(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113056236 B
(45)授权公告日 2024.06.25

(21)申请号 201980072268.7
(22)申请日 2019.11.08
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113056236 A
(43)申请公布日 2021.06.29
(30)优先权数据
PCT/IB2018/058786 2018.11.08 IB
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/059614 2019.11.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/095262 EN 2020.05.14

(73)专利权人 尼奥医疗公司
地址 瑞士维莱特
(72)发明人 M·拜尔
(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有限公司 37101
专利代理师 阎斌斌 匡丽娟

(51)Int.Cl.
A61B 17/88(2006.01)
(56)对比文件
US 2003205075 A1,2003.11.06
US 6006581 A,1999.12.28
审查员 王家蒙

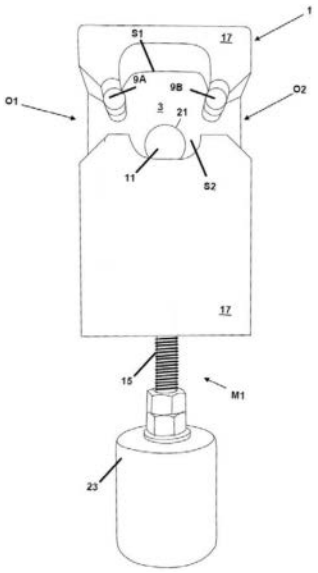
权利要求书3页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

矫形杆弯曲器

(57)摘要

本发明涉及一种矫形杆弯曲器,其包括:杆接收区域,所述杆接收区域构造成接收具有预定曲率的第一杆和将要赋予曲率的第二杆;用于与第一杆接触的第一支撑件和第二支撑件,第一支撑件和第二支撑件9B位于与第一侧相对的杆接收区域的第一侧;以及位于杆接收区域的第二侧的移动头;移动头构造成朝向第一侧并在杆接收区域中移位,以与第二杆接触,并向第二杆施加力,以将第二杆朝向第一杆推动以将曲率赋予第二杆。



CN 113056236 B

1.一种矫形杆弯曲器(1),所述矫形杆弯曲器包括:

- 杆接收区域(3),所述杆接收区域构造成接收具有预定曲率的第一杆(5)和将要使用所述第一杆(5)赋予曲率的第二杆(7);

- 用于与所述第一杆(5)接触的第一支撑件(9A)和第二支撑件(9B),所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)位于所述杆接收区域(3)的第一侧(S1);以及其中,所述矫形杆弯曲器(1)包括:

- 位于所述杆接收区域(3)的与所述第一侧(S1)相对的第二侧(S2)上的移动头(11);所述移动头(11)构造成朝向所述第一侧(S1)并在所述杆接收区域(3)中移位,以与所述第二杆(7)接触,并向所述第二杆(7)施加力,从而将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动以将所述第一杆的曲率赋予所述第二杆(7),

其中,所述杆接收区域(3)构造成同时接收具有预定曲率的第一杆(5)和第二杆(7),所述具有预定曲率的第一杆(5)被接收在(i)所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)与(ii)所述移动头(11)之间,并且所述第二杆(7)被接收在具有预定曲率的第一杆(5)和所述移动头(11)之间。

2.根据权利要求1所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述移动头(11)构造成向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动,从而将所述第一杆(5)的匹配或对应曲率赋予所述第二杆(7)。

3.根据权利要求2所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述移动头(11)构造成向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动,从而将所述第一杆(5)的曲率赋予第二杆,并且仅在所述第二杆(7)中产生张力。

4.根据前述权利要求中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述杆接收区域(3)包括允许所述第一杆(5)和所述第二杆(7)在所述杆接收区域(3)内侧向移位的第一侧向开口(O1)和第二侧向开口(O2)。

5.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)是不动的,并且所述移动头(11)构造成朝向不动的第一支撑件(9A)和第二支撑件(9B)移位。

6.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述移动头(11)构造成朝向所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)线性地移位。

7.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述移动头(11)构造成仅线性地朝向所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)移位。

8.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),还包括机构(M1),所述机构将旋转运动转换成线性运动,以使所述移动头(11)朝向所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)线性移位。

9.根据权利要求8所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述机构(M1)包括延伸通过互补螺纹孔的螺纹轴(15),所述螺纹轴(15)附接到所述移动头(11)。

10.根据权利要求8所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述机构(M1)包括延伸通过互补螺纹孔的螺纹轴(15),所述螺纹轴(15)可移除地附接到所述移动头(11)。

11.根据权利要求1所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述矫形杆弯曲器(1)包括主体(17),所述主体(17)限定所述杆接收区域(3)。

12.根据权利要求11所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)不动地附接到所述主体(17)。

13.根据权利要求11或12所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述主体(17)包括铝。

14.根据权利要求11或12所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述主体(17)仅由铝组成。

15.根据权利要求11或12所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述主体(17)是限定所述杆接收区域(3)的激光切割主体。

16.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)相对于彼此是不动的。

17.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)是销。

18.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)是金属销。

19.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)是包括环形凹陷的金属销。

20.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)是包括环形凹槽(19)的金属销。

21.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述移动头(11)包括用于接触所述第二杆(7)的圆柱形的或圆形的表面(21)。

22.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),还包括附接到所述移动头(11)以手动移位所述移动头(11)的旋钮(23)、或连结到所述移动头(11)以移位所述移动头(11)的马达。

23.根据权利要求1至3中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),其中,所述第二杆(7)是椎间连杆。

24.一种矫形杆弯曲器系统(25),所述系统包括根据前述权利要求中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1),以及所述具有预定曲率的第一杆(5)和/或所述第二杆(7)。

25.根据权利要求24所述的系统(25),其中,所述第一杆(5)包括加工硬化材料。

26.根据权利要求24所述的系统(25),其中,所述第一杆(5)仅由加工硬化材料组成。

27.根据权利要求24至26中的任一项所述的系统(25),其中,所述第一杆(5)包括铝、或铜、或6061-T6合金或6061-T4合金;和/或所述第二杆(7)包括钢或钛。

28.根据权利要求24至26中的任一项所述的系统(25),其中,所述第一杆(5)仅由铝、或铜、或6061-T6合金或6061-T4合金组成;和/或所述第二杆(7)仅由钢或钛组成。

29.根据权利要求24至26中的任一项所述的系统(25),其中,所述第二杆(7)是椎间连杆。

30.一种矫形杆弯曲方法,所述方法包括以下步骤:

- 提供根据权利要求1至23中的任一项所述的矫形杆弯曲器(1)或根据权利要求24至29中的任一项所述的系统(25);

- 将所述具有预定曲率的第一杆(5)插入到所述杆接收区域(3)中与所述第一支撑件(9A)和所述第二支撑件(9B)接触;

