



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114040721 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 25

(21) 申请号 202080020245.4  
 (22) 申请日 2020.03.20  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 114040721 A  
 (43) 申请公布日 2022.02.11  
 (30) 优先权数据  
 62/823,844 2019.03.26 US  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2021.09.10  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/US2020/023852 2020.03.20  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/198005 EN 2020.10.01  
 (73) 专利权人 史密夫和内修有限公司  
 地址 美国田纳西州

专利权人 史密夫和内修整形外科股份公司  
 新加坡施乐辉亚太有限公司  
 (72) 发明人 A·P·诺布利特 约翰尼·梅森  
 (74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
 72001  
 专利代理师 张一舟  
 (51) Int.Cl.  
 A61B 17/64 (2006.01)  
 A61B 17/66 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 105050517 A, 2015.11.11  
 EP 2700370 A2, 2014.02.26  
 US 2018214181 A1, 2018.08.02  
 审查员 江红荣

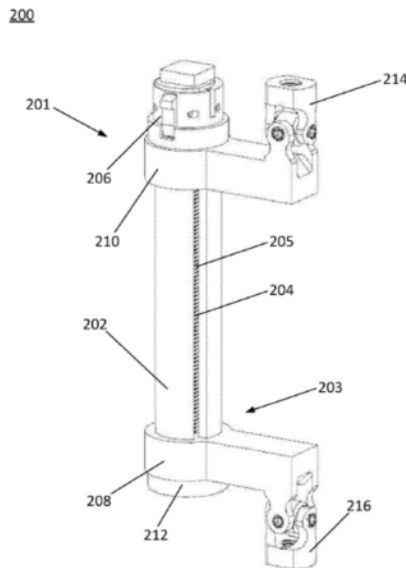
权利要求书2页 说明书13页 附图31页

## (54) 发明名称

外部固定支柱

## (57) 摘要

本发明公开了一种与骨对准装置一起使用的外部固定支柱以及对应的系统和方法。外部固定支柱可以提供增强的可调整长度范围,并且可以连接到骨对准装置,由此使得骨对准装置能够在更大的可工作范围内使用。结果,可以改善患者的舒适度,因为可以防止换出外部固定支柱的需要。外部固定支柱还可包括单个测量尺度,其可容易地查看并且用于调整外部固定支柱的长度,由此确保更准确的长度调整。



1. 一种用于与外部固定系统一起使用的外部固定支柱,所述外部固定支柱包括:  
主体,所述主体包括内腔;  
螺纹杆,所述螺纹杆至少部分地定位于所述主体的所述内腔内;  
致动器,所述致动器可操作地联接到所述螺纹杆,使得在使用中,所述致动器的旋转使得所述螺纹杆旋转;  
第一固定臂,所述第一固定臂不可移动地联接到所述主体;以及  
第二可移动臂,所述第二可移动臂螺纹联接到所述螺纹杆,使得在使用中,所述螺纹杆的旋转使得所述第二可移动臂相对于所述第一固定臂移动,  
其中所述主体包括端部部件、第一本体部件和第二本体部件,所述第一本体部件和所述第二本体部件联接到所述端部部件并且从所述端部部件延伸,所述第一本体部件和所述第二本体部件间隔开,使得在所述第二本体部件与所述第一本体部件邻近的任一侧上形成间隙。
2. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述第一固定臂邻近所述主体的第一端不可移动地联接到所述主体的第一端,并且所述致动器邻近所述主体的第二端定位。
3. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述螺纹杆包括第一端和第二端,所述致动器联接到所述螺纹杆的所述第一端,所述螺纹杆包括形成于所述螺纹杆的第二端处的基部部分,当所述螺纹杆定位在所述主体的所述内腔内时,所述基部部分邻近所述主体的第一端定位。
4. 根据权利要求3所述的外部固定支柱,其中与所述基部部分相对的所述螺纹杆的第一端布置和构造成当所述基部部分邻近所述主体的第一端时延伸超出所述主体的第二端,所述致动器布置和构造成螺纹接合延伸超出所述主体的第二端的所述螺纹杆的第一端。
5. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述第一固定臂和所述第二可移动臂各自布置和构造成围绕所述主体定位。
6. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述第一固定臂和所述第二可移动臂各自包括形成于所述第一固定臂和所述第二可移动臂中的开口,以用于接收所述主体的一部分并且使所述主体的一部分能够穿过所述开口。
7. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述外部固定支柱包括沿着所述主体的长度定位在所述主体的外表面上的单个测量尺度,所述测量尺度布置和构造成测量所述第一固定臂与所述第二可移动臂之间的距离。
8. 根据权利要求7所述的外部固定支柱,其中所述第二可移动臂包括窗口,所述窗口布置和构造成显示所述测量尺度,使得在使用中,当所述第二可移动臂定位在所述测量尺度上方时,用户能够查看所述测量尺度。
9. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述第二可移动臂布置和构造成相对于所述第一固定臂在最大长度位置与最小长度位置之间移动,在所述最小长度位置,所述第二可移动臂布置和构造成接触所述第一固定臂。
10. 根据权利要求9所述的外部固定支柱,其中所述第一固定臂和所述第二可移动臂中的每一个臂包括相对平面的表面,使得在所述最小长度位置,所述第二可移动臂的平面表面直接接触所述第一固定臂的平面表面。
11. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述主体包括沿着所述主体的纵向长度

延伸的第一细长槽和第二细长槽,所述第一细长槽和所述第二细长槽布置和构造成使得所述第一固定臂和所述第二可移动臂的部分能够穿过所述主体。

12. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,其中所述第一固定臂和所述第二可移动臂中的每一个臂包括第一联接部件、第二联接部件、定位于所述第一联接部件与所述第二联接部件之间的第一间隙以及第二间隙;

其中所述第一间隙布置和构造成使所述第一本体部件能够穿过所述第一间隙,并且所述第二间隙布置和构造成使所述第二本体部件能够穿过所述第二间隙,使得当所述第一固定臂和所述第二可移动臂联接到所述主体时,所述第一联接部件布置和构造成围绕所述主体的外表面定位,并且所述第二联接部件布置和构造成定位在所述主体的所述内腔内。

13. 根据权利要求1所述的外部固定支柱,进一步包括与所述致动器可操作地相关联的锁定机构,所述锁定机构布置和构造成防止所述致动器并且因此防止螺纹杆旋转,由此防止所述第二可移动臂相对于所述第一固定臂的移动。

14. 根据权利要求13所述的外部固定支柱,其中所述锁定机构可移动地定位于第一锁定位置与第二解锁位置之间,其中在所述第一锁定位置中,所述致动器被禁止相对于所述主体旋转,并且在所述第二解锁位置中,所述致动器能够相对于所述主体自由旋转。

15. 根据权利要求14所述的外部固定支柱,其中所述锁定机构包括可枢转杠杆臂,所述可枢转杠杆臂布置和构造成定位在形成于所述致动器中的腔内,在使用中,在所述第一锁定位置,所述杠杆臂布置和构造成防止所述致动器相对于所述主体旋转,并且在所述第二解锁位置,所述杠杆臂布置和构造成使所述致动器能够自由旋转。

## 外部固定支柱

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2019年3月26日提交的名称为“External Fixation Strut”的未决美国临时专利申请号62/823,844的申请的临时申请并要求其提交日期的权益,所述申请以全文引用的方式并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开大体上涉及用于促进骨折对准的骨科装置、系统和方法,并且具体地涉及用于与外部固定系统一起使用的支柱,所述支柱布置并且构造成在保持单个测量尺度的同时提供增加的调整范围。

### 背景技术

[0004] 每年都会有人遭遇骨折。在许多情况下,遭遇骨折的人需要使用骨对准装置(例如,如外部固定器)来将两个或更多个骨或骨块对准。骨对准装置通常具有多个支柱,所述多个支柱具有可调整的长度,所述可调整长度将根据治疗计划或处方(在本文中可互换使用,而无意限制)定期(例如,每天)调整。该处方指定了随时间推移要进行的支柱长度调整,以确保成功的骨对准。

[0005] 大体上,骨对准装置的每个支柱附接到骨对准装置的两个移位环或基部。当调整支柱的长度时,骨对准装置的环可以更靠近在一起或进一步移开。治疗计划或处方通常要求骨对准装置的环的间隔具有大的可工作范围,包括非常小的最小间隔距离和非常大的最大间隔距离。许多支柱无法满足治疗计划或处方指定的整个可工作范围。结果,骨对准装置的支柱通常用新支柱更换一次或多次,以适应由治疗计划或处方指定的骨对准装置的完整可工作范围。更换骨对准装置的支柱需要临床就诊,并且对患者可能不舒服。

[0006] 为了避免更换支柱,一些商购可得的支柱具有延伸的伸缩主体,其允许大的可工作范围。然而,这些支柱具有显著缺点,包括例如需要多个测量尺度、复杂的患者处方,以及需要临床就诊以可控地重新配置伸缩式部件,从而向外科医生和患者两者提出挑战。

[0007] 因此,为骨对准装置提供以下支柱将是有益的,所述支柱具有大的可调整长度的可工作范围以适应治疗计划或处方,同时保持单个测量尺度以确保长度调整易于完成,而无需额外的临床就诊以进行支柱尺寸变化或重新配置。

### 发明内容

[0008] 提供本发明内容以用简化形式介绍一系列构思,这些构思将在下面的具体实施方式部分中进一步描述。此发明内容并非旨在识别要求保护的主题的关键特征或基本特征,也不旨在帮助确定要求保护的主题的范围。

[0009] 本公开提供一种外部固定支柱。外部固定支柱可以附接到骨对准装置或形成骨对准装置的一部分。外部固定支柱可以提供增强的可调整长度范围,由此防止或最小化在使用骨对准装置期间更换外部固定支柱的任何需求,以适应由处方或治疗计划指定的骨对准

装置的最小工作范围和最大工作范围。外部固定支柱可以维持单个测量尺度,以使用户以更可靠的方式对外部固定支柱进行长度调整。

[0010] 在一个实施例中,外部固定支柱可包括主体、螺纹杆、致动器、第一臂或固定臂、联接器、部件等(在本文中可互换使用而没有意图限制),以及第二臂或移动臂、联接器、部件等(在本文中可互换使用而没有意图限制)。所述螺纹杆可以非螺纹地联接到所述固定臂并且螺纹地联接到所述移动臂,使得所述螺纹杆的旋转相对于所述固定臂移动所述移动臂。

[0011] 例如,在一个实施例中,螺纹杆可以定位在主体的开口内。所述螺纹杆可以穿过所述固定臂的无螺纹孔定位。固定臂可以不可移动地固定到主体的第一端。所述螺纹杆可以穿过所述移动臂的螺纹孔定位。螺纹杆的端部可以固定在致动器的孔内。在一个实施例中,形成于致动器中的孔可以有螺纹,以螺纹接合螺纹杆。备选地,设想了螺纹杆可以通过任何现在已知或以后开发的机构固定到致动器,只要致动器的旋转使得螺纹杆旋转,例如经由销等。

[0012] 致动器可以定位在主体的第二端处。固定臂和移动臂可以围绕主体定位。固定臂和移动臂可以分别连接到骨对准装置的第一环或基部和第二环或基部。致动器可以旋转以使螺纹杆旋转,由此导致移动臂沿主体的长度移动。以此方式,随着固定臂和移动臂之间的距离被调整,可以调整骨对准装置的环或基部之间的间隔。

[0013] 在一个实施例中,主体可包括单个测量尺度以测量固定臂与移动臂之间的距离。

[0014] 在一个实施例中,致动器可包括锁定机构,所述锁定机构防止致动器和螺纹杆旋转,由此防止移动臂沿着主体移动。

[0015] 在一个实施例中,本公开涉及一种与外部固定系统一起使用的外部固定支柱。在一个实施例中,所述外部固定支柱包括主体,所述主体包括内腔;螺纹杆,其至少部分地定位于所述主体的所述内腔内;致动器,所述致动器可操作地联接到所述螺纹杆,使得使用中,所述致动器的旋转使所述螺纹杆旋转;第一固定臂,其以不可移动方式联接到所述主体;以及第二可移动臂,其螺纹联接到所述螺纹杆,使得在使用中,所述螺纹杆的旋转使所述第二可移动臂相对于所述第一固定臂移动。

[0016] 在一个实施例中,第一固定臂邻近主体的第一端不可移动地联接到主体的第一端,并且致动器邻近主体的第二端定位。

[0017] 在一个实施例中,第一固定臂包括形成于其中的非螺纹开口,所述非螺纹开口布置和构造成使螺纹杆能够穿过其中,使得在使用中,螺纹杆的旋转不会使得第一固定臂移动。第二可移动臂包括形成于其中的螺纹开口,所述螺纹开口布置和构造成螺纹联接到螺纹杆,使得螺纹杆的旋转使第二可移动臂相对于螺纹杆移动并且相对于第一固定臂移动。

[0018] 在一个实施例中,致动器联接到螺纹杆的第一端。

[0019] 在一个实施例中,支柱进一步包括用于将致动器联接到螺纹杆的销,销布置和构造成穿过形成于致动器和螺纹杆中的开口。

[0020] 在一个实施例中,螺纹杆包括在其第二端处形成的基部部分,当所述螺纹杆定位在所述主体的内腔内时,所述基部部分邻近于主体的第一端定位。

[0021] 在一个实施例中,与基部部分相对的螺纹杆的第一端布置和构造成当基部部分邻近主体的第一端时延伸超出主体的第二端,致动器布置和构造成螺纹接合延伸超出主体的第二端的螺纹杆的第一端。

- [0022] 在一个实施例中,第一固定臂和第二可移动臂各自布置和构造成围绕主体定位。
- [0023] 在一个实施例中,第一固定臂和第二可移动臂各自包括形成于其中的开口,以用于接收主体的一部分并且使主体的一部分能够穿过其中。
- [0024] 在一个实施例中,外部固定支柱包括用于测量所述第一固定臂和所述第二可移动臂之间的距离的单个测量尺度。
- [0025] 在一个实施例中,测量尺度沿着主体的长度定位在主体的外表面上。
- [0026] 在一个实施例中,测量尺度激光蚀刻到主体的外表面中。
- [0027] 在一个实施例中,第二可移动臂包括窗口,所述窗口布置和构造成显示测量尺度,使得在使用中,当第二可移动臂定位在测量尺度上方时,用户可以查看测量尺度。
- [0028] 在一个实施例中,所述第二可移动臂布置和构造成相对于所述第一固定臂在最大长度位置与最小长度位置之间移动,在所述最小长度位置,所述第二可移动臂布置和构造成接触所述第一固定臂。
- [0029] 在一个实施例中,第一固定臂和第二可移动臂中的每一个包括相对平面的表面,使得在最小长度位置,第二可移动臂的平面表面直接接触第一固定臂的平面表面。
- [0030] 在一个实施例中,主体包括沿着其纵向长度延伸的第一细长槽和第二细长槽,第一细长槽和第二细长槽布置和构造成使得第一固定臂和第二可移动臂的部分能够穿过主体。
- [0031] 在一个实施例中,主体包括端部部件、第一本体部件以及第二本体部件,所述第一本体部件和所述第二本体部件联接到所述端部部件并且从所述端部部件延伸,所述第一本体部件占据所述端部部件的内部周边的第一部分,所述第二本体部件占据所述端部部件的内部周边的第二非重叠部分,所述第一本体部件和所述第二本体部件间隔开,使得在所述第二本体部件与所述第一本体部件邻近的任一侧上形成间隙。
- [0032] 在一个实施例中,所述第二可移动臂包括第一联接部件,第二联接部件,定位于所述第一联接部件与所述第二联接部件之间的第一间隙,以及第二间隙;其中所述第一间隙布置和构造成使所述第一本体部件能够穿过其中,并且所述第二间隙布置和构造成使所述第二本体部件能够穿过其中,使得当所述第二可移动臂联接到所述主体时,所述第一联接部件布置和构造成围绕所述主体的外表面定位,并且所述第二联接部件布置和构造成定位在所述主体的所述内腔内。
- [0033] 在一个实施例中,第二联接部件包括螺纹孔,以用于螺纹联接到螺纹杆。
- [0034] 在一个实施例中,所述第一固定臂包括第一联接部件,第二联接部件,定位于所述第一联接部件与所述第二联接部件之间的第一间隙,以及第二间隙;其中所述第一间隙布置和构造成使所述第一本体部件能够穿过其中,并且所述第二间隙布置和构造成使所述第二本体部件能够穿过其中,使得当所述第一固定臂联接到所述主体时,所述第一联接部件布置和构造成围绕所述主体的外表面定位,并且所述第二联接部件布置和构造成定位在所述主体的所述内腔内。
- [0035] 在一个实施例中,第一固定臂的第二联接部件包括用于使螺纹杆能够自由地穿过其中的非螺纹孔。
- [0036] 在一个实施例中,致动器包括螺纹孔,以用于接收螺纹杆的端部以将螺纹杆螺纹联接到致动器,使得致动器的旋转使螺纹杆旋转,并且因此使第二可移动臂相对于第一固

定臂移动。

[0037] 在一个实施例中,支柱进一步包括与致动器可操作地相关联的锁定机构,所述锁定机构布置和构造成防止致动器并且因此防止螺纹杆旋转,由此防止第二可移动臂相对于第一固定臂的移动。

[0038] 在一个实施例中,所述锁定机构可移动地定位于第一锁定位置与第二解锁位置之间,其中在所述第一锁定位置中,所述致动器被禁止相对于所述主体旋转,并且在所述第二解锁位置中,所述致动器可相对于所述主体自由旋转。

[0039] 在一个实施例中,所述锁定机构包括可枢转杠杆臂,所述可枢转杠杆臂布置和构造成定位在形成于致动器中的腔内,在使用中,在所述第一锁定位置,所述杠杆臂布置和构造成防止所述致动器相对于主体旋转,并且在所述第二解锁位置,所述杠杆臂布置和构造成使致动器能够自由旋转。

[0040] 在一个实施例中,锁定机构偏置到第一锁定位置。

[0041] 在一个实施例中,第一固定臂和第二可移动臂中的每一个包括用于分别联接到外部固定系统的第一环或基部和第二环或基部的连接器。

[0042] 在一个实施例中,连接器分别是第一固定臂和第二可移动臂的端部处的球形接头。

[0043] 在一个实施例中,连接器分别是第一固定臂和第二可移动臂的端部处的万向接头。

[0044] 在一个实施例中,连接器是用于接收紧固件的开口,所述紧固件分别联接到第一环或基部和第二环或基部,每个开口由多个凸起的短桩围绕以分别固定第一臂和第二臂相对于第一环或基部和第二环或基部的轴向旋转。

[0045] 下文参考附图详细描述本发明的实施例中的至少一些的其他特征和优点,以及本发明的各种实施例的结构和操作。

## 附图说明

[0046] 现在将参照附图中仅以举例的方式描述本公开的装置的具体实施例,在附图中:

[0047] 图1示出了骨对准装置的实施例;

[0048] 图2示出了根据本公开的一个方面的外部固定支柱的实施例的透视图;

[0049] 图3示出了图2中所描绘的外部固定支柱的侧视图;

[0050] 图4示出了图2中所描绘的外部固定支柱的后视图;

[0051] 图5示出了图2中所描绘的外部固定支柱的第一分解视图;

[0052] 图6示出了图2中所描绘的外部固定支柱的第二分解视图;

[0053] 图7示出了图2中所描绘的外部固定支柱的透视图,外部固定支柱示为处于中间可调整长度位置;

