



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102245117 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 200980150001. 1

(22) 申请日 2009. 11. 02

(30) 优先权数据

61/110, 711 2008. 11. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 06. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/062985 2009. 11. 02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/062718 EN 2010. 06. 03

(73) 专利权人 斯恩蒂斯有限公司

地址 瑞士奥伯多夫

(72) 发明人 R·卡特查多利恩 E·麦克沙恩

D·拉斯本

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 许剑桦

(51) Int. Cl.

A61B 17/70 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0089717 A1, 2006. 04. 27, 说明书第 [0143]–[0156] 段, 图 48–52b.

US 5261908 A, 1993. 11. 16, 说明书第 5 栏第 20–24 行, 第 6 栏第 10–53 行、图 1–5, 25.

US 2008/0045951 A1, 2008. 02. 21, 全文.

WO 93/22989 A1, 1993. 11. 25, 说明书第 14 页第 18 行至第 22 页第 7 行, 第 25 页第 31 行至第 29 页第 3 行、图 1–15.

审查员 王婷婷

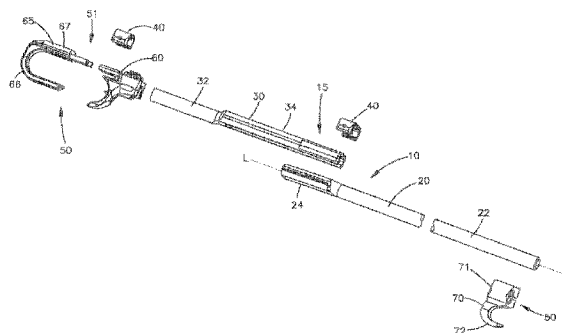
权利要求书1页 说明书10页 附图18页

(54) 发明名称

可调节的杆组件

(57) 摘要

本发明提供了一种用于脊椎校正外科手术的可调节杆, 它包括第一细长部件和第二细长部件, 它们各自具有可与一个或多个骨连接元件连接的杆部分以及可彼此相对滑动的扩展部分。在各扩展部分中的多个孔可相互对齐, 以便选择可调节杆的长度, 且锁定元件穿过一对对齐孔插入, 以便连接第一和第二细长部件, 并固定可扩展的杆的长度。



1. 一种用于校正或拉直人体的脊椎的可调节的杆组件,所述可调节的杆组件包括:
至少一个骨连接元件,所述至少一个骨连接元件设置成附接在患者的胸腔、骨盆或脊椎上;

第一细长部件,所述第一细长部件包括第一杆部分,所述第一杆部分设置成与所述骨连接元件的其中一个连接,所述第一细长部件还包括第一扩展部分,所述第一扩展部分弯曲并限定一曲率半径,所述第一扩展部分还包括在第一细长部件的外表面中的多个钻孔;

第二细长部件,所述第二细长部件包括第二杆部分,所述第二杆部分设置成与所述骨连接元件的其中一个连接,所述第二细长部件还包括第二扩展部分,所述第二扩展部分能相对于所述第一扩展部分滑动,所述第二扩展部分弯曲并限定与第一扩展部分的曲率半径相同的曲率半径,所述第二扩展部分还包括在第二细长部件的外表面中的多个通孔,其中,所述第一细长部件和第二细长部件限定从第一杆部分延伸到第二杆部分的长度,所述长度能调节;以及

锁定元件,所述锁定元件包括销,所述销设置成插入所述多个钻孔中的至少一个和所述多个通孔中的至少一个中,从而使得所述第一细长部件和第二细长部件连接在一起,并固定所述长度;

其中,所述骨连接元件能绕所述第一杆部分和第二杆部分中的至少一个旋转地调节,所述第一细长部件至少部分为直的或者至少部分为脊柱前凸地弯曲。

2. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述第一细长部件和第二细长部件弯曲。

3. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述第一扩展部分和第二扩展部分的曲率半径在200mm至520mm之间。

4. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述骨连接元件中的至少一个是椎板钩。

5. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述骨连接元件中的至少一个包括夹组件。

6. 根据权利要求5所述的可调节的杆组件,其中:所述夹组件包括肋骨钩和肋骨钩帽,所述肋骨钩和肋骨钩帽设置成附接在所述胸腔上。

7. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述第一杆部分的至少一部分为基本圆柱形形状,至少一个骨连接元件具有开口,以便接收所述基本圆柱形形状的第一杆部分,从而允许所述骨连接元件相对于所述第一杆部分进行角度调节。

8. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,还包括:多个不同尺寸和形状的第一细长部件以及多个不同尺寸和形状的第二细长部件。

9. 根据权利要求8所述的可调节的杆组件,还包括:多个骨连接元件,所述骨连接元件包括:至少一个夹组件,所述至少一个夹组件设置成附接在患者的肋骨上;设置成附接在患者的椎骨上的至少一个钩;以及设置成附接在患者的骨盆上的至少一个钩。

10. 根据权利要求8所述的可调节的杆组件,还包括:至少一个横向杆。

11. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:第二扩展部分成形为套筒,所述套筒具有槽道,所述槽道设置成接收所述第一扩展部分的至少一部分。

12. 根据权利要求1所述的可调节的杆组件,其中:所述第一杆部分为直的。

可调节的杆组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求美国临时专利申请 No. 61/110711 的权益, 该美国临时专利申请 No. 61/110711 的申请日为 2008 年 11 月 3 日, 标题为“Adjustable Rod For Spinal Correction”, 该文献整个被本文参引。

背景技术

[0003] 希望提供一种用于脊椎畸形校正的细长脊椎固定杆, 该脊椎固定杆的尺寸可调节, 以便能够在外科手术中进行调节, 还能够在外科手术后在脊椎生长时或在校正畸形时适应该脊椎。

[0004] 还希望便于经皮插入可调节杆, 以便减小外科手术的侵入性和降低手术后感染的发生。因此, 希望有一种设置成用于经皮植入的可调节的杆组件。

发明内容

[0005] 本发明大致涉及矫形术。更具体地说, 本发明的优选实施例涉及一种用于畸形校正的可调节细长组件。可调节细长组件(也可互换地称为可调节的杆组件)优选是用于校正或拉直人的脊椎。

[0006] 可调节的杆组件优选是包括至少一个骨连接元件、第一细长部件、第二细长部件以及锁定元件。优选是, 骨连接元件用于附接在患者的胸腔、骨盆或脊椎上, 包括患者的椎骨。第一细长部件优选是包括: 第一杆部分, 该第一杆部分设置成与一个骨连接元件连接; 以及第一扩展部分, 该第一扩展部分还包括在外表面中的多个钻孔, 优选是盲钻孔。第二细长部件优选是包括: 第二杆部分, 该第二杆部分设置成与一个骨连接元件连接; 以及第二扩展部分, 该第二扩展部分可相对于第一扩展部分滑动。第二扩展部分优选是还包括在外表面中的多个通孔。锁定元件优选是包括销, 该销设置成可插入各钻孔和通孔的至少一个中, 从而使得第一和第二细长部件连接在一起, 并固定可调节的杆组件的长度。骨连接元件优选是可绕第一杆部分和第二杆部分中的至少一个进行旋转调节。第一细长部件可以为直的, 或者具有脊柱前凸或向前弯曲的曲率。同样, 第二细长部件可以为直的, 或者具有脊柱前凸或向前弯曲的曲率。也可选择, 第一和第二细长部件的一部分可以为直的, 而其它部分弯曲。

[0007] 优选是, 第一和第二细长部件或者它们的一部分弯曲, 这样, 它们的外表面限定了曲率半径的方向, 以便形成脊柱前凸的曲率。细长部件或它们的一部分还可以为相对直的或形成向前弯曲的曲率。第一扩展部分和第二扩展部分优选是各自弯曲, 且优选是各自具有相同的曲率半径。第一和第二细长部件和/或第一和第二扩展部分的曲率半径优选是在大约 200mm 至大约 520mm 之间。骨连接元件可以采取多种形式和结构, 且例如可以包括: 钩, 该钩例如包括脊椎钩、椎板钩、椎弓根钩、横突钩、棘突钩、骨盆钩和 S 形钩部件; 夹组件; 螺钉, 该螺钉例如包括椎弓根螺钉和骨盆螺钉。夹组件可以采取多种形式和结构, 例如肋骨钩和肋骨钩帽、“C”形夹或者其它夹结构。

[0008] 可调节的杆组件可以形成包括多个不同尺寸和形状的第一细长部件和多个不同尺寸和形状的第二细长部件的系统。可调节的杆组件系统还可以包括多个骨连接元件,这些骨连接元件包括:至少一个夹,用于附接在患者的肋骨上;至少一个钩,用于附接在患者的椎骨上,优选是椎骨的椎板;和/或至少一个钩,用于附接在患者的骨盆区域上。

[0009] 还公开了一种植入用于校正或拉直人的脊椎的可调节的杆组件的方法。该方法可以包括以下步骤:将第一骨连接元件穿过第一开口插入至患者体内的第一位置;在该第一位置使得第一骨连接元件与骨连接;将第二骨连接元件穿过第二开口插入至患者体内的第二位置;在该第二位置使得第二骨连接元件与骨连接;将第一细长部件穿过第一开口插入;使得第一细长部件与第一骨连接元件连接;将第二细长部件穿过第二开口插入;使得第二细长部件与第二骨连接元件连接;以及将细长部件连接在一起。

[0010] 该方法还包括以下步骤:在第三位置处产生第三开口;以及将连接器或锁定元件穿过第三开口插入,以便将细长部件连接在一起。第一细长部件可以具有第一杆部分,且该方法还可以包括以下步骤:使得第一骨连接元件与第一杆部分连接;以及相对于第一杆部分对第一骨连接元件进行角度调节。该方法还可以包括以下步骤:固定第一骨连接元件相对于第一杆部分的角度方位的步骤。

[0011] 本领域技术人员通过阅读下面的详细说明将清楚可调节的杆组件的其它布置、结构、特征、实施例、方面、工具、方法和构造,且本发明并不局限于所示和所述的概述和/或优选实施例。

附图说明

[0012] 当结合附图阅读时将更好地理解前面的概述以及后面对本申请的优选实施例的详细说明。为了示例说明本申请的可调节的杆组件,附图中表示了优选实施例。不过应当知道,本申请并不局限于所示的确切布置、结构、特征、实施例、方面、方法和工具,且所示的布置、结构、特征、实施例、方面、方法和工具可以单独使用或者与其它布置、结构、特征、实施例、方面、方法和工具组合使用。附图中:

[0013] 图 1 表示了根据本发明第一优选实施例的可调节的杆组件的分解透视图;

[0014] 图 2 表示了根据本发明第二优选实施例的可调节的杆组件的分解透视图;

[0015] 图 3 表示了与患者的胸腔和骨盆连接的、图 2 的可调节的杆组件的俯视图;

[0016] 图 4 表示了根据本发明第三优选实施例的可调节的杆组件的分解侧视图;

[0017] 图 5 表示了图 4 的可调节的杆组件的透视图;

[0018] 图 6 表示了可调节的杆组件的连接组件的第一实施例的分解透视图;

[0019] 图 7 表示了图 6 的装配的连接组件的仰视图;

[0020] 图 8 表示了图 7 的装配的连接组件沿线 8-8 剖开的剖视图;

[0021] 图 9 表示了图 6 的可调节的杆组件的连接组件的透视图;

[0022] 图 10 表示了用于可调节的杆组件中的锁定元件的侧视图;

[0023] 图 11 表示了图 1 的可调节的杆组件的椎板钩的透视图;

[0024] 图 12 表示了图 1-5 的骨夹持组件的肋骨钩的透视图;

[0025] 图 12A 表示了图 12 的肋骨钩沿线 12A-12A 剖开的剖视图;

[0026] 图 12B 表示了图 12 的肋骨钩的透视后视图;

- [0027] 图 13 表示了图 1-4 的骨夹持组件的肋骨钩帽的透视图；
- [0028] 图 14 表示了图 2 的可调节的杆组件的平行连接器的透视图；
- [0029] 图 15 表示了根据本发明第四优选实施例的可调节的杆组件的一部分的透视图；
- [0030] 图 16 表示了图 14 的可调节的杆组件的横向连接器的侧向透视图；
- [0031] 图 17 表示了图 15 的可调节的杆组件的横向肋骨钩的透视侧视图；
- [0032] 图 17A 表示了图 17 的横向肋骨钩沿线 17A-17A 剖开的剖视图；以及
- [0033] 图 17B 是图 12 的横向肋骨钩的透视后视图。

具体实施方式

[0034] 下面的说明书中使用的某些术语只是为了方便，而不是限定。词语“右”、“左”、“下部”、“上部”、“顶部”和“底部”表示所参考的图中的方向。词语“内部”、“内侧”和“外部”、“外侧”或“近侧”是指分别朝向和远离可调节的杆组件和它的相关部件的几何中心或患者的方向。词语“前面”、“后面”、“上面”、“下面”、“侧面”和“中间”以及相关词语和 / 或短语是指所参考的人体的优选位置和方位，而不是进行限制。术语包括上述词语、衍生词和类似意思的词。

[0035] 参考图 1-5 和 15，提供了一种可调节的杆组件 10，它包括一个或多个调节组件 15 以及一个或多个骨连接元件 50。美国专利 No. 5092889 和美国专利 No. 5261908 介绍、表示和公开了与这里所述的可调节的杆组件类似的可调节的杆组件，该可调节的杆组件用于校正和减轻类似疾病，美国专利 No. 5092889 和 5261908 的内容整个被本文参引。

[0036] 图 1-9 和 15 中的调节组件 15 可包括第一细长部件或远侧延伸部分 20、第二细长部件或近侧延伸部分 30 以及锁定元件 40。第一和第二细长部件 20、30 和锁定元件 40 可以由多种可生物相容材料（例如钛、不锈钢、钛合金、钴 - 铬、复合材料、陶瓷、PEEK 或其它聚合物）而形成。这些材料并不是限制，细长部件 20、30 和锁定元件 40 可以由能够采取所需形状和能够承受调节组件 15 的正常操作情况（例如，环境和物理特性要求）的几乎任意可生物相容材料来构成。

