腔内,并且与支柱体5的相应内螺纹以螺纹方式接合。由此支柱组件110(通过螺纹杆组件25和支柱体5)从棱柱形接头移出。在一些实施例中,如图6、图7、图10和图11所示,支柱组件110的支柱体5可以通过至少一个螺纹(key)8与螺纹杆组件25以螺纹方式接合。该少一个螺纹键8可以包括或形成与螺纹杆组件25的外螺纹对应的内螺纹。支柱组件110可以用于使得至少一个螺纹键8(例如两个相对的螺纹键8,8)能够以径向方式(例如相对于轴线X-X)手动地移入和移出,以接合和脱离螺纹杆组件25。

[0123] 如图11所示,可以通过外套筒6的旋转(例如可围绕轴线X-X手动旋转)来实现至少一个螺纹键8的致动。至少一个螺纹键8可以设置在支柱体5中的至少一个相应的开口内,并且外套筒6可以设置为通过偏心孔围绕至少一个螺纹键8、支柱体5和螺纹杆组件25。偏心孔可以包括凸轮表面,使得当套筒6旋转(例如围绕轴线X-X旋转)时,凸轮表面使得至少一个螺纹键8能够通过相应的弹性构件10远离并脱离螺纹杆组件25,或者使至少一个螺纹键8与螺纹杆组件25(即第一支柱螺钉12和/或第二附加支柱螺钉13)接合。还如图11所示,支柱组件110还可以包括至少一个设置有相应槽的径向销2和套筒6,由此支柱组件110可控制套筒6相对于支柱体5的定位。至少一个槽可以包括至少一个轴向延伸的凹口,该凹口对应于至少一个销2的下述位置(从而对应于套筒6本身的位置),其中至少一个螺纹键8通过套筒6被迫与螺纹杆组件25接合,和/或该凹口对应于至少一个销2的下述位置(从而对应于套筒6本身的位置),其中至少一个螺纹键8通过至少一个弹簧8被迫脱离螺纹杆组件25。如图11所示,支柱组件110可以包括弹性构件9,弹性构件9用于轴向偏置套筒6,使得至少一个销2被偏置到至少一个槽的至少一个轴向延伸的凹口中。

[0124] 螺纹杆组件25相对于支柱体5的旋转,或支柱体5相对于螺纹杆组件25的旋转,同时至少一个螺纹键8与螺纹杆组件25接合由此产生支柱体5相对于螺纹杆组件25的强制平移(或反之亦然),从而使支柱组件110加长或缩短。当至少一个螺纹键8脱离螺纹杆组件25时,螺纹杆组件25在支柱体5内自由移动(沿轴线X-X轴向移动并且绕轴线X-X旋转移动),使得支柱组件110的长度可以自由且快速地调节。

[0125] 尽管支柱体5的至少一个螺纹键8和外套筒6允许支柱110的选择性长度调节(即可调节螺纹杆组件25的接头与支柱体5的接头之间的轴向X-X长度,由此可调节第一平台120与第二平台130之间的距离和方向),系统100还可以用于调节螺纹杆组件25(和/或支柱体5)的长度(例如沿轴线X-X的长度),从而可以调节系统100的总体可调节范围。在一些实施

例中,系统100可以用于调节支柱110(和/或支柱体5)的总体可能长度,而不需要将支柱110从平台120,130拆卸/断开,或者不会干扰支柱110的原位运行(functioning)。

[0126] 如图12和图13所示,在一些实施例中,系统100可以用于选择性地延长螺纹杆组件25,而不需要将支柱110从平台120,130拆卸/断开,或者不会干扰支柱110的原位运行。例如,如图11所示,图1至图11中所示的螺纹杆组件25的第一支柱螺钉12已经通过第二附加支柱螺钉或螺杆13延长。可以通过使用至少一个附加螺纹杆13来延长螺纹杆组件25,该附加螺纹杆13包括与螺纹杆组件25的预有部件(第一支柱螺钉12)的外螺纹基本相同的外螺纹,并且该附加螺纹杆13可以基本上类似于螺纹杆组件25的预有部件。例如,至少一个附加螺纹杆13可以包括与螺纹杆组件25的第一支柱螺钉12的外螺纹相同的螺距。至少一个附加螺纹杆13(和/或螺纹杆组件25的形成其自由端的预有部件,例如第一支柱螺钉12)可以包括用于保证相应螺距的匹配以使得复合螺距在连接杆上保持连续的端部构型。

[0127] 螺纹杆组件25可以通过多种方法通过附加螺纹杆13延长。在一个示例(未示出)中,螺纹杆组件25的螺纹杆可以包括帽螺钉,该帽螺钉同心布置且放置在附加螺纹杆13的中心通道内。附加螺纹杆13可以用于使得帽螺钉从附加螺纹杆13的端部伸出,而帽螺钉的头部保持或置于腔内。现有的第一螺纹杆12可以包括同心螺纹孔(taped hole),用于与帽螺钉的暴露部分螺纹联接。为了接纳另外的附加螺纹杆13以进一步加长螺纹杆组件25,预安装的附加螺纹杆13可以用于在置于腔内的帽螺钉后面接纳螺纹插入件。螺纹插入件可以包括同心螺纹孔,用于接纳下一个附加螺纹杆13的帽螺钉。以此方式,可以在螺纹杆组件25上原位添加任何数量的附加螺纹杆13。

[0128] 作为另一示例(未示出),螺纹螺丝扣可以用作原位或预安装的螺纹杆(例如,预安装的附加螺纹杆13的第一螺纹杆12)与附加螺纹杆13之间的连接元件。螺纹螺丝扣用于与预安装的螺纹杆(例如第一螺纹杆12)和附加螺纹杆13的中心通道的内螺纹以螺纹方式接合。螺丝扣可以包括具有右旋外螺纹的第一部分,以及具有右旋外螺纹的第二部分。螺丝扣还可以包括结合到一端的管座(socket)或另一合适的驱动零件,用于向螺丝扣传送扭矩。在这样的实施例中,原位或预安装的螺纹杆的内螺纹可以包括螺距,其螺纹方向与螺丝扣的驱动零件的对端上的螺纹方向相同,其中附加的螺纹杆13具有与螺丝扣的具有驱动零件的一端相同的螺纹方向。驱动元件可以沿附加螺纹杆13中的中心通道向下插入并且与螺丝扣的驱动零件接合。当在驱动元件的轴上并且螺丝扣的驱动零件与驱动元件接合时,附加螺纹杆13可以与原位或预安装的螺纹杆和螺丝扣同轴设置,螺丝扣扭转而旋入到原位或预安装的螺纹杆和附加螺纹杆13中。可以通过在原位或预安装的螺纹杆和附加螺纹杆13的配合端处的相互作用零件来实现原位或预安装的螺纹杆和附加螺纹杆13的外螺纹的螺纹同步。

[0129] 作为另一个示例,如图11和图12所示,系统100可以包括螺丝扣连接元件22,该连接元件22提供或允许一些预组装装置,使得附加螺纹杆13和连接元件22在安装期间不需要单独处理。类似于上述螺丝扣,连接元件22可以用于与预安装的螺纹杆(例如第一螺纹杆12)和附加螺纹杆13的中心通道的内螺纹58以螺纹方式接合。连接元件22可以包括具有第一螺距的外螺纹的第一部分60,以及具有与第一螺距不同的第二螺距的外螺纹的第二部分61。例如,第一螺距可以是细螺距,第二螺距可以是粗螺距(或者反之亦然)。虽然第一部分60的外螺纹的螺距与第二部分61的外螺纹的螺距可以不同,但螺纹方向可以相同。这样,预

安装的螺纹杆12的内螺纹58可以包括至少在预安装的螺纹杆12的第一端处的第一螺距或第二螺距(以及相应的螺纹方向),以及附加螺纹杆13的内螺纹58可以包括至少在附加螺纹杆13的第一端处的第一螺距或第二螺距中的另一者(以及相应的螺纹方向)。

[0130] 附加螺纹杆13的与其第一端相对的第二端的内螺纹可以具有与另一第一螺距或第二螺距中的第一端相同的螺距。因此,附加螺纹杆13的第二端可以允许安装另外的附加螺纹杆13以进一步延长螺纹杆组件25,从而进一步增加螺纹杆组件25的原位范围。

[0131] 在一些实施例中,预安装的螺纹杆12的内螺纹58可以包括粗螺距,并且附加螺纹杆13的内螺纹58可以包括细螺距(或反之亦然)。在这样的实施例中,如果连接元件22被扭转第一旋转方向并且相应地与预安装的螺纹杆12和附加螺纹杆13的内螺纹58以螺纹方式接合,则连接元件22将在附加螺纹杆13旋转时以给定的速率从附加螺纹杆13移出,同时连接元件22将以相对较快的速率进入预安装的螺纹杆12中,从而差动地使附加螺纹杆13与预安装的螺纹杆12接触。连接元件22可以包括结合到一端中的管座或另一合适的驱动零件62,用于(例如通过预安装的螺钉12的通道)向连接元件22传递扭矩。

[0132] 以此方式,连接元件22可以用于将附加螺纹杆13联接到预安装的螺纹杆12,而无需断开预安装的螺纹杆12或者以其他方式干扰预安装的螺纹杆12(即可以原位安装)。在一些实施例中,连接元件22可以旋拧成与附加螺纹杆13接合,并且附加螺纹杆13可以包括比预安装的螺纹杆12细的倾斜内螺纹(或反之亦然)。如图12所示,连接元件22可以包括在第一部分60与第二部分61之间的非螺纹区域63。非螺纹区域63可以允许连接元件的较细螺距部分60或61以在最初时部分地过度旋拧到附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12中的任何一者(其包括更细的倾斜内螺纹)。

[0133] 例如,图13至图17示出了将第一预安装的螺纹杆12和第二或附加螺纹杆13放置在一起并联接在一起。如上所述,尽管骨外固定系统的两个螺纹杆用于说明连接元件22的一个示例性使用,但是该连接元件22可以用于将任何两个构件或部分(无论是骨外固定系统的一部分或者其他整形外科或非整形外科机构或系统的一部分)放置在一起(或分隔开)并联接在一起。此外,虽然连接元件22被描绘和描述为具有外螺纹60,61并且第一杆12和第二杆13具有配合的内螺纹,但是连接元件22可以具有内螺纹,且上述构件可以具有外螺纹。

[0134] 如图13至图14所示,最初第二杆或构件13和连接元件22可以通过相对细螺距的螺纹以螺纹方式联接并且(例如通过工具)旋转或扭转在一起,以通过相对粗螺距的螺纹与第一杆或构件12以螺纹方式接合。在这样的实施例中,连接元件22的无螺纹部分63可以在第一杆或构件12与第二杆或构件13之间延伸。如图14所示,第二杆或构件13和连接元件22可以作为一个单元一起旋转,直到第一杆或构件12与第二杆或构件13相遇为止,从而防止第一杆或构件12与第二杆或构件13之间的相对旋转。如图15和图16所示,连接元件22可以进一步旋转,使得连接元件22轴向地行进通过第一杆或构件12和第二杆或构件13。然而,如图16和图17所示,由于连接元件22与第二杆或构件13之间的螺纹连接的间距比连接元件22与第一杆或构件12之间的螺纹连接的间距细,因而连接元件22在通过第二杆或构件13旋转时,比通过第一杆者构件12旋转时行进得更慢或者行进距离更短。以此方式,连接元件22可以将第一杆或构件12和第二杆或构件13拉到一起,例如针对其中第一杆或构件12和第二杆或构件13的外螺纹对准或连续的布置。应当说明的是,连接元件22和第二杆或构件13的相对细螺距的螺纹,以及连接元件22和第一杆或构件12的相对粗的间距螺纹的组合分别

提供了极高的轴向精度或在第一杆或构件12与第二杆或构件13之间的调节,由于物理限制而可能无法通过单螺距实现(即,螺距等于细螺距与粗螺距之间的螺距差的这种情况可能在现实中不能实现)。

[0135] 连接元件22可以在与预安装的螺纹杆12联接之前与附加螺纹杆13一起设置或预安装。为了最有效地使用连接元件22在附加螺纹杆13内的接合螺纹,附加螺纹杆13和/或连接元件22可以用于使得在连接元件22旋拧到预安装的螺纹杆12中时附加螺纹杆13和连接元件22一起旋转。

[0136] 如图18所示,至少预安装的螺纹杆12的自由端和附加螺纹杆13的两端可以包括楔形元件(keying element)53,用于确保预安装的螺纹杆12与附加螺纹杆13的端部之间的外螺纹的正确匹配。在使用时,连接元件22的第一部分60可以预安装在附加螺纹杆13的通道内,并且连接元件22的第二部分61由此可以从附加螺纹杆13延伸。附加螺纹杆13和连接元件22可以扭转(例如作为一个单元一起旋转),使得连接元件22的第二部分61与预安装的螺纹杆12的腔28的内螺纹以螺纹方式接合,从而轴向行进到预安装的螺纹杆12中并将附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12拉到一起。如图18所示,附加螺纹杆13的楔形元件53和预安装的螺纹杆12的楔形元件53可以用于使得当楔形元件53的配合面彼此在最佳距离内时,楔形元件53的配合面彼此接触,以防止附加螺纹杆13与预安装的螺纹杆12之间的相对旋转。

[0137] 还如图18所示,在这样的实施例中,附加螺纹杆13的楔形元件53和预安装的螺纹杆12的楔形元件53可以包括与配合面对应的凹槽54,该凹槽54允许在附加螺纹杆13与预安装的螺纹杆12之间相对轴向平移。在这种状态下,连接元件22的驱动零件62可以通过附加螺纹杆13的通道接合,并且旋转使得连接元件22以不同的速率通过附加螺纹杆13的腔和预安装的螺纹杆12的腔能够以螺纹的方式平移,从而附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12朝向彼此轴向平移。如图18所示,连接元件22可以扭转,直到附加螺纹杆13的配合端面56和预安装的螺纹杆12的配合端面56彼此接触为止。如图18所示,附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12可以用于使得当附加螺纹杆13的楔形元件53的配合端面56和预安装的螺纹杆12的配合端面56接合时,附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12牢固地或刚性地联接,并且附加螺纹杆13和预安装的螺纹杆12的外螺纹的螺距适当同步。

[0138] 如图12至图17,预安装的螺纹杆12的自由端或附加螺纹杆13的自由端(在安装的情况下)可以包括引导衬套14,该引导衬套14用于与楔形元件53、配合端面56和/或楔形元件53的凹槽配合。引导衬套14可以用于提供相对光滑的表面,用于与支柱体5的腔的内部接触,从而保护支柱体5的外螺纹。还如图12所示,可以在安装的情况下利用帽螺钉3将引导衬套14固定到预安装的螺纹杆12或附加螺纹杆13的自由端。

[0139] 尽管上面针对支柱组件的第一预安装的螺纹杆12和第二附加螺纹杆13描述且使用了连接元件22,但是文本明确且特别地预期:连接元件22可以与任何其他的第一构件和第二构件一起使用。在一些实施例中,通过连接元件22联接且组合在一起的第一构件和第二构件可以不与支柱组件相关联,也不与6DOF骨或组织固定系统相关联。换句话说,通过连接元件22联接且组合在一起的第一构件和第二构件可以是任何用于通过连接元件22联接的第一构件和第二构件。例如,连接元件22(其中不同螺距的第一螺纹部分和第二螺纹部分被非螺纹部分隔开)可以是内螺纹的或外螺纹的,用于与相应的带螺纹的第一构件和第二构件接合。还应当说明的是,连接元件22的具有不同螺距的双螺纹性质(例如通过螺距的组

合)提供第一构件与第二构件之间的较高水平的轴向移动精度,产生与将第一构件和第二构件联接且组合在一起的其他机构相比改进的机械优势,产生较大的扭矩,使得第一构件和第二构件保持紧密联接,并且该构造体基本上不受振动的影响。

[0140] 如图3至图7和19所示,支柱110的螺纹杆组件25的预安装的螺纹杆12可以包括邻近支柱体5的十字销18,该十字销18可手动接合并用于向螺纹杆组件25施加扭矩。以此方式,假设支柱体5与螺纹杆组件25的外螺纹以螺纹方式接合,可以原位利用十字销18来调节支柱110的长度,从而调节第一平台120与第二平台130(并且因此,联接到第一平台120和第二平台130的骨段或组织段)之间的距离和方向。

[0141] 如上所述,支柱组件110的支柱体5可以包括与第一平台120或第二平台130的接头,该接头用于使支柱体5旋转。如图14至图18所示,支柱体5可以包括形成或联接到支柱体5的一端或端部的球形突出部15。如图19所示,球形突出部15可以包括一个或多个孔26。如图19所示,支柱组件110的支柱体5的接头可以包括第一筒形关节7,该第一筒形关节7包括球形内腔,该球形内腔用于接纳支柱体5的球形突出部15并与支柱体5的球形突出部15配合。筒形关节7可以包括可延伸穿过的一个或多个孔28。支柱体5的接头还可以包括至少一个销24,该至少一个销24用于延伸穿过筒形关节7的相应孔28和球形突出部15的相应孔26。以此方式,如图19所示,至少一个销24可以限制支柱体5的球形突出部15绕一个轴线X3-X3在筒形关节7内的旋转,从而形成万向接头。

[0142] 如图14至图18所示,筒形关节7还可以用于可拆卸地且旋转地配合或附接第一平台120和第二平台130。如图15至图18所示,第一平台120和第二平台130可以包括从其延伸的用于限定自由端的螺柱50。螺柱50可以成紧密间隔对布置、且围绕第一平台120和第二平台130的圆周设置。在一些实施例中,螺柱50可以径向延伸,例如垂直于轴线X2-X2径向延伸和/或沿着由相应的平台120,130限定的平面径向延伸。如图15所示,螺柱50可以是大致圆柱形,但可以包括平坦部分52。平坦部分52可以是与螺柱50的圆柱形外表面的两个部分接合的平面弦(chord)。每个螺柱50还可以包括凹部或凹槽52,该凹部或凹槽52至少基本上围绕在其自由端与相应的第一平台120或第二平台130之间的外表面周向延伸。周向凹槽52可以由此与基本上圆柱形的外表面和平坦部分52形成螺柱50的头部。

[0143] 如图16至图18所示,筒形关节7可以包括开口或腔,该开口或腔的形状和尺寸设计成在开口或腔中接纳第一平台或第二平台的螺柱50。还如图16至图18所示,筒形关节7可以包括定位销或其他零件1,该定位销或其他零件1延伸穿过筒形关节7的开口或腔的一部分。筒形关节7和定位销1的开口或腔可以形成与螺柱50相同的形状和结构,例如上述螺柱50的圆柱形外表面和平坦部分52。

[0144] 以此方式,如图16和图17所示,支柱110可以定向成使得筒形关节7和销1可以分别与螺柱50的圆柱形外表面和平坦部分52对准并在螺柱50的圆柱形外表面和平坦部分52上滑动。如图17所示,销1可以与螺柱50的凹槽52对准,并且支柱110可以旋转,使得销1不再与平坦部分52对准,并且因而定位在螺柱50的头部后面的凹槽52中。因此,支柱110的旋转可以使得螺纹杆组件25的接头与第一平台120和第二平台130中的另一者的对应螺柱50对准,或者至少更靠近第一平台120和第二平台130中的另一者的对应螺柱50定位。因此,接头允许在支柱110与相应的平台120,130之间至少一定程度的相对旋转。这样,接头提供在支柱110与相应的平台120,130之间绕两个相互垂直的旋转轴的旋转。

[0145] 以此方式,支柱体5的接头可以是由平台120,130的原生零件以及支柱组件110的其他原生零件制成的旋转接头。接头并不提供完整的360度旋转,但是螺柱50的平坦部分52可以定向成使得提供螺柱50与支柱110之间相对旋转一定范围,例如在系统100的正常作用过程中所需或遇到的相对旋转的量或范围。因此,接头利用支柱组件110的过度旋转超过支柱组件110的正常或预期的可操作范围来组装接头。由于支柱组件110必须在两端附接,一端连接到第一平台120而另一端连接到第二平台130,该连接构型足以用于首次连接到第一平台120或第二平台130中的一者,而支柱组件100的其余部分在附接过程中可以不在可操作范围内。

[0146] 如图19所示,由于螺柱50彼此基本相同,螺纹杆组件25的接头可以模仿支柱体5的接头(或者是操作上等同的接头)的“可操作旋转范围之外”特征。螺纹杆组件25的预安装螺钉12的端部可以包括或形成支柱螺钉12,在该支柱螺钉12上固定有球形关节11。支柱螺钉12的端部可以是带螺纹的,并且制动环16和波形弹簧23可以被容置在端帽17(其以螺纹方式连接到外螺纹)与球形关节11之间。端帽17和制动环16可以彼此旋转联接或固定。球形关节11可以包括与制动环16相邻的一系列制动器,并且波形弹簧23可以迫使制动环16制动。球形关节11还可以包括至少一个孔,用于接纳穿过该孔中的至少一个销24。如图19所示,至少一个销24可以与螺旋关节15的腔旋转地固定球形关节11。如下面进一步解释的,螺旋关节15可以联接第一平台120和第二平台130中的一者的螺柱50上。这样,螺纹杆组件25的旋转(例如通过十字销18)可以由此使制动环16相对于螺旋关节15旋转,以提供螺纹杆组件25的旋转运动和/或位置的视觉和/或感觉指示。

[0147] 支柱组件110的螺纹杆组件25的接头的螺旋关节15可以包括球形内腔,如图19所示,该球形内腔用于接纳螺纹杆组件25的球形关节11并与球形关节11配合。如上所述,至少一个销24可以延伸到螺旋关节15和螺旋关节15中,这可以限制螺纹杆组件25的球形关节11围绕轴线X4-X4在螺旋关节15内的旋转(如图19所示),从而形成万向接头。

[0148] 还如图19所示,支柱组件110的螺纹杆组件25的接头的螺旋关节15可以包括开口或腔,该开口或腔的形状和尺寸适于在该开口或腔中接纳第一平台120或第二平台130的螺柱50。还如图19所示,螺旋关节15可以包括销或其他零件19。销19可以设置在凹槽或槽内,用于使得销19能够在使得销19延伸穿过螺旋关节15的开口或腔的一部分的位置与使得销19不延伸穿过螺旋关节15的开口或腔的一部分的位置之间移动。

[0149] 如图19所示,支柱组件110的螺纹杆组件25的接头还包括旋钮20、推销21和球4。旋钮20可以包括形成凸轮的内表面,该凸轮用于将推销21平移进入,然后通过螺旋关节15,然后进入销19。这样,支柱110通过支柱体5的接头连接到第一平台120和第二平台130中之一,支柱110可以定向成使得螺纹杆组件25的接头的螺旋关节15与螺柱50的圆柱形外表面和平坦部分52对准并滑动。销19可以与螺柱50的凹槽52对准,然后旋钮20可以旋转,使得旋钮20的凸轮将推销21推入销19中,使得销19延伸穿过螺旋关节15的开口或腔的一部分并且位于螺柱50的头部后面的凹槽52内。球4可以定位在推销21附近,并防止旋钮20从该“锁定”位置进一步旋转。以此方式,螺纹杆组件25的接头可以是由平台120,130的原生零件和支柱组件110的其他原生零件制成的旋转接头。

[0150] 图20至图59示出了另外的6DOF骨或组织固定系统及相关的固定方法200,系统和方法200具有期望的六足系统的稳定性和移动性特征,而无需耗时的支柱长度选择和组装

困难。图20至图59所示的6DOF骨或组织固定系统及相关固定方法200类似于图1至图19所示的6DOF骨或组织固定系统及相关的固定方法100。因此,前面标有“2”的相似附图标记用于表示相似的方面或功能,并且上面针对系统和方法100的各方面或功能(及其替代实施例)的描述同样适用于系统和方法200。如图20至图44B所示,系统200与系统100的不同之处在于,各个支柱组件210(六个支柱组件210)在附接至第一平台220和第二平台230之前(参照图20至图31)及附接至第一平台220和第二平台230之后(参照图32至图44B)作为单个单元315彼此连接。如下面进一步解释的,支柱组件210的端部包括活动接头或连接器,其允许成对的支柱组件210之间的一些相对运动,并防止支柱组件210彼此断开。以此方式,如图20至图31所示,六个支柱组件210形成单个构造体、单元或结构215。六个单独且可移动地联接的支柱组件210的单个构造215(如图20至图31所示)允许快速且容易地控制和附接到第一平台220和第二平台230(如图32至图44B所示)。例如,不是单独地获得、组装和/或调节六个支柱组件201,然后将六个支柱组件201独立附接至彼此然后附接到第一平台220和第二平台230,而是如图32至图44B,可以获得六个可移动地链接的支柱组件的单个构造体215,并将该单个构造体215调节为如图20和图31所示的单个单元,并且快速且容易地联接到第一平台220和第二平台230。

[0151] 如图45至图48、图50、图58和图59所示,六个支柱组件210的单个构造体215可以由活动接头或联接机构形成,该活动接头或联接机构联接相邻支柱组件210的相对端。这种活动接头可以是允许相对于与活动接头附接的第一平台220或第二平台230的运动以及相邻接合的支柱组件210的相对运动以允许或提供第一平台220或第二平台230之间的运动和/或角度(如图41至图44B所示)的任何接头。图45至图48、图50、图58和图59中所示的示例性活动接头包括基座关节201,该基座关节201通过关节枢轴204的柱刚性固定到支柱筒205。关节枢轴204的柱可以位于基座关节201中的相应孔内并可以延伸。以此方式,关节枢轴204可以围绕垂直于支柱筒205延伸的轴线旋转地联接到基座关节201上。如图45至图48、图50、图58和图59所示,第一支柱螺钉或主支柱螺钉212能够通过弹簧销213枢转地联接到枢轴轭230A。第一支柱螺钉212、枢轴轭230A和弹簧销213用于使得第一支柱螺钉212和枢轴轭230A能够围绕垂直于螺钉212延伸的轴(弹簧销213)枢转地联接。

[0152] 如图45至图48、图50、图58和图59所示,枢轴轭230A和关节枢轴204可以通过肩螺钉202可旋转地彼此联接,肩螺钉202延伸穿过关节枢轴204的肩部中的孔,这些孔基本上沿着长轴对准并分隔开。枢轴轭230A可以定位在关节枢轴204的各肩部之间,使得枢轴轭230A沿着支柱筒205的长轴被夹在其间,并且肩螺钉202也可以穿过枢轴轭230A中的孔。以此方式,肩螺钉202可以延伸穿过关节枢轴204的一个肩部,然后延伸穿过枢轴轭230A,然后最终穿过关节枢轴204的另一个肩部。因此,关节枢轴204和枢轴轭230A可以围绕由肩螺钉202限定的轴可旋转地联接至彼此。可以通过在肩螺钉202的凹槽或类似物内的销(未示出)防止肩螺钉202从关节枢轴204的肩部的孔和枢轴轭230A的孔滑出,该销延伸穿过枢轴轭230A并穿过肩螺钉202的至少一部分。

[0153] 例如,如图45至图49所示,成对或相邻支柱组件210的可移动接合端或联接端(如上所述)可以快速且容易地固定或联接到第一平台220和第二平台230。这样,六个支柱组件的单个构造体215可以快速且容易地固定或联接到第一平台220和第二平台230。例如,如图45至图49所示,肩螺钉202可以包括螺纹部分275,该螺纹部分275延伸超过关节枢轴204的

远端肩部。这样,在未附接状态下,肩螺钉202的螺纹部分275可以自由地形成自由端。因此,例如,肩螺钉202的螺纹部分275可以与第一平台220或第二平台230中的配合孔或固定点270对准并拧入配合孔或固定点270中,以将成对的支柱组件210之间的活动接头联接到第一平台220或第二平台230(如图47和图48所示)。

[0154] 例如,如图51至图59所示,支柱组件210的长度调节机构不同于支柱组件110的长度调节机构。如图51至图59所示,垫圈208可以安置在支柱筒205的腔或壳体的基座内。如图51、图53、图56、图58和图59所示,螺母206也可以定位在支柱筒205的腔或壳体内并且位于垫圈208上方。螺母206的尺寸设计为小于支柱筒205的腔的尺寸,使得螺母206能够相对于支柱组件210或支柱筒205的长轴径向移动(例如与腔和/或长轴同心或偏心)。如图51、图53和图56A至图57B所示,螺母206可以包括偏心孔288和同心内螺纹部分287(或反之亦然)。

[0155] 例如,如图51、图53、图58和图59所示,螺母206可以包括在螺母206的顶部或上表面中形成的径向或横向延伸的凹槽280b。螺母206还可以包括第一定位销钉孔或孔283,其沿着支柱组件210或支柱筒205的长轴部分地延伸穿过螺母206。螺母206还可以包括至少延伸的第二定位销钉孔或孔284,其沿着支柱组件210或支柱筒205的长轴部分地延伸穿过螺母206。弹簧218c和销钉或销217可以定位在第二销钉孔284内,使得销钉217偏离第二销钉孔并且位于螺母206的顶表面。然而,弹簧218c可以包括足够的行程,使得销钉217可以被迫进一步(与其自然或中性位置相比)进入第二定位销钉孔284。

[0156] 进一步参照图51、图53、图58和图59所示,例如,调节旋钮207可以部分地定位在螺母206上方的支柱筒205的腔或壳体内。调节旋钮207可以通过多个销216可旋转地联接到支柱筒205,该多个销216径向延伸通过支柱筒205并进入位于支柱筒205内的调节旋钮207的部分内的同心凹槽中。以此方式,例如,可以通过手动方式使调节旋钮207围绕支柱组件210或支柱筒205的长轴旋转。为了控制和/或提供调节旋钮207相对于支柱筒205的相对角位置方向的指示,可以由延伸的弹簧218a使多个球215偏置。可以通过弹簧218a将球215偏置到在调节旋钮207的底表面中形成的相应的孔或凹口286中(参照图52)。

[0157] 如图52所示,调节旋钮207的底表面还可以包括径向或横向延伸的凹槽280b,其对应于螺母206的顶表面中的径向或横向延伸的凹槽280b。如图51、图52和图59所示,压缩弹簧218b可以定位在螺母206的径向或横向延伸的凹槽280b与调节旋钮207的径向或横向延伸的凹槽280b之间并且部分地位于凹槽280b内部。压缩弹簧218b、螺母206的径向或横向延伸的凹槽280b以及调节旋钮207的径向或横向延伸的凹槽280b可以用于使得螺母206在支柱筒205的腔内自然地或中性地偏置到相对于支柱组件210或支柱筒205的长轴偏心。如图56B和图57B所示,螺母206可以是自然地或中性地偏置,使得螺母的偏心孔288与支柱组件210或支柱筒205的长轴以及延伸穿过螺母206的第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213对准(即同心)。以此方式,如图56B和图57B,螺母206的同心螺纹部分287可以自然地偏离或者与延伸穿过螺母206的第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213分隔开。

[0158] 为了允许螺母206远离其自然位置横向或径向重新定位以使得螺母206的同心螺纹部分287与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213同心且接合(如图56A和图57A所示),销钉217可以接合在调节旋钮207的下侧中的横向或径向凹槽285内(如图52和图56A至图57B所示)。当螺母206的螺纹部分287与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213同心并且与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213接合时(如图56A和图57A所示),调节旋钮207的旋转可以

使螺母206旋转,使得螺母206的螺纹部分287相对于第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213旋转,以使得支柱筒205(以及长度调节机构的部件)相对于螺母206平移并延长或缩短支柱组件210。

[0159] 如图54和图56A至图57B所示,调节旋钮207的与由弹簧218c轴向偏置的销钉217对应的径向凹槽285可以包括孔或凹口292,该孔或凹口292在其中接纳相应的销钉217。长度调节机构可以用于使得当螺母206的螺纹部分287与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213同心并且与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213接合时,孔或凹口292以及对应的销钉217对准并且弹簧218c自然地偏置或将相应的销钉217定位在孔或凹口292内。如图54、图55和图56A至图57B所示,调节旋钮207可以包括入孔,该入孔允许进入孔或凹口292,从而允许相应的销钉217从孔或凹口292手动移除相应的销钉217,从而允许通过与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213偏心的压缩弹簧218b使螺母206自然地偏置,并且同心螺纹部分288与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213分隔开(即脱离)。

[0160] 如图56B和图57B所示,长度调节机构可以最初设置为在螺母206的自然状态下,使得通过与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213偏心的压缩弹簧218b偏置螺母206,使得同心螺纹部分288与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213分隔开(即脱离)(并且偏心孔287与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213同心)。支柱筒205可以包括入孔299,该入孔299通过支柱筒205径向延伸到螺母206的外表面(如图55至图57B和图59所示)。因此,入孔299可以允许穿过入孔299插入构件(未示出)并且在支柱筒205的腔内相对于支柱筒205径向或横向平移或移动螺母206。应当说明的是,调节旋钮207下侧的横向或径向凹槽285将允许螺母206和销钉217相对于调节旋钮207径向或横向平移或移动。螺母206可以(通过入孔299)径向或横向平移,直到通过弹簧218c偏置的销钉217与调节旋钮207的相应凹槽285中的孔或凹口292对准并因此偏置在孔或凹口292中(如图56A和图56B所示)为止。以此方式,螺母206的偏心螺纹部分288可以横向或径向平移,从与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213脱离(如图56B和图57B所示),改变为与第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213接合(如图56A和图57A所示),并螺母206的偏心螺纹部分288可释放地固定在这种布置中。因此,调节旋钮207的旋转可以使螺母206旋转,使得螺母206的螺纹部分287相对于第一支柱螺钉212或第二支柱螺钉213旋转,以使支柱筒205(以及长度调节机构的部件)相对于螺母206平移,以延长或缩短支柱组件210。

[0161] 图60至图87示出了另外的6DOF骨或组织固定系统及相关固定方法300,系统和方法300具有六足系统的期望的稳定性和移动性特征,而没有耗时的支柱长度选择和组装困难。图20至图59所示的6DOF骨或组织固定系统及相关固定方法300类似于图1至图19所示的6DOF骨或组织固定系统及相关固定方法100,以及图20至图59所示的6DOF骨或组织固定系统及相关固定方法200。因此,使用前面标有“3”的相似附图标记表示相似的方面或功能,并且上面针对系统和方法100以及系统和方法200的各方面或功能(及其替代实施例)的描述同样适用于系统和方法300。

[0162] 如图60至图68所示,系统300与系统100和系统200的不同之处在于,系统300包括基准标记或标识307作为参考和/或测量的点。基准标记307可以用于帮助识别和/或控制每个支柱-平台接头的定向和每个支柱的长度。例如,系统300的第一平台320可以联接到第一骨段,并且系统300的第二平台330可以联接到第二骨段,并且可以控制即移动系统300,使

