(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101056590 B
(45)授权公告日 2010.06.16

(21)申请号 200580037081.1

(22)申请日 2005.10.24

(30)优先权数据
10/975,296 2004.10.28 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2007.04.27

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2005/038637 2005.10.24

(87)PCT申请的公布数据
WO2006/049998 EN 2006.05.11

(73)专利权人 生物动力有限责任公司
地址 美国新泽西州

(72)发明人 J·D·拉尔夫 T·N·特罗克塞尔 S·L·塔塔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 原绍辉

(51)Int.Cl.
A61B 17/58(2006.01)

(56)对比文件
US 6136002 A,2000.10.24, 说明书第2栏第58行至第4栏第4行、图1-3.
US 2004/0019353 A1,2004.01.29, 说明书第[0011]-[0012]段, 第[0103]段, 第[0064]段第4-13行, 第[0069]-[0072]段, 第[0080]段, 第[0099]-[0103]段, 第[0108]段、图1,11,14.

审查员 陈淑珍

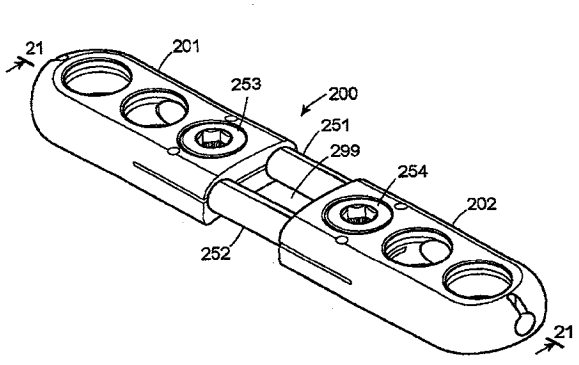
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 21 页

(54)发明名称

可调整的骨板

(57)摘要

纵向弯曲的可调整的骨板包括:第一板,第一板具有由至少两个间隔开的叉限定的端部,和具有用于将板紧固到身体结构,例如紧固到骨的装置的端部;第二板,第二板具有由至少两个用于接收叉的直孔腔限定的端部,和具有将板紧固到身体结构,例如紧固到骨的装置的端部;和用于将叉锁定在孔腔内且固定板的总长度的锁定组件。纵向板和中心板可使用连接杆可释放地结合以形成包括一个或多个窗的可滑动骨板组件,和用于应用这样的纵向板、中心板、连接杆和组件到患者的断裂的骨的方法。



CN 101056590 B

1. 一种具有纵向曲率和可调整长度的板组件，所述的板组件包括：

第一纵向板，第一纵向板具有由至少两个间隔开的纵向叉限定的端部，另一个端部包括用于将第一纵向板紧固到身体结构的装置，和

第二纵向板，第二纵向板具有包括至少两个直纵向孔腔的端部，每个纵向孔腔适合于接收一个叉，且另一个端部包括用于将第二纵向板紧固到身体结构的装置，

所述的叉在所述的纵向孔腔内平滑地可平移，以调整板组件的长度，且限定了在叉与第一纵向板及第二纵向板之间的观察窗，且所述的板组件进一步包括：

固定板组件的长度的锁定机构，其中纵向孔腔具有内表面，而且锁定机构将叉分开并将叉压靠纵向孔腔的内表面。

2. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中所述至少两个间隔开的纵向叉的数量为 2，所述至少两个直纵向孔腔的数量为 2。

3. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中锁定机构包括带螺纹的孔腔和固定螺钉，其中所述带螺纹的孔腔处于第二纵向板内，且所述固定螺钉从叉之间通过并进入所述带螺纹的孔腔中。

4. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中锁定机构包括在第二纵向板内的带螺纹的孔腔，所述带螺纹的孔腔用于接收固定螺钉以促使叉压靠叉的对应纵向孔腔的各内表面。

5. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中第一纵向板和第二纵向板具有纵向曲率，从而产生了凸出的上纵向表面和凸出的下纵向表面。

6. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中第一纵向板和第二纵向板具有侧向曲率，从而产生了凸出的上侧向表面和凸出的下侧向表面。

7. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中用于将第一纵向板和第二纵向板紧固到身体结构的装置包括一对带螺纹的通孔，其适合于接收骨螺钉，以紧固到下方的骨。

8. 根据权利要求 1 所述的板组件，其中用于将第一纵向板和第二纵向板紧固到身体结构的装置包括一对带螺纹的通孔，其适合于接收骨螺钉，以可移除地且临时地紧固到下方的骨。

9. 根据权利要求 1 所述的板组件，进一步包括分别形成在所述第一纵向板的所述另一个端部内和所述第二纵向板的所述另一个端部内的锁定槽。

10. 一种包括纵向板组件的矫形设备，纵向板组件具有两个端部和一可调整长度，端部的每个包括可用于将端部联接到身体结构的装置；其中

该组件包括两个纵向板，这两个纵向板可纵向地相对于彼此平移通过多个位置且可在这两个纵向板彼此纵向平移通过的多个位置之一处相对于彼此固定；因此使得组件的长度被调整；以及其中

板之一具有由至少两个间隔开的纵向叉限定的端部，且板的另一个具有至少两个直的纵向孔腔，纵向孔腔适合于接收叉，以便叉在纵向孔腔内纵向平移，而且叉的间隔允许在叉和所述两个纵向板之间限定观察窗；以及其中

该组件进一步包括用于将叉在两个纵向板彼此纵向平移通过的多个位置之一处锁定在纵向孔腔内的锁定机构，纵向孔腔具有内表面，而且锁定机构将叉分开并将叉压靠纵向孔腔的内表面。

11. 根据权利要求 10 所述的矫形设备，其中锁定机构包括带螺纹的孔腔和在叉之间通

过且进入带螺纹的孔腔内的固定螺钉。

12. 根据权利要求 10 所述的矫形设备，其中锁定机构包括两个带螺纹的孔以及与这两个带螺纹的孔分别对应的固定螺钉。

13. 根据权利要求 10 所述的矫形设备，其中可以用于将端部联接到身体结构的装置包括一对带螺纹的通孔，其适合于接收骨螺钉，用于紧固到下方的骨。

14. 根据权利要求 10 所述的矫形设备，其中可以用于将端部联接到身体结构的装置包括一对带螺纹的通孔，其适合于接收骨螺钉，用于可移除地和临时地紧固到下方的骨。

15. 根据权利要求 10 所述的矫形设备，其中所述至少两个间隔开的纵向叉的数量为 2。

可调整的骨板

[0001] 与相关申请的交叉参考

[0002] 这是2004年10月28日提交的美国专利申请No 10/975,296的部分继续申请。在此通过参考将美国专利申请No 10/975,296完整地合并。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于保持身体结构，例如相对于彼此固定的骨的骨板。更特定地，本发明涉及纵向骨板组件，其中板的长度可调整。

背景技术

[0004] 骨板具有许多尺寸和形状。典型的骨板具有固定的尺寸和用于容纳骨螺钉的多个孔。在使用中，外科医生将骨折的骨放在一起，将骨板放在骨折顶上且将骨螺钉插入通过在板内的位于骨的健康部分上方的孔，在骨折周围将骨固定。为外科医生提供了许多尺寸的骨板，且每个提供有多个孔，使得外科医生能将板布置在骨折上方且能利用在健康的骨上方的骨螺钉孔。

[0005] 美国专利6,666,867描述了具有可调整长度的骨板。可调整长度的骨板包括两个零件，第一板和第二板，它们在骨折的相对侧上被固定到骨。第一板具有侧向邻近的叉，它们插入到第二板的孔腔内。骨螺钉孔提供在第一板和第二板的端部处以将它们紧固到骨。滑动骨板具有锁定机构，锁定机构包括通过第二板的固定螺钉，且锁定机构在第一板的叉之间，固定在骨折上方的整个板的长度。侧向邻近的叉不允许外科医生看到在骨板下方到一起的骨折表面。进一步地，使用仅一个锁定螺钉允许了组装的板纵向地扭动，从而允许了骨的不可接受的移动。

[0006] 矫形外科医生也已使用DCP板来稳定骨折的骨。DCP板也具有用于骨螺钉的开口和成角的开口，螺钉通过它们钉入骨内，钉入的螺钉的拧紧操作以在DCP板下略微地移动骨。DCP板已用于在骨折的任何侧将骨移动更靠近一起。然而，此移动是轻微的且是不容易可控制的。真实地，位于下方的骨被螺钉的螺纹拉入到位，不提供对骨的扭转或转动以及板的弯曲的控制。另外，骨被与接附的板成角度地牵拉，这导致了翘起的骨或相对于骨的纵向方向的角度。此成角度与骨的微运动一起导致螺钉的松脱。

[0007] 本发明的目的是提供两块式骨板，它的制造容易且不昂贵。

[0008] 本发明的目的也是提供分开的纵向板，选择地中心板，连接杆和锁定装置，以向外科医生提供能在外科手术时组装到骨板内用于应用到患者的骨板部件。

[0009] 本发明的进一步的目的是提供两块式骨板，它容许存在观察窗以允许外科医生观看在板下方到一起的骨表面。

[0010] 本发明的一个目的是提供两块式骨板，它提供了强的锁定机构用固定板的总长度，且阻止板的弯曲。

[0011] 本发明的进一步的目的是提供具有可调节的长度的骨板，以允许外科医生固定临床有效的板的长度，从而允许骨在骨折处的更好的重建或再生长。

[0012] 本发明的进一步的目的是提供抗弯曲的骨板，且因此允许外科医生更好地控制在下方的骨的移动同时调整板的长度。

[0013] 本发明的再另一个目的是提供用于使用两块式骨板将骨块放在一起，同时控制骨的转动的受控方法。

发明内容

[0014] 将从如下的讨论中显见的这些目的，以及其他目的根据本发明实现，本发明包括滑动骨板组件，滑动骨板组件具有可调整的长度和纵向曲率。在本发明的实施例中，滑动骨板组件包括至少两个板，在一个端部具有至少两个间隔开的纵向叉且在另一个端部具有用于将板紧固到身体结构的装置的第一纵向板；和在一个端部具有至少两个每个适合于接收一个叉的直纵向孔腔且在另一个端部具有用于将板紧固到身体结构的装置的第二纵向板。用于将板紧固到身体结构的装置包括一对带螺纹的通孔，通孔适合于接收骨螺钉用于紧固到位于下方的骨。

[0015] 在此实施例中，板构造为使得叉可以平滑地在直孔腔内纵向平移，以调整板组件的长度。板组件进一步包括锁定机构以固定全部板组件的长度。孔腔具有内表面且锁定机构将叉压靠内表面以相对于彼此固定板。固定螺钉促使叉靠在其孔腔的各内表面。

[0016] 在进一步的实施例中，板具有两个纵向叉和两个纵向孔腔，且锁定机构包括在第二板内的带螺纹的孔腔和在叉之间通过且进入带螺纹的孔腔的固定螺钉。另外，第一板和第二板都具有纵向曲率，从而产生凸出的上纵向表面和凸出的下纵向表面，且第一和第二板具有侧向曲率，从而产生凸出的上侧向表面和凸出的下侧向表面。

[0017] 本发明进一步包括跨过断裂接附骨的至少两块的方法，所述的方法包括：将板组件放置在骨内的断裂的上方，使得第一纵向板在断裂的一侧在骨的上方且第二纵向板在断裂的另一侧在骨的上方；将第一纵向板接附到骨；移动第二纵向板以将叉从孔腔中平移出；且将第二纵向板在断裂的另一侧接附到骨，将第一纵向板的叉插入到第二纵向板的孔腔内，同时通过由间隔开的叉造成的窗观察断裂，将叉平移通过孔腔以使在断裂处的两块骨到一起，且将叉锁定在孔腔内以固定板的长度和断裂处骨的位置。在实施例中，在骨板组件放置在断裂的骨上方且固定到断裂的骨之前，第一纵向板的叉可以插入到第二纵向板的叉内。

[0018] 在本发明的进一步的实施例中，骨板组件包括至少两个纵向板，每个具有一个或多个，优选地两个或多个杆孔腔，和一个或多个，优选地两个或多个连接杆，连接杆能在杆孔腔内纵向移动。在此实施例中，骨板组件包括锁定装置，锁定装置的功能是限制或排除连接杆在杆孔腔内的纵向移动，和/或限制纵向板通过连接杆的平移或纵向移动。这固定了一个纵向板相对于另一个的希望的距离（即设定了骨板的纵向长度）。

[0019] 锁定装置可以包括一个或多个能接收一个或多个螺钉，例如大顶固定螺钉的锁定装置孔腔。每个纵向板可以选择地包括一个或多个狭缝和一个或多个保持销孔腔，它们的每个接收保持销。在此实施例中的骨板组件可以通过将连接杆放置在杆孔腔内且应用锁定装置来固定骨板的纵向长度来组装。例如，每个纵向板可以包括一个或多个杆孔腔，且连接杆的一个端部放置在第一纵向板的杆孔腔内，使得连接杆的另一个端部放置在另一个纵向板的杆孔腔内。大顶固定螺钉可以插入到锁定装置孔腔内，且大顶固定螺钉被拧紧以锁定

纵向板和连接杆到位。

[0020] 在进一步的实施例中，一个连接杆可以插入到第一纵向板的远端杆孔腔或前杆孔腔内，且第二连接杆可以放置在第二纵向板的相对的杆孔腔内，然后可以通过将连接杆在杆孔腔内平移来结合第一纵向板和第二纵向板，该杆孔腔在第一纵向板和第二纵向板内是空的。例如，连接杆可以放置在第一纵向板的远端杆孔腔内而将前杆孔腔留空，且第二连接杆可以放置在第二纵向板的前杆孔腔内而将远端杆孔腔留空，且当使纵向板到一起时，在第一纵向板的远端杆孔腔内的连接杆滑动到第二纵向板的远端杆孔腔内，且在第二纵向板的前杆孔腔内的连接杆滑动到第一纵向板的前杆孔腔内，且类似地，连接杆可以放置在第一纵向板的前杆孔腔内，且第二连接杆可以放置在第二纵向板的远端杆孔腔内以类似地组装骨板。在这些和其他实施例中，连接杆的一个和多个端部可以带螺纹以与带螺纹的杆孔腔匹配，且连接杆也可以具有一个或多个保持销孔以与平移通过纵向板和／或中心板内的保持销孔腔的保持销匹配，且保持销和保持销孔和保持销孔腔可带螺纹。

[0021] 在本发明的实施例中，在纵向板内的狭缝与锁定装置协同起作用，从而允许纵向板的顶部分和／或底部分的侧向移动，这有效地压缩或挤压纵向板以使得杆孔腔壁施加压力到连接杆的外表面，这限制或排除了连接杆和／或纵向板的移动。杆也可以通过骨螺钉移动，以施加进一步的压力从而锁定纵向板到位。

[0022] 进一步地，在本发明的其中纵向板包括保持销孔腔的实施例中，在连接杆内的槽可以与保持销孔腔对齐，且保持销可以插入通过保持销孔腔和槽，以便于在骨上方放置和调整骨板组件。如以上所讨论，连接杆也可以具有一个或多个保持销孔，作为槽的替代或补充，且连接杆的一个或多个端部也可以是带螺纹的。

[0023] 本发明也包括其中一个或多个纵向板可以与一个或多个中心板一起使用的实施例。中心板一般地具有第一端和第二端，且每端包括一个或多个连接杆孔腔，它们能与一个或多个纵向板和／或其他中心板的连接杆一起平移。中心板将选择地包括在每个端部的狭缝、锁定装置孔腔和骨螺钉孔腔，它们具有与以上描述的用于纵向板的那些相同或者类似的特征。在此实施例中的滑动骨板组件将具有多于一个的观察窗，且用于处理骨中多个骨折有用。

[0024] 本发明进一步包括跨过断裂接附骨的至少两块的方法。方法包括：将骨板组件跨过断裂放置，使得每个纵向板和其他板，例如一个或多个中心板在断裂的每侧在骨上方。例如，当使用具有两个纵向板的骨板组件时，第一纵向板放置在断裂的一侧上且第二纵向板放置在断裂的另一侧上。纵向板可以通过骨螺钉固定到骨，骨螺钉通过在每个纵向板和任何中心板内的骨螺钉孔腔放置。然后可以移动纵向板和中心板以使断裂到一起，使得纵向板和选择地中心板与连接杆一起平移，且然后可以使用锁定装置将纵向板和任何中心板靠连接杆锁定，因此建立骨板组件的纵向长度，使得骨的断裂的块彼此靠近以愈合。连接杆具有不完全地在杆孔腔内的轴向尺寸，且因此连接杆以及纵向板和中心板的端部限定了骨板组件内的一个或多个窗，这允许外科医生当将骨板应用于患者时看到在板下到一起的骨表面。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的优选实施例的滑动骨板组件的顶平面视图；