[0054] 图8示出了图2中所描绘的外部固定支柱的侧视图,外部固定支柱示为处于中间可调整长度位置;

[0055] 图9示出了图2中所描绘的外部固定支柱的后视图,外部固定支柱示为处于中间可调整长度位置;

[0056] 图10示出了图2中所描绘的外部固定支柱的前视图,外部固定支柱示为处于中间

可调整长度位置；

[0057] 图11示出了图2中所描绘的外部固定支柱的透视图,外部固定支柱示为处于最小可调整长度位置；

[0058] 图12示出了图2中所描绘的外部固定支柱的侧视图,外部固定支柱示为处于最小可调整长度位置；

[0059] 图13示出了图2中所描绘的外部固定支柱的后视图,外部固定支柱示为处于最小可调整长度位置；

[0060] 图14示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的螺纹杆的实施例；

[0061] 图15示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的主体的实施例的透视图；

[0062] 图16示出了图15中描绘的主体的备选透视图；

[0063] 图17示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的移动臂的实施例的透视图；

[0064] 图18示出了图17中描绘的移动臂的备选透视图；

[0065] 图19示出了图17中描绘的移动臂的侧视图；

[0066] 图20示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的固定臂的实施例的透视图；

[0067] 图21示出了图20中描绘的固定臂的侧视图；

[0068] 图22示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的移动臂的备选实施例；

[0069] 图23示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的固定臂的备选实施例；

[0070] 图24示出了根据本公开的一个方面的图2中所描绘的外部固定支柱的致动器的实施例的透视图；

[0071] 图25示出了图24中描绘的致动器的备选透视图；

[0072] 图26示出了根据本公开的一个方面的具有锁定机构的图2中所描绘的外部固定支柱的致动器的实施例的分解视图；

[0073] 图27示出了图26的致动器的备选视图,锁定机构处于锁定构造；

[0074] 图28示出了图26的致动器,锁定机构处于解锁构造；

[0075] 图29示出了根据本公开的一个方面的骨对准装置的实施例的透视图；

[0076] 图30示出了根据本公开的一个方面的骨对准装置的备选实施例的透视图；以及

[0077] 图31示出了根据本公开的一个方面的外部固定支柱的备选实施例的透视图。

[0078] 附图不一定按比例绘制。附图仅仅是代表,不旨在描绘本公开的具体参数。附图旨在描绘本公开的各个实施例,并且因此不被视为范围的限制。在附图中,相同的附图标记表示相同的元件。

### 具体实施方式

[0079] 外部固定支柱与可包括外部固定支柱的系统以及对应的使用方法一起提供。外部

固定支柱可以提供增加或增强的可调整长度范围,由此使得能够将其连接到的骨对准装置在更大的可工作范围内使用。结果,简化了患者和外科医生的治疗,因为可以防止换出外部固定支柱的需要。外部固定支柱还可包括单个测量尺度,其可容易地查看并且用于调整外部固定支柱的长度,由此确保更准确的长度调整。

[0080] 图1示出了骨对准装置100的实施例。骨对准装置100可以是外部固定器。如图1中所示,骨对准装置100可形成具有圆形金属框架的六足架,该圆形金属框架具有由六个伸缩支柱106(在图1中标记为支柱106-1至106-6)连接的第一环102和第二环104。每个支柱106可以相对于框架的其余部分独立地延长或缩短,由此允许六个不同的移动轴线。

[0081] 在一个实施例中,每个支柱106可包括外本体和内杆(例如,螺纹杆)。外本体可以联接到环中的一个(例如,通过接头联接到第二环104)。内杆可以联接到另一个环(例如,通过接头联接到第一环102)。为了延长或缩短支柱106中的一个,可以相对于彼此移动或平移外本体和内杆。

[0082] 骨对准装置100可用于治疗患者的各种骨骼骨折。通常,骨对准装置100围绕患者定位,并且用于将两个或更多个骨或骨块对准。为此,可根据指定随时间推移对每个支柱106进行调整以确保成功骨对准的处方,递增地调整(例如,缩短或延长)每个支柱106的长度。在许多情况下,每个支柱106的长度应每天调整以符合所提供的处方。调整每个支柱106的长度会调整第一环102与第二环104之间的距离。因此,第一环102和第二环104之间的最大距离和最小距离分别由支柱106的最大长度和最小长度确定。

[0083] 通常,处方可能需要第一环102和第二环104在不同的时间段内非常靠近地隔开和非常远地隔开。也就是说,例如,通常处方可能要求第一环102和第二环104最初非常靠近地间隔开,并且然后随着时间推移,通过支柱的延伸,第一环102和第二环104可以间隔开更远。备选地,例如,处方可能要求第一环102和第二环104最初间隔得非常远,并且然后随着时间推移,通过缩短支柱,第一环102和第二环104可以更靠近地间隔开。在任一情况下,许多支柱106可能无法进行调整以满足第一环102与第二环104之间的最小距离要求和最大距离要求。结果,在患者使用骨对准装置100的时间段内,支柱106可能需要替换或更换。例如,具有第一最大和最小可调整长度的第一组支柱106可以在第一时间段内附接到第一环102和第二环104,并且具有第二最大和最小可调整长度的第二组支柱106可以在第二后续时间段内附接到第一环102和第二环104。当骨对准装置100联接到患者时替换支柱106对患者来说可能复杂并且不适。

[0084] 为了避免替换支柱106,已经提出了许多不同的支柱设计。然而,许多备选支柱设计具有一个或多个缺点。例如,一个已知的支柱设计需要多个测量尺度,以适应支柱上的伸缩式部件,这在进行长度调整时引入可用性挑战。另一个已知的支柱设计包括延伸超出环的螺纹杆,其可能导致患者不适。其它已知的支柱设计也受到一个或多个缺点的困扰。

[0085] 如本文将描述,根据本公开的特征可以与现在已知或以后开发的任何合适的骨对准装置一起使用。就此而言,本公开不应限于本文中公开和示出的骨对准装置的细节,除非明确要求,并且任何合适的骨对准装置可以结合本公开的原理使用。

[0086] 图2示出了外部固定支柱200的实施例的实例。外部固定支柱200在本文中可称为外部固定支柱,而无意限制。外部固定支柱200可具有可调整为与已知固定支柱相比提供增加的运动范围或长度的长度。外部固定支柱200可以与现在已知或以后开发的任何合适的

骨对准装置一起使用或可以形成所述骨对准装置的一部分。在实施例中,外部固定支柱200可以联接到骨对准装置的第一环和第二环。外部固定支柱200可以提供可调整长度的范围,所述可调整长度使得能够在外部固定支柱200联接到或形成其一部分的合适的骨对准装置的第一环与第二环之间实现更小的最小工作距离和更大的最大工作距离。外部固定支柱200可以进一步提供单个测量尺度,由此在进行长度调整时改进外部固定支柱200的易用性和可靠性。

[0087] 图2示出了外部固定支柱200的透视图。图3示出了外部固定支柱200的侧视图。图4示出了外部固定支柱200的后视图。图5示出了外部固定支柱200的第一分解视图。图6示出了外部固定支柱200的第二分解视图。

[0088] 参考图2-6,外部固定支柱200可包括主体202、螺纹杆204、致动器206、固定臂208和移动臂210。固定臂208可以联接到骨对准装置的第一基部或第一环。移动臂210可以联接到骨对准装置的第二基部或第二环。固定臂208可以不可移动地固定或装配到主体202。移动臂210可以定位在主体202内和周围。移动臂210可约束为不围绕主体202旋转,但可沿着主体202的长度移动,使得移动臂210可相对于固定臂208移动。

[0089] 螺纹杆204可具有延伸螺纹部分205和基部212。螺纹杆204可以定位在主体202的开口、孔、内腔等内,使得基部212邻近主体202的第一端203定位。固定臂208可包括孔或开口2012(参见图20),所述孔或开口允许螺纹杆204不受阻碍地穿过其中。移动臂210和致动器206可各自分别具有螺纹开口或孔1712和2502(参见图17和18),以用于螺纹地接收螺纹杆204。

[0090] 螺纹杆204的螺纹部分205可穿过形成于固定臂208中的孔插入并且进入主体202的内腔中。螺纹杆204的螺纹杆部分可以通过螺纹穿过在移动臂210中形成的孔。当基部212邻近固定臂208时,螺纹杆204的一部分可以延伸到主体202之外。致动器206可以在与固定臂208的位置相对的主体202的第二端201处固定地螺接到螺纹杆204的螺纹部分205上。

[0091] 致动器206可以相对于主体202旋转,由此使螺纹杆204旋转,其与移动臂210的螺纹接合并且与固定臂208的非螺纹接合使得移动臂210沿着主体202的长度移动。例如,沿第一方向(例如,顺时针)旋转致动器206可以使得移动臂210朝向固定臂208移动,由此减小外部固定支柱200的工作长度。沿第二方向旋转致动器(例如,逆时针)可以使得移动臂210朝向致动器208移动,由此增加外部固定支柱200的工作长度。

[0092] 参考图3-6,主体202可包括测量尺度302。测量尺度302可以沿着主体202的长度定位在主体302的外表面207上。在一个实施例中,测量尺度302可以激光蚀刻到主体202的外表面中。测量尺度302可用于测量外部固定支柱200的可调整长度——例如,固定臂208与移动臂210之间的距离。如本文中所描述,与需要可能具有挑战性和混淆使用的两个或更多个测量尺度的已知支柱相比,外部固定支柱200可通过提供单个测量尺度302来增强可用性。

[0093] 参考图4,在一个实施例中,移动臂210可包括与测量尺度302对准的开口或窗口402。当移动臂210定位在测量尺度302上方时,移动臂210内的开口或窗口402可以允许个人查看测量尺度302。

[0094] 在使用中且如先前所提及,外部固定支柱200并且确切地说,移动臂210和固定臂208可联接到骨对准装置的环或基部。固定臂208和移动臂210可各自包括现在已知或以后开发的任何类型的合适的连接器或接头,以促进联接到骨对准装置的环或基部。固定臂208

的连接器可以允许固定臂208联接到骨对准装置的第一环。移动臂210的连接器可以允许移动臂210联接到骨对准装置的第二环。

[0095] 参考图2-6,在一个实施例中,移动臂210可包括或联接到万向节头214,并且固定臂208可包括或联接到万向节头216。万向节头214可以附接或联接到骨对准装置的第一环,例如,骨对准装置100的环102。万向节头216可以附接或联接到骨对准装置的第二环(例如,如骨对准装置100的第二环104)。

[0096] 参考图5和图6,在一个实施例中,外部固定支柱200可包括垫圈502。垫圈502可以是低摩擦垫圈。垫圈502可以定位在致动器206与主体202之间。垫圈502可以使致动器206能够更容易地围绕主体202旋转。

[0097] 图5和图6进一步示出,在一个实施例中,外部固定支柱200可包括销504。销504可以将致动器206联接到螺纹杆204的螺纹杆部分,和/或可以将致动器206的一个或多个部件联接在一起。举例来说,销504可以定位在形成于致动器206中的一个或多个孔或开口内,并且穿过形成于螺纹杆204的螺纹杆部分中的对应并且对准的孔或开口。

[0098] 图2-4示出了处于第一位置的外部固定支柱200。确切地说,图2-4示出了外部固定支柱200,其中移动臂210距固定臂210最大距离定位。因此,图2-4示出了具有最大可调整长度的外部固定支柱200。

[0099] 图7示出了处于第二位置的外部固定支柱200。确切地说,图7示出了外部固定支柱200,其中移动臂210定位在距固定臂210的中间距离处。因此,图7示出具有中间可调整长度的外部固定支柱200。图7示出具有中间可调整长度的外部固定支柱200的透视图。

[0100] 图8-10示出了处于中间可调整长度位置的外部固定支柱的各种视图,对应于图7中对外部固定支柱200的描绘。具体而言,图8示出了对应于图7中的对外部固定支柱200的描绘的外部固定支柱200的侧视图。图9示出了对应于图7中对外部固定支柱200的描绘的外部固定支柱200的后视图。图10示出了对应于图7中对外部固定支柱200的描绘的外部固定支柱200的前视图。参考图7-10,移动臂210在固定臂208与致动器206之间定位在主体202上。

[0101] 图11示出了处于第三位置的外部固定支柱200。确切地说,图11示出了外部固定支柱200,其中移动臂210定位成距固定臂210最小距离。因此,图11示出具有最小可调整长度的外部固定支柱200。图11示出具有中间可调整长度的外部固定支柱200的第一视图。如图所示,移动臂210邻近固定臂208并且可以触碰该固定臂。

[0102] 图12-13示出了处于最小可调整长度位置的外部固定支柱200的各种视图,对应于图11中对外部固定支柱200的描绘。具体而言,图12示出了对应于图11中的对外部固定支柱200的描绘的外部固定支柱200的侧视图。图13示出了对应于图11中对外部固定支柱200的描绘的外部固定支柱200的后视图。参考图11-13,移动臂210靠近固定臂208定位在主体202上。

[0103] 参考图2-13,外部固定支柱200提供许多优点。与其它已知支柱相比,外部固定支柱200提供增加或更大的可调整长度范围,由此防止或最小化当与骨对准装置一起使用时更换外部固定支柱200的任何需要。在各种实施例中,外部固定支柱200可以通过增加和/或最大化可使用的螺纹杆204和主体202的螺纹杆部分的量来提供更大的工作范围。外部固定支柱200还可以允许移动臂210沿着螺纹杆204的整个长度移动,并且可以允许其接触固

定臂208。在实施例中,固定臂208和移动臂210可具有相对平面的对应表面,使得固定臂208和移动臂210可以彼此直接接触,如图11-13所示。结果,外部固定支柱200可以针对受限空间进行优化,由此允许骨对准装置的环或基部更靠近地间隔开。如本文中所描述,外部固定支柱200可以使用任何合适的连接器连接到骨对准装置的环或基部,并且不限于图2-13中所示的连接。尽管未示出,但外部固定支柱200还可构造成使得固定臂208和移动臂210上的连接器(例如,环连接器部件,如214和216)定向在固定臂208和移动臂210之间,而不是臂外部。此外,如下文将更详细地描述的,外部固定支柱200可包括任何类型的锁定机构以防止致动器206的旋转并且因此防止移动臂210的移动。

[0104] 图14示出了螺纹杆204的实施例。如图14中所示,螺纹杆204可包括螺纹部分205和基部212。在一个实施例中,螺纹杆204可包括孔或开口1402。孔或开口1402可以与图5和图6中所描绘的销504一起使用以将螺纹杆204联接或连接到致动器206。

[0105] 图15和图16示出了主体202的实施例。确切地说,图15示出了主体202的透视图,并且图16示出了主体202的备选透视图。参考图15和图16,主体202可包括顶部或端部部件1502、第一本体部件1504和第二本体部件1506。在使用中,顶部部件1502可以联接或连接到致动器206。第一本体部件1504和第二本体部件1506可以连接到顶部部件1502并且可以从顶部部件1502延伸。如图15和图16中所示,主体202可具有大体圆柱形或管状形状,但可使用任何其它合适的形状。备选地,应理解,第一本体部件和第二本体部件可形成为具有形成于其中的槽的一体构件。

[0106] 第一本体部件1504可成形为占据顶部部件1502的内部周边的第一部分,并且第二本体部件1506可成形为占据顶部部件1502的内部周边的第二非重叠部分。第一本体部件1504和第二本体部件1506可以间隔开,使得在第二本体部件1506与第一本体部件1504邻近的任一侧上形成间隙、开口、细长槽等等1508(在本文中可互换地使用,没有意图限制)。也就是说,如图所示,主体202可以布置和构造成包括沿着其纵向长度延伸的第一细长槽和第二细长槽1508。如本文进一步描述,第一本体部件1504和第二本体部件1506的布置(例如,并入细长槽1508)促进固定臂208和移动臂210与定位于主体202内的螺纹杆204的联接。也就是说,如下文将更详细地描述,槽、间隙或开口使得移动臂210和固定臂208的部分能够穿过主体202。图16示出测量尺度302可以设置在第一本体部件1504上。

[0107] 图17示出了移动臂210的实施例的透视图。如图所示,移动臂210可包括第一构件、部分或联接部件1702以及第二构件、部分或联接部件1704(在本文中可互换地使用,而无意限制)。第一联接部件1702和第二联接部件1704可以由第一间隙或开口1706分开。第一联接部件1702和第二联接部件1704可以连接到臂部件1708。移动臂210可进一步包括第二间隙或开口1710。应当理解,移动臂210可以由任何合适的方式形成,例如,形成为具有形成于其中的一个或多个开口的一体构件。

[0108] 在一个实施例中,第一开口1706可以成形并且构造成接收主体202的第一本体部件1504,并且第二开口1710可以成形并且构造成接收主体202的第二本体部件1506。因此,当移动臂210连接到主体202时,第一联接部件1702可以定位在主体202的外部上,并且第二联接部件1704可以定位在主体202的内部内。

[0109] 如图17中进一步所示,第二联接部件1704可包括螺纹孔或开口1712,以用于螺纹联接或连接到螺纹杆204的螺纹部分205。因此,当螺纹杆204旋转(例如,通过致动器206的旋转)

时,移动臂210可以沿着主体202移动。

[0110] 如图所示,臂部件1708可以远离第一联接部件1702和第二联接部件1704延伸。臂部件1708可包括用于将移动臂210连接到骨对准装置的环或其它部件的一个或多个部件。臂部件1708可包括任何合适类型的一个或多个部件,以用于将移动臂210连接到骨对准装置的环或其它部件。例如,臂部件1708可以包括铰链、球形接头、万向接头和固定接头的任何组合,以用于连接到骨对准装置的环或其它部件。在一个实施例中,移动臂210可包括连接器部件214。连接器部件214可以连接到接头,例如万向接头214、球形接头等。

[0111] 图18示出了移动臂210的备选透视图。如图所示,窗口402可以定位成穿过第一联接部件1702,以允许当移动臂210附接到主体202时观察测量尺度302。

[0112] 图19示出了移动臂210的侧视图。图19示出了第一联接部件1702、臂部件1708、连接器部件1714和窗口402的相对布置。

[0113] 图20示出了固定臂208的实施例的透视图。如图所示,固定臂208可包括第一构件、部分或联接部件2002和第二构件、部分或联接部件2004。第一联接部件2002和第二联接部件2004可以由第一间隙或开口2006分开。第一联接部件2002和第二联接部件2004可以连接到臂部件2008。固定臂208可进一步包括第二间隙或开口2010。应当理解,固定臂208可以由任何合适的方式形成,例如,形成为具有形成于其中的一个或多个开口的一体构件。

[0114] 在一个实施例中,第一开口2006可以成形并且构造成接收主体202的第一本体部件1504,并且第二开口2010可以成形并且构造成接收主体202的第二本体部件1506。因此,当固定臂208连接到主体202时,第一联接部件2002可以定位在主体202的外部上,并且第二联接部件2004可以定位在主体202的内部内。

[0115] 如图20中进一步所示,第二联接部件2004可包括孔或开口2012。螺纹杆204的螺纹部分205可以定位在孔2012内。孔2012可以无螺纹,使得螺纹杆204可以在孔2012内不受阻碍地旋转和/或移动,使得螺纹杆204的旋转不影响固定臂208的位置。因此,当螺纹杆204旋转(例如,通过致动器206的旋转)时,固定臂208可以保持在附接到主体202的固定位置。