得第一骨段与第二骨段在期望的位置处对准。可以随时间改变上述对准,以完成畸形校正处理。上述骨段中的一个骨段可以是参考段。可以移动另一骨段(移动段)以与参考段对准。系统300的基准标记307可以用于(例如通过临床评估和/或成像)识别支柱组件310的位置和/或方向(如图60至图68所示),以用于将支柱用于实现所需或期望的骨段方向的方法或过程。在一些实施例中,系统300的基准标记307可以用于识别在成对的支柱310的端部处设置的联接机构的位置和/或方向,以将支柱310联接到相应的平台320,330(如图60至图68所示),并且由此支柱310本身通过外推以用于将支柱用于实现所需或期望的骨段方向的方法或过程。以此方式,标记307可以用于系统300中将支柱307用于实现所需或期望的骨段方向的方法或过程,例如美国专利No.8,419,732中公开的方法或过程,该美国专利全文并入本文。在一些实施例中,该方法或过程可以利用标记307来确定支柱307的“当前”位置和/或方向以及支柱的“校正”位置和/或方向。在一些实施例中,该方法或过程可以确定标记307应如何原位定位和/或定向(以及由此相应的支柱310应如何原位定位和/或定向)。

[0163] 如图60至图71和图75至图78所示,标记307可以是肩螺钉302的球形旋钮或头部,该肩螺钉302与附接基板303联接,该附接基板303将一对相邻支柱组件310联接到相应平台320,330。以此方式,如下面进一步说明的,标记307可以用于扭转肩螺钉302以将联接基板303(以及由此联接到联接基板303上的支柱组件310)能够以螺纹的方式可拆卸地联接到相应的平台320,330。标记307可以定位在系统300的外部,例如经过相应平台320,330的外端。标记307可以用于在成像时(例如在进行X射线照射时)视觉上可视。标记307可以包括在一定程度上与其他标记307在视觉上不同的至少一个标记。例如,如图60至图71和图75至图78所示,标记307在系统300的一端、相应平台320,330上的位置或地方包括唯一的相对较小的球形标记。该独特的标记307可以用作参考标记307,用于确定(例如通过上述方法)系统300和支柱组件310的方向和位置。此外,该独特的标记307可以用作在通过前述方法确定位置和/或方向中的参考。

[0164] 如图60至图71和图75至图78所示,标记307可以是肩螺钉302的球形旋钮或头部,该球形旋钮或头部可拆卸地将联接基板303固定到相应平台320,330,其中一对相邻支柱组件310可移动地联接到该联接基板303上。因此,标记307可以定位在构造体315的外部并且在轮廓上清晰可见。此外,可以手动接合标记307,以手动将肩螺钉302旋拧到它们各自的平台320,330中。

[0165] 如图60至图64所示,标记307也可以最初用于通过移除肩螺钉302来拆卸或准备系统300,以将构造体315与端板371以及在构造体315与端板371之间延伸的连杆373分离。每个端板371可以在构造体315的一端联接到三个基板303,每个基板303联接到一对支柱组件310。如图60至图64所示,肩螺钉302可以各自通过端板371中的相应槽或孔以螺纹方式联接并进入相应的基板303,以将端板371夹置在肩螺钉302的轴环或肩部377和/或标记307与相应的基板303之间。连杆373可以以螺纹方式联接到基板371并在基板371之间延伸。端板371和连杆373可以由此固定基板303,从而将支柱组件310固定在一起,从而防止支柱组件310伸展和缩回。

[0166] 如图66至图81所示,一对相邻支柱组件310的相对端可以可移动地联接到相应基板303的基本相对的横向侧。如图66至图81所示,每个支柱组件310可以可旋转地联接到相应基板303的一侧,使得支柱组件310可绕至少两个轴旋转。基板303可以是三角形的,并具

有弯曲的外侧表面。如图66至图81所示,基板303可以包括外纵向接合表面391和内纵向接合表面393。如图67至图76所示,外纵向接合表面391和/或内纵向接合表面393可以是平面的,并且/或者用于与从平台320,330径向突出的螺柱50的相应表面配合。如图67至图76所示,螺柱50还可以具有与基板303的接合表面391,393对应的内表面和外表面,使得基板303可以联接并邻接螺柱50的相应的内表面或外表面。此外,如图67、图68和图76所示,基板303可以定位在一对平台320,330之间并且联接这一对平台320,330,使得基板303的内接合表面391和外接合表面393均接合这一对平台320,330的螺柱50的相应部分。

[0167] 还如图66至图81所示,基板303还可以包括从内接合表面391和/或外接合表面393延伸的突出部395。突出部395可以位于接合表面391,393的横向和/或径向向外部分上。如图67至图76所示,突出部395可以用于在平台320,330的螺柱50中的相应孔、槽、凹部等内配合。平台320,330的槽可以在螺柱350的外部横向和/或径向端处开口,以允许突出部395在开口中平移或滑动。如图66至图81所示,除了与基板303的突出部395对应的槽之外,平台320,330的螺柱350还可以包括从槽(或与槽分离)延伸的孔或部分,用于使得肩螺钉302能够以螺纹方式通过孔或部分接合并延伸。基板303还可以包括用于与肩螺钉302以螺纹方式接合的孔。以此方式,如图67至图76所示,突出部395可以定位在螺柱350的相应槽内,相应基板303的接合表面391,393可以接合或邻接螺柱350的相应表面,并且肩螺钉302可以以螺纹方式接合并延伸到螺柱350和基板303中,以刚性地可拆卸地联接基板303(以及与基板303联接的支柱组件310)和相应的平台320,330。在一些实施例中,如图67至图76所示,平台320,330的螺柱350的孔或槽(其允许肩螺钉302从中穿过)可以包括在该孔或槽周围延伸到内接合表面391和/或外接合表面393中的斜面或埋头孔,用于在斜面或埋头孔中接纳肩螺钉302的相应的轴环或肩部377。埋头孔和相应的轴环377可以用于固定地或刚性地联接基板303(以及与基板303联接的支柱组件310)和相应的平台320,330。

[0168] 如图82至图92所示,系统300与系统100和系统200的不同之处还在于支柱组件310的长度调节机构的构造体,该长度调节机构用于选择性地改变支柱筒305和第一螺纹杆312或第二螺纹杆313的布置。如图82至图92所示,支柱筒305包括位于其自由端的头部,该头部包括外螺纹313和腔309。支柱筒305的头部还包括从外螺纹313延伸到腔309的多个孔。在一些实施例中,可以设置至少三个孔,该至少三个孔可以径向延伸并均匀地沿周向分隔开。还如图82至图92所示,滚珠轴承或其他构件可以至少部分地被携带、容纳或以其他方式定位在支柱筒305的头部的孔内。这样,滚珠轴承或其他构件可以至少部分地不同程度地移动进入腔309或至少部分地离开腔309。

[0169] 如图88、图89和图92所示,支柱组件310的长度调节机构还可以包括具有孔的调节螺母306,该调节螺母306包括螺纹部分387和非螺纹部分387'。如图92所示,调节螺母306和腔309可以用于使得调节螺母306可利用腔309的额外空间或一部分定位或容纳在腔309内。换句话说,如图92所示,腔309可以大于调节螺母306,使得调节螺母306能够在腔309内平移。支柱组件310的长度调节机构还可以包括释放螺母398,该释放螺母398与支柱筒305的头部的螺纹313以螺纹方式接合。如图89和图92所示,释放螺母398可以包括内螺纹表面,该内螺纹表面中具有凹槽或凹部。

[0170] 如图92所示,释放螺母398的内表面的凹槽和螺纹部分可以由此将滚珠轴承或其他构件移入支柱筒305的头部的腔309中或者从腔309中移出。以此方式,可以调节释放螺母

398,以如图92所示通过螺纹部分将滚珠轴承或其他构件至少部分地推入腔309中,或者调节到使得内槽与滚珠轴承或其他构件对准的位置,以允许滚珠轴承或其他构件远离腔309移动并且至少部分地从腔309移出。因此,滚珠轴承或其他构件可以将定位在腔309内的调节螺母306偏置到与穿过支柱筒305延伸的螺纹杆312,313同心的位置,或允许调节螺母306移动到与螺纹杆312,313偏心的位置。在调节螺母306和螺纹杆312,313同心布置的情况下,调节螺母306的螺纹部分387可以与螺纹杆312,313的螺纹接合,并且在调节螺母306的偏心位置处,调节螺母306的螺纹部分387可以与螺纹杆312,313的螺纹脱离,并且非螺纹部分387'可以与螺纹杆312,313的螺纹接合。应当说明的是,当释放螺母398的位置允许调节螺母306在横向腔309内移动时,螺纹部分387的螺纹与螺纹杆312,313之间的力可以用于将释放螺母398移动到偏心位置。在这种状态下,无螺纹部分387'可以与螺纹杆312,313以螺纹方式接合(假设调节螺母306的任何部分与螺纹杆312,313接合),以使得螺纹杆312,313能够自由地轴向或纵向平移通过支柱筒305。

[0171] 如图82至图92所示,支柱组件310的长度调节机构还可以包括具有下颈部区域的调节旋钮307,该调节旋钮307可以定位在调节螺母306上方的腔309内。如图88至图92所示,调节旋钮307的下颈部区域以及腔309的上部可以包括凹槽、座圈或通道,其间可以容置多个滚珠轴承或其他任何可旋转构件。调节旋钮307还可以包括带螺纹的纵向延伸的孔391,该孔391延伸到支柱筒305的头部的顶部边缘或上部边缘。如图88至图92所示,支柱筒305的头部的顶部边缘或上部边缘可以包括周向分隔开的凹口,并且弹簧柱塞399或其他构件可以以螺纹方式接合在孔391内,使得柱塞399在与孔391对准或与凹口接合。因此,柱塞399和凹口可以提供调节旋钮307相对于支柱筒305的旋转位置的触觉指示。

[0172] 如图90所示,调节旋钮307的下端或下部还可以包括至少部分地延伸穿过腔309的至少一个槽331(或突出部)。类似地,如图90所示,调节螺母306的上端或上部可以包括至少部分地延伸穿过腔309的至少一个突出部333(或槽),该突出部333用于与调节旋钮307的槽331配合。调节旋钮307的槽331和调节螺母306的突出部333可以由此配合,使得调节旋钮307的旋转实现调节螺母306的旋转。这样,使用者可以旋转调节旋钮307以使调节螺母306在支柱筒305的头部的腔309内旋转。如上所述,使用者还可以旋转释放螺母398以调节其纵向或轴向位置进而使滚珠轴承相对于腔309平移,以使得螺母398与螺纹杆312或螺纹杆313同心进而与螺纹部分287接合。在这样的布置中,可以旋转调节旋钮307以使螺母398旋转,并使得螺纹杆312或螺纹杆313通过支柱筒305延长或缩短支柱组件310(是延长还是缩短,取决于旋转方向)。因此,调节旋钮307可以用于支柱组件310的长度精细调节。为了粗略调节支柱组件310的长度,使用者可以旋转释放螺母398以调节其纵向或轴向位置以使凹槽与滚珠轴承对准,以使得滚珠轴承能够远离腔309移动,从而使得调节螺母306与螺纹杆312或313能够一起偏心移动。如上所述,在调节螺母306的偏心位置处,螺纹部分与螺纹杆312/313未接合,以使得螺纹杆312,313能够自由地轴向或纵向平移通过支柱筒305。

[0173] 图82至图105示出了另外的6DOF骨或组织外部固定系统及相关固定方法400,系统和方法400具有六足系统的期望的稳定性和移动性特征,而没有耗时的支柱长度选择和组装困难。图82至图105所示的外部骨或组织固定系统及相关固定方法400类似于图1至图19所示的外部固定系统及相关固定方法100、以及图20至图59所示的外固定系统及相关固定方法200,以及图20至图59所示的外部固定系统及相关固定方法300。因此,前面标有“4”的

相似附图标记用于表示相似的方面或功能,并且上面针对系统和方法100、系统和方法200以及系统和方法300方面或功能(及其替代实施例)的描述同样适用于外部固定系统和方法400。

[0174] 如图82至图105所示,示例性系统400与系统100、系统200和系统300的区别在于,支柱组件410(例如成对的相对定向或延伸的支柱组件)与平台或环420,430之间的可旋转联接或连接机构。如图82至图85所示,系统400利用支柱安装件441,其牢固且可拆卸地联接并夹紧到如图84和86至图89所示的平台420,430的相应突出部443。安装件441可以用于通过螺纹柱部分402夹紧到突出部443上而联接到平台420,430,螺纹柱部分402以螺纹方式接合在在突出部443附近定位的螺纹孔447内。在一些实施例中,仅平台420,430的位于突出部443附近或紧后面的孔447可以是带螺纹的(即,平台420,430的其他类似的孔可以是非螺纹的)。

[0175] 如图84和图85所示,螺纹柱402可以延伸穿过平台420,430的螺纹孔447,使得柱402的一部分在与安装件441相对的一侧上向外延伸超过平台420,430。在一些实施例中,螺纹柱402的该延伸部分可以用于将其他机构联接到平台420,430。螺纹柱402可以通过基准标记407手动地以螺纹方式接合到平台420,430的螺纹孔447,该基准标记407位于柱部分402的一端或从柱部分402的一端延伸。例如,基准标记407可以由外科医生或其他用户手动接合,并且可以用于使螺纹柱402旋转以使得螺纹柱402以螺纹方式接合并拧紧到螺纹孔447中。类似地,基准标记407可以用于将螺纹柱402从螺纹孔447旋出。在一些实施例中,基准标记407可以包括孔或凹口,用于使得通过向基准标记407施加扭矩能够实现螺纹柱402相对于螺纹孔447的旋转。

[0176] 如图82所示,安装件441可以用于使得基准标记407定位在平台420,430的内部,使得螺纹柱402至少大致沿着支柱组件410的纵向轴从内部通过螺纹孔447延伸到外部。以此方式,基准标记407可以与支柱组件410的端部隔开,并且不会干扰支柱组件410的螺纹杆部分412,413从支柱筒405伸出的延伸性质。因此,平台420,430的外部(特别是与突出部443相邻的外部)可以是开口的,并且没有任何可能干扰支柱组件410的螺纹杆部分412,413从支柱筒405延伸出来超过平台420,430的结构。

[0177] 如图86至图89所示,平台420,430中的每一者可以包括从平台420,430径向向外延伸的至少三个突出部443(以联接到一对支柱组件410,例如六足构型的三对支柱组件410)。如图86至图89所示,每个突出部443可以包括在径向方向上的基本平坦或平面的最外表面。还如图86至图89所示,每个突出部443可以包括倾斜的支撑表面449,该支撑表面449从平面外表面以及平台420,430的内表面和外表面451延伸。突出部443的平面外表面因此可以比平台420,430的在内表面451和外表面451之间测量的主要部分薄。突出部443的平面外表面可以定向成基本垂直于平台420,430的内表面和外表面451。突出部443的倾斜的支撑表面449因此可以面向支撑表面449或者与支撑表面449径向向外以及向外或向内倾斜(例如,在突出部443的外表面与平台420,430的外表面451之间延伸的支撑表面449可以径向向外且向上面向,在突出部443的外表面与平台420,430的内表面451之间延伸的支撑表面449可以径向向外且向内面向)。由于安装件441可以定位在平台420,430的向内表面451上,如图82所示,安装件441可以接合突出部443的向内面向的支撑表面449以及平台420,430的向内面向的表面451,以如下面进一步说明的那样牢固地夹紧到平台420,430。

[0178] 如图90至图83所示,安装件441可以(例如通过突出部443和螺纹孔447)夹紧或联接到平台420,430,使得安装件441的后部径向向外延伸超过突出部443的外表面以及平台420,430的外表面。如图90至图98所示,安装件441的后部可以包括一对耳轴453,该耳轴453可旋转地联接在安装件441的孔或通道内。如图82至图85所示,耳轴453可以从相应的安装件441向外延伸,以使得第一螺纹杆412的一个端部或支柱筒405可旋转地联接到耳轴453上。例如,第一螺纹杆412和支柱筒405可以可旋转地联接(例如通过销联接)到安装件441的一对耳轴453的暴露部分。耳轴453与每个安装件441的一对支柱组件410之间的联接可以用于使支柱组件110绕正交轴能够相对旋转。

[0179] 耳轴453自身还可以用于使支柱组件110绕正交轴能够相对旋转。例如,耳轴453可以能够在安装件441的孔或通道内旋转。在一些实施例中,安装件441可以用于使耳轴453相对于安装件441能够进行有限量的旋转(例如约300度或270度)。在一些实施例中,如图90至图98、图101和图105所示,耳轴453可以是包含在安装件441的圆柱形孔或孔内的圆柱形构件。如图97和98所示,耳轴453的定位在安装件441内的部分可以包括部分地围绕耳轴453的外表面环绕或延伸的凹槽。如图90、图91、图93、图94和图96至图98所示,安装件441可以包括耳轴销或其他机构(例如弹簧销),该耳轴销或其他机构延伸穿过相应的孔,使得销在耳轴453的凹槽内配合(参照图97和图98)。耳轴销由此可以防止耳轴453从安装件441脱离并允许耳轴453在安装件441内的有限旋转。在一些其他实施例中,凹槽可以环绕耳轴453,使得耳轴453能够在凹槽内完全或完全地旋转。为了使耳轴453在安装件441内自由平滑地旋转,如图98所示,安装件441可以包括O形环、垫圈或位于一对耳轴453之间的其他类似构件457。

[0180] 如图90、图93至图103,螺纹柱402可以通过柱销或其他构件457(例如弹簧销)可移动地保持或容置在安装件441的锁孔477内。如图93、图97、图98和图103所示,安装件441可以包括在外表面与接合表面467之间延伸穿过的锁孔或其他不规则形状的孔477。如图93所示,安装件441的接合表面467可以在使用期间接合平台420,430的内表面。如图93和图97所示,柱402可以包括螺纹部分465、圆锥形或倾斜凸缘459,以及在螺纹部分465与斜面凸缘459之间延伸的非螺纹部分463。柱402的非螺纹部分463可以限定比螺纹部分465和倾斜凸缘459小的直径或宽度。如图98所示,不规则形状的孔477可以包括第一部分和第二部分,第一部分的尺寸设计成允许螺纹部分465穿过,第二部分的尺寸设计成防止螺纹部分465从不规则形状的孔477穿过,但允许非螺纹部分463从不规则形状的孔477穿过或安置在孔477中。为了在不规则形状的孔477内容置柱402并将柱402可移动地联接到安装件441,柱销457可以至少部分地穿过不规则形状的孔477的第一部分,其中定位在柱销457上的非螺纹部分463可以至少部分地阻挡第一部分。由于不规则形状的孔477的第二部分对于螺纹部分465和倾斜凸缘459而言太小而不能通过,所以柱402可以有效地容置在不规则形状的孔477内。因此,安装件441可以包括孔或者通道,用于将柱销457至少部分地定位穿过不规则形状的孔477的第一部分。在使用中,安装件443可以通过柱销457,与安装件443内容置的柱402预组装。

[0181] 如图93、图97、图99、图102和图103所示,安装件441的与接合表面467相对的外表面可以包括围绕不规则形状的孔477的与锥形或倾斜凸缘459对应的部分的斜面或埋头孔。不规则形状的孔477的埋头孔可以至少部分地定位在不规则形状的孔477的第二较小部分

内或周围。以此方式,如图90、图92至图95、图97和图98所示,当柱402的螺纹部分465向下扭转到平台420,430的螺纹孔447中时,接合表面467邻接并接合平台420,430的内表面451,并且倾斜凸缘459自支撑或自身居中到不规则形状的孔477的埋头孔部分中。

[0182] 如图84、图93和图97所示,不规则形状的孔477的埋头孔也可以用于径向向内拉动或平移安装件441,使得安装件441的唇部或臂部445接合平台420,430的突出部443的内部倾斜的支撑表面449。如图84、图93、图94、图95、图97、图99、图101和图105所示,安装件443的唇部或臂部445可以从接合表面467轴向向内延伸并且径向向内朝向平台420,430的内部或中心延伸。因此,如图84和图93所示,装件443的唇部445可以沿着或围绕突出部443的平面外表面和向内倾斜的支撑表面449延伸。此外,安装件441和突出部443可以用于使得当柱402的螺纹部分465向下扭转到平台420,430的螺纹孔447中时,接合表面467邻接并接合平台420,430的内表面451并且倾斜凸缘459将其自身安置在不规则形状的孔477的埋头孔部分中,从而径向向内平移安装件441,其中唇部445接合突出部443的内倾斜支撑表面449。以此方式,安装件441可以被夹紧到平台420,430的内表面451和内倾斜支撑表面449,以牢固地联接到平台420,430。应当说明的是,如图93所示,当安装件441被夹紧到平台420,430时,唇部445的其他部分可以与突出部443的平面外表面和外倾斜支撑表面449略微分隔开。

[0183] 在使用中,柱402的螺纹部分465可以旋拧到与平台420,430中的一者的突出部443中的一者相关联的螺纹孔447中。柱402的非螺纹部分463可以定位在不规则形状的孔477的第二较大部分内,允许唇部445能够延伸超过外表面并使突出部443的支撑表面449倾斜。当柱扭转并拧紧到螺纹孔447中时,倾斜的法兰部分459可以接合不规则形状的孔477的埋头孔并通过径向向内平移安装件441,从而将其自身安置在安装件441上(并且非螺纹部分463朝向不规则形状的孔477的第一较小部分或者部分地平移到不规则形状的孔477的第一较小部分中)。因此,可以使得安装件441的接合表面467抵靠并接合并邻接平台420,430的向内支撑或接合表面451。安装件441的这种径向向内运动或平移因此可以使得安装件441的唇部445与突出部443的内倾斜支撑表面449接合或抵接。以此方式,安装件441(以及由此联接到安装件441上的支柱组件)可以夹紧到突出部443的倾斜的支撑表面449、平台420,430的向内支撑或接合表面451,以及平台420,430的螺纹孔447上。

[0184] 应当理解,以上描述旨在是说明性的,而非限制性的。在不脱离由所附权利要求书及其等同内容限定的本发明的一般精神和范围的情况下,本领域技术人员可以在本文的基础上进行许多改变和修改。例如,上述实施例(和/或其方面)可以彼此组合使用。另外,在不脱离本发明的保护范围的情况下,可以进行许多修改以使特定情况或材料适应各种实施例的教导。虽然本文描述的材料尺寸和类型旨在限定各种实施例的参数,但它们并不是限制性的且仅仅是示例性的。在阅读以上描述后,许多其他实施例对于本领域技术人员将是明显的。因此,各种实施例的范围应该参考所附权利要求书以及该权利要求书所赋予的等同内容的全部范围来确定。在所附权利要求书中,术语“包括”和“其中”用作相应术语“包含”和“其中”的等同内容。此外,在所附权利要求中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用作标签,并不意在对其对象施加数字要求。此外,术语“可操作地联接”在本文中用于指由直接或间接联接的单独的不同组件和整体形成的组件(即单片)产生的两种联接。此外,所附权利要求书没有按照装置加功能格式撰写,并不意在基于35U.S.C§112,第六段来解释,除非该权利要求书在无其他结构的情况下功能描述之后明确使用短语“用于…的装置”。应该

理解,根据任何特定实施例,不一定能够实现上述所有这些目的或优点。因此,例如,本领域技术人员将认识到,本文描述的系统和技术可以以实现或优化本文所教导的一个优点或一组优点的方式实施或实施,而不必实现本文中教导或建议的可能的其他目的或优点。

[0185] 尽管仅结合有限数量的实施例详细描述了本发明,但应当容易理解,本发明不限于这些公开的实施例。相反,可以结合此前未描述但与本发明的精神和范围相当的任何数量的变化、改变、替换或等同布置来修改本发明。另外,虽然已经描述了本发明的各种实施例,但是应该理解,本发明的各方面可以仅包括所描述的实施例中的一些实施例。因此,本发明不应被视为受前述描述的限制,而是仅受所附权利要求书的范围限制。

[0186] 本书面描述使用示例(包括最佳实施方式)来公开本发明,并且还使本领域技术人员能够实践本发明(包括对制造和使用任何装置或系统以及执行任何结合的方法)。本发明的专利保护范围由权利要求书限定,并且可以包括本领域技术人员想到的其他示例。如果这些其他示例具有与权利要求的字面语言相同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等效结构元件,则这些其他示例应当包括在权利要求的范围内。