[0026] 图 2 是图 1 的第一纵向骨板 102 的顶俯视图；

[0027] 图 3 是图 2 的纵向板 104 的侧视图；

[0028] 图 4 是图 2 的纵向板 104 沿线 4-4 截取的截面视图；

[0029] 图 5 是图 2 的纵向板 106 沿线 5-5 截取的截面视图；

[0030] 图 6 是第一纵向板 102 沿图 1 的线 6-6 截取的截面视图；

[0031] 图 6A 是图 6 的细节 D 的放大视图；

[0032] 图 6B 是纵向骨板 102 的端视图，图示了在板 102 的端部 112 上的锁定槽 126；

[0033] 图 7 是图 1 的第二纵向骨板 104 的部分截面的顶平面视图，其中第一纵向板的叉以虚线示出；

[0034] 图 8 是图 7 中描绘的滑动骨板组件沿线 8-8 截取的截面视图，图示了在板 104 的孔腔内的板 104 的叉；

[0035] 图 9 是图 7 的叉板沿线 9-9 截取的部分截面视图；

[0036] 图 10 是根据本发明的滑动骨板的替代实施例的顶俯视图；

[0037] 图 11 是根据本发明的实施例的纵向板的顶透视图；

[0038] 图 12 是图 11 的纵向板的底透视图；

[0039] 图 13 是根据本发明的实施例的大顶固定螺钉的顶透视图；

[0040] 图 13A 是图 13 的大顶固定螺钉的侧视图；

[0041] 图 14 是根据本发明的实施例的连接杆的顶透视图，它可以合并到本发明的骨板组件内；

[0042] 图 15 是根据本发明的实施例的骨板组件的顶透视图；

[0043] 图 16 是图 15 的骨板组件的分解透视图；

[0044] 图 17 是根据本发明的实施例的骨板组件的侧视图；

[0045] 图 18 是根据本发明的实施例的骨板组件的顶视图；

[0046] 图 19 是根据本发明的实施例的骨板组件的底视图；

[0047] 图 20 是根据本发明的实施例的骨板组件的端视图；

[0048] 图 21 是沿图 15 的线 A-A 的骨板组件的截面视图；

[0049] 图 22 是根据本发明的实施例的骨板组件的顶透视图；

[0050] 图 23 是图 22 的骨板组件的分解透视图；

[0051] 图 24 是根据本发明的实施例的骨板组件的顶视图；

[0052] 图 25 是根据本发明的实施例的骨板组件的底视图；

[0053] 图 26 是沿图 22 的线 A-A 的骨板组件的截面视图；

[0054] 图 27 是根据本发明的实施例的骨板组件的中心板的侧透视图；

[0055] 图 28 是根据本发明的实施例的骨板组件的中心板的顶透视图；

[0056] 图 29 是根据本发明的实施例的骨板组件的中心板的顶视图；

[0057] 图 30 是根据本发明的实施例的具有纵向板的骨板组件；

[0058] 图 31 是根据本发明的实施例的具有纵向板的骨板组件；

[0059] 图 32 是根据本发明的实施例的具有纵向板的骨板组件；

[0060] 图 33 是根据本发明的实施例的骨板组件的分解透视图，其中连接杆包括保持销孔；

[0061] 图 34 是根据本发明的实施例的骨板组件的分解透视图，其中连接杆具有带螺纹的端部。

具体实施方式

[0062] 如在图 1 中示出，在本发明的实施例中，本发明的滑动骨板组件 100 包括第一纵向板 102 和第二纵向板 104。第一纵向板具有由至少两个间隔开的叉 108 限定的端部 106。叉的间隔允许了在叉和板之间的观察窗 110。如在图 5 中可见，叉 108 位于板的侧向边缘处以打开窗 110。

[0063] 第一纵向板的另一端 112 包括用于将板紧固到身体结构，例如骨的装置。在此特定的实施例中，装置包括带螺纹的通孔 114，用于接收未示出的骨螺钉。组件可以进一步包括具有轴的骨螺钉，骨螺钉可以插入通孔且到骨内。轴可以是带螺纹的，以与通孔内的螺纹配合。骨螺钉的螺纹和轴部分可以具有多个标准设计，或可能发现比标准设计更牢固的特定的设计。然而，该装置可以包括不带有螺纹的孔和球形的孔，以允许骨螺钉的成角度。

[0064] 如参考图 2、图 4 和图 6 最好地可见，用于骨螺钉的孔 114 包括具有上边缘 116 和下边缘 118 的凹陷的穴。凹陷的穴包含了骨螺钉头部和因此包含了任何联接件，例如在美国专利 No 4,689,134 中披露，使得无任何从骨板表面的突出以刺激周围组织。

[0065] 骨板一般地构造有纵向和侧向曲率，使得板贴合地靠身体结构的曲率配合。第一纵向板 102 具有上纵向弯曲的表面 120，以及下纵向弯曲的表面 122。第二纵向板具有类似的上纵向弯曲的表面 130 和下纵向弯曲的表面 128，以给予滑动骨板组件不中断的纵向弯曲。

[0066] 如在图 2 中示出，第一纵向板的叉和板可以被强化，如通过强化杆或管 124 强化，强化杆或管 124 可以由钛、不锈钢或其他材料构成以强化和加强叉和 / 或板。

[0067] 如在图 7 中图示，第二纵向板 104 具有由至少两个直叉孔腔 134 限定的端部 132。这些孔腔不跟随第二纵向板的纵向曲率，但在第二板的下表面附近开始且向上表面升起。直叉孔腔使得第二纵向板的制造更容易且更不昂贵。直叉孔腔也使得第一纵向板的更容易地且更不昂贵地制造，因为叉不需要纵向或长度方向的曲率。另外，直叉孔腔允许叉容易地纵向平移通过孔腔以调整板组件的长度。

[0068] 在第二纵向板的另一端 104 处是用于将板紧固到身体结构，例如骨的装置。图示的装置是孔 142，它可以带有螺纹用于接收例如骨螺钉。优选的是孔 140 如所示出是凹陷的，凹陷在上边缘 148 开始且弯曲到下边缘 150，以形成用于接收螺钉头部和其所包括的任何联接装置的穴。

[0069] 如在图 8 中可见，叉孔腔 134、用于骨螺钉的凹陷的穴和用于将在后文中描述的固定螺钉的孔 132 的组合导致了柱形的结构 138，它为板的总体给与了强度且为由骨螺钉和固定螺钉造成的紧固给与了强度。

[0070] 锁定机构的位置邻近第二纵向板的端部 132。在此实施例中，锁定机构包括至少一个用于固定螺钉的带螺纹的孔 152。如所示出，带螺纹的孔 152 也凹陷在由上边缘 154 和下边缘 156 限定的穴内。如从图 9 中可见，叉孔腔 134 具有内表面 136。当叉放置在叉孔腔内且固定螺钉旋转到带螺纹的孔 152 内时，固定螺钉将叉分开且促使它们靠内表面 136，从而将叉锁定在孔腔内且固定已组装的骨板的纵向长度。紧固可以容易地通过松脱固定螺钉且

再调整叉在孔腔内的位置被调整。优选地，固定螺钉的头部包括可以与例如改锥的标准工具匹配的凹陷，以旋转螺钉来紧固或再调整紧固。

[0071] 如在图 1、图 6A、图 6B 和图 7 中示出，板的端部提供有例如锁定槽 126 的装置，它可以通过与板组件一起提供的封闭装置接合，以辅助将板移动到一起。

[0072] 在使用中，外科医生将已组装的骨板放置在骨中的骨折顶上，以确定应在何处放置骨螺钉。然后外科医生可以将纵向板的一个紧固到骨折的一侧，且然后打开板组件，将叉移出孔腔且使另一个板自由。然后可以将另一个板放置在骨折的另一侧上的骨顶上且使用骨螺钉或其他装置将板固定到骨。然后，可以通过将叉插入到叉孔腔内且将两个纵向板移动到一起而使骨表面到一起。在此过程期间，外科医生可以由通过在叉之间的观察窗观察骨折的边缘来仔细地观察到一起的骨折的边缘。

[0073] 图 10 图示了根据本发明的滑动骨板的替代实施例。在图 10 中，通过使用狗骨板构造，在第一纵向板内的带螺纹的孔 114 位于与板的纵向方向成角度，且相对于彼此间隔开得更宽。在第二纵向板内的用于骨螺钉的带螺纹的孔 142 的定向是类似的。此构造允许外科医生在板的每个端部朝向彼此“钉”骨螺钉，以提供使骨螺钉不被拉出的更好的保证。

[0074] 如从图 8 中可见，相对于图 1 至图 9 的实施例，叉孔腔 134 与骨螺钉孔 142 的穴相交。为将板 104a 与板 102 锁定，将叉 108 插入到孔腔内，当螺钉 160 的螺纹 162 与孔 152a 的螺纹接合时，螺钉的进一步的旋转挤压板的顶部 144 和底部 146，从而将叉锁定在孔腔内。

[0075] 图 14 图示了杆，它可以用于使用以上描述的锁定机构从带有槽和孔腔的板 104a 造成带叉的板，例如板 102。杆 166 可以提供有弯曲的表面 168，它模拟了板 102 的叉的弯曲的表面 135。使用两个板 104a、两个大顶固定螺钉 160 和两个杆 166，可以组装互锁的可调整长度的骨板，例如通过将两个叉放置在一个板 104a 的孔腔内且以大顶固定螺钉将它们锁定。如果叉具有曲率 168，它们应放置在孔腔内，使得一旦叉插入到第二板的孔腔内，则延伸的叉的曲率 168 将与用于骨螺钉孔 142 的凹陷的穴的弯曲对齐。

[0076] 在示出的优选的实施例中，第一纵向板具有两个叉，然而应理解的是可以利用多于两个的叉。在图 1 至图 9 中示出的实施例中，仅示出了一个锁定孔 152，且在图 10 中示出了两个锁定孔。应理解的是，本发明的滑动骨板的锁定机构可以包括任何个数的带螺纹的孔 152 供外科医生使用。另外，任何个数的骨螺钉孔 114 和 142 可以分别提供在第一纵向板和第二纵向板内，供外科医生当他 / 她看见配合时使用。其他在设计上的变化对于本领域技术人员将是显见的。

[0077] 图 11 至图 34 图示了本发明的进一步的实施例。如所示出，例如在图 15 至图 21 中，此骨板组件（即滑动骨板组件）200 包括第一纵向板 201 和第二纵向板 202。具有代表性的纵向板在图 11 和图 12 中更特定地示出。在此实施例中，每个纵向板 201/202 具有第一端 203、第二端 204、前侧 205 和远端侧 206。

[0078] 如在图 11 和图 12 中示出，且也在图 15 至图 21 中示出，第一端 203 可以具有侧向曲率，侧向曲率具有距纵向板的前侧 205 和远端侧 206 大约等距离的上弧点 207。第一端包括在大约上弧点 207 处的锁定槽 126。另外，第一端包括第一端上纵向弯曲表面 208 和第一端下纵向弯曲表面 209。

[0079] 每个纵向板的前侧 205 包括前侧上纵向弯曲表面 210 和前侧下纵向弯曲表面 211。

每个纵向板的远端侧206也包括远端侧上纵向弯曲表面212和远端侧下纵向弯曲表面211。前侧上纵向弯曲表面210、前侧下纵向弯曲表面211、远端侧上纵向弯曲表面212和远端侧下纵向弯曲表面211与第一端上纵向弯曲表面208和第一端下纵向弯曲表面209一起为每个纵向板和骨板组件提供了不中断的纵向弯曲。如以上所讨论，纵向和侧向表面也允许骨板贴合地靠骨结构的曲率配合。每个纵向板，特别地如在图11和图12中示出的纵向板具有上表面236和下表面237。下表面一般地包括凹入的弓形部分238，弓形部分238进一步便于骨板靠骨结构的曲率的贴合配合。

[0080] 第二端可以是齐平的，但优选地是凹入地成形的。每个纵向板包括两个或多个杆孔腔，它们由杆孔腔壁和杆孔腔端限定。例如，在图11至图12和图15至图21中示出的本发明的一个实施例中，第二端具有由前杆孔腔壁212a和前杆孔腔端212b限定的前杆孔腔212和由远端杆孔腔壁213a和远端杆孔腔端213b限定的远端杆孔腔213。两个或更多的杆孔腔，即前杆孔腔212和远端杆孔腔213从第二端纵向地延伸到每个纵向板的第二端和第一端之间的点。在本发明的实施例中，在每个纵向板内的一个或两个杆孔腔可以是带螺纹的孔腔。

[0081] 每个纵向板选择地包括狭缝214，狭缝214如在图11至图12和图16至图21中示出具有靠近第二端的狭缝开口215，且狭缝214从第二端处的狭缝开口纵向延伸到每个纵向板的第二端和第一端之间的点。狭缝214具有狭缝上壁216和狭缝下壁217，且狭缝上壁216和狭缝下壁217之间的到狭缝端部250的间隙限定了狭缝214。如在图11至图12和图15至图21中示出，狭缝选择地具有三个部分。一个是前部分218，它具有在侧向侧205处的前开口且延伸到在前孔腔壁上的点，因此在前孔腔壁内提供了间隙，使得在狭缝上壁216和狭缝下壁217之间从前侧到前杆孔腔到狭缝端部250的间隙限定了狭缝214的前部分218。第二部分是中心部分，它从前杆孔腔上的与前部分与前杆孔腔相交的点相对的开口延伸到远端杆孔腔上的点。因此，在狭缝上壁216和狭缝下壁217之间从前杆孔腔到远端杆孔腔到狭缝端部250的间隙限定了狭缝214的中心部分219。第三部分，即狭缝214的远端部分220从远端杆孔腔上的与中心部分与远端杆孔腔相交的点相对的开口延伸到在远端壁上的点。因此，在狭缝上壁216和狭缝下壁217之间从远端杆孔腔到纵向板的远端侧到狭缝端部250的间隙限定了狭缝214的远端部分220。狭缝214优选地沿每个纵向板的中线，中线是在每个纵向板的顶表面和下表面上的最低点的纵向平面之间大约中途处的点。

[0082] 每个纵向板可以进一步包括一个或多个锁定装置孔腔和一个或多个骨螺钉孔腔，它们二者可以是带螺纹的。然而，在本发明的实施例中，骨螺钉孔腔具有平滑的表面且不带螺纹。如在图11至图12和图15至图21中示出，每个纵向板包括一个锁定装置孔腔221和两个骨螺钉孔腔222。每个纵向板的狭缝从第二端延伸通过锁定装置孔腔且终止于靠近骨螺钉孔腔的一个，优选地终止于靠近锁定装置孔腔的骨螺钉孔腔。

[0083] 骨板组件进一步包括一个或多个连接杆223，它们一般地在图14中示出，但更特定在图16、图33和图34中示出。连接杆一般地是圆柱形形状的，具有弯曲的连续外表面、第一端224和相对的第二端225。每个连接杆在第一端224和第二端225二者处具有凹陷部分，即第一端凹陷部分226和第二端凹陷部分227。每个凹陷部分一般地具有凹入部分228a和228b和邻近的切入部分229a和229b。连接杆可以具有不同的纵向长度。如在图

34 中示出，第一端或第二端中的一端可以是带螺纹的，即包括螺纹 3301，以与在纵向板和 / 或将在下文中讨论的中心板内带螺纹的杆孔腔 3303 匹配。应理解的是，连接杆可以在任一端或两端带螺纹。

[0084] 连接杆可以选择地包括一个或多个槽。槽一般地从每个杆的表面上的点延伸到在表面上的相对的点，且槽是杆内的由槽内表面限定的开口。如在图中示出，每个杆选择地具有第一槽 230a 和 230b 以及第二槽 231a 和 231b。槽与凹陷部分的平面成限定的角度对齐。如在图 33 中特别地示出，连接杆可以具有一个或多个保持销孔，例如在图 33 中示出的靠近连接杆的一端的保持销孔 3302，保持销孔 3302 由保持销孔壁限定，保持销孔壁完全地延伸通过连接杆，即从连续杆的一侧到相对的侧上的点，且可以是成角度的。保持销孔 3302 可以是带螺纹的。应理解的是，连接杆可以在其任一端处或在其两端处具有保持销孔。

[0085] 骨板组件可以选择地包括一个或多个保持销。如在图 16 中示出，保持销 232 是圆柱形元件，它具有第一端 233、第二端 234 和在端之间的连续的外表面 235。保持销可以具有螺纹部分。例如，保持销的连续外表面可以是平滑的或可以在保持销的第一端处或第二端处带有螺纹，在保持销的第一端和第二端二者处带有螺纹，或沿保持销的整个连续外表面带有螺纹。保持销的螺纹便于当处理带有断裂的骨的患者时由外科医生将纵向板和 / 或中心板相互混合，且在某些实施例中保持销的螺纹可以用于将一个或多个连接杆固定到中心板或纵向板。

[0086] 每个纵向板可以选择地如在图 11 至图 12 和图 15 至图 21 中示出包括一个或多个保持销孔腔 239，它们由垂直地从每个纵向板的顶部延伸到每个纵向板的底表面的保持销孔腔壁限定。保持销孔腔靠近锁定装置孔腔，且在此实施例中骨板组件包括四个保持销孔腔，第一保持销孔腔 240、第二保持销孔腔 241、第三保持销孔腔 242 和第四保持销孔腔 243。保持销孔腔可以在每端处的任一端、在两端处或沿整个保持销孔腔壁带有螺纹，以与带螺纹的保持销相互作用。在本发明的实施例中，如在图 33 中示出，其中连接杆具有一个或多个由保持销孔壁限定的保持销孔，当连接杆平移通过连接杆时，保持销孔与保持孔腔对齐，且然后保持销可以通过纵向板（或如将在下文中讨论的中心板）的保持销孔腔和连接杆的保持销孔应用。在其中保持销、保持销孔腔和保持销孔带螺纹的本发明的实施例中，这有效地将连接杆固定或接附到纵向板（或中心板），这排除了连接杆在纵向板（或中心板）的特定的杆孔腔内的移动。

[0087] 图 13 和图 13a 示出了可以根据本发明的实施例使用的锁定装置。锁定装置包括大顶固定螺钉 160，其具有顶部分 164 和带螺纹部分 162。顶部分 164 的宽度，即直径大于带螺纹部分 162 的直径。顶部分具有上表面 164a，具有直径的上部分 164b，和截锥部分 164c，截锥部分 164c 的直径从上表面和上部分的直径渐缩到带螺纹部分的直径。锁定装置可以进一步具有凹陷部分 164d 以容纳用于拧紧锁定装置的工具。

[0088] 在图 15 至图 21 中示出的本发明的实施例中，骨板组件包括第一纵向板 201、第二纵向板 202、两个连接杆（远端杆 251 和前杆 250）和两个大顶固定螺钉（第一大顶固定螺钉 253 和第二大顶固定螺钉 254）。骨板组件也可以选择地包括四个保持销。可以通过将连接杆的第一端插入到第一纵向板的孔腔孔内且将连接杆的第二端插入到骨板的第二纵向板内来组装骨板。当使用选择的保持销时，在连接杆内的槽靠近保持销孔腔以允许保持销插入到保持销孔腔内且通过槽。当连接杆具有保持销孔时，连接杆可以有效地固定在第一