- 将所述第二杆(7)在所述杆接收区域(3)中插入所述第一杆(5)和所述移动头(11)之

间,将要使用所述第一杆对所述第二杆赋予曲率;以及

- 将所述移动头(11)朝向所述第二杆(7)移位以接触所述第二杆(7),并向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动并直接接触所述第一杆(5),以将所述第一杆(5)的曲率赋予所述第二杆(7)。

31.根据权利要求30所述的方法,其中,所述移动头(11)向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动,以将所述第一杆(5)的匹配或对应曲率赋予所述第二杆(7)。

32.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述移动头(11)向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动,以将所述第一杆(5)的曲率赋予所述第二杆(7),同时仅在所述第二杆(7)中产生张力。

33.根据权利要求30或31所述的方法,还包括以下步骤:

- 旋转所述第一杆(5)和/或所述第二杆(7);以及

- 重复所述移动头(11)朝向所述第二杆(7)的移位以接触所述第二杆(7),并向所述第二杆(7)施加力以将所述第二杆(7)朝向所述第一杆(5)推动,以将所述第一杆(5)的另一曲率赋予所述第二杆(7)。

34.根据权利要求33所述的方法,其中,所述第一杆(5)和/或所述第二杆(7)旋转或转动180度。

35.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第一杆(5)具有预定曲率,所述预定曲率对应或匹配连结或穿过多个植入的脊柱螺钉头的头部的曲率。

36.根据权利要求30或31所述的方法,还包括以下步骤:

- 提供所述第一杆(5);以及

- 手动地将所述第一杆(5)弯曲成限定曲率,所述限定曲率对应或匹配连结或穿过多个植入的脊柱螺钉头的头部的曲率;以及

- 使所述第一杆(5)的材料硬化。

37.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第一杆(5)包括加工硬化材料。

38.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第一杆(5)仅由加工硬化材料组成。

39.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第一杆(5)包括铝、或铜、或6061-T6合金或6061-T4合金;和/或所述第二杆(7)包括钢或钛。

40.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第一杆(5)仅由铝、或铜、或6061-T6合金或6061-T4合金组成;和/或所述第二杆(7)仅由钢或钛组成。

41.根据权利要求30或31所述的方法,其中,所述第二杆(7)是椎间连杆。

矫形杆弯曲器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年11月8日提交的国际专利申请第PCT/IB2018/058786号的优先权,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种杆弯曲器,尤其涉及一种矫形杆弯曲器。该装置可以用于弯曲杆或赋予杆曲率,所述杆例如是矫形杆,例如在脊柱外科手术中用作椎间连接元件并放置在脊柱或椎弓根螺钉的头部中,以将多个植入的脊柱螺钉相互连接并保持在患者的椎骨和脊柱中的期望位置的矫形杆。

背景技术

[0004] 矫形杆在脊柱外科手术期间放置并保持在植入患者椎骨或脊柱中的多个脊柱或椎弓根螺钉的头部中。

[0005] 这种杆或细长构件例如在专利申请US2004/0138662的图71至74中示出,其全部内容通过引用合并于此。US2004/0138662还示出了脊柱或椎弓根螺钉,其构造成将这样的杆接收并保持在其头部中,从而允许实现脊柱稳定。

[0006] 与杆相关的脊柱螺钉用于矫正脊柱畸形或治疗脊柱创伤。杆弯曲或变形以限定杆曲率,从而允许将杆放置在多个脊柱螺钉的每个螺钉头部中,以相互连结通常非线性对准的多个脊柱螺钉头部,从而矫正脊柱畸形或治疗脊柱创伤。

[0007] 已知的矫形杆弯曲器需要由使用者或外科医生手动施加相当大的物理力来弯曲杆或赋予杆期望的曲率。此外,杆可能需要赋予其多个曲率。

[0008] 杆必须连续地从弯曲器移除,与已经定位在患者脊柱中的螺钉头部所确定的曲率对准,并且重新插入杆弯曲器中以进行进一步的弯曲或调节。该过程在外科手术期间由外科医生重复执行,直到杆的曲率与植入螺钉头部限定的曲率或外科医生期望的曲率匹配。

[0009] 此外,已知的矫形杆弯曲器在弯曲杆以匹配由螺钉头部限定的曲率时,由杆弯曲器施加的压缩力、张力和扭转力在杆中产生应力。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种克服上述不便的矫形杆弯曲器。

[0011] 特别地,本发明的目的是提供一种杆弯曲器,其允许更容易地将曲率赋予矫形杆。

[0012] 另一目的是确保减小弯曲期间施加在杆上的应力。

[0013] 因此本发明涉及矫形杆弯曲器,所述矫形杆弯曲器包括:杆接收区域,所述杆接收区域构造成接收具有预定曲率的第一杆和将要使用所述第一杆赋予曲率的第二杆;用于与所述第一杆接触的第一支撑件和第二支撑件,所述第一支撑件和所述第二支撑件位于所述杆接收区域的第一侧;以及其中,所述矫形杆弯曲器包括:位于所述杆接收区域的与所述第一侧相对的第二侧上的移动头;所述移动头构造成朝向所述第一侧并在所述杆接收区域中

移位,以与所述第二杆接触,并向所述第二杆施加力,从而将所述第二杆朝向所述第一杆推动以将所述第一杆的曲率赋予所述第二杆,其中,所述杆接收区域构造成同时接收具有预定曲率的第一杆和第二杆,所述具有预定曲率的第一杆被接收在(i)所述第一支撑件和所述第二支撑件与(ii)所述移动头之间,并且所述第二杆被接收在具有预定曲率的第一杆和所述移动头之间。

[0014] 根据本发明的杆弯曲器有利地确保弯曲期间在弯曲杆中仅产生张力,并且消除或显著减小压缩力和扭转力。这确保了减小或最小化在弯曲期间施加在杆上的应力,从而确保杆可以在更长的时间内完成其在人体中的脊柱畸形矫正功能。

[0015] 本发明还有利地允许通过杆复制来生产矫形杆。可以使用模板杆完成要施加到杆的期望曲率。模板杆可以例如由加工硬化材料组成,或包括加工硬化材料,并且可以手动弯曲以设定由螺钉头部限定的曲率。允许模板杆材料硬化,并且然后在杆弯曲器中使用,以赋予第二杆相似或相同的曲率,该第二杆旨在放置并固定在多个螺钉头部中。

[0016] 本发明还涉及一种矫形杆弯曲器系统,其包括上述矫形杆弯曲器,以及第一模板杆和/或旨在互连多个椎弓根螺钉头部的第二杆。

[0017] 本发明还涉及矫形杆弯曲方法,所述方法包括以下步骤:提供本发明前述的矫形杆弯曲器或系统;将所述具有预定曲率的第一杆插入到所述杆接收区域中与所述第一支撑件和所述第二支撑件接触;将所述第二杆在所述杆接收区域中插入所述第一杆和所述移动头之间,将要使用所述第一杆对所述第二杆赋予曲率;以及将所述移动头朝向所述第二杆移位以接触所述第二杆,并向所述第二杆施加力以将所述第二杆朝向所述第一杆推动并直接接触所述第一杆,以将所述第一杆的曲率赋予所述第二杆。