[0037] 参考图 6-9，调节组件 15 的第一细长部件 20 包括凸形扩展部分 24 和第一杆部分 22，该第一杆部分 22 设置成用于与一个或多个第一骨连接元件 50 连接。凸形扩展部分 24 优选地包括外表面 25、内表面 26 和一对侧表面 27、28，它们组合起来从而在沿截面看该凸形扩展部分 24 时形成 T 形杆形状。多个盲钻孔 21 布置成穿过凸形扩展部分 24 的外表面 25，最好如图 6 中所示。优选是，盲钻孔 21 并不从外表面 25 至内表面 26 一直延伸穿过凸形扩展部分 24。

[0038] 第二细长部件 30 包括凹形扩展部分 34 和第二杆部分 32，该第二杆部分 32 设置成与一个或多个第二骨连接元件 50 连接。凹形扩展部分 34 设置成可相对于凸形扩展部分 24 滑动平移。凹形扩展部分 34 优选是包括外表面 35、一对侧表面 37、38 和具有开口 39 的内表面 36，它们优选地形成套筒状部件，在沿截面看该凹形扩展部分 34 时该套筒状部件具有“C”形。该套筒状扩展部分 34 具有槽道，以便接收凸形扩展部分 24。多个补充通孔 31 布置成穿过凹形扩展部分 34 的外表面 35。

[0039] 尽管凸形延伸部分 24 和凹形延伸部分 34 的表面表示和介绍为形成 T 形杆形和 C 形槽道，但是其它形状和几何形状也可以用于凸形延伸部分 24（例如 I 形梁形状）和凹形

延伸部分 34(例如 I 形或 T 形槽道)。优选是,第一细长部件 20 相对于第二细长部件 30 进行平移或滑动,优选是同时限制或防止细长部件 20、30 相对彼此旋转。在两个部件 20、30 之间的形状和相互作用优选是防止或阻止在两个部件之间的相对旋转。优选是,凸形扩展部分 24 在凹形扩展部分 34 内滑动和叠缩,不过可以考虑,细长部件也可以以并排的方式而滑动和叠缩。在第一细长部件 20 和第二细长部件 30 之间的滑动使得外科医生能够在处理过程之前或者处理过程中调节可调节的杆组件 10 的长度。

[0040] 参考图 10,锁定元件或连接器 40 优选是包括基本平的外表面 42 和一对侧表面 47、48,且成形为 C 形夹,具有从它的内表面 43 沿与侧表面 47、48 相同的方向凸出的尖头 41。该尖头 41 设置成可插入通孔 31 和盲钻孔 21 中,以便防止在第一和第二细长部件 20、30 之间的相对运动。锁定元件 40 的底部内表面 44 具有形成凸肩 46 的较小凸起 45,用于接合和卡在形成于凹形延伸部分 34 的侧表面 37、38 中的突出部分 33 上。锁定元件 40 优选是可弹性变形,这样,侧壁 37、38 可以偏转和膨胀,因此凸起 45 可以越过突出部分 33 向下延伸。这样,当凸起 45 与突出部分 33 接合和连接时,锁定元件 40 卡扣配合和附接在细长部件 30 上。在细长部件 20、30 之间的滑动使得外科医生能够调节可调节的杆组件 10 的长度,而锁定元件 40 使得外科医生能够将可调节的杆组件的长度固定在它的所需长度。

[0041] 在图 1 的可调节的杆组件 10 中的细长部件 20、30 基本为直的,而图 2-5 和 15 的可调节的杆组件 10 的细长部件 20、30 稍微弯曲,当附接在骨上时具有向前弯曲(kyphotic)的曲率。在这一点,在图 2-5 和 15 的实施例中的弯曲细长部件的端部朝着细长部件 20、30 的内表面 26、36 而向内弯曲。当可调节的杆组件附接在患者的后侧时,如图 3 中所示,细长部件的曲率半径朝向细长部件的内表面 26、36,从而形成和限定向前弯曲的曲率。在图 6-9 的调节组件 15 中,细长部件的曲率半径朝着细长部件的外表面 25、35,从而当可调节的杆组件 10 附接在患者上时形成和限定了脊柱前凸(lordotic)曲率。图 6-9 中的弯曲细长部件 20、30 的端部朝着外表面弯曲,即在图 6-7 的实施例中朝向包含细长部件 20、30 的钻孔 21 和孔 31 的表面 25、35,以便形成脊柱前凸曲率。

[0042] 整个细长部件 20、30 可以为直的、弯曲的,或者细长部件 20、30 的一部分可以弯曲和/或为直的。例如,杆部分 22、32 可以为直的,而延伸部分 24、34 可以弯曲(脊柱前凸或向前弯曲的曲率或者组合),或者相反,延伸部分 24、34 可以为直的,而杆部分 22、32 弯曲。细长部件的其它区域、或者杆部分和/或延伸部分的一些部分可以是弯曲形和直的组合。

[0043] 优选是,可调节的杆组件 10 具有一个或多个骨连接元件。骨连接元件可以采取多种形式和结构,并例如可以包括:钩,包括例如脊椎钩、椎板钩、椎弓根钩、横突钩、棘突钩、脊椎钩、骨盆钩和 S 钩部件;夹组件;螺钉,包括例如椎弓根螺钉和骨盆螺钉。夹组件可以采取多种形式和结构,例如肋骨钩和肋骨钩帽、“C”形夹或者其它夹结构。图 1-5 中的可调节的杆组件具有两个骨连接元件 50,一个附接在第一细长部件 20 的杆部分 22 上,一个与第二细长部件 30 的杆部分 32 连接。图 15 的可调节的杆组件具有三个骨连接元件 50,一个(未示出)与杆部分 22 连接,一个与杆部分 32 的近端连接,一个与横向杆 90 连接。

[0044] 优选是,骨连接元件 50 可通过使得连接元件 50 绕细长元件和相对于细长元件旋转而相对于细长部件 20、30 进行角度调节。细长部件的杆部分 22、32 的优选圆柱形形状允许和方便细长元件的角度的可调节性,该杆部分 22、32 与骨连接元件 50 中的开口(优选是 U 形开口)相互作用。尽管杆部分的优选形状表示和介绍为圆柱形,但是应当知道,使得骨

连接元件 50 相对于可调节组件 15 具有优选的角度可调节性的其它形状和结构也可以考虑。在骨连接元件 50 相对于各细长部件按需要定向时,连接元件 50 的位置可以通过锁定机构而相对于细长元件进行固定。

[0045] 在图 1 的实施例中的骨连接元件 50 在可调节的杆组件 10 的各端处不同。与第一细长部件 20 的杆部分 22 连接的骨连接元件 50 呈椎板钩 70 的形式,如图 11 中所示。椎板钩 70 可以形成为单件整体式或多件式钩,具有用于沿细长部件(例如如图 1 的实施例中的细长部件 20)的长度固定钩 70 的位置的锁定螺钉 56。椎板钩 70 包括夹持部分 71 和钩部分 72。钩部分 72 的形状、尺寸和方位优选设置成与椎骨的椎板部分接合,但是它的形状、尺寸和方位也可以设置成附接在椎骨的其它部分、脊椎、肋骨、骨盆或其它骨上。

[0046] 优选是,夹持部分 71 形成为具有通孔 73 和两个支腿部分 74、74' 的 C 形夹。各支腿部分 74、74' 具有延伸穿过的螺钉孔 55、55',以便接收锁定螺钉 56。螺钉孔 55' 优选是具有内螺纹(未示出),优选是只在一个支腿(例如支腿 74')上,该内螺纹与在锁定螺钉 56 上的螺纹匹配,这样,当螺钉 56 拧紧时,在支腿 74、74' 之间的间隙 80 减小,从而通孔 73 的尺寸减小,以便在杆部分 22 上提供夹持力,用于固定椎板钩 70 在细长部件 20 上的位置。椎板钩 70 沿细长部件的长度和(优选是)沿杆部分 22 的长度的位置可由外科医生来调节。此外,椎板钩 70 优选是能够绕细长部件 20 的纵向轴线 L 旋转,以便调节椎板钩 70 相对于细长部件 20 和可调节的杆组件 10 的角度方位。优选是,螺钉孔 55、55' 定向成与通孔 73 垂直,但是可以考虑其它角度关系。

[0047] 在图 1 的可调节的杆组件 10 的实施例中与第二细长元件 30 连接的骨连接元件 50 呈夹持组件 51 的形式,用于附接在患者的肋骨上。尽管夹持组件 51 表示和介绍为附接在肋骨上,但是应当知道,夹持组件可以附接在其它位置、部分和骨上。夹持组件 51 可以包括两个或更多零件以及至少至单个零件。

[0048] 图 1-5 中的夹持组件 51 包括肋骨钩 60、肋骨钩帽 65 和用于使肋骨钩 60 连接在肋骨钩帽 65 上的锁定元件 40。如图 12-12B 中所示,肋骨钩 60 包括钩部分 61 和连接部分或本体 62。钩部分 61 的结构、尺寸和方位设置成优选是至少部分安装在患者的肋骨周围。连接部分 62 包括开口 63,以便接收细长部件 20、30 的杆部分 22、32。杆部分插入开口 63 内,优选地,肋骨钩 60 的角度方位可以相对于细长部件 20、30 进行调节。也就是,开口 63 的形状使得优选是圆柱形形状的杆部分 22、32 能够在开口中绕纵向轴线 L 旋转。在图 12-12B 的实施例中的开口 63 优选是 U 形,如图所示,尽管可以考虑其它形状。开口 63 可以在后部和底部开口,如图 12B 中所示,或者在本体 62 后部中的开口 63 可以为基本圆柱形形状。杆部分 22、32 可以相对于夹持组件 51 而锁定和固定,如后面所述。

[0049] 肋骨钩 60 的连接部分 62 还包括开口 64,该开口大致横过开口 63,优选是与该开口 63 垂直。开口 64 优选是与开口 63 相交,且锁定元件 59 与开口 64 相互作用和装配在该开口 64 中,以便相对于肋骨钩 60 锁定细长部件 20、30。螺母 17 优选是具有内螺纹,该内螺纹与形成于锁定元件 59 上的螺纹相互作用,以便使得锁定元件 59 相对于本体 62 运动,从而锁定和固定细长部件的杆部分的位置。锁定元件 59 包括开口 16,该开口 16 的尺寸设置成允许细长部件的杆部分穿过。为了将细长部件的杆部分插入本体 62 的开口 63 内,锁定元件的开口 16 与开口 63 交叠和/或对齐,以便使得杆能够穿过开口 16。为了锁定肋骨钩 60 相对于细长部件的角度方位和位置,外科医生转动螺母 17,以便使得锁定元件 59 运动,

这样,锁定元件 59 的开口 16 在本体 62 内移动,并夹持本体 62 中的杆部分,以便固定肋骨钩 60 的位置。通过使得肋骨钩在细长部件上旋转和然后操作螺母 17 以便固定肋骨钩 60 相对于细长部件的角度方位,外科医生能够调节肋骨钩 60 在细长部件上的角度方位。

[0050] 也可选择,定位螺钉(未示出)可以装配在开口 64 中,以便锁定和固定杆部分相对于肋骨钩 60 的位置。该定位螺钉将转动,以便使定位螺钉运动成使得定位螺钉的端部抵靠和夹持在开口 63 中的杆部分。定位螺钉和开口 64 优选是具有相互作用的螺纹,以便使得定位螺钉与肋骨钩 60 连接,并控制它在开口 64 内的运动。

[0051] 连接部分或本体 62 还包括帽接收部分 58,该帽接收部分 58 具有延伸部分 54、穿过该延伸部分 54 的孔 57 以及在延伸部分 54 下面和在钩部分 61 上面的狭槽 53。如后面所述,锁定元件 40 与帽接收部分 58 和突出部分 52 相互作用,以便使得肋骨钩帽 65 与肋骨钩 60 连接。

[0052] 如图 13 中所示,肋骨钩帽 65 具有钩部分 66 和连接部分 67。连接部分 67 具有延伸部分 68,该延伸部分 68 接收于连接部分 62 中的狭槽 53 内。一个或多个对齐但间隔的孔 69 布置于连接部分 67 中。延伸部分 68 插入狭槽 53 中,且一个孔 69 与孔 57 对齐,锁定元件 40 夹在延伸部分 54 和延伸部分 68 上面,这样,尖头 41 穿过对齐的孔 69 和 57 向下延伸。锁定夹 40 的侧壁 47、48 膨胀和偏转,这样,凸起 45 卡在形成于连接部分 62 中的突出部分 52 上。因此,锁定元件 40 优选地将肋骨钩帽 65 固定在肋骨钩 60 上。肋骨钩 60 的钩部分 61 和肋骨钩帽的杆部分 66 优选是绕患者的肋骨延伸并捕获肋骨,以便使用作用于可调节的杆组件 10 的骨附接锚固件。由于具有多个孔 69,由肋骨钩 60 和肋骨钩帽 65 产生的空间尺寸可以调节,以便适合不同尺寸的肋骨。也可选择和另外,可以提供不同尺寸的肋骨钩帽 65 和 / 或不同尺寸的肋骨钩 60,以便提供不同尺寸的骨连接元件 50,用于附接在多个不同尺寸的肋骨上。

[0053] 图 2 表示了可调节的杆组件 10 的第二可选的优选实施例。附接在组件的一端上的骨连接元件 50 与图 1 中所述的夹持组件 51 相同。附接在可调节的杆组件 10 的另一端上的骨连接元件 50 包括 S 形钩连接器 75。S 形钩连接器 75 具有钩部分 76 和连接部分 77。钩部分 76 成形为类似于“S”形,优选是设置和定向为骨盆钩,且优选是设置和定向成在髂嵴区域中在骨盆的顶部上面滑动,如图 3 所示。钩部分 76 的端部 79 并不在与连接在连接部分 77 上的、钩部分 76 的端部或中间部分相同的平面中。这样,端部 79 沿髂嵴的前侧延伸,同时钩部分 76 的弓形或弯曲部分在髂嵴上面朝向向上延伸。钩部分 76 的其余部分沿髂嵴的后侧向下延伸,并朝着胸腔向上返回。优选是,连接部分 77 是从钩部分 76 伸出的大致直的杆部分 78。尽管杆部分 78 表示为大致直的,但是它也可以弯曲和 / 或是直的和弯曲部分的组合。S 形钩连接器 75 可以具有不同的尺寸和长度。钩部分 76 可以具有不同尺寸,以便与不同的骨盆配合,且杆部分 78 可以具有多个不同的长度,以便适应不同尺寸的可调节的杆组件 10,用于多个不同患者中。

