



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01816670.9

[43] 公开日 2004年1月14日

[11] 公开号 CN1468079A

[22] 申请日 2001.8.20 [21] 申请号 01816670.9

[30] 优先权

[32] 2000.8.18 [33] US [31] 09/641,211

[86] 国际申请 PCT/US01/25969 2001.8.20

[87] 国际公布 WO02/15766 英 2002.2.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.31

[71] 申请人 黑石医药股份有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 A·隆巴尔多 M·哈默

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

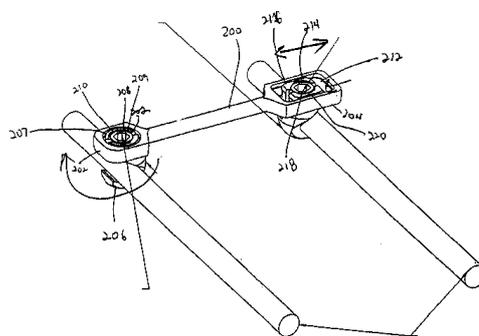
代理人 顾峻峰

权利要求书4页 说明书7页 附图8页

[54] 发明名称 手术用的横向连接装置

[57] 摘要

本发明涉及一种手术用的横向连接装置，在该装置中，由于提供了多个自由度，该装置的组件是可调节的。例如，组件可轴向及旋转运动。从本装置的轴向延伸的横向连接构件来看，这些组件可沿多个不同的方向旋转。



1. 一种手术用的横向连接装置，所述装置包括：

一沿轴向方向延伸的横向连接构件，所述横向连接构件具有至少一个设有一钩的端部，所述钩安装在该端部的开口内，其中，钩具有一开口，该开口的尺寸被设定成可接纳一脊柱杆，钩可在横向连接构件延伸的平面中旋转，以及一个螺丝构件，所述螺丝构件可配合到一开孔内，该开孔可与脊柱杆配合并使杆锁定在钩内。

2. 如权利要求 1 所述的手术用的横向连接装置，其特征在于，所述横向连接构件设有一第二端，所述第二端具有安装在第二端的开口内的一钩，其中，钩具有一开口，该开口的尺寸被设定成可接纳一脊柱杆，钩可在横向连接构件延伸的平面中旋转，以及一个螺丝构件，所述螺丝构件可配合到一开孔内，该开孔可与脊柱杆配合并使杆锁定在钩内。

3. 如权利要求 1 所述的手术用的横向连接装置，其特征在于，第一端中的开口是一个狭槽，所述钩可沿横向连接构件延伸的轴向方向在所述狭槽内移动。

4. 如权利要求 1 所述的手术用的横向连接装置，其特征在于，所述横向连接构件设有具有一钩的一第二端，所述钩安装在第二端中的一开口中，第二端的开口为一狭槽，所述钩可沿横向连接构件延伸的轴向方向在所述狭槽内移动。

5. 一种手术用横向连接装置，所述装置包括：

至少一本体，所述本体安装在轴向延伸的横向连接构件的一端处，本体设有一个用于接纳一脊柱杆的空穴，一杠杆可枢转地安装在本体上，一固定螺丝安装在靠近横向连接构件定位的杠杆中的一通孔中，这样当固定螺丝紧固时，固定螺丝可抵靠在横向连接构件上，其中杠杆的至少一部分形成了空穴的一部分。

6. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置，其特征在于，本体可旋转地安装在横向连接构件上，以使其可围绕横向连接构件延伸的轴向方向旋转。

7. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置，其特征在于，杠杆围绕位于本体第二端的一销安装。

8. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 本体具有一个通孔, 该通孔与杠杆中的一个通孔对齐。

9. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆具有沿横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一第一部分以及横过横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一臂部分, 其中, 臂部分定位在本体的开口内, 并且当杠杆旋转时, 臂部分可抵靠位于空穴中的脊柱杆移动。

10. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 横向连接构件具有一第一端和一第二端, 横向连接构件的第二端具有一开孔, 其中, 开孔的尺寸被设定成可接纳钩的一端, 钩的该端部形成了一个第二开孔, 用于将脊柱杆固定到位的装置位于钩内的该第二开孔中, 其中钩可以在横向连接构件延伸的平面内旋转。

11. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 一本体定位在横向连接构件的第二端处。

12. 如权利要求 5 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆内的通孔设有螺纹, 所述螺纹可与设置于固定螺丝上的互补的螺纹配合。

13. 一种手术用的横向连接装置, 所述装置包括:

至少一本体, 所述本体设置在沿轴向方向延伸的横向连接构件的一端处, 该端部具有的厚度比横向连接构件的中间部分的厚度小, 该端部设有一销, 所述销延伸入设于本体上的一狭槽内, 本体设有一个接纳脊柱杆的空穴, 一杠杆可枢转地安装在本体上, 一固定螺丝安装在靠近横向连接构件定位的杠杆中的通孔内, 这样, 当固定螺丝紧固时, 固定螺丝支抵横向连接构件, 其中, 至少一部分杠杆形成了空穴的一部分。

14. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 所述销位于横向连接构件的一下侧上, 而狭槽位于本体的一下侧上。

15. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 本体可旋转地安装在横向连接构件上, 从而可在横向连接构件延伸的平面中旋转, 而本体可在横向连接构件延伸的轴向方向中移动。

16. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆围绕一销安装, 所述销位于本体的第二端处。

17. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 本体具有一个通孔, 该通孔与杠杆中的一个通孔对齐。

18. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆具有沿横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一第一部分以及横过横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一臂部分, 其中, 臂部分定位在本体的开口内, 并且当杠杆枢转时, 臂部分可抵靠脊柱杆移动。

19. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 一本体定位在横向连接构件的第二端处。

20. 如权利要求 13 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆内的通孔设有螺纹, 所述螺纹可与设置于固定螺丝上的互补的螺纹配合。

21. 一种手术用的横向连接装置, 所述装置包括:

至少一本体, 所述本体设置在沿轴向方向延伸的横向连接构件的一端处, 该端部具有的厚度比横向连接构件的中间部分的厚度小, 一第一销相邻于横向连接构件的端部定位, 所述销插在本体中的开口内, 本体设有一个接纳脊柱杆的空穴, 一杠杆可枢转地安装在本体上, 一固定螺丝安装在靠近横向连接构件定位的杠杆中的通孔内, 这样, 当固定螺丝紧固时, 固定螺丝支抵横向连接构件, 其中, 至少一部分杠杆形成了空穴的一部分。

22. 如权利要求 21 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 本体可旋转地安装在横向连接构件上, 从而使其可围绕横向连接构件延伸的轴向方向旋转。

23. 如权利要求 21 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆安装在一销上, 所述销位于本体的第二端处。

24. 如权利要求 26 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 本体具有一个通孔, 该通孔与杠杆中的一个通孔对齐。

25. 如权利要求 21 所述的手术用的横向连接装置, 其特征在于, 杠杆具有沿横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一第一部分以及横过横向连接构件延伸的轴向方向延伸的一臂部分, 其中, 臂部分定位在本体内的一开口内, 并且当杠杆枢轴旋转时, 臂部分可抵靠脊柱杆移动。

26. 如权利要求 26 所述的手术用横向连接装置, 其特征在于, 两个本体安装在横向连接构件上。

27. 如权利要求 26 所述的手术用横向连接装置, 其特征在于, 杠杆内的通孔设有螺纹, 所述螺纹可与设置于固定螺丝上的互补的螺纹配合。

28. 如权利要求 21 所述的手术用横向连接装置, 其特征在于, 本体安装

在横向连接构件的第一端处，而一第二本体安装在横向连接构件的第二端上，第二端的厚度比横向连接构件的中间部分的厚度小，第二端设有一第二销，所述第二销延伸入设于本体上的一狭槽中，第二本体设有一个接纳一脊柱杆的空穴，一杠杆枢转安装在第二本体上，一固定螺丝安装在靠近横向连接构件定位的杠杆的一通孔中，这样，当固定螺丝紧固时，固定螺丝支抵横向连接构件，其中，杠杆的至少一部分相邻空穴定位。

手术用的横向连接装置

技术领域

本发明涉及用于植入杆的手术用横向连接装置以及横向连接手术螺丝装置，以及涉及使用手术用的横向连接装置固定植入杆的相关方法。

背景技术

成年人类的脊柱的骨骼和连接组织是由通过三个接点的复合体而相互顺序连接的 20 多节离散的骨头构成。复合体由一个前部圆盘(anterior disc)和两个后部的小平面关节构成。相邻骨骼的前部圆盘以被称为椎间盘的软骨间隔物为缓冲。脊椎的超过 20 节骨骼解剖学上分为四类中的一类：颈椎、胸椎、腰椎或骶椎。脊椎的颈椎由脊柱的顶部上至头骨的基部构成，它包括开始的七节椎骨。中间的 12 节椎骨为胸椎骨，它与由 5 节腰椎骨构成的下部脊椎相连。脊椎的基部为骶椎骨(包括尾骨)。

骨骼中的脊骨是非常复杂的，它包括超过 20 节相互连接的骨骼，以容纳和保护具有无数周边神经的神经系统的关键部分以及附近的循环体。尽管脊椎非常复杂，但它是一种非常柔性的结构，它能够大角度地弯曲并且几乎可沿任何方向扭转。

然而，遗传或后天的不对称、外部损伤、长期的紧张、肿瘤和疾病会导致脊柱病变，这些病变会限制运动的范围或者威胁容纳在脊柱内的神经系统的关键部分。在本技术领域已揭示多种系统，它们通过在脊柱之内或其上植入人工组件来实现这种固定。这些组件可分类为前部、后部或侧部植入。侧部和前部组件与按脊柱的次序的脊柱的前部相连，后部植入通常包括若干对杆，它们沿安置骨骼的轴线对齐，而后通过与层状物相连或与脊椎横突相连的钩或通过茎梗插入的螺丝与脊柱相连。为了提供更强的扭转刚度，这些植入物通常包括横向连接装置，这些横向连接装置将杆横向于植入物的轴线连接在一起。这些横向连接装置可以直接与杆本身相连，或者可以与茎梗螺丝相连。

示范性的现有技术的参照物包括美国专利 Nos. 5, 005, 562、5, 334, 203、5, 688, 272、5, 716, 355 以及 5, 947, 966。

因此，希望能够提供这样一种可调节的横向连接装置，并且它可以通过利用装置组件具备的各种自由度形成倾斜安装。

发明内容

本发明的目的在于这样一些手术用横向连接装置，由于提供了多个自由度，这些装置的组件是可调节的。例如，组件可轴向及转动运动。从这些装置的轴向延伸的横向连接构件来看，这些组件可沿若干种不同方向旋转。

在一个实施例中，手术用横向连接装置包括一个轴向延伸的横向连接构件，该构件至少具有带有一钩的一端，该钩安装在端部中的开口内，其中钩具有一个尺寸被设定成可接纳一脊柱杆的开口，该钩可在横向连接构件延伸的平面中旋转，而一个螺丝构件配合在一开孔内，该开孔可与脊柱杆配合并使杆锁定在钩内。在另一实施例中，钩也设置在横向连接构件的第二端处。