[0018] 本发明的上述和其他目的、特征和优点以及实现它们的方式将变得更加明显,并且参考示出本发明的一些优选实施例的附图从以下描述的研究将最好地理解本发明本身。

附图说明

[0019] 附图示出了本发明的非限制性和示例性实施例。

[0020] 图1A、2A至2D、3A至3C和4示意性地示出了根据本公开的示例性杆弯曲器。

[0021] 图1B示意性地示出了具有预定曲率的第一杆和将要赋予曲率的第二杆。图1C还示意性地示出了在绕其自身或绕纵向轴线L旋转180°之后具有图1B的预定曲率的第一杆。

[0022] 图2A至2D示意性地示出了本公开的杆弯曲器,其中移动头移位到杆接收区域中的不同位置。

[0023] 图3A至3C示意性地示出了本公开的杆弯曲器的特写图或放大图,其中移动头移位到杆接收区域中的不同位置。

[0024] 图4示意性地示出了本公开的杆弯曲器的侧视图。

[0025] 在本文中,在可能的情况下,使用相同的附图标记来表示图中共有的相同元件。

具体实施方式

[0026] 例如,在图1A、2A至2D、3A至3C和4中示出了根据本公开的示例性的杆弯曲器或矫形杆弯曲器。

[0027] 如例如在图1A中示意性地所示,杆弯曲器1包括杆接收区域3,所述杆接收区域构

造成接收具有预定曲率的第一杆5和将要赋予曲率或轮廓的第二杆7。

[0028] 第二杆7是矫形杆并且旨在植入人体或患者体内。它旨在保留在患者体内。如上所述,第二杆可以用作脊柱外科手术中的椎间连接元件,并且放置在脊柱或椎弓根螺钉的头部中,以将多个植入的脊柱螺钉互连并保持在患者的椎骨和脊柱中的期望位置。

[0029] 第二杆7例如是细长构件,其构造成接收在用于植入患者体内的脊柱螺钉或椎弓根螺钉的头部中。杆7构造成例如接收在第一脊柱螺钉的头部和第二脊柱螺钉的头部中。可以使用例如在插入杆之后随后定位在每个头部中的固定螺钉将杆保持在两个头部中。

[0030] 杆7具有的长度允许杆接收在至少两个脊柱螺钉的头部中。

[0031] 杆7的宽度或直径使得其可以接收在可植入脊柱或椎弓根螺钉的头部内部。

[0032] 在非限制性示例中,杆7可以例如具有在30mm至300mm之间的长度和在4mm至7mm之间的直径或宽度。

[0033] 杆7可以例如是直杆或替代地是弯曲杆。

[0034] 杆7可以在垂直于杆的伸长方向的平面中具有(基本)圆形的横截面,或者可以具有其他横截面形状,包括卵形、矩形、菱形或正方形。杆7也可以具有不规则的横截面形状。

[0035] 杆可以例如限定圆柱形状。杆7的末端可以为锥形和/或圆形。一个末端可以包括孔口,所述孔口允许杆7附接到用于插入到脊柱螺钉中的器械。

[0036] 第一杆5可以例如具有与第二杆7相同的尺寸、大小和横截面形状。在优选实施例中,它们的构成材料是不同的。

[0037] 第一杆5可以包括加工硬化材料或仅由加工硬化材料组成。即,第一杆5可以是或构造成由外科医生手动操纵以手动弯曲杆5,而无需杆弯曲机或装置,以匹配例如由植入椎弓根或椎骨中的多个椎弓根或脊柱螺钉头部限定的曲率。第一杆5可以构造成用手操纵和轮廓化。在由外科医生施加手动弯曲或曲率之后,杆5硬化并且放置在杆弯曲器1的杆接收区域3中。

[0038] 第一杆5可以例如包括铝或铜或6061-T6合金或6061-T4合金,或仅由铝或铜或6061-T6合金或6061-T4合金组成。

[0039] 弯曲杆1被构造成向第二杆7施加与第一杆5(硬化的第一杆5)匹配或对应的匹配曲率或对应曲率。第二杆7旨在长时间放置在患者的脊柱中或植入患者体内的多个椎弓根螺钉的头部(用于限定第一杆5的曲率的头部)中。第二杆7是椎间连杆。包括将要转印到第二杆7的曲率或轮廓的第一杆5比第二杆7硬或比第二杆7延展性小。

[0040] 第二杆7例如包括钢、不锈钢或钛,或仅由钢、不锈钢或钛组成。杆弯曲器1还可以包括用于与第一杆5接触或直接接触的第一支撑件9A和第二支撑件9B。第一支撑件9A和第二支撑件9B位于杆弯曲器1或杆接收区域3的第一侧或上部分S1上。

[0041] 杆弯曲器1还可以包括位于杆接收区域3的第二侧S2上的移动头11。第二侧S2例如与第一侧S1相对。

[0042] 移动头11位于与第一和第二支撑件9A、9B相对的一侧,或者位于第一和第二支撑件9A、9B的下方。

[0043] 杆弯曲器1包括位于移动头11与第一和第二支撑件9A、9B之间构造成接收第一杆5和第二杆7的杆接收区域RA。

[0044] 移动头11被构造成朝向第一侧S1并且在杆接收区域3中移位,以接触第二杆7并且

向第二杆7施加力,以将第二杆7朝向第一杆5推动以将曲率赋予第二杆7。移动头11构造成朝向第一和第二支撑件9A、9B移位并且在第一和第二支撑件9A、9B之间通过。移动头11还可以构造成移位以在第一和第二支撑件9A、9B之间以及在第一和第二支撑件9A、9B之上或之外移位。

[0045] 移动头11被构造成向第二杆7施加力,以将第一杆5的匹配或对应曲率赋予第二杆7。

[0046] 移动头11构造成向第二杆7施加力以将第二杆7朝向第一杆5推动,以将第一杆5的曲率赋予第二杆,并且仅在第二杆7中产生张力。

[0047] 第二杆7在移动头11施加的力的作用下比第一杆5弯曲延展性大或硬度小,以采用较硬的第一杆5的轮廓(或相似的轮廓或曲线)。

[0048] 移动头11包括例如弯曲的、圆柱形的或圆形的表面21,用于接触第二杆7。这防止第二杆7在弯曲过程期间损坏。移动头11可以是例如可从杆弯曲器1移除的可移除头11,以允许在杆弯曲过程中使用具有不同直径或轮廓的不同移动头11。移动头11包括例如金属或由金属组成。金属可以是例如硬度大于第二杆7的金属的硬度。

[0049] 杆接收区域3包括第一侧向开口01和第二侧向开口02,允许第一杆5和第二杆7在杆接收区域3内侧向移位。第一侧向开口01和第二侧向开口02与杆接收区域3直接连接或直接连通。例如,这允许第一杆5和第二杆7在第一侧向开口01和第二侧向开口02之间侧向移位,并且在沿着第二杆7的长度的不同位置处赋予曲率。