[0054] S 形钩连接器 75 通过平行的杆连接器 85 而与细长部件 30 的杆部分 32 连接。平行的杆连接器 85 具有本体 86,该本体 86 具有穿过本体 86 延伸的两个平行槽道 87、88 以及一个或多个与各槽道 87、88 相交的开口 89。在图 2 的实施例中,两个开口 89 与槽道 87 相交,两个开口 89 与槽道 88 相交。开口 89 优选是具有螺纹,并接收锁定螺钉 84。两个槽道 87、88 可以具有相同的尺寸和 / 或直径,或者可以为不同尺寸。S 形钩连接器 75 的杆部分

78 可以插入并穿过其中一个槽道,例如槽道 88,而细长部件 20、30 的杆部分 22、32 可以穿过另一槽道插入,例如槽道 87。锁定螺钉 84 拧紧,以便固定 S 形钩连接器 75 相对于平行连接器 85 的位置和角度方位以及平行连接器 85 相对于细长部件的位置和方位。

[0055] 尽管图 2 和 3 中的可调节的杆组件 10 的实施例使用平行连接器 85,但是也可以使用具有一个槽道(例如槽道 87)的同轴连接器(未示出)。同轴连接器具有一个或多个(优选是两个或更多)与槽道相交的开口,用于接收锁定螺钉 84。S 形钩连接器 75 的杆部分 78 插入同轴连接器的槽道 87 的第一端中,并通过拧紧锁定螺钉 84 而固定,而细长部件的杆部分插入槽道 87 的第二端中,并通过拧紧锁定螺钉 84 而固定,以便将 S 形钩连接器 75 附接在可调节的杆组件 10 上。

[0056] 可调节的杆组件 10 的第三优选实施例在图 4 和 5 中表示,它具有两个结合图 1 所述的夹持组件 51。一个夹持组件 51 附接在调节组件 15 的一端上,而第二夹持组件 51 附接在调节组件 15 的另一端上。组成图 1 的实施例中的调节组件 15 的细长部件 20、30 表示为基本直的,而组成图 2-5 的实施例中的调节组件 15 的细长部件 20、30 为稍微弯曲,当附接在肋骨、骨盆或椎骨上时具有向前弯曲曲率。这样,弯曲的细长部件的端部朝着细长部件 20、30 的内表面向内弯曲。当可调节的杆组件附接在胸腔后部的后侧和/或椎骨(椎板)的后侧或者骨盆的后侧时(如图 3 中所示),曲率半径朝向细长部件的内表面并由该内表面确定,从而形成向前弯曲曲率。卡扣在调节组件 15 的外表面上的锁定元件或连接件 40 朝向患者的后侧,如图 3 中所示。

[0057] 图 15 中表示了可调节的杆组件 10 的第四优选实施例。图 15 中的可调节的杆组件包括调节组件 15、与杆部分 22 连接的骨连接元件(未示出)、附接在杆部分 32 上的骨连接元件 50 以及与杆部分 32 操作关联的第二骨连接元件 50。直接附接在杆部分 32 的端部上的骨连接元件 50 是结合图 1 的可调节的杆组件所述的夹持组件 51。如图 1-5、12-12B 和 15 所示,通过使得夹持组件 51 绕杆部分 32 的纵向轴线 L 旋转并转动螺母 17 以便使得锁定元件 59 运动以固定夹持组件 51 相对于细长部件 30 的位置,从而可以调节夹持组件 51 的角度方位。

[0058] 与细长部件 30 的杆部分 32 操作关联的骨连接元件 50 是与夹持组件 51 类似的夹持组件 51'。夹持组件 51' 包括肋骨钩 95 和肋骨钩帽 65。在夹持组件 51' 中的肋骨钩帽 65 与夹持组件 51 中的肋骨钩帽 65 相同。如图 17-17B 中所示,横向肋骨钩 95 基本与肋骨钩 60 类似,并包括相同的钩部分 61,但是具有稍微修改的连接部分 62'。没有如夹持组件 51 中在本体 62 的远端处与肋骨钩 60 的纵向轴线 12A-12A 对齐的凹口 63,横向肋骨钩 95 的连接部分 62' 包括在连接部分 62' 中的开口槽道 63',该开口槽道 63' 在本体 62' 的底部和侧部开口,以便形成 U 形槽道。槽道 63' 并不象肋骨钩 60 中的开口 63 那样在本体 62' 的远端或后部开口。锁定元件 59 的支腿部分 96 关闭槽道 63',并可运动,以便调节由开口槽道 63' 和支腿部分 96 提供的开口 97 的尺寸。螺母 17 的操作使得锁定元件 59 运动,该锁定元件 59 使得锁定元件 59 的支腿部分 96 运动,以便调节开口 97 的尺寸。本体 62' 和支腿部分 96 形成夹,以便使得横向肋骨钩 95 相对于横向杆 90 固定和锁定。由锁定元件 59 和肋骨钩 95 中的本体 62' 形成的开口 97 大致横过由锁定元件 59 和肋骨钩 60 中的本体 62 形成的开口 16,优选是与该开口 16 垂直。也可选择,代替螺母 17 和锁定元件 59,如上面结合图 12-12B 的肋骨钩 60 所述的定位螺钉可以用于抵靠和固定横向肋骨钩 95 相

对于横向杆 90 的位置。

[0059] 夹持组件 51' 相对于夹持组件 51 侧向偏离,优选是大致平行。横向杆 90 设置为侧向偏离夹持组件 51'。横向杆 90 包括夹持部分 91 和杆部分 92。杆部分 92 优选是圆形和圆柱形状。杆部分 92 可接收于由槽道 63' 和支腿部分 96 在横向肋骨钩 95 中形成的开口 97 内。杆部分 92 可在横向肋骨钩 95 的开口 97 内滑动,以便调节侧向偏移量,即骨连接夹持组件 51' 与夹持组件 51 间隔的距离 X。横向肋骨钩 95 还可通过使得横向肋骨钩 95 绕杆部分 92 旋转而相对于横向钩 90 进行角度调节。横向肋骨钩 95 沿横向钩 90 的长度的位置和横向肋骨钩 95 相对于横向钩 90 的角度方位可以进行调节,然后通过转动螺母 17 以便使得锁定元件 59 在横向肋骨钩 95 中运动而固定,以便将杆部分 92 夹持在支腿部分 96 和连接部分 62' 之间。锯齿状部 93 可以布置在杆部分 92 中,以便与形成于支腿部分 96 上的锯齿状部 98 相互作用。锯齿状部 93、98 可以有助于杆部分 92 在横向肋骨钩 95 中的夹持作用,和 / 或提供了用于提供预定角度方位的制动件。例如,锯齿状部 93、98 可以以预定角度间隔设置,例如 5° 间隔,这样,外科医生可以以已知间隔改变横向肋骨钩 95 的角度位置。

[0060] 横向杆 90 的夹持部分 91 可以包括钩部分 94,该钩部分 94 包括开口 82,该开口 82 的尺寸和形状设置成接收细长部件 20、30 的杆部分 22、32。在图 15 中,横向杆 90 的开口 82 套装和夹持在细长部件 30 的杆部分 32 上,但是应当知道,一个或多个附加的横向杆 90 和夹持组件 51' 可以附接在杆部分 22 或 32 上。定位螺钉 99 拧紧,以便固定横向钩 90 在杆部分上的位置。横向钩 90 可以相对于杆部分进行角度调节,并可以沿杆部分的长度滑动,以便调节夹持组件 51' 相对于调节组件 15 和细长部件 20、30 的位置和方位。横向杆 90 与在美国专利 No. 7118571 中所述和所示的横向杆基本类似,该美国专利 No. 7118571 的内容整个被本文参引。

[0061] 尽管图 15 中的可调节的杆组件 10 表示为具有附接在细长部件 30 上的两个骨连接元件 50,但是应当知道,横向杆 90 和骨连接组件 51' 可以在没有骨连接夹持组件 51 的情况下使用。也可选择,附加的横向杆 90 和骨夹持组件 51' 可以用于图 15 的实施例或图 1-6 的实施例,它们附接在杆部分 32 上或在可调节的杆组件 10 的另一端处附接在杆部分 22 上。横向杆 90 和夹持组件 51' 使得可调节的杆组件能够沿相同肋附接在分开的位置处,和 / 或允许细长部件 (例如杆部分 32) 的相同端附接在多个肋骨上。

[0062] 任意一个骨连接元件 50 可以附接在细长部件 20、30 上,骨连接元件包括但不限于:椎板钩 70、S 形钩 75、夹持组件 51 和 51'。未示出的其它骨连接元件也可以用于可调节的杆组件中,例如椎弓根螺钉或椎弓根钩。椎弓根螺钉优选是具有用于与骨接合的螺钉部分以及具有杆接收槽道和锁定机构的本体,该锁定机构用于使得细长部件 20、30 在杆接收槽道中锁定就位。椎弓根钩优选是具有用于与骨接合和附接在骨上的钩部分以及具有杆接收槽道和锁定机构的本体,该锁定机构用于使得细长部件 20、30 在杆接收槽道中锁定就位。椎弓根螺钉的示例实施例包括在国际专利申请 No. PCT/US2008/070670 (该国际专利申请 No. PCT/US2008/070670 的申请日为 2008 年 7 月 21 日,标题为“Polyaxial Bone Fixation Element”)、国际专利申请 No. PCT/US2006/015692 (该国际专利申请 No. PCT/US2006/015692 的申请日为 2006 年 4 月 25 日,标题为“Bone Anchor with Locking Cap and Method of Spinal Fixation”) 和国际专利申请 No. PCT/CH1997/00236 (该国际专利申

请 No. PCT/CH1997/00236 的申请日为 1997 年 6 月 16 日,标题为“Device for Connecting a Longitudinal Support with a Pedical Screw”)中所述的椎弓根螺钉,这些文献的内容整个被本文参引。不过应当知道,本发明并不局限为用于任意特定类型的椎弓根螺钉。

[0063] 骨连接元件 50 可以由多种可生物相容的材料来形成,例如钛、不锈钢、钛合金、钴-铬、复合材料、陶瓷、PEEK 或其它聚合物。这些材料并不是限制,骨连接元件可以由能够采取所需形状和能够承受骨连接元件 50 的正常操作情况(例如,环境和物理特性要求)的几乎任意可生物相容材料来构成。

[0064] 在操作中,可调节杆 10 可以单独使用,或者与胸腔校正装置或本领域已知的普通螺钉/钩系统组合使用。在优选实施例中,为了将可调节的杆组件 10 安装在患者的脊椎、胸腔和/或骨盆上,植入两个骨连接元件 50。延伸调节组件 15 可以通过使得第一细长部件 20 与第二细长部件 30 连接而在外科手术之前装配,即通过使得凸形扩展部分 24 滑入凹形扩展部分 34 中和使得多个通孔 31 中的至少一个与多个盲钻孔 21 中的至少一个对齐以及将锁定元件 40 布置在凹形扩展部分 34 上面并穿过一对对齐的通孔 31 和盲孔 21。可调节的杆组件 10 的长度可通过选择对齐孔 31/21 来调节。第一杆部分 22 和第二杆部分 32 再与先前植入的骨连接元件 50 的杆接收部分连接。骨连接元件 50 相对于杆部分 22、32 的角度方位可以在外科手术之前或在处理过程中进行调节。对可扩展的杆组件 10 的手术后调节(以便适应发育的脊椎的生长或逐渐校正变形的脊椎)可以这样进行,即通过使得较小开口靠近锁定元件 40,将锁定元件 40 从延伸调节组件 15 上脱开、使得第一细长部件 20 与第二细长部件 30 分散;以及使得锁定元件 40 与可选的一对对齐孔 31/21 重新连接。

[0065] 在将优选的可调节的杆组件 10 附接在患者的脊椎、胸腔和/或骨盆上的可选方法中,可调节的杆组件 10 可以以微创方式来植入,并就地装配。在该优选方法中,两个骨连接元件 50 通过较小开口而植入,该较小开口优选是通过较小切口而形成。然后,第一和第二细长部件 20、30 穿过一个或多个较小开口而插入,在一个实施例中,该一个或多个较小开口可以是用于植入该对骨连接元件的相同较小切口。然后,第一和第二细长部件 20、30 可以与骨连接元件连接。然后,第一和第二细长部件 20 和 30 通过第三较小开口(优选是第三较小切口)而利用锁定元件 40 来连接。此外,该方法可以通过形成于患者中的微型开口来进行。

[0066] 第一和第二杆部分 22、32 以及凸形和凹形扩展部分 24、34 可以以一定范围的不同曲率来提供,以便与用于可调节的杆组件 10 的所需脊柱前凸/向前弯曲的特性来匹配。细长部件 20、30 还可以为直的。也可以考虑弯曲部分和直的部分的组合。例如,杆部分 22、32 可以为直的,而延伸部分为弯曲形,或者相反,延伸部分可以为直的,而杆部分弯曲。也可选择,整个细长部件可以弯曲,或者整个细长部件可以为直的。优选是,如果延伸部分 24、34 弯曲,则它们优选是在它们交叠或者一个细长部件相对于另一细长部件叠缩的区域中都具有基本相同的曲率。