[0116] 如图所示,臂部件2008可以远离第一联接部件2002和第二联接部件2004延伸。臂部件2008可包括用于将固定臂208连接到骨对准装置的环或其它部件的一个或多个部件。臂部件2008可包括用于将固定臂208连接到骨对准装置的环或其它部件的任何合适类型的一个或多个部件。例如,臂部件2008可以包括铰链、球形接头、万向接头和固定接头的任何组合,以用于连接到骨对准装置的环或其它部件。在实施例中,固定臂208可包括连接器部件2014。连接器部件2014可以连接到接头,例如,如万向接头216。例如,参考图31,支柱200'的第一臂208'和第二臂210'(例如,固定臂和移动臂)可以包括在其端部处的球形接头2002'、2004'。在使用中,球形接头2002'、2004'以及因此移动臂208'和固定臂210'可以直接联接到第一环102和第二环104。也就是说,在一个实施例中,第一环102和第二环104可包括形成于其侧表面中的孔,以用于接收从球形接头2002'、2004'延伸的突出部2003'、2005',所述球形接头并入到支柱200'的固定臂208'和移动臂210'中。

[0117] 图21示出了固定臂208的侧视图。图21示出第一联接部件2002、臂部件2008和连接器部件2014的相对布置。

[0118] 图22示出了移动臂2200的备选实施例。移动臂2200可以表示移动臂210的备选布置、形状因子和/或设计。在各种实施例中,移动臂2200可以包括相同或类似的部件,并且可

以提供与移动臂210相同或类似的功能。此外,在各种实施例中,移动臂2200可以附接到主体202,并且可以以与移动臂210类似的方式操作。因此,外部固定支柱200可以备选地实施为具有移动臂2200或可以备选地包括该移动臂。

[0119] 如图22中所示,移动臂2200可包括螺纹孔2202和凸起的短桩2204。凸起的短桩2204可以围绕螺纹孔2202定位。螺纹孔2202允许移动臂2200用螺栓附接到骨对准装置的环或基部。凸起的短桩2204可以固定移动臂2200相对于移动臂2200可附接到的骨对准装置的环或基部的轴向旋转。

[0120] 图23示出了固定臂2300的备选实施例。固定臂2300可以表示固定臂208的备选布置、形状因子或设计。在各种实施例中,固定臂2300可以包括相同或类似的部件,并且可以提供与固定臂208相同或类似的功能。此外,在各种实施例中,固定臂2300可以附接到主体202,并且可以以与固定臂208类似的方式操作。因此,外部固定支柱200可以备选地实施为具有固定臂2300或可以备选地包括该固定臂。

[0121] 如图23中所示,固定臂2300可包括螺纹孔2302和凸起的短桩2304。凸起的短桩2304可以围绕螺纹孔2302定位。螺纹孔2302允许固定臂2300用螺栓附接到骨对准装置的环或基部。凸起的短桩2304可以固定固定臂2300相对于固定臂2300可附接到的骨对准装置的环或基部的轴向旋转。如图22和图23中所示的凸起的短桩2204和2304的定向不是限制性的,因为任何粗糙化或带短桩的表面可以有助于防止固定臂2200和移动臂2300相对于环或外部固定器基部的旋转。

[0122] 图24示出了致动器206的实施例的透视图。如图所示,致动器206可以包括基部2402。如图2-6所示,基部2402可以定位在主体202和螺纹杆204上方。致动器206不限于图24中描绘的形状、尺寸和形状因子。

[0123] 图25示出了致动器206的备选透视图。确切地说,图25示出致动器206的下侧视图。如图所示,致动器206可以包括螺纹孔2502,以用于接收螺纹杆204的端部。在将螺纹杆204螺接到螺纹孔2502中之后,旋转致动器206可以使得螺纹杆204旋转,这又使移动臂210相对于主体202和固定臂208移动。移动臂210的移动方向可由致动器206和因此螺纹杆204的旋转方向确定。致动器206可以通过现在已知或以后开发的任何合适的机构固定到螺纹杆204。例如,如本文所示和所述,致动器206可包括螺纹孔,其用于以螺纹接合螺纹杆204。备选地,设想致动器206可以由其它机构(例如,如销等)联接到螺纹杆,使得致动器206的旋转使螺纹杆204旋转。

[0124] 致动器206可以包括现在已知或以后开发的任何合适的锁定部件或机构。锁定机构可防止致动器206意外旋转。锁定机构可包括任何类型的锁定机构,包括例如球形棘爪、弹簧柱塞和扑克游戏币(poker chip)的任何组合。

[0125] 例如,参考图26-28,公开了具有示例性锁定机构的致动器206的实施例的实例。图26示出了具有示例性锁定机构的致动器206的分解视图。如图所示,锁定机构可包括销2602、弹簧2604和杠杆臂2606。杠杆臂2606可以定位在形成于致动器206中的开口或腔2608内。当杠杆臂2606定位在腔2608中时,销2602可通过槽穿过杠杆臂2604的开口或孔2610以允许杠杆臂2604枢转。

[0126] 图27示出了致动器206,其中示例性锁定机构处于锁定构造。如图27中所示,杠杆臂2606定位在腔2608内。图28示出了致动器206,其中示例性锁定机构处于解锁构造。如图

28中所示, 杠杆臂2606旋转或平移出腔2608。外部固定支柱200的用户可以操纵杠杆臂2606的位置以锁定和解锁致动器206。在使用中, 在锁定构造中, 杆臂2606布置和构造成防止致动器206旋转。例如, 在一个实施例中, 杠杆臂2606布置和构造成与主体202或支柱的任何其它部件相互作用, 以防止致动器206以及因此防止螺纹杆204相对于主体202旋转。在解锁位置中, 杠杆臂2606布置和构造成使致动器206以及因此使螺纹杆204能够自由旋转。在一个实施例中, 杠杆臂2606偏置到锁定位置。

[0127] 如本文所述, 外部固定支柱200, 包括本文所述的任何变型, 可以与现在已知或以后开发的任何骨对准装置一起使用。一般来说, 任何数量的外部固定支柱200, 包括本文所述的任何变型, 可用于连接本文所述的任何类型的骨对准装置的两个环或基部。

[0128] 图29示出了第一骨对准装置2900的实施例。骨对准装置可包括外部固定支柱200中的一个或多个。如图29中所示, 骨对准装置2900可以形成具有圆形金属框架的六足架, 所述圆形金属框架具有由六个外部固定支柱200(为简单起见, 仅标记一个外部固定支柱200)连接的第一环2902和第二环2904。外部固定支柱200可以通过连接到移动臂210的第一通用接头2906连接到第一环2902。外部固定支柱200可以通过连接到固定臂208的第二通用接头2908连接到第二环2904。如图29中所示, 外部固定支柱200可以定位在第一环2902和第二环2904的外部, 由此确保第一环2902和第二环2904可以非常靠近地间隔开。

[0129] 如本文所述, 骨对准装置2900的外部固定支柱200可以扩展骨对准装置2900的最小和最大工作范围, 同时为用户调整第一环2902和第二环2904的间距而提供在每个外部固定支柱200上的单个测量尺度302以提高可用性和可靠性。

[0130] 图30示出了第二骨对准装置3000的实施例。骨对准装置3000可包括外部固定支柱200中的一个或多个。如图30中所示, 骨对准装置3000可具有圆形金属框架, 其具有由四个外部固定支柱200(为简单起见, 仅标记一个外部固定支柱200)连接的第一环3002和第二环3004。外部固定支柱200可包括备选的移动臂2200和备选的固定臂2300。外部固定支柱200可以通过连接到备选移动臂2200的第一螺栓3006连接到第一环3002。外部固定支柱200可以通过连接到备选固定臂2300的第二螺栓3008连接到第二环3004。如图30中所示, 外部固定支柱200可以定位在第一环3002和第二环3004的外部, 由此确保第一环3002和第二环3004可以非常靠近地间隔开。

[0131] 如本文所述, 骨对准装置3000的外部固定支柱200可以扩展骨对准装置3000的最小和最大工作范围, 同时为用户调整第一环3002和第二环3004的间距而提供在每个外部固定支柱200上的单个测量尺度302以提高可用性和可靠性。

[0132] 在实施例中, 外部固定支柱200可包括标识(ID), 使得可区分附接到骨对准装置(例如, 骨对准装置2900和3000)或形成骨对准装置的一部分的每个外部固定支柱200。在一个实施例中, ID可以是条形码或其它可扫描代码。在一个实施例中, ID可包括文本和/或图形标记。一般来说, 可以使用现在已知或以后开发的可用于区分外部固定支柱200的任何合适的ID。

[0133] 虽然本公开陈述了某些实施例, 但在不脱离如所附权利要求书中定义的本公开的领域和范围的情况下, 对所描述实施例的许多修改、改变和变化是可能的。因此, 希望本公开不限于所描述的实施例, 而是其具有由以下权利要求书的语言及其等同物限定的完整范围。对任何实施例的论述仅表示是解释性的, 并且并不意图暗示本公开的范围(包括权利要

求)限于这些实施例。换句话说,虽然本文中已详细描述本公开的说明性实施例,但应理解,本发明的构思可以另外方式实施和使用,并且所附权利要求书旨在解释为包括此类变化,除非受到现有技术限制。

[0134] 前述讨论已出于说明和描述的目的呈现,并且不旨在将本公开限制于本文公开的一种形式或若干形式。例如,出于简化本公开的目的,本公开的各种特征在一个或多个实施例或配置中被分组在一起。然而,应理解,本公开的某些实施例或配置的各种特征可在替代实施例或配置中组合。此外,以下权利要求书据此通过此引用并入本具体实施方式中,其中每项权利要求独立地作为本公开的单独的实施例。

[0135] 如本文所使用,以单数形式叙述并且词语“一(a/an)”在先的元件或步骤应理解为不排除复数个元件或步骤,除非此类排除被明确叙述。此外,对本公开的“一个实施例”的提及并不旨在被解释为排除也包括所叙述特征的附加实施例的存在。

[0136] 如本文所使用,短语“至少一个”、“一个或多个”和“和/或”是在操作中结合和分离的开放式表达。术语“一”(或“一种”)、“一个或多个”和“至少一个”在本文中可互换使用。所有方向参考(例如,近、远、上部、下部、向上、向下、左、右、侧向、纵向、前、后、顶部、底部、上、下、竖直、水平、径向、轴向、顺时针和逆时针方向)仅用于标识目的以便有助于读者理解本公开,并且不产生限制,特别是关于本公开的位置、方向或使用。除非另有说明,否则连接参考(例如,啮合、附接、联接、连接和接合)应广义地解释,并且可包括元件集合之间的中间构件以及相对于元件之间移动的中间构件。因而,连接提及不一定推断两个元件直接连接且彼此有固定关系。所有旋转提及描述了各种元件之间的相对移动。标识提及(例如,一次、二次、第一、第二、第三、第四等)并不意图隐含重要性或优先级,而是用于区分一个特征与另一个特征。附图仅出于说明的目的,并且本文中所附附图中所反映的维度、位置、次序和相对尺寸可变化。