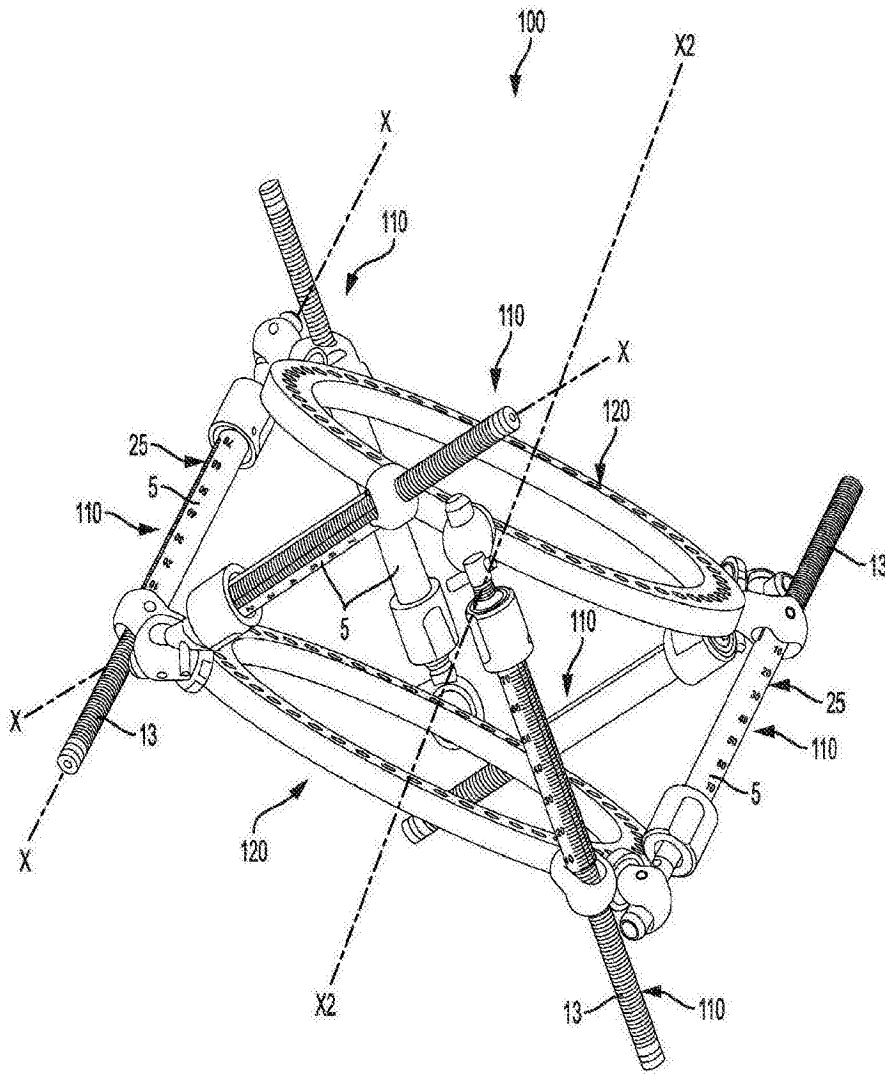


图1

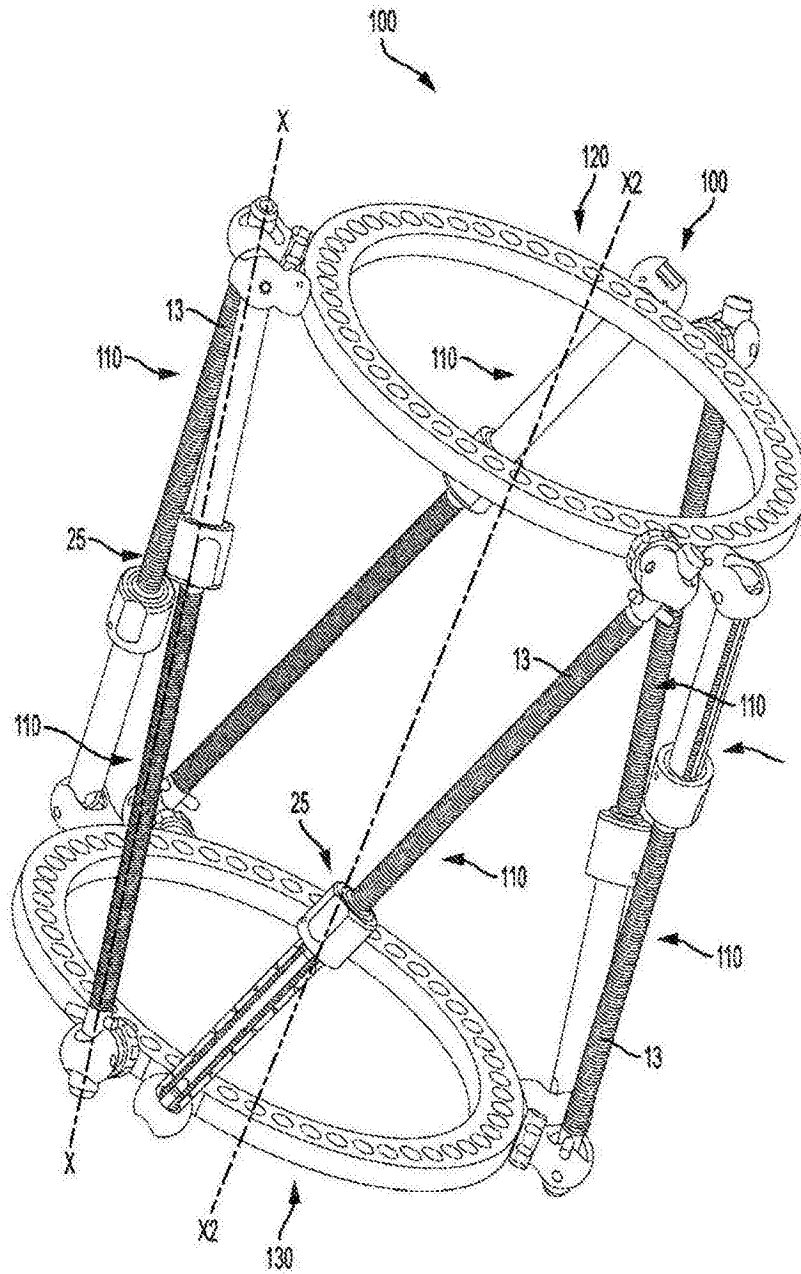


图2

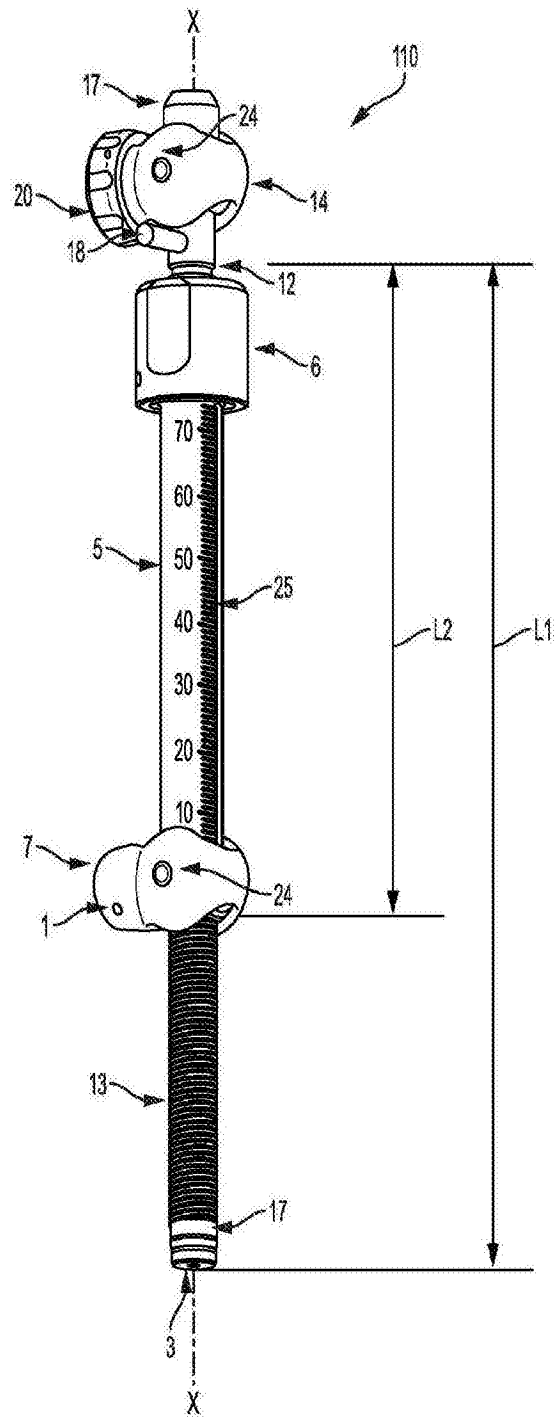


图3

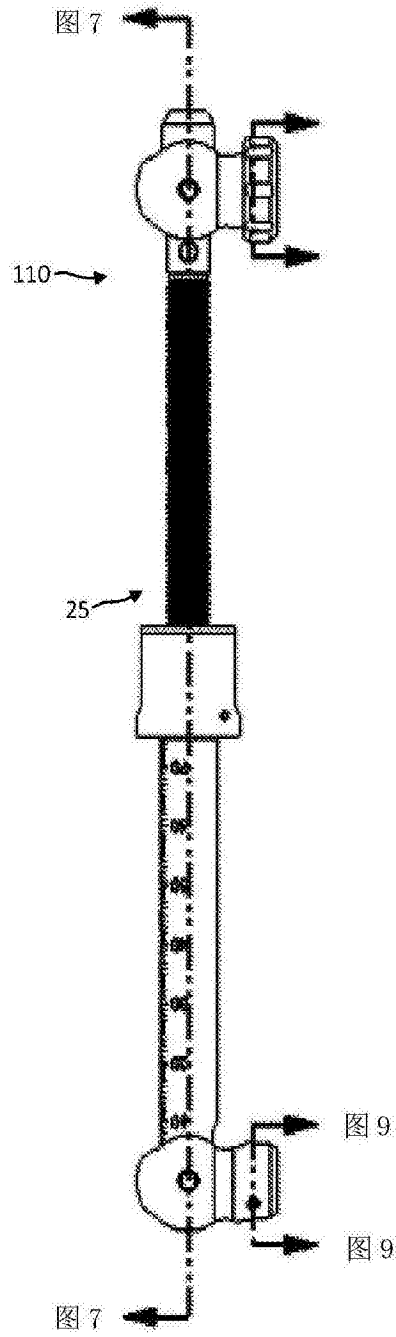


图4

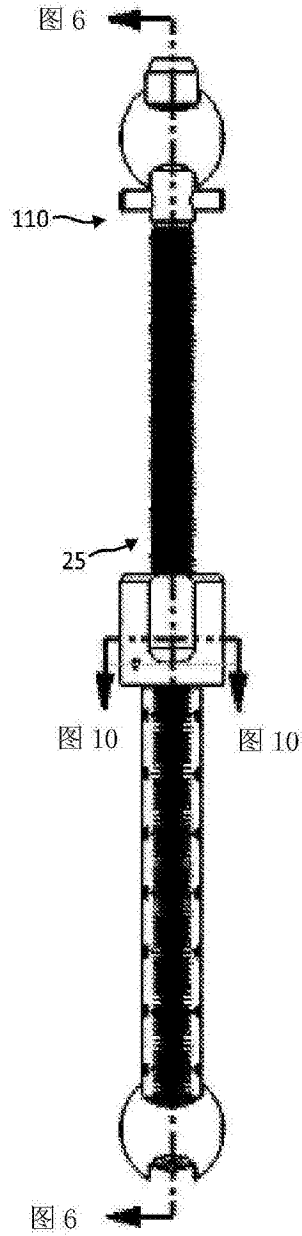


图5

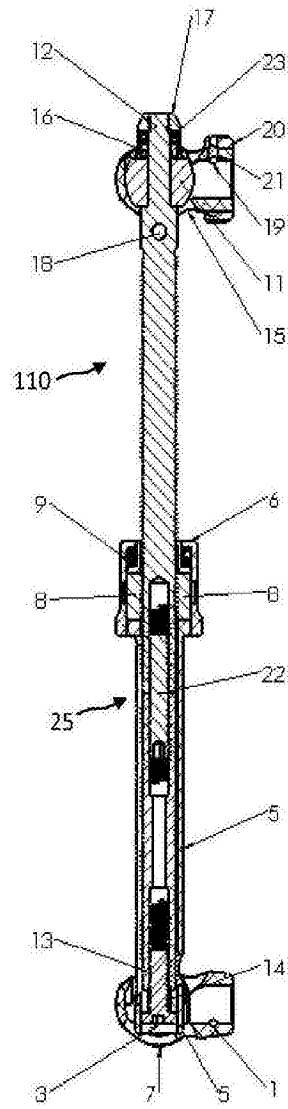


图6

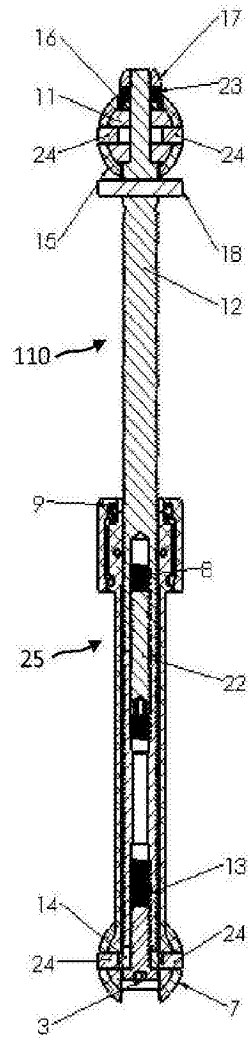


图7

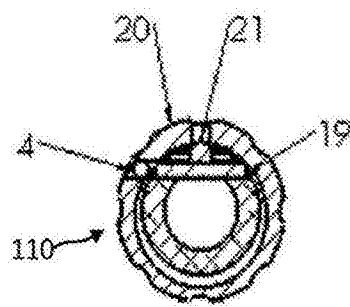


图8

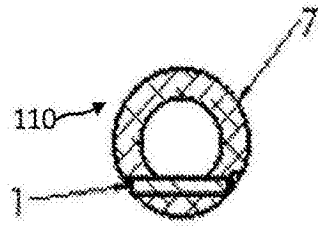


图9

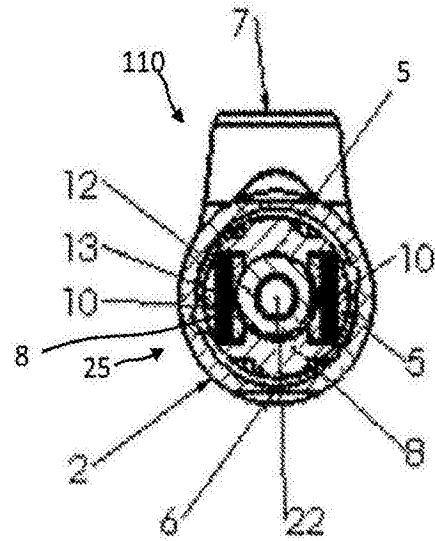


图10

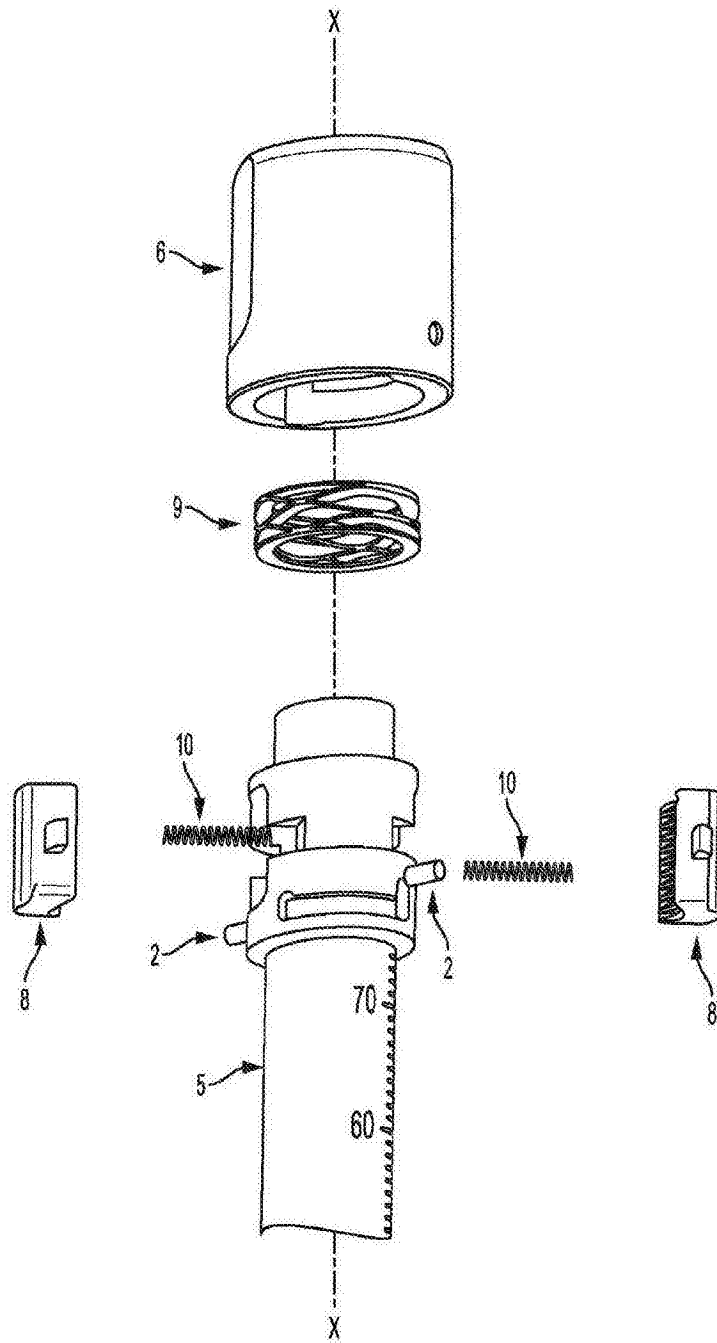


图11

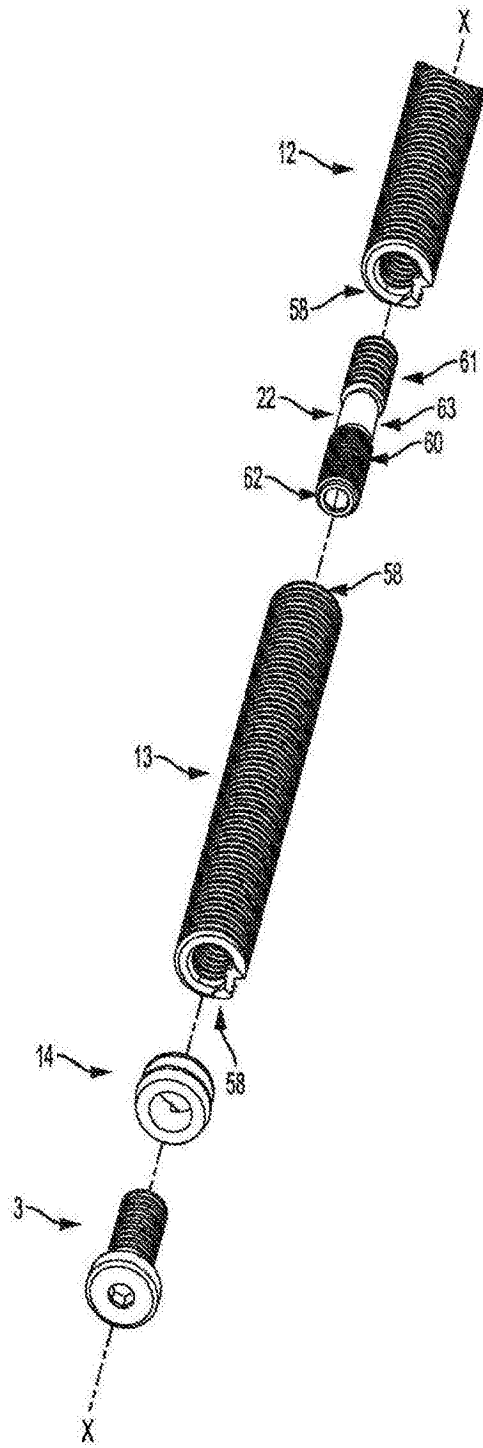


图12

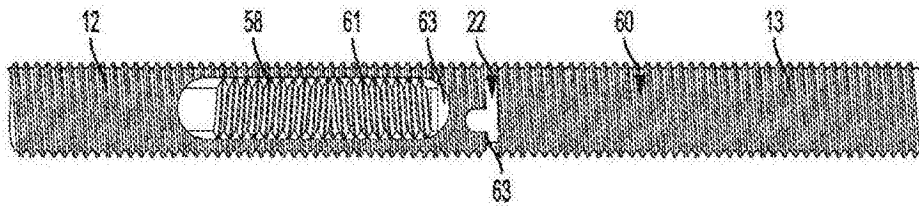


图13

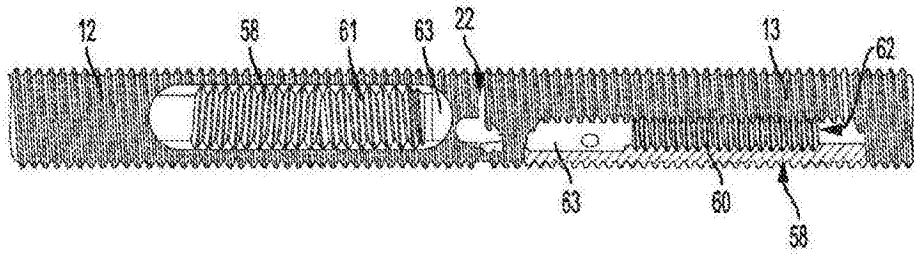


图14

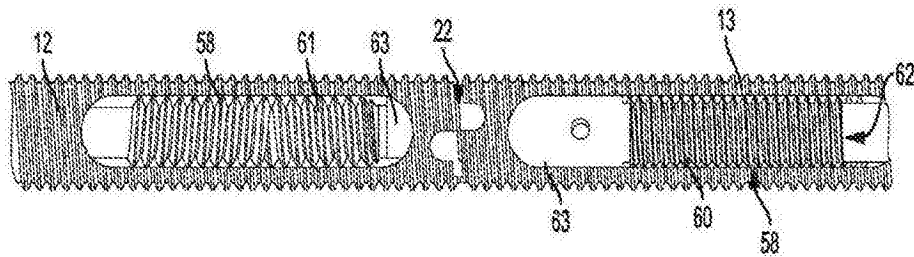


图15

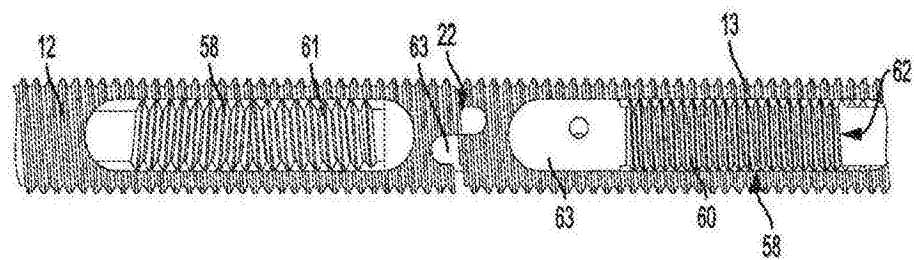


图16

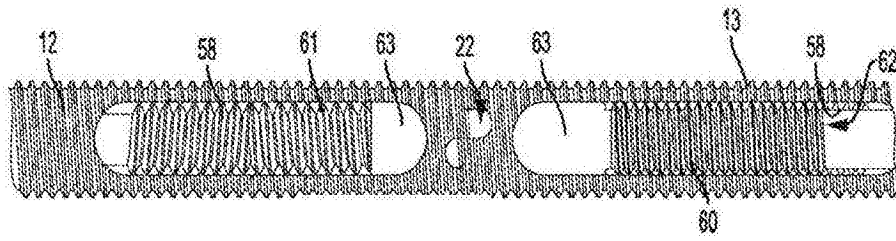


图17

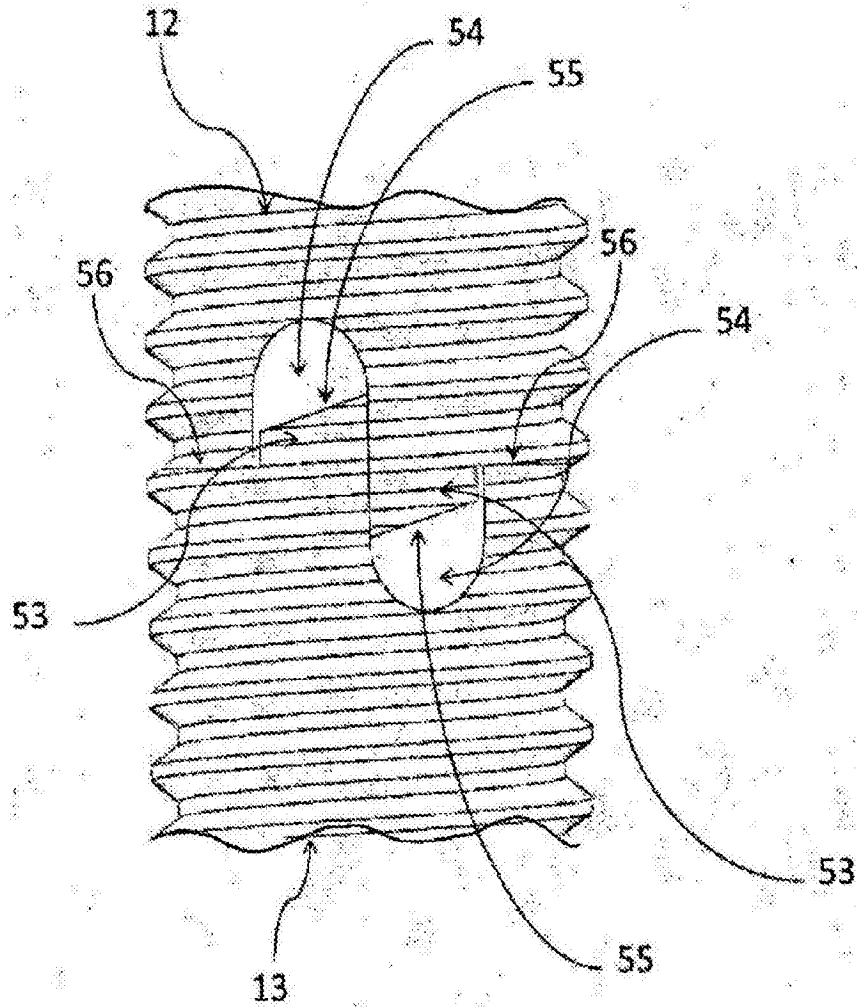