纵向板或第二纵向板的前杆孔腔和远端杆孔腔内，且然后连接杆的相对端可以滑动到连接杆未有效地固定到其上的相应的板的杆孔腔内。替代地，连接杆的一个的一端可以有效地固定在第一纵向板的远端杆孔腔内，且另一个连接杆的一端可以有效地固定在第二纵向板的前杆孔腔内，或反之，且然后连接杆的自有端可以滑动到相对的纵向板的空的杆孔腔内，且当骨板组件包括将在下文讨论的中心板时可以使用类似的顺序。当已组装时，例如在图 15 和图 18 中示出，骨板组件具有带相对的第二端的第一纵向板和第二纵向板，且在相对的第二端之间的由连接杆框出的间隙限定了观察窗 299。

[0089] 在本发明的特定的实施例中，纵向板和中心板不必需地要求狭缝和 / 或锁定装置孔腔。在本发明的实施例中，其中远端连接杆和前连接杆二者都通过带螺纹的连接杆和 / 或包括用于与纵向板或中心板内的与保持销相互作用的保持销孔腔对齐的都优选地带螺纹的保持销孔的连接杆固定到相同的纵向板或中心板，不需要使用锁定装置来将连接杆可释放地固定到纵向板或中心板，且因此锁定装置孔腔和狭缝以及锁定装置不必需地用于这些特定的纵向板或中心板。然而，在其中一个连接杆通过带螺纹的端部或使用保持销孔固定，且纵向板或中心板的其他杆孔腔是空的的实施例中，则纵向板和 / 或中心板应包括狭缝和锁定装置孔腔。

[0090] 特别地如在图 21 中示出，在纵向板内的锁定装置孔腔每个具有上段 244 和螺纹段 245，且进一步包括从上段的直径渐缩到螺纹段的直径的截锥段 246。锁定装置孔腔一般地是球形的且由包括下文中描述的段的壁的锁定装置孔腔壁限定。每个纵向板和每个骨板可以包括一个或多个锁定装置，以与锁定装置孔腔相互作用。上段 244、截锥段 246 和下段 245 的尺寸与大顶固定螺钉的尺寸互补，使得上段对应于大顶固定螺钉的上部分，截锥段对应于大顶固定螺钉的截锥部分且螺纹段对应于大顶固定螺钉的螺纹部分，使得当大顶固定螺钉固定到锁定装置孔腔时，它大约与纵向板的顶表面齐平，即大顶固定螺钉凹陷到纵向板内。类似的，如在图 21 内示出，每个骨螺钉孔由骨螺钉孔壁限定，包括段的壁，其中每个骨螺钉孔腔具有上段 247、截锥段 248 和下段 249，使得截锥段的直径从上段的直径向下段的直径渐缩，这与骨螺钉的形状互补，类似于以上讨论的对于大顶固定螺钉和锁定装置孔腔，使得当骨螺钉插入到骨螺钉孔腔时，其顶表面与纵向板的上表面齐平或大约齐平，使得骨螺钉凹陷到纵向板内。骨螺钉也将与骨螺钉孔腔锁定且也与患者的骨锁定。

[0091] 本发明的进一步的实施例在图 22 至图 29 中示出。在此实施例中，骨板组件 300 包括用于接收一个或多个连接杆 223 或来自其他中心板的连接杆的端部的中心板 301。在此实施例中，骨板 300 也包括第一纵向板和第二纵向板和其他与它们相关的元件，即锁定装置，选择的保持销，且如所描绘，它们在上文中参考在图 11 至图 21 中示出的本发明的实施例描述。中心板可以包括一个或多个，例如两个或更多的由至少杆孔腔壁限定的杆孔腔。例如，中心板包括两个或多个可以从第一端延伸到第一端和第二端之间的点的第一端杆孔腔，第一端杆孔腔由第一端杆孔腔内壁和第一端杆孔腔端壁限定，还包括两个或多个可以从第二端延伸到第一端和第二端之间的点的第二端杆孔腔，第二端杆孔腔由第二端杆孔腔内壁和第二端杆孔腔端壁限定。作为两个或多个第一端杆孔腔和两个或多个第二端杆孔腔的替代，中心板也可以包括两个或多个从第一端延伸到第二端的连续杆孔腔，每个连续杆孔腔由连续的杆孔腔壁限定，且每个连续杆孔腔在中心板的第一端处具有第一开口且在中心板的第二端处具有第二开口。一个或多个杆孔腔可以带螺纹以与带螺纹的连接杆匹配，

例如在中心板的第一端处的一个杆孔腔可以带螺纹且在中心板的第二端处的一个杆孔腔可以带螺纹，或中心板的所有杆孔腔可以带螺纹，包括包括了带螺纹的连续杆孔腔的实施例。

[0092] 如在图 27 和图 28 中特别地示出，例如中心板具有第一端 302 和第二端 303。如在图 24 和图 25 中示出，中心板 300 具有顶表面 304 和底表面 305。中心板进一步包括前纵向侧 306 和远端纵向侧 307。类似于纵向板的侧，中心板的前纵向侧包括前中心板上纵向弯曲表面 308 和前中心板下纵向弯曲表明 309，且中心板的远端纵向侧包括远端中心板上纵向弯曲表面 310 和远端中心板下纵向弯曲表面 311。如以上所讨论，纵向和侧向表面的弯曲的形状允许骨板贴合地靠骨结构的曲率配合。中心板的下表面也一般地包括凹入的弓形部分，它进一步便于骨板靠骨结构的曲率的贴合地配合。

[0093] 在包括中心板的本发明的实施例中，如在图 22 至图 29 中示出，中心板可以包括至少两个，例如两个锁定装置孔腔，靠近第一端 302 的第一锁定装置孔腔 312 和靠近第二端 303 的第二锁定装置孔腔 313。中心板的第一和第二锁定装置孔腔与以上参考纵向板描述的锁定装置孔腔的形状相同且具有类似的特征。中心板进一步包括一个或多个，例如三个骨螺钉孔腔 314a、314b 和 314c，它们侧向地在第一骨螺钉孔腔和第二骨螺钉孔腔之间且与以上参考纵向板的骨螺钉孔腔描述的骨螺钉孔腔具有相同的形状和构造。

[0094] 中心板可以选择地在其两个端部包括狭缝或在一个端部包括狭缝。特别地参考图 27，中心板在其第一端包括第一狭缝。中心板进一步包括第一端前杆孔腔 317，它从中心板的第一端纵向地延伸到靠近紧接于第一锁定装置孔腔 312 的骨螺钉孔腔 314a，中心板还包括第一端远端杆孔腔 318，它也从中心板的第一端纵向延伸到靠近紧接于第一锁定装置孔腔 312 的骨螺钉孔腔 314a。第一狭缝和第二狭缝具有相同的形状、构造和限定元件，如以上参考在纵向板内的狭缝描述。例如，第一狭缝在第一端处具有第一狭缝开口 390，且第一狭缝由第一狭缝上壁 321 和第一狭缝下壁 322 和第一狭缝端部 323 限定，且第一狭缝包括三个部分，在前纵向侧 306 处具有前开口且延伸到在第一端前杆孔腔 317 上的点的第一前部分 319，从在第一端前杆孔腔上与前部分与第一端前杆孔腔 317 相交的点相对的开口延伸到在第一端远端杆孔腔 318 上的点的第二中心部分 320，和从第一端远端杆孔腔 318 上与中心部分与第一端远端杆孔腔相交的点相对的开口延伸到在远端纵向侧 307 上的点的第三远端部分。在第一狭缝上壁 321 和第一狭缝下壁 322 和第一狭缝端部 323 之间的间隙限定了第一狭缝 315。第一狭缝 315 优选地沿每个中心部分的中线，中线是在中心板的顶表面和下表面的纵向平面之间大约中途的点。

[0095] 特别地参考图 28，中心板在其第二端 303 处包括第二狭缝 316。中心板进一步包括第二端前杆孔腔 324，它从中心板的第二端纵向地延伸到靠近紧接于第二锁定装置孔腔 313 的骨螺钉孔腔 314c，中心板还包括第二端远端杆孔腔 325，它也从中心板的第二端纵向延伸到靠近紧接于第二锁定装置孔腔 313 的骨螺钉孔腔 314c。如以上所提及，第一狭缝和第二狭缝具有如以上参考在纵向板内的狭缝描述的相同的形状、构造和限定元件。例如，第二狭缝在第二端处具有第二狭缝开口 391，且第二狭缝由第二狭缝上壁 326 和第二狭缝下壁 327 和第二狭缝端部 328 限定，且第二狭缝包括三个部分，在前纵向侧 306 处具有前开口且延伸到在第二端前杆孔腔 324 上的点的第一前部分 329，从在第二端前杆孔腔 324 上与前部分与第二端前杆孔腔 324 相交的点相对的开口延伸到在第二端远端杆孔腔 325 上的点的

第二中心部分 330，和从第二端远端杆孔腔 325 上与中心部分与第二端远端杆孔腔相交的点相对的开口延伸到在远端纵向侧 307 上的点的第三远端部分 331。在第二狭缝上壁 326 和第二狭缝下壁 327 和第二狭缝端部 329 之间的间隙限定了第二狭缝 316。第二狭缝 316 优选地沿每个中心部分的中线，中线是在中心板的顶表面和下表面的纵向平面之间大约中途的点。

[0096] 如以上所讨论，作为每个端部处的杆孔腔的替代，中心板可以包括连续的杆孔腔。因此，在本发明的实施例中，中心板可以包括靠近前纵向侧 306 的前连续杆孔腔，前连续杆孔腔在第一端处具有第一开口且在第二端处具有第二开口，且前连续杆孔腔由一般地为圆柱形形状的前连续杆孔腔壁限定，前连续杆孔腔壁从前连续杆孔腔的第一开口延伸到第二开口。类似地，在此实施例中，中心板也包括靠近中心板的远端纵向侧 307 的远端前杆孔腔，其在第一端处具有第一开口且在第二端处具有第二开口，且由一般地为圆柱形形状的远端连续杆孔腔壁限定，远端连续杆孔腔壁从远端连续杆孔腔的第一开口延伸到第二开口。在此实施例中，第一狭缝和第二狭缝的部分如以上所讨论限定，但相对于前连续杆孔腔和远端连续杆孔腔，如与第一端前杆孔腔、第一端远端杆孔腔、第二端前杆孔腔和第二端远端杆孔腔相对。

[0097] 如在图 23 中示出，中心板可以选择地包括一个或多个，优选地四个保持销孔腔 331，和包括一个或多个，优选地四个保持销 332。这些保持销孔腔孔 331 和保持销 332 的功能与以上参考纵向板讨论的相同。如以上已提及，保持销孔腔的一个或多个，包括两个、三个或四个可以是带螺纹的。

[0098] 在以上讨论的本发明的实施例中，其中两个连接杆通过带螺纹的连接杆，和 / 或通过与保持销孔腔和保持销孔一起使用保持销固定到在中心板的一端处或两端处的杆孔腔，可以不需要狭缝或锁定装置孔腔。例如，当杆在两端处被固定时，中心板不需要包括狭缝或锁定装置孔腔，且当连接杆在一端处，在第一端或第二端处固定时，固定了连接杆的端部不包括靠近它的狭缝或锁定装置孔腔，然而，在相对端处或靠近相对端应存在狭缝和锁定装置孔腔。当仅一个连接杆在中心板的任一端或两端处固定使得两端处的一个或多个杆孔腔为空的时，则狭缝和锁定装置孔腔必需靠近中心板的每个第一端和第二端。

[0099] 如在图 23 至图 24 中示出，中心板可以与纵向板结合使用以构成骨板。在图 23 至图 24 中示出的本发明的实施例中，从纵向板延伸的连接杆的端部插入到中心板的连接杆孔腔孔内且在其内平移，以形成骨板 333，例如在图 24 中示出，骨板 333 具有双观察窗 334 和 335。此实施例包括第二远端连接杆和第二前连接杆的使用，它们在中心板的第二端处和第二纵向板之间连接。应理解的是，一个或多个中心板可以使用在其中骨板要具有三个或更多的窗的情况中。因此，本发明包括具有与两个纵向板一起的多于一个中心板的板，它们包括了两个或更多的窗，或窗的个数等于中心板的个数加一。当用于处理多骨折时，具有多于一个中心板的骨板通过提供在每个骨折区上方的窗是特别地有用的。连接杆也可以具有至少一个带螺纹的端部，以与在纵向板或中心板中的带螺纹的杆孔腔匹配，且连接杆可以具有至少一个保持销孔，它对应于在纵向板或中心板内的保持销孔腔，保持销孔可以是带螺纹的。

[0100] 例如，当骨在两个位置骨折时，外科医生将一个纵向板放置在断裂的一个的一侧上方，将中心板放置在断裂之间的骨上方，且将另一个纵向板放置在第二个断裂的另一侧

上的骨上方。以纵向板的每个内和中心板内的一个或多个骨螺钉将板固定到骨。可以通过将纵向板和/或中心板在将骨移动到一起的方向上移动使断裂到一起，且然后通过应用大顶固定螺钉可将纵向板和/或中心板固定到位。如果希望，则外科医生然后通过可用的骨螺钉孔腔应用更多的骨螺钉。连接杆的不同的长度可用于进一步适应患者的骨内的两个或多个位置内的断裂，且也适应了包括连续连接杆孔腔的中心板的使用。

[0101] 在本发明的实施例中，骨螺钉通过将连接杆向纵向板或中心板的远端侧和/或前侧推动可以进一步地将纵向板和当使用了中心板时将中心板设定到位。连接杆的凹陷部分可以放置为邻近，或优选地部分地在一个或多个骨螺钉孔腔，优选地上段 247 和/或截锥段 248 内，使得凹陷部分部分地与骨螺钉孔腔重叠，且当骨螺钉插入到骨螺钉孔腔内且通过骨螺钉孔腔平移时，靠近侧向侧的连接杆被推向侧向侧且靠近远端侧的连接杆被推向远端侧，因此增加了在连接杆和连接杆孔腔的内表面之间的摩擦力。例如，在图 16 中，骨螺钉孔腔 250 和 251 示出了连接杆的凹陷部分与骨螺钉孔腔的上段 247 和/或截锥段 248 重叠。如此，当骨螺钉插入到骨螺钉孔腔内时，远端连接杆被推向纵向板的远端侧且前连接杆被推向纵向板的前侧，因此增加了连接杆和连接杆孔腔的内表面之间的摩擦力。图 24 示出了骨螺钉孔腔 336、337、338 和 339，示出为使得连接杆的凹陷部分与骨螺钉孔腔部分地重叠，如以上所讨论。

[0102] 也关于大顶固定螺钉和骨螺钉，因为如以上所讨论锁定装置孔腔和骨螺钉孔腔的结构与大顶固定螺钉和骨螺钉的构造互补，大顶固定螺钉和骨螺钉与纵向板的上表面和当使用中心板时与中心板的上表面齐平。因此，大顶固定螺钉和骨螺钉埋头到纵向板和中心板内且凹陷在纵向板和/或中心板（多个中心板）内。这将有助于排除肘接和骨的扭转。

[0103] 虽然本发明在以上相对于具有能在连接杆孔腔内平移的连接杆的骨板描述，但应理解的是连接杆可以在一端或两端处固定到纵向板和/或中心板，或与纵向板和/或中心板制成整体。在本发明的实施例中，这可以通过使用在至少一个端部带有螺纹的连接杆以与在纵向板或中心板内的带螺纹的连接杆孔腔匹配来实现。在进一步的实施例中，这可以通过连接杆包括至少一个保持销孔和在纵向板或中心板的保持销孔腔和连接杆的保持销孔内平移可能带有螺纹的保持销来实现；保持销孔腔和保持销孔可以选择地带有螺纹。如此，纵向板和/或中心板将具有一个或多个杆，它们不能在纵向板和/或中心板的一个或多个连接杆孔腔内滑动。如以上所讨论，如果连接杆都固定到纵向板的一个或中心板的一端或两端，或与纵向板的一个或中心板的一端或两端制成整体，则对于纵向板和/或中心板的至少一个，或对于中心板的一端不需要锁定装置或狭缝。在这些实施例中，杆永久地固定具有杆孔腔孔的中心板和/或纵向板且与其一起工作，使得锁定装置提供了对骨板的可调整性。

[0104] 图 30 示出了本发明的进一步的实施例，其中纵向板具有 L 形构造。在此实施例中，纵向板具有第一端 401、第二端 402、前侧 403、远端侧 405 和隆起 406。如同本文中所描述的其他骨板，此纵向板的端部和侧具有上纵向弯曲表面和下纵向弯曲表面。前侧 403 从第二端延伸到第一端 401，且第一端 401 大约垂直地从前侧 403 延伸到隆起 406。隆起 406 包括曲率 407，它从第一端的远端终止点 408 延伸到远端壁 405 的远端终止点 409。远端壁从第二端 402 延伸到隆起 406 且一般地具有平行于或大约平行于前侧 403 的侧向部分 412，和以角度，优选地垂直或大约垂直地从侧向部分 412 延伸的垂直部分 411，以及在侧向部分 412

和垂直部分 410 之间提供了在这些部分之间的平滑的曲率的弯曲块 411。在本发明的实施例中的骨板可以包括骨螺钉孔 413，骨螺钉孔 413 从纵向板的顶表面到底表面靠近隆起 407 且大约垂直于其他骨螺钉孔（如在图 30 中示出为 414）和锁定装置孔腔（如在图 30 中示出为 415）。

[0105] 图 31 示出了本发明的另一个实施例。在此实施例中，纵向板 500 具有 T 形构造。纵向板具有第一端 501 和第二端 502。第二端 502 的构造和特征与以上关于在本发明的其他实施例中的纵向板所讨论的构造和特征相同。T 形纵向板包括相互相对的耳部，前耳部 503 和远端耳部 504。T 形纵向板也包括前侧 505 和远端侧 506。如同在本文中描述的其他骨板，纵向板 500 的端部和侧具有上纵向弯曲表面和下纵向弯曲表面。