[0050] 替代地或附加地,移动头11还可以构造成在第一侧向开口01和第二侧向开口02之间侧向移位,允许在沿着第二杆7的长度的不同位置处赋予曲率。

[0051] 第一支撑件9A和第二支撑件9B是不动的并且保持在杆弯曲器的主体17中。主体17限定例如杆接收区域3和/或第一侧向开口01和第二侧向开口02。

[0052] 支撑件9A和9B例如均接收在杆弯曲器1的主体17中的互补形状的孔中,并且在第二杆7的弯曲期间保持固定或锚固在主体17中。例如,第一支撑件9A和第二支撑件9B不动地附接到主体17。

[0053] 移动头11构造成朝向不动的第一支撑件9A和第二支撑件9B移位。移动头11构造成朝向第一支撑件9A和第二支撑件9B线性地移位,或者构造成仅线性地朝向第一支撑件9A和第二支撑件9B移位。

[0054] 第一支撑件9A和第二支撑件9B相对于彼此并且相对于移动头11是不动的。

[0055] 第一支撑件9A和/或第二支撑件9B可以包括用于接触第一杆5的弯曲的、圆柱形的或圆形的表面。第一支撑件9A和/或第二支撑件9B可以包括主体(例如,金属主体)。例如圆柱形主体。主体或圆柱形主体可以包括环形凹陷或凹槽19。第一支撑件9A和/或第二支撑件9B可以例如包括销或金属销,其包括环形凹陷或凹槽19。例如,金属可以是硬度大于第二杆7和/或第一杆5的金属。

[0056] 杆弯曲器1的主体17可以构造成接收多个不同的支撑件9A、9B,每个具有不同的外径或宽度;或者每个包括具有不同凹陷深度的环形凹陷或凹槽19。

[0057] 第一支撑件9A和第二支撑件9B例如以离移动头11(基本)相同的距离(基本)对准。第一支撑件9A和第二支撑件9B例如分离4至10cm之间的距离,例如6cm。

[0058] 移动头11具有的直径例如在0.5cm至2cm之间,例如1cm。支撑件9A、9B具有的外径

在例如0.25cm至1cm之间,例如0.5cm。该直径在环形凹陷或凹槽19的位置处减小,例如25%至40%。环形凹陷或凹槽19例如可以具有等于或略大于第一杆5的曲率半径的曲率半径,例如在2.25mm至3mm之间,例如2.5mm或2.75mm。

[0059] 第一杆5和/或第二杆7具有的直径或宽度可以在4.5mm至6mm之间,例如5mm、5.5mm或6mm。

[0060] 矫形杆弯曲器1可以包括机构M1,以将旋转运动转换成线性运动,从而将移动头11线性地(或仅线性地)朝向第一支撑件9A和第二支撑件9B移位。

[0061] 机构M1可以包括延伸通过主体17中的互补螺纹孔的螺纹轴15。螺纹轴15附接或可移除地附接到移动头11。旋钮23可以附接到螺纹轴和移动头11以通过螺纹轴15的旋转来手动地移位移动头11。替代地或附加地,杆弯曲器1可以包括连结到螺纹轴15和/或移动头11的马达以将移动头11在杆接收区域3中移位。

[0062] 主体17可以包括塑料或金属(例如,铝),或仅由塑料或金属(例如,铝)组成。

[0063] 主体17可以例如是激光切割主体。激光切割主体17可以例如限定杆接收区域3和/或用于接收支撑件9A、9B和/或螺纹轴15的孔。

[0064] 本公开还涉及矫形杆弯曲器系统25,其包括上述矫形杆弯曲器1,以及例如至少第一杆5和/或至少第二杆7。

[0065] 本公开还涉及矫形杆弯曲方法。

[0066] 该方法可以包括以下步骤:

[0067] -提供如上所述的矫形杆弯曲器1或系统25;

[0068] -将第一杆5插入到杆接收区域3中,例如,与第一支撑件9A和第二支撑件9B接触;

[0069] -将第二杆7插入到第一杆5和移动头11之间的杆接收区域3中;以及

[0070] -将移动头11朝向第二杆7移位以接触第二杆7,并且向第二杆7施加力以将第二杆7朝向第一杆5推动,以接触第一杆,以将曲率赋予第二杆7。

[0071] 移动头11向第二杆7施加力以将第二杆7朝向第一杆5推动,以将第一杆5的匹配曲率或对应曲率赋予第二杆7。

[0072] 例如,移动头11向第二杆7施加力,以将第二杆7朝向第一杆5推动,以将第一杆5的匹配曲率或对应曲率赋予第二杆7,同时仅在第二杆中7产生张力。

[0073] 在将第一杆5的匹配曲率或对应曲率赋予第二杆7的过程期间,第一杆5和第二杆7可能需要旋转例如180度,并且重复以上杆弯曲过程。附加地或替代地,第一杆5和/或第二杆7可以在杆接收区域3中侧向移位(朝向开口O1或OA)并且重复以上杆弯曲过程。

[0074] 例如,对于图1B中示意性示出的包含多个曲率的第一杆5,第一杆5(和第二杆7)可以绕其自身或绕纵向轴线L旋转180度(第一杆5旋转约180°),如图1C所示,并且使用杆弯曲器1重复以上杆弯曲过程。第一杆5和/或第二杆7可以替代地和/或附加地需要在杆接收区域和杆弯曲器1中侧向移位。

[0075] 因此,重复移动头11朝向第二杆7的移位以接触第二杆7,并向第二杆7施加力以将第二杆7朝向第一杆5推动以将第一杆5的曲率赋予第二杆7可能需要根据第一杆5的曲率的复杂性被执行。

[0076] 如前所述,第一杆5具有预定曲率,所述预定曲率(基本)对应或匹配连结或穿过多个植入的脊柱螺钉头的头部的曲率。

[0077] 因此该方法还可以包括以下步骤：

[0078] -提供第一杆5；

[0079] -手动弯曲第一杆5以限定曲率或弯曲，所述曲率或弯曲(基本)对应或匹配连结或穿过多个植入的脊柱螺钉头的头部的曲率；以及

[0080] -使第一杆5的材料硬化。

[0081] 如上所述，第一杆5包括加工硬化材料，或仅由加工硬化材料组成。第一杆5可以例如包括铝或铜或6061-T6合金或6061-T4合金，或仅由铝或铜或6061-T6合金或6061-T4合金组成。第二杆7可以包括钢、不锈钢或钛，或仅由钢、不锈钢或钛组成。

[0082] 一旦硬化，将第一杆5放置在杆弯曲器1中，并且对第二杆7执行如上所述的杆弯曲过程。因此该方法提供包括第一杆5的曲率的复制或接近复制的杆7。该曲率(基本)匹配或对应第一杆5的曲率。