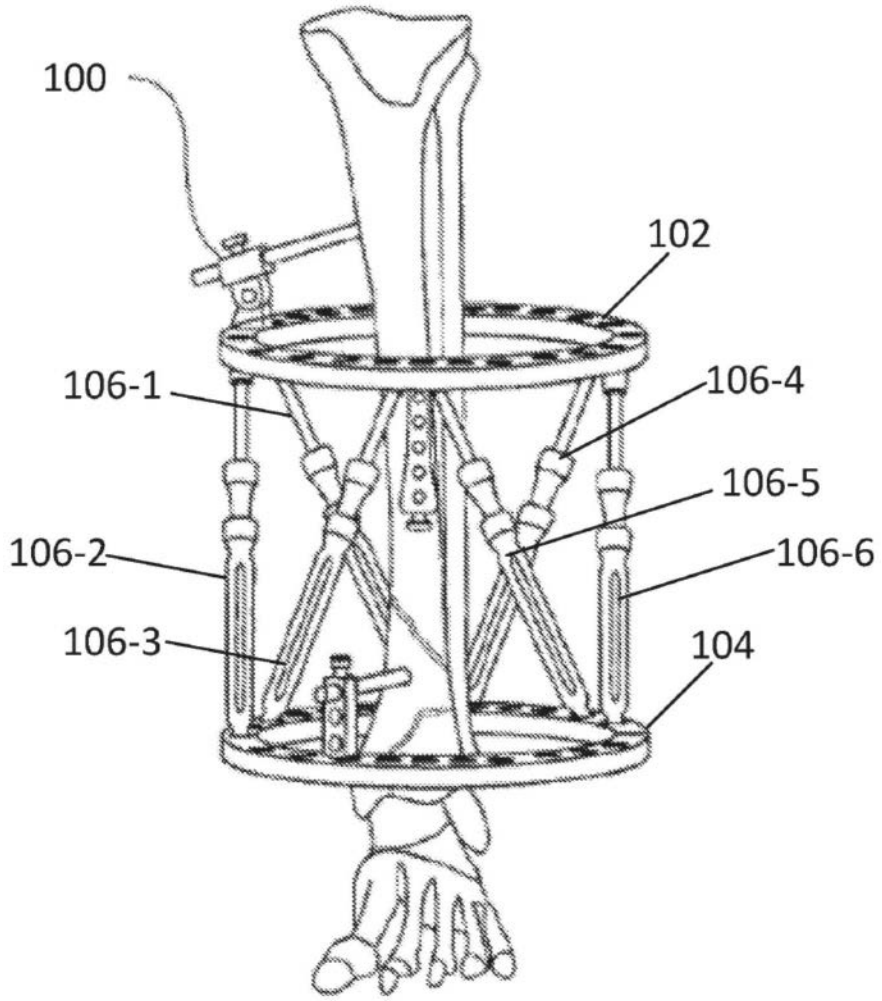


图1

200

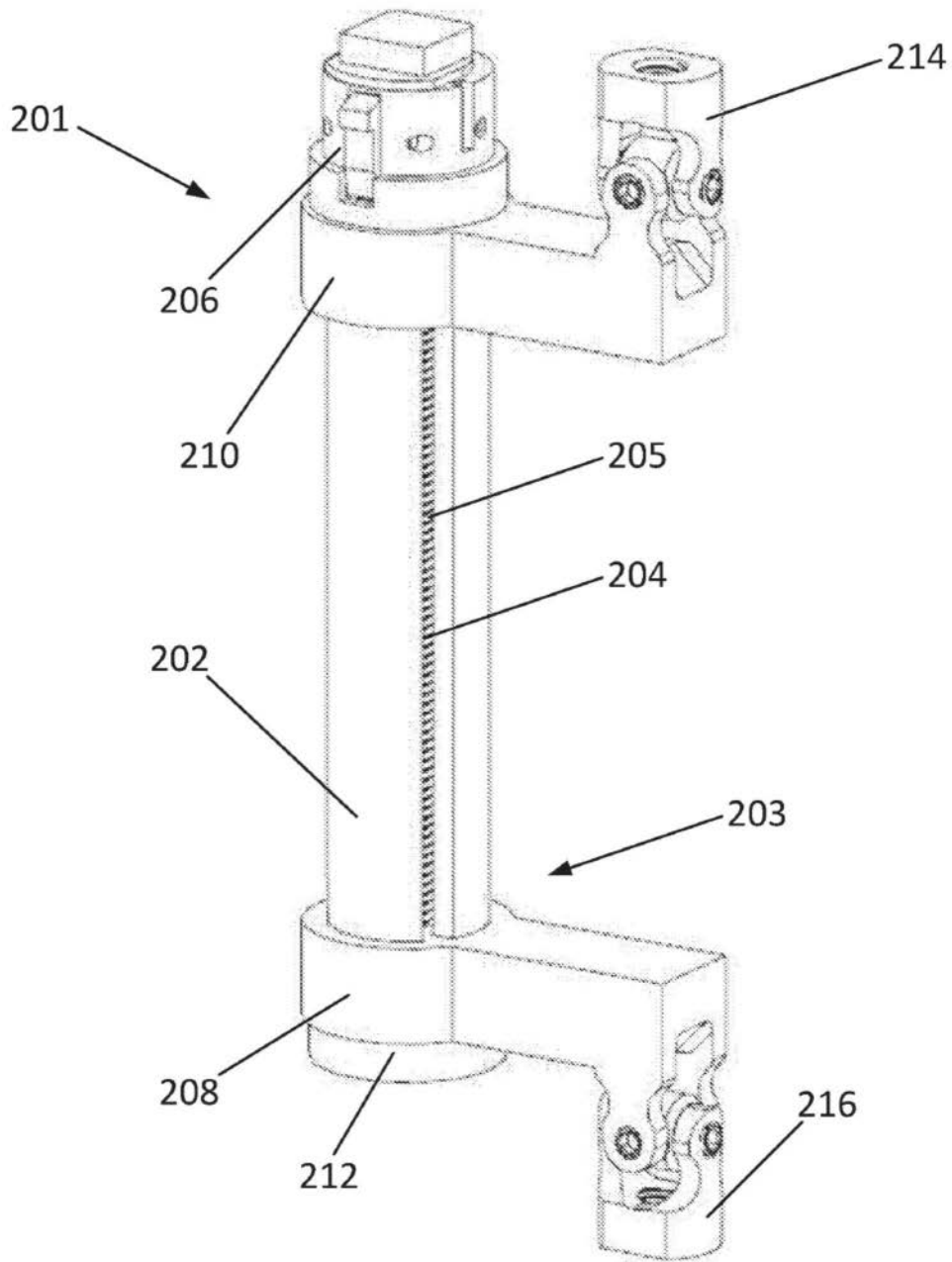


图2

200

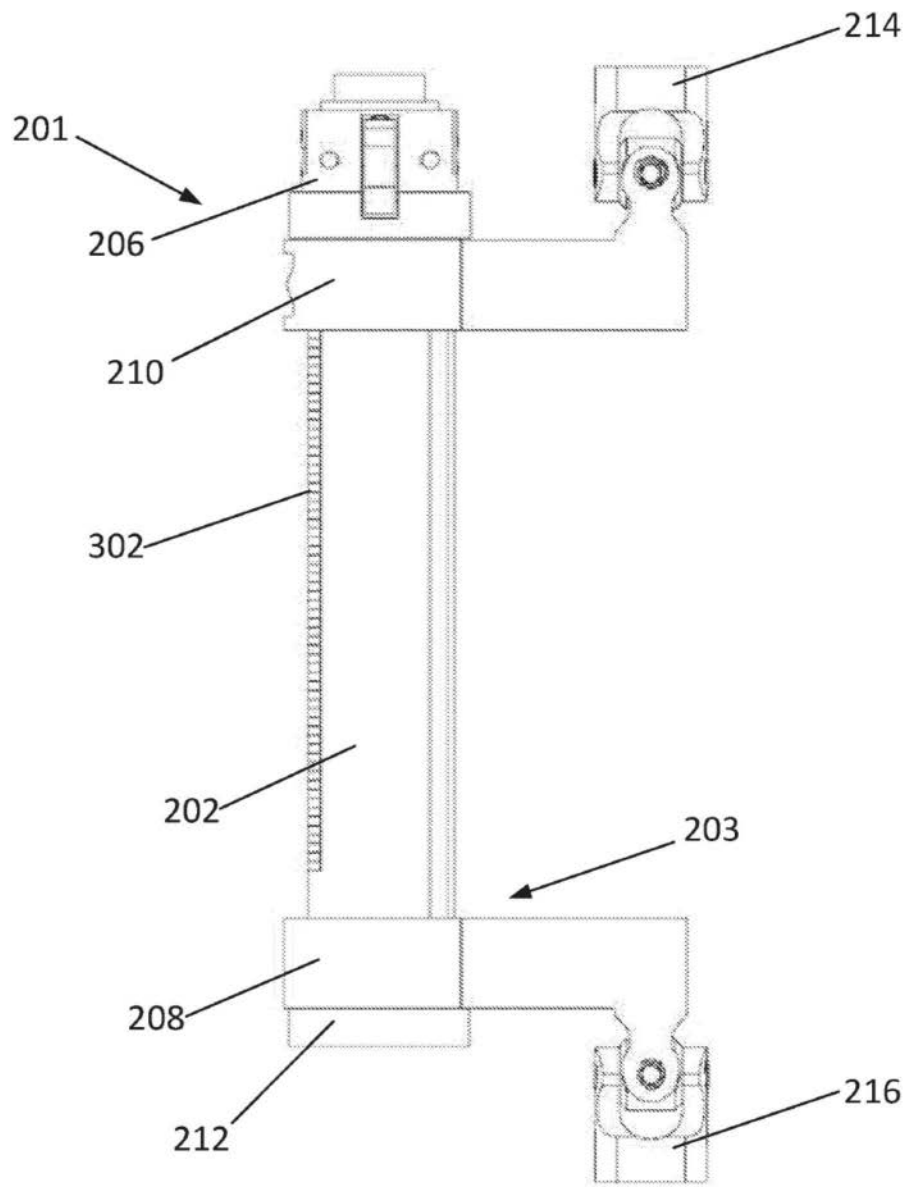


图3

200

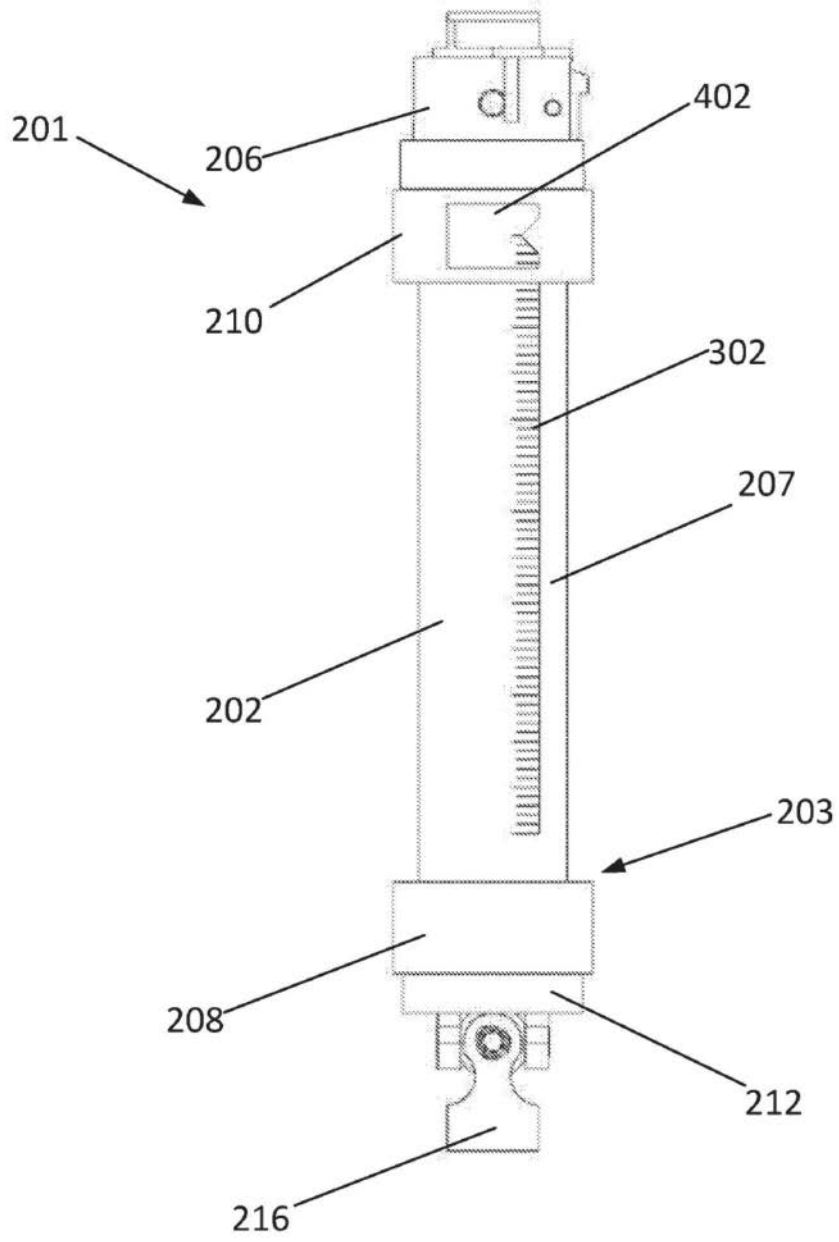


图4

200

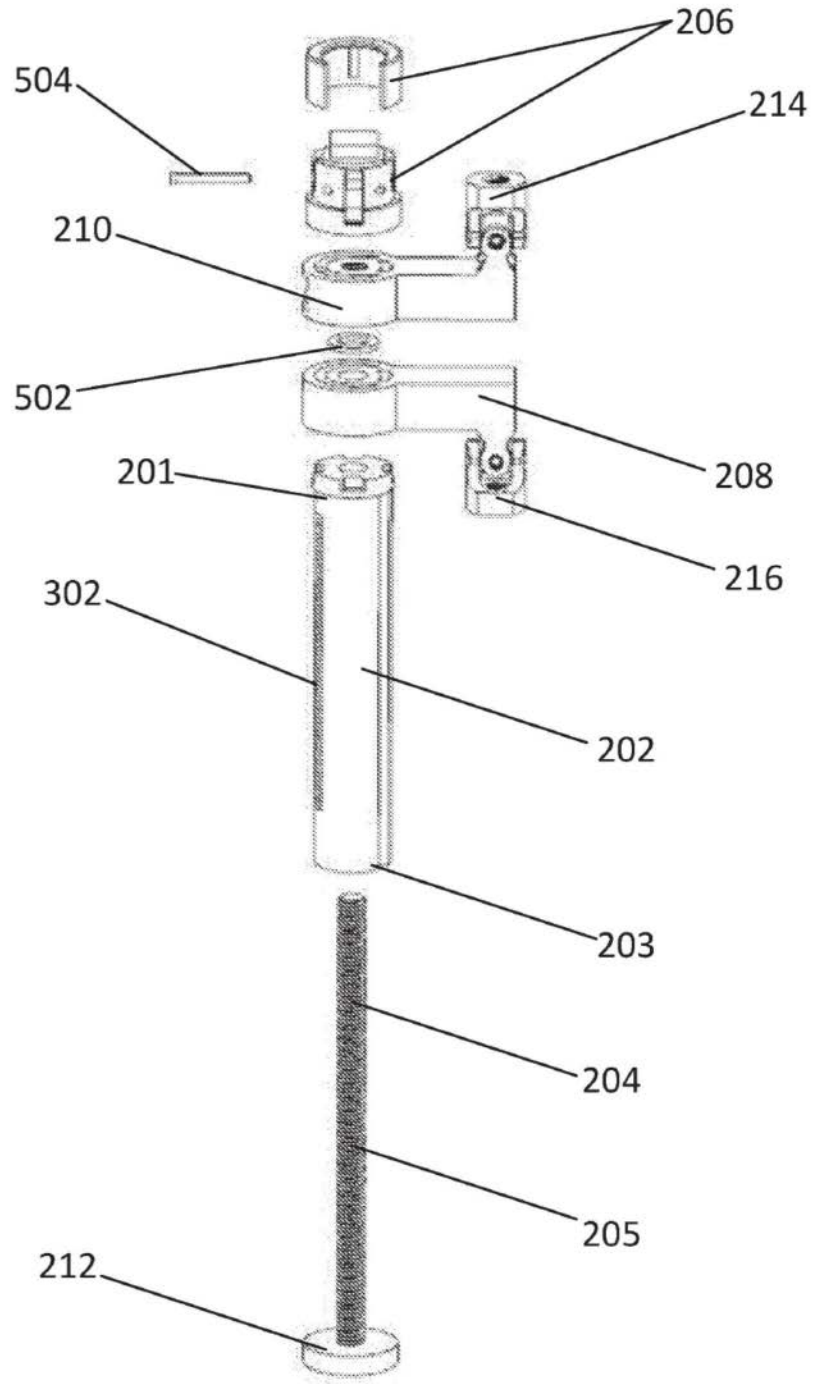


图5

200

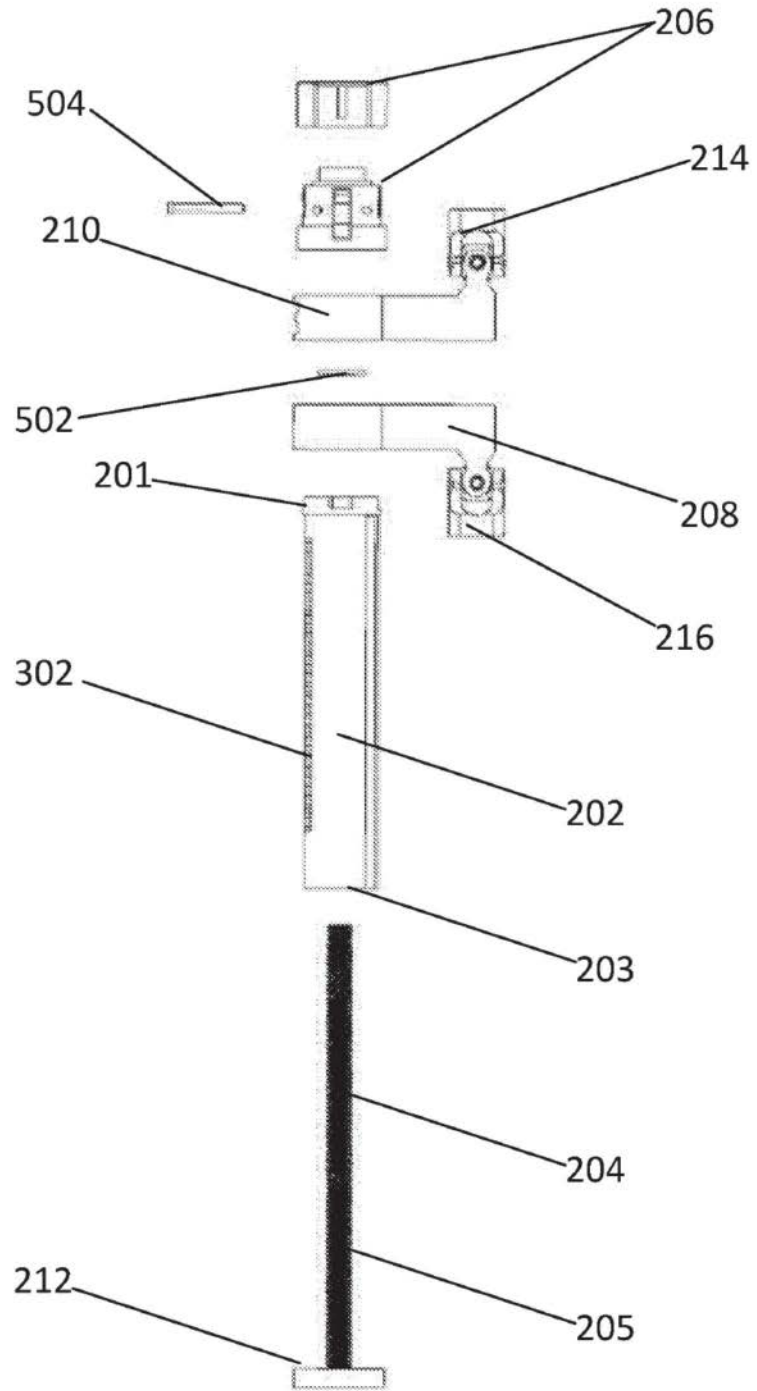


图6

200