在又一实施例中，第一端中的开口是一狭槽，钩可以沿横向连接构件延伸的轴向方向在该狭槽内移动。在又一实施例中，横向连接构件设有一第二端，第二端具有一个安装在第二端开口内的一钩，第二端的开口是的一个狭槽，钩可沿横向连接构件延伸的轴向方向在狭槽内移动。

本发明的又一个实施例是这样一种手术用横向连接装置，该装置包括至少一个本体，该本体定位在轴向延伸的横向连接构件的一端处，该本体设有：一个用于接纳一脊柱杆的空穴；枢转地安装在本体上的一杠杆；一安装在靠近横向连接构件定位的杠杆中的一通孔中的固定螺丝，这样当紧固固定螺丝时，固定螺丝可支抵横向连接构件，其中杠杆的至少一部分形成了空穴的一部分。本体旋转安装在横向连接构件上，从而可围绕横向连接构件延伸的轴向方向旋转。在另一实施例中，除了具有位于横向连接构件第一端处的本体，横向连接构件的第二端具有一开孔，其中，开孔的尺寸被设定成可接纳钩的一端，钩的该端部形成了一个第二开孔，用于将脊柱杆固定到位的装置位于钩内的该第二开孔中，其中，钩可围绕由横向连接构件形成的轴线旋转。在另一实施例中，本体位于横向连接构件的两端上。

另一个实施例是手术用的横向连接装置，该装置包括至少一个本体，该本体设置在轴向延伸的横向连接构件一端，该端部的厚度比横向连接构件中间部分的厚度小，该端部设有一个销，该销延伸入设置在本体上的一个狭槽内，该本体设有一个用于接纳脊柱杆的空穴，一个杠杆枢轴转动地安装在本体上，一

固定螺丝安装在靠近横向连接构件的杠杆中的一个通孔内，这样，当紧固固定螺丝时，固定螺丝支抵横向连接构件，其中，杠杆的至少一部分形成了空穴的一部分。

销设置在横向连接构件的下侧上，而狭槽位于本体的下侧上。该实施例的结构允许本体在横向连接构件延伸的平面中旋转。另外，本体可以沿横向连接构件延伸的轴向方向移动。另一些实施例在横向连接构件的第二端处结合了该本体，或上述的任何其它本体。

本发明的另一实施例是一种手术用横向连接装置，该装置至少包括一本体，该本体设置在轴向延伸的一横向连接构件的一端处，该端部的厚度比横向连接构件中间部分的厚度小，一第一销相邻横向连接构件的端部设置，该销插入本体内的一个开口中，本体设有一个用于接纳一脊柱杆的一空穴，一杠杆可枢轴转动地安装在本体上，一固定螺丝安装在靠近横向连接构件定位的杠杆的一通孔中，这样，当紧固固定螺丝时，固定螺丝抵靠横向连接构件固定，其中，杠杆的至少一部分形成了空穴的一部分。本体可转动地安装在横向连接构件上，从而可围绕横向连接构件的轴向方向旋转。另外一些实施例在横向连接构件的第二端处结合了这样的本体，或任何上述的本体。

附图说明

图 1 为本发明的手术用的横向连接装置的一实施例的立体图。

图 2 为本发明的手术用的横向连接装置的另一实施例的立体图。

图 3 为本发明的手术用的横向连接装置的另一实施例的立体图。

图 4 为本发明的手术用的横向连接装置的图 20 的实施例的俯视图。

图 5 为沿图 21 中的线 C-C 的视图。

图 6A 为本发明的手术用的横向连接装置的另一实施例的俯视图。

图 6B 为沿图 6A 的实施例的线 B-B 截取的视图。

图 6C 为沿图 6A 的实施例的线 A-A 截取的视图。

图 6D 为图 6A 实施例的仰视图。

图 7 为一俯视图，其中示出了“钩 R 可以在横向连接构件 201 延伸的平面 P 中沿 R 旋转。”

图 8 为一俯视图，其中示出了“钩 206(或本体 300)可以在横向连接构件 201 延伸的轴向方向 A 中沿 M 移动”

图 9 为一侧视图,其中示出了“杠杆 314 可沿 P 枢轴转动地安装在本体 300 上。”

图 10 为一端视图,其中示出了“本体 300 可沿 R 旋转地安装在横向连接构件 201 上,从而可围绕横向连接构件 201 延伸的轴向方向沿 R 旋转。”

图 11 为俯视图,其中示出了“本体 300(可以)在横向连接构件 201 延伸的平面 P 中沿 R 旋转。”

具体实施方式

图 1 示出了横向连接装置的一实施例。此处,横向连接构件 201 具有一第一端 202 和一第二端 204。第一端 202 设有一钩形的脊柱杆配合构件 206,该构件设有一个可卡扣配合入孔 208 内的端部 207。通过端部 207 中的孔 209 螺纹连接的固定螺丝 210 可与钩 206 配合,该钩 206 设有一个用于在固定钩子的角度位置的同时夹住脊柱杆的装置。换言之,在钩 206 固定到位之前,钩 206 可在横向连接构件 201 延伸的平面中沿 R 转动。这使得医生可以更容易地使能够相互倾斜定向的脊柱杆上的横向连接定位。

横向连接构件 201 的第二端设有一个开槽的开口 212,钩形脊柱杆配合构件 214 的端部 216 卡扣配合在该开口 212 内。通过使钩 214 在狭槽中滑动,钩 214 可以沿横向连接构件 201 延伸的轴向方向移动。这提供了一个用于调节脊柱杆之间轴向距离的装置。端部 216 的中间具有一个开口 218,以接纳一固定螺丝 220,而固定螺丝 220 可与设置在端部 216 的开口上的螺纹配合。当紧固固定螺丝 220 时,固定螺丝 220 推抵脊柱杆,从而将其锁定到位,同时使钩的轴向位置固定。