图18

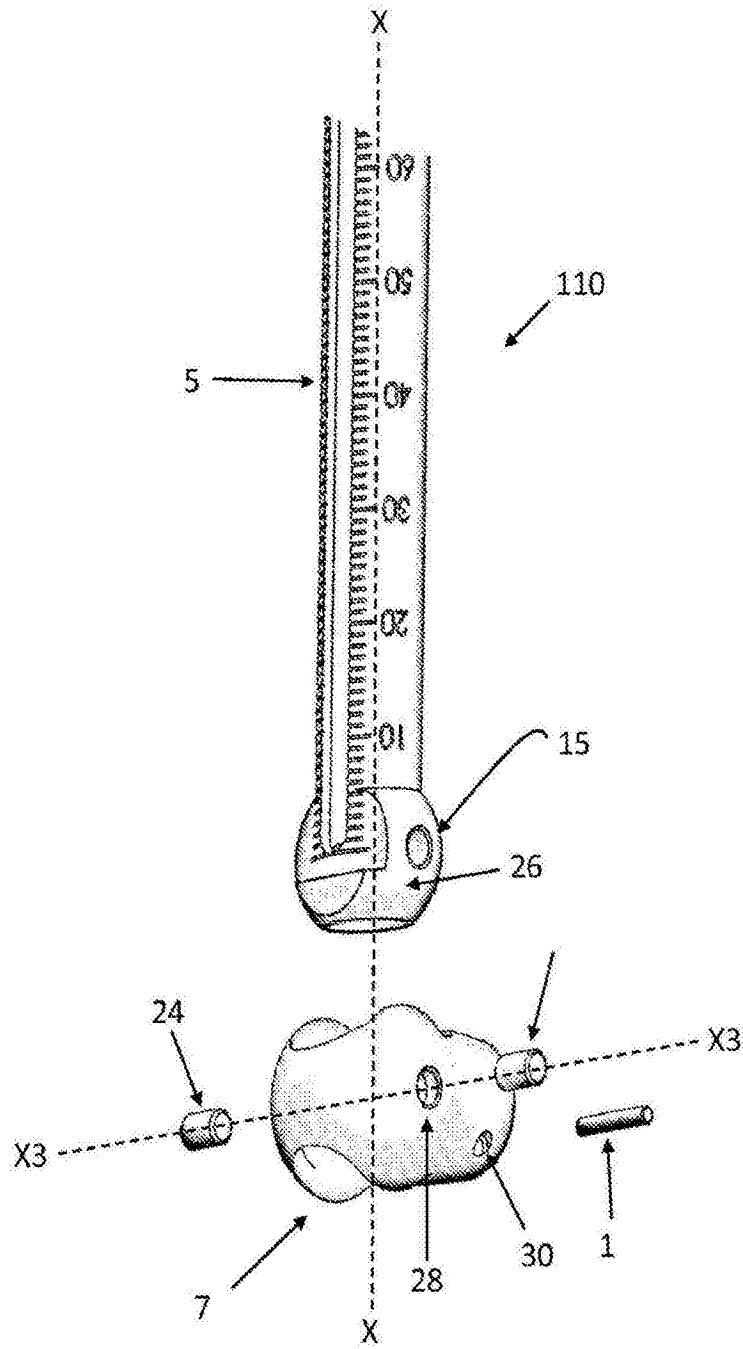


图19

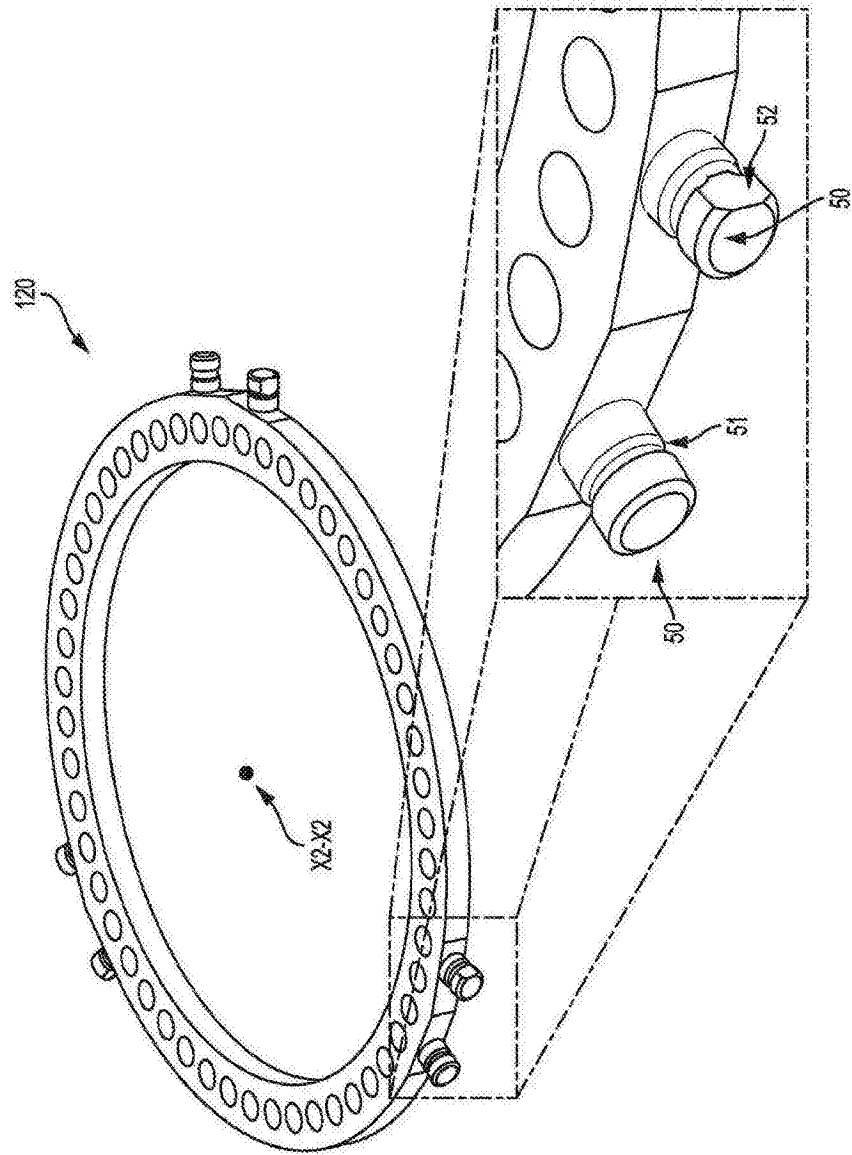


图20

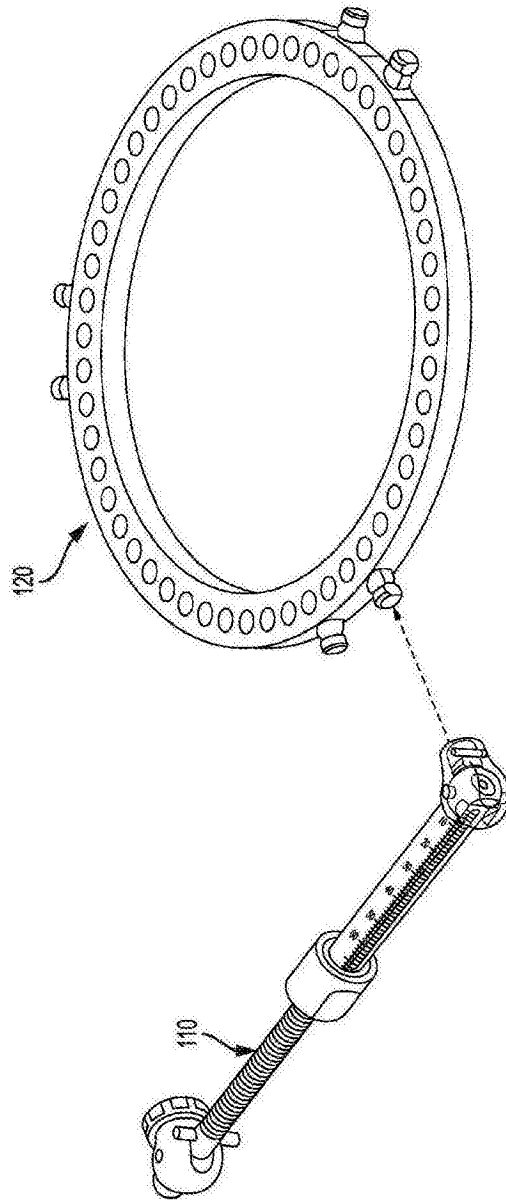


图21

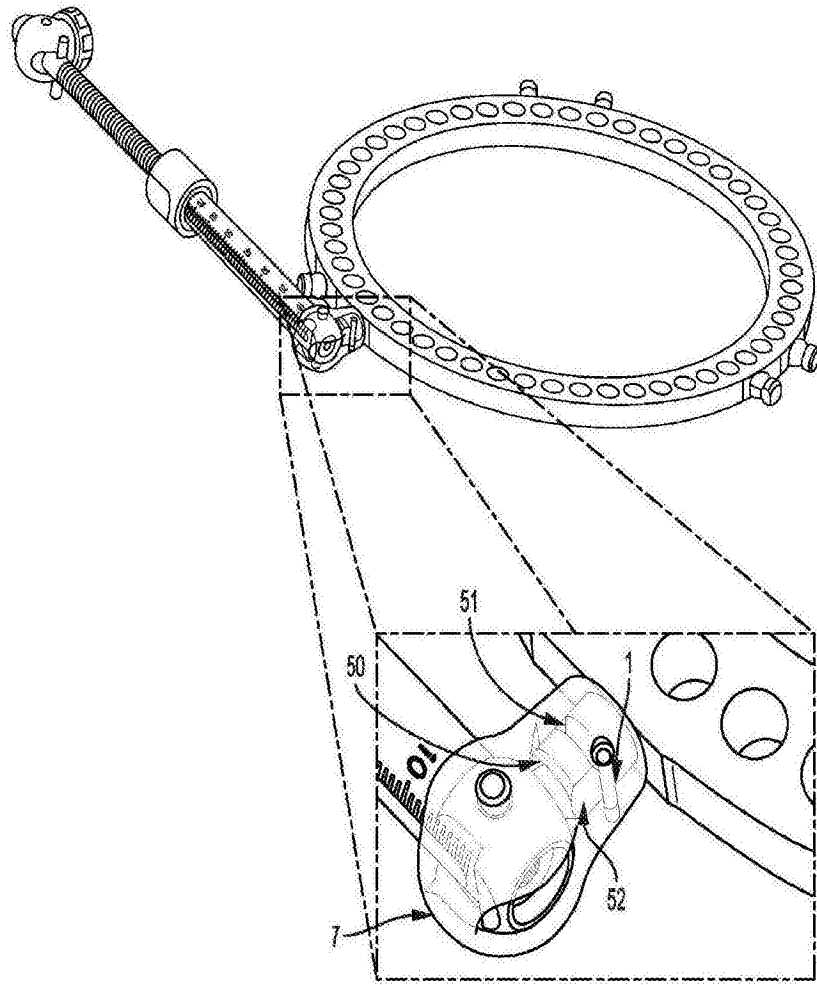


图22

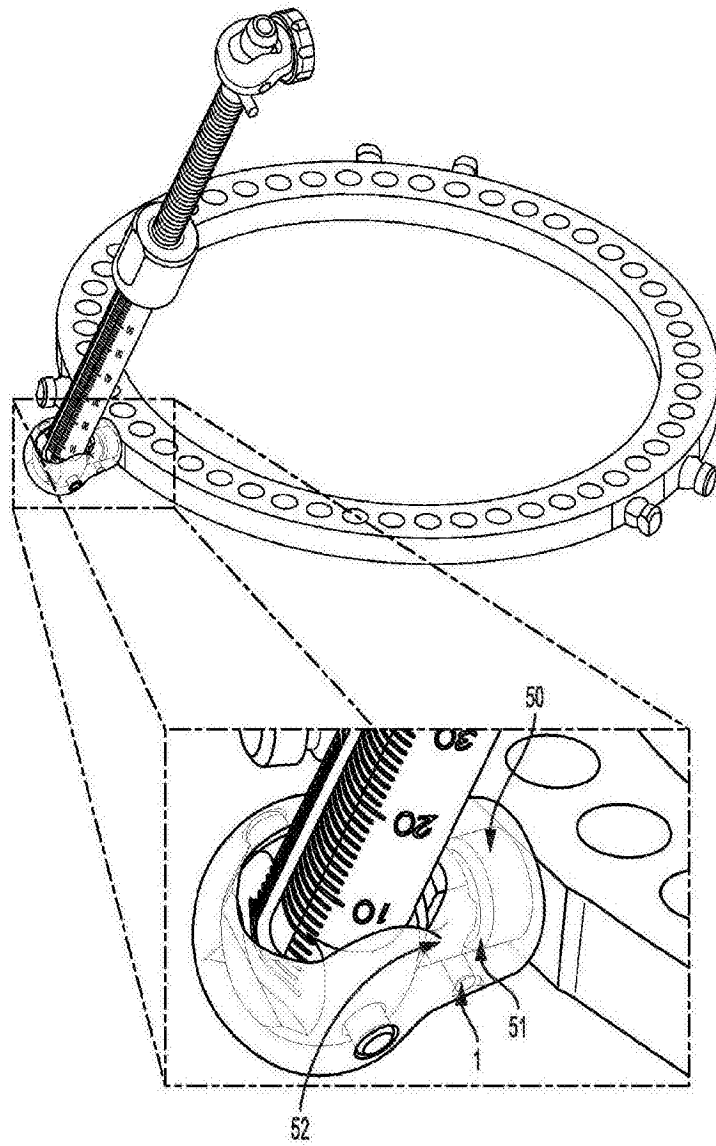


图23

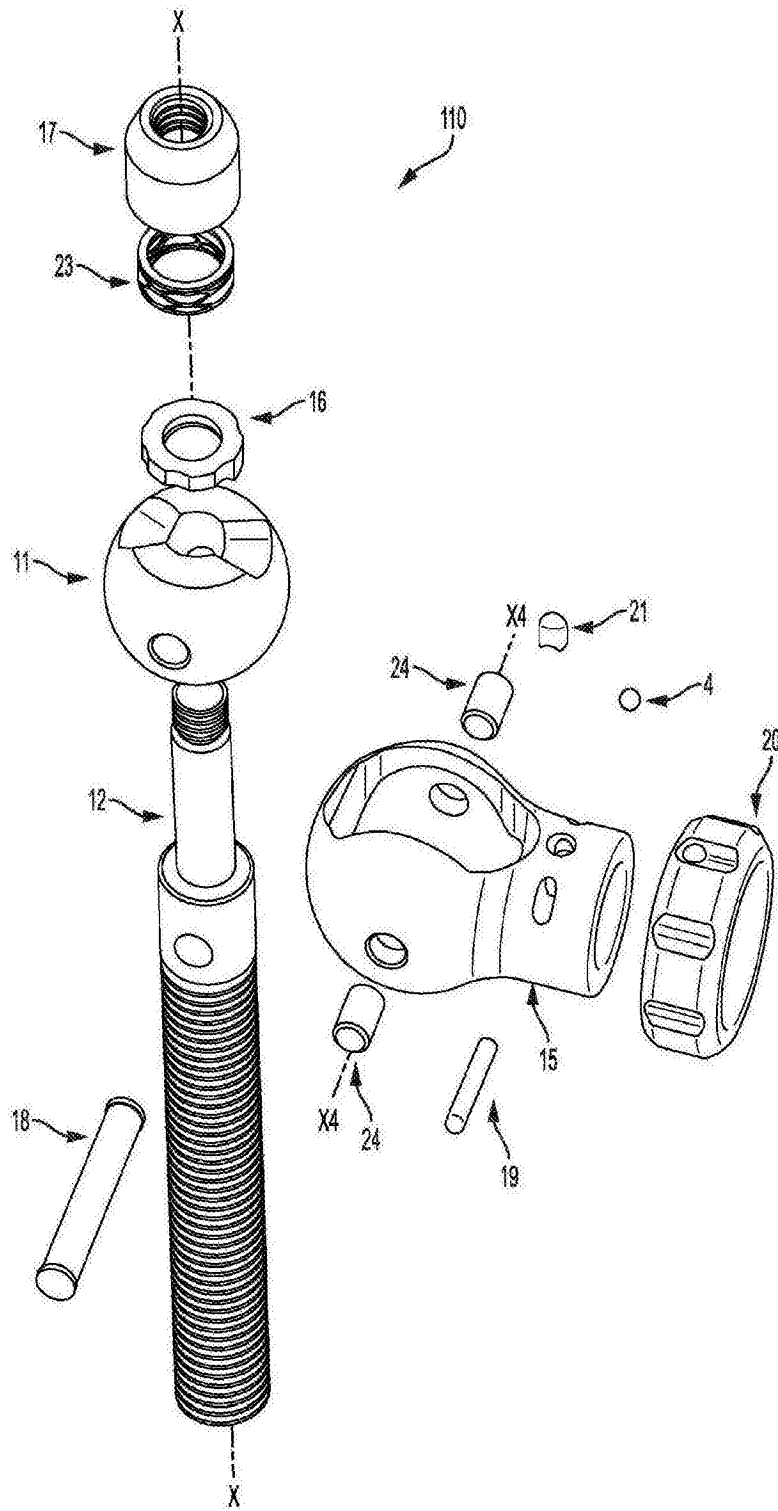


图24

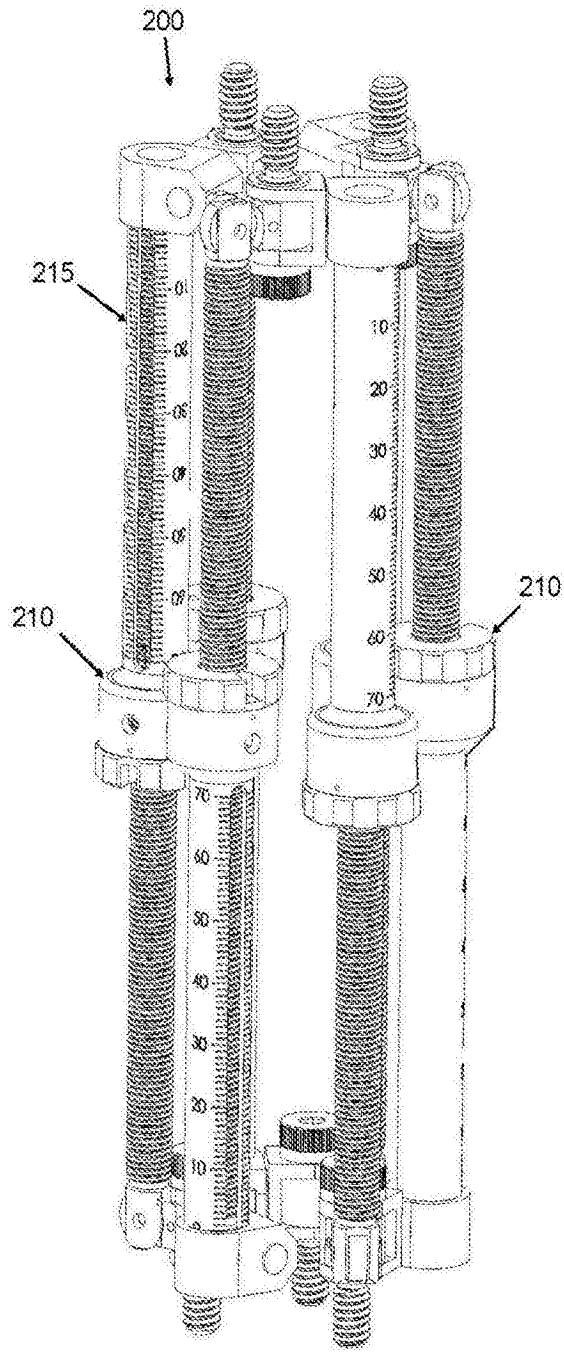


图25

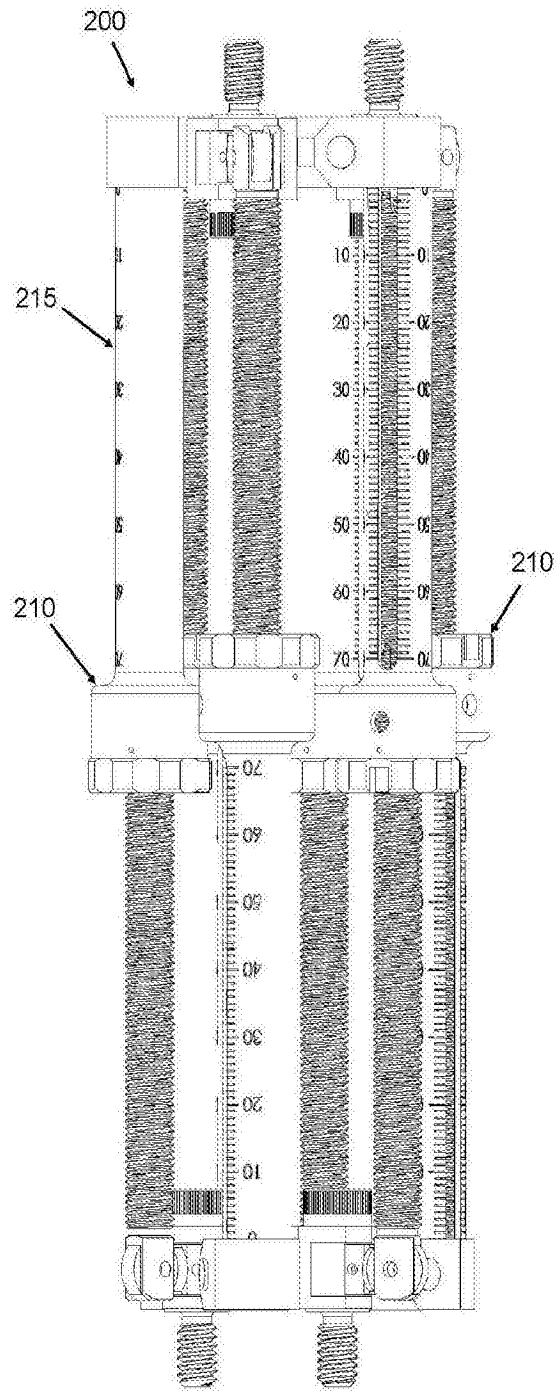


图26

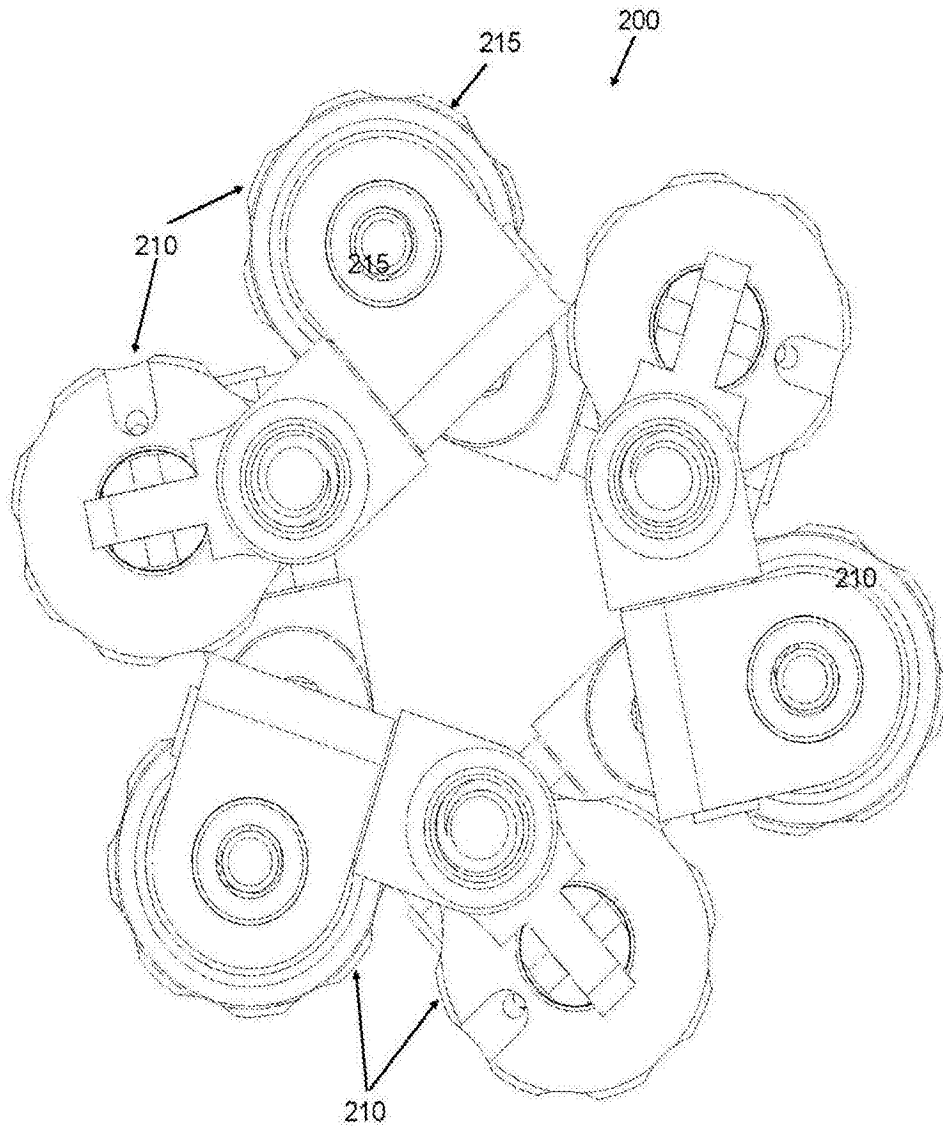


图27

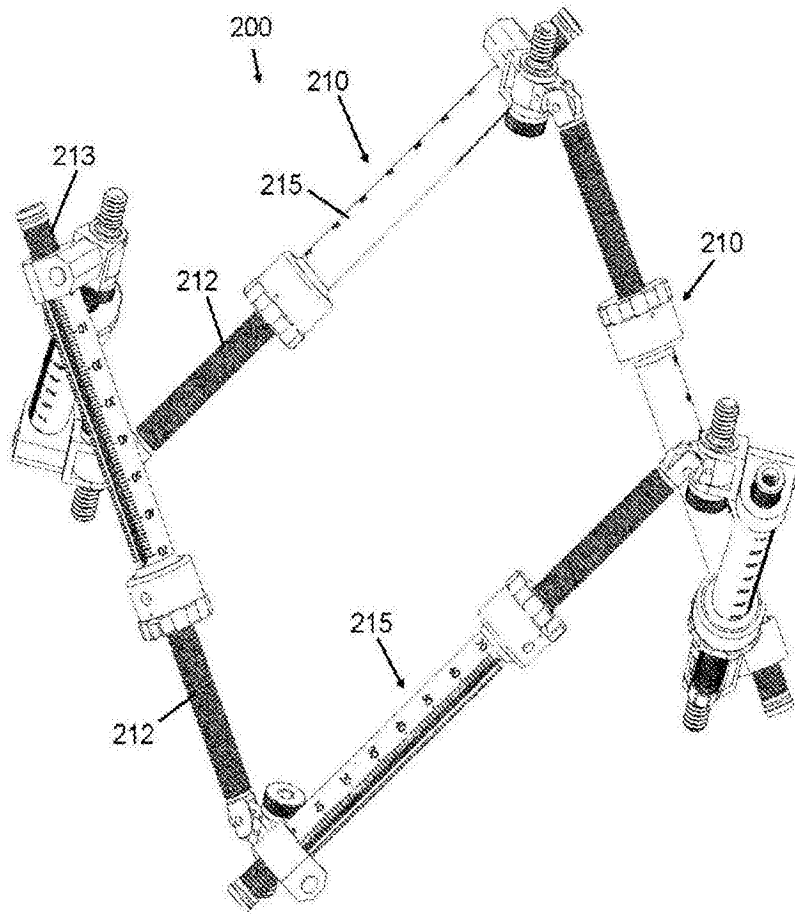


图28

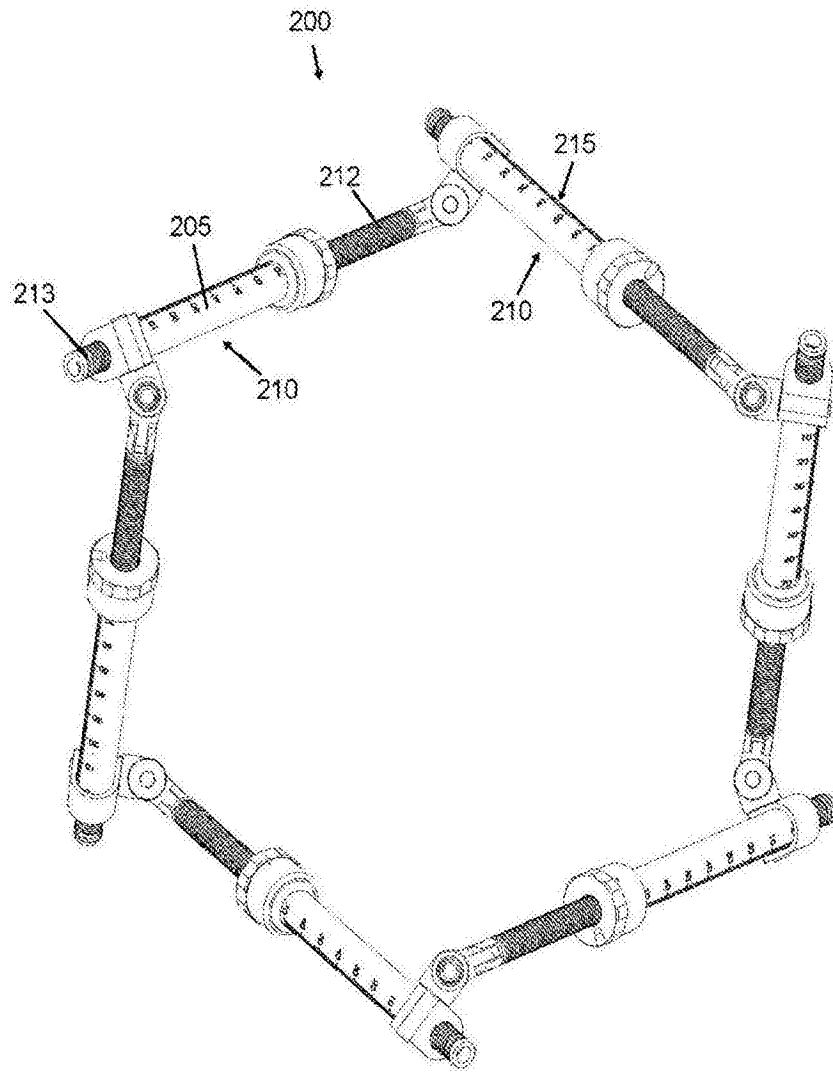


图29

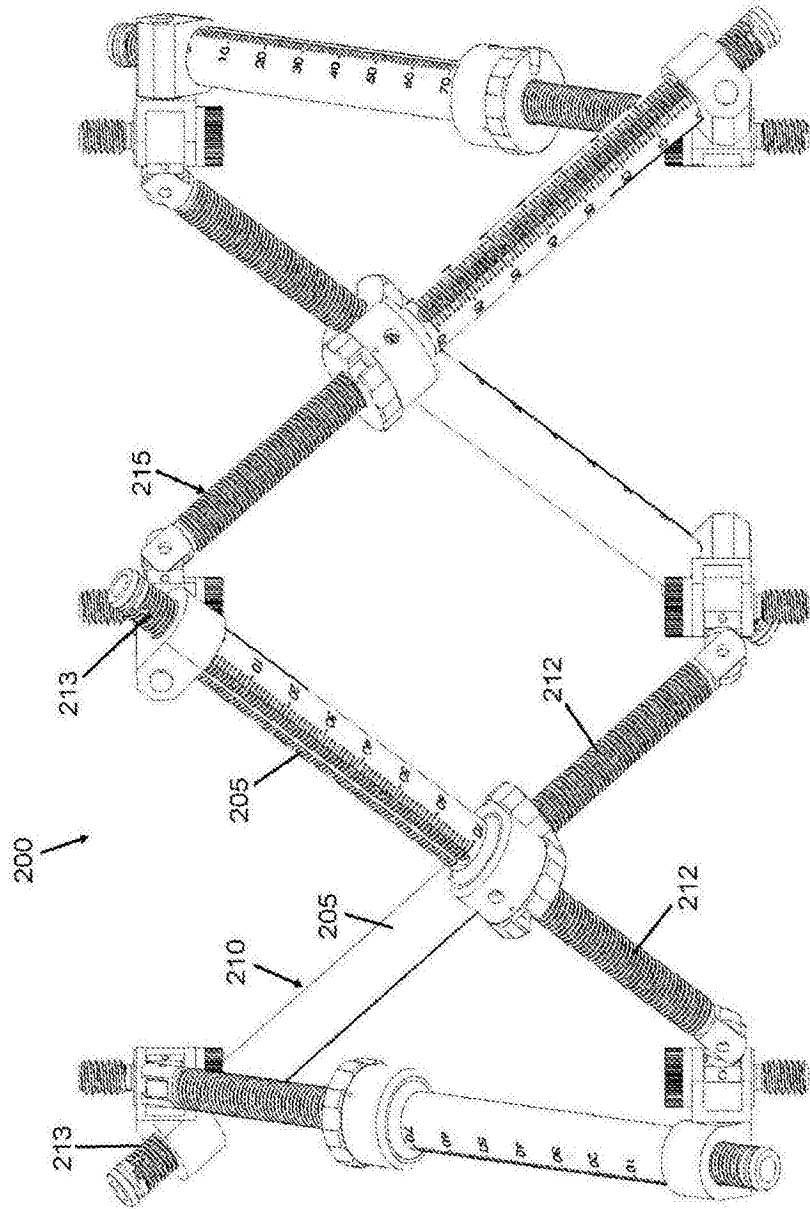


图30

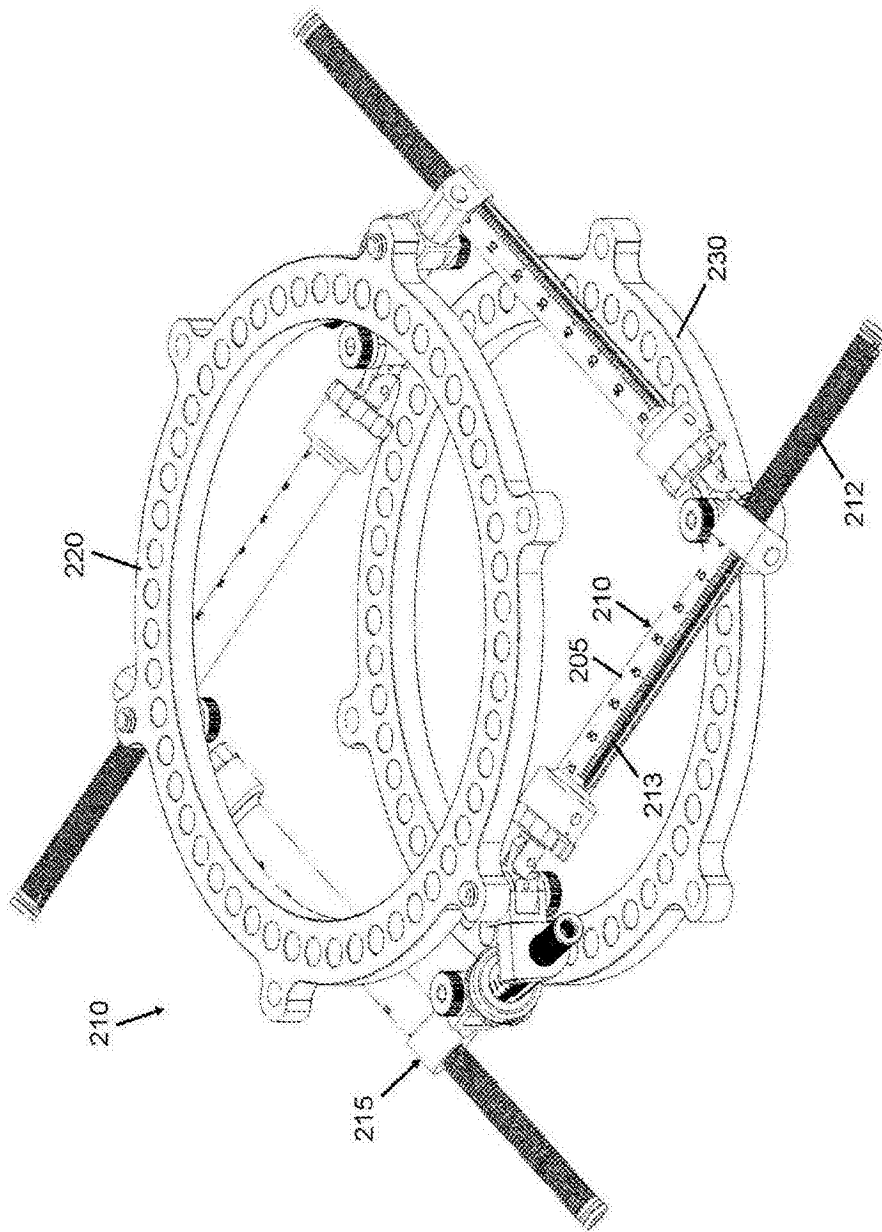


图31

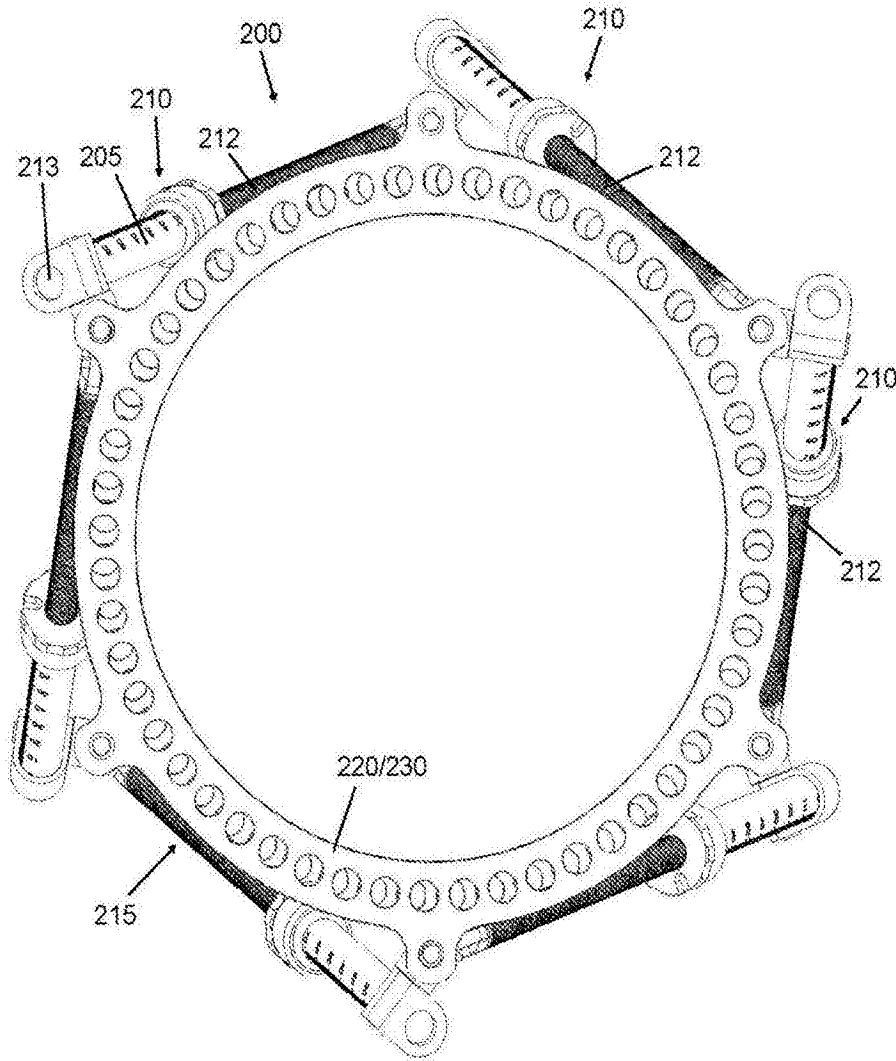


图32

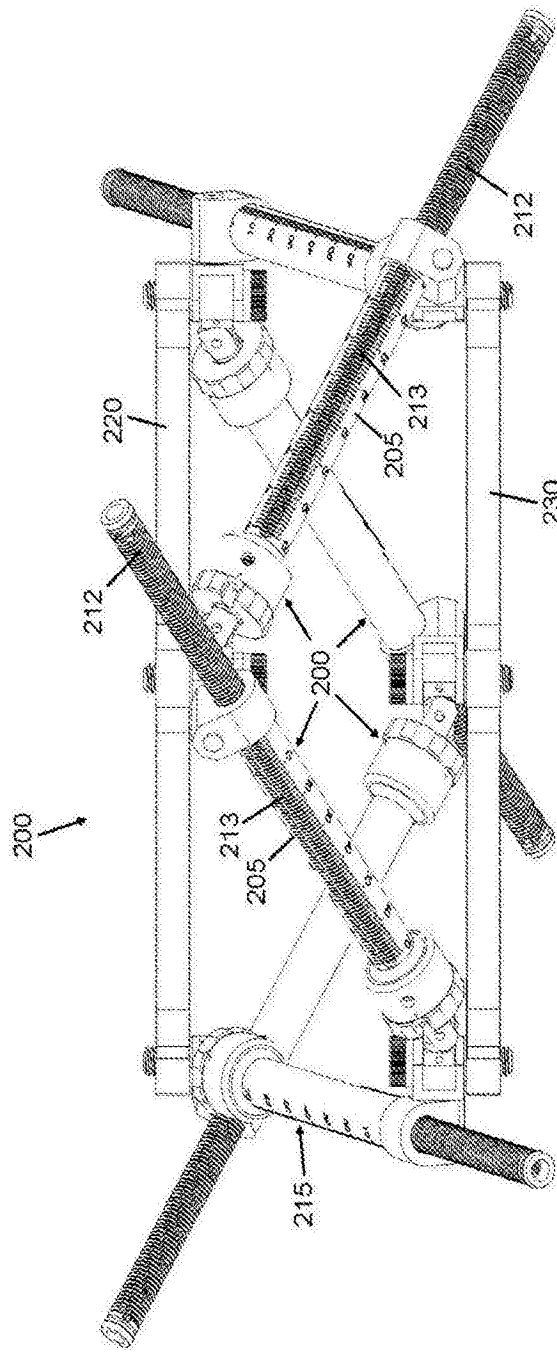


图33

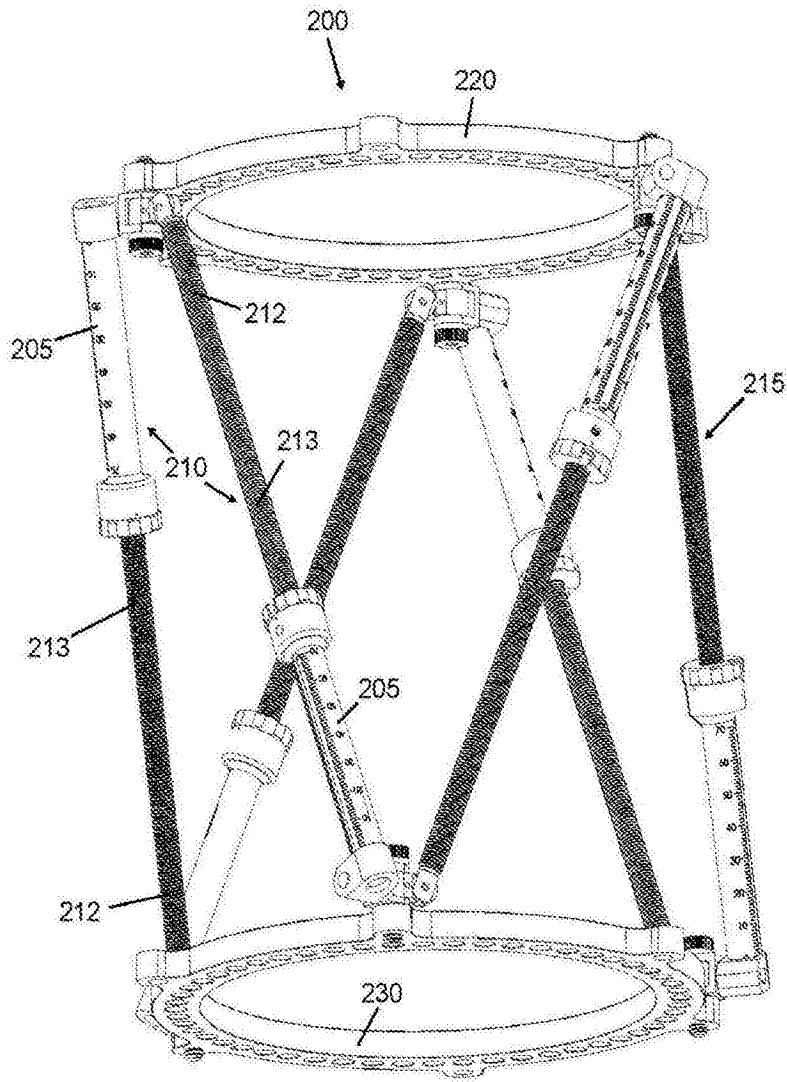


图34

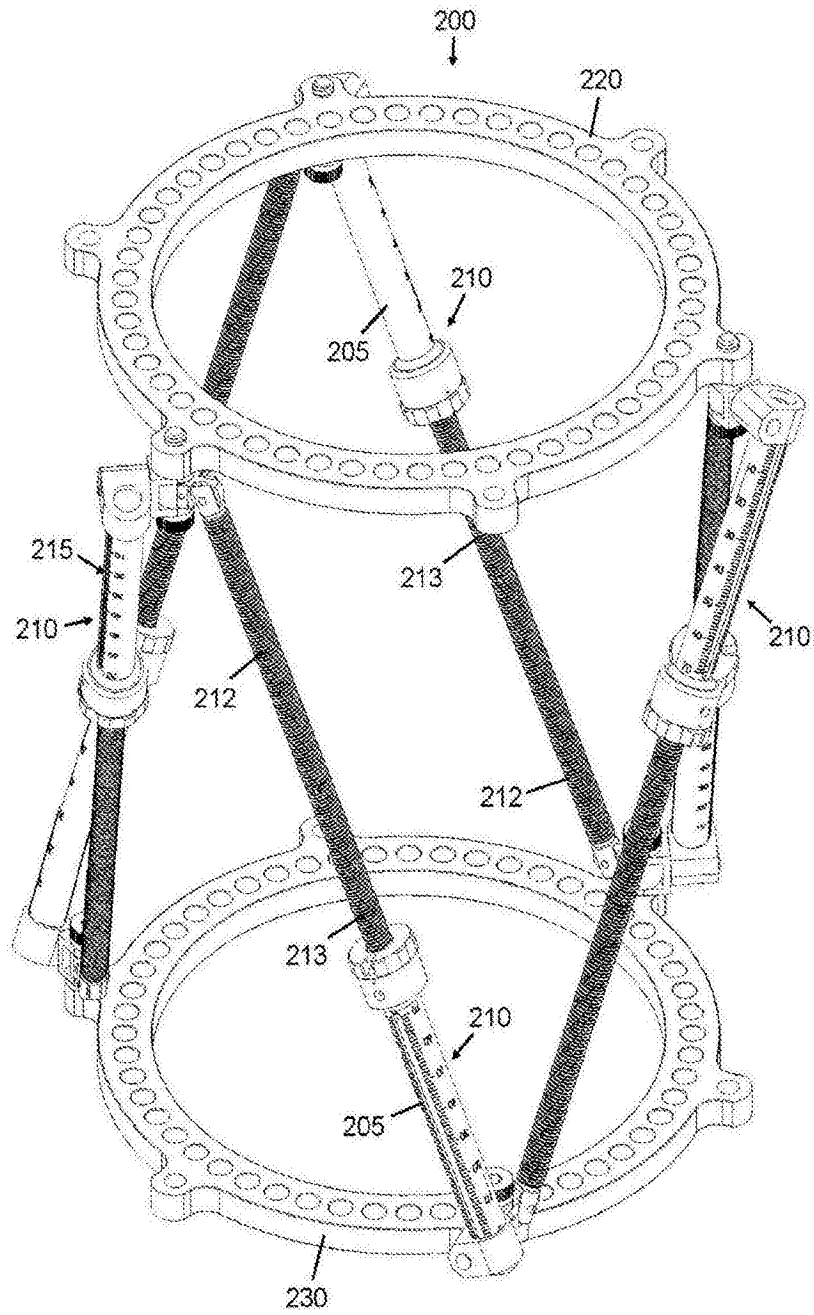