[0106] 第一端 501 具有前终止点 508 和远端终止点 509。前侧一般地从第二端纵向延伸到前侧终止点 510，且远端侧一般地从第二端纵向延伸到远端侧终止点 511。前耳部 503 邻近第一端和前侧，且从第一端的前终止点 508 延伸到前侧的终止点 509。前耳部包括前耳部第一弯曲部分 507，它是凹入的，和邻近它的前耳部第二弯曲部分 512，它是凸出的。前耳部第一弯曲部分 507 和前耳部第二弯曲部分 512 形成了连续的弯曲表面。远端耳部 504 邻近第一端和远端侧，且从第一端的远端终止点 509 延伸到远端侧的终止点 511。远端耳部 504 包括远端耳部第一弯曲部分 513，它是凹入的，和邻近它的远端耳部第二弯曲部分 514，它是凸出的。远端耳部第一弯曲部分 513 和远端耳部第二弯曲部分 514 形成了连续的弯曲表面。

[0107] 纵向板 500 具有上表面 515 和下表面 516，且纵向板被弯曲使得上表面具有凸出的曲率且下表面具有凹入的曲率，使得上表面的最上点靠近纵向板的中心线 519。从上表面延伸到下表面的前耳部骨螺钉孔腔 517 靠近前耳部，且从上表面延伸到下表面的远端耳部骨螺钉孔腔 518 靠近远端耳部。纵向板 500 的曲率允许外科医生将纵向板放置在断裂的骨的曲率上。因为纵向板具有曲率，当骨螺钉插入到前耳部骨螺钉孔腔 517 和远端耳部骨螺钉孔腔 518 内时，在骨内的骨螺钉的端部朝向彼此地指向，例如朝向彼此地钉入，这抑制了骨板的扭转且提供了更好的使骨螺钉不被拉出骨的保证。

[0108] 纵向板 500 进一步包括至少一个大约在纵向板的中心线 519 处靠近第二端的锁定装置孔腔（在图 31 中示出为 520），且选择地包括两个或多个靠近锁定装置孔腔的保持销孔腔和保持销（在图 31 中示出为远端保持销孔腔 521a 和前保持销孔腔 521b）。另外，纵向板 500 可以选择地包括大约在纵向板的中心线 519 处靠近锁定装置孔腔 510 的补充的骨螺钉孔 522。

[0109] 图 32 示出了本发明的纵向板的另一个实施例。在此实施例中，纵向板 600 包括第一端 601，第一端 601 包括由具有曲率的中心部分 604 结合的前圆形元件 602 和远端圆形元件 603。前圆形元件具有从第一前终止点 605 延伸到第二前终止点 604 的连续的侧，使得该侧在定向上是圆形或半圆形的。类似地，远端圆形元件具有从第一远端终止点 607 延伸到第二前终止点 608 的连续的侧。中心部分邻近第二前终止点 604 和第一远端终止点 607，且从第二前终止点 604 延伸到第一远端终止点 607。在优选的实施例中，第二前终止点 604 和第一远端终止点 607 彼此相对，且中心部分 604 的侧 609 具有造成了在前圆形元件 602 和远端圆形元件 603 之间的空隙的曲率，该空隙具有半圆形表面，使得前圆形元件、中心部分和远端圆形元件的侧代表了如在图 32 中示出的连续的弯曲的表面。

[0110] 纵向板 600 进一步包括从第一前终止点 605 与第一前圆形块相对地延伸到第二端 612 的前侧边缘 610。优选地，前侧边缘包括邻近第一前终止点 605 且延伸到更靠近第二端的点的第一前边缘部分 613，且第一前边缘部分 613 可以从第一前终止点 605 处的前方位置倾斜到在第三前终止点 614 处的更远端的位置，即向纵向板的中心线 618 倾斜。邻近第一前边缘部分 613 的是第二前边缘部分 615，其延伸到第四前终止点 616。邻近第二前边缘部分 615 的是第三前边缘部分 617，其一般地平行于中心线 618。在优选的实施例中，因为第一前边缘部分 613 相对于纵向板的中心线倾斜且第三前边缘部分一般地平行于中心线，所以第二前边缘部分 615 可以具有曲率以提供弯曲的表面来结合第一前边缘部分 613 和第三前边缘部分 617，使得前侧边缘具有连续的弯曲的表面而无任何结合侧的锋利的边缘。

[0111] 纵向板 600 进一步包括从第二远端终止点 608 与远端圆形块相对地延伸到第二端 612 的远端侧边缘 611。优选地，远端侧边缘包括邻近第二远端终止点 608 且延伸到更靠近第二端的点的第一远端边缘部分 619，且第一远端边缘部分 619 可以从第二远端终止点 608 处的远端位置倾斜到在第三远端终止点 620 处的更前的位置，即向纵向板的中心线 618 倾斜。邻近第一远端边缘部分 613 的是第二远端边缘部分 621，其延伸到第四远端终止点 623。邻近第二远端边缘部分 621 的是第三前边缘部分 622，其一般地平行于中心线 618。在优选的实施例中，因为第一远端边缘部分 619 相对于纵向板的中心线倾斜且第三远端边缘部分 622 一般地平行于中心线，所以第二远端边缘部分 621 可以具有曲率以提供弯曲的表面来结合第一远端边缘部分 619 和第三远端边缘部分 617，使得远端侧具有连续的弯曲的表面而无任何结合侧的锋利的边缘。

[0112] 如在以上描述的纵向板的其他实施例中，纵向板 600 的端部和侧具有上纵向弯曲表面和下纵向弯曲表面。纵向板 600 具有上表面 624 和下表面 625，且纵向板选择地是弯曲的，使得上表面具有凸出的曲率且下表面具有凹入的曲率，使得上表面的最上点靠近纵向板的中心线 618。靠近前圆形元件 602 的前骨螺钉孔腔 626 从上表面延伸到下表面，且靠近远端圆形元件 603 的远端骨螺钉孔腔 627 从上表面延伸到下表面。纵向板 600 的曲率允许外科医生将纵向板放置在断裂的骨的曲率上方。因为纵向板具有曲率，当骨螺钉插入到前骨螺钉孔腔 626 和远端骨螺钉孔腔 627 内时，在骨内的骨螺钉的端部朝向彼此地指向，例如朝向彼此地钉入，这抑制了骨板的扭转且提供了更好的使骨螺钉不被拉出骨的保证。

[0113] 纵向板 600 进一步包括至少一个大约在纵向板的中心线 618 上的靠近第二端的锁定装置孔腔（在图 32 中示出为 628），且选择地包括靠近锁定装置孔腔的两个或多个保持销孔腔和保持销（如在图 32 中示出为远端保持销孔腔 629a 和前保持销孔腔 629b）。

[0114] 在纵向板 400、500 和 600 的实施例中（如在图 30 至图 32 中示出），纵向板一般地具有以上所描述的相同的特征，例如连接杆孔腔、连接杆和狭缝，以将纵向板固定到连接杆和其他纵向板或中心板。在此描述的所有纵向板以及中心板也可互换，且因此纵向板和中心板可以使用连接杆和锁定装置而形成为多个不同的骨板组件的变化。例如纵向板 600 可以与纵向板 200、400 或 500 通过连接杆的使用而结合使用，且进一步地一个或多个中心板可以与这样的纵向板结合使用。任何个数的纵向板和中心板的变化可以与连接杆一起使用，以形成带有一个或多个观察窗的骨板组件。

[0115] 在本发明的包括锁定装置和锁定装置孔腔的任何实施例中，锁定装置插入到锁定装置孔腔内且被旋转，使得锁定装置的带螺纹部分与锁定装置孔腔的带螺纹段匹配，从而

导致当锁定装置在方向上移动时它凹陷到锁定装置孔腔内。当大顶固定螺钉向下移动时，导致狭缝的上壁向狭缝的下壁移动，因此造成了在孔腔孔壁和连接杆之间的摩擦力，该摩擦力限制且排除了纵向板和中心板和/或连接杆的纵向移动，因此设定了骨板的纵向长度。也可以导致狭缝的下壁向上壁完全地或部分地移动，从而导致摩擦力。实际上，锁定机构挤压狭缝和锁定装置孔腔到一起，以保持纵向板对杆的固定的关系。因为在纵向板的端部之间，且如果应用在纵向板和中心板之间存在间隙，当外科医生在选择适当的治疗长度前将骨板移动到一起时，这些一个或多个间隙为外科医生提供了一个或多个窗来观察骨。

[0116] 本发明包括用于复位患者的断裂的骨的方法。方法包括提供一个或多个纵向板和选择地一个或多个中心板，提供一个或多个连接杆，选择地提供一个或多个锁定装置和提供一个或多个骨螺钉。方法进一步包括：通过将骨螺钉平移通过骨螺钉孔腔且将骨螺钉连接到骨将至少第一纵向板固定到患者的骨内的断裂的第一侧，插入连接杆到第一纵向板的连接杆孔腔内，将第二纵向板放置在患者的骨内的断裂的第二侧上的骨上且通过第二纵向板内的孔腔孔平移连接杆，通过平移骨螺钉通过骨螺钉孔腔和将骨螺钉连接到骨将第二纵向板固定到骨，朝向彼此移动纵向板且提供和应用锁定装置以设定可滑动骨板组件的长度。方法进一步包括通过将骨螺钉平移通过纵向板上的另外的骨螺钉孔腔来应用更多的骨螺钉。选择地，方法可以进一步包括将连接杆内的槽与保持销孔腔对齐且将保持销插入到保持销孔腔和槽内的步骤。本发明的另一个选择的实施例涉及将一个或多个具有至少一个带螺纹的端部的连接杆平移到一个或多个纵向板和/或中心板的一个或多个带螺纹的杆孔腔内。再进一步的实施例包括将一个或多个连接杆内的保持销孔与在一个或多个纵向板和/或中心板内的保持销孔腔对齐且将保持销在保持销孔腔和保持销孔内平移的步骤。优选地，在应用锁定装置的步骤前使用的骨螺钉放置在不靠近连接杆的骨螺钉孔腔内且通过该骨螺钉孔腔平移，即在纵向板（或中心板）内不邻近连接杆的凹陷部分和/或不具有部分地在骨螺钉孔腔内的凹陷部分的骨螺钉孔腔，然后邻近连接杆的骨螺钉孔腔和/或其内具有连接杆的骨螺钉孔腔可以用于在锁定装置应用后应用骨螺钉。

[0117] 方法可以进一步包括应用一个或多个中心板。在此实施例中，将一个中心板放置在断裂的第二侧上方，且使用了另外的连接杆且将它插入到在中心板的第二端上的连接杆孔腔内，且然后可以通过将连接杆从中心板的第二端在骨板组件的另一个中心板或第二纵向板的连接杆孔腔内平移而应用另外的中心板或第二纵向板。例如，应用中心板和另外的连接杆的步骤可以在断裂的骨的侧的上方通过将连接杆从中心板的第二端插入到另一个中心板的第一端内而重复。当块的每个组合应用到骨时或在骨组件的所有块应用后但在应用锁定装置前，外科医生可以移动且固定纵向板和中心板组合或中心板和中心板组合。在任何情况中，当中心板在骨上方后，可以通过骨螺钉将中心板固定到骨。

[0118] 其中连接杆永久地固定到一个或多个纵向板和/或中心板的方法也在本发明的范围内。因此，不是接附纵向板和/或中心板，然后插入连接杆且然后插入其他纵向板和/或中心板（多个中心板），外科医生可以接附带有永久地固定的连接杆的纵向板和/或中心板，然后将第二中心板和/或第二纵向板放置在断裂的另一侧的上方且将永久地固定的连接杆在此邻接的中心板和/或纵向板的连接杆孔腔内平移，或可以将第一纵向板和/或中心板接附到断裂的一个侧且然后将第二纵向板和/或中心板的永久地固定的连接杆在第一纵向板或中心板的连接杆孔腔内平移，且然后将第二纵向板或中心板固定于在断裂的相

对侧上的骨上。在优选的方法中，外科医生将带有带螺纹的端部或保持销孔的连接杆固定到纵向板或中心板的一个端部的前杆孔腔或远端杆孔腔，而将纵向板或中心板的端部的前杆孔腔或远端杆孔腔留空。外科医生然后将带有带螺纹的端部或保持销孔的连接杆固定到第二纵向板或中心板的端部的前杆孔腔或远端杆孔腔内，而将第二纵向板和/或中心板的端部的前杆孔腔或远端杆孔腔留空。外科医生然后可以将第一纵向板或中心板放置在断裂的骨的一个侧的上方且将第二纵向板或中心板放置在断裂的骨的另一侧的上方，且将连接杆从一个纵向板或中心板平移到相对的纵向板或中心板的空的杆孔腔内。例如，当骨板组件包括第一纵向板和第二纵向板时，连接杆将固定到第一纵向板的前杆孔腔，且连接杆将固定到第二纵向板的远端杆孔腔，或连接杆将固定到第一纵向板的远端杆孔腔和第二纵向板的前杆孔腔。

[0119] 在这些方法中，外科医生移动纵向板和/或中心板，以将断裂的骨移动到一起以愈合。外科医生应通过一个或多个观察窗来观察骨块，例如由连接杆和如下的一些或全部所限定的观察窗：1）纵向板的第二端，2）纵向板的第二端和中心板的第一端，3）纵向板的第二端和中心板的第二端，和4）中心板的第一端和中心板的第二端。

[0120] 本发明的滑动骨板和纵向板和中心板可以由已知为具有足够的结构强度和耐久性的任何合适的生物相容性材料构成，例如不锈钢或钛或钛合金。这样的材料的一个例子是ASTM F-136钛合金(Ti 6AL-4V)，它是带有钒的钛合金，或是所有ASTM材料。另外，本发明的滑动骨板和纵向板和中心板可以由例如PEEK(聚醚醚酮)的聚合物材料制成，分开地，与其他聚合物一起或与其他材料一起，例如强化构件。材料应具有足够的柔性以模拟一般的骨的微运动来刺激骨的生长；具有足够强度的填充陶瓷的生物相容性聚合物或其他生物相容性材料在愈合期间稳定骨或修正骨的骨折。

[0121] 骨板组件、纵向板和/或中心板可以进一步包括可生物吸收的药物运输设备，例如可植入的模块化药物运输设备。可以用在骨板组件、纵向板和/或中心板内的可生物吸收的药物运输设备的例子在2005年5月23日提交的名为“IMPLANTABLE PROSTHETIC DEVICESCONTAINING TIMED RELEASE THERAPEUTIC AGENTS”的共同待决的申请美国序列号11/135,256中描述，在此通过参考将其完整地合并。这样的设备例如可以放置在纵向板和/或中心板的一个或多个内的专用的孔腔内，例如用于药物释放或极小释放的药物运输孔腔或穴，或放置在纵向板和/或中心板的一个或多个的骨螺孔腔或锁定装置孔腔内。

[0122] 由可生物吸收的材料制成的可生物吸收的外科紧固件或骨螺钉可以用于将骨板组件，即，将纵向板和/或中心板应用于患者的骨。例如，在此通过参考将其完整地合并的于2004年12月29日提交的名为“SURGICAL FASTENERS AND RELATED IMPLANT DEVICESHAVING BIOABSORBABLE COMPONENTS”的共同待决的专利申请美国序列号No.11/025,231中描述的材料可以用于骨螺钉，且骨螺钉可以是在此共同待决的专利申请中描述的外科紧固件。

[0123] 因此已经示出且描述了新颖的骨板，例如滑动骨板组件，它实现了所有因此寻求的目的和优点。在考虑披露了主体发明的优选实施例的此说明书和附带的附图后，本主体发明的许多改变、修改和变化和其他使用和应用对于本领域技术人员变得显见。所有这样的不偏离本发明的精神和范围的改变、修改、变化和其他使用和应用被认为被本发明覆盖，本发明仅通过随后的权利要求书限定。