在图 2 示出的另一实施例中,横向连接件的端部 202 和 204 处设有开槽开口 212,这使得钩 206 均可在横向连接构件 201 延伸的轴向方向 A 内沿 M 移动。如图 2 所示,从钩延伸出的螺纹螺栓 216 通过开槽开口 212,并且通过螺纹连接在螺栓上的锁定螺母 222 保持在横向连接构件中。当紧固锁定螺母 222 时,可以固定钩的轴向位置(即,沿着横向连接构件 201 形成的轴线的位置)以及钩的角度位置(即,由于钩的位置而使脊柱杆与横向连接构件 201 相交的角度)。在紧固之前,医生可以调节钩的轴向和角度位置。

图 3、4 和 5 示出了本发明的另一实施例。横向连接构件 201 具有第一端 202 和第二端 204。尽管图中所示的第二端 204 与图 2 实施例中的一个相同,

但它也可以是此处描述的任何一端部，包括以下将要描述的第一端 202。

一本体 300 设置在横向连接构件 201 的第一端 202 上。本体 300 具有沿横向连接构件 201 的轴向延伸的第一尺寸以及穿过横向连接构件 201 的轴向尺寸延伸的第二尺寸。该本体可由诸如金属或塑料之类适合的坚固材料构成。本体的第一本体端 304 处设有一开口 302，该开口通入轴向延伸的本体中的通道 305 中。开口 302 和通道 305 的尺寸被设定成可接纳横向连接构件 201。在紧接着第二本体端 306，本体设有一空穴 308，该空穴 308 的尺寸被设定成可接纳一脊柱杆。

本体在装置形成一通道 312 的每一侧上设有壁 310。该通道 312 从装置的中间点附近向第二端 306 轴向延伸，而后，沿第二端 306 的横向轴线方向延伸。一杠杆 314 通过销 316 安装在通道 312 中，而销 316 配合在一通孔 318 中，该通道 318 设置在置于第二端内的本体壁 310 中。

杠杆 314 设有两个部分：从第一本体端 202 向第二本体端 306 沿横向连接构件 201 的轴线方向延伸的一第一杠杆部分 320 以及以横向轴线方向沿第二本体端延伸的一臂部分 324。与本体 300 一起，臂部分 324 提供了空穴的壁，这样，当臂部分 324 位于空穴中时，臂部分 324 位于脊柱杆附近。在本体上端的第二端附近，杠杆 314 还设有一通孔，其尺寸和位置被设定成可接纳销，由此将杠杆 319 安装到本体上。

在第一本体端 202 附近，第一杠杆部分 320 设有一通孔 326，该通孔 326 与本体 328 中的一通孔对齐。每个通道均沿横向轴线方向延伸。这些通孔可接纳通过杠杆和本体的一固定螺丝 330，当紧固时，这些通孔可与横向连接构件 201 形成一锁定压配合。如图 5 所示，固定螺丝 330 的外部带有螺纹，它可与设置在第一杠杆部分 320 上的通孔 326 上的一互补的螺纹面配合。本体 300 沿 R 旋转安装在横向连接构件 201 上，从而使其可围绕横向连接构件延伸的轴向方向沿 R 旋转，在紧固固定螺丝之前可以不受约束地这样作。这使得医生可围绕横向连接构件 201 旋转本体，从而使得更容易地将横向连接件定位到倾斜定向的杆上。

固定螺丝 330 的头部 332 具有一个凹部，该凹部的尺寸和大小被设定成可接纳一个钻头或螺丝刀，这样螺丝可以被固紧或松开到锁定或未锁定的位置。在图 20 和图 21 中，示出的凹槽具有一六角形的形状，但也可以采用其它形状，如可接纳平头螺丝刀的凹槽。

当固定螺丝 330 紧固时，固定螺丝通过通孔 326 和 328 移动，并与横向连接构件 201 接触。一旦接触，螺丝便不再移动，螺丝将横向连接构件锁定在位。螺丝的进一步转动可使杠杆枢轴转动，使得杠杆的臂部分 324 与脊柱杆接触，在杠杆和脊柱杆之间形成紧配合，将杆锁定到空穴中。由于杠杆不再能够枢轴转动，固定螺丝抵靠横向连接构件固定在位，从而将横向连接构件锁定在位。

在紧固之前，本体可围绕横向连接构件延伸的轴向方向自由旋转。这提供了这样的自由度，即，医生可以自由地利用和调节装置，以适应病人的特殊需求。一旦进行了适当的调节，可以如上所述的紧固装置。

图 6A-D 中示出的其它实施例包括了在图 3-5 的实施例上的进一步改进。在这些其它的实施例中，除以下指出的那些，本体、杠杆和固定螺丝与图 3-5 中示出并参照其描述的那些基本相同。横向连接构件 201 的第一端 202 处设有平坦区域 340。该平坦区域 340 设置在横向连接构件的顶侧 345 和下侧 346 上。平坦区域 340 通过开口 302 接纳在本体中。

参照图 6D，横向连接构件 201 的平坦区域 340 的下侧 346 设有一销 348，该销 348 被接纳在设于本体下侧 347 上的狭槽 349 中。横向连接构件 201 可在横向连接构件 201 延伸的平面 P 中旋转。另外，狭槽 349 的尺寸可以被设定成，其具有的长度尺寸比销的长度尺寸大，其中长度尺寸是指沿横向连接构件 201 的轴向方向延伸的尺寸。因此，本体 300 可在横向连接构件 201 延伸的轴向方向中沿 M 移动，从而提供了另一个在紧固螺丝之前医生可以用来调节脊柱杆之间距离的移动度。当固定螺丝紧固时，固定螺丝承载在横向连接构件上，从而使本体抵靠横向连接构件 201 固定。