[0067] 调节组件 15 可以提供为成套工具,该成套工具具有多个不同尺寸和曲率的零件。例如,可以提供多个细长部件 20 和多个细长部件 30,它们各自具有不同的曲率半径,例如一组具有 220mm 的曲率半径,一组具有 500mm 的曲率半径。此外,具有不同曲率半径的各细长部件可以提供为多个不同长度和多个不同厚度,这样,不同尺寸的患者可以进行治疗。第一和第二杆部分 22、32 以及凸形和凹形扩展部分 24、34 也可以以一定范围的不同长度提

供。第一和第二杆部分 22、32 以及凸形和凹形扩展部分 24、34 还可以以一定范围的不同刚性提供,或者可以包括阻尼元件,以便给所需的脊椎高度提供动态稳定。第一和第二杆部分 22、32 还可以形成具有不同直径,例如 4.5mm 和 6.0mm,这样,低轮廓的骨连接元件 50 可以与第一杆部分 22 连接,而更坚固的骨连接元件可以与第二杆部分 32 连接,或者相反。

[0068] 尽管前述说明和附图表示了本发明的优选实施例,但是应当知道,在不脱离由附加权利要求限定的本发明精神和范围的情况下可以进行多种添加、变化、组合和 / 或代替。特别是,本领域技术人员应当知道,本发明并不局限于所示的特殊实施例,而是可以以其它特殊形式、结构、布置、比例和通过其它元件、材料和部件来实施,而并不脱离本发明的精神或实质特征。本领域技术人员应当知道,本发明可以用于在本发明的实践中使用的多种变化的结构、布置、比例、材料和部件,它们特别适合特殊环境和操作需要,而并不脱离本发明的原理。此外,这里所述的特征可以单独使用或与其它特征组合使用。因此,这里所述的实施例在所有方面都被认为是示例性和非限定的,本发明的范围将由附加权利要求来确定,而不是限定为前述说明。