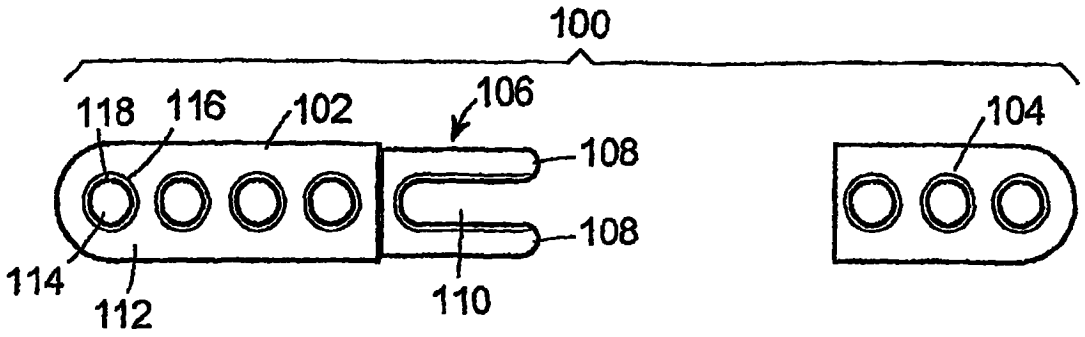

100
118
116
102
106
104
108
108
114
112
110

图 1

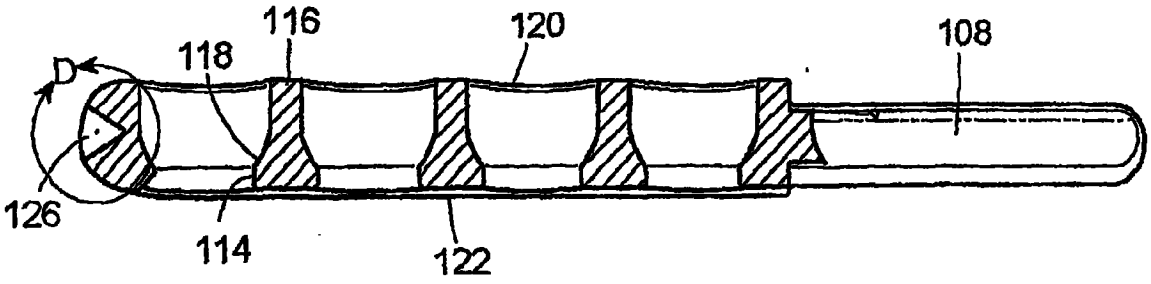

116
120
118
108
D
126
114
122

图 6

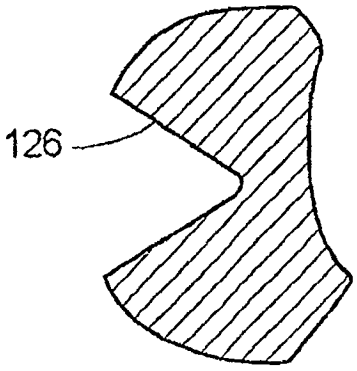

126

图 6A

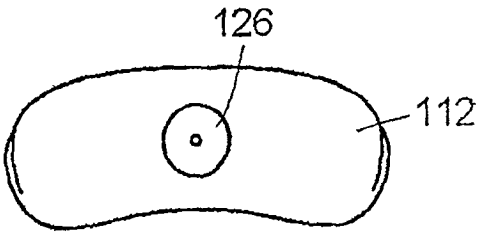

126
112

图 6B

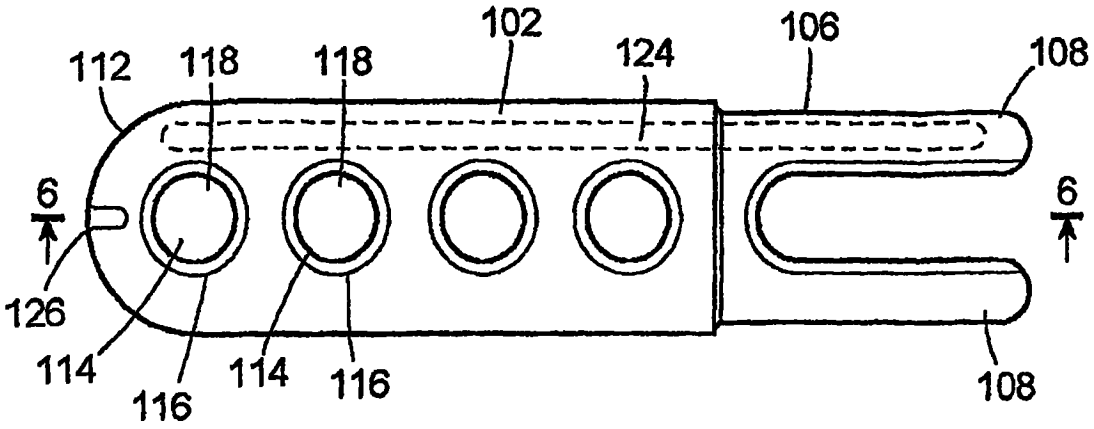

102
112
118
118
124
106
108
6
6
126
114
116
114
116
108

图 2

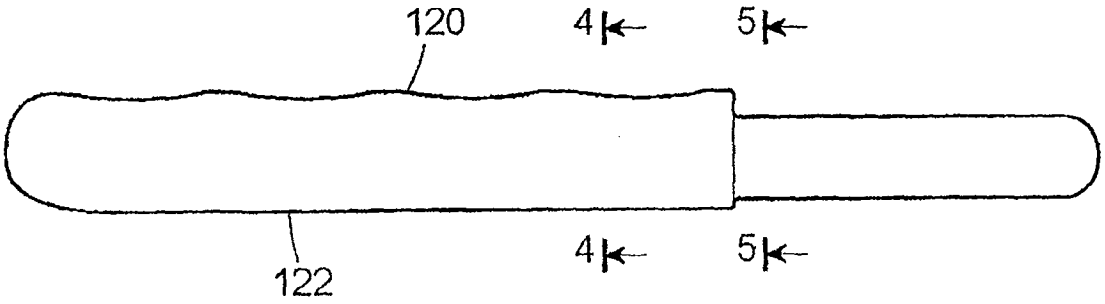

120
4
5
4
5
122

图 3

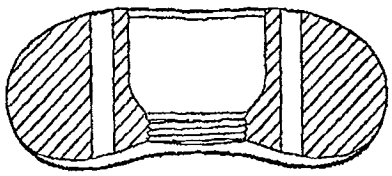


图 4

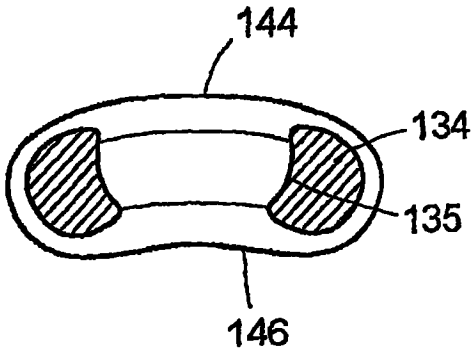

144
134
135
146

图 5

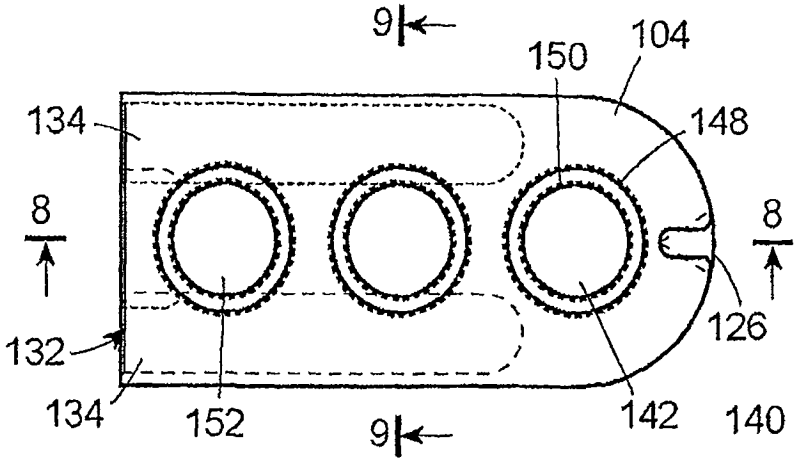

9
150
104
134
148
8
8
126
132
134
152
142
140
9

图 7

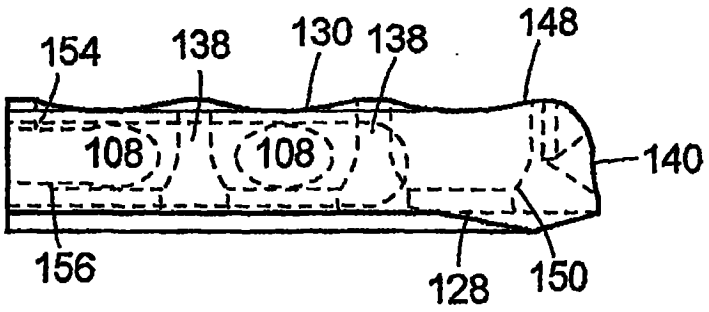

154
138
130
138
148
108
108
140
156
128
150

图 8

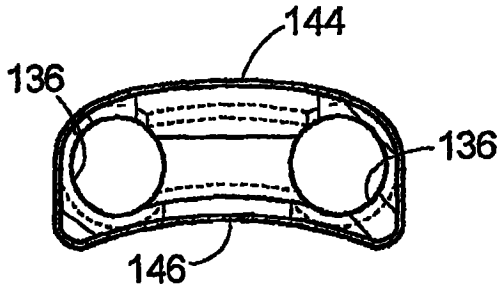

144
136
136
146

图 9

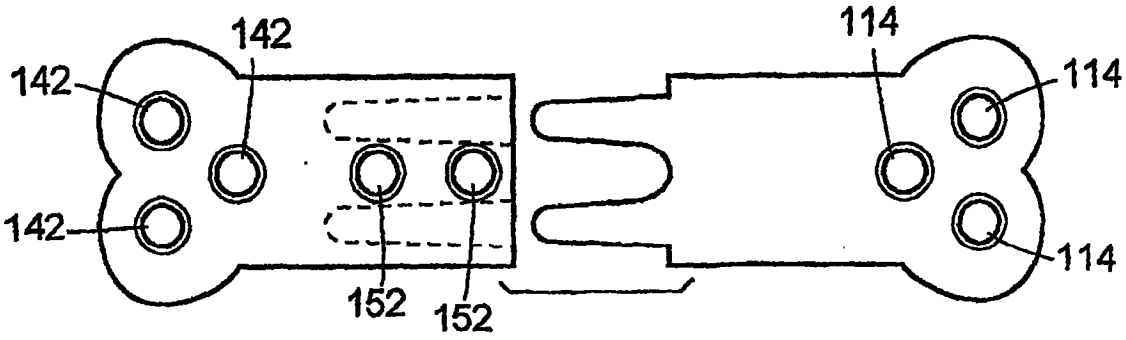

142
142
142
152
152
114
114
114

图 10

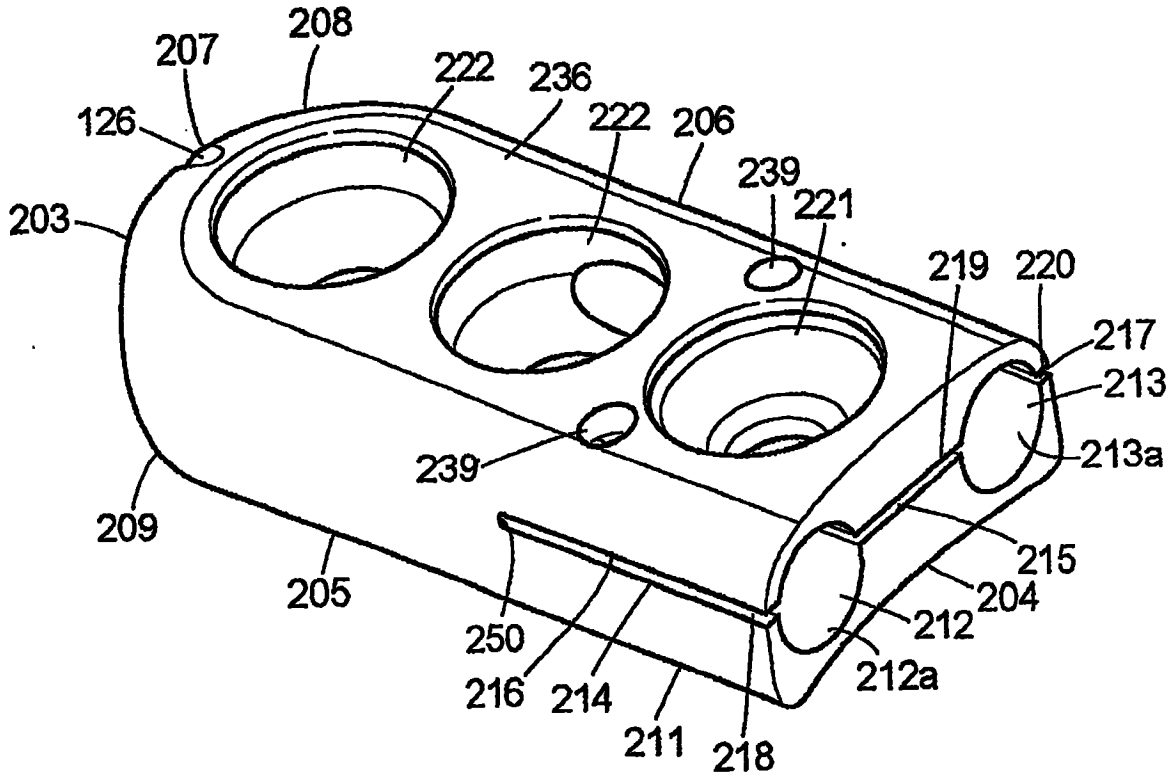

208
207
222
236
126
222
206
239
221
203
219
220
217
213
213a
239
209
215
205
204
250
212
216
214
212a
211
218

图 11

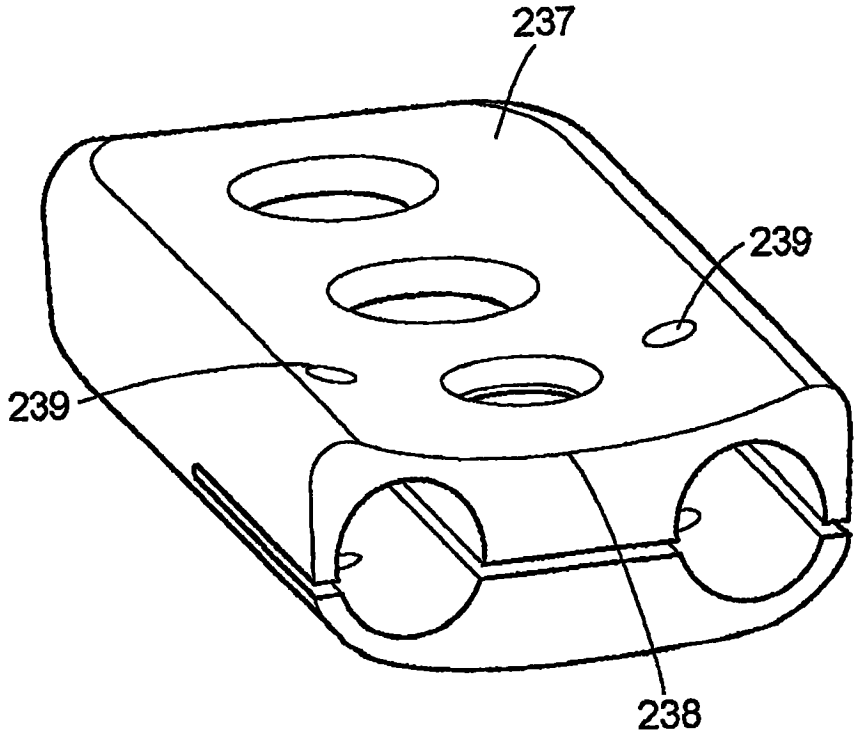


图 12

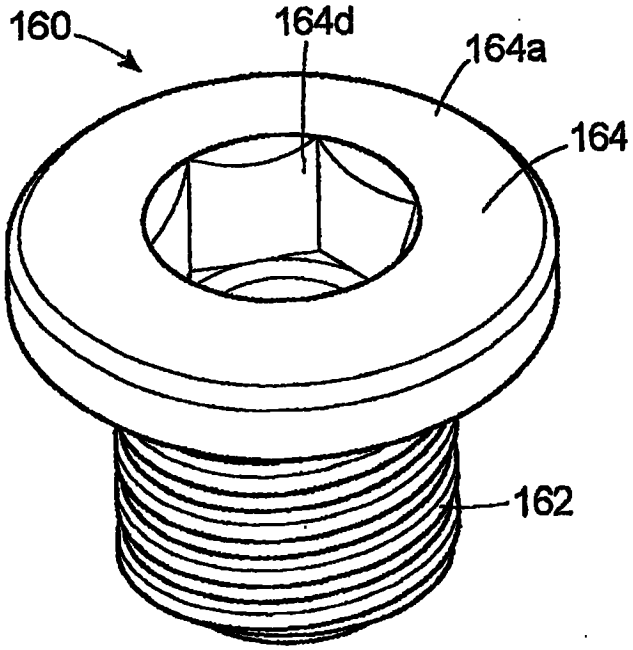


图 13

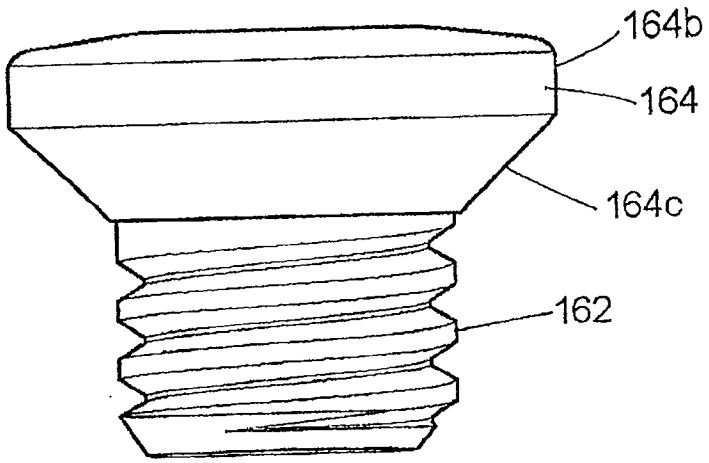


图 13A

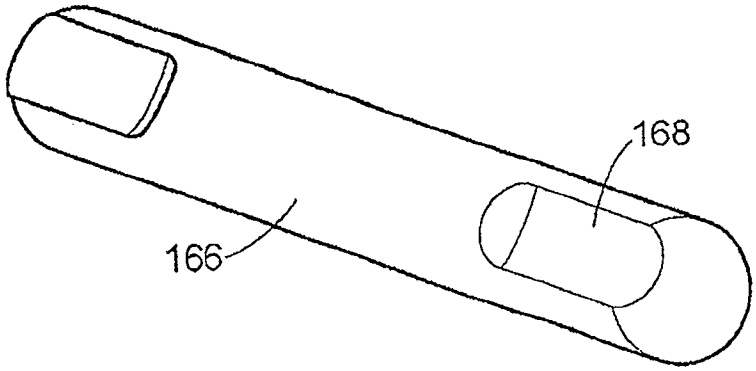


图 14

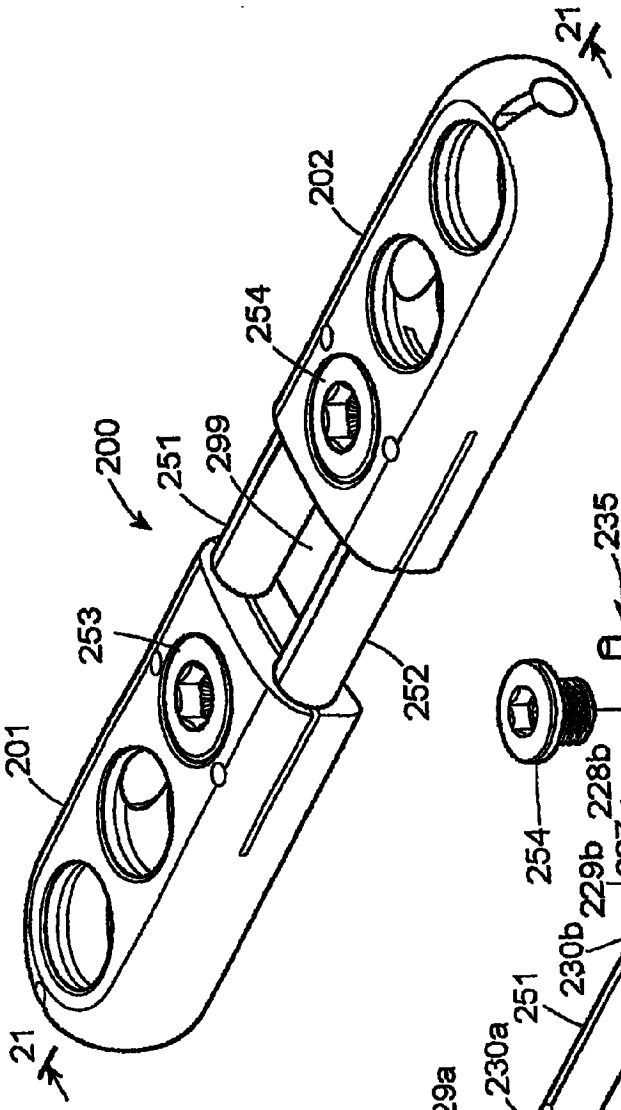

21
202
254
200
251
299
253
252
201
21

图 15

235
243
202
235
254
228b
225
227
229b
230b
251
230a
229a
226
228a
224
241
233
232
234
235
253
235
201
240
231a
252
231b
242
200