在另一实施例中，也如图 6A-D 所示，横向连接构件设置在带有一平坦区域 350 的第二端处，平坦区域 350 使接纳在本体内的横向连接构件的端部在横向连接构件的横向侧 351 上较薄些。也就是说，平坦区域 350 的厚度比横向连接构件 201 的中间部分 342 小。本体设有通孔 352，该通孔 352 相邻于横向连接构件的平坦区域。一销 354 位于通孔 352 中。在此实施例中，本体沿 R 旋转安装在横向连接构件 201 上，从而使其可围绕横向连接构件 201 延伸的轴向方向旋转。然而，销将旋转限制约为 30 度。这是由于如果横向连接构件不具备平坦区域，销将留在会被横向连接构件占据的空间内。随着横向连接构件旋转，平坦区域的边缘与销接触，从而限制横向连接构件的旋转运动。

在上述本发明实施例中描述及示出的横向连接装置的各种组件最好由钛

金属合金构成。根据此处揭示的内容可以实现本发明的多种改进和变形。因此，应理解的是，在所附权利要求的范围内，本发明可以除此处特定揭示的内容以外的方式来实践。

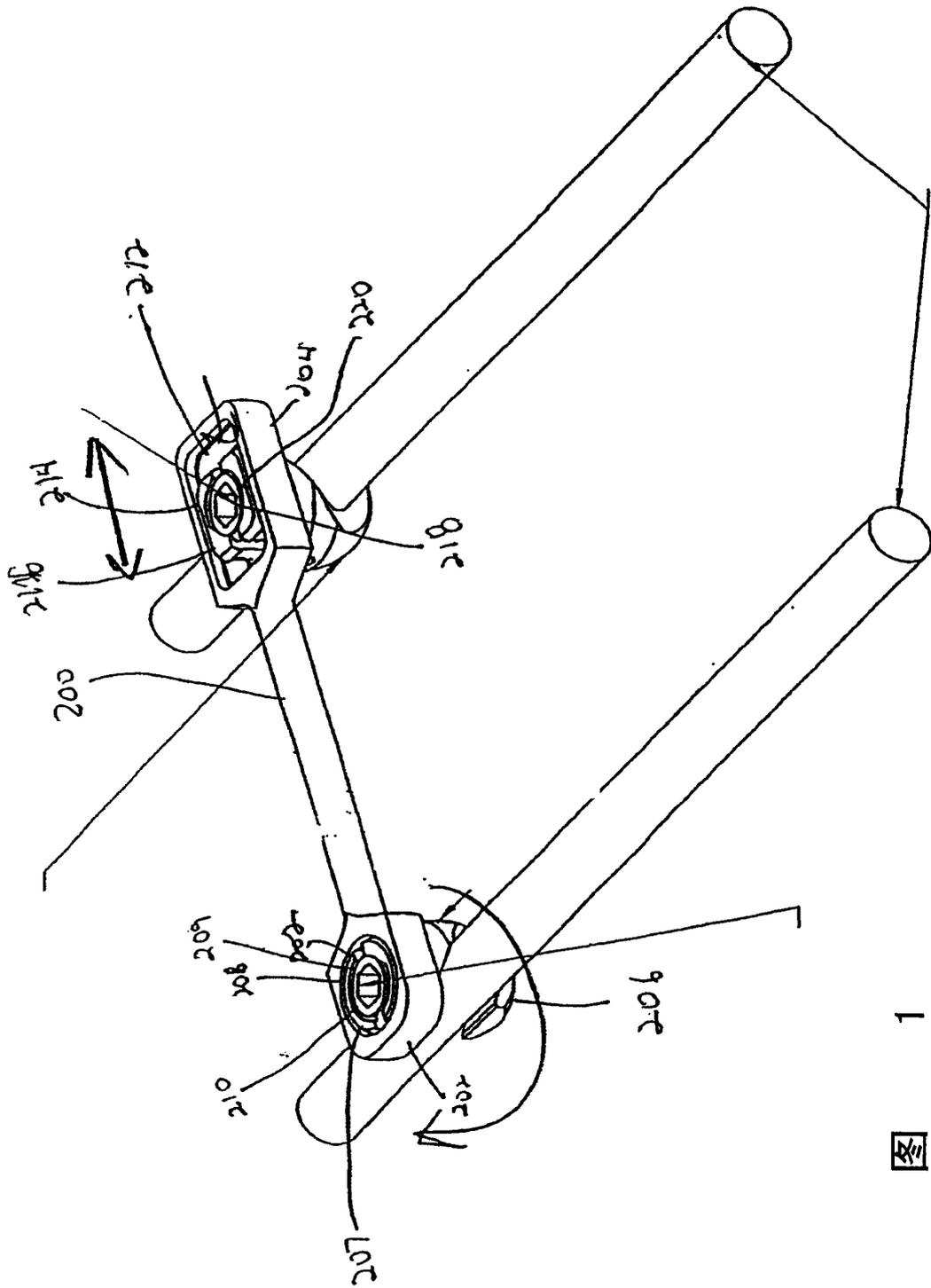


图 1

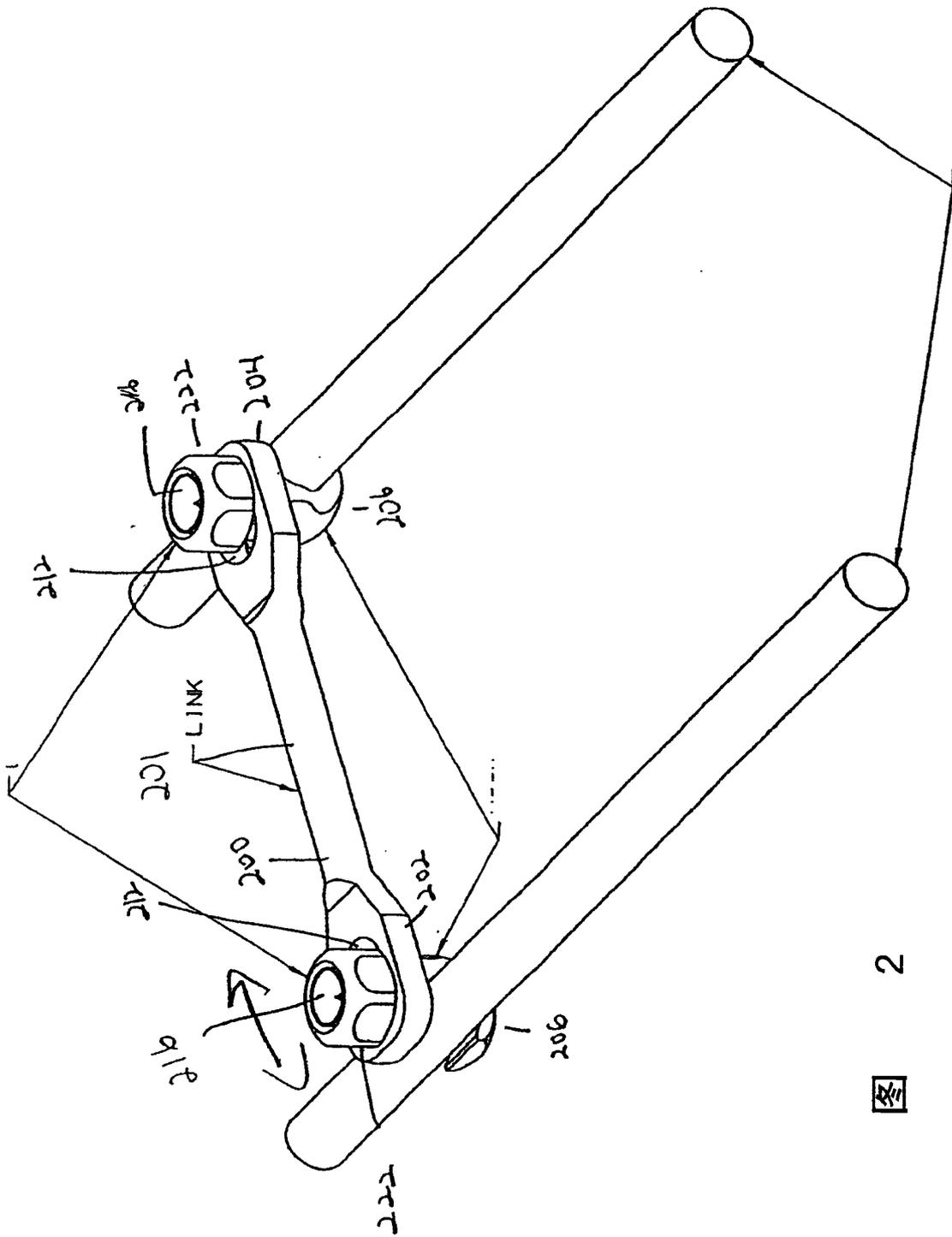