图35

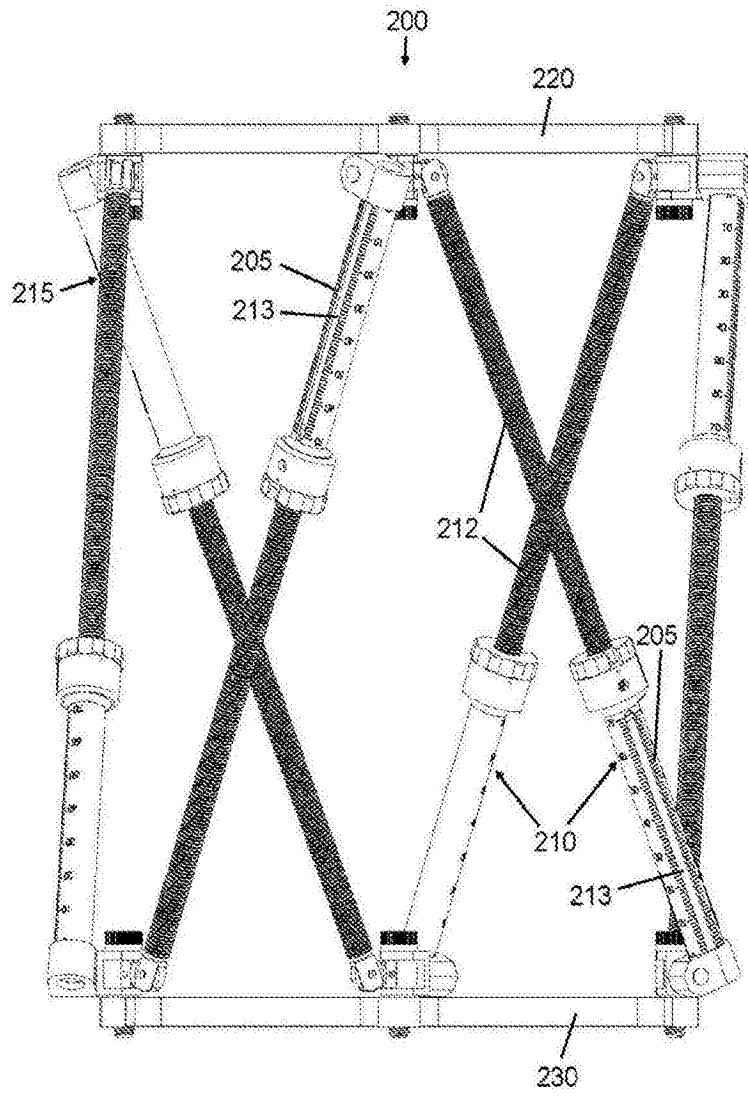


图36

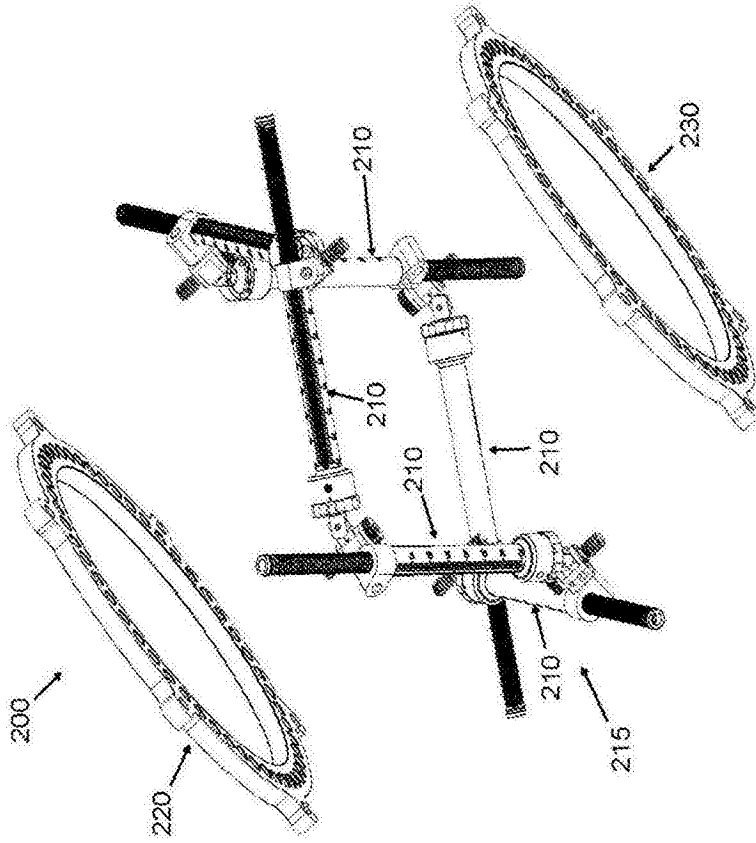


图37

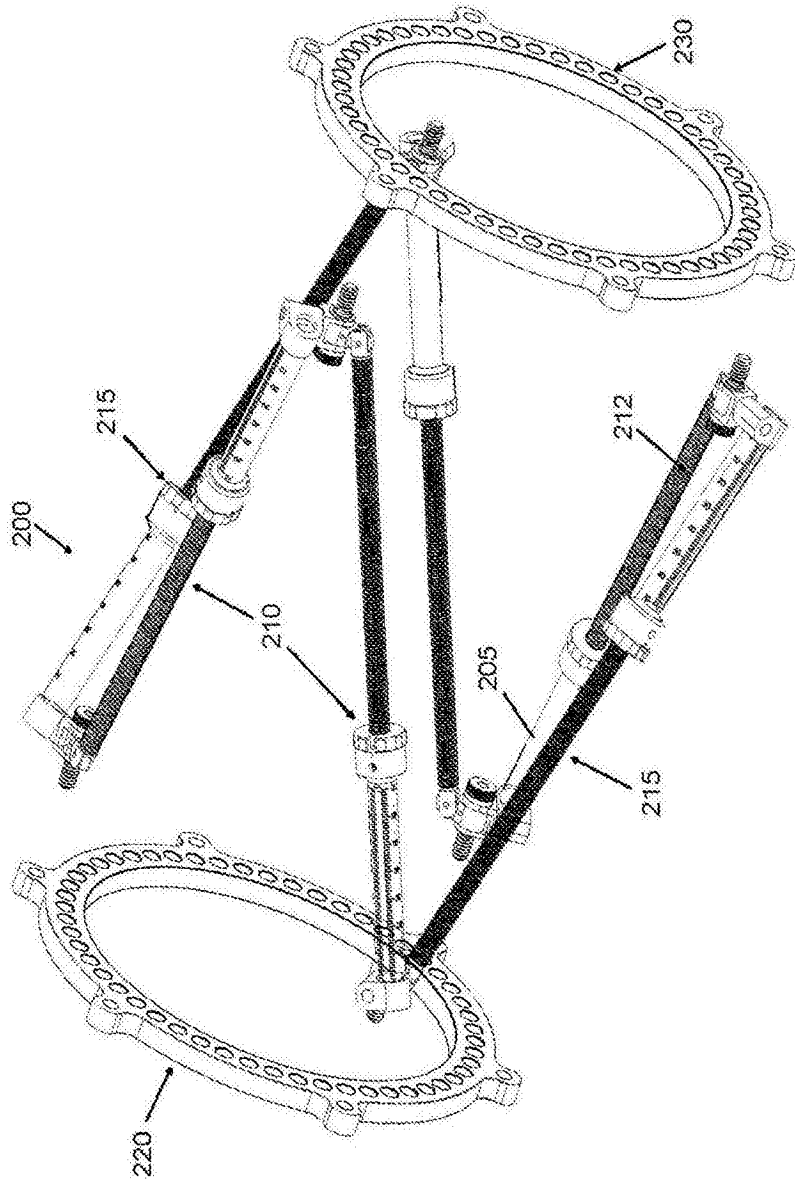


图38

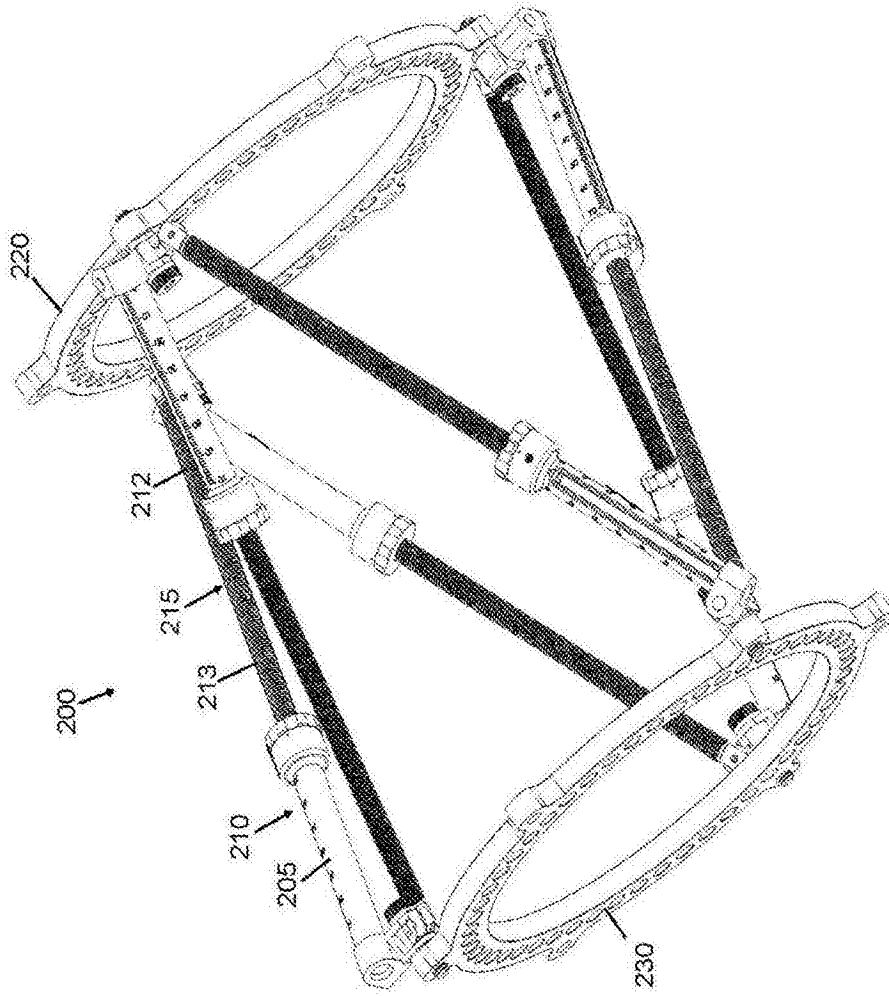


图39

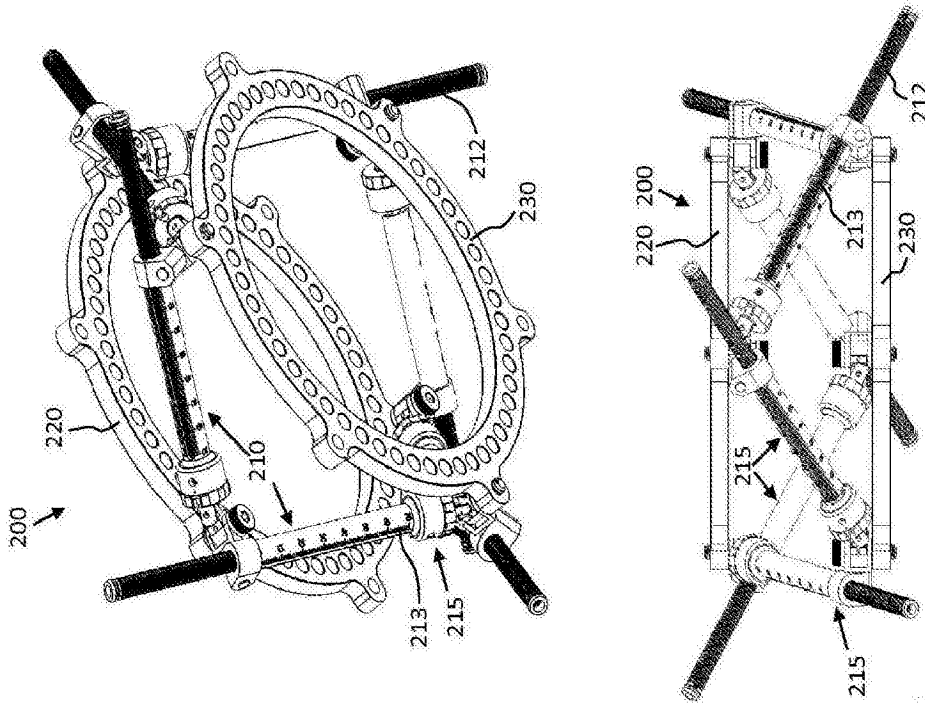


图40

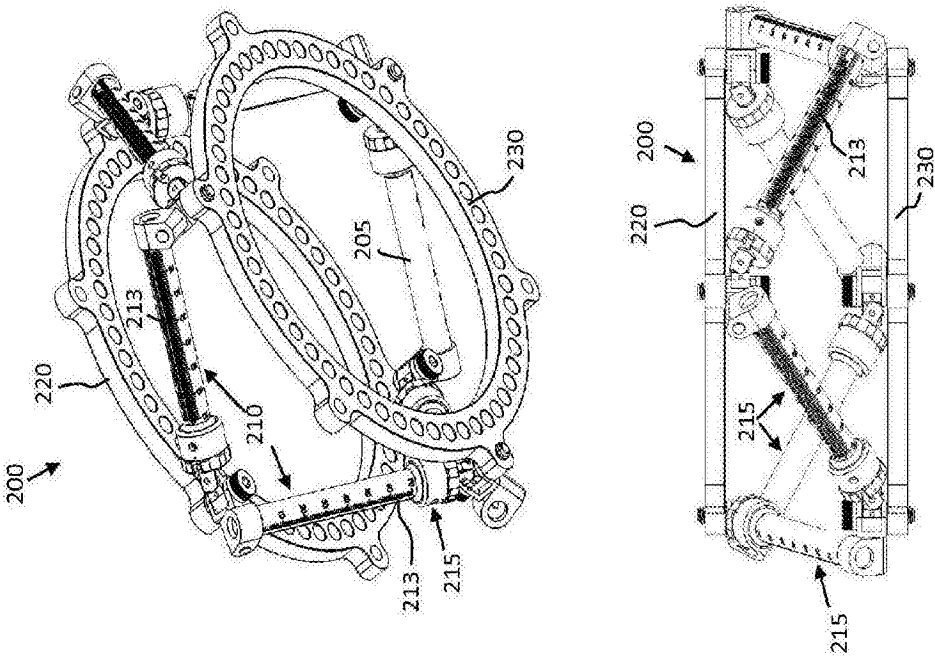


图41

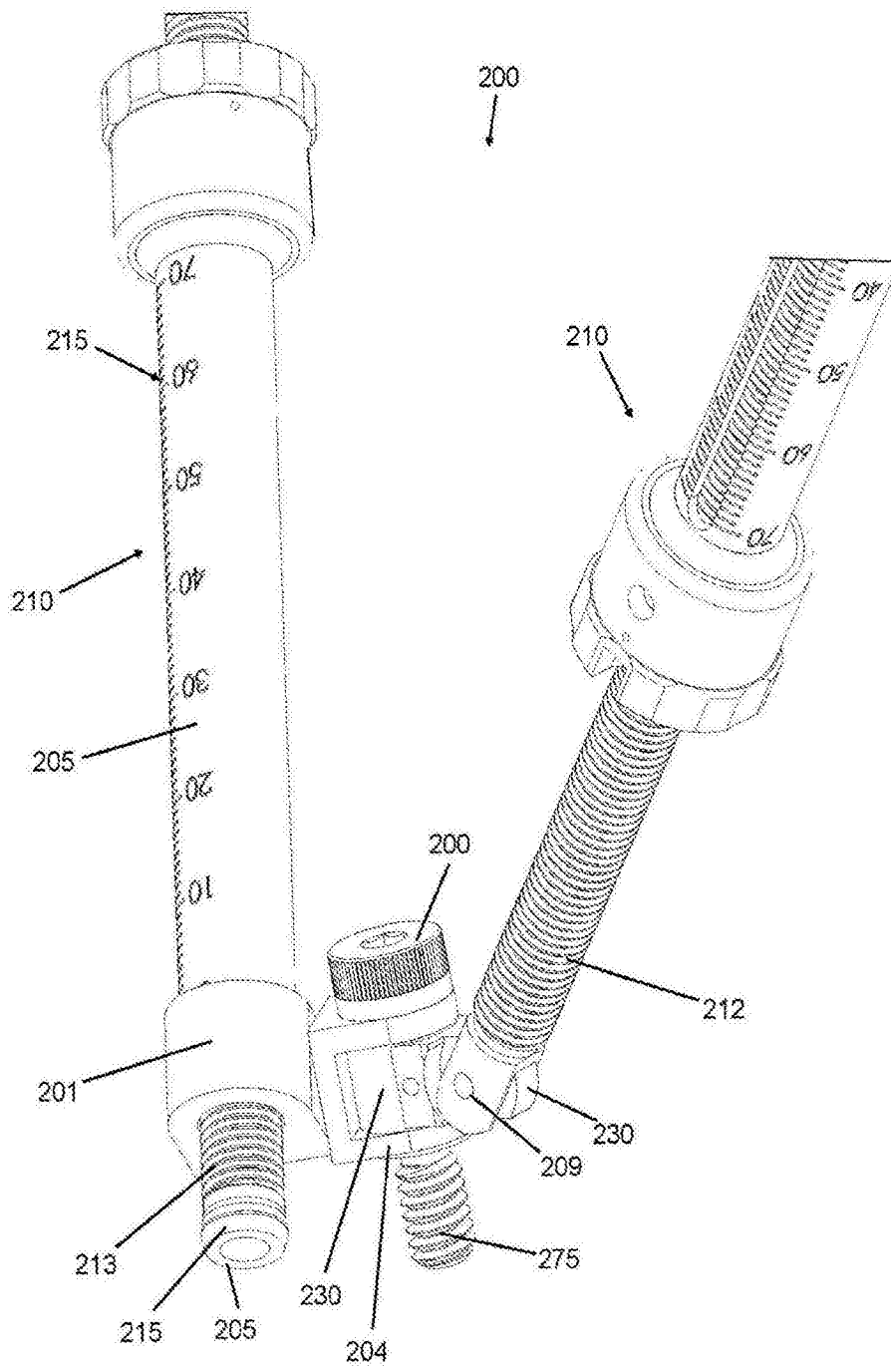


图42

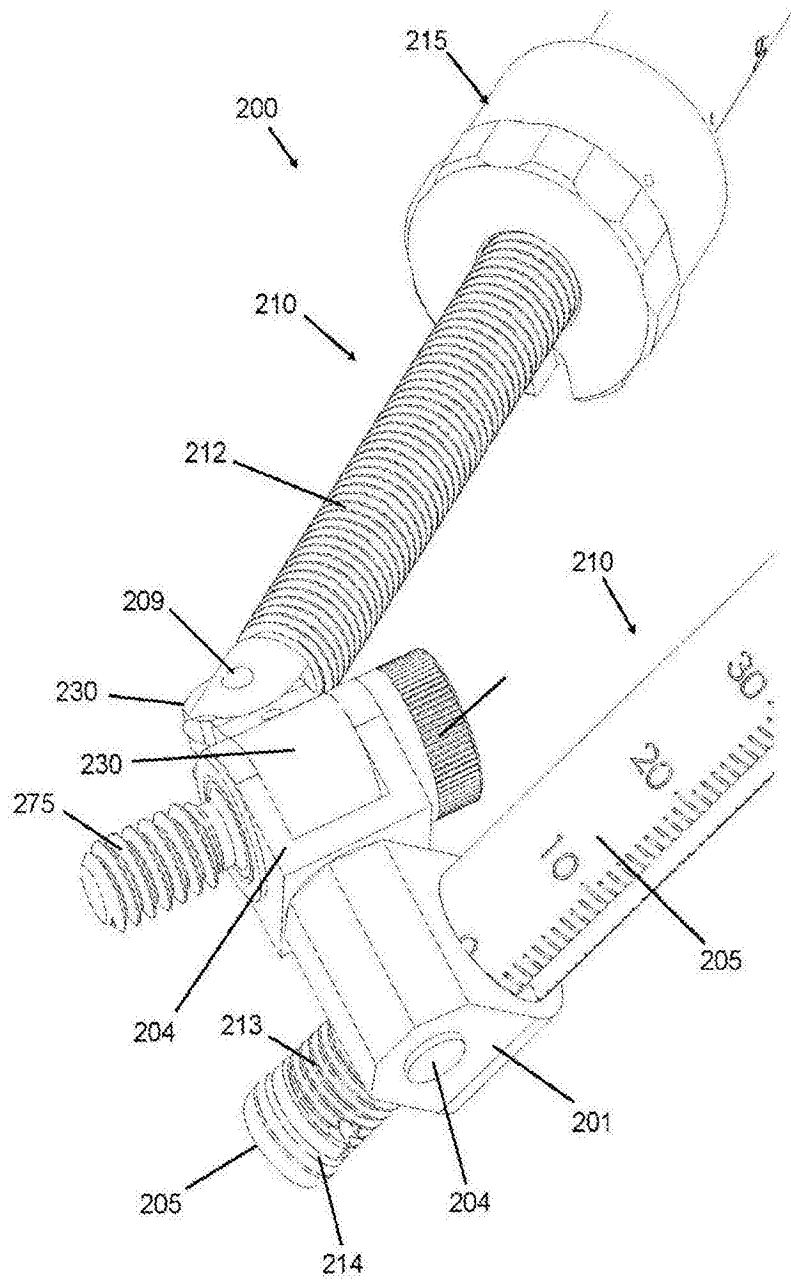


图43

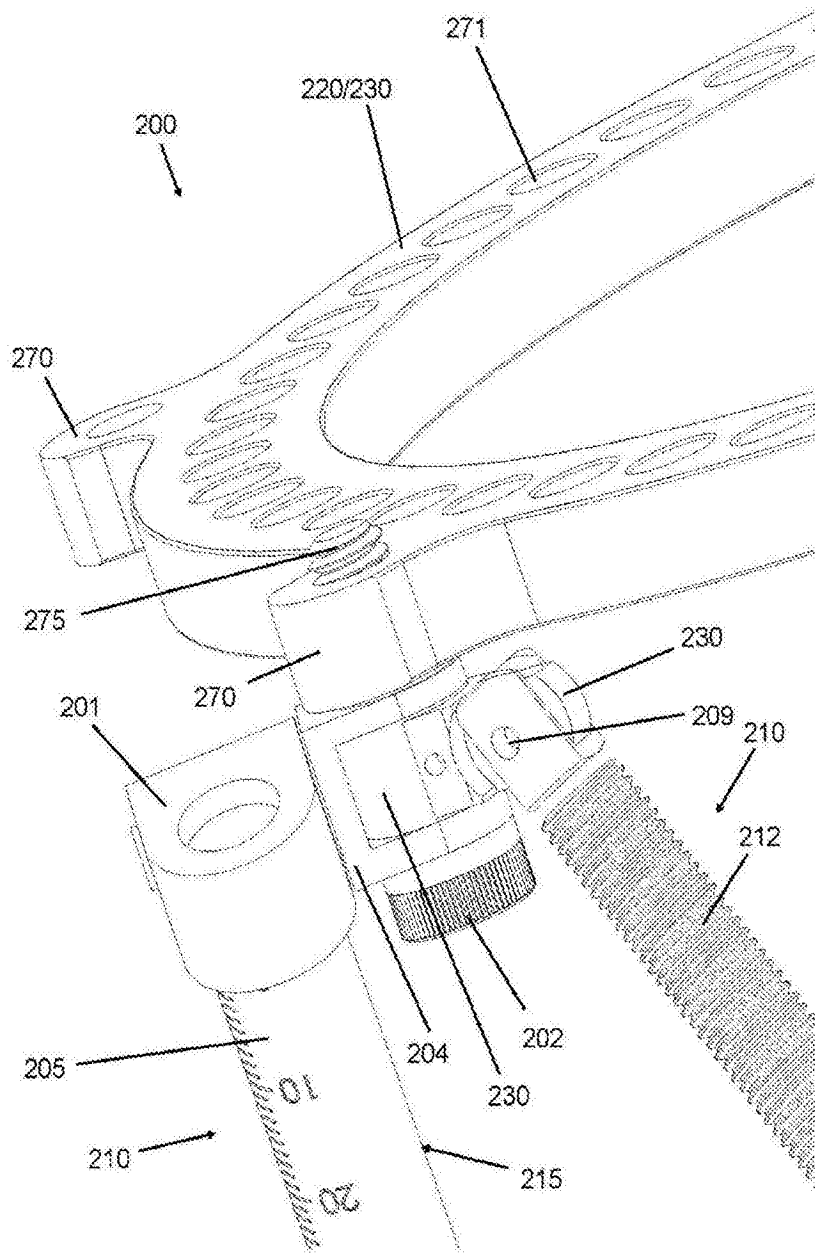


图44

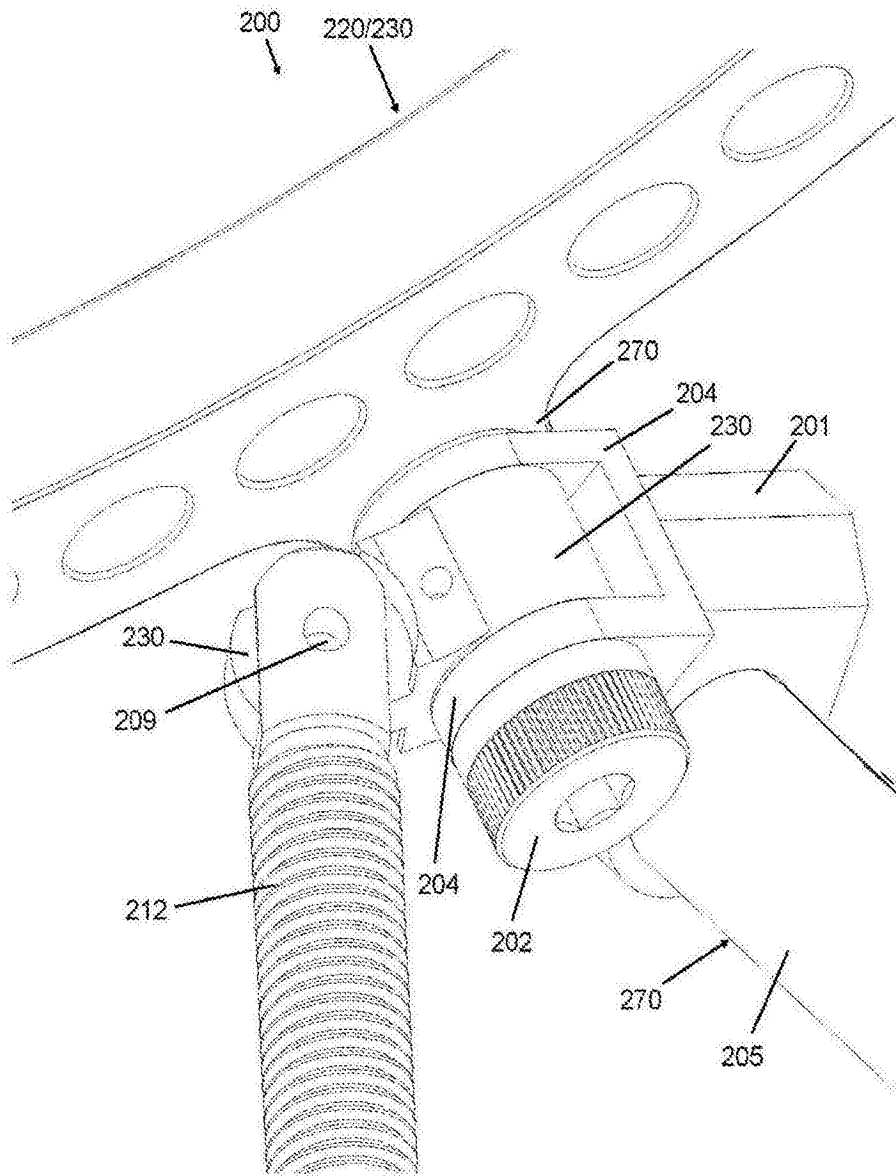


图45

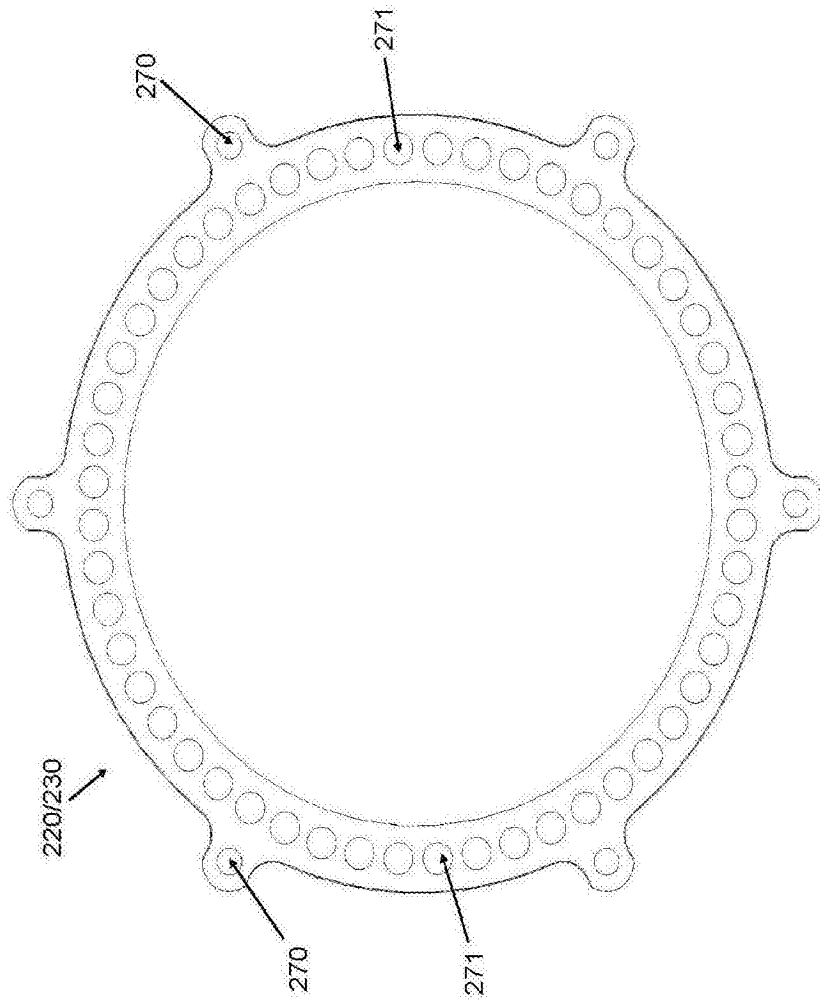


图46

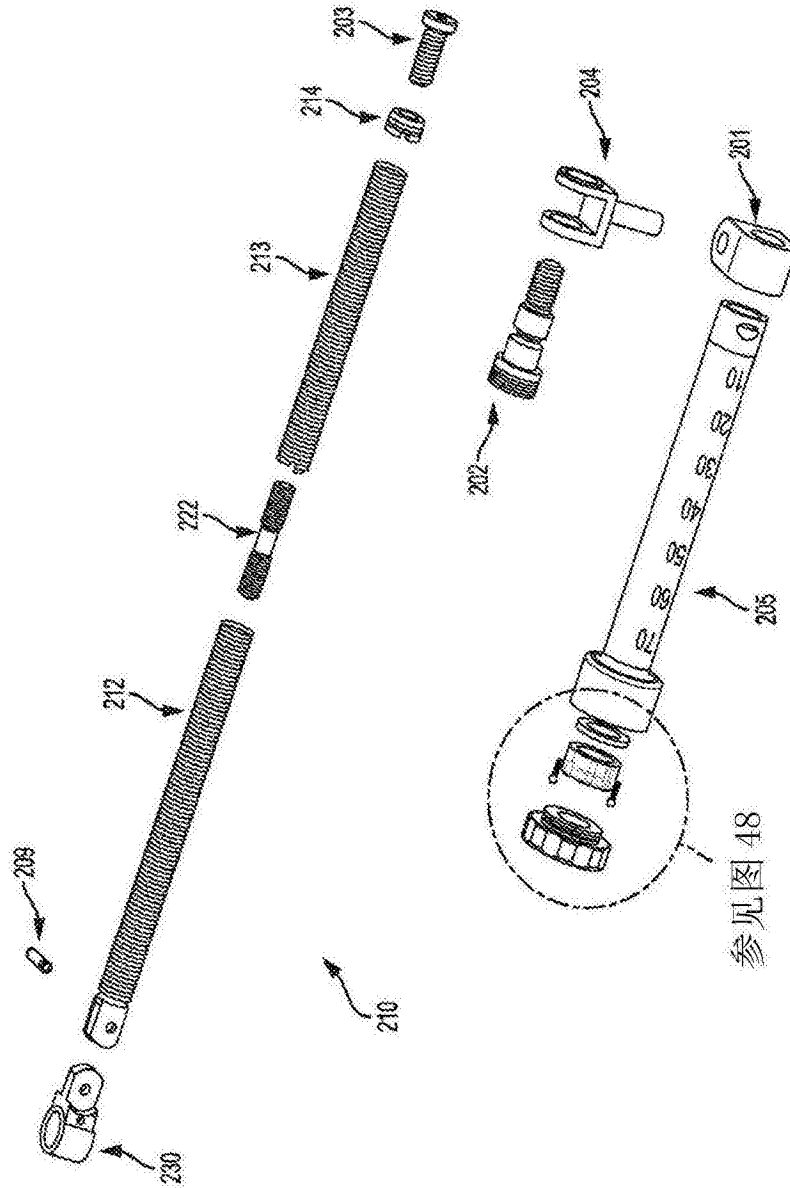


图47

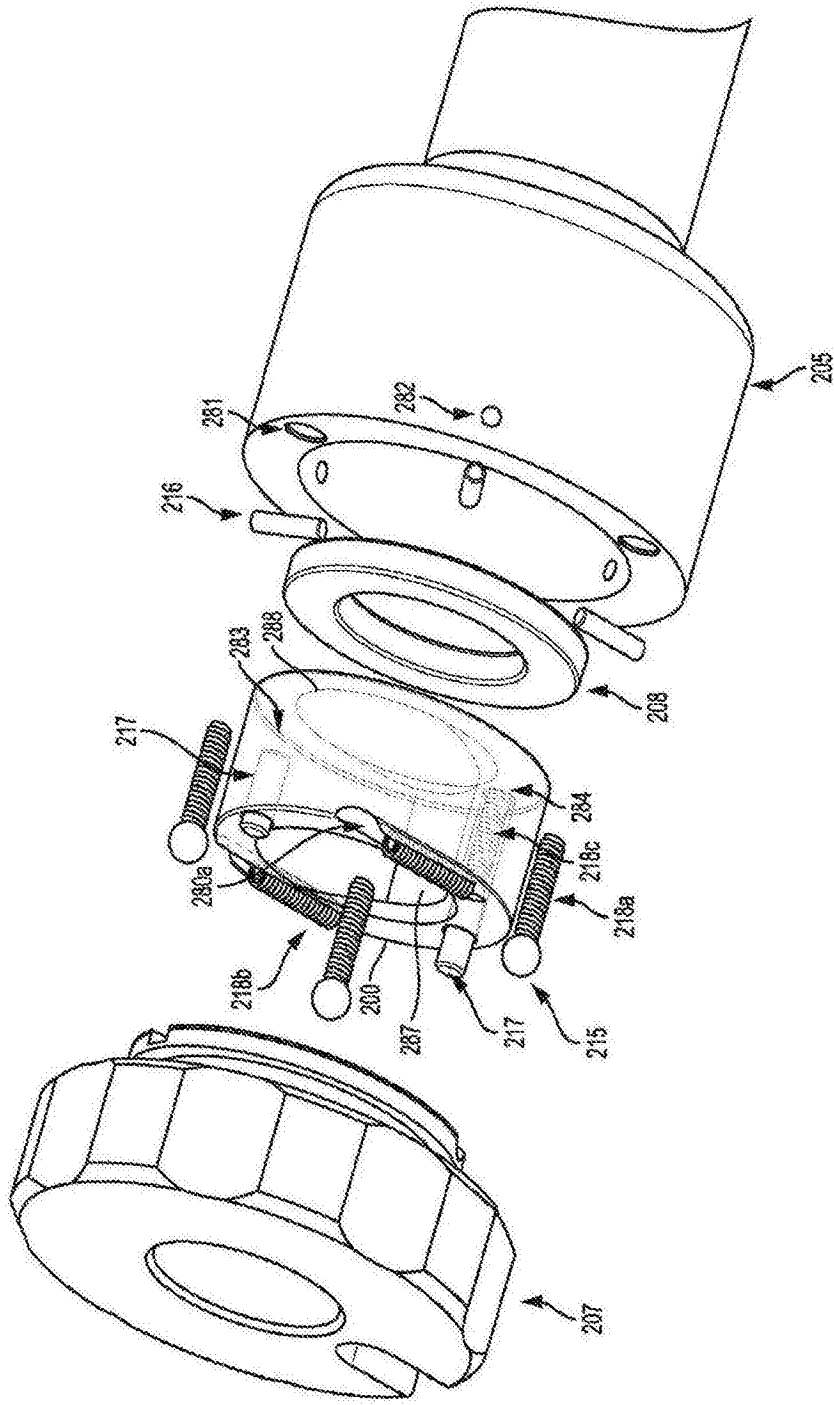


图48

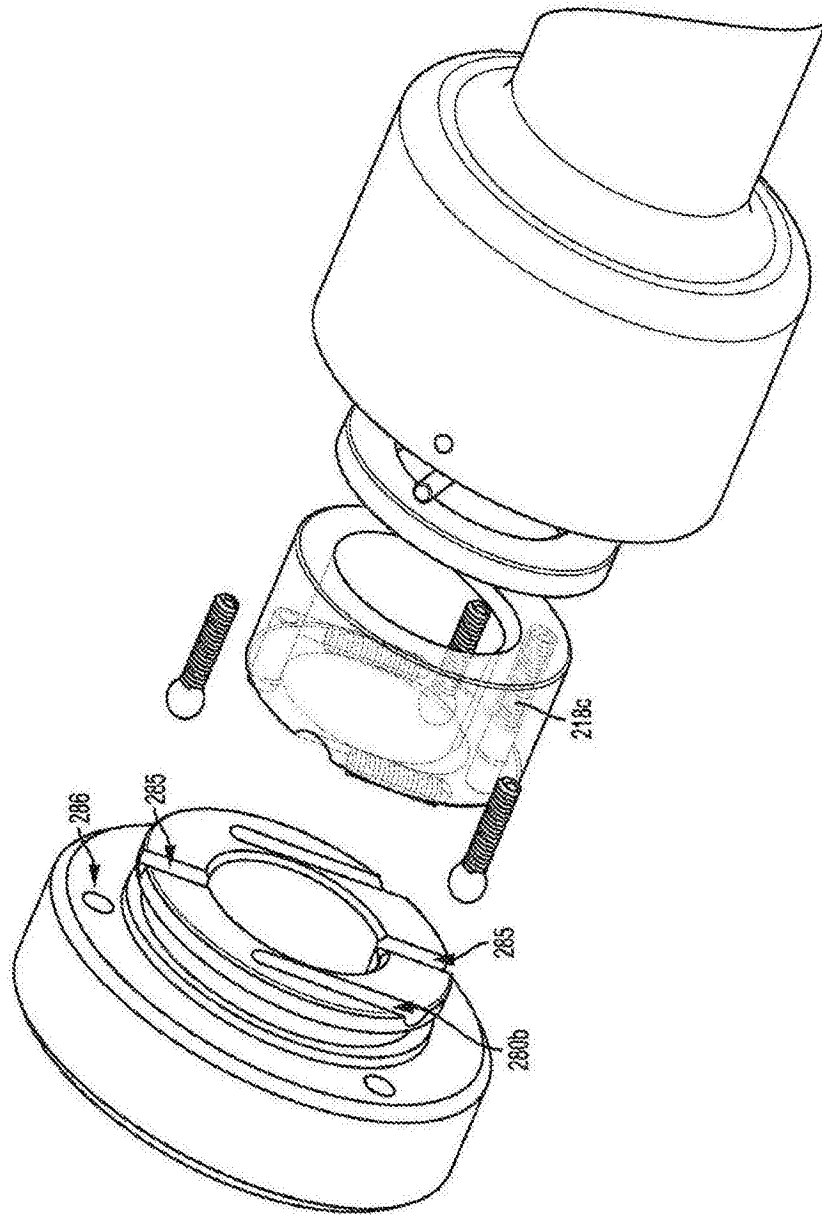


图49

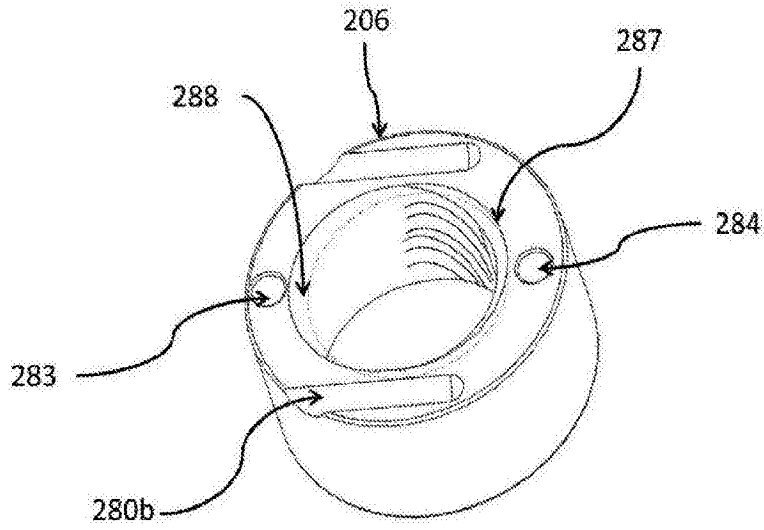


图50

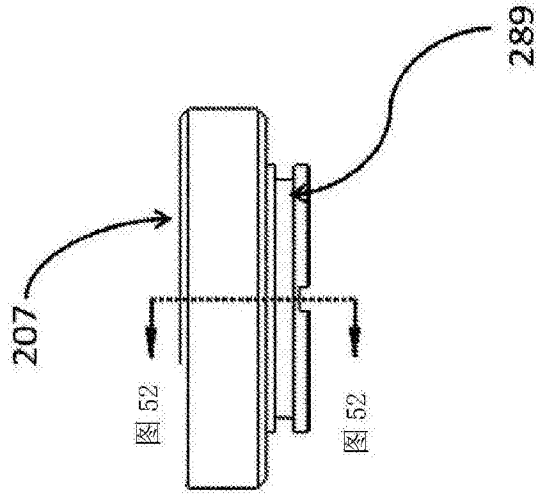


图51

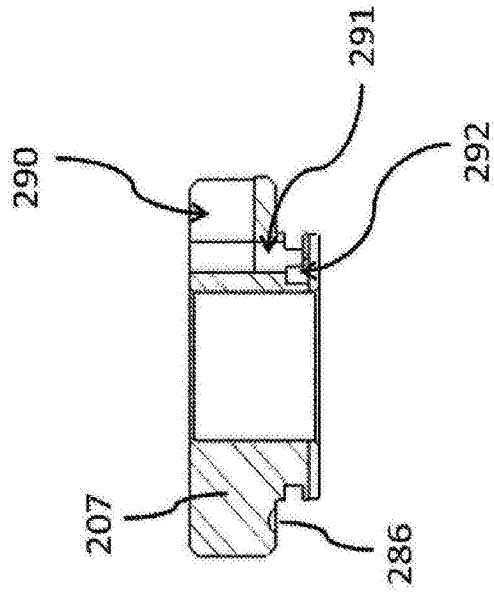


图52