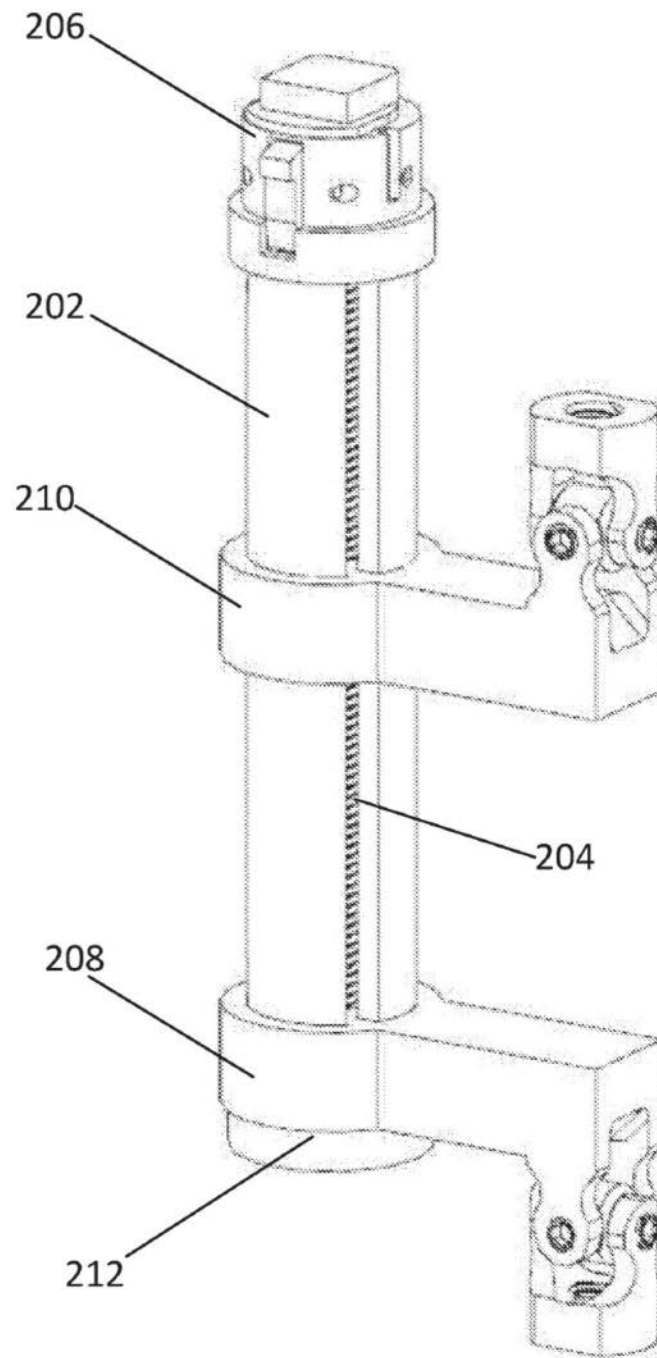


图7

200

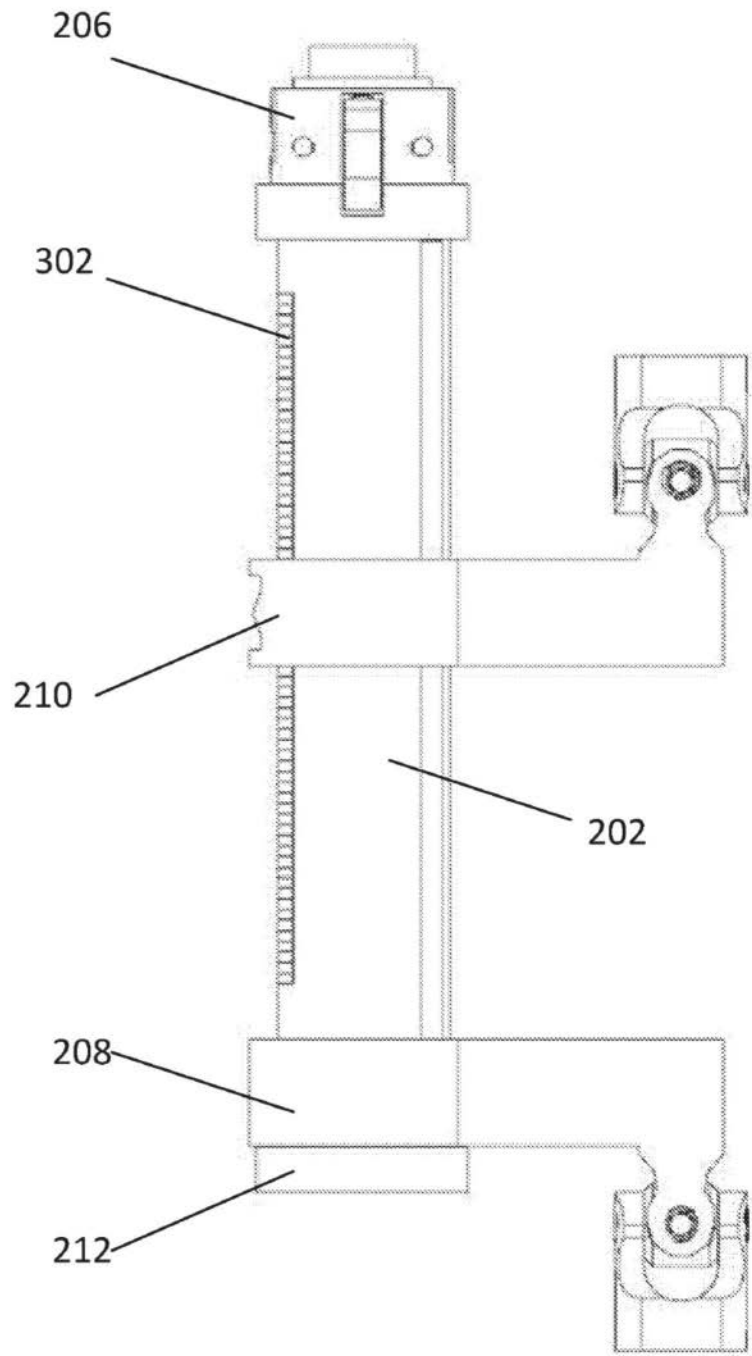


图8

200

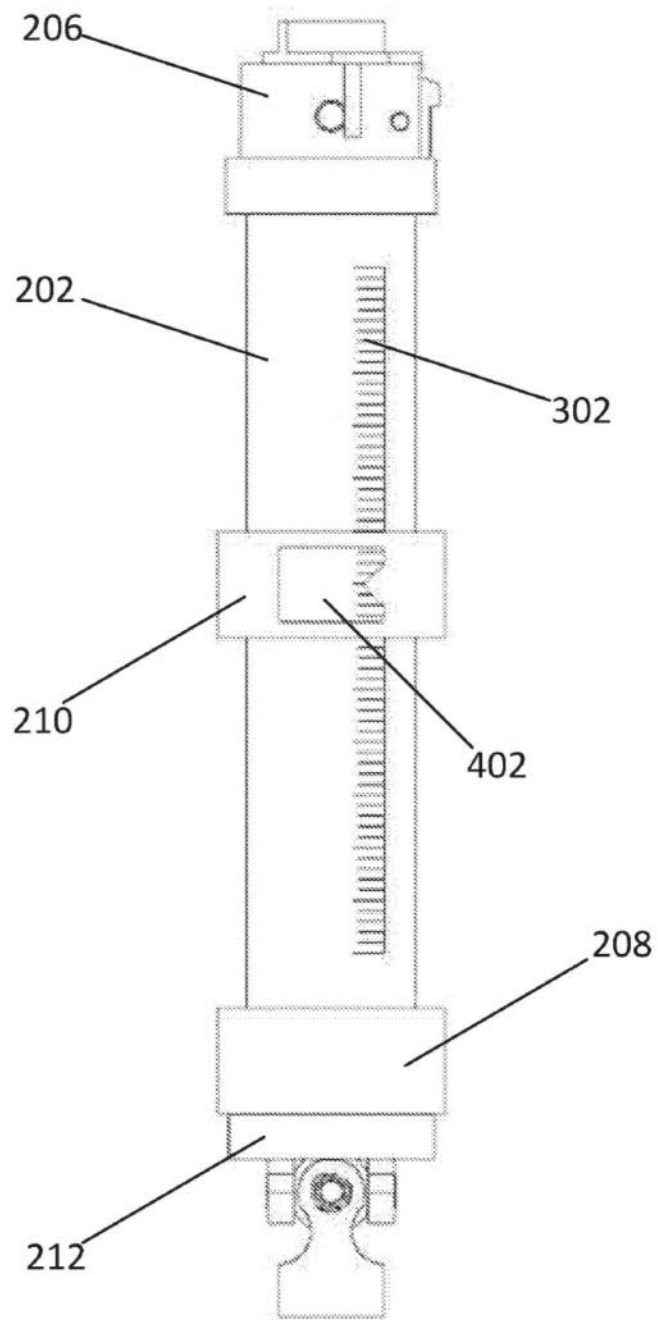


图9

200

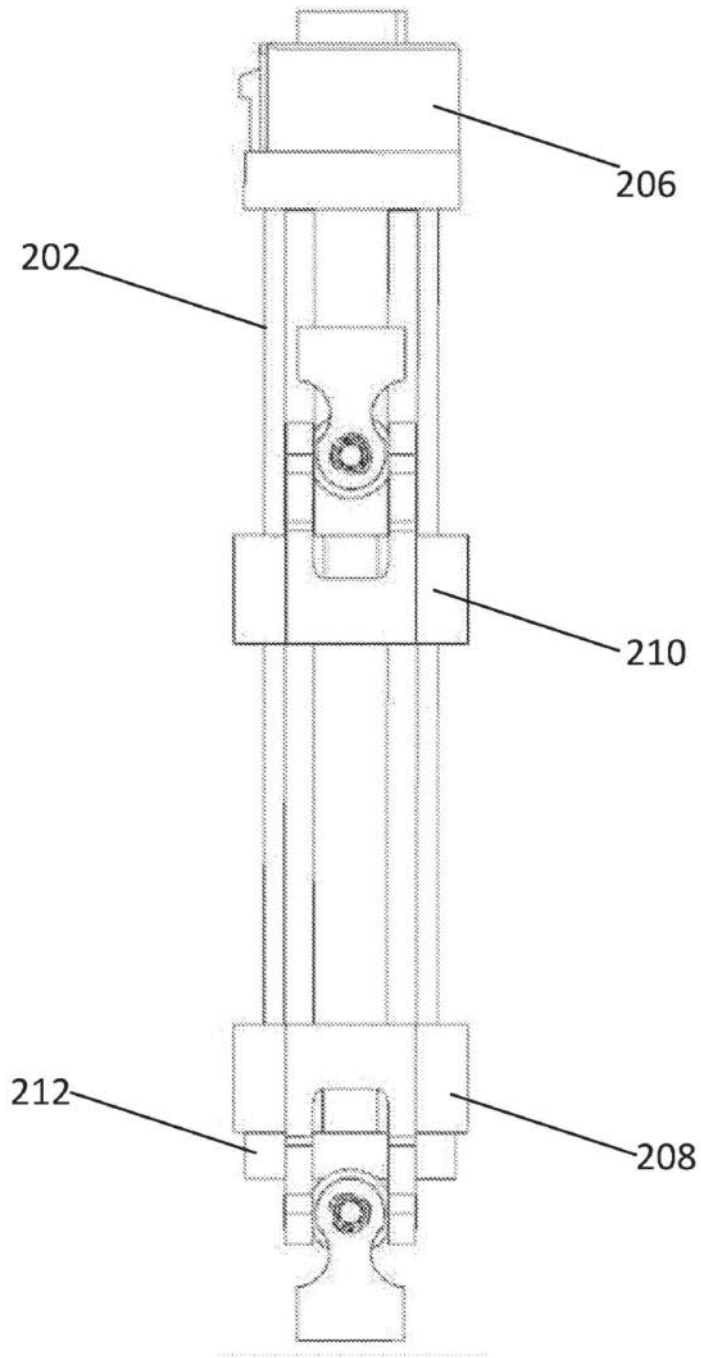


图10

200

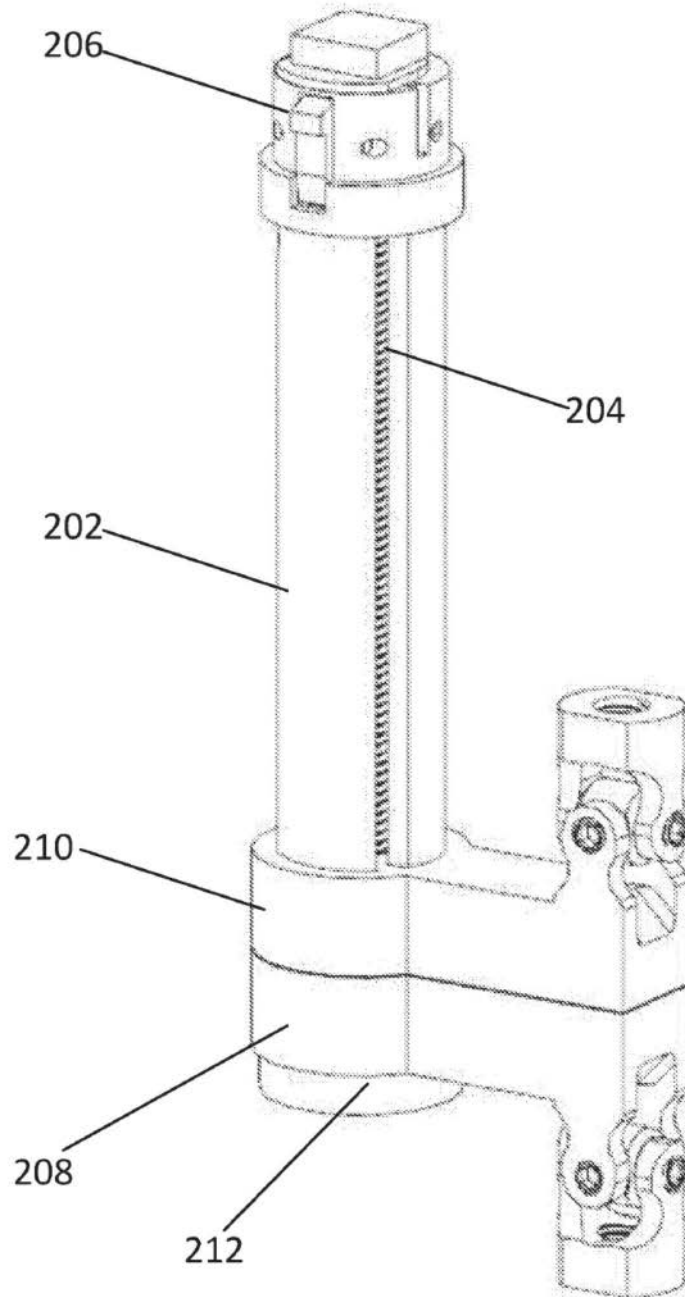


图11

200

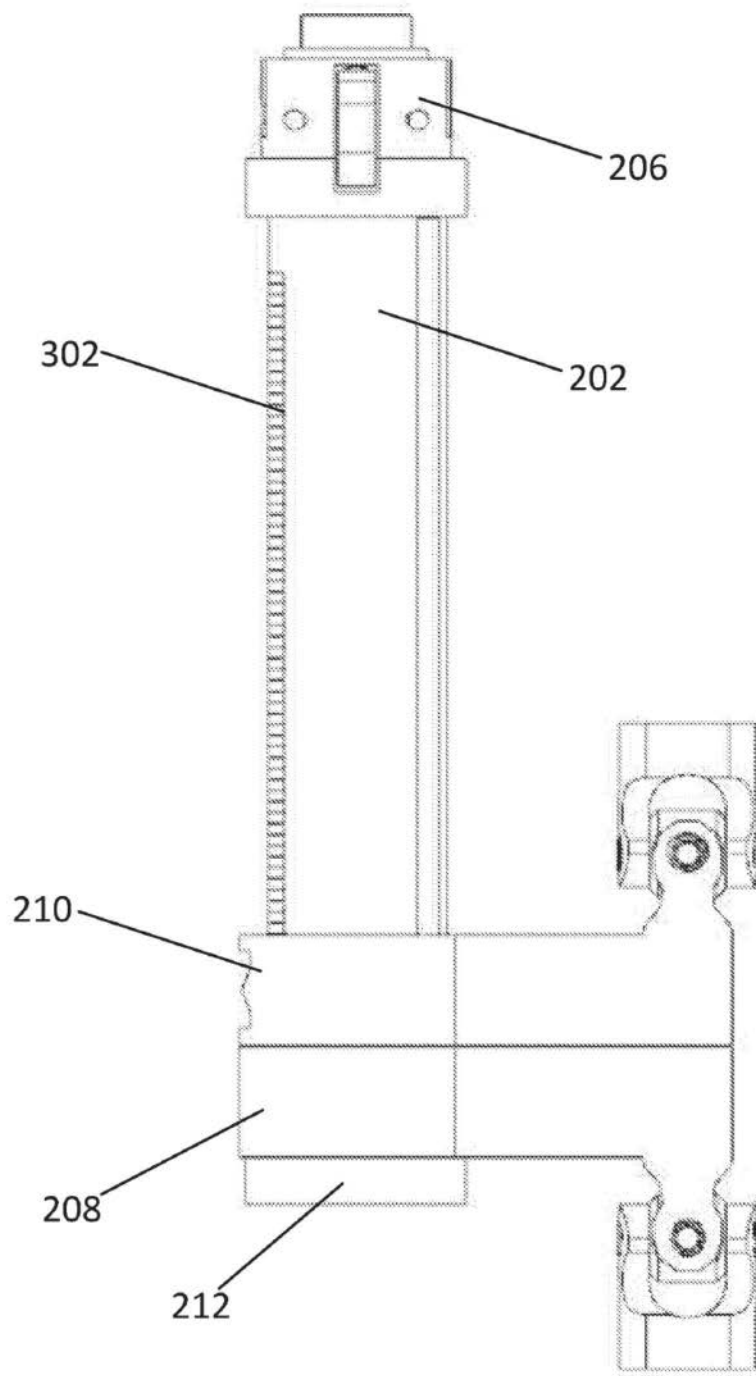


图12

200