图 2

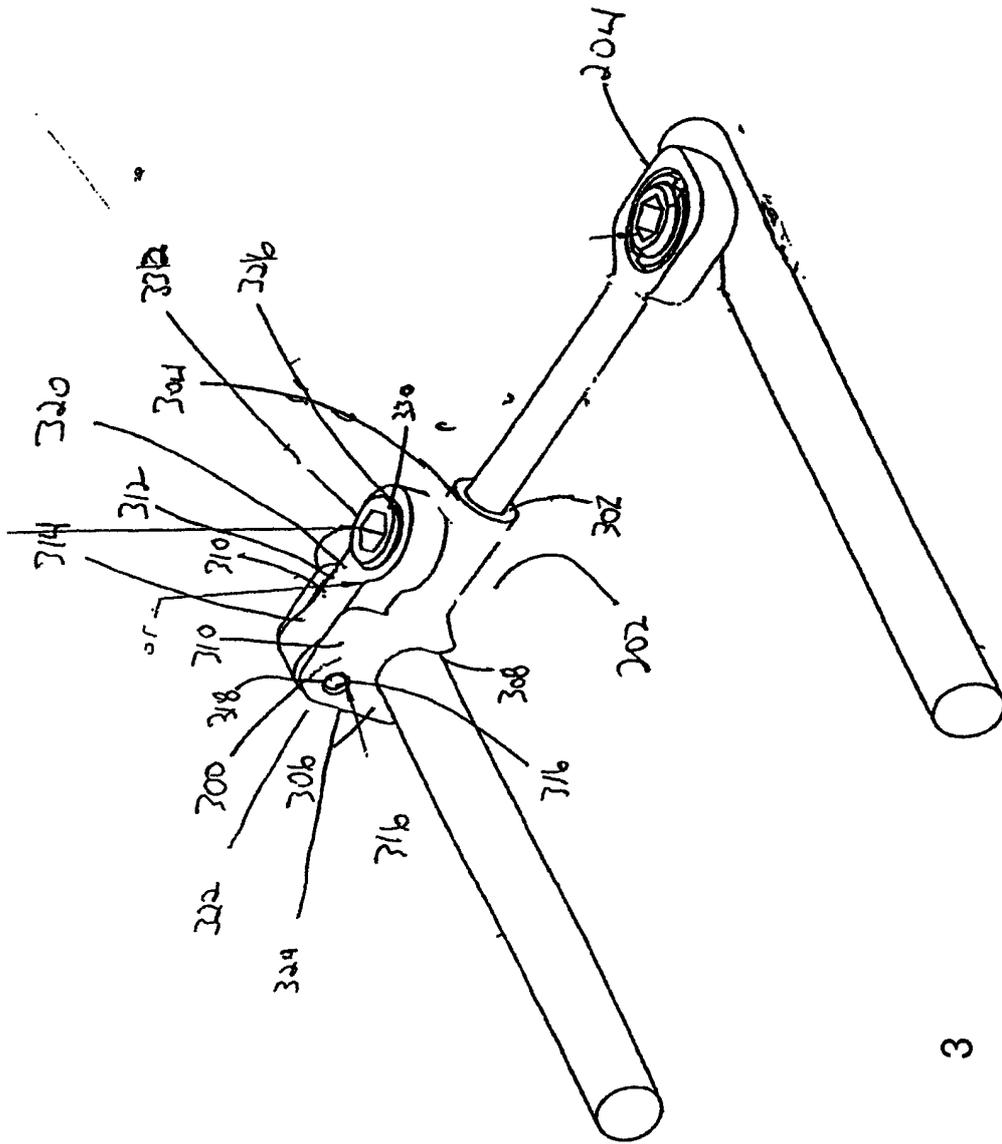


图 3

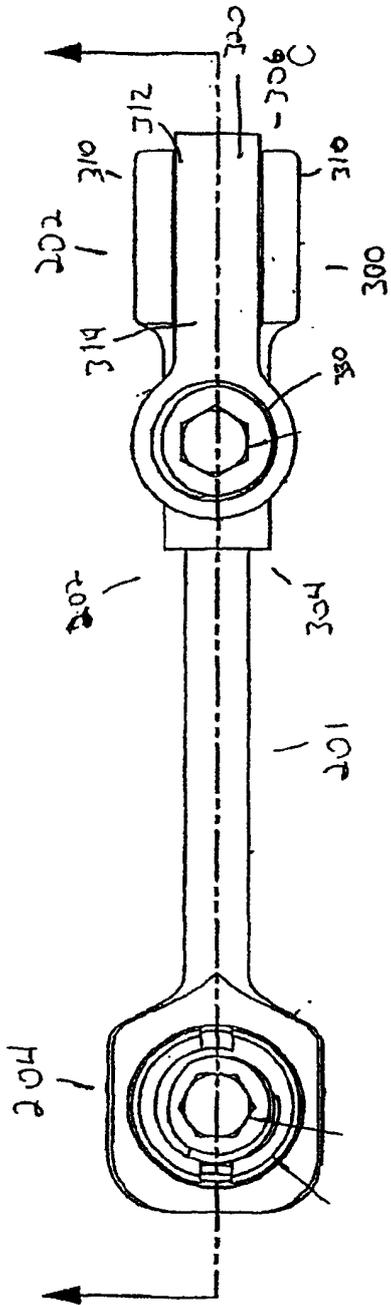


图 4

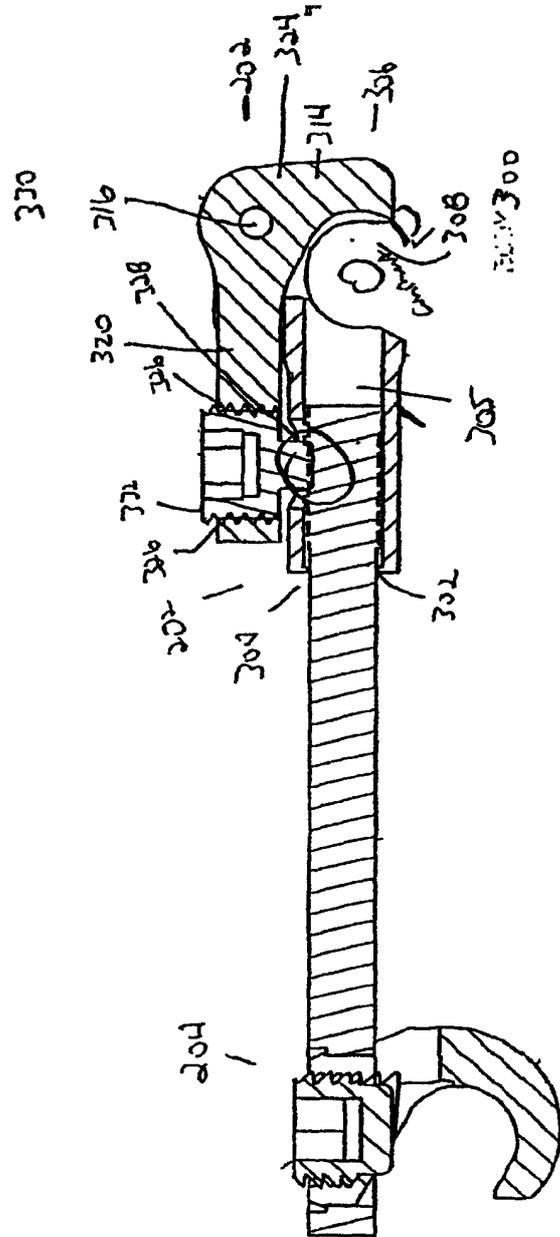


图 5

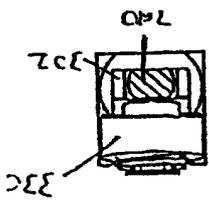


图 6C

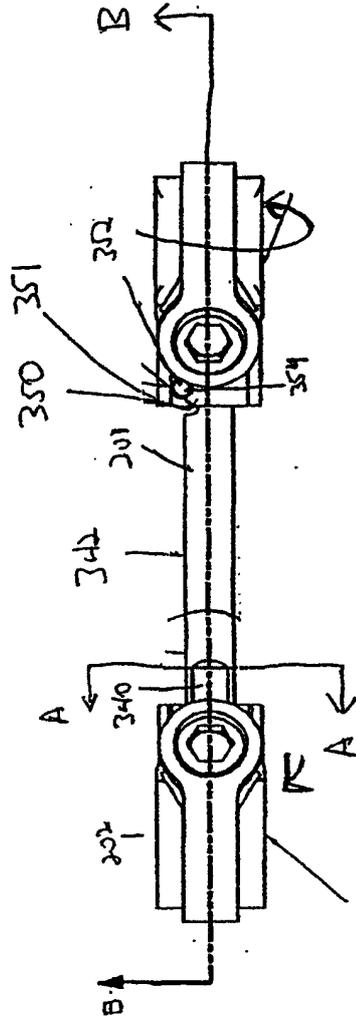


图 6A

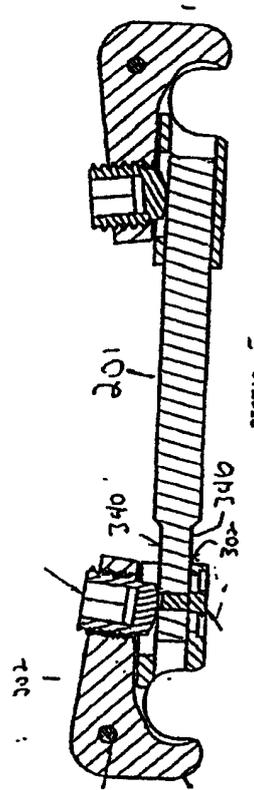