[0083] 尽管已参考某些优选实施例公开了本发明，但是在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对所述的实施例及其等同物进行多种修改、变更和改变。所述实施例中的任何一个的特征可以包括在所述实施例的任何其他中。因此，意图是本发明不限于所述的实施例，而是根据所附权利要求的语言被给予最广泛的合理解释。

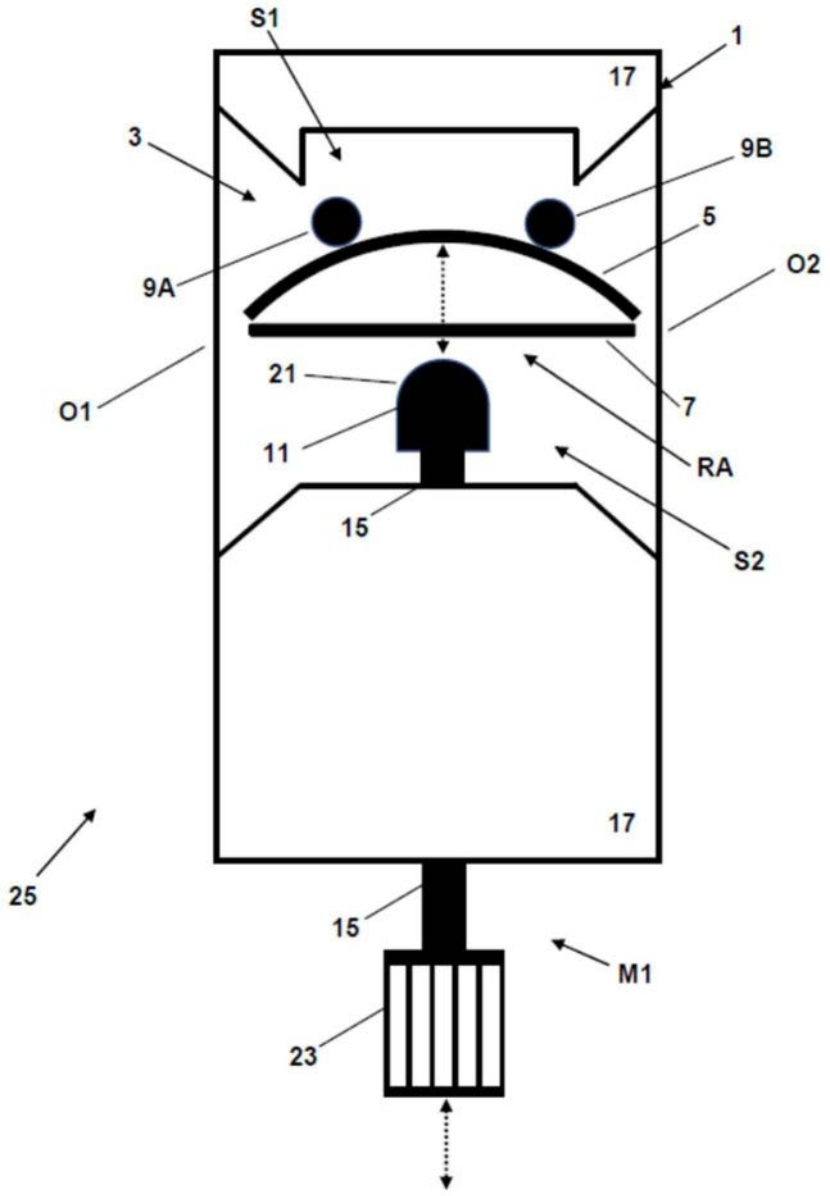


图1A



图 1B 图 1C

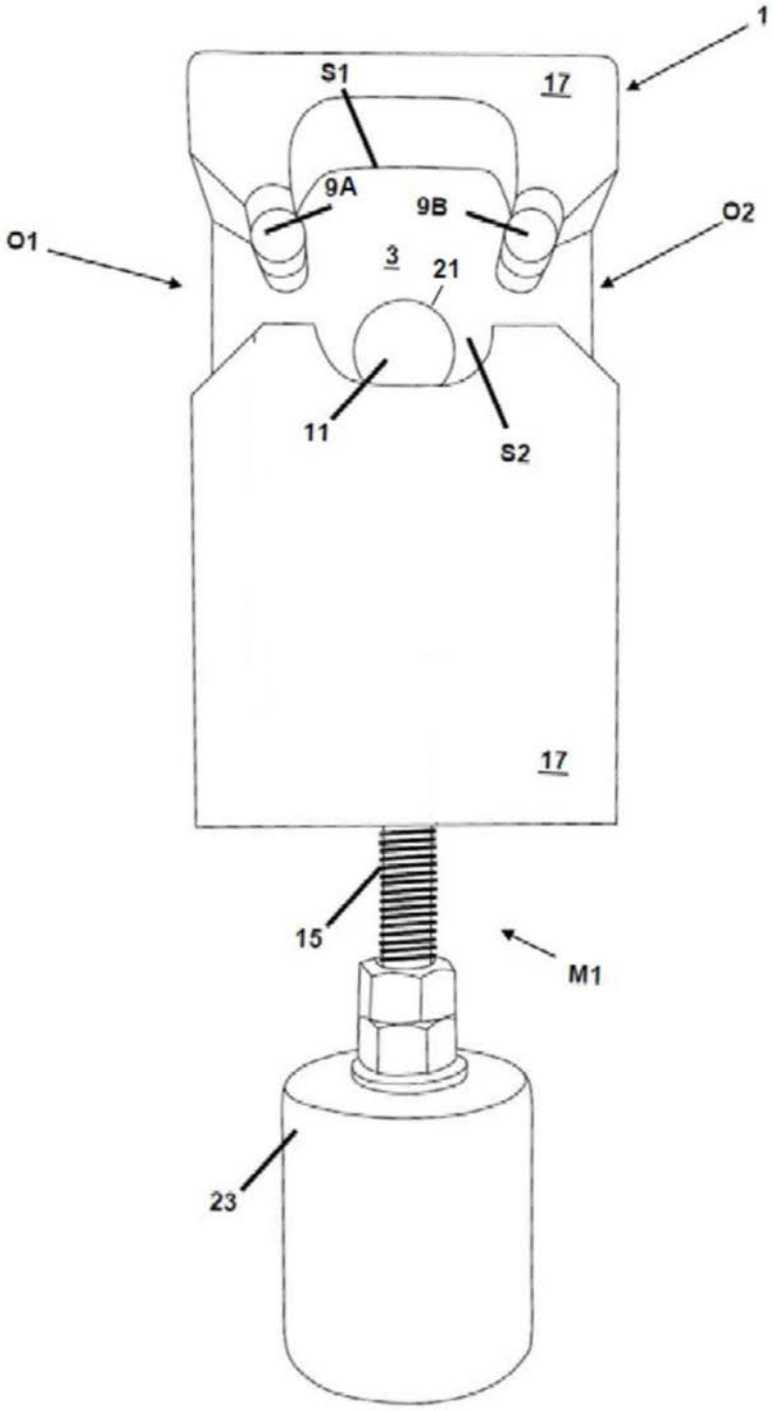


图2A