图 16

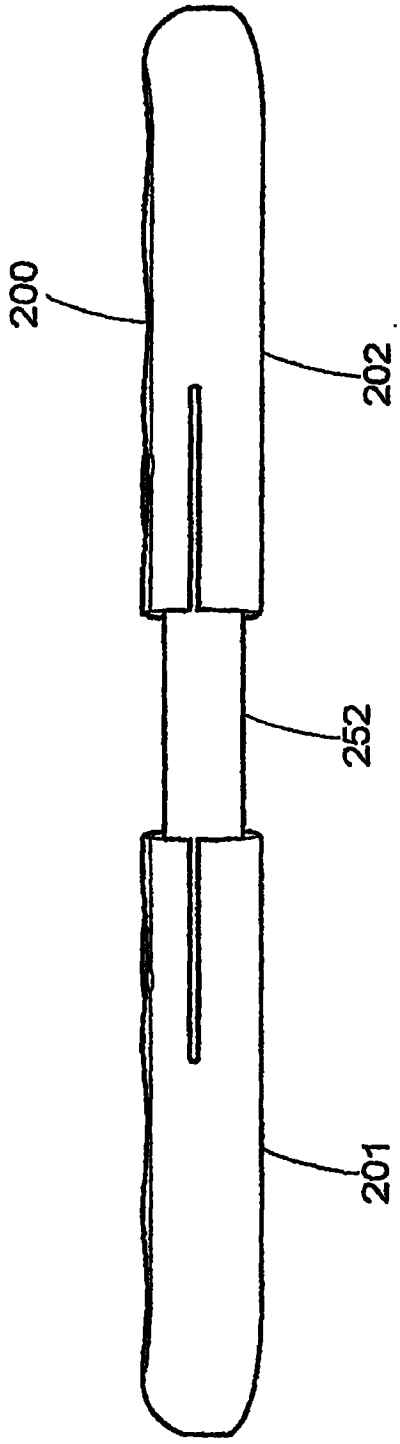


图 17

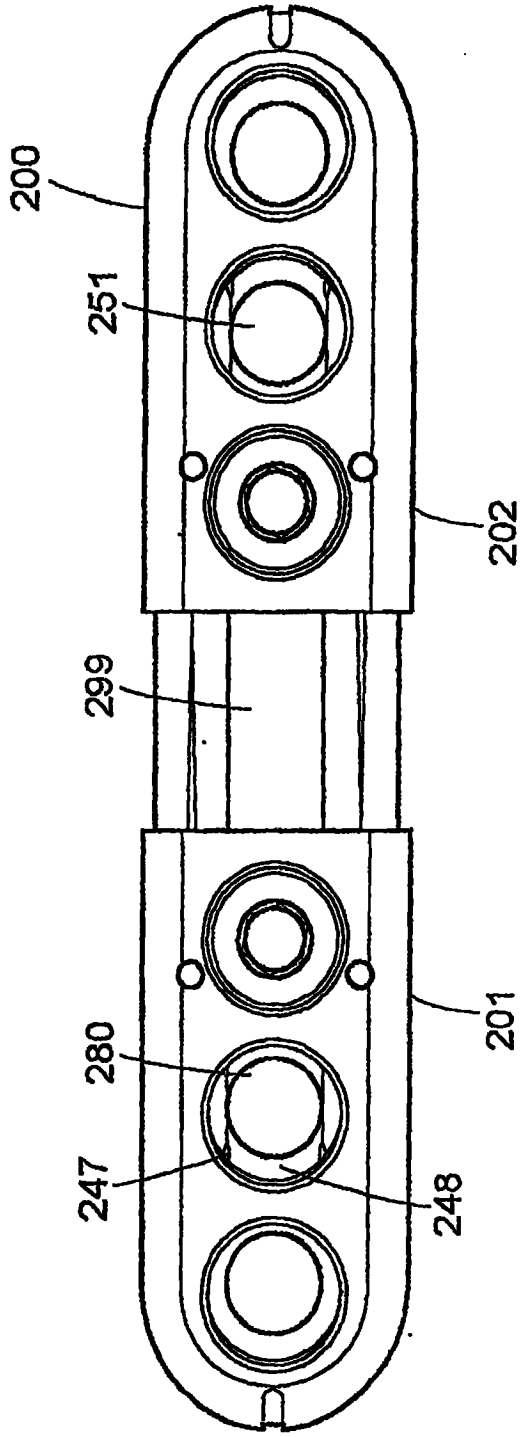


图 18

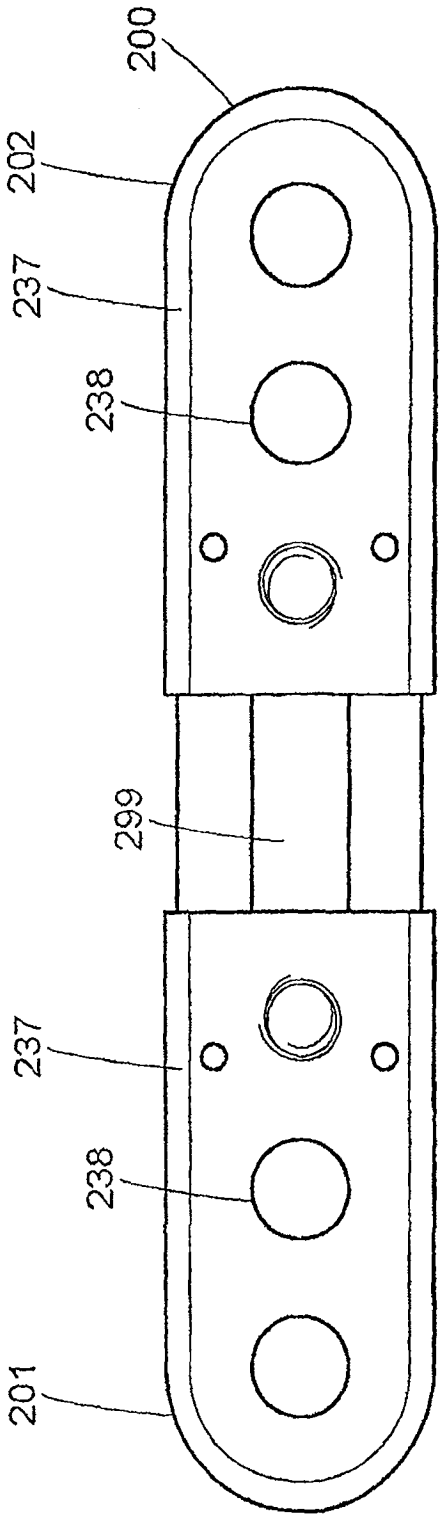


图 19

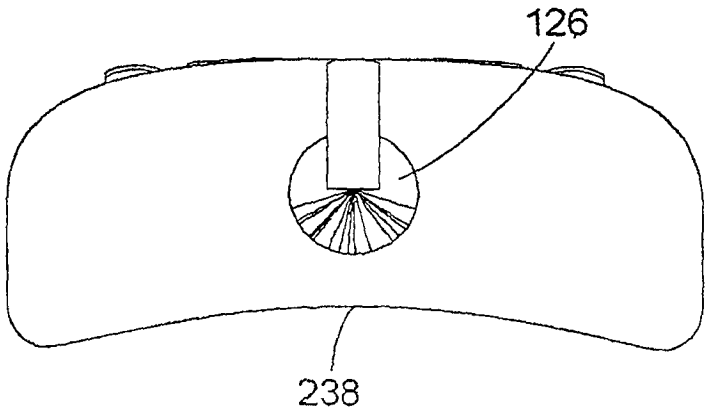


图 20

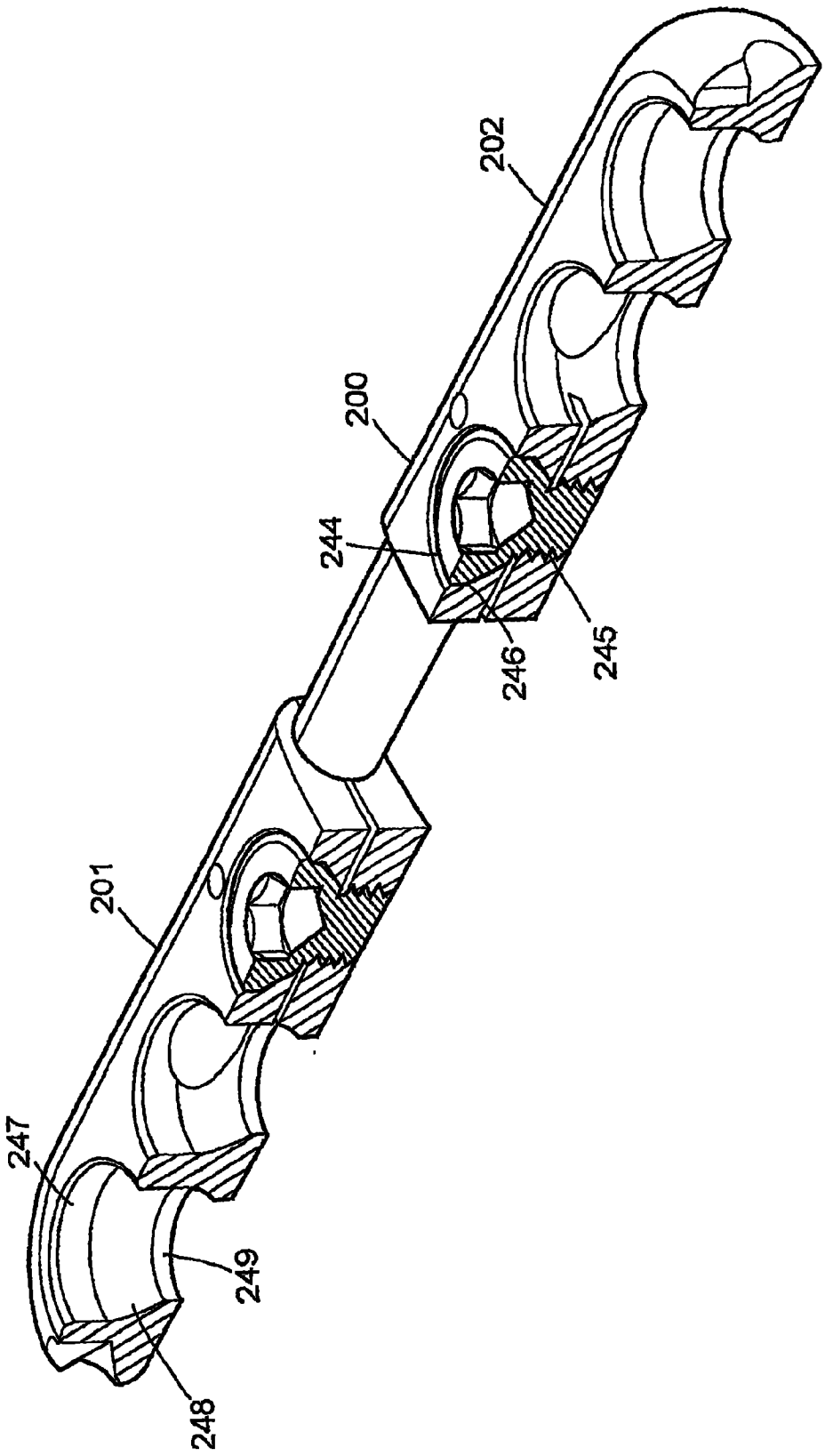


图 21

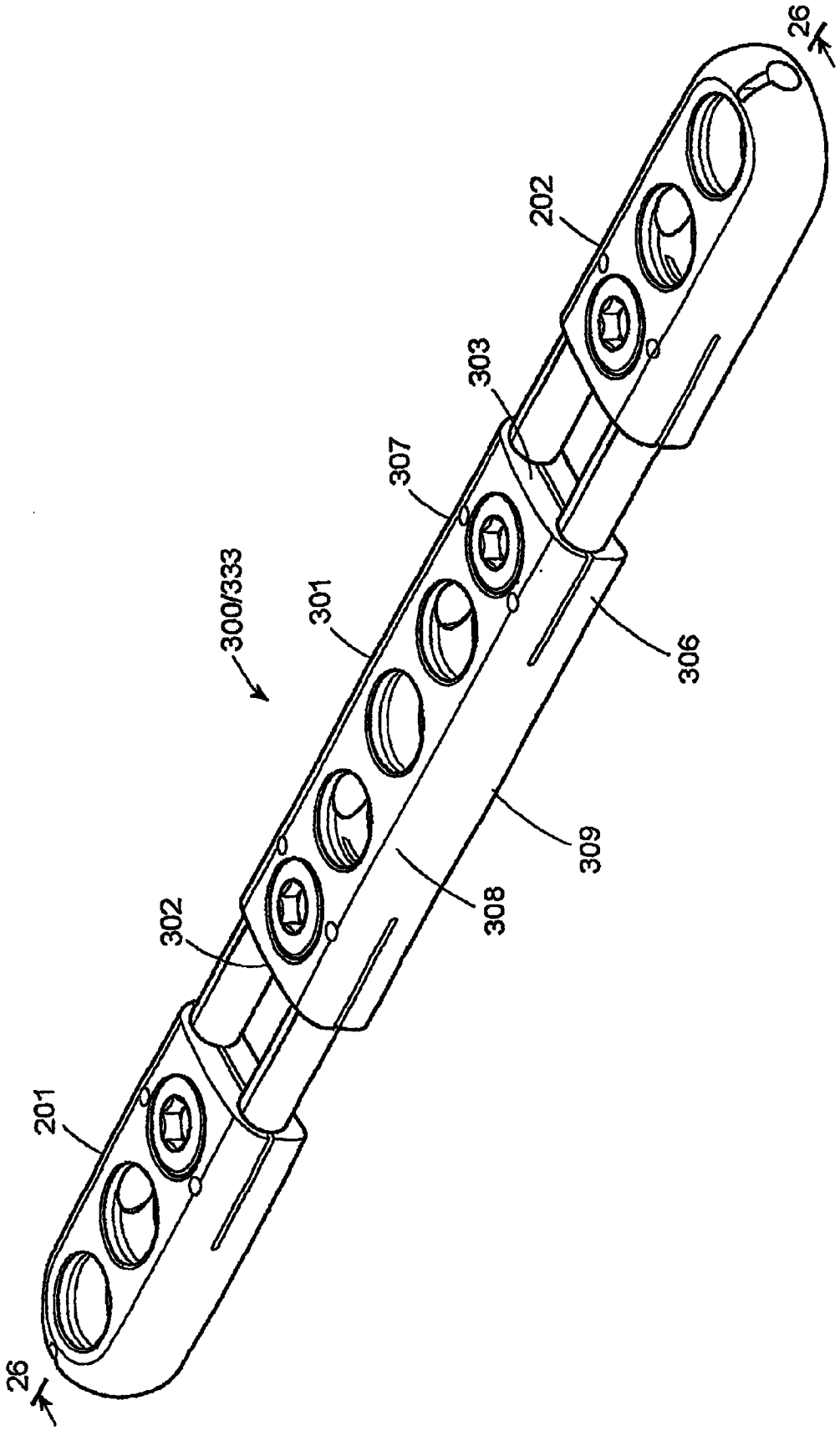


图 22

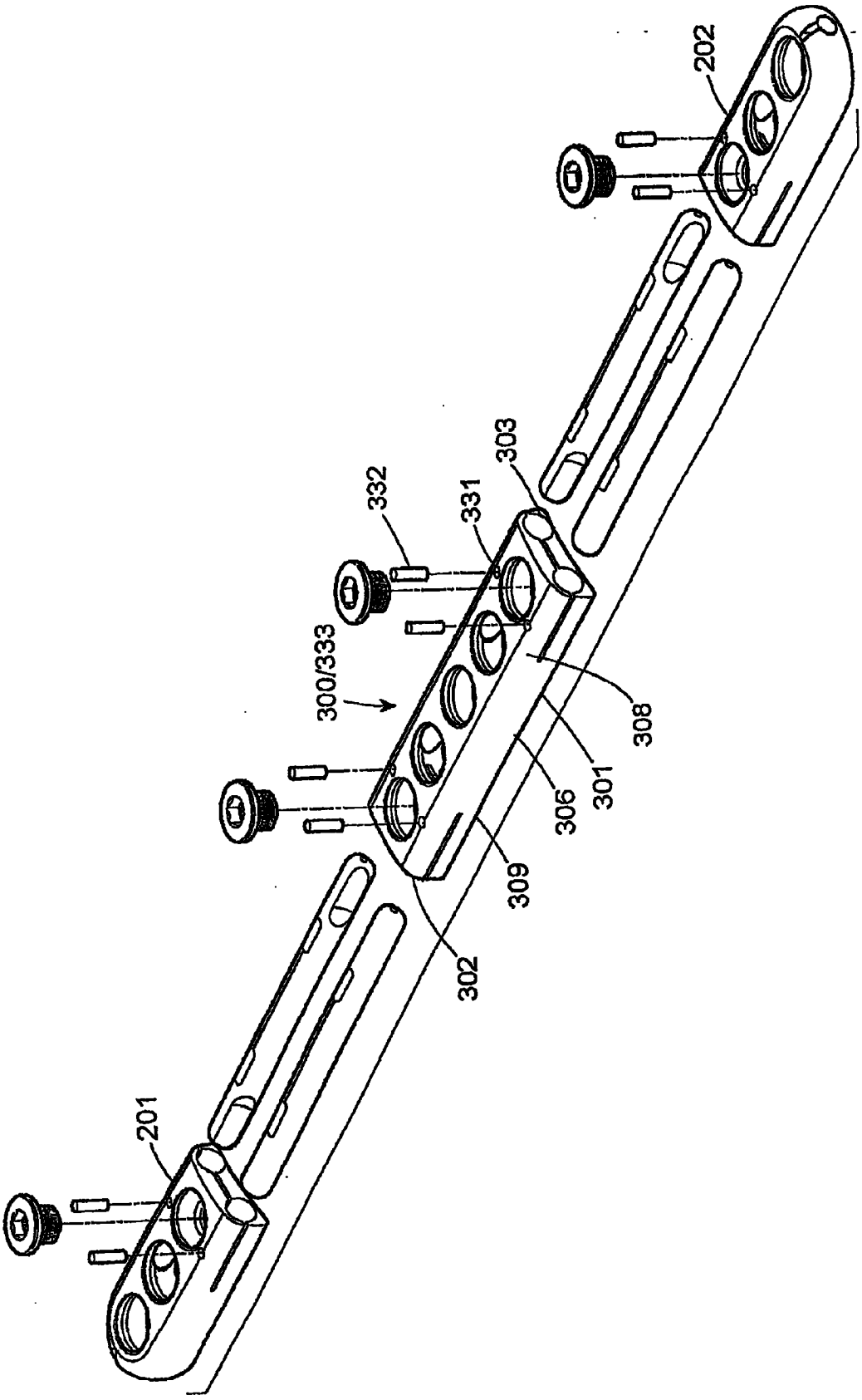


图 23

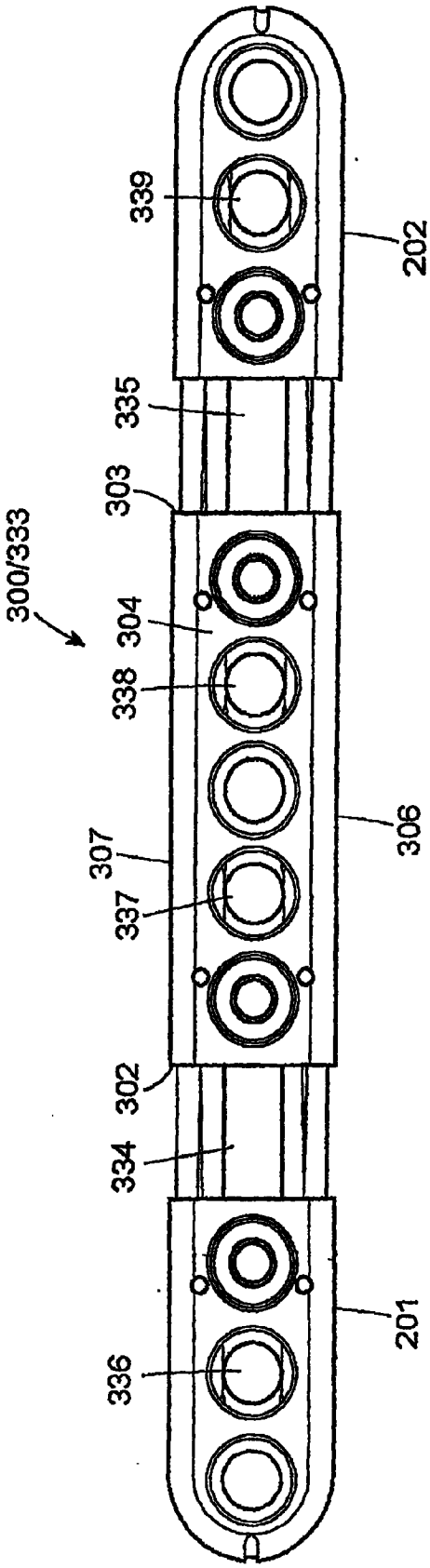

339
202
335
303
300/333
304
338
306
307
337
302
334
201
336

图 24

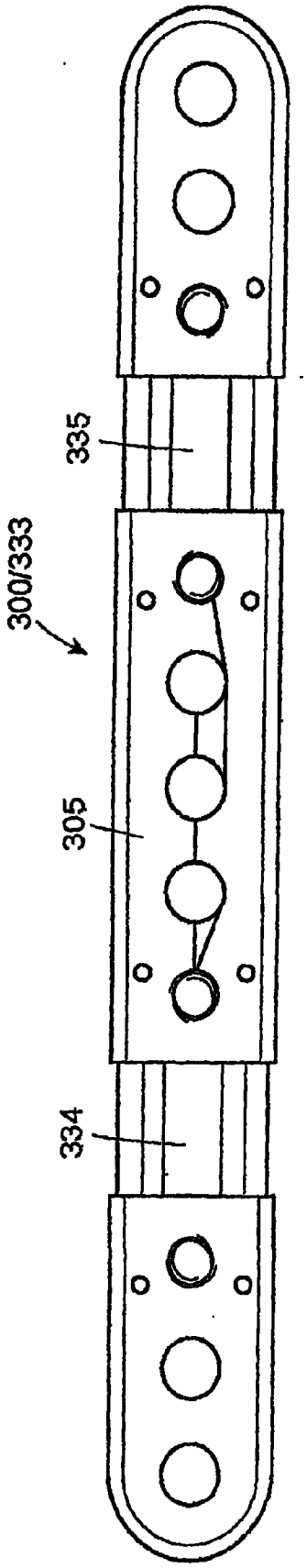

335
300/333
305
334

图 25