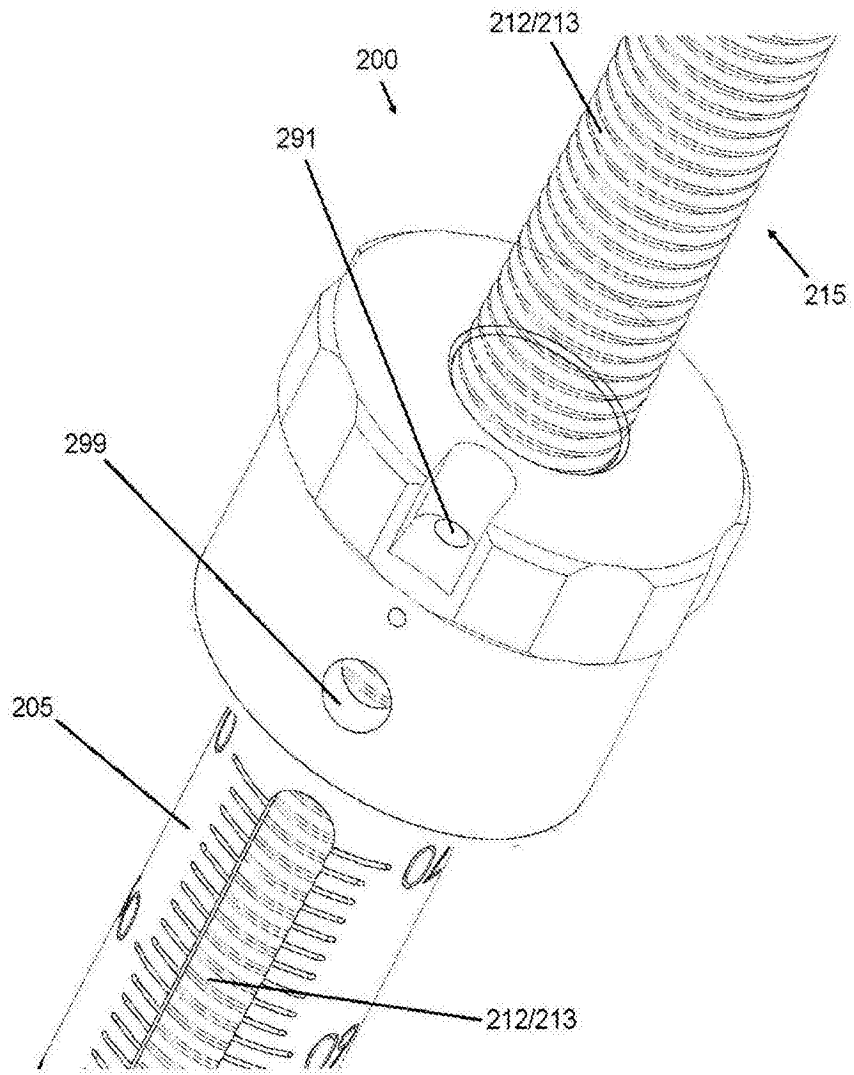


图53

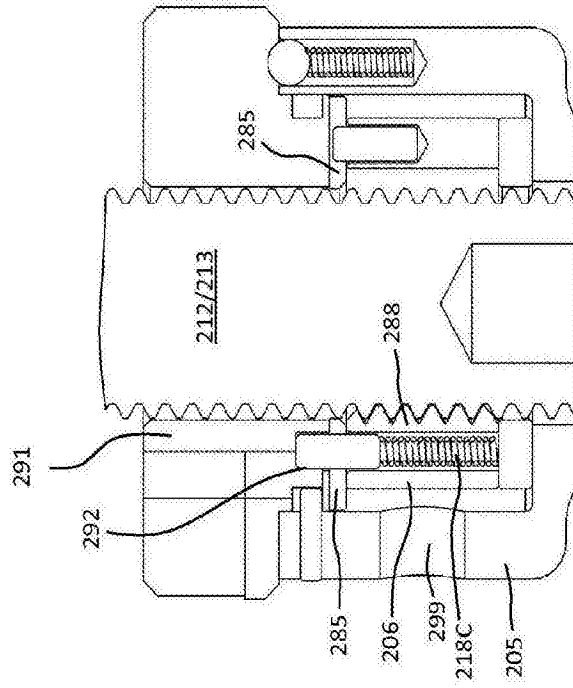


图54

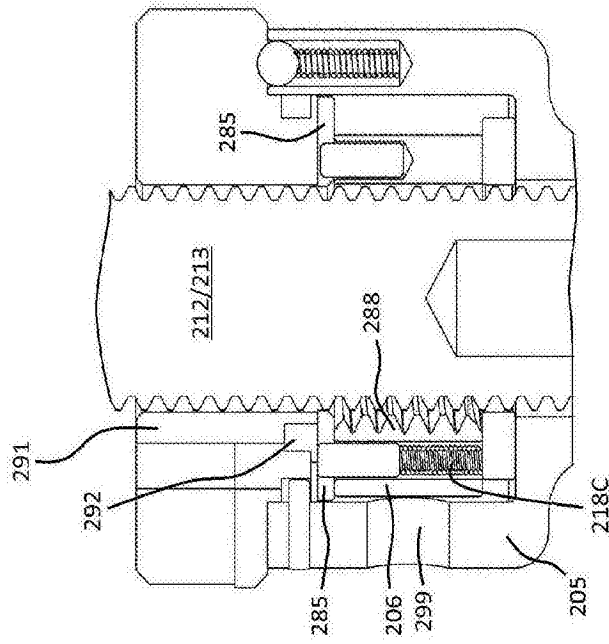


图55

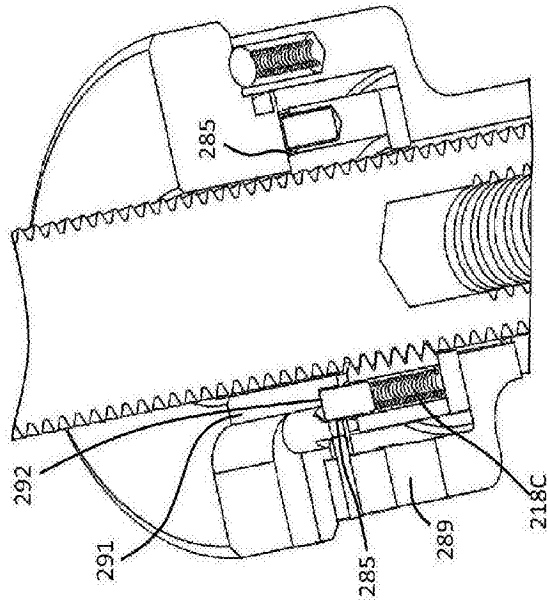


图56

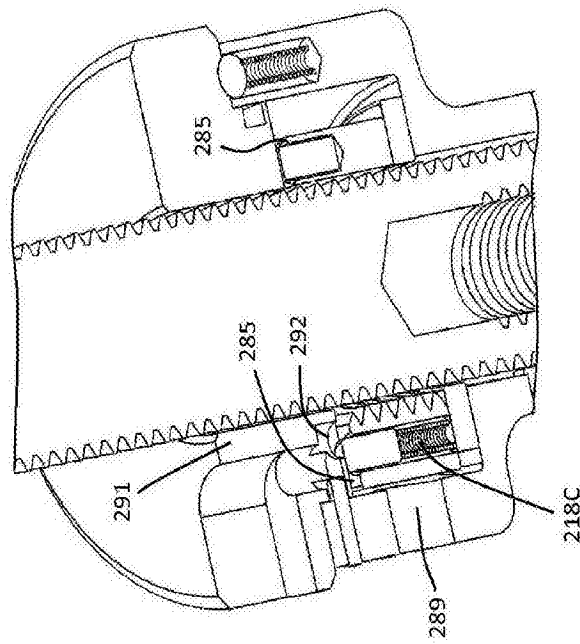


图57

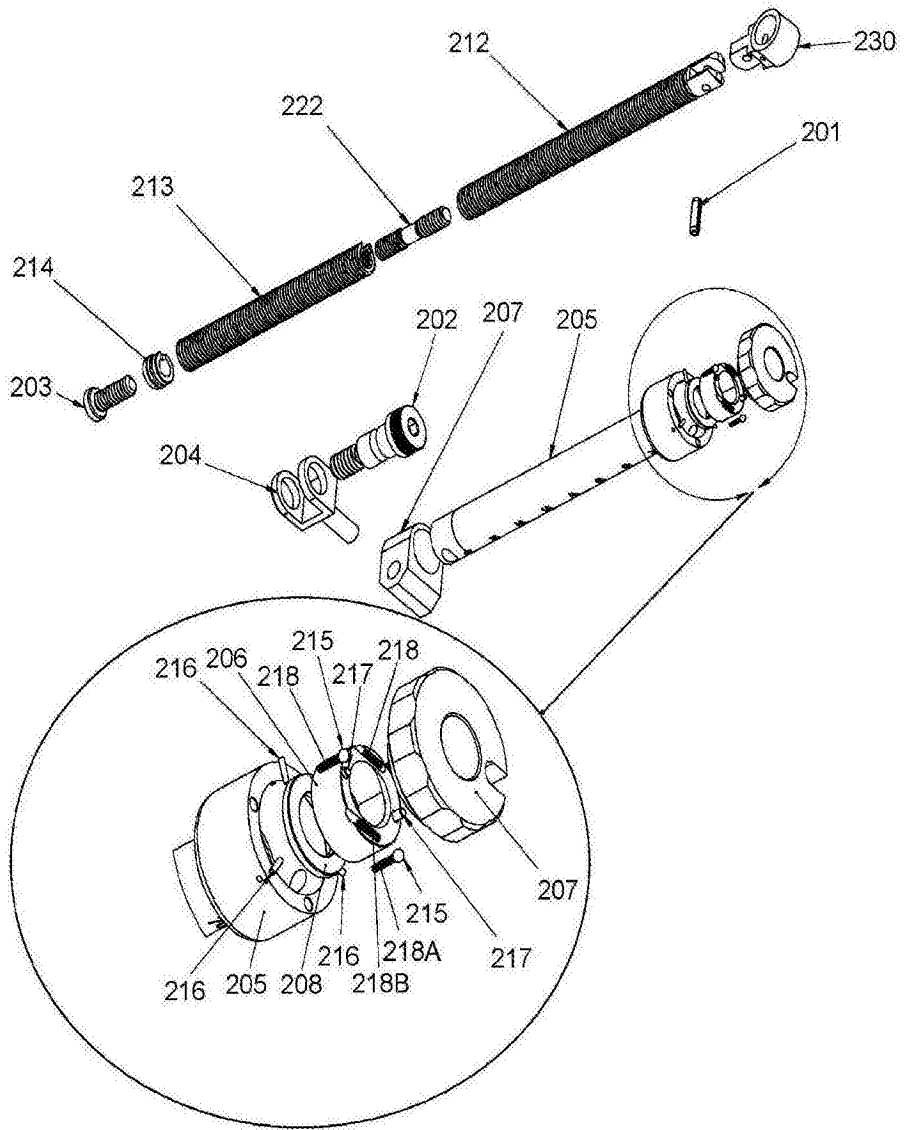


图58

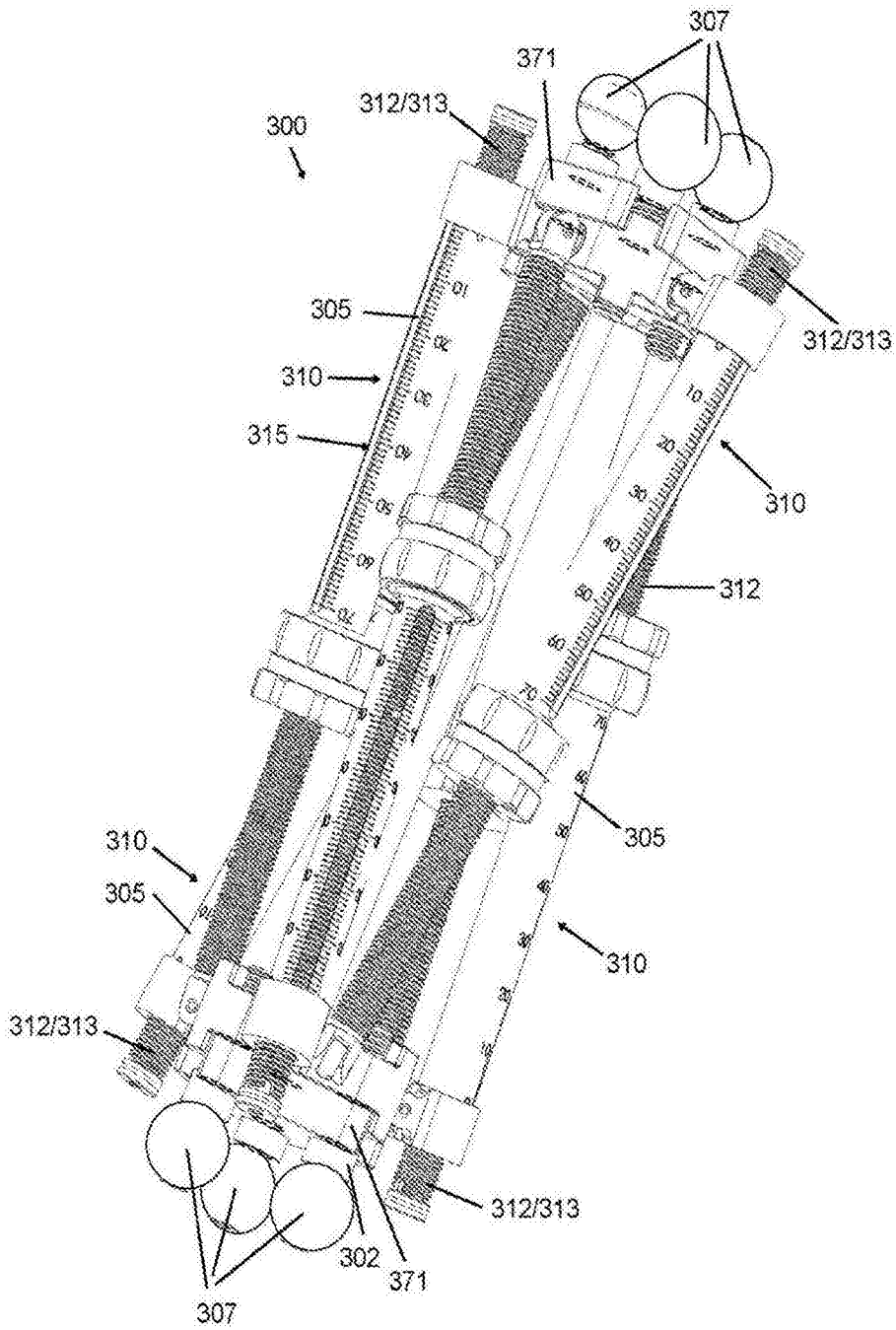


图59

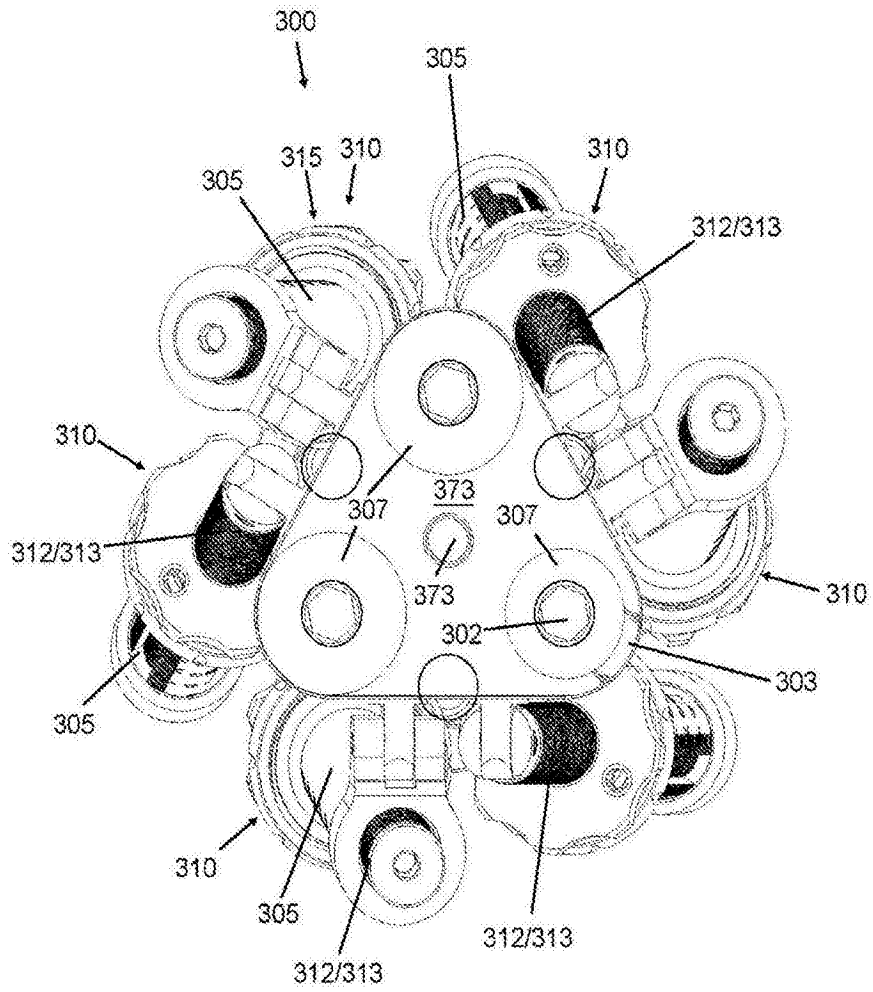


图60

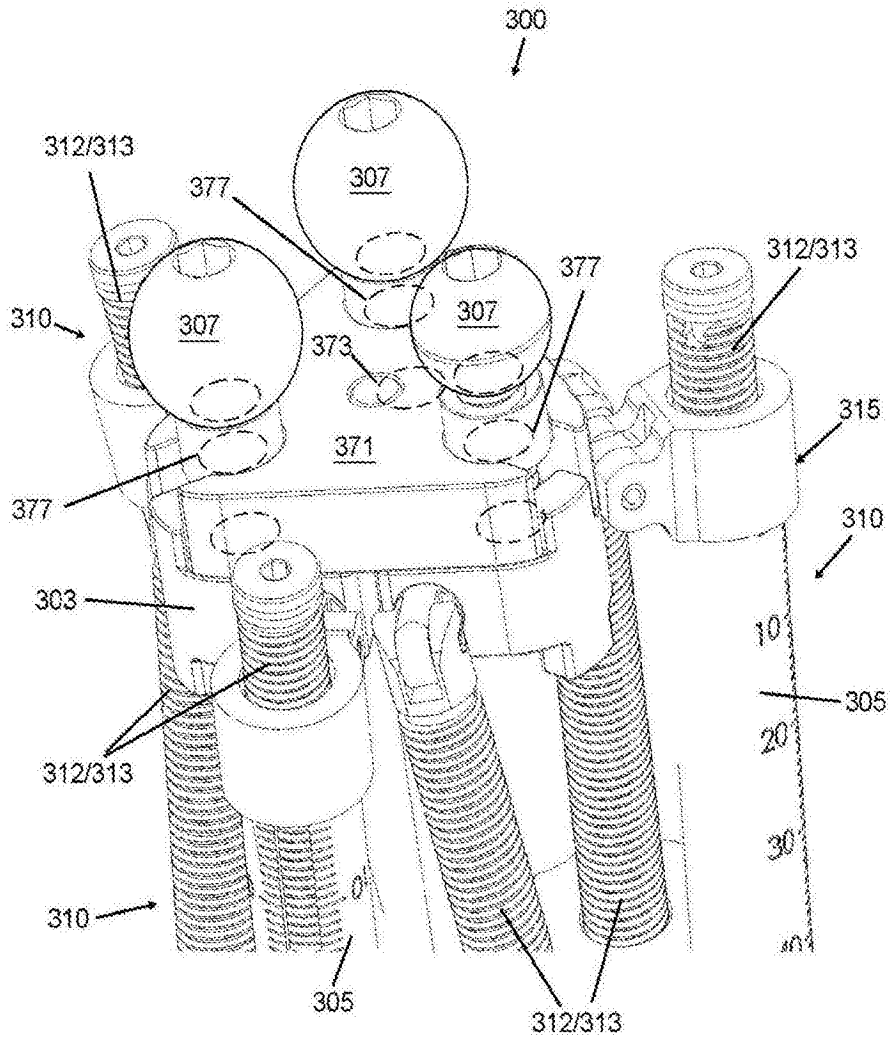


图61

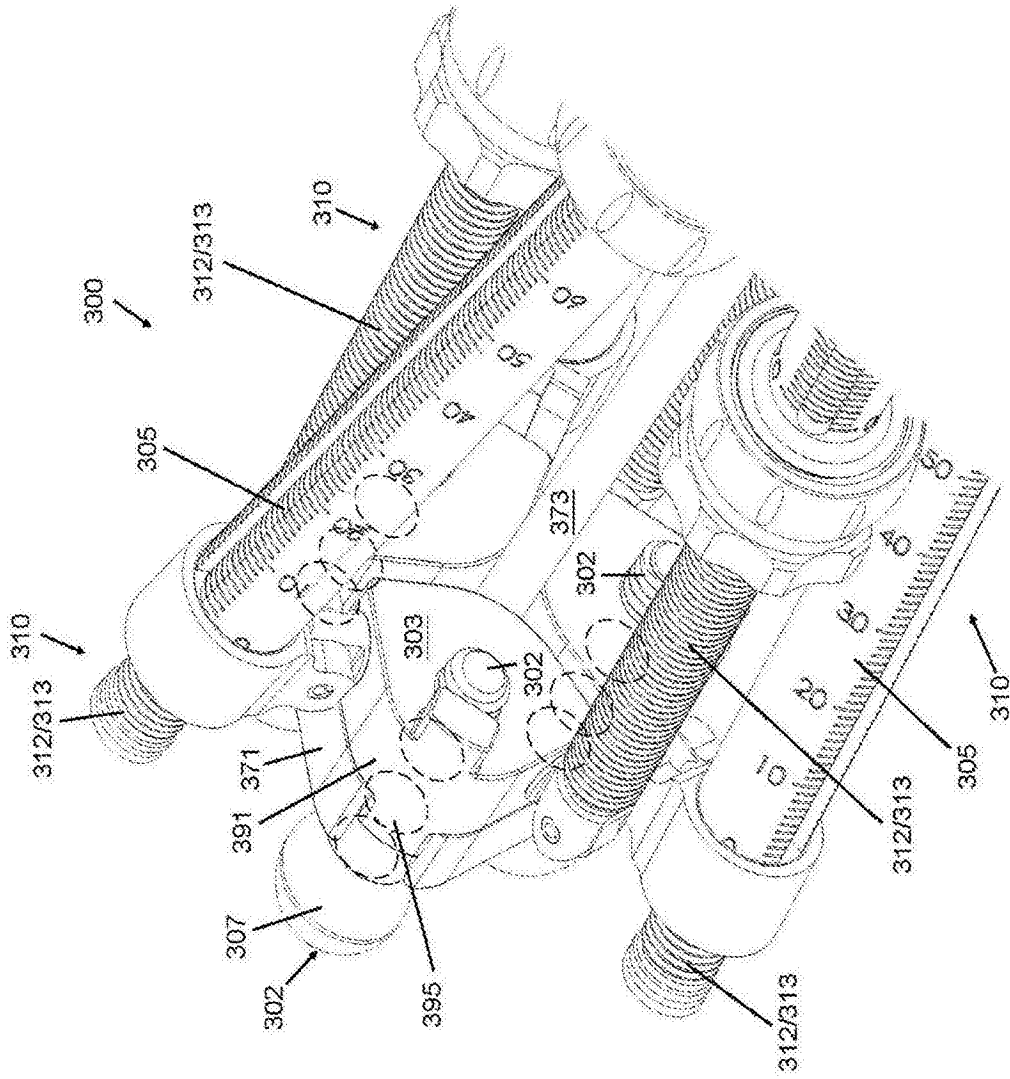


图62

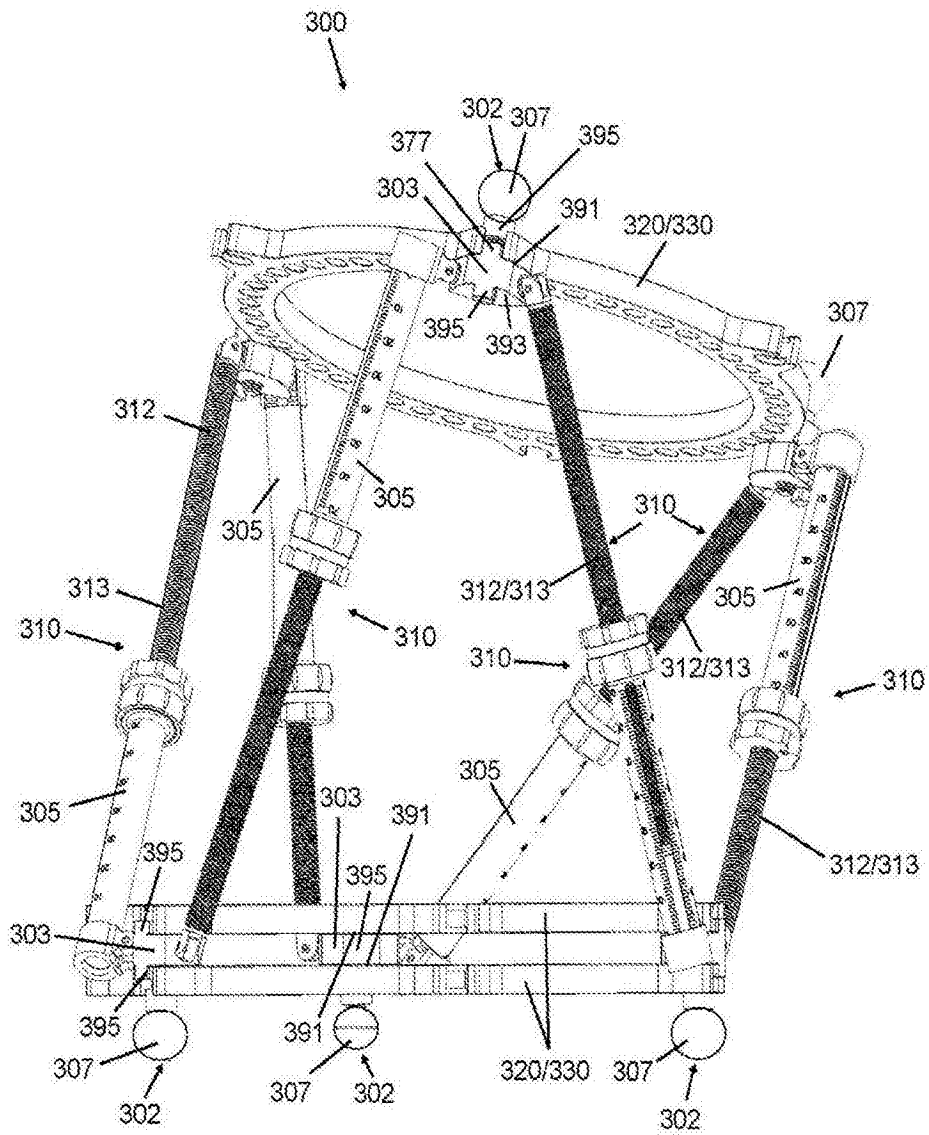


图64

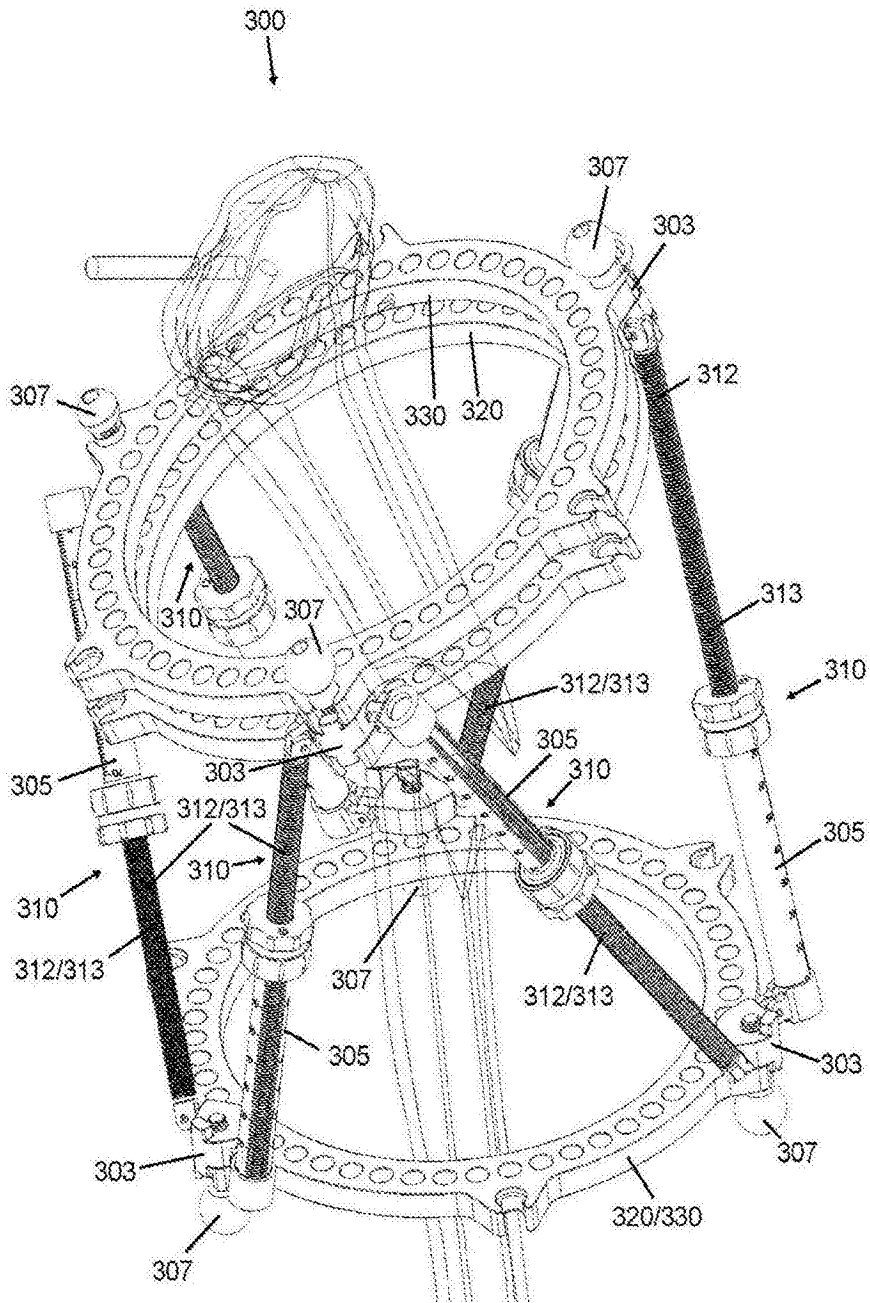


图65

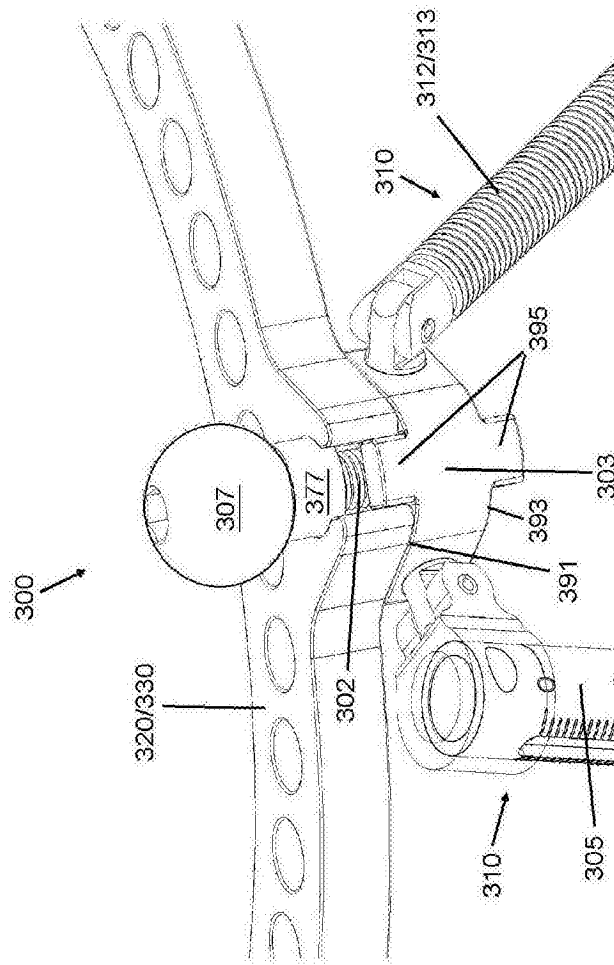


图66

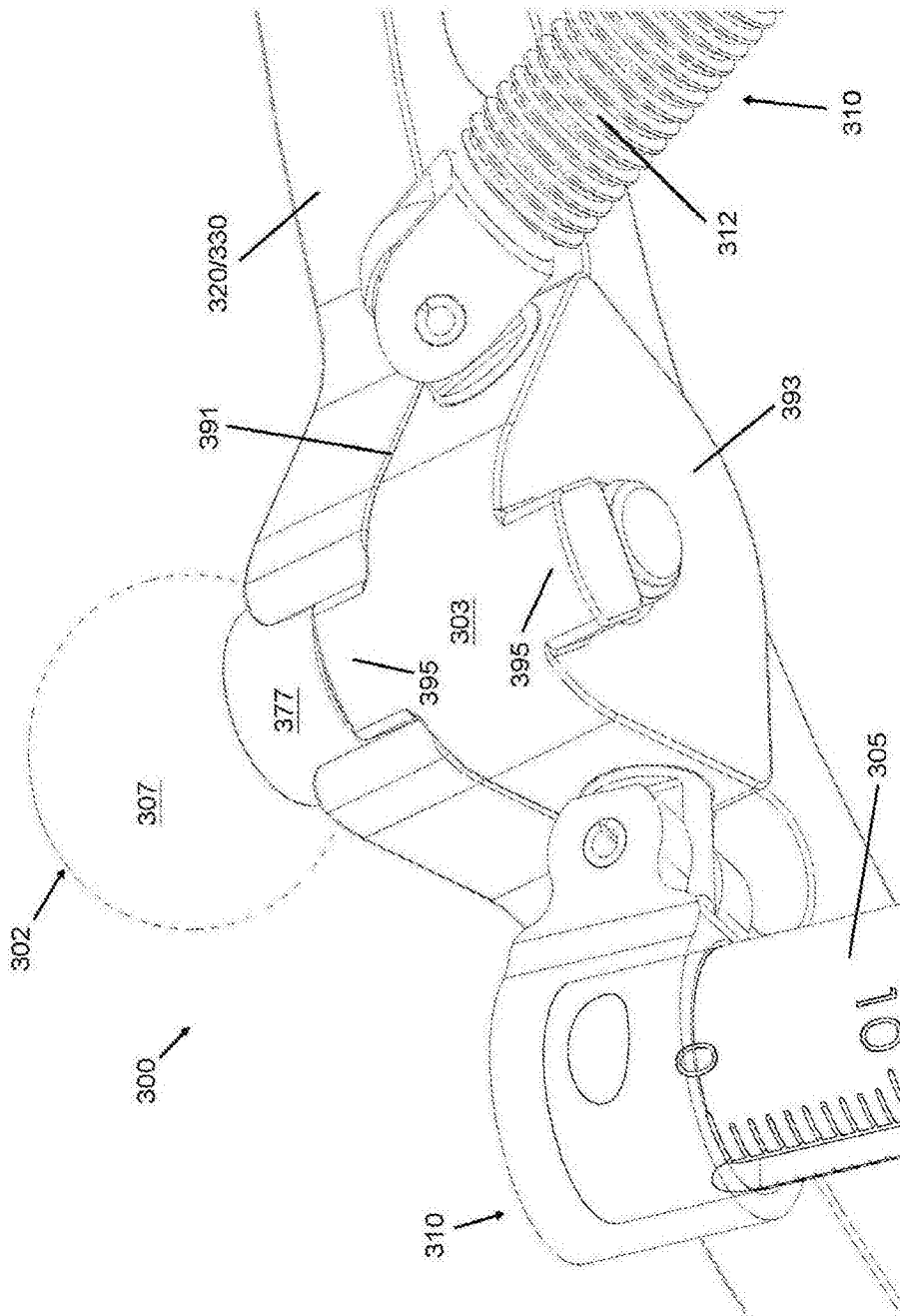


图67

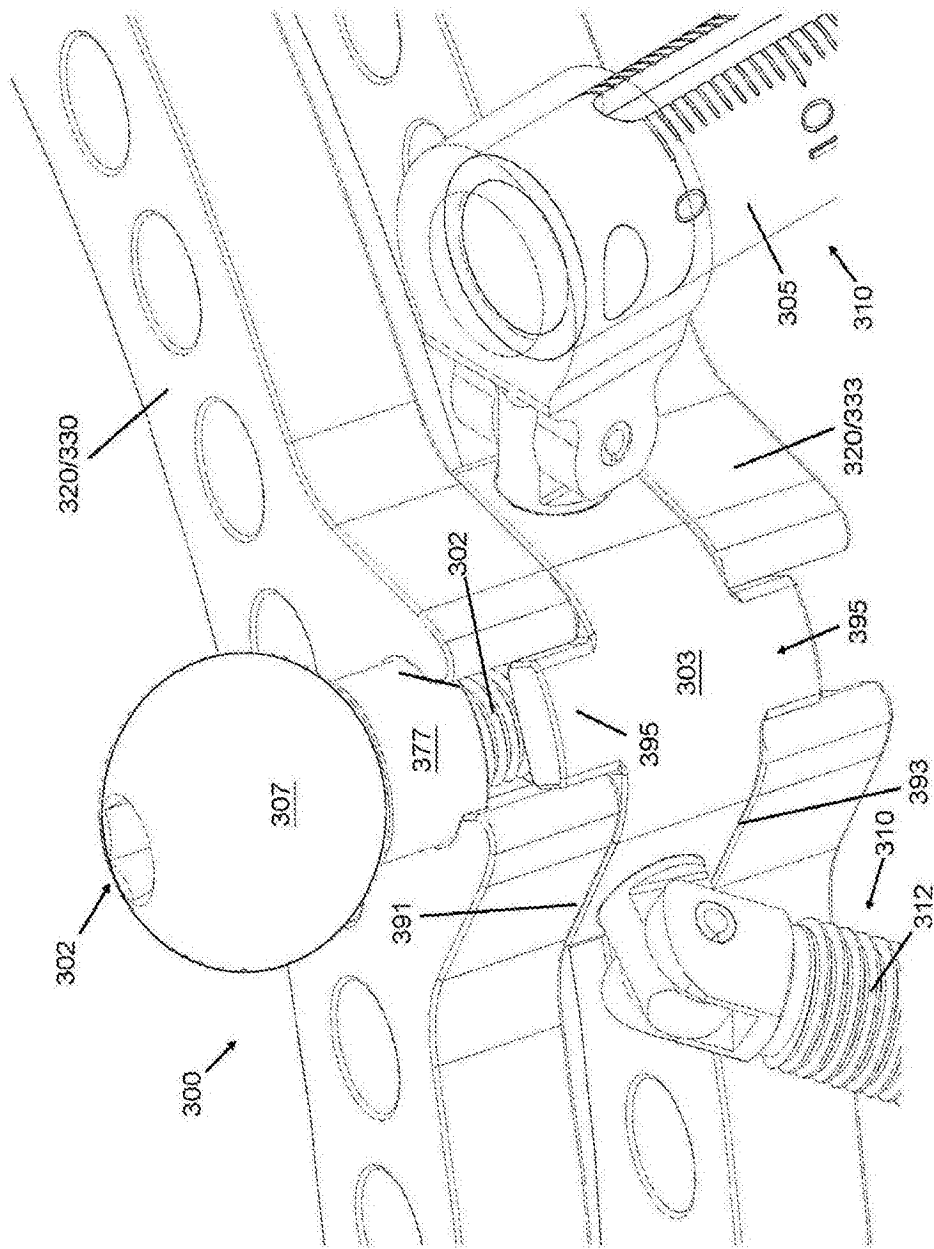


图68

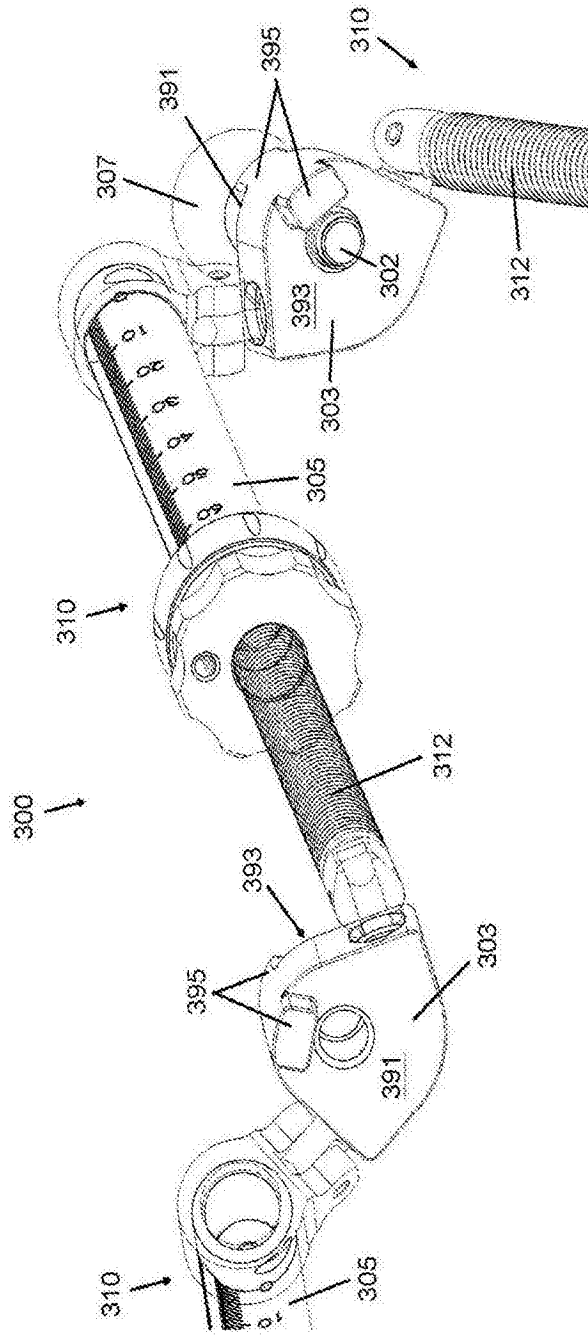


图69

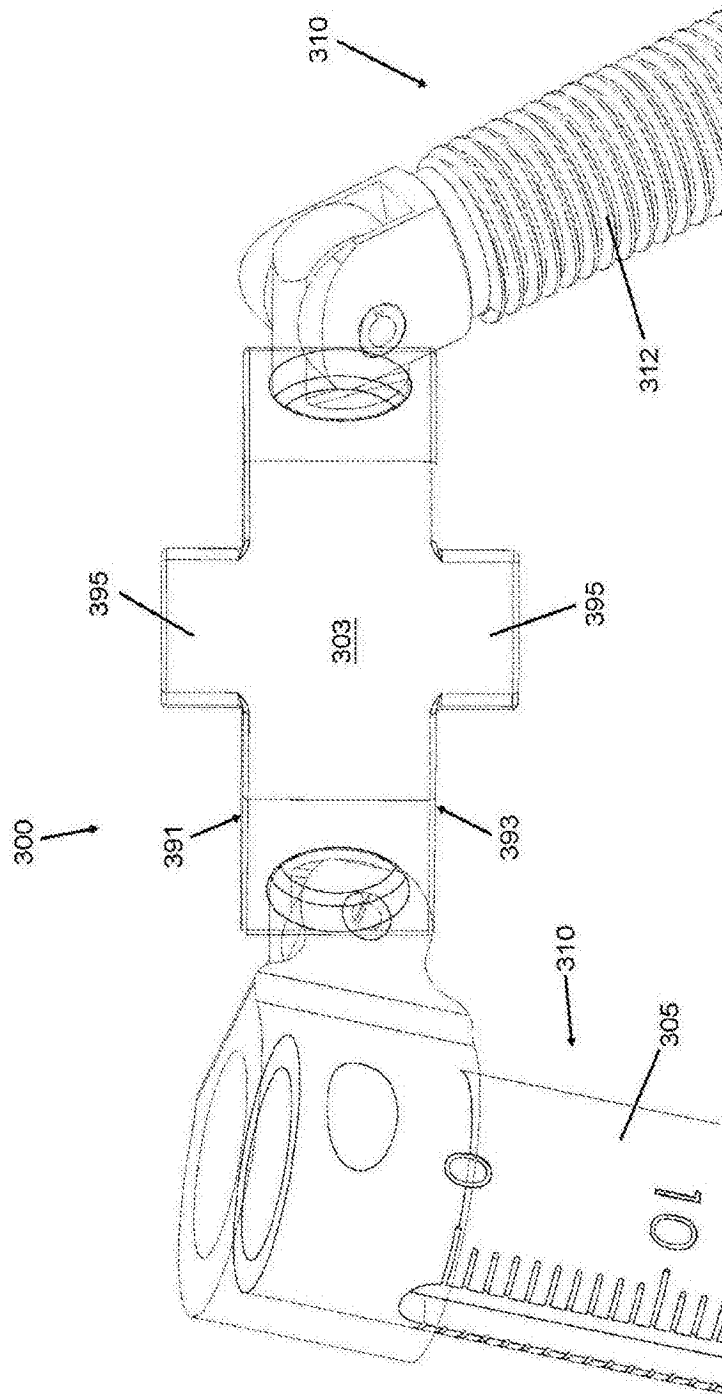


图70

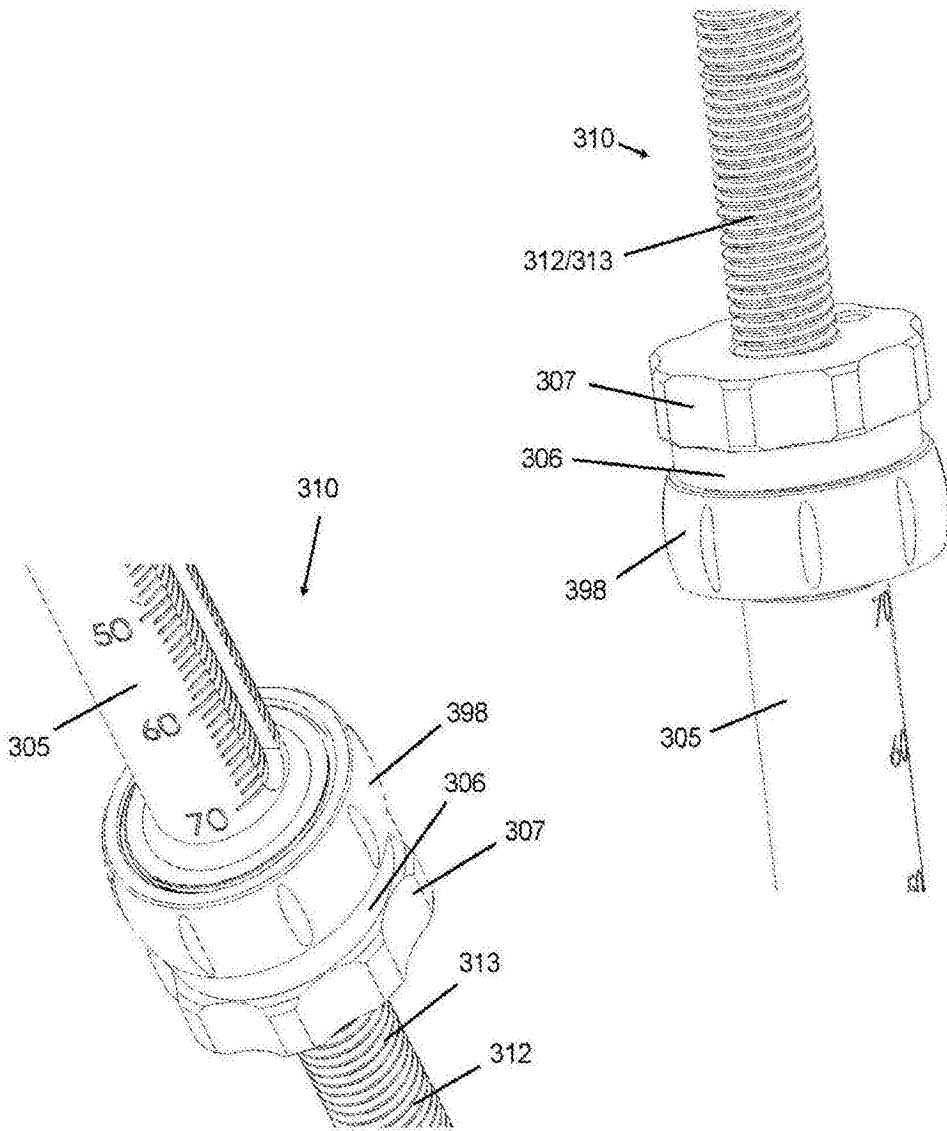