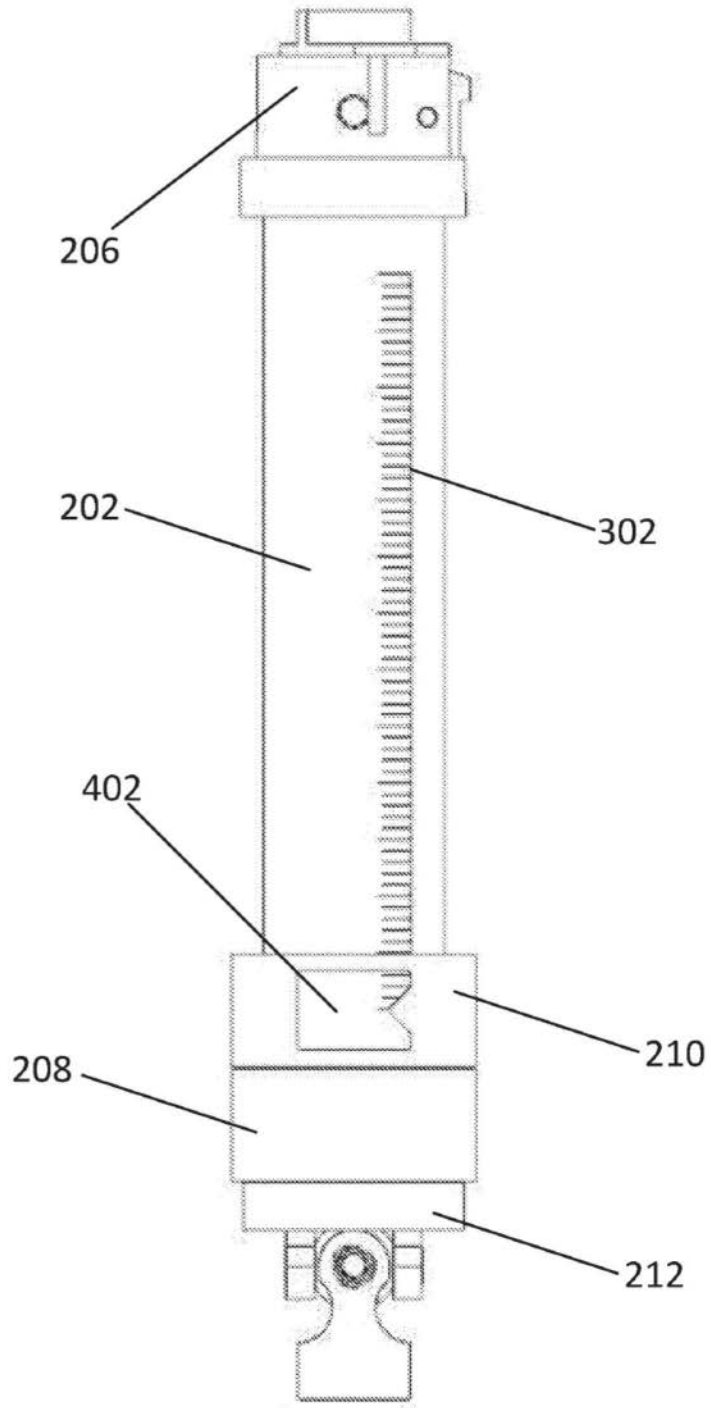


图13

204

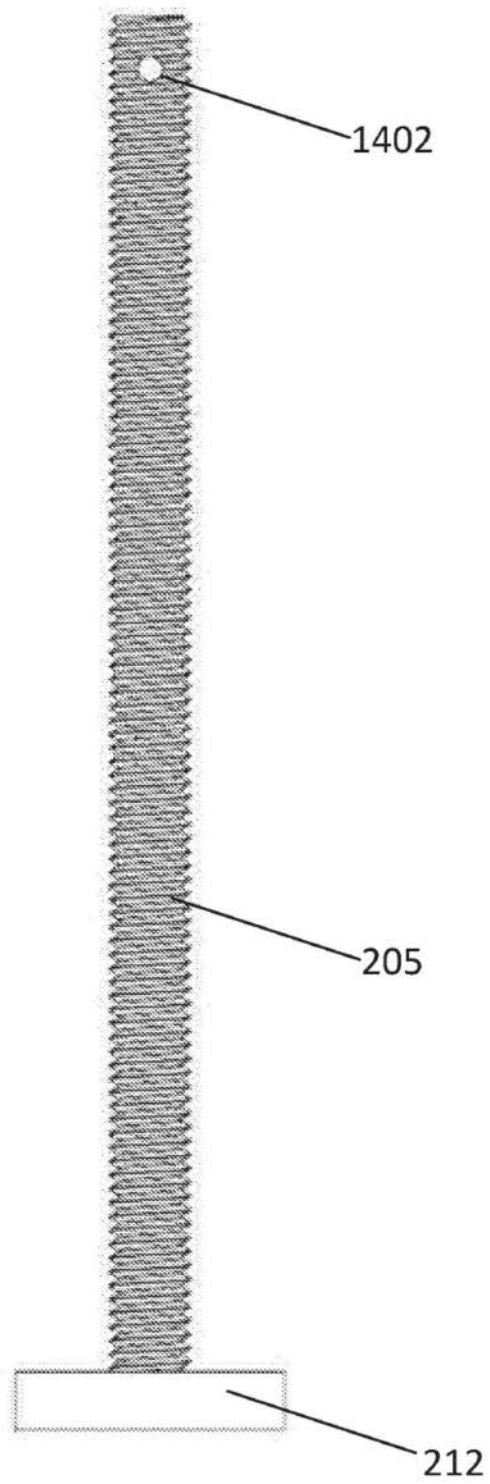


图14

202

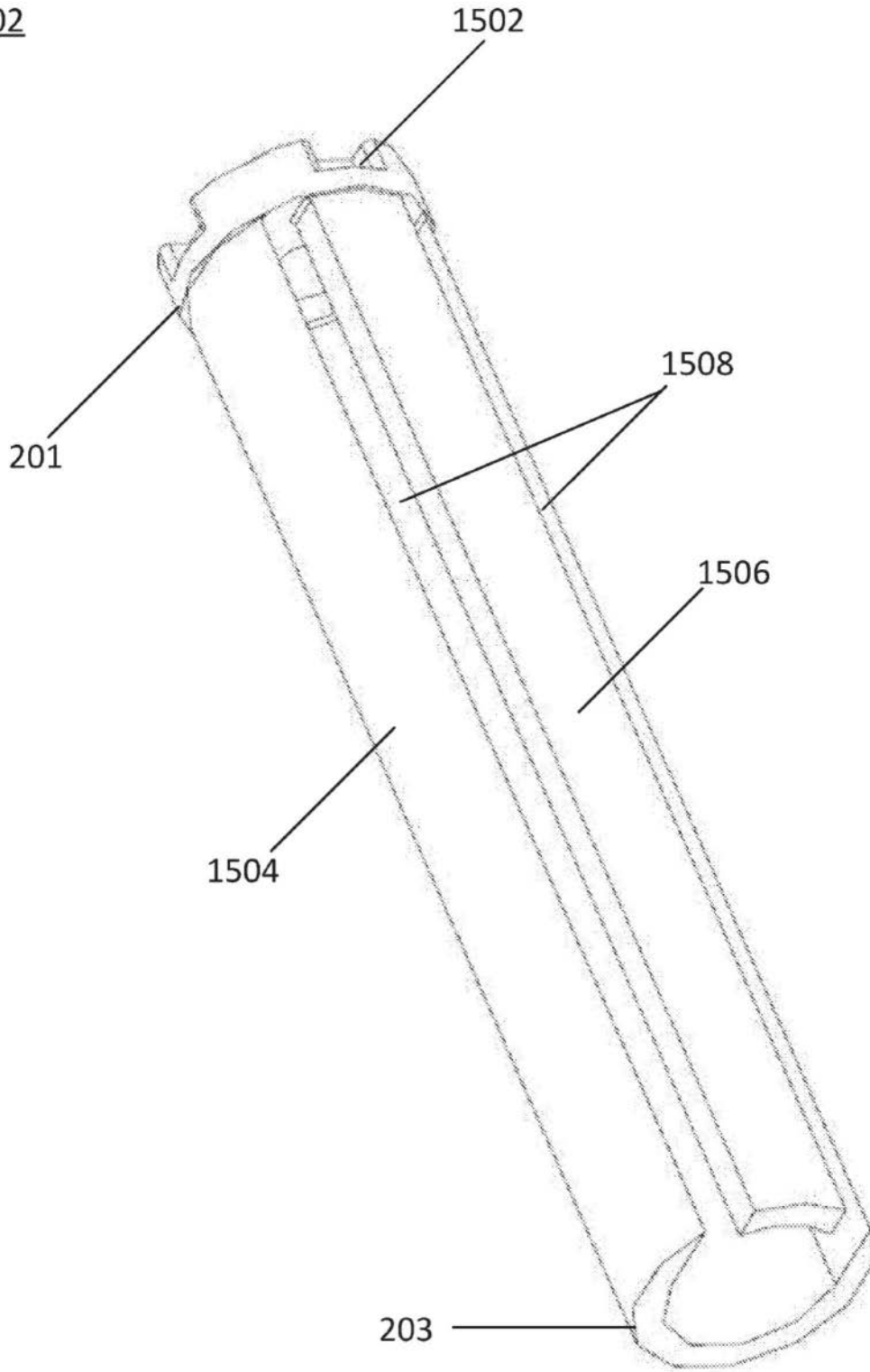


图15

202

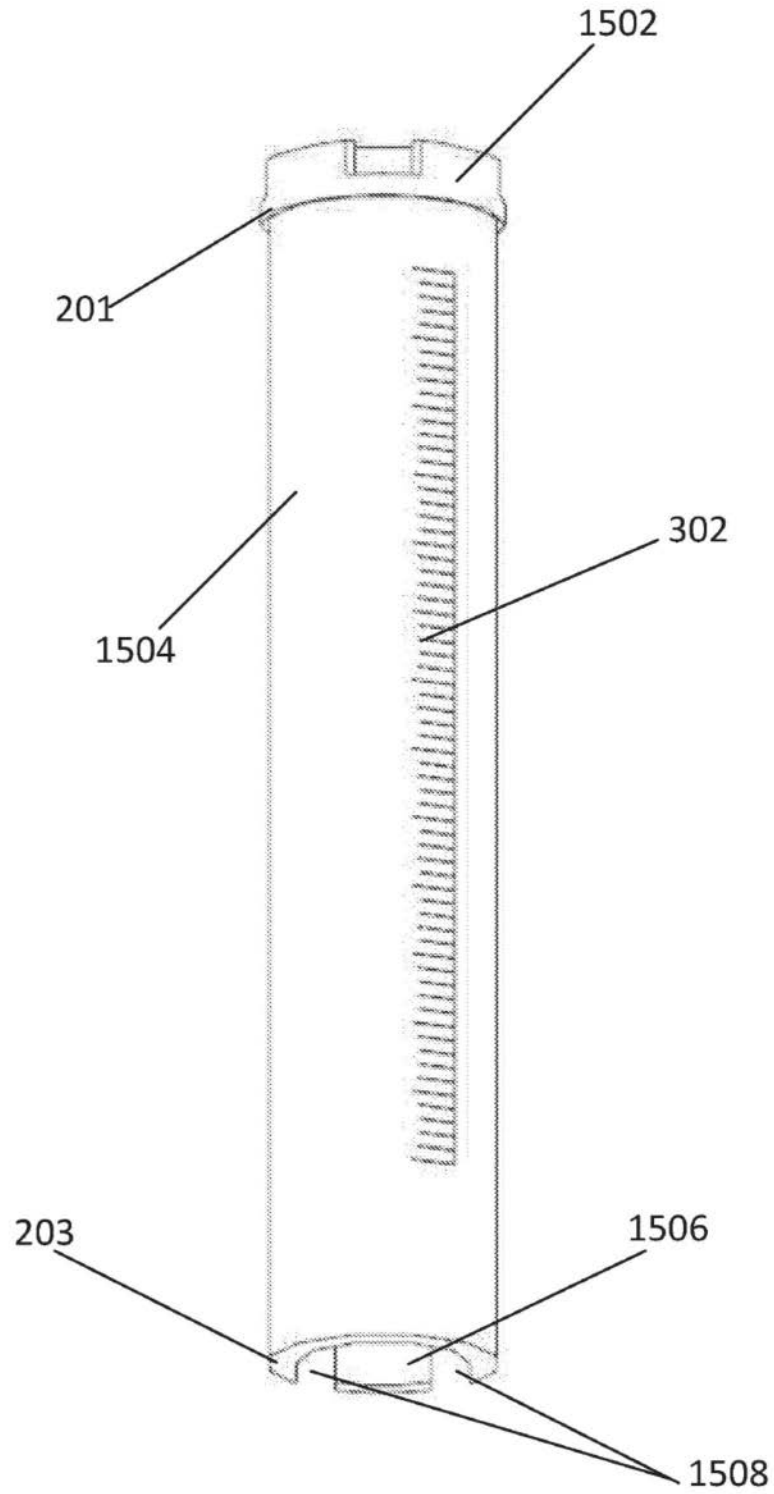


图16

210

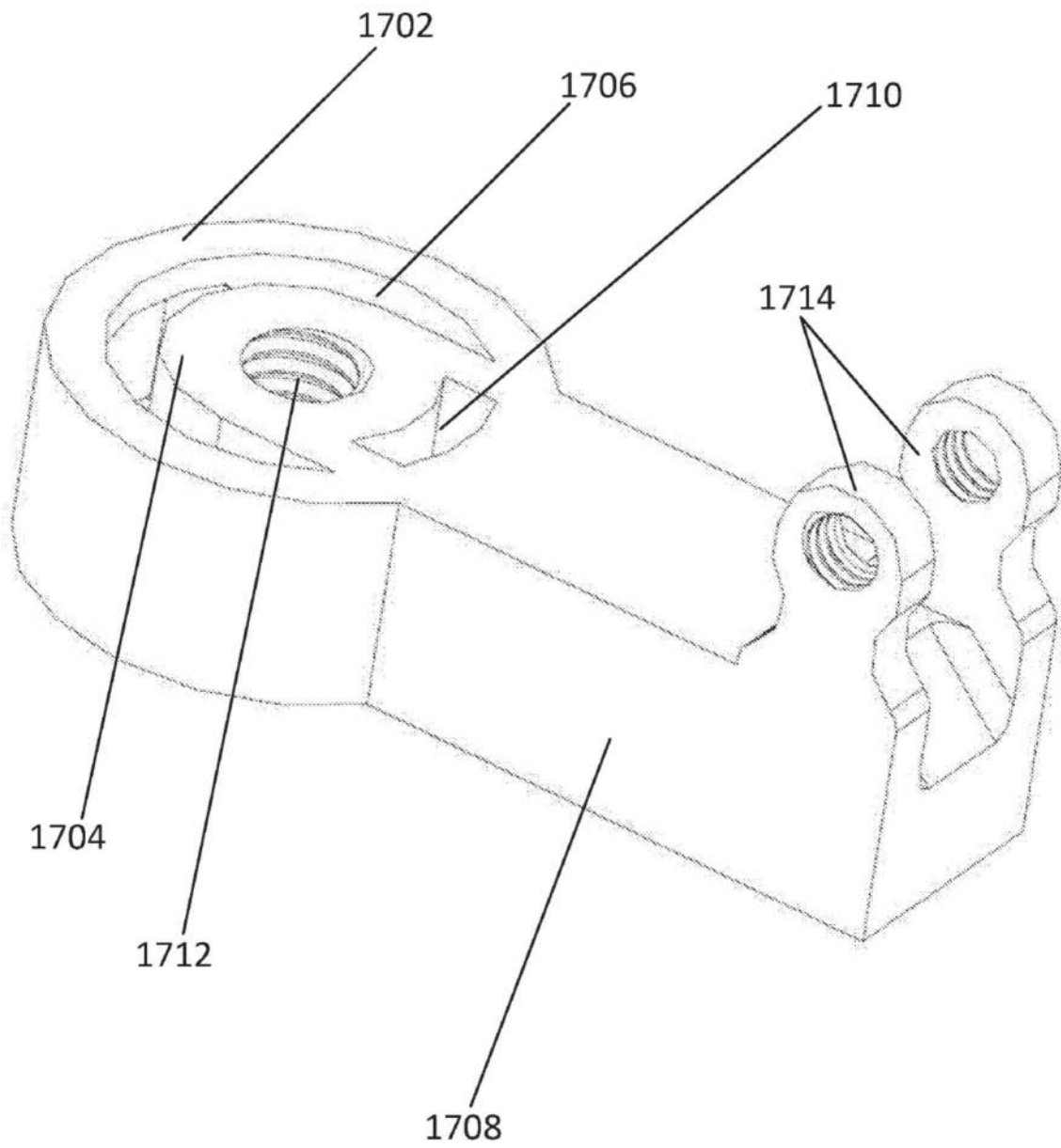


图17

210

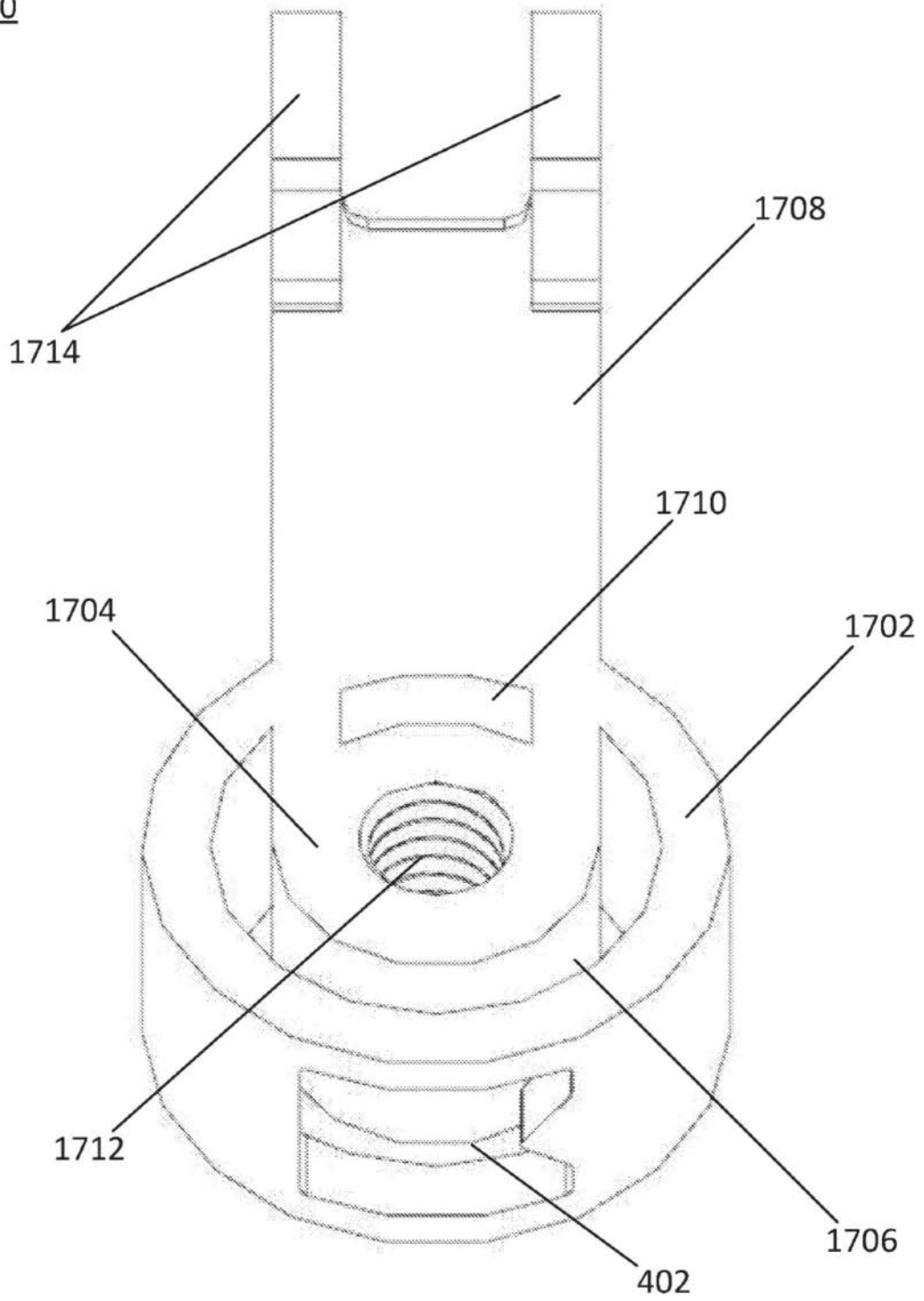


图18

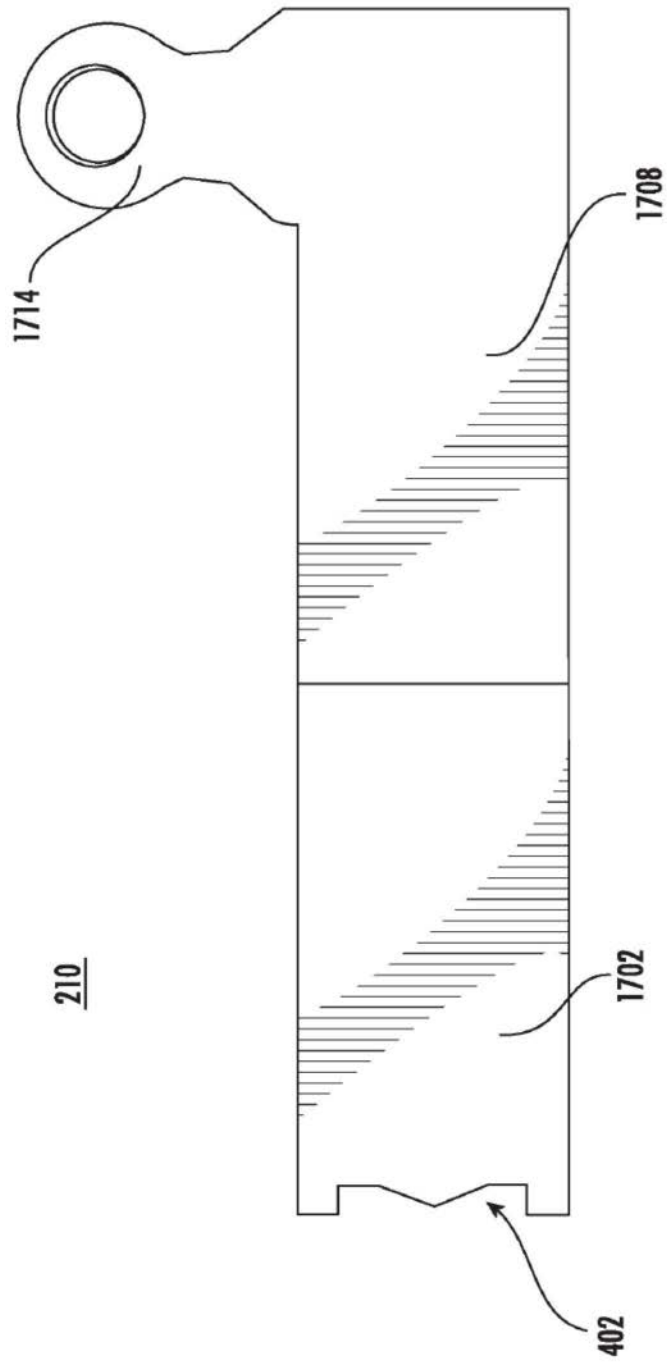