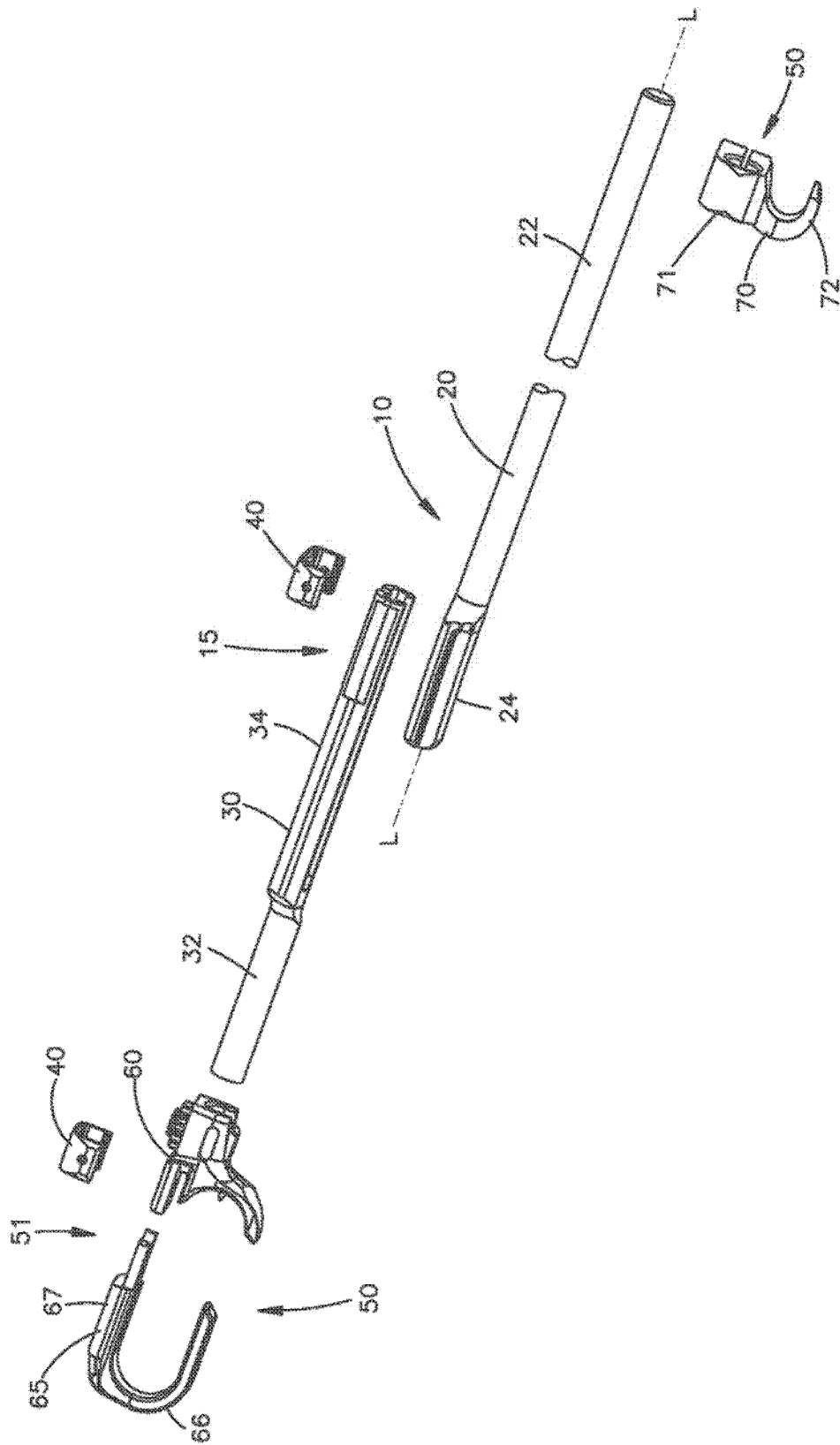


图 1

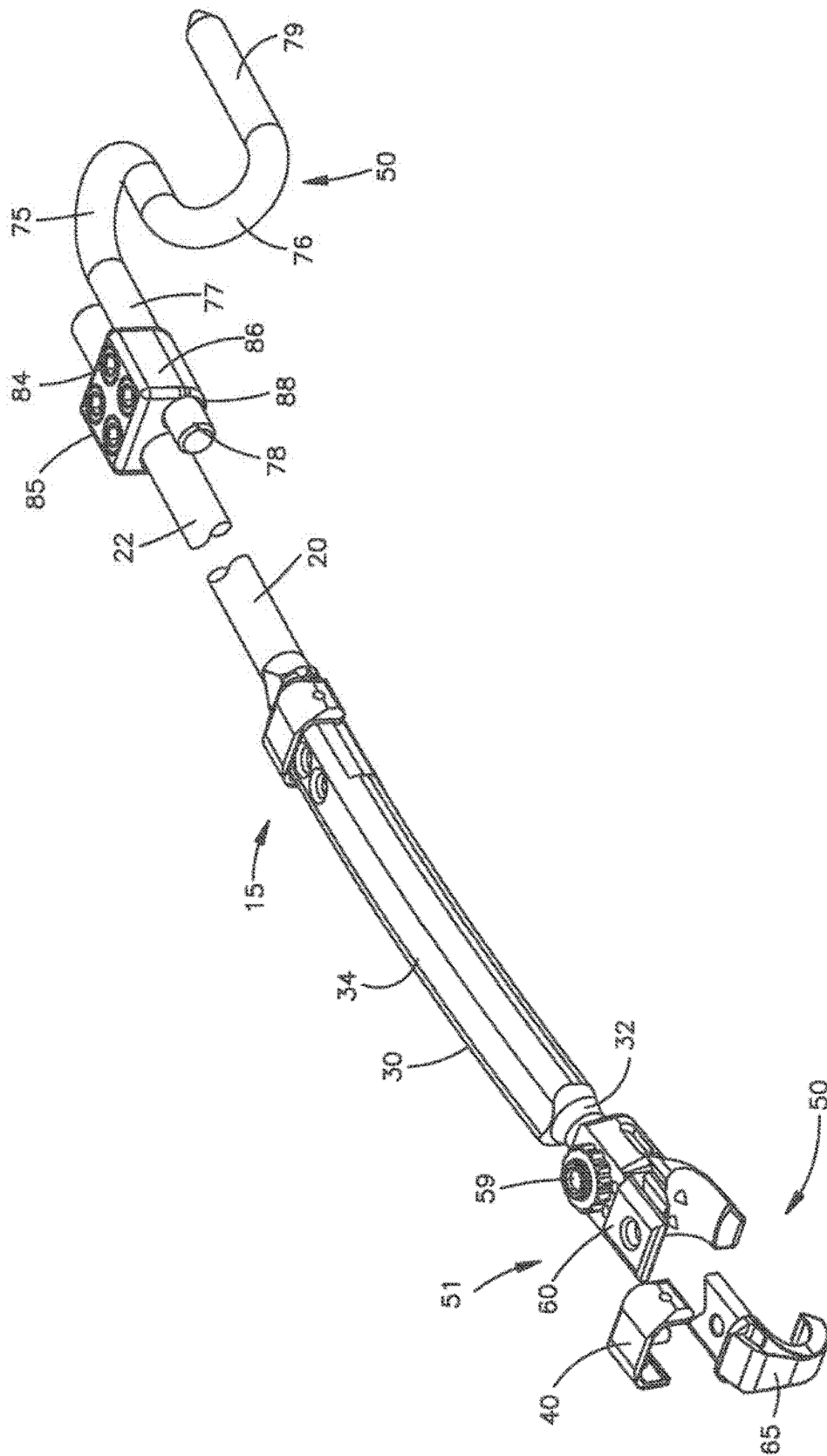


图 2

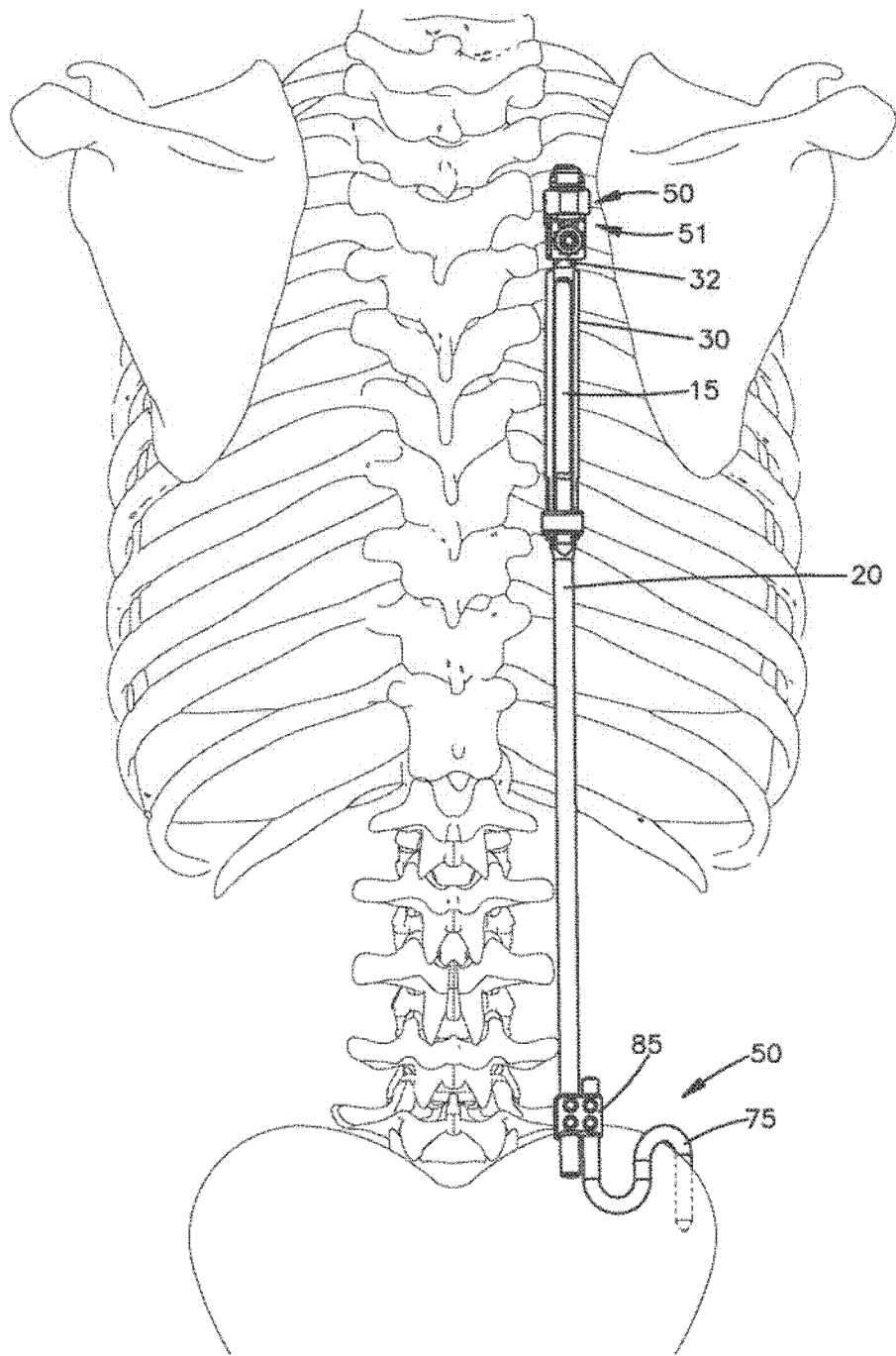


图 3

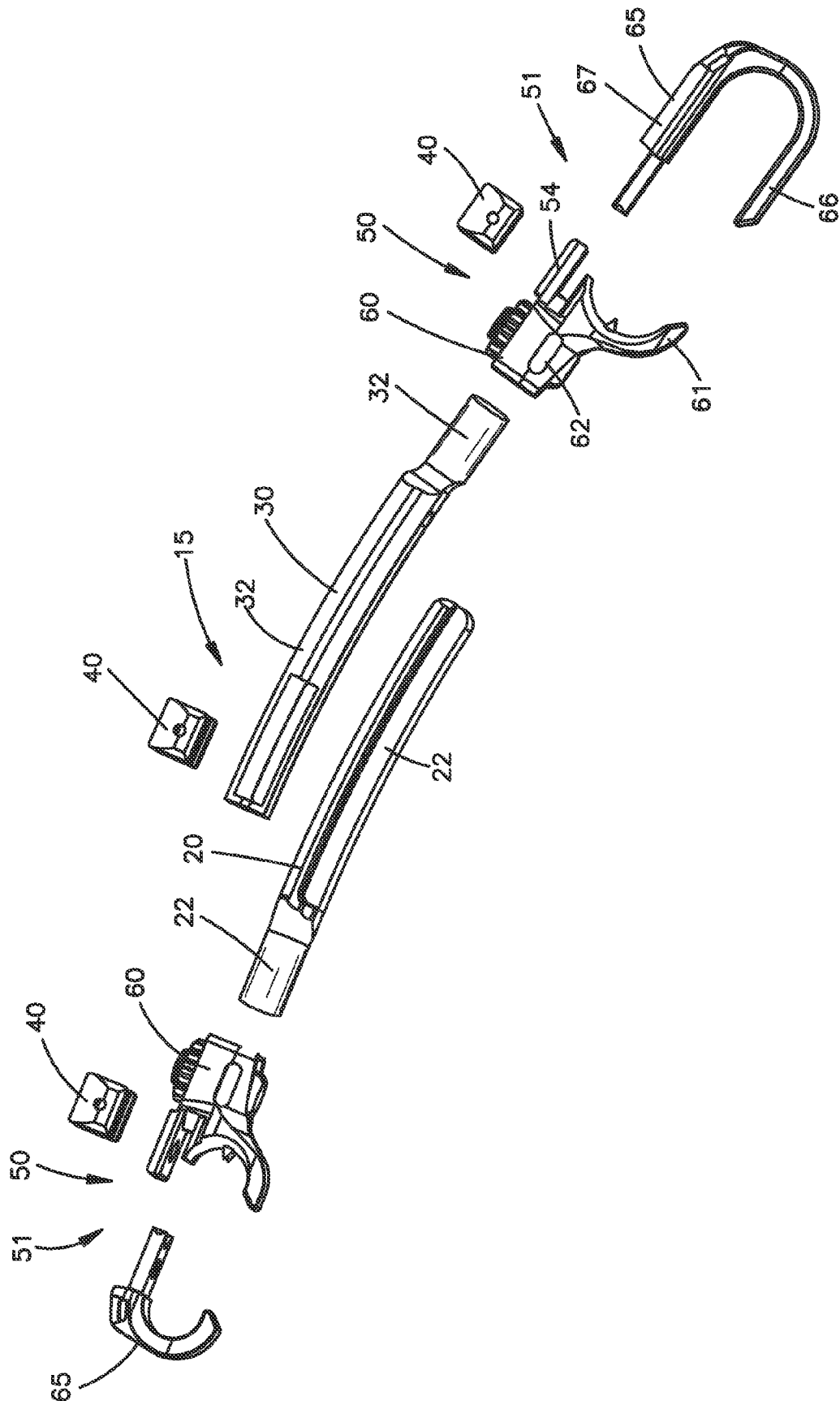


图 4

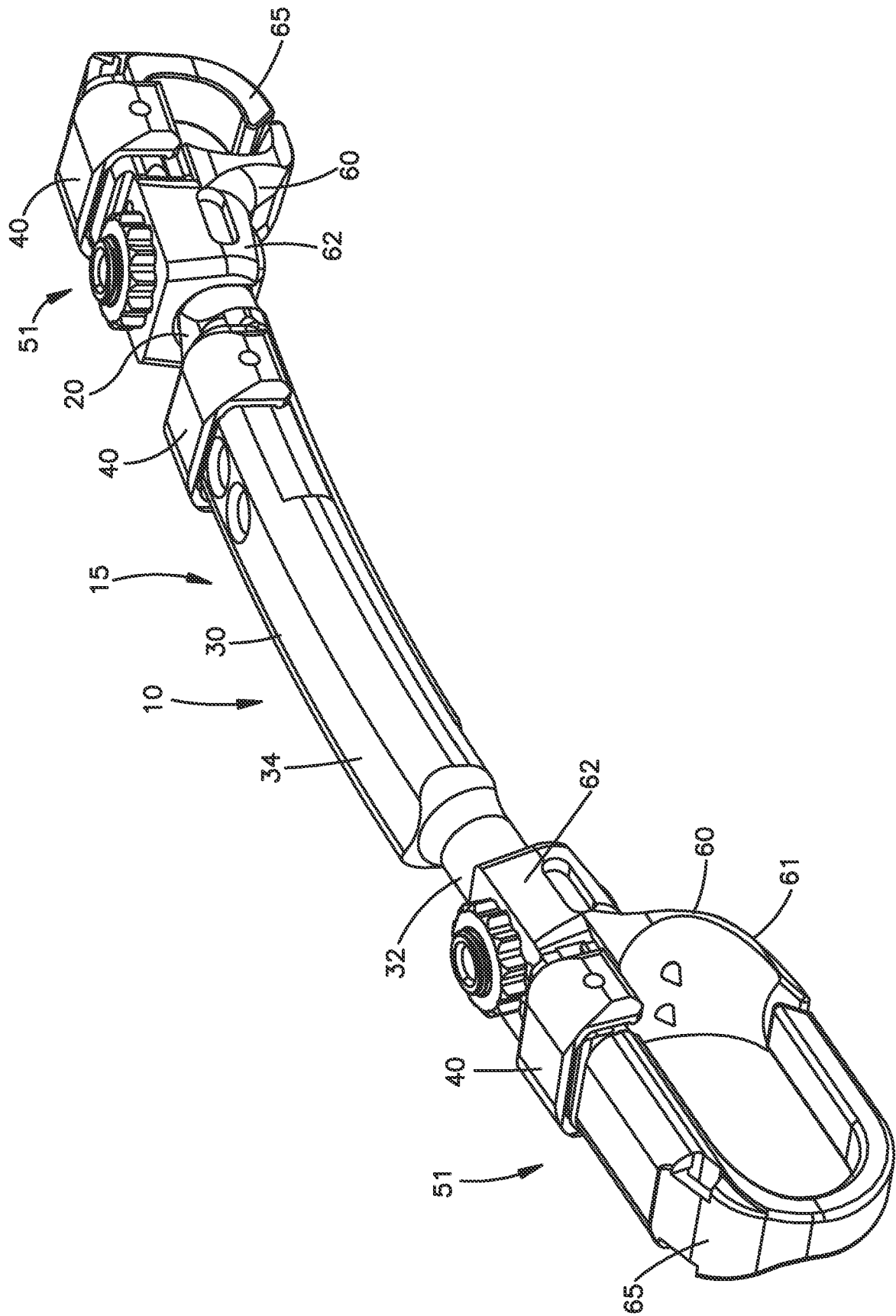


图 5