图71

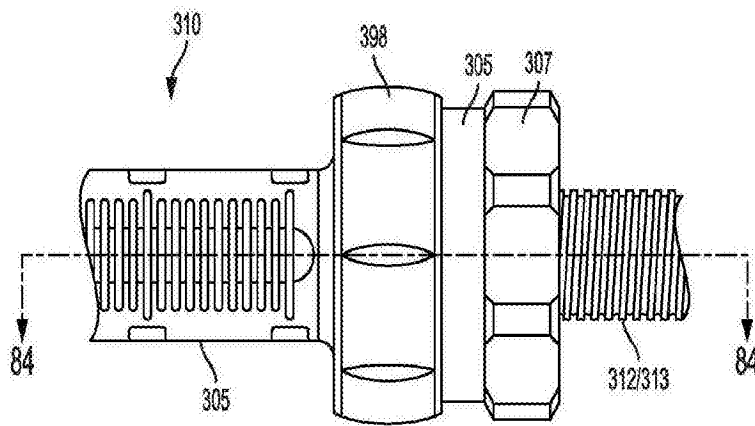


图72

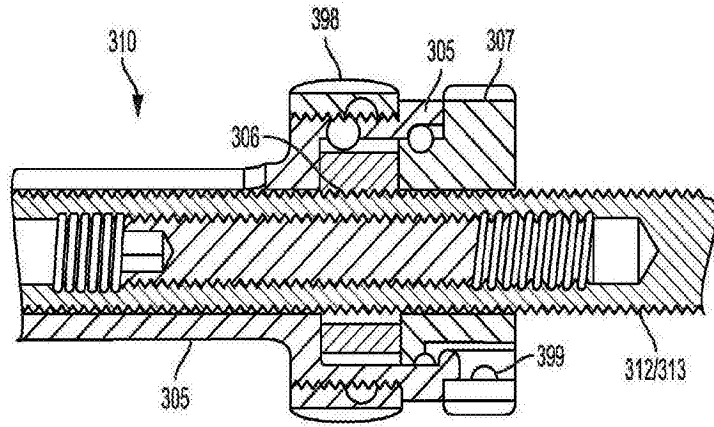


图73

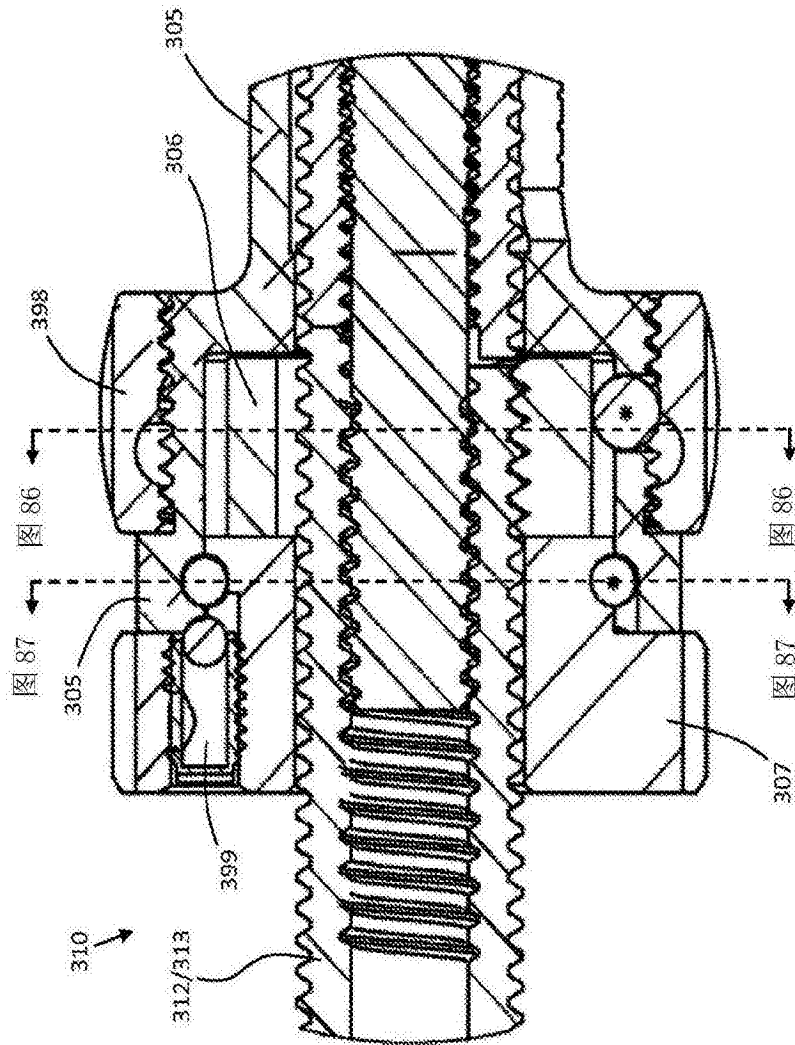


图74

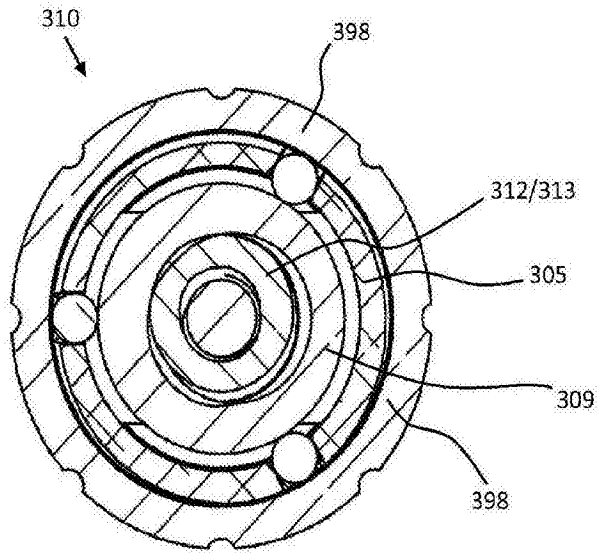


图75

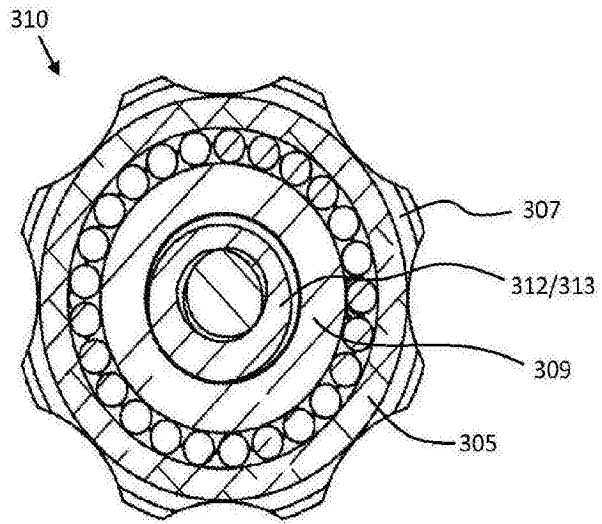


图76

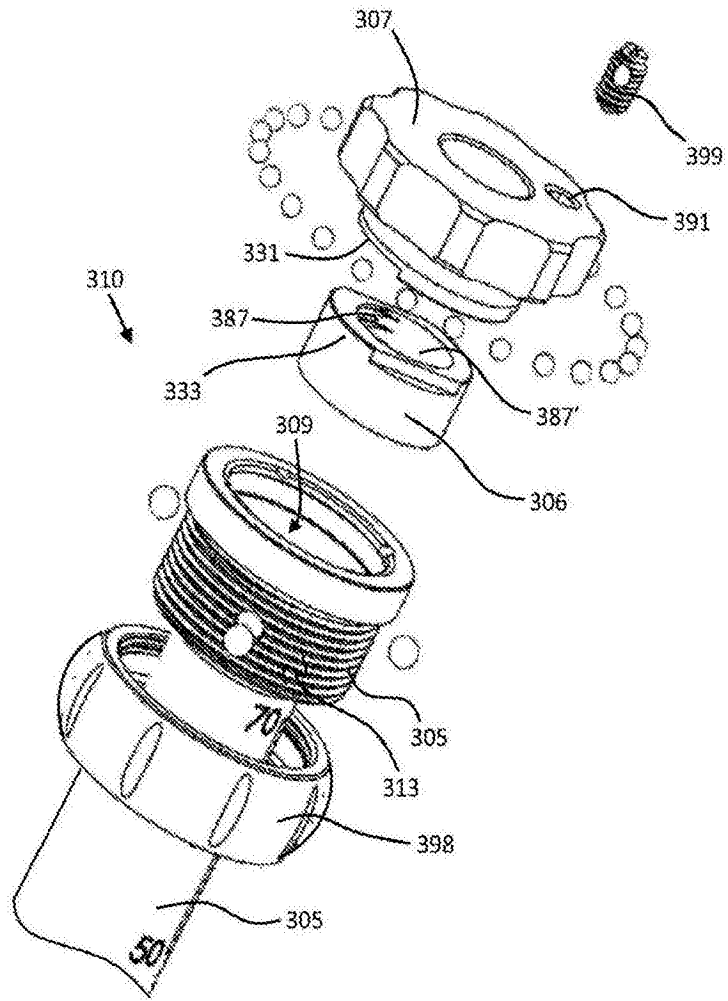


图77

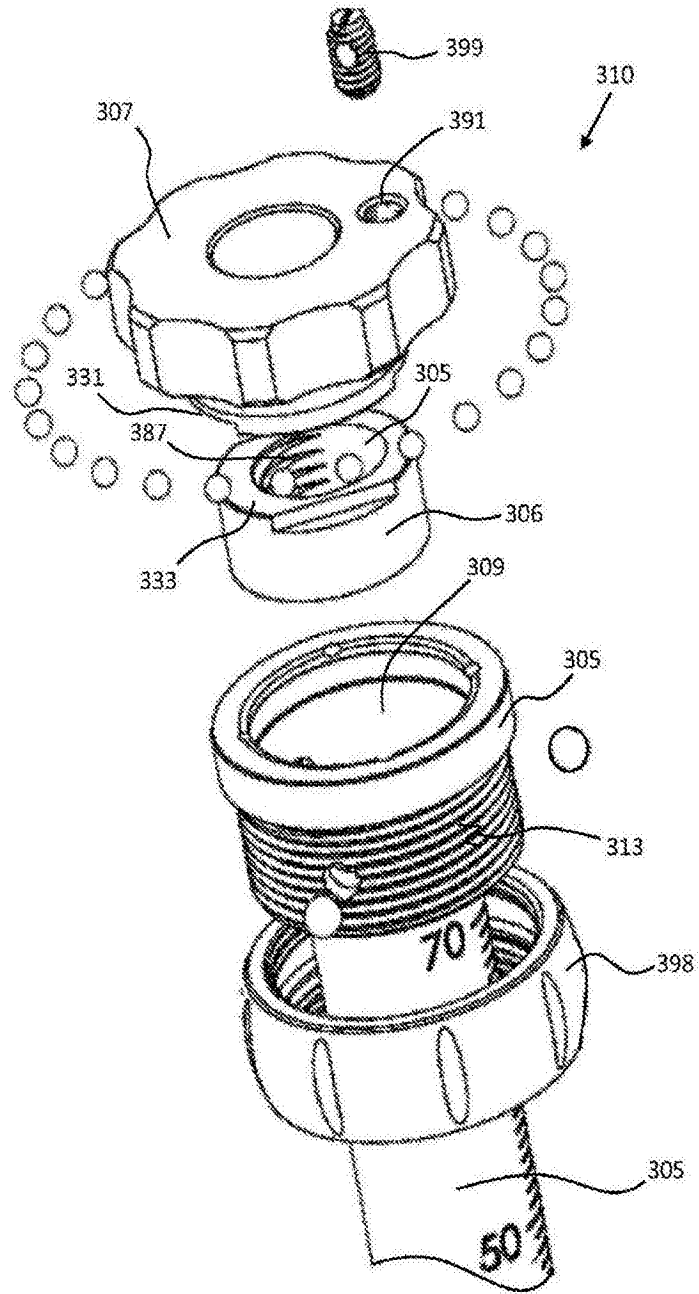


图78

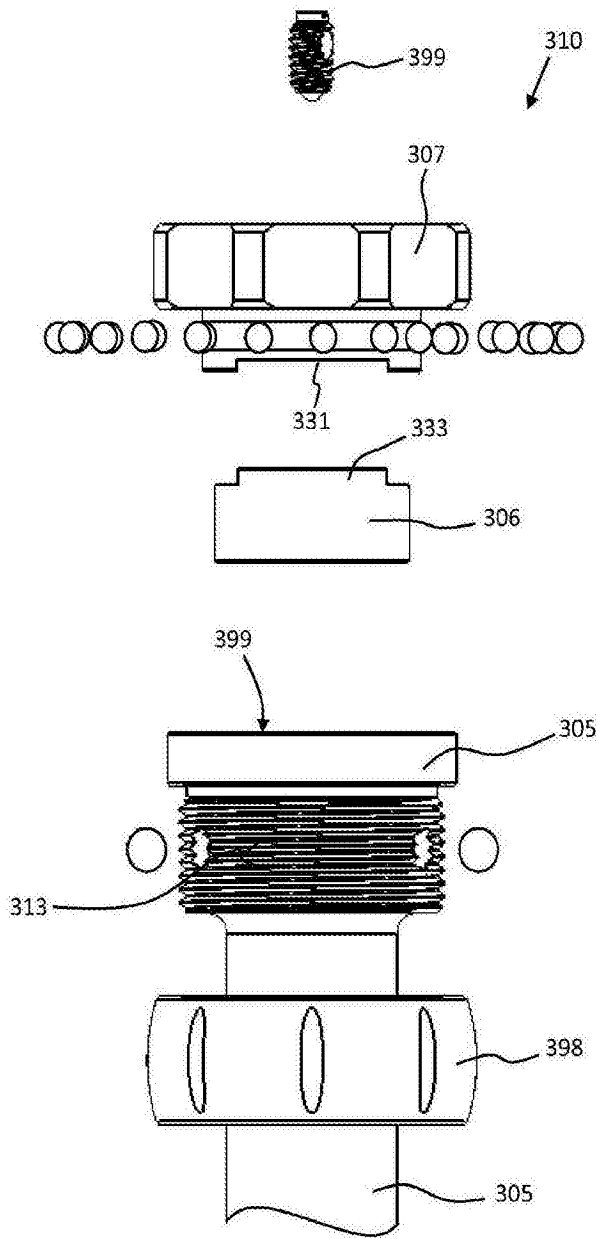


图79

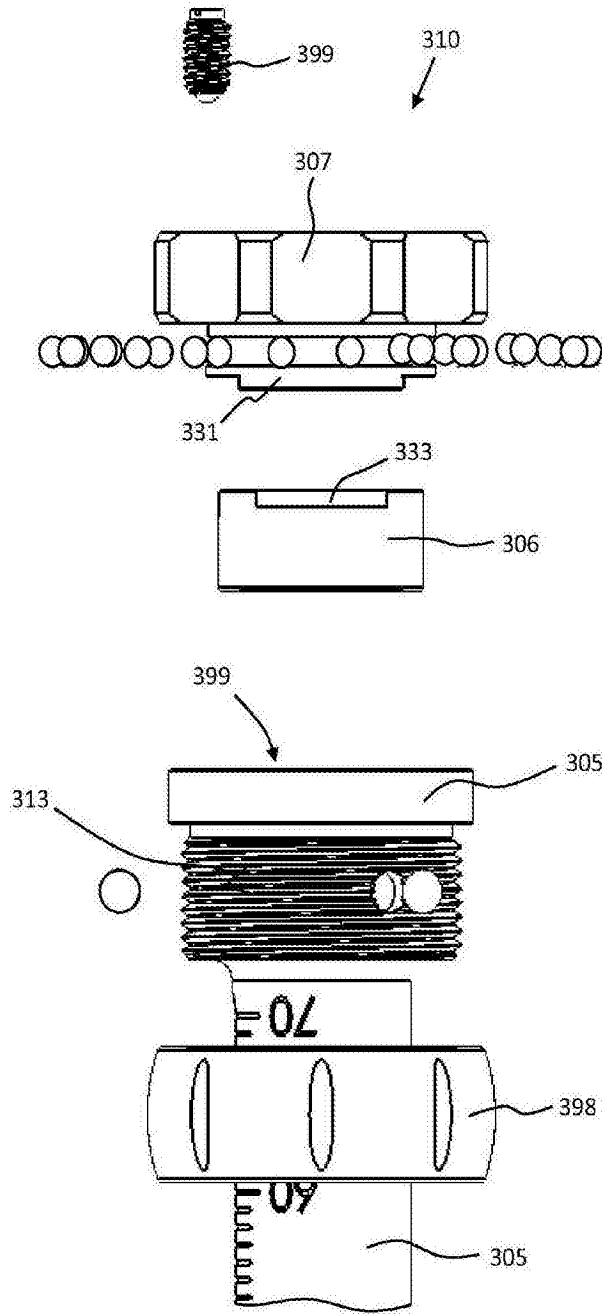


图80

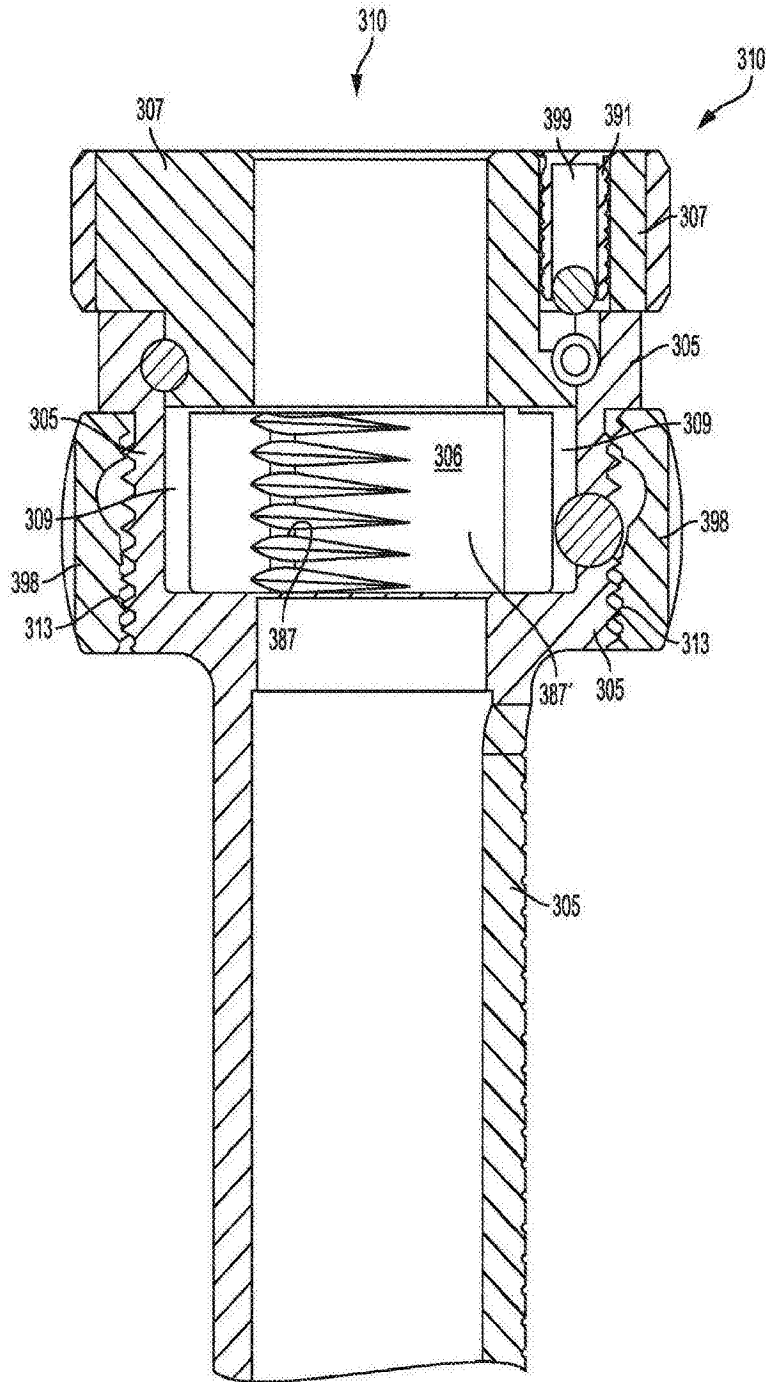


图81

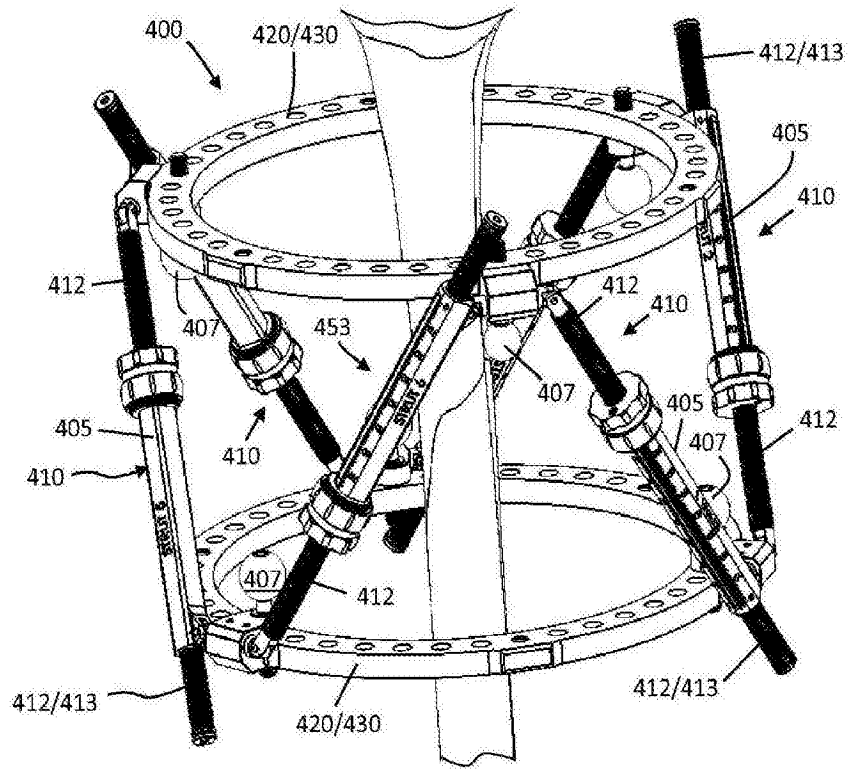


图82

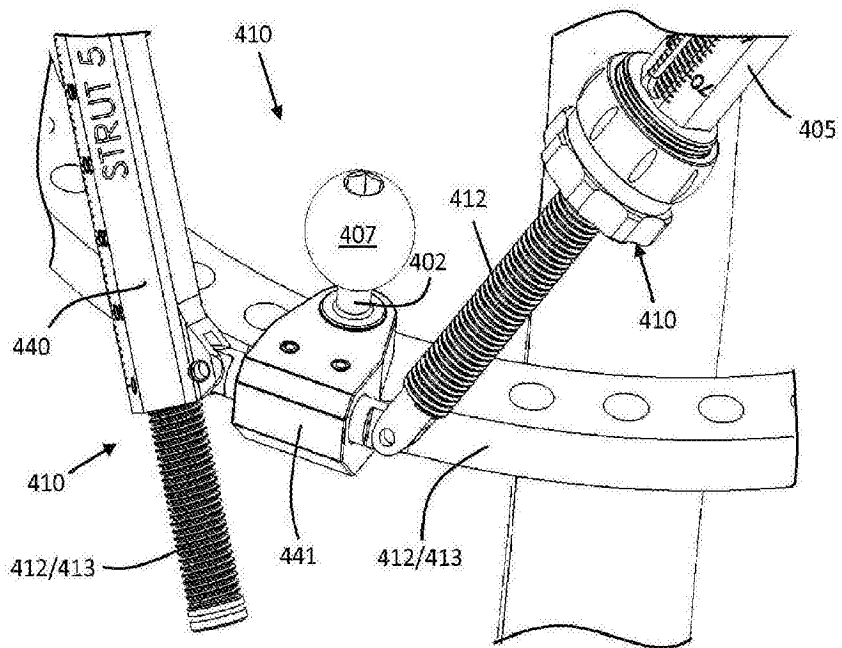


图83

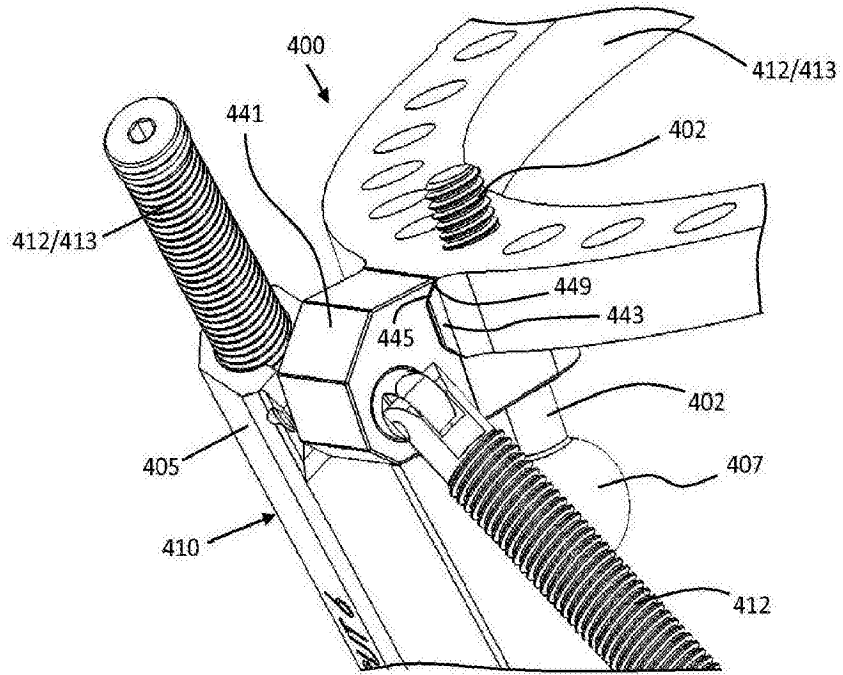


图84

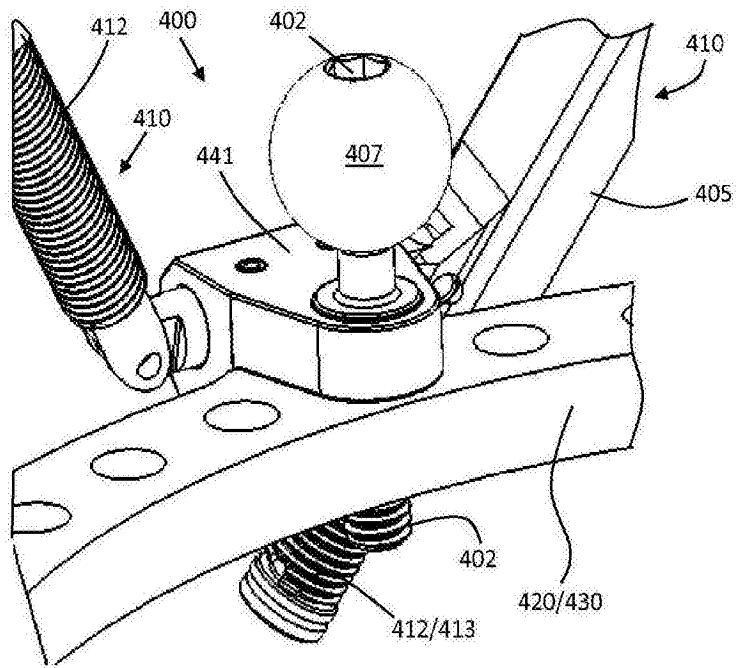


图85

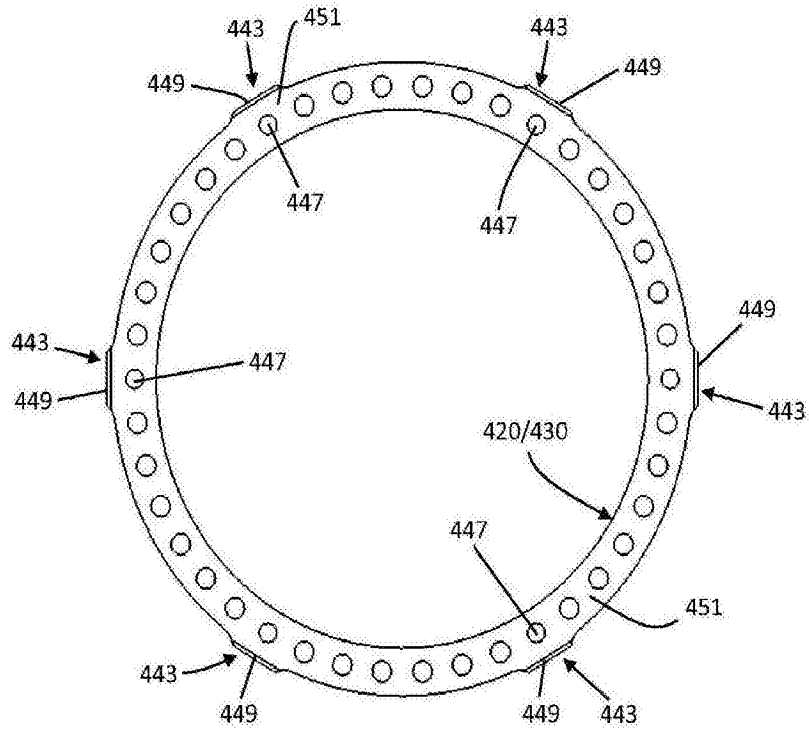


图86

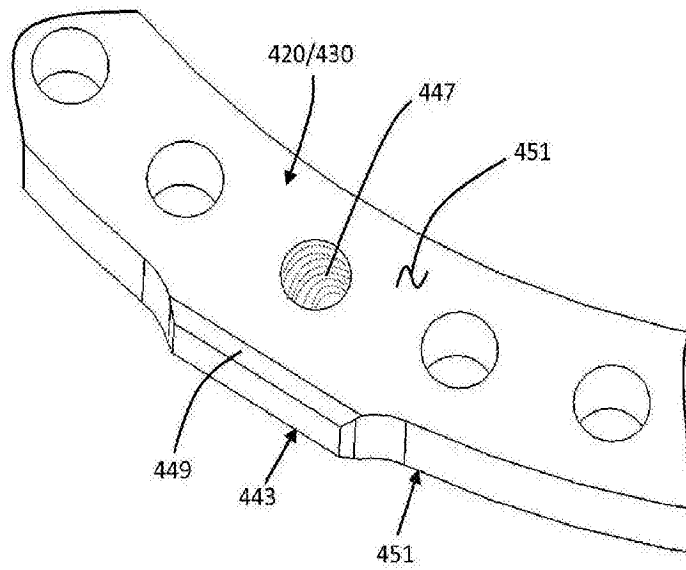


图87

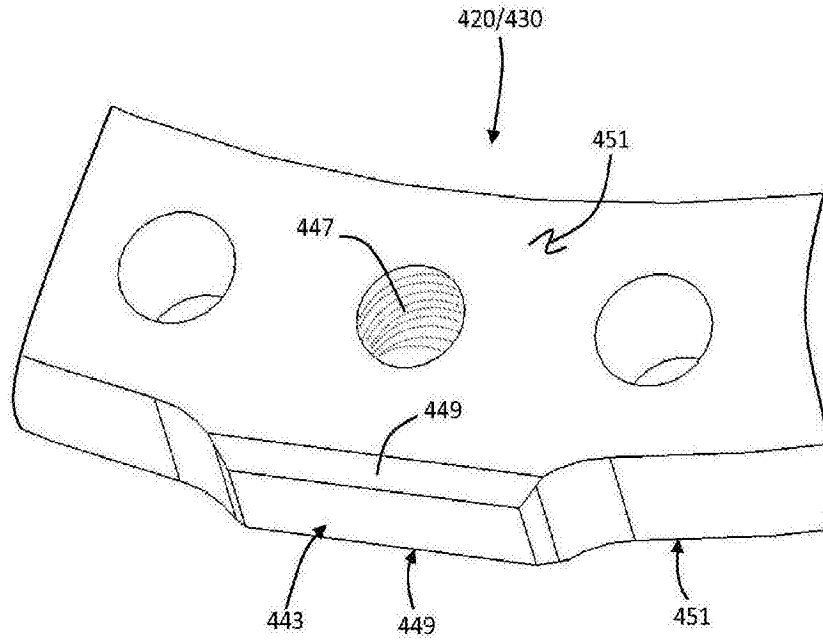