图 6B

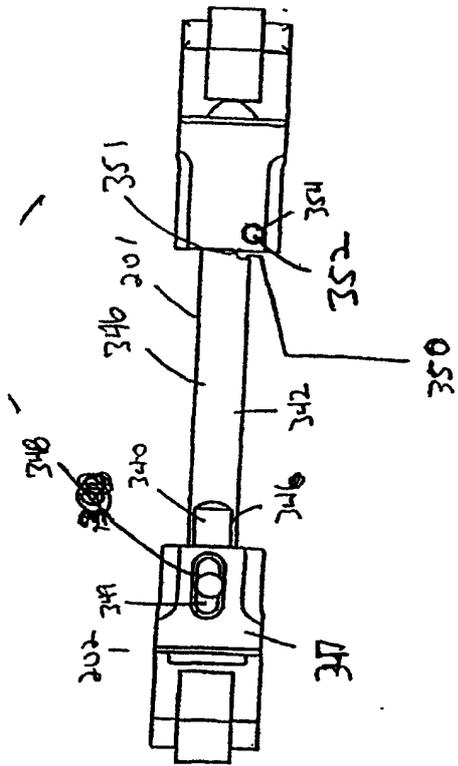


图 6D

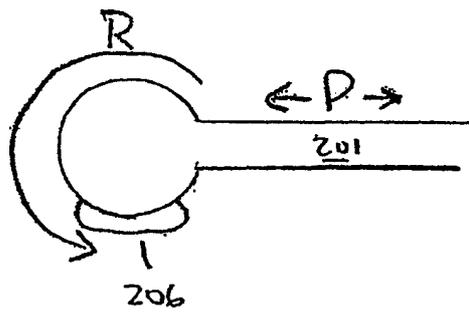


图 7

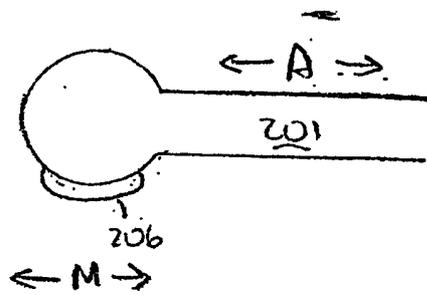


图 8

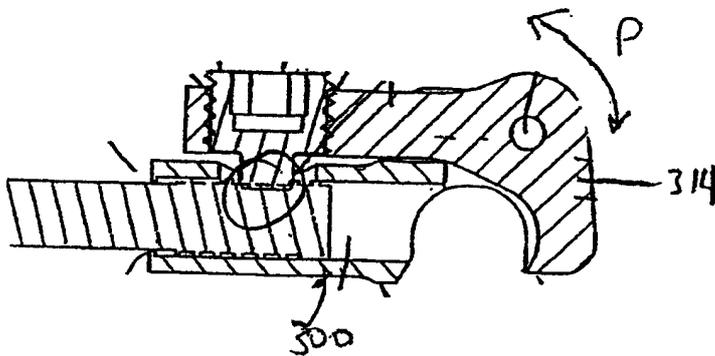


图 9

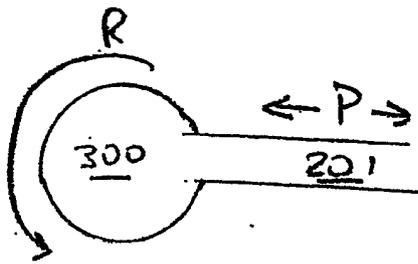


图 11

图 10