图19

208

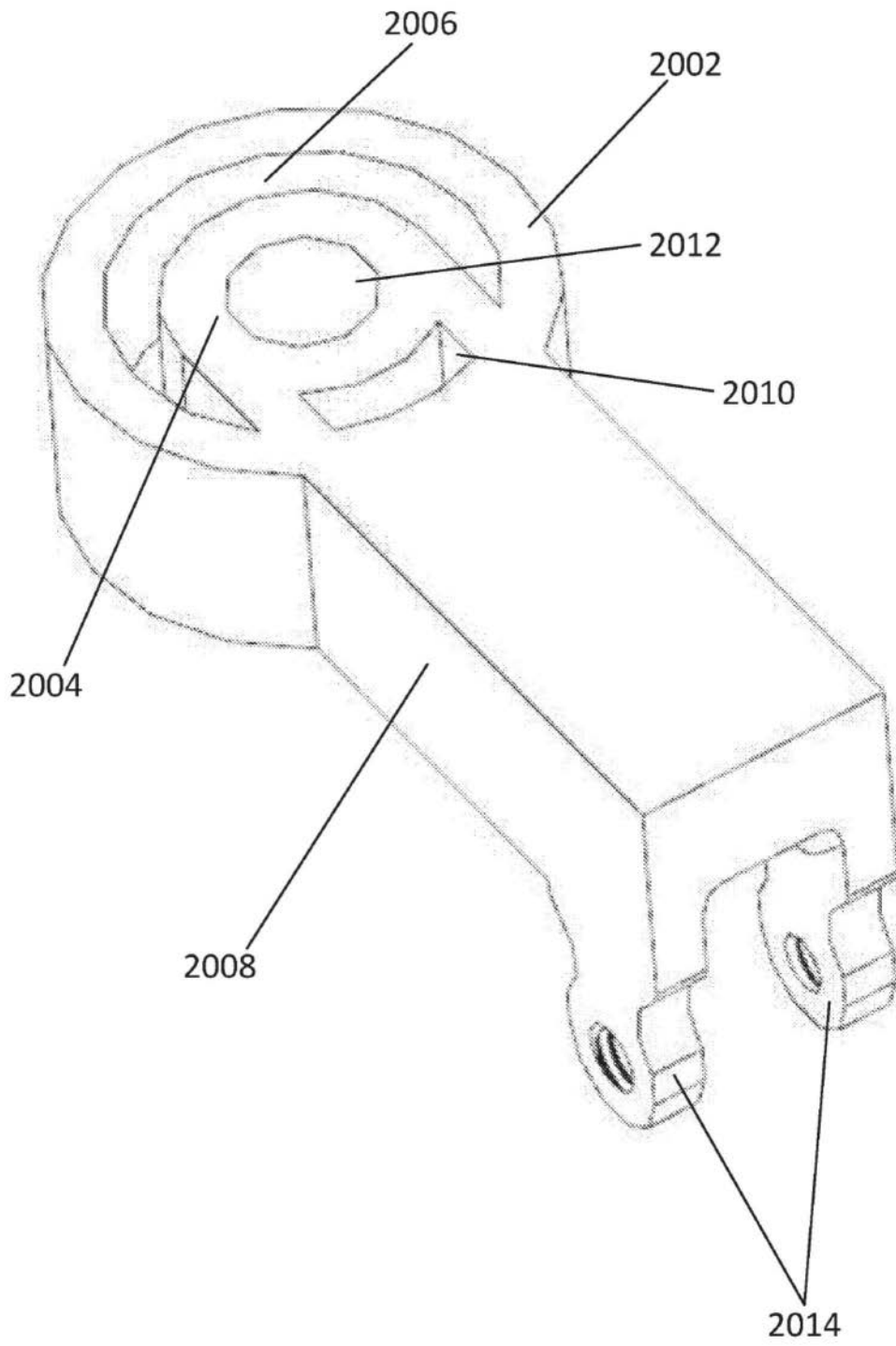


图20

208

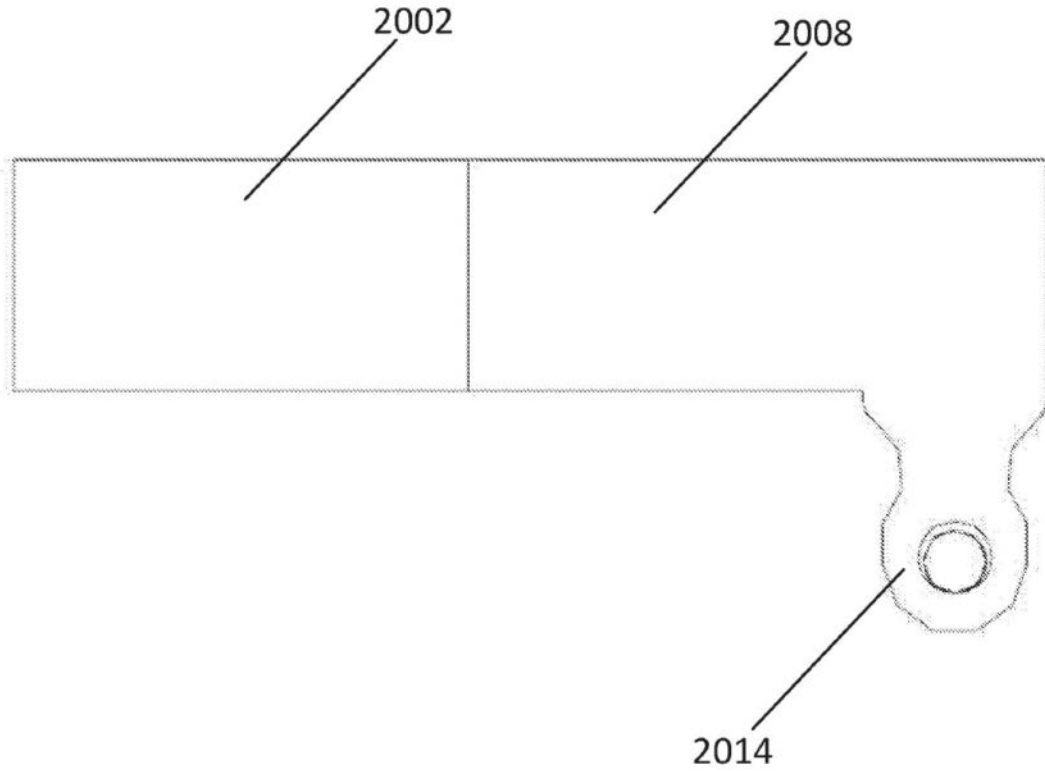


图21

2200

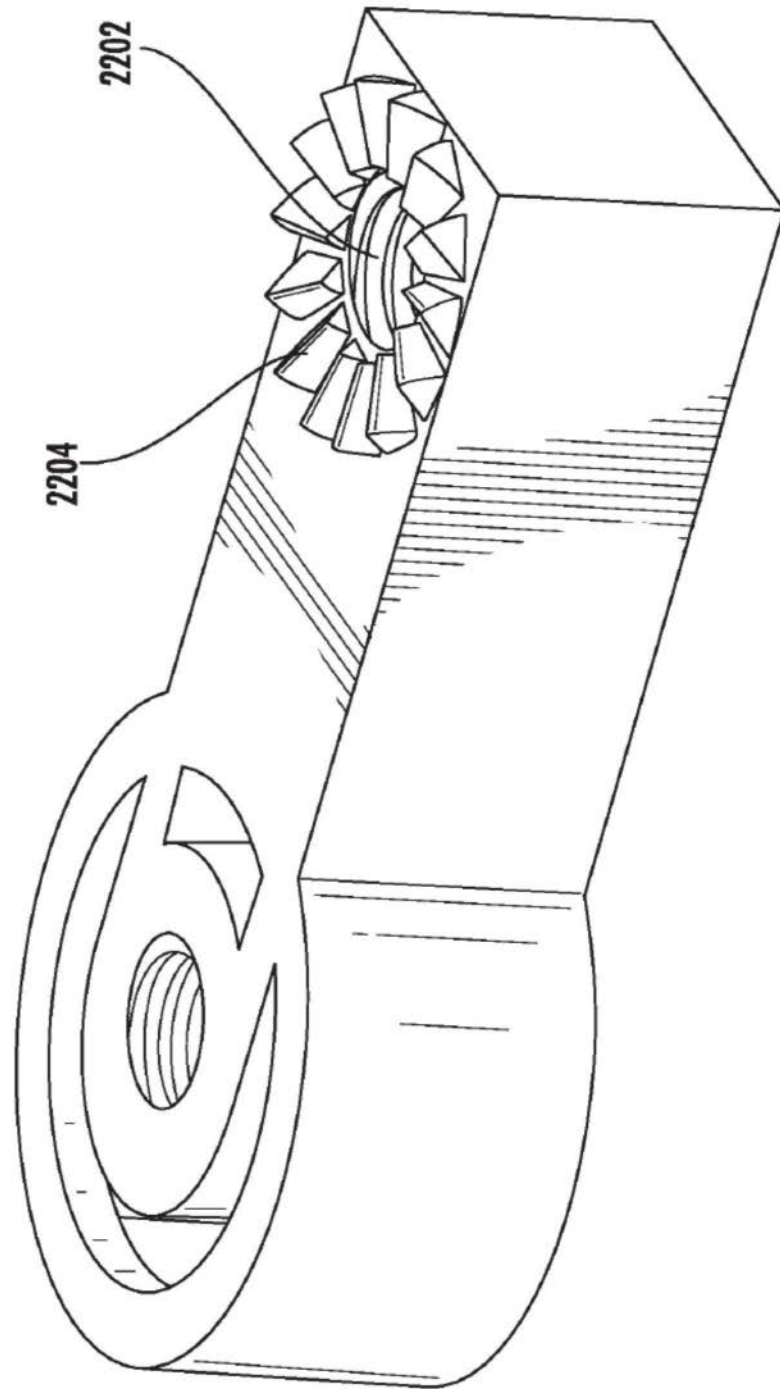


图22

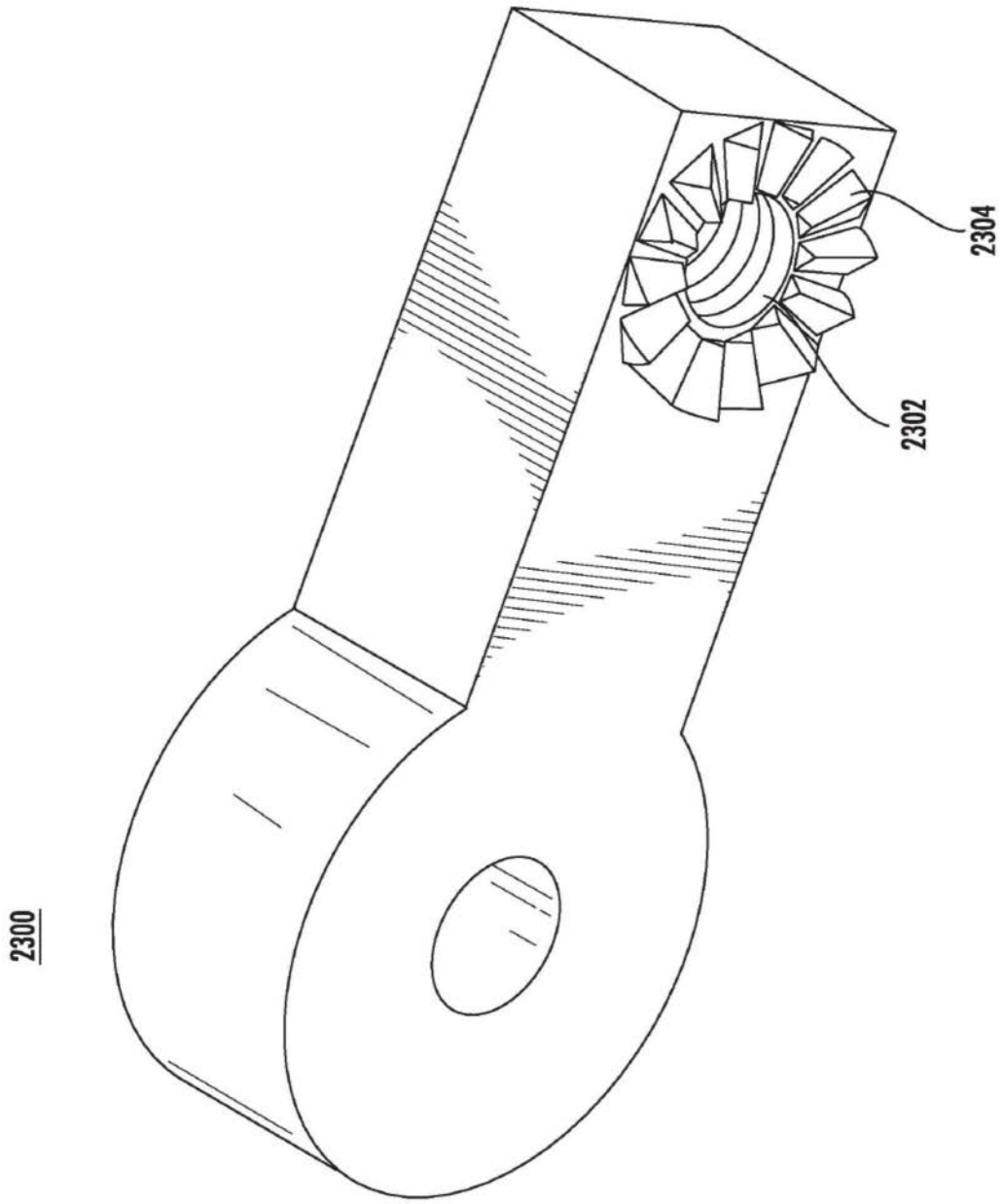


图23

206

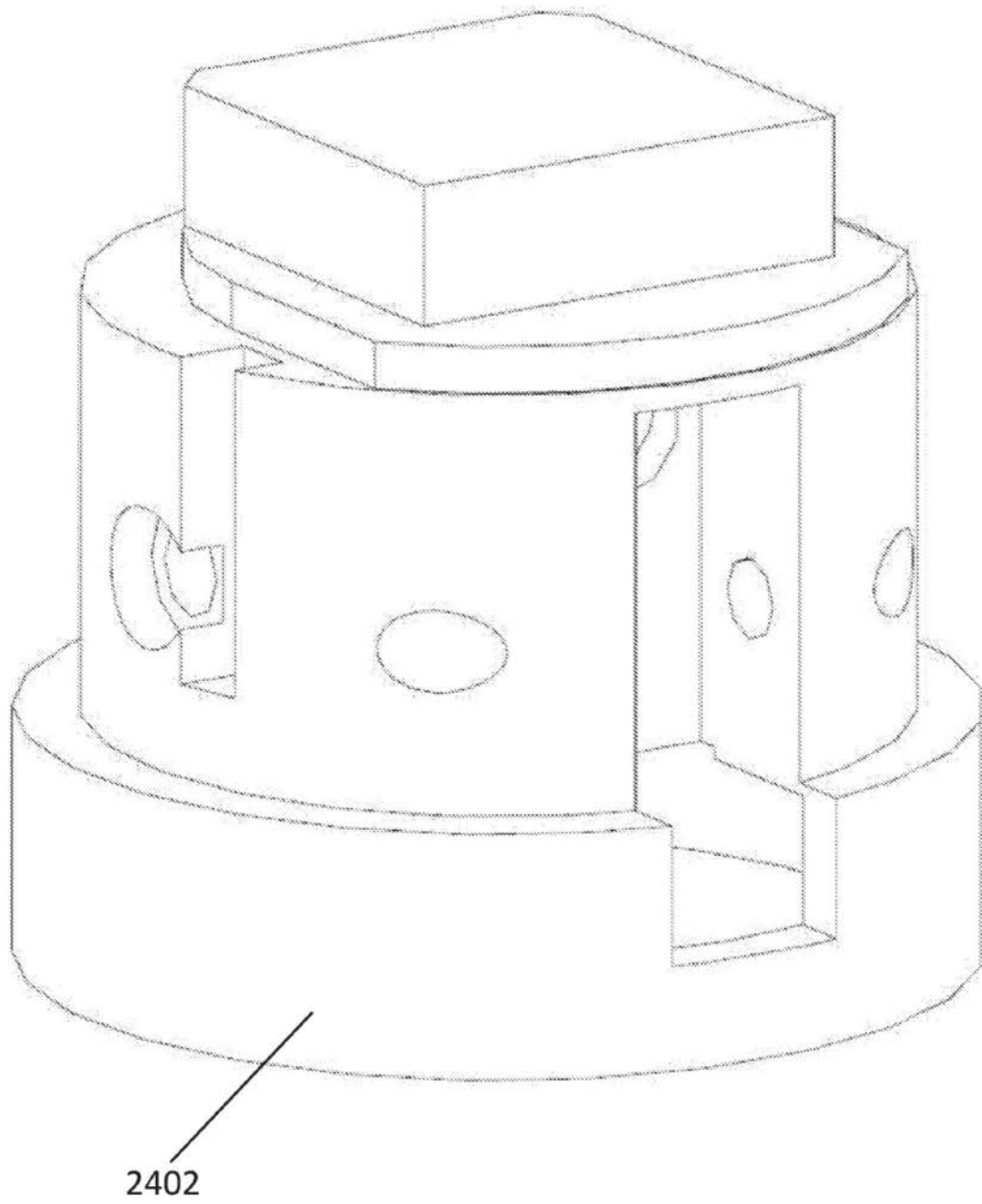


图24

206

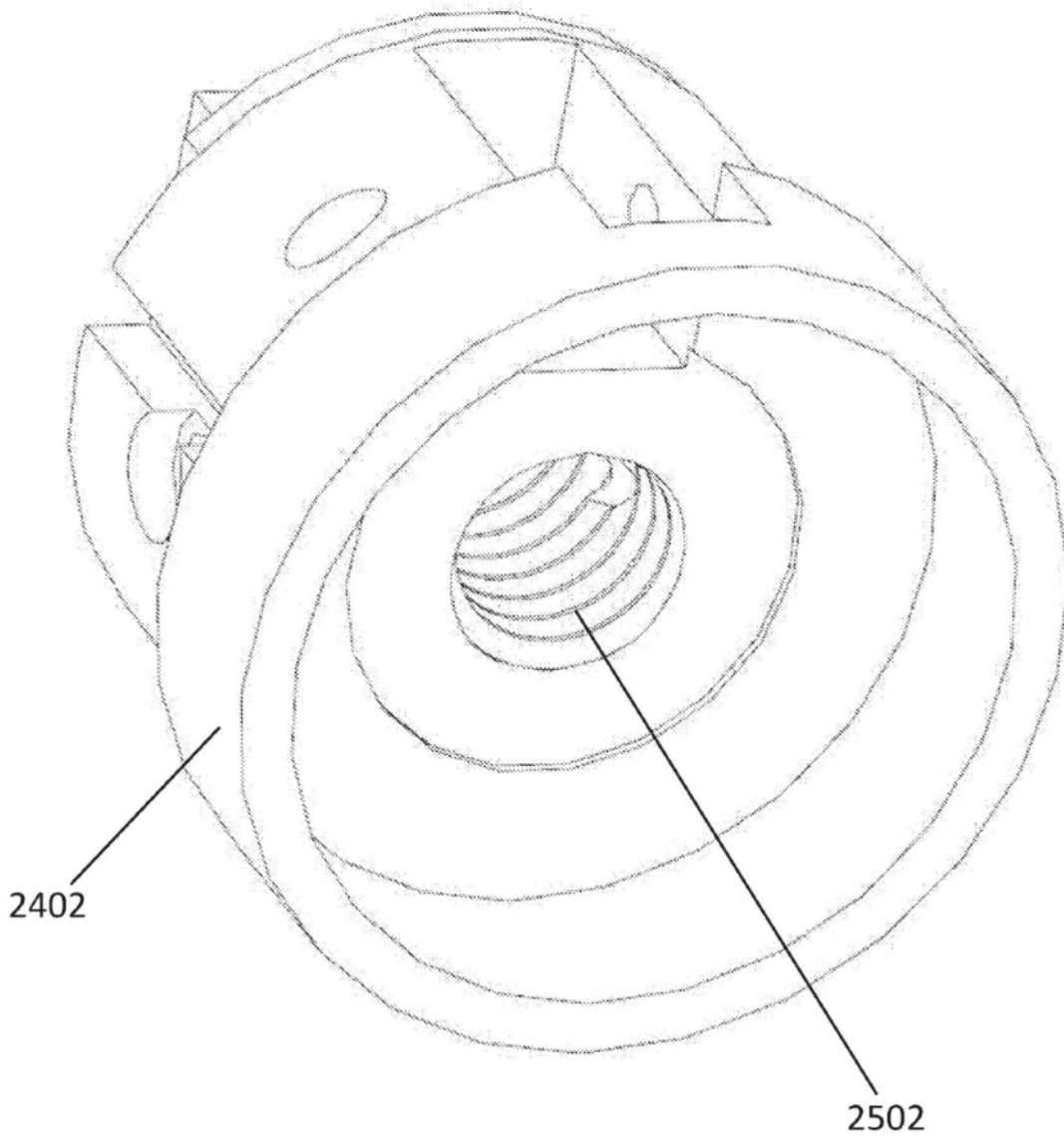