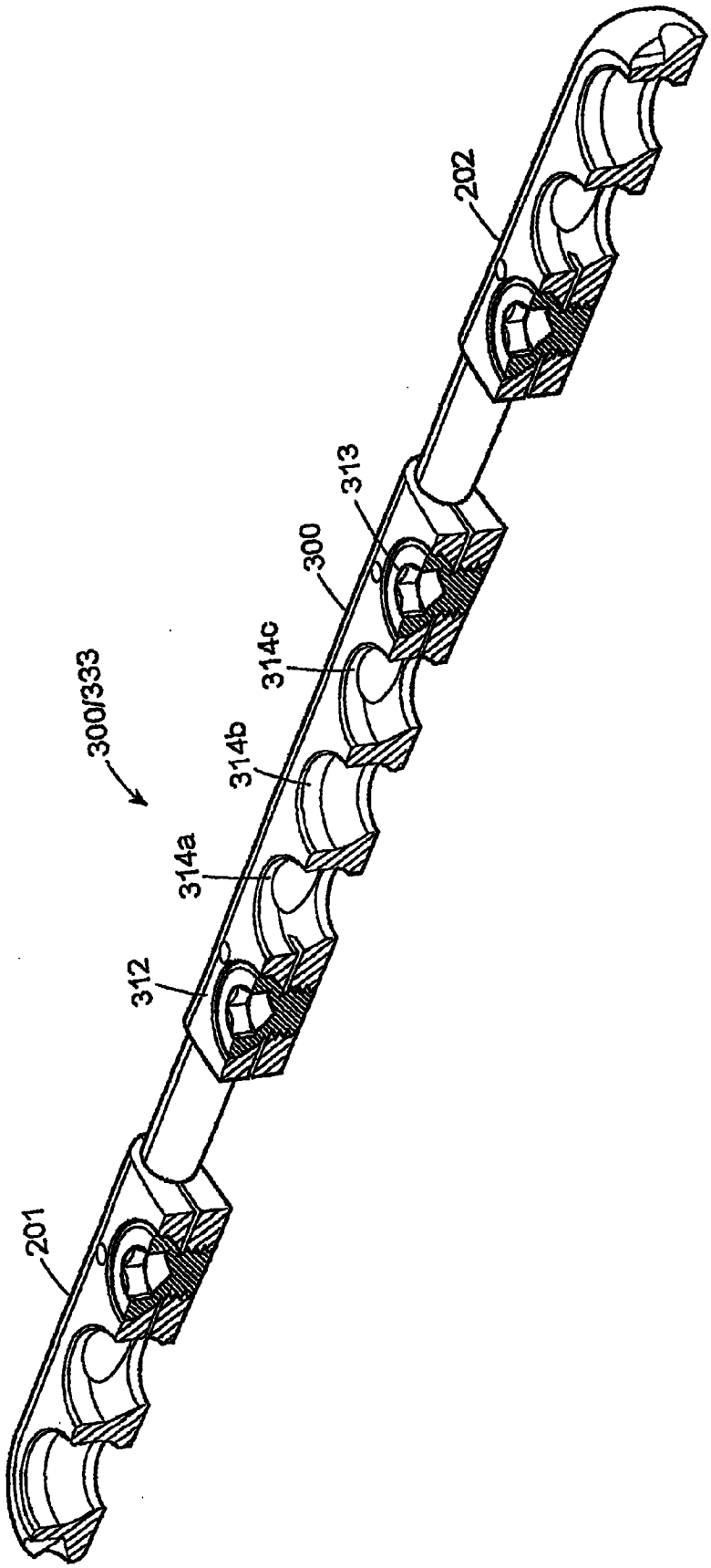


图 26

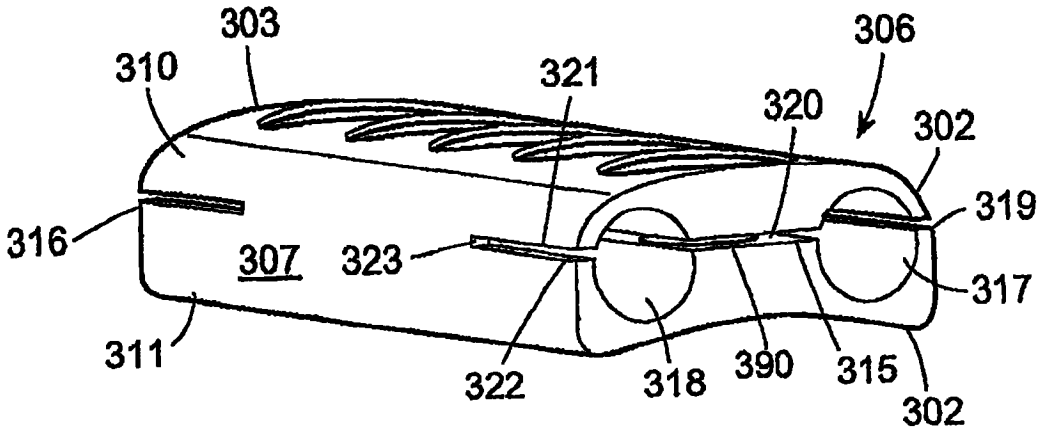

303
310
321
306
320
302
319
316
307
323
317
311
322
318
390
315
302

图 27

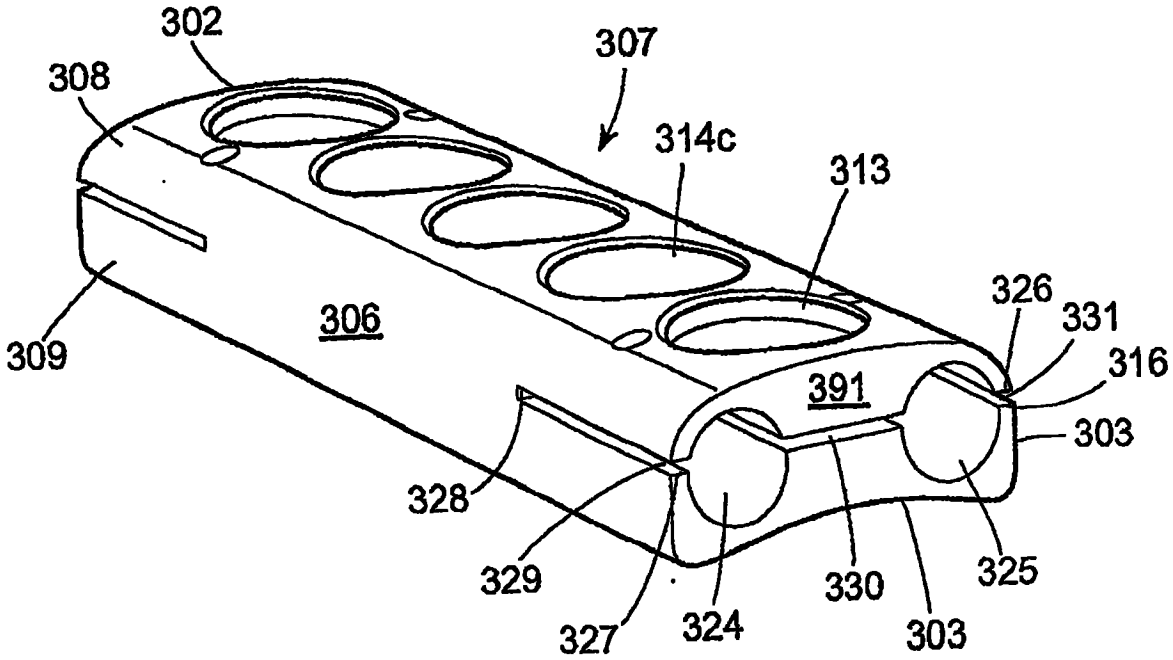

302
307
308
314c
313
326
331
316
306
309
391
303
328
329
330
325
327
324
303

图 28

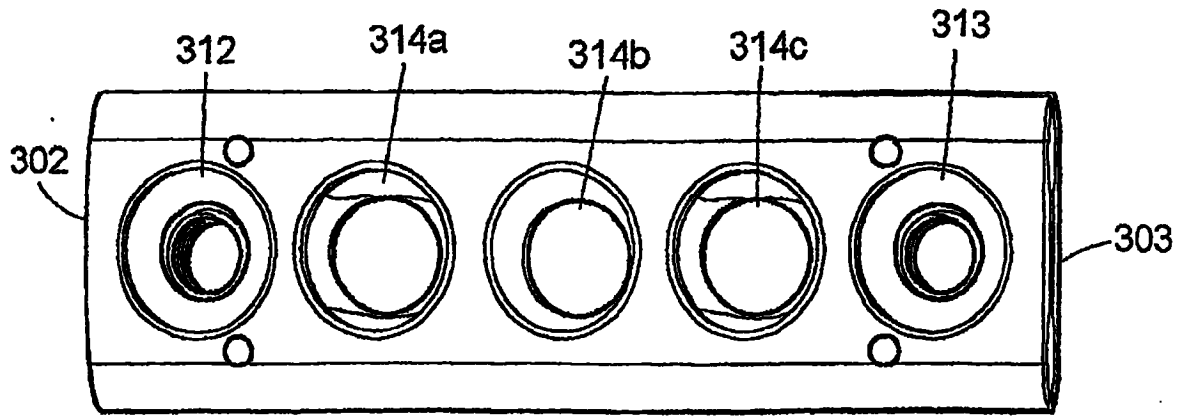

312
314a
314b
314c
313
302
303

图 29

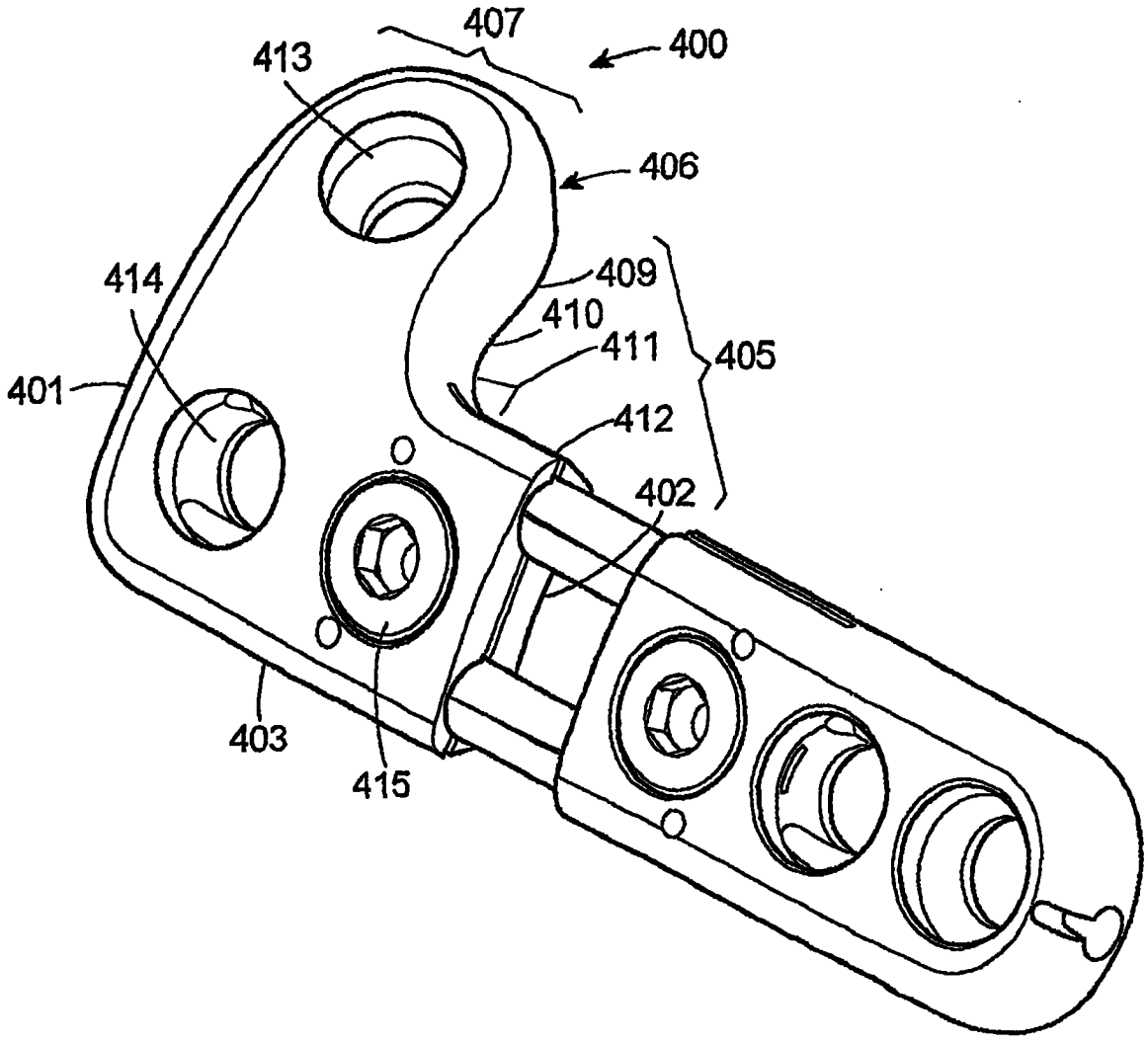

407
400
413
406
414
409
410
411
405
401
412
402
403
415

图 30

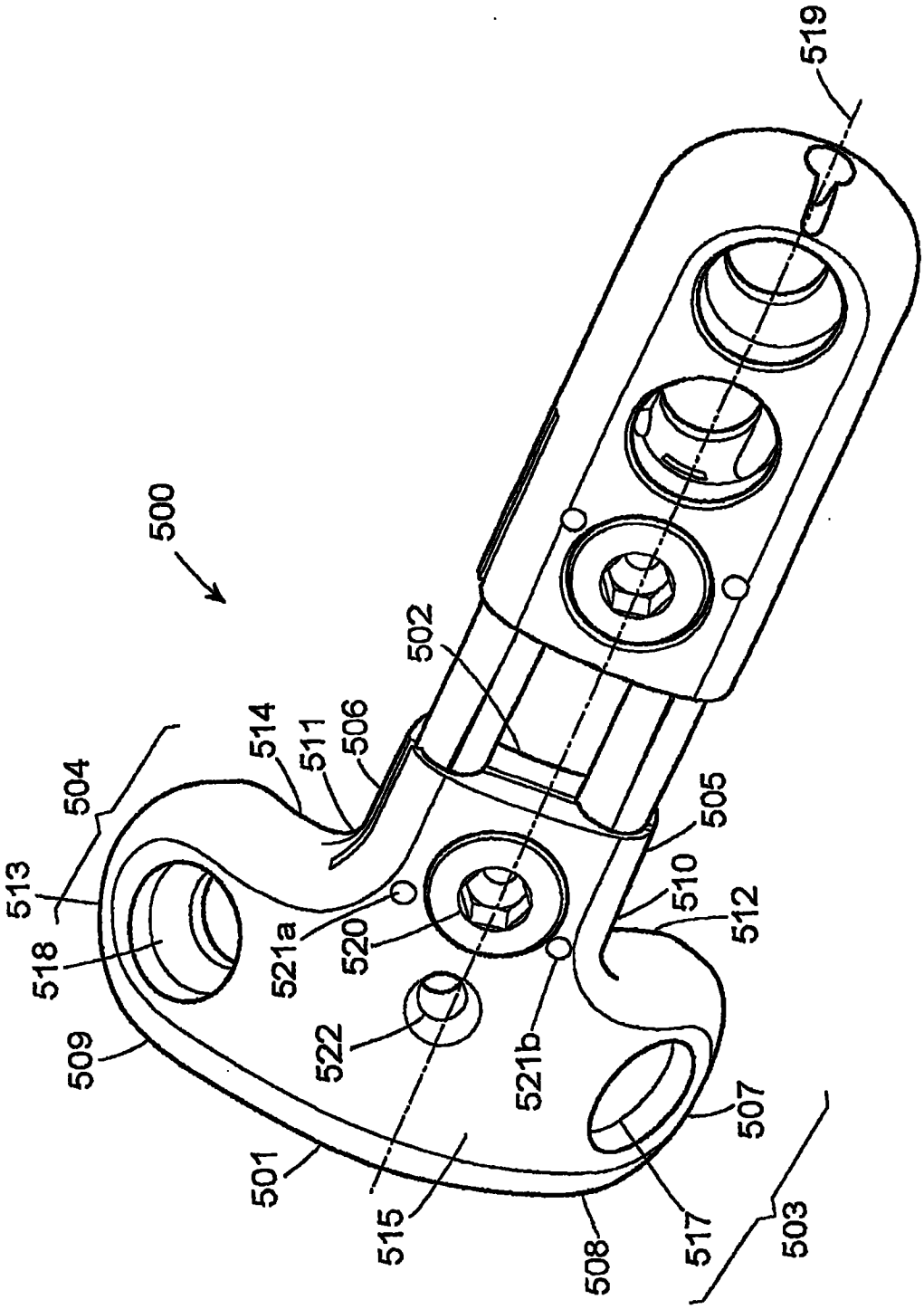

519
500
502
514
511
506
504
505
513
510
512