图88

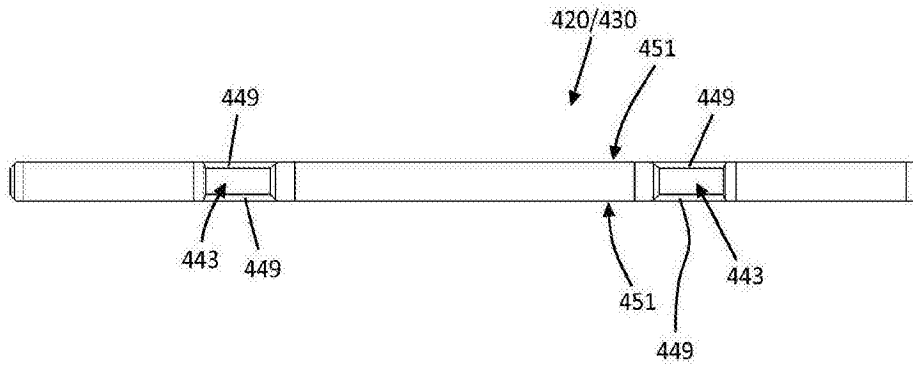


图89

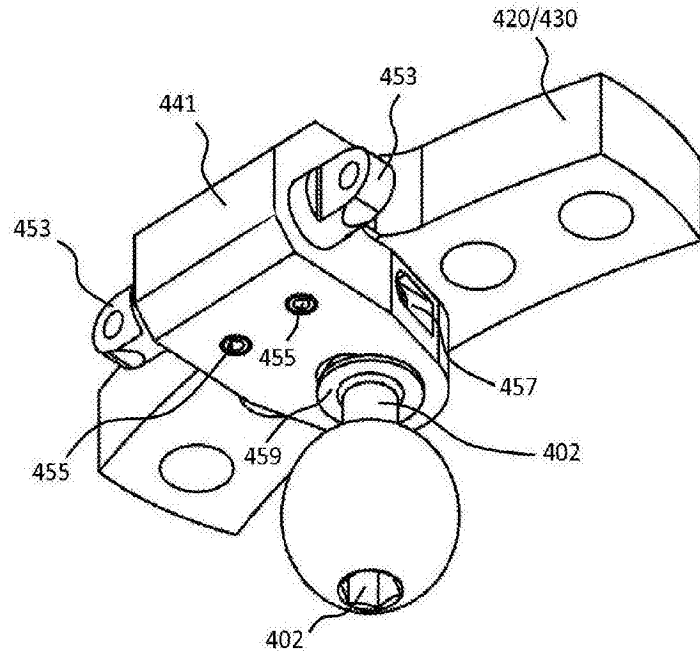


图90

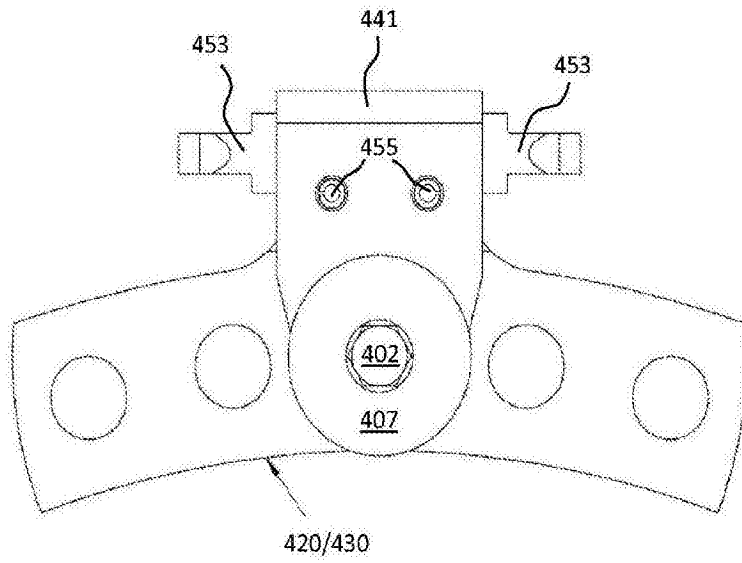


图91

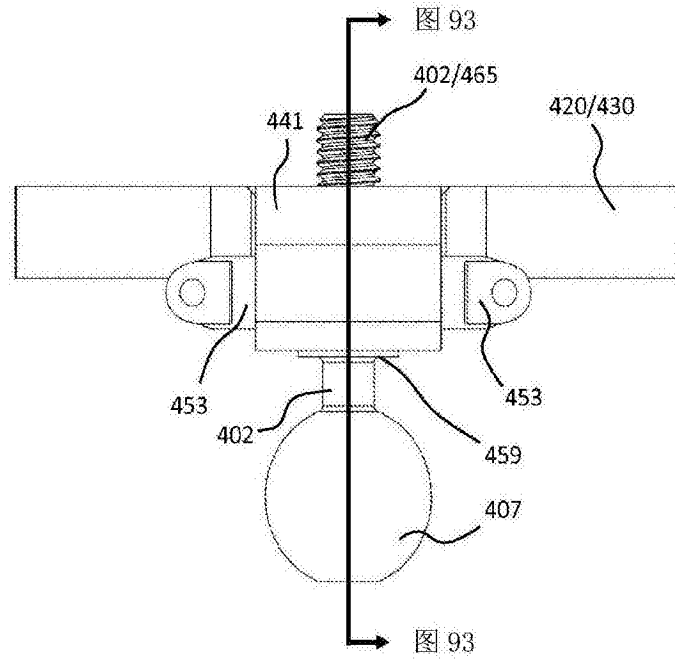


图92

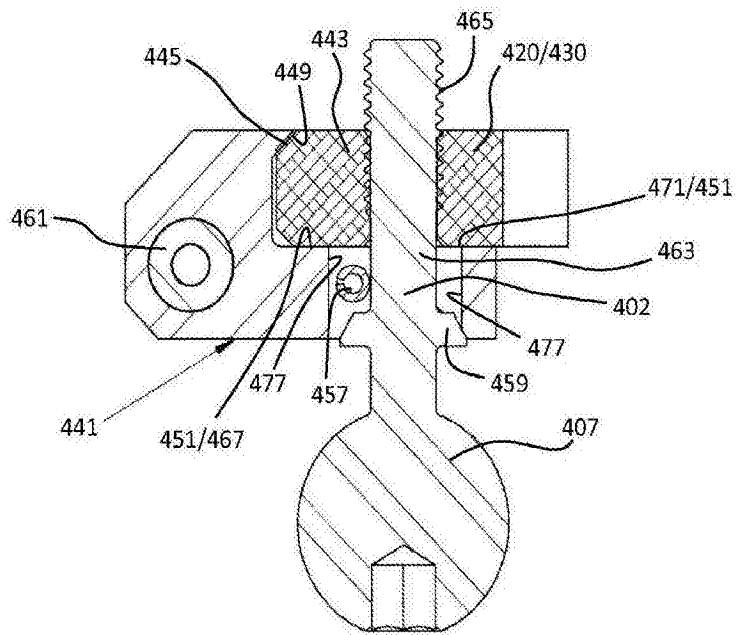


图93

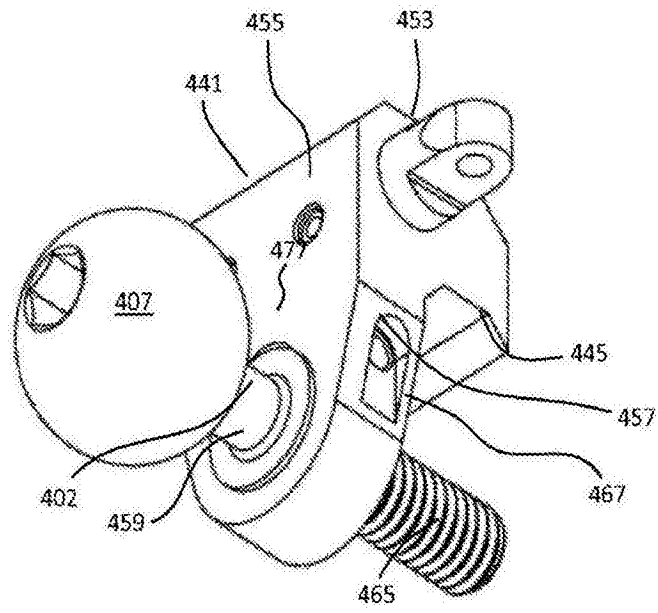


图94

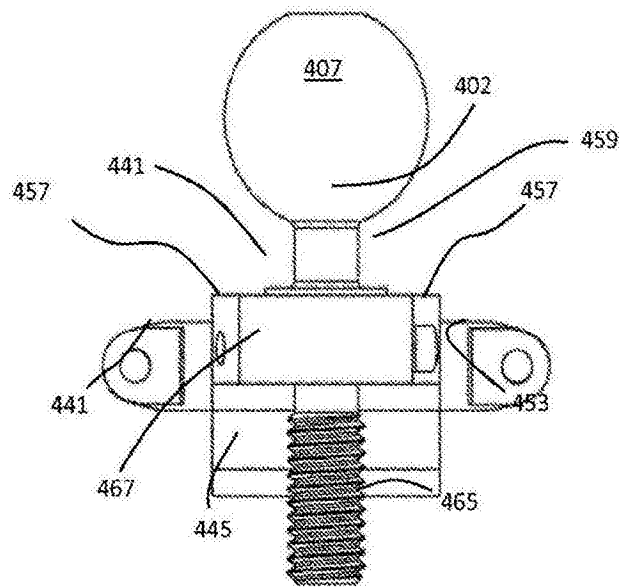


图95

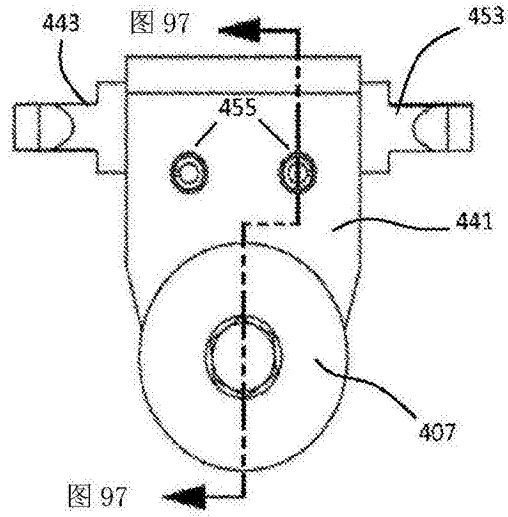


图96

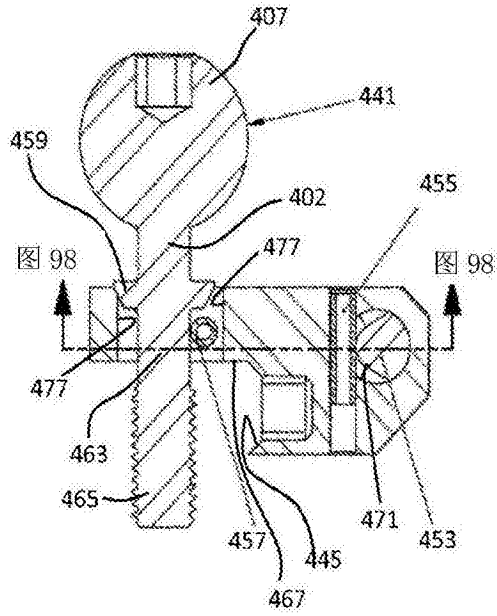


图97

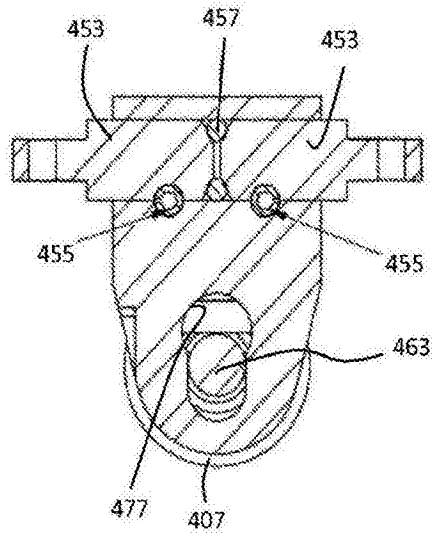


图98

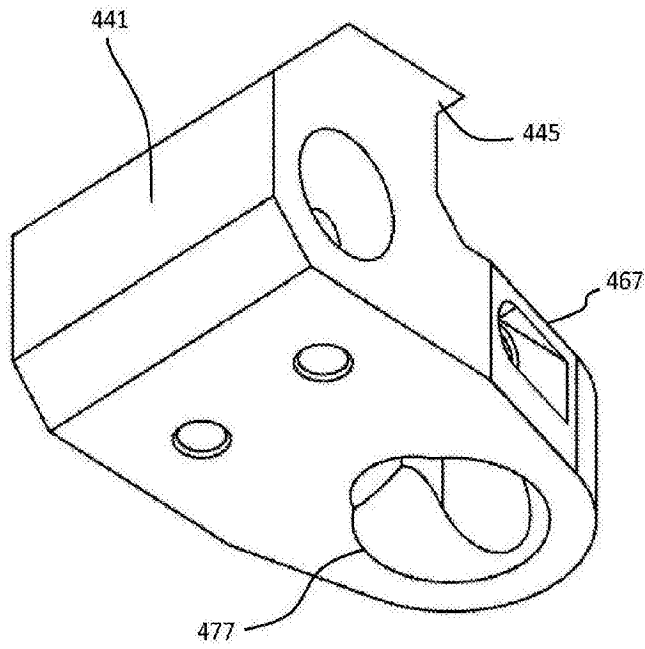


图99

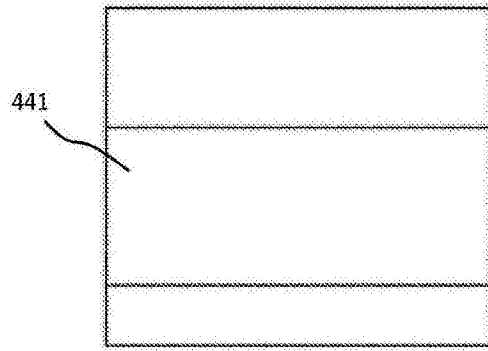


图100

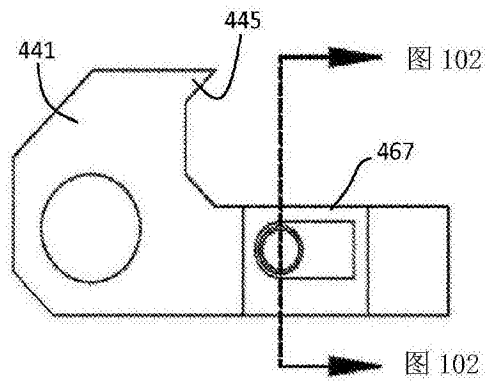


图101

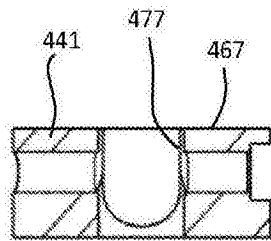


图102

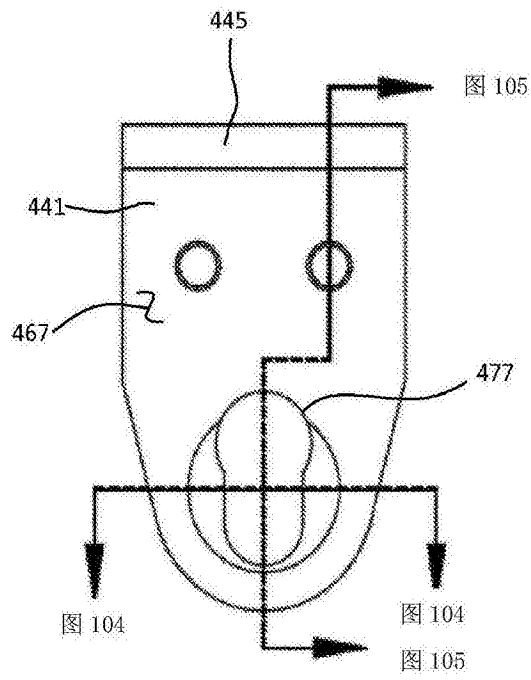


图103

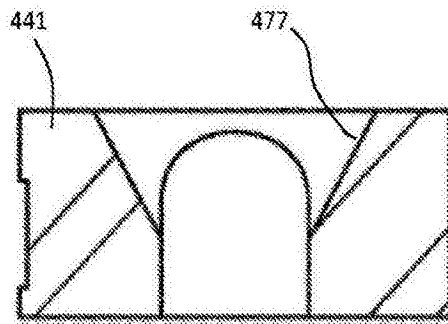


图104

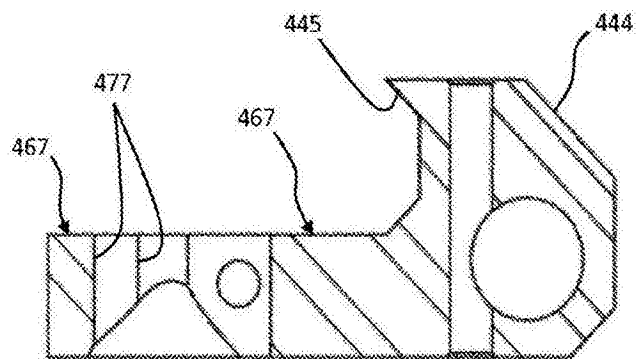


图105