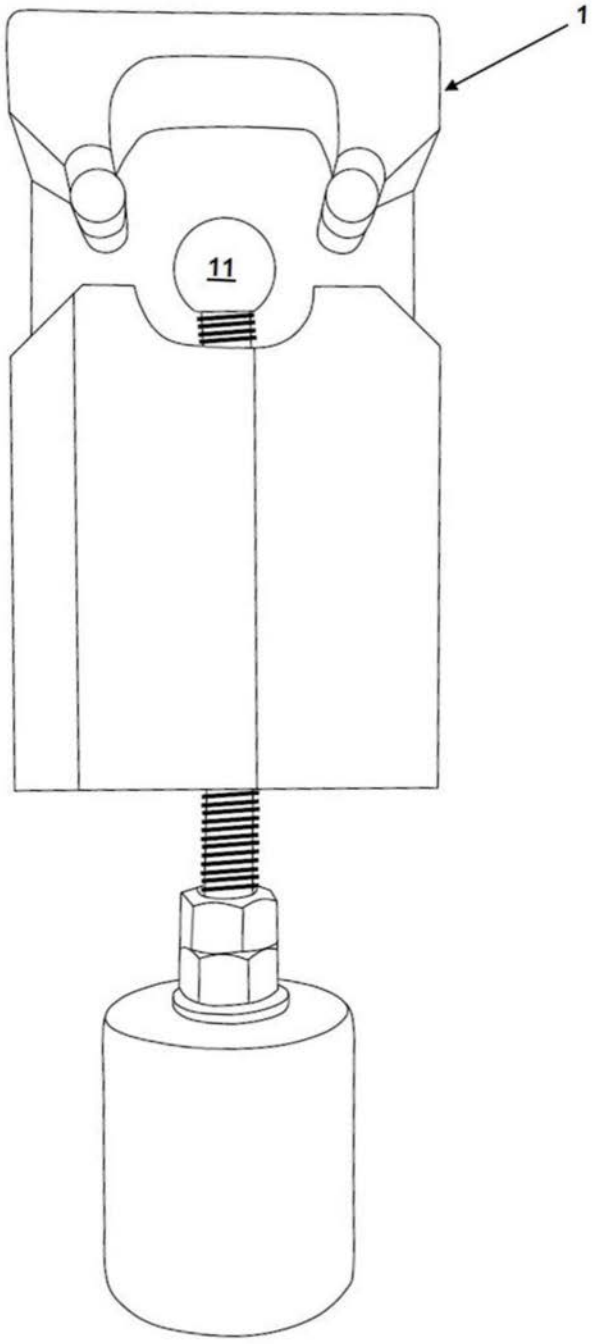


图2B

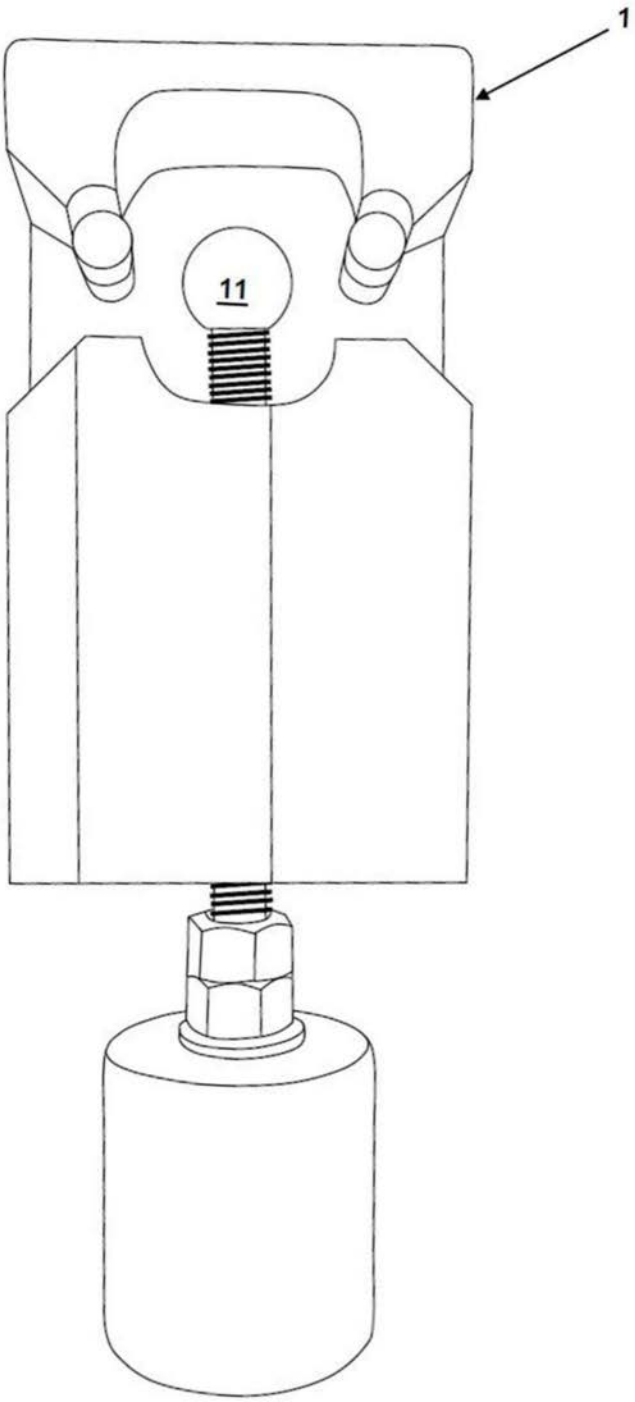


图2C

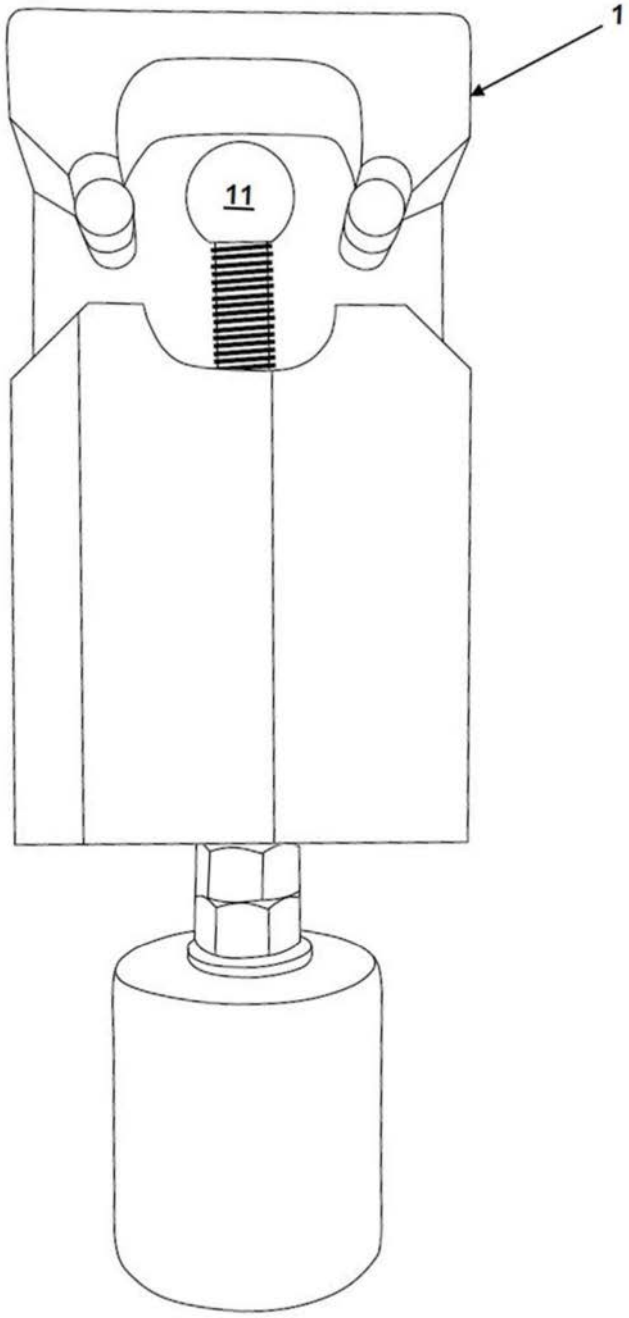


图2D

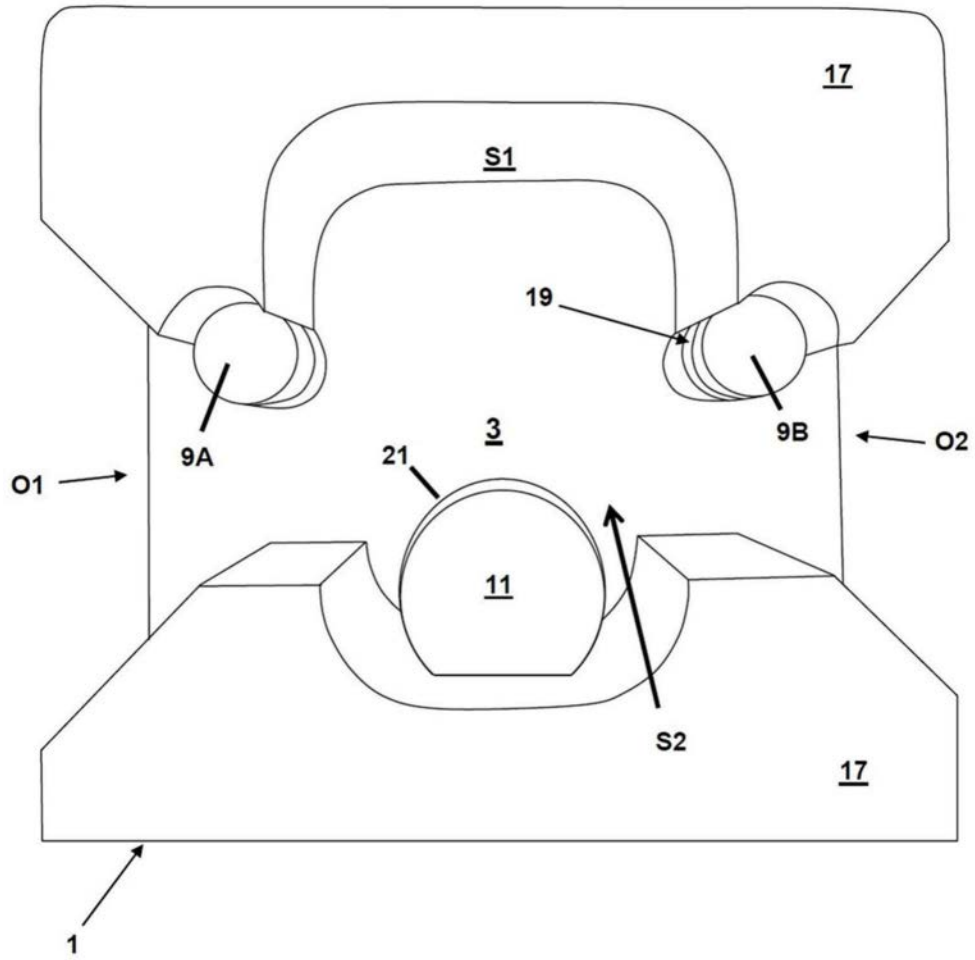