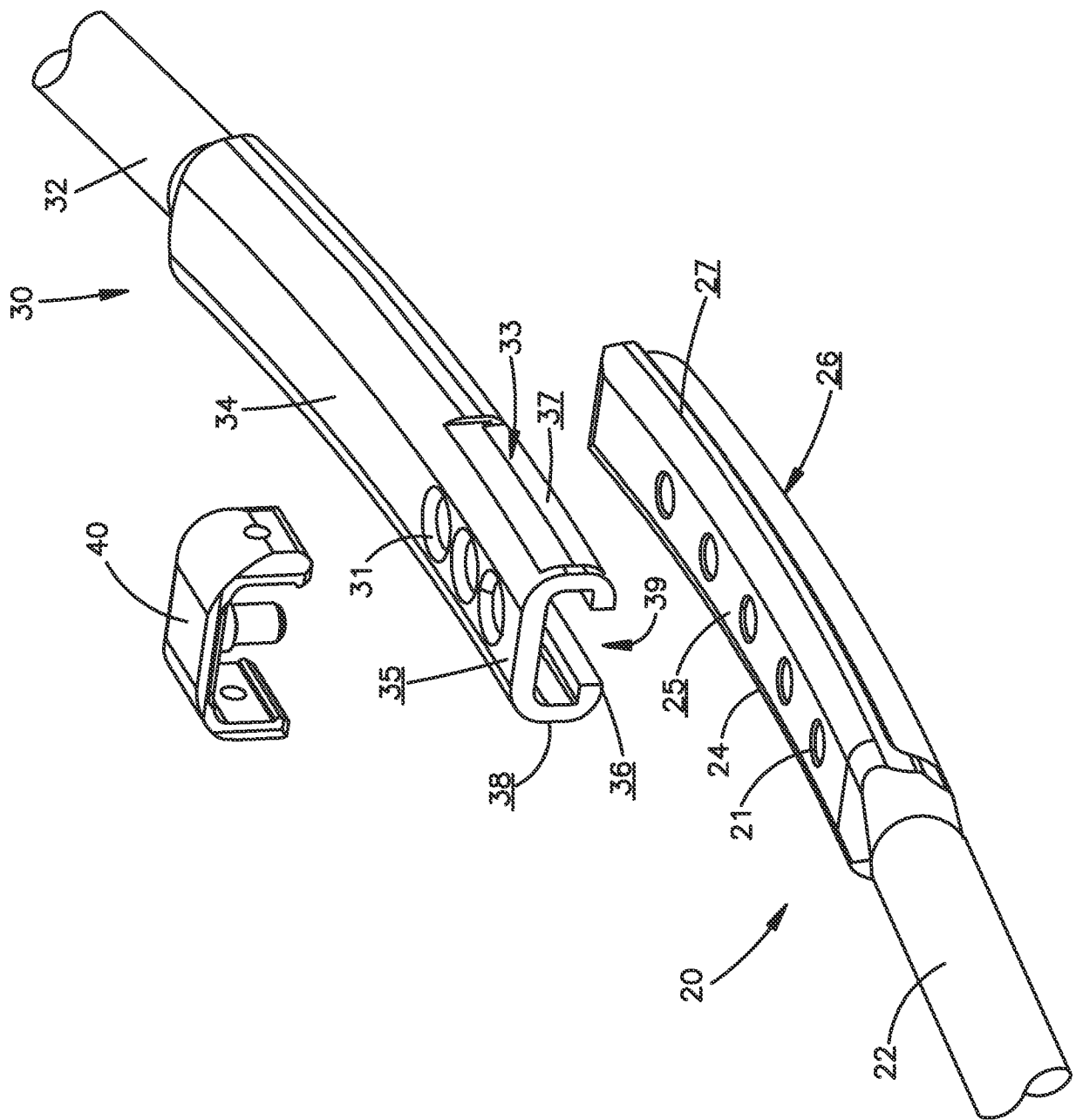


图 6

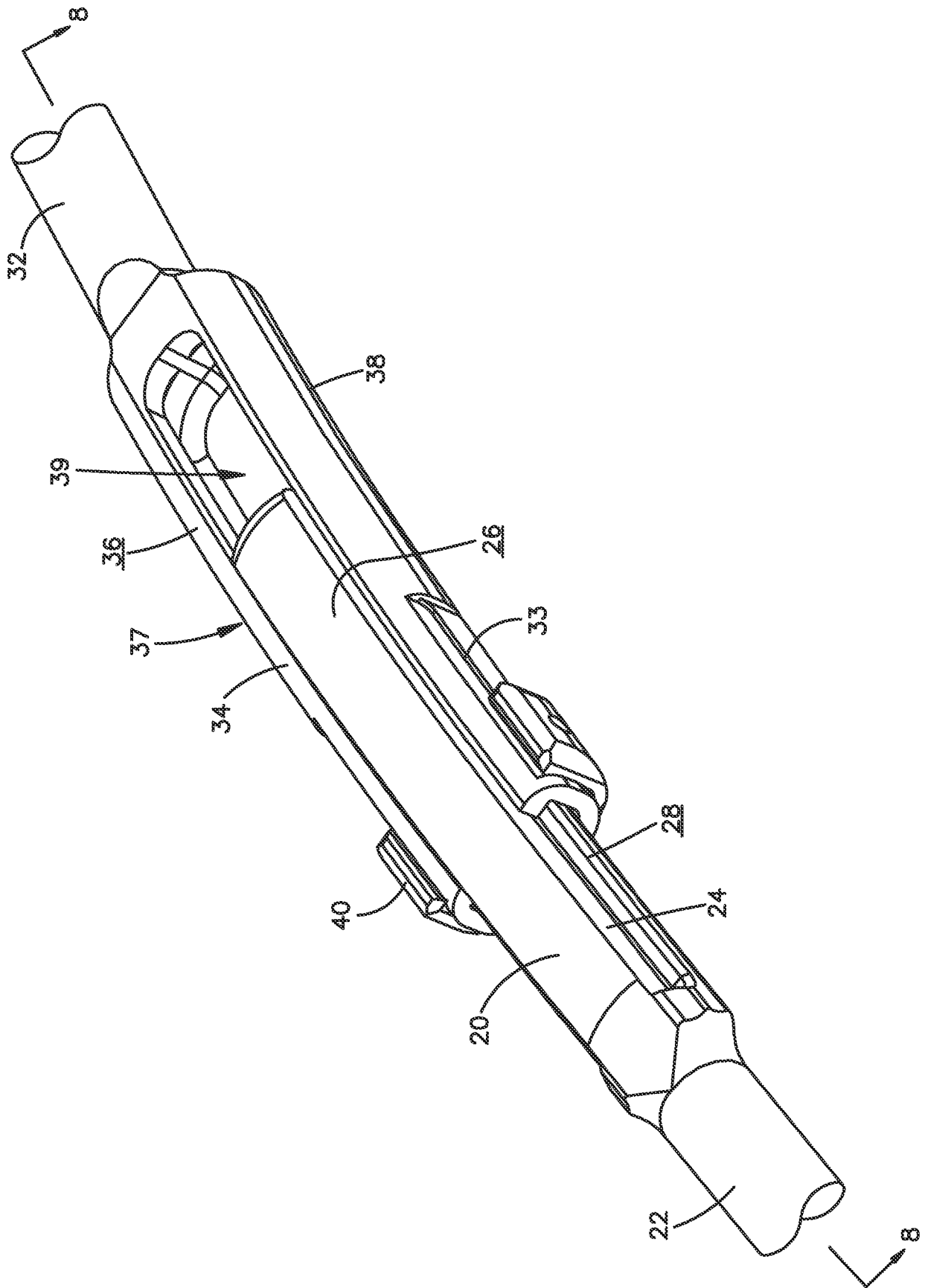


图 7

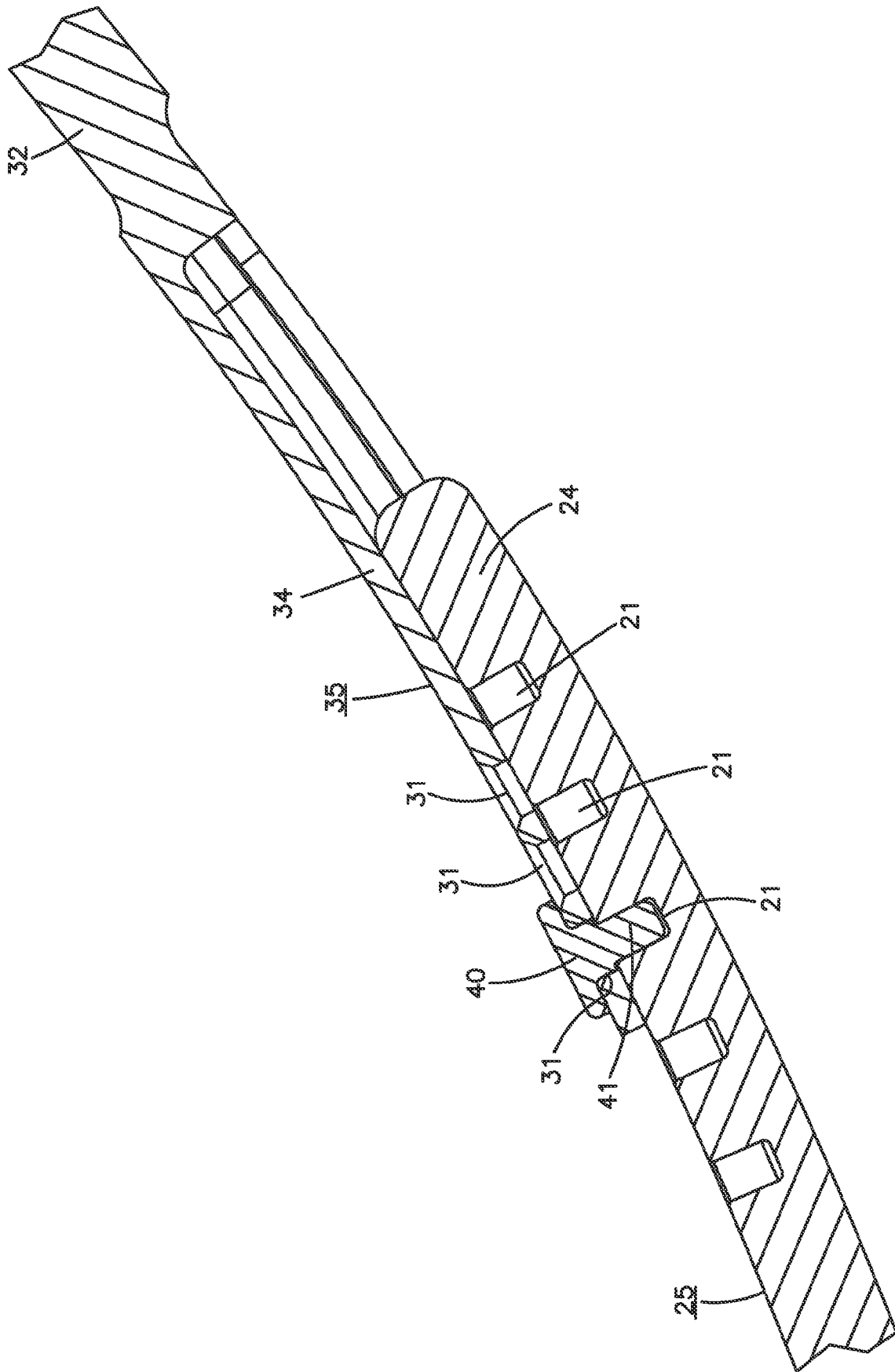


图 8

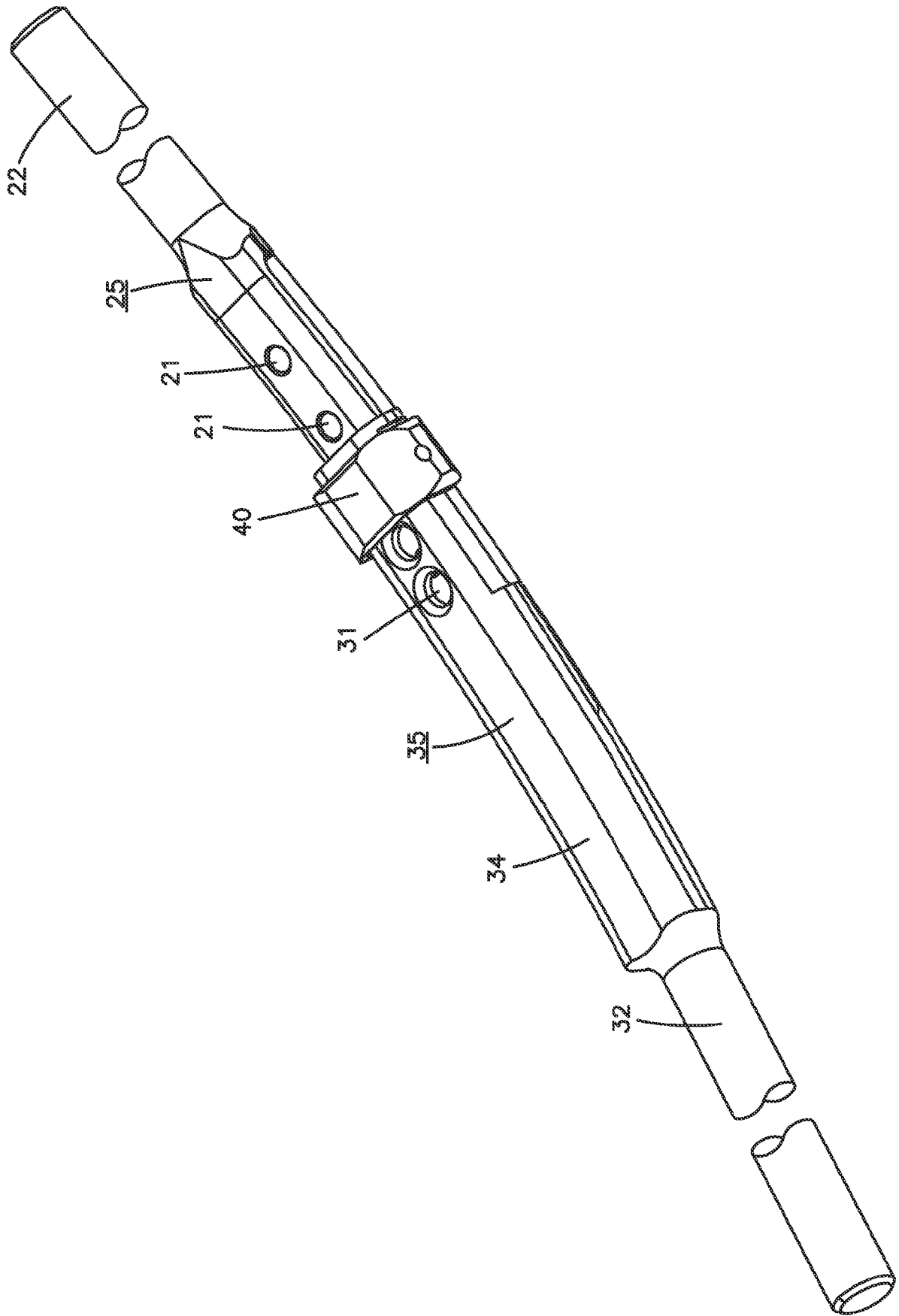


图 9

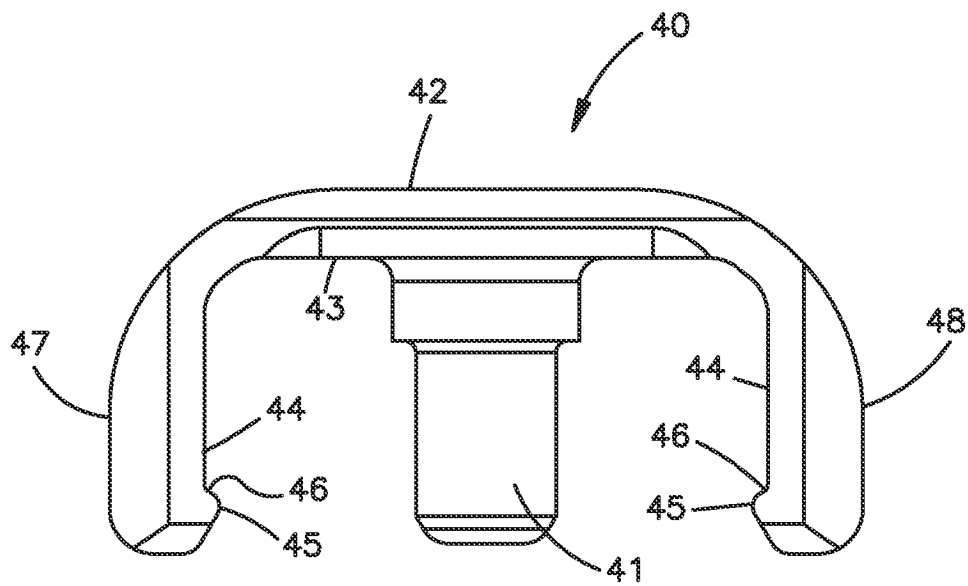


图 10

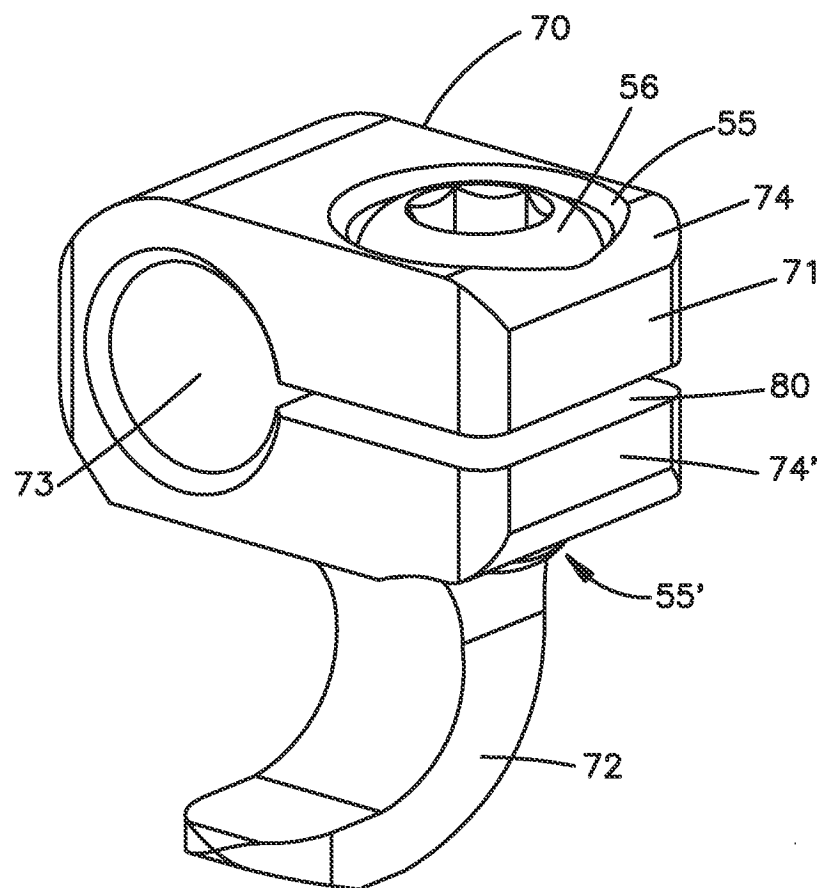