图25

206

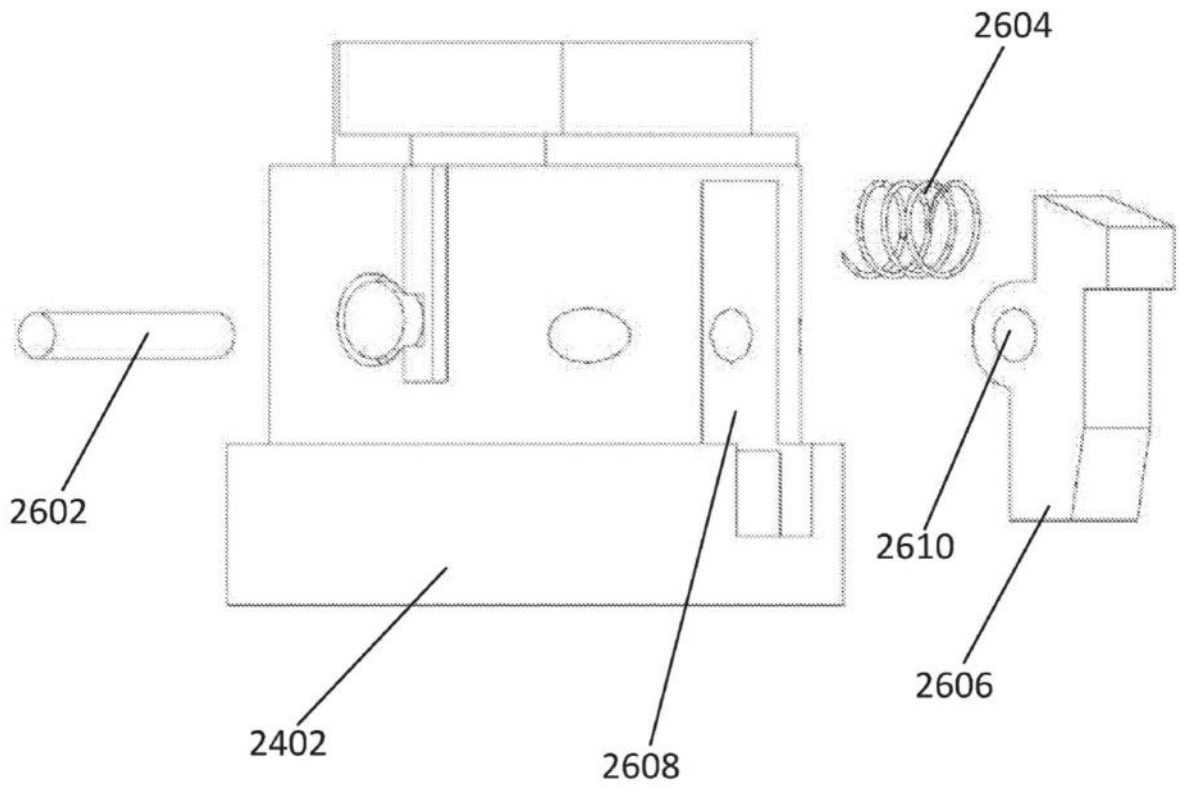


图26

206

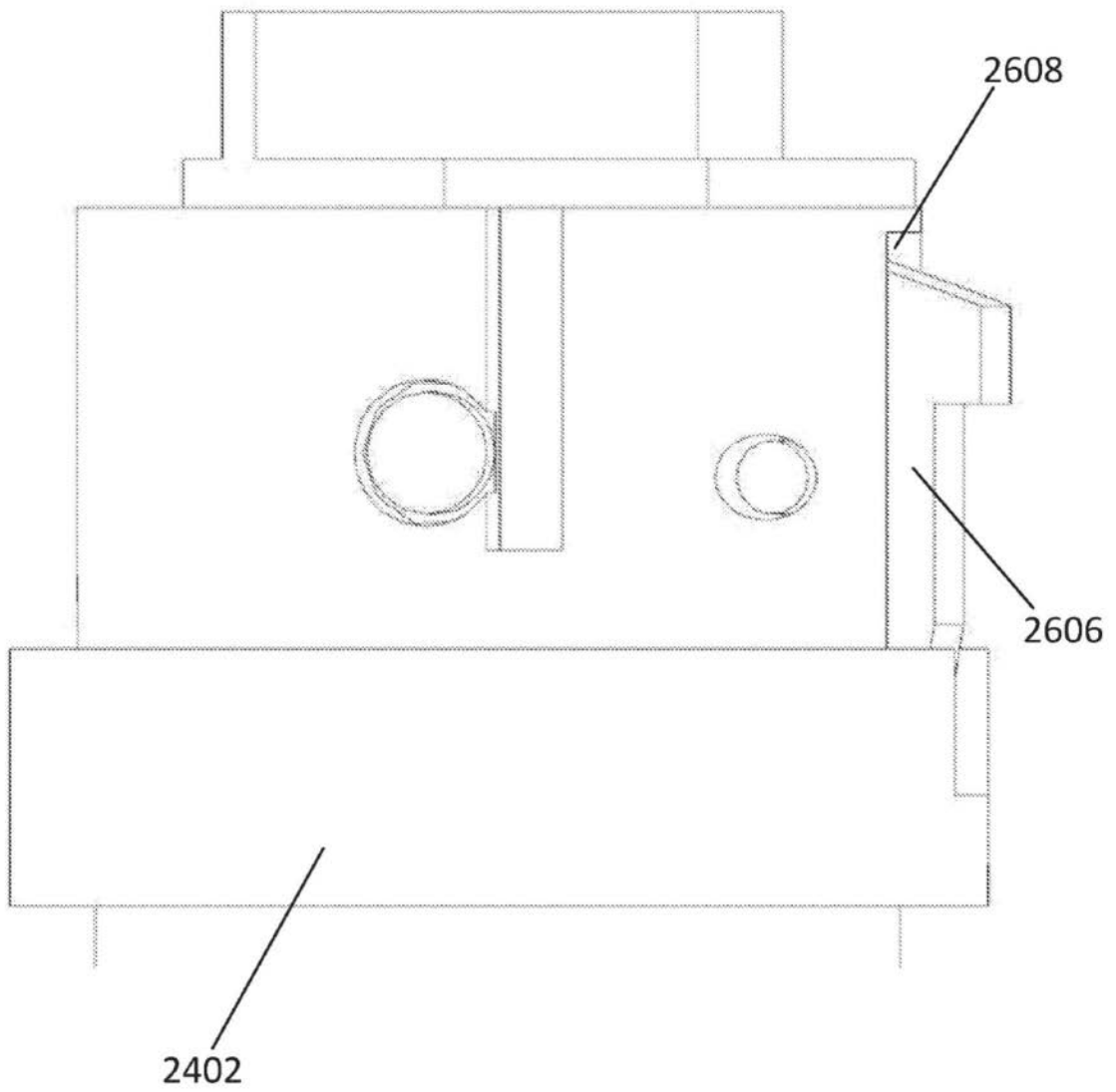


图27

206

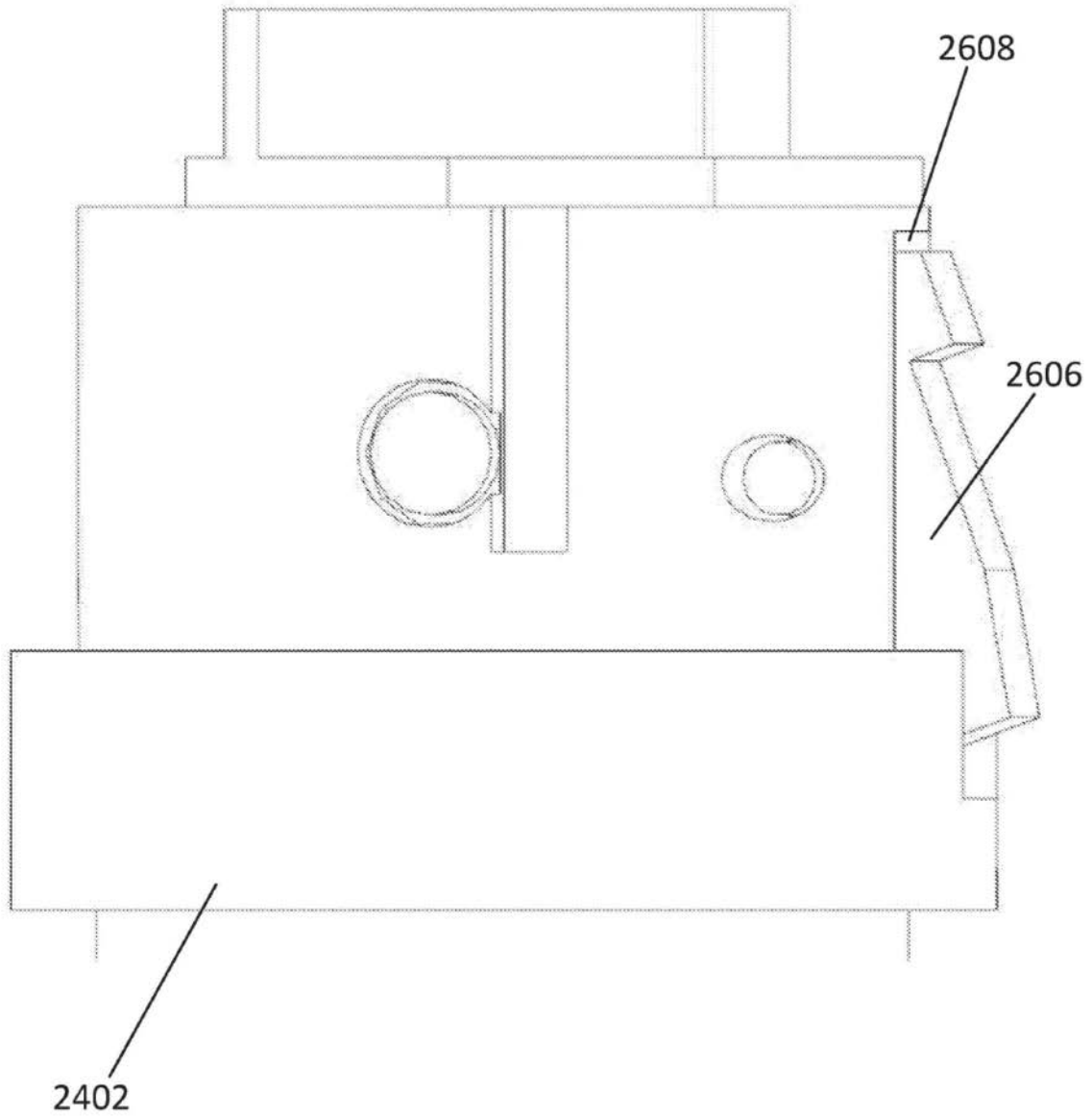


图28

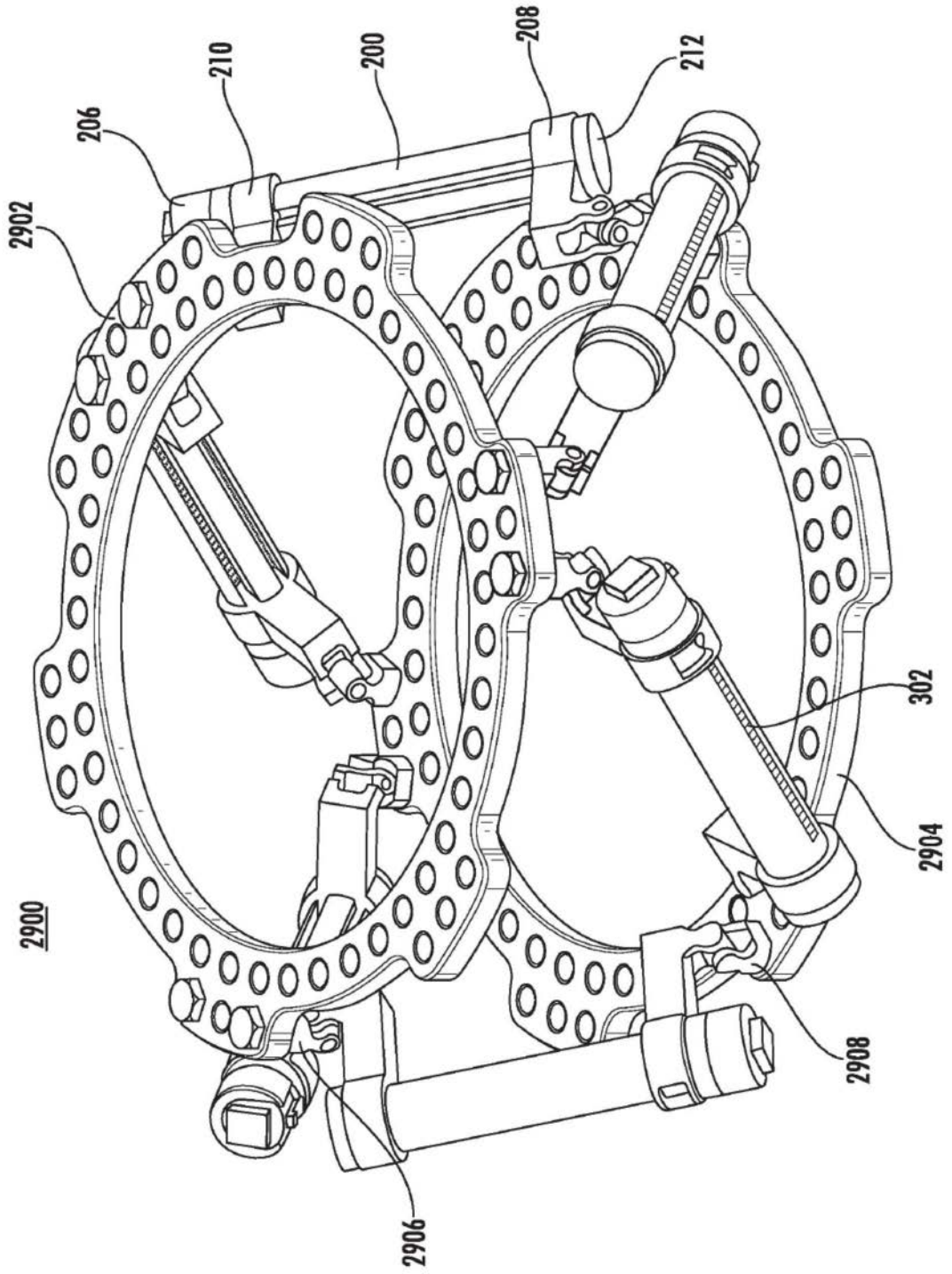


图29

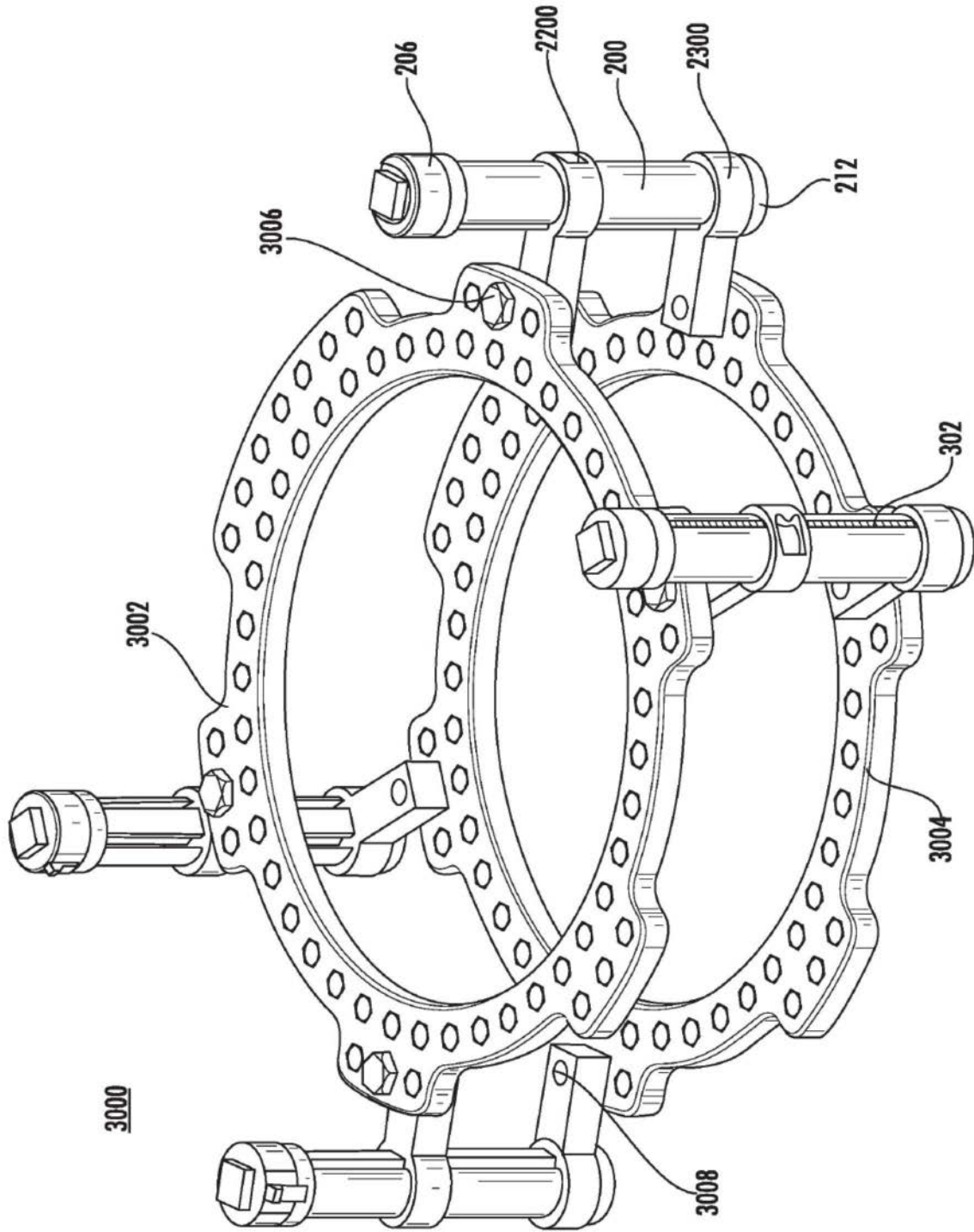


图30

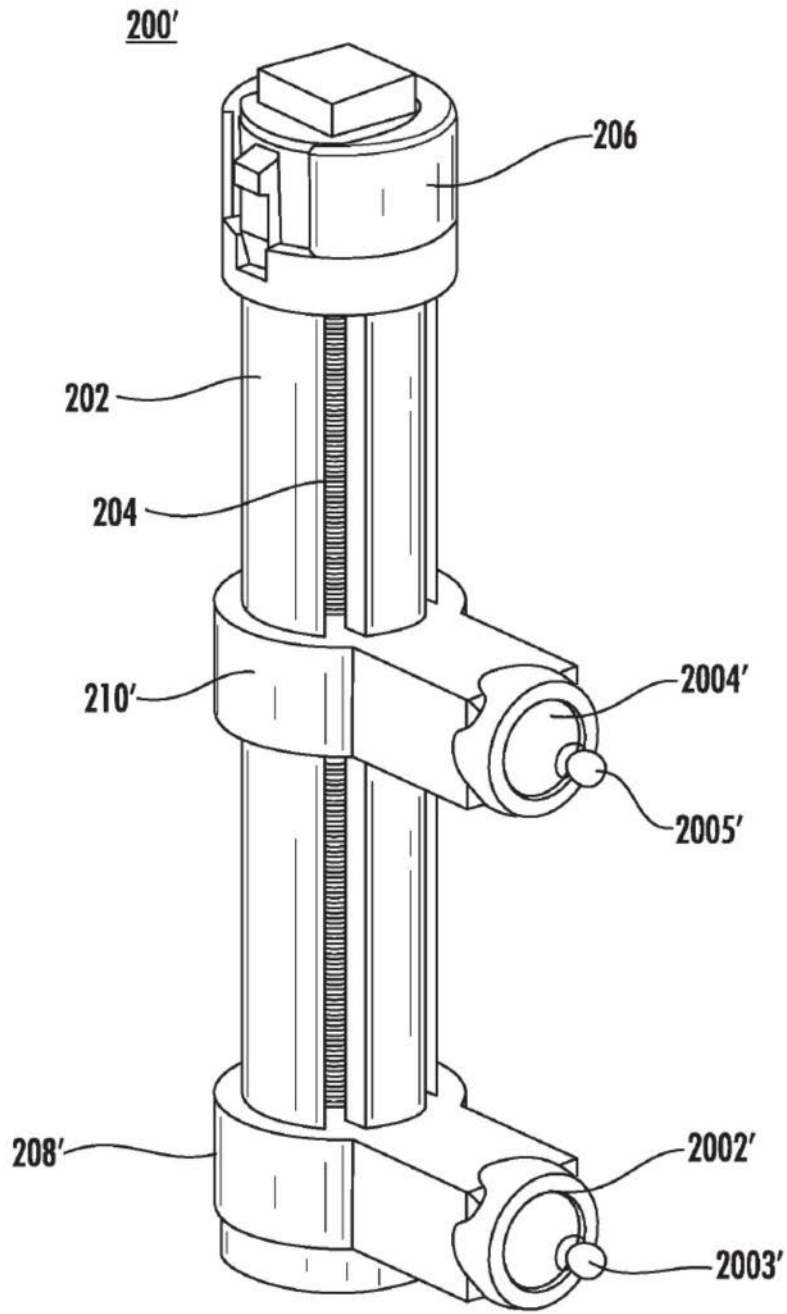


图31