518
521a
520
522
521b
509
507
501
515
508
517
503

图 31

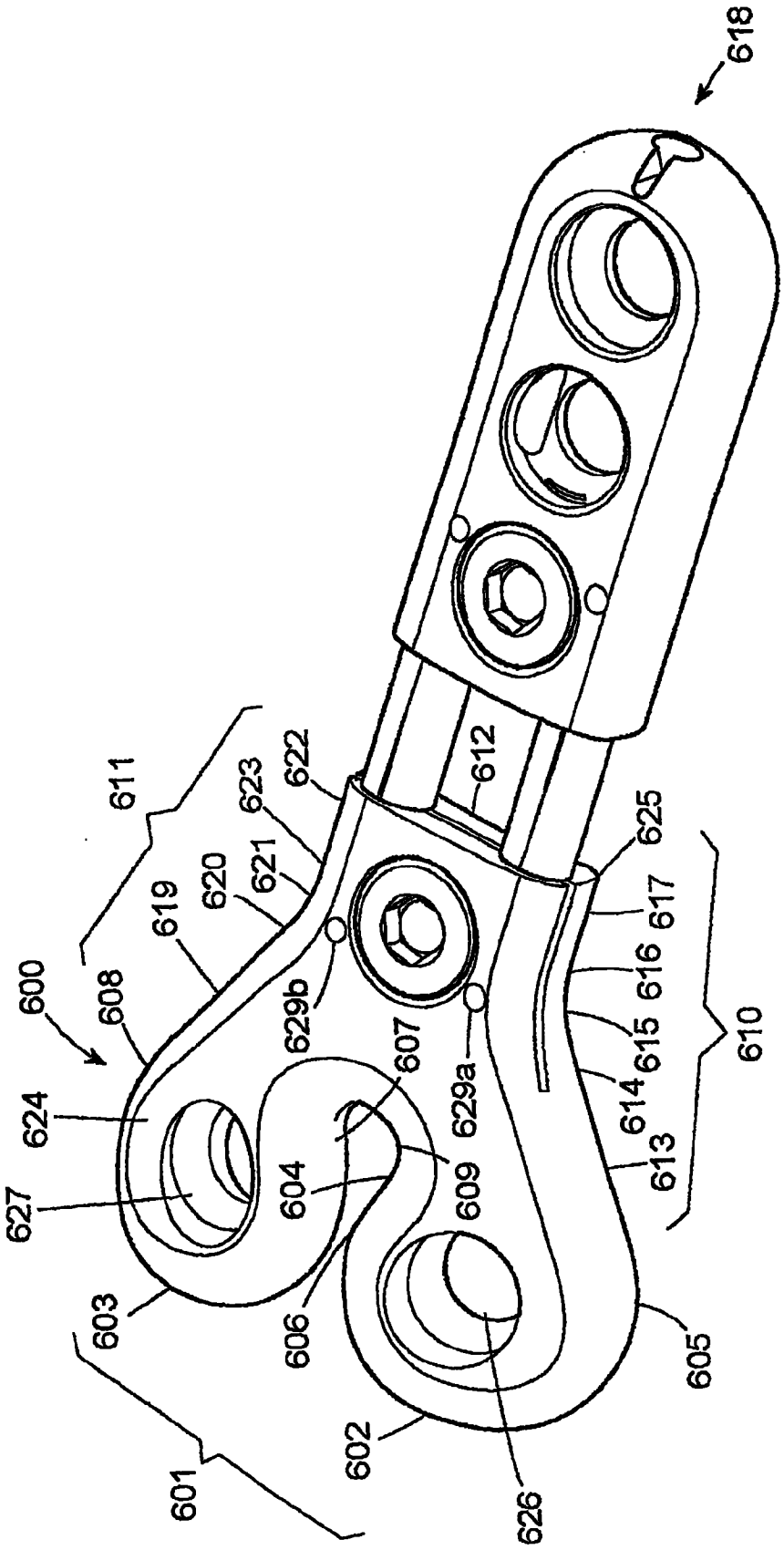

618
611
623
622
612
625
621
620
619
617
616
615
614
613
610
600
608
629b
607
629a
624
609
604
627
603
606
605
602
601
626

图 32

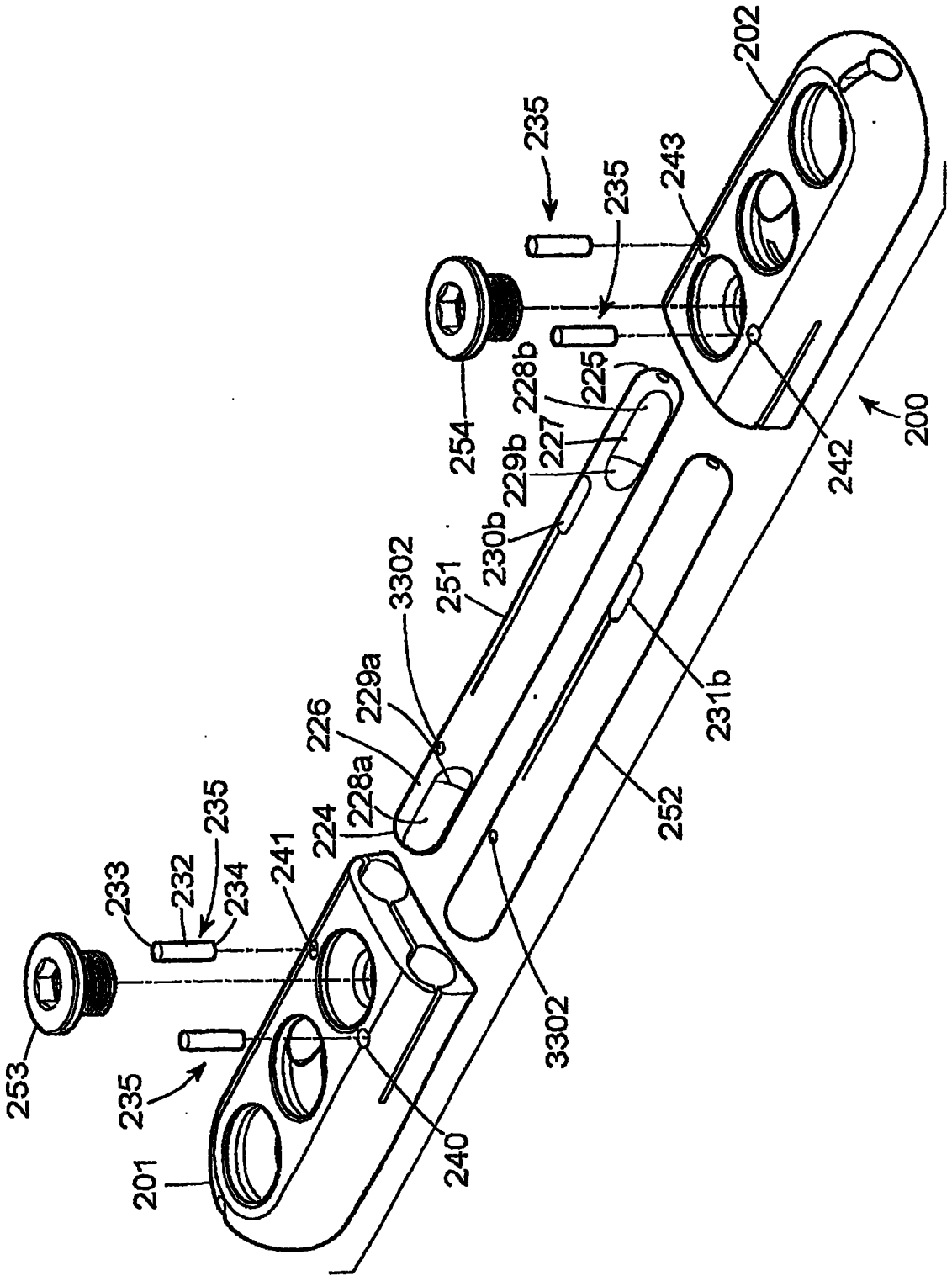

202
235
235
243
254
228b
225
227
229b
230b
3302
251
226
229a
228a
224
241
233
232
234
235
253
235
201
240
3302
252
231b
242
200

图 33

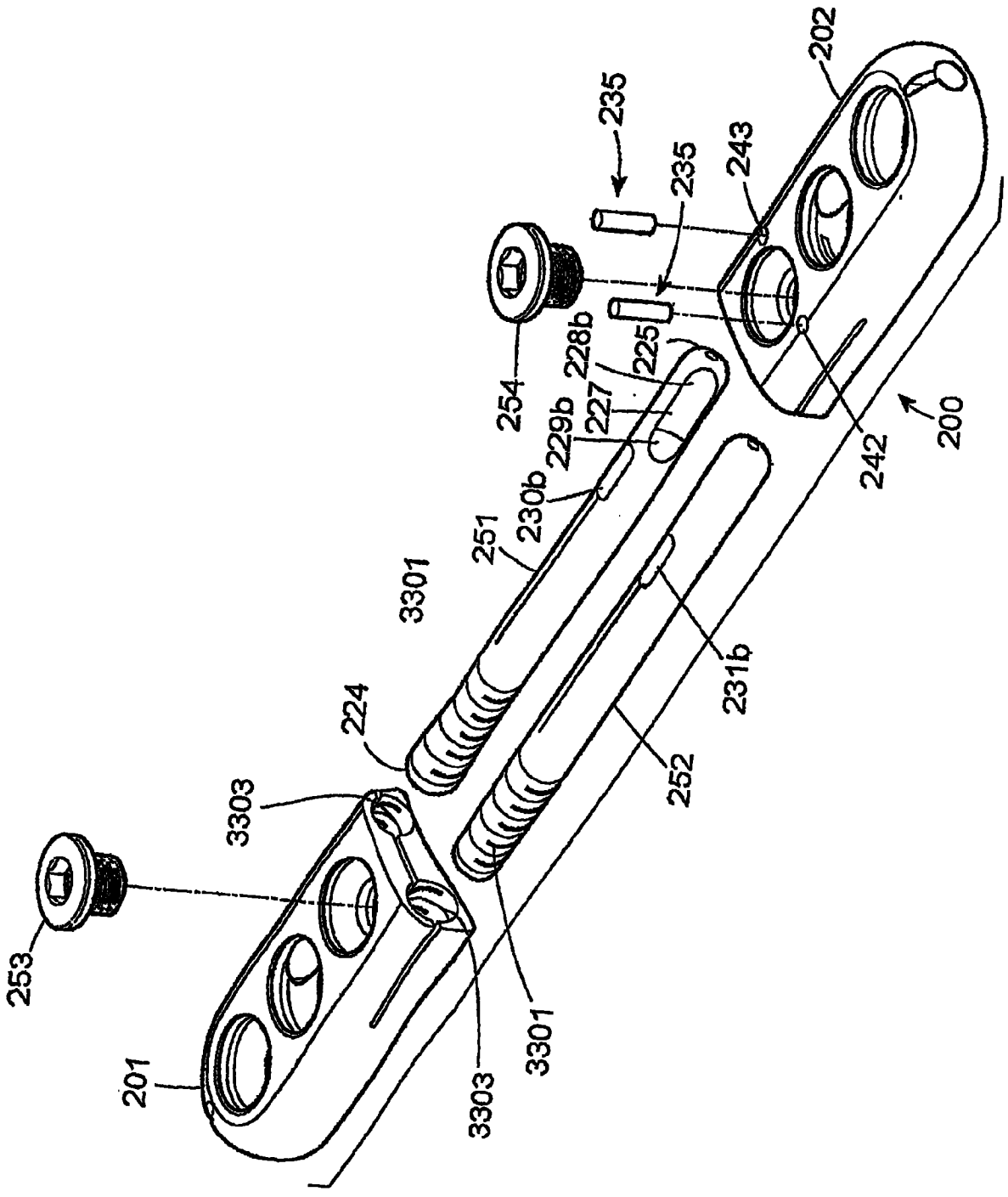

202
235
235
243
254
228b
225
227
229b
230b
251
3301
224
3303
253
201
3303
3301
252
231b
242
200

图 34