图 11

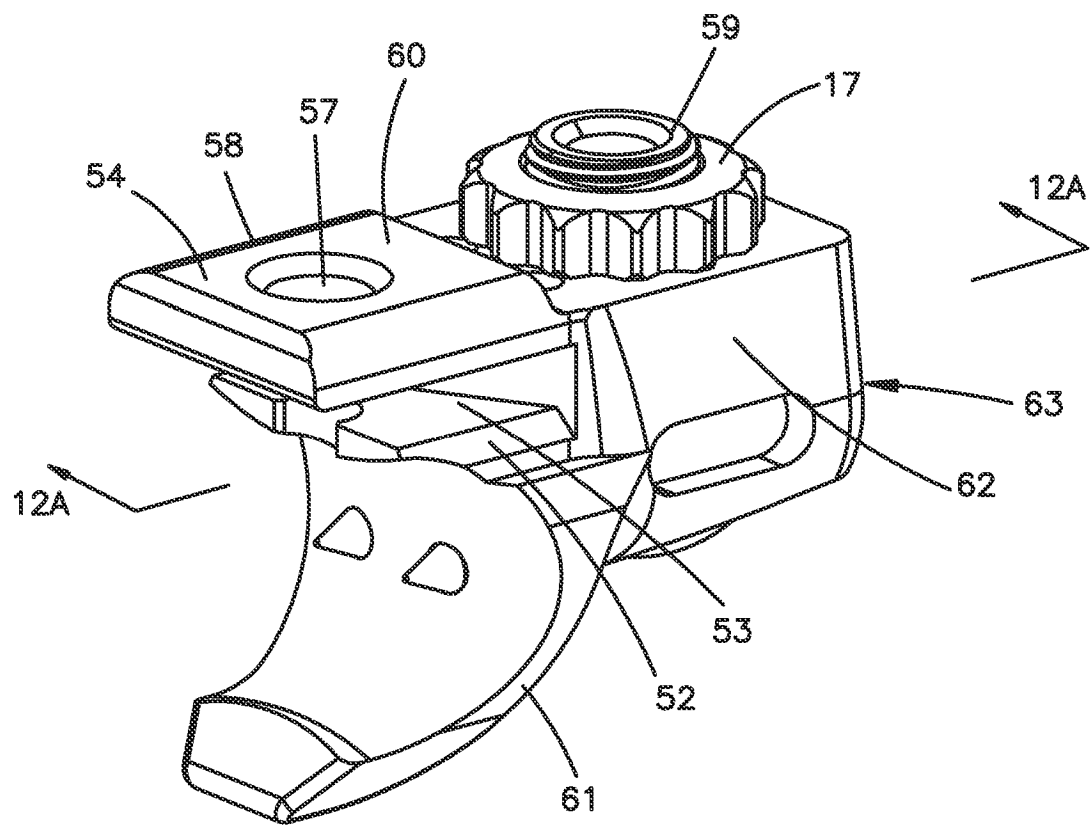


图 12

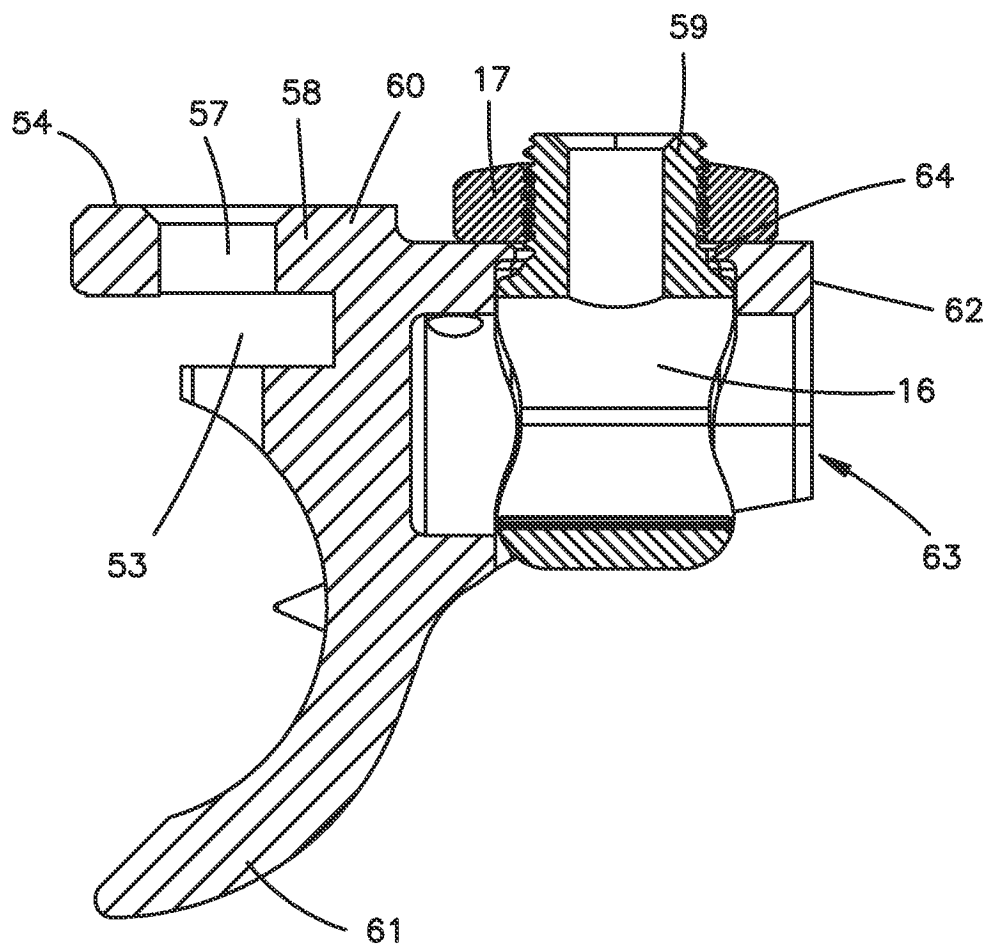


图 12A

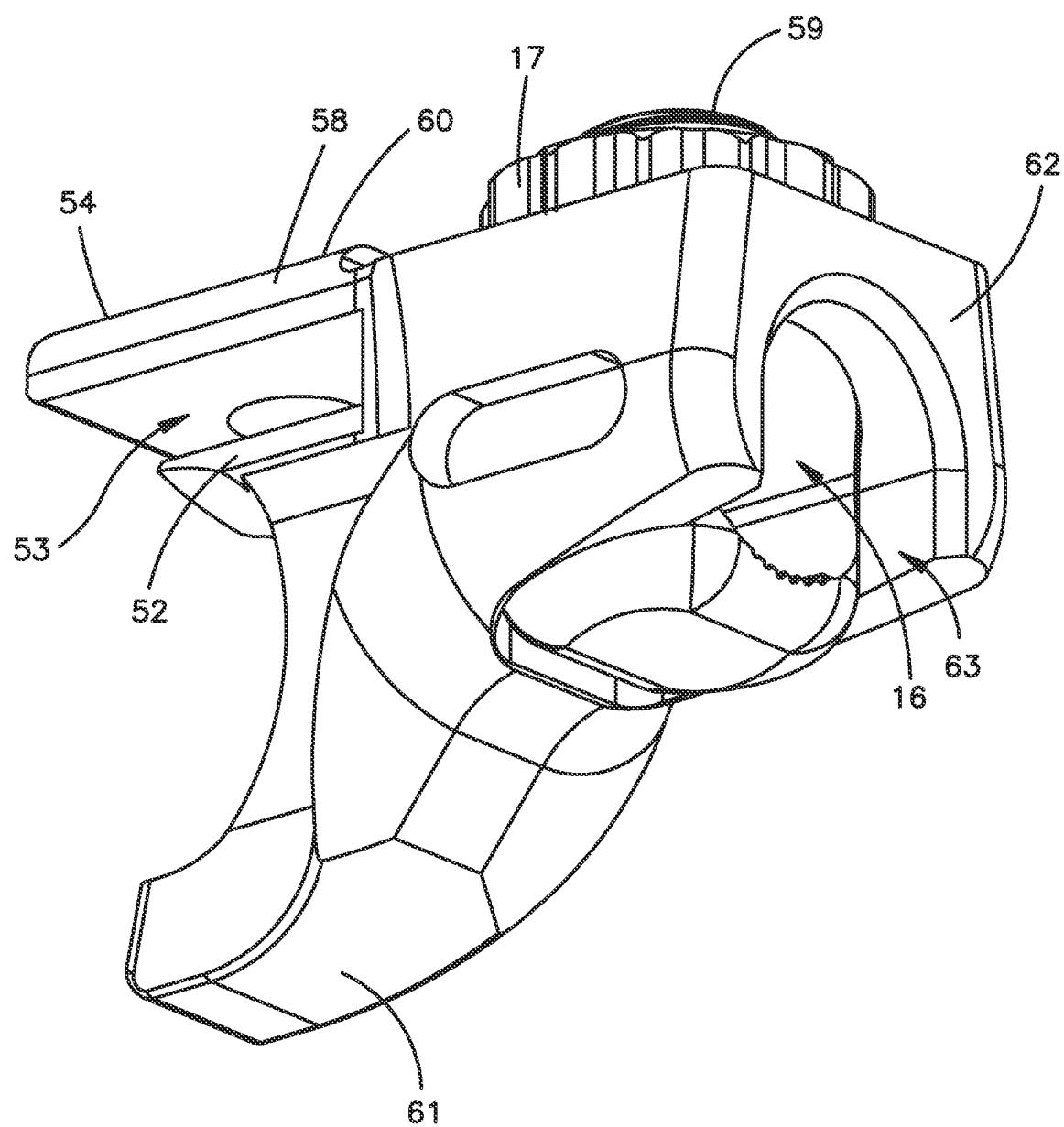


图 12B

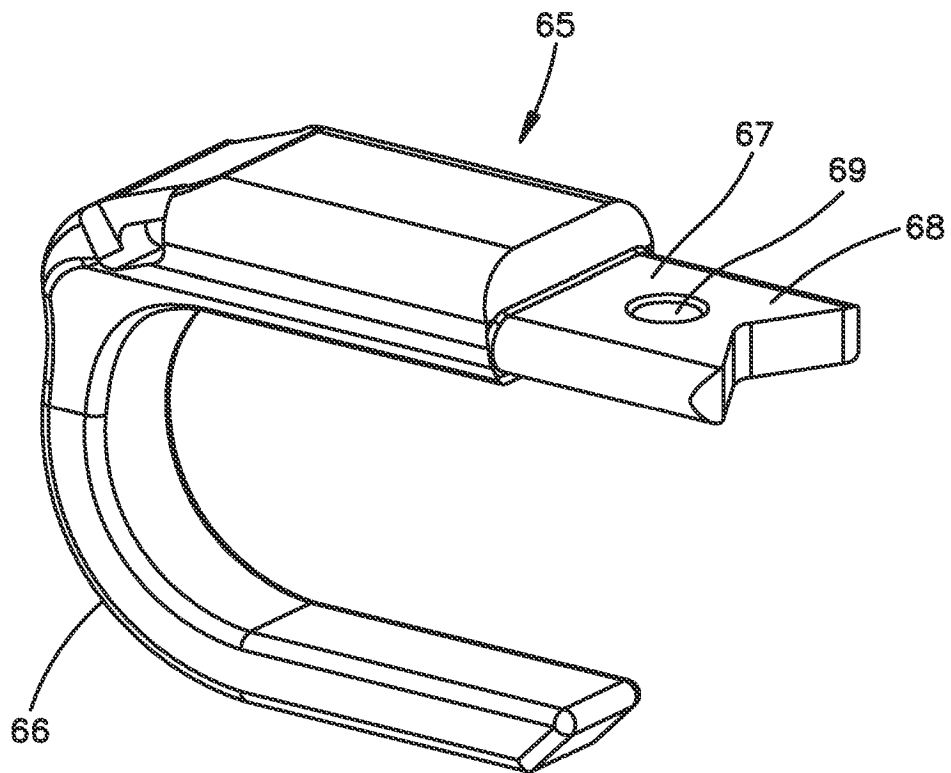


图 13

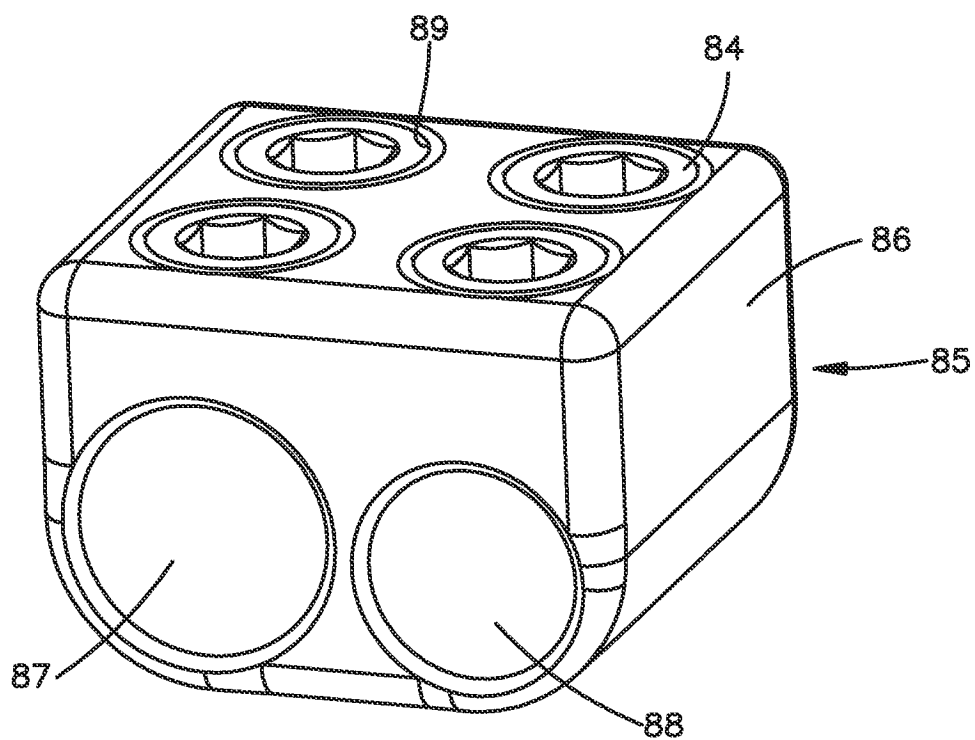