图3A

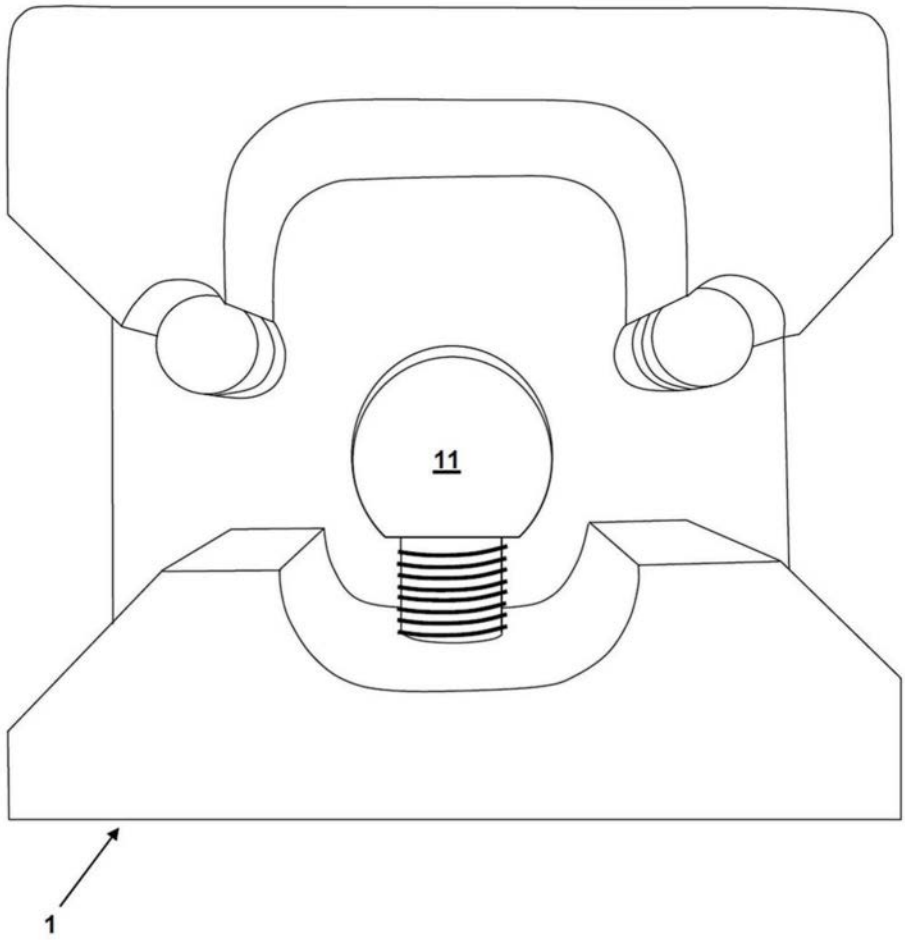


图3B

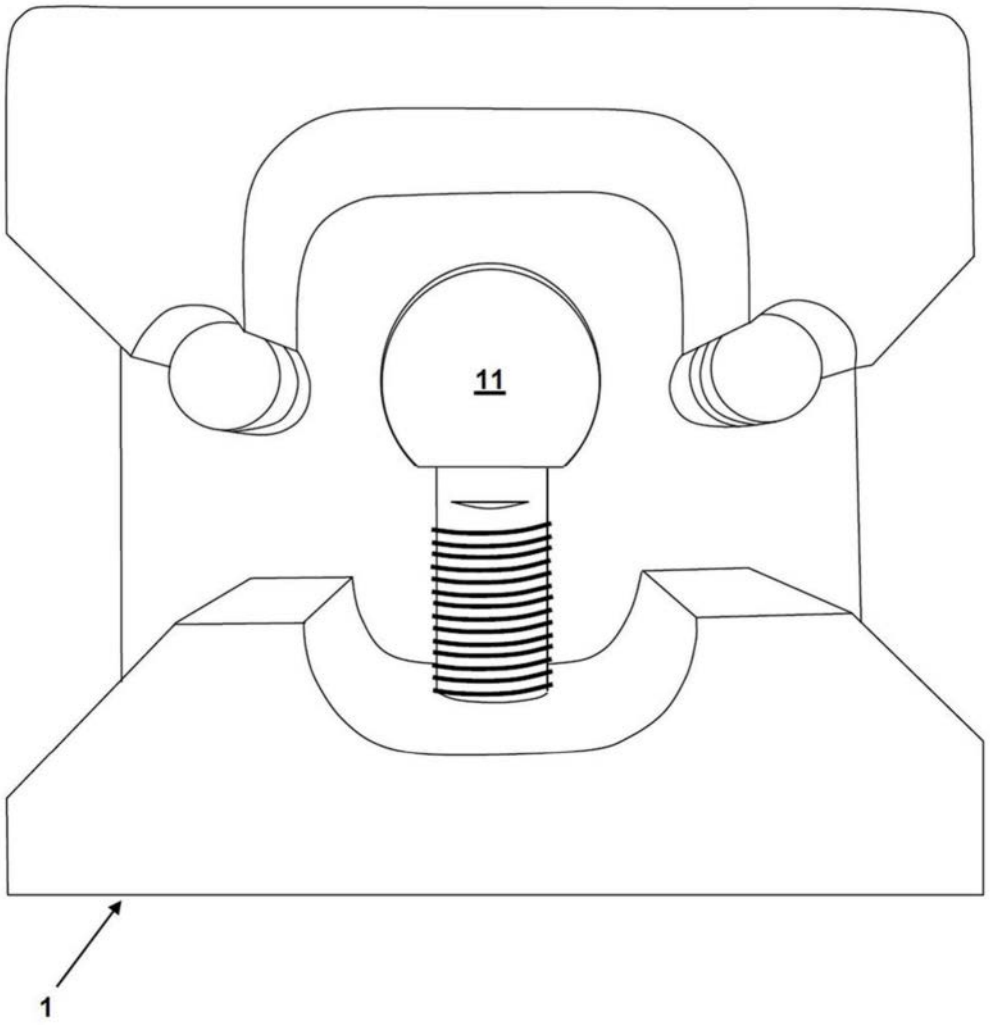


图3C

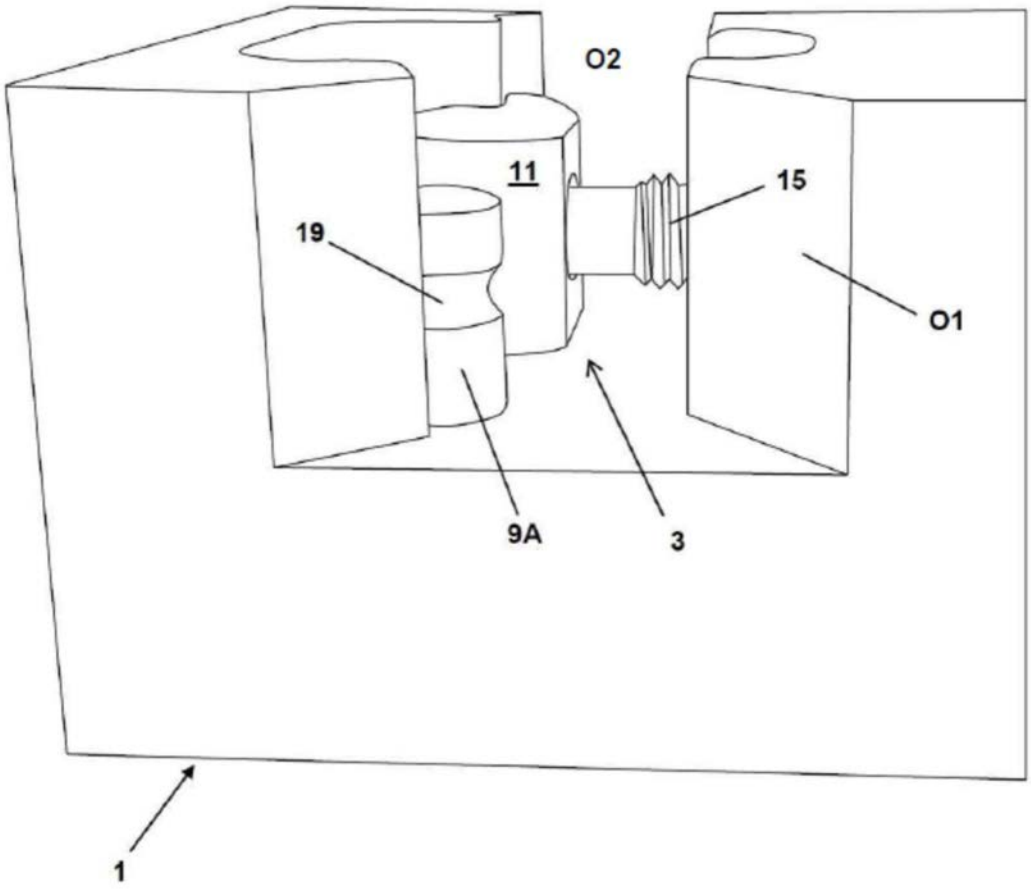


图4