图 14

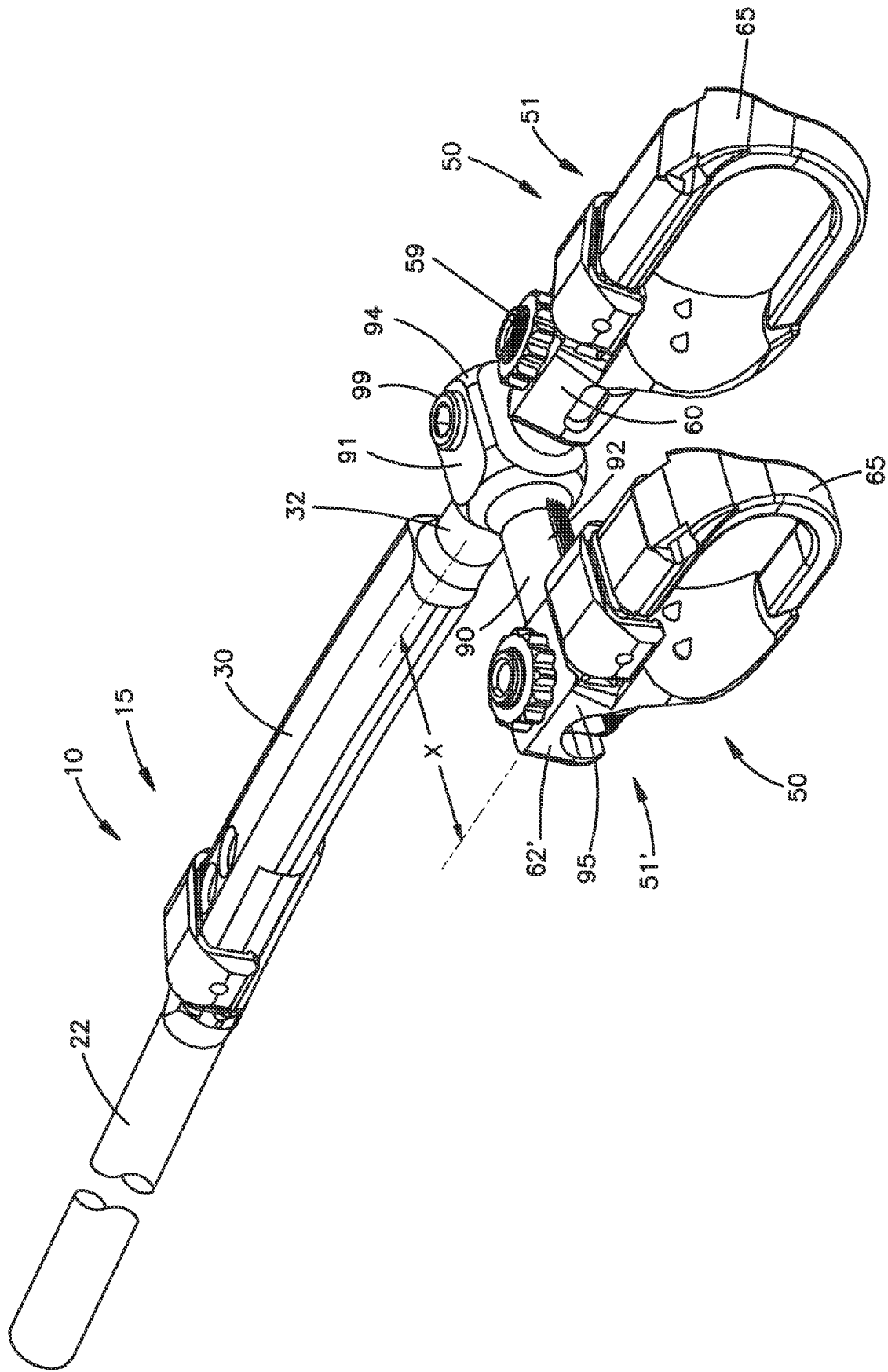


图 15

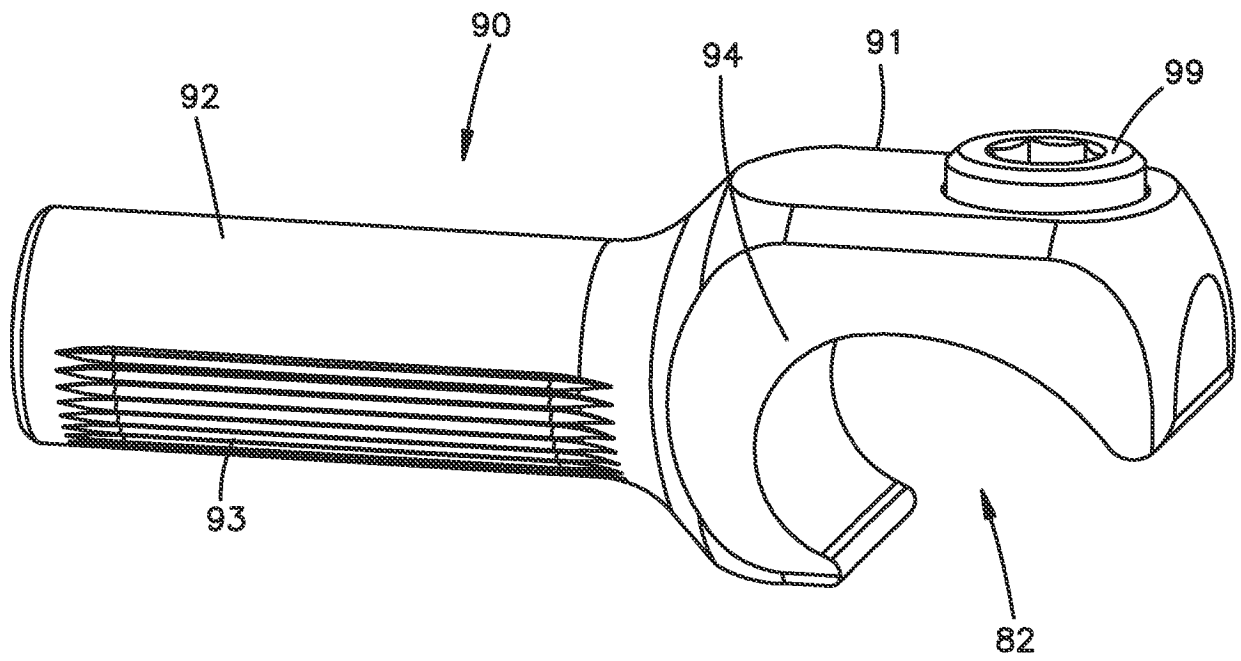


图 16

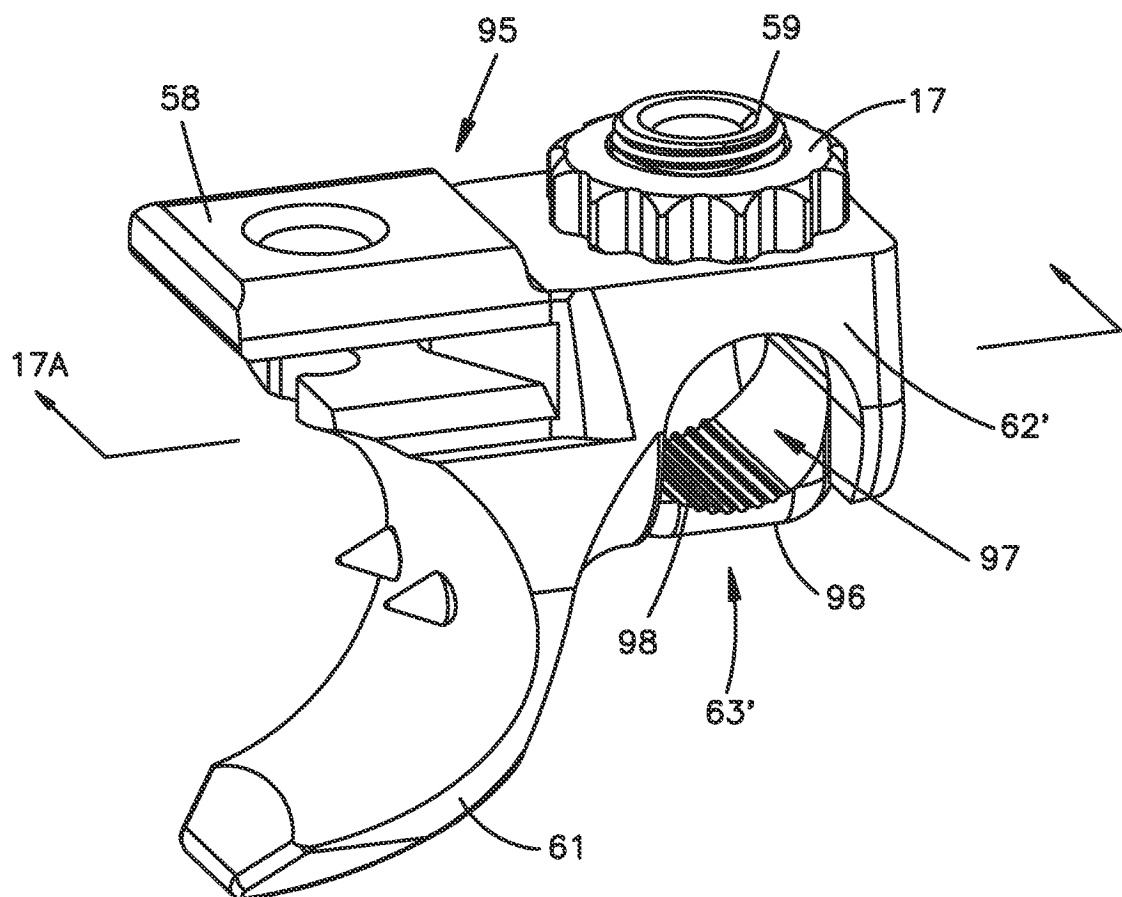


图 17

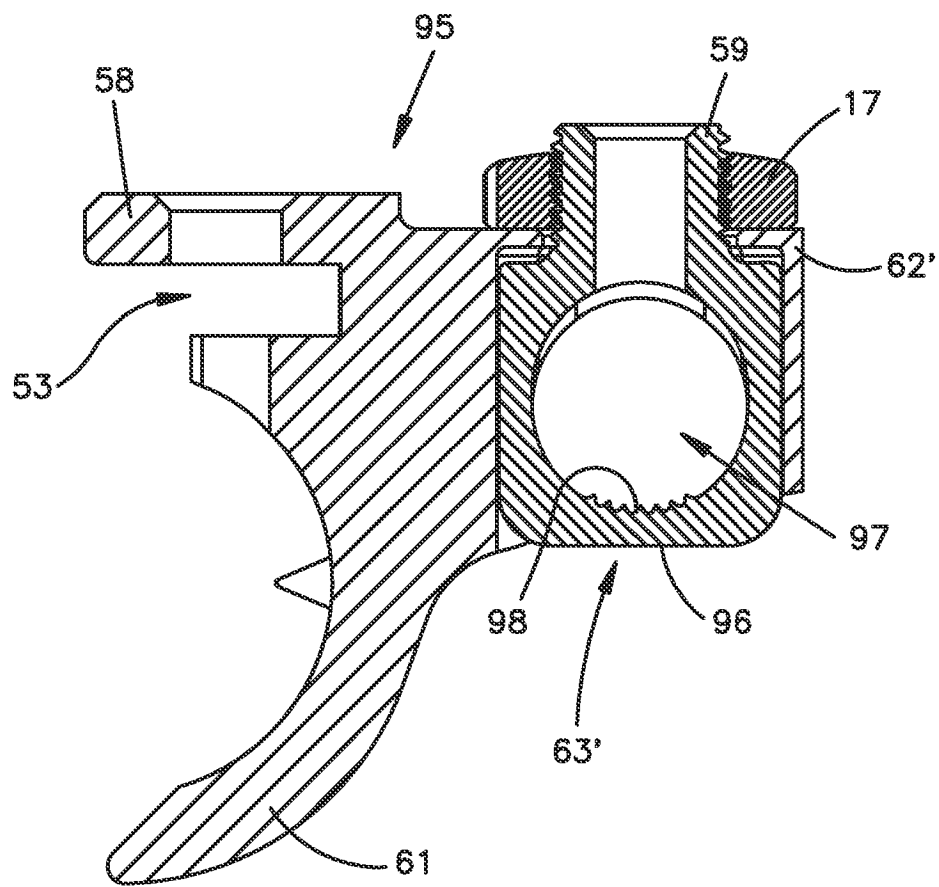


图 17A

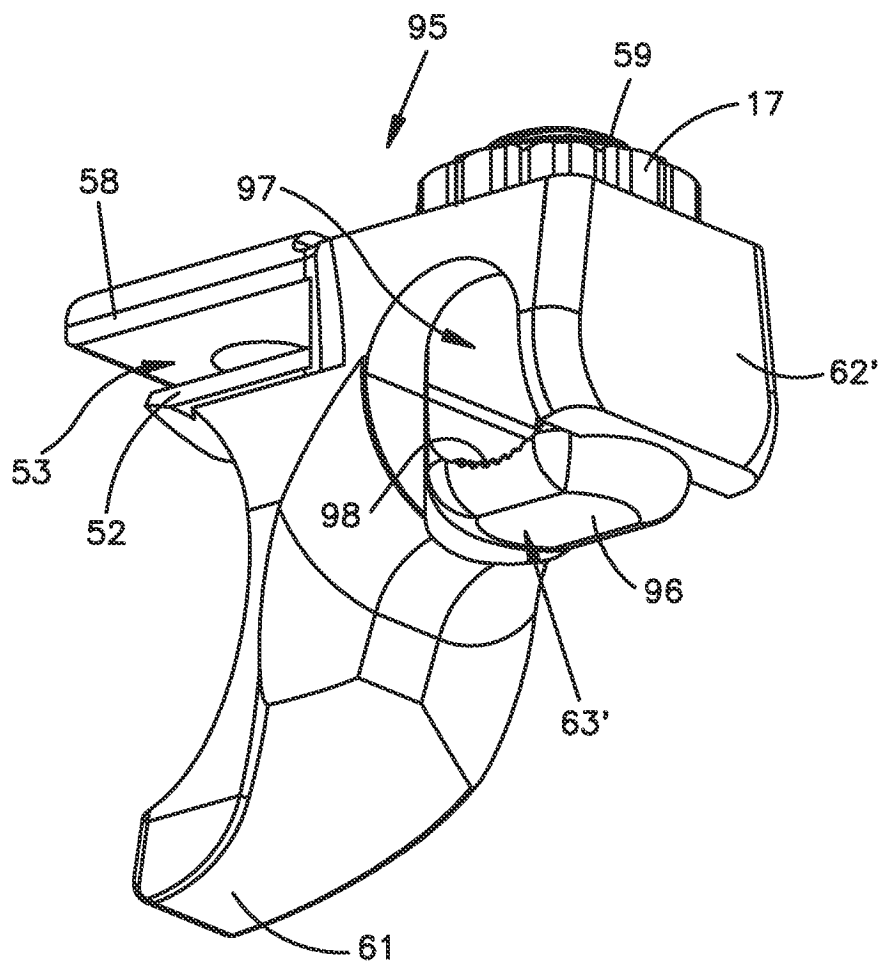


图 17B