



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97112108.7

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1124111C

[22] 申请日 1997.5.28 [21] 申请号 97112108.7

[30] 优先权

[32] 1996.5.31 [33] US [31] 656,662

[71] 专利权人 美商·艾克罗米德公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 亚历克斯·迪尼罗

爱德华·C·本兹尔 袁汉生

迈克尔·H·韦费斯

阿伦·C·史密斯

审查员 王爱卿

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

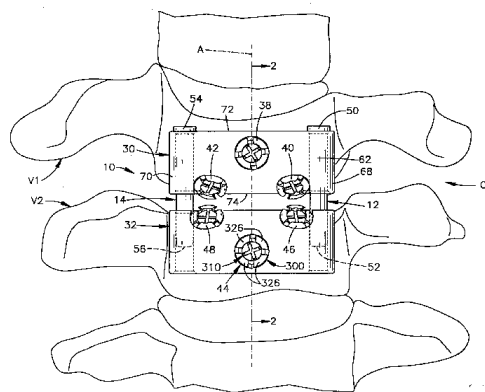
代理人 秦开宗

权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 15 页

[54] 发明名称 固定椎骨的装置

[57] 摘要

一种用于使脊柱的第一和第二椎骨保持所要求的空间关系的装置，它有一对能沿着脊柱布置的纵向构件。一块能与第一椎骨连接的第一夹板有一个与第一椎骨的前表面接触的内侧表面。第一夹板连接这一对纵向构件。第一紧固装置有带螺纹的端部，把第一夹板连接在第一椎骨上。一块能与第二椎骨连接的第二夹板有与第二椎骨的前表面接触的内侧表面，并连接上述一对纵向构件。第二紧固装置有带螺纹的端部，把第二夹板连接在第二椎骨上。



1. 一种用于使脊柱的第一和第二椎骨保持所要求的空间关系的装置，上述装置包括：

5 一对沿着上述脊柱布置的纵向构件；

一块能与上述第一椎骨的前表面连接的第一夹板，上述第一夹板连接上述一对纵向构件；

与上述第一夹板连接的第一紧固装置，用于把上述第一夹板连接在上述第一椎骨上，上述第一固定装置有带螺纹的端部，用于与上述
10 第一椎骨连接；

一块能与上述第二椎骨的前表面连接的第二夹板，上述第二夹板连接上述一对纵向构件；以及

与上述第二夹板连接的第二紧固装置，用于把上述第二夹板连接在上述第二椎骨上，上述第二固定装置有带螺纹的端部，用于与上述
15 第二椎骨连接；

上述第一紧固装置包括三个螺钉，这三个螺钉各有一个用于与上述第一椎骨连接的带螺纹的端部，并且各有一个与上述第一夹板连接的第二端部。

20 2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述第二紧固装置包括三个螺钉，这三个螺钉各有一个用于与上述第二椎骨连接的带螺纹的端部，并且各有一个与上述第二夹板连接的第二端部。

25 3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述第一和第二夹板各有一对杆通道，上述这一对纵向构件有一对能穿过上述第一和第二夹板上的杆通道的杆。

30 4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，在上述第一夹板中的各个杆通道包括一个孔，该孔在上述第一夹板的相对的两端面之间，沿着与上述第一夹板朝向第一椎骨的前表面的内侧表面平行，并且与上述第一夹板中的另一条杆通道平行的方向延伸。

35 5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述装置还包括：用于锁定上述第一夹板，使其不能相对于上述纵向构件移动的装置；其中：

上述纵向构件具有纵向轴线，并且其纵向轴线沿着上述脊柱布置；

上述第二夹板能相对于上述纵向构件沿着上述纵向构件的纵轴线滑动。

5

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述第一夹板具有隔开距离的第一和第二杆通道，上述第一紧固装置能在上述第一夹板的第一和第二杆通道的中间的位置上与上述第一夹板连接；

10 上述第二夹板具有隔开距离的第一和第二杆通道，上述第二紧固装置能在上述第二夹板的第一和第二杆通道的中间的位置上与上述第二夹板连接；

当上述第一和第二夹板把上述一对纵向构件连接起来时，上述第一纵向构件穿过上述第一和第二夹板上的第一杆通道；

15 当上述第一和第二夹板把上述一对纵向构件连接起来时，上述第二纵向构件穿过上述第一和第二夹板上的第二杆通道。

20 7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，上述第一紧固装置包括许多位于上述纵向构件之间的螺钉，各螺钉分别有一个用于连接第一椎骨的带螺纹的部分，和一个用于与上述第一夹板连接的第二端部。

8. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，在上述第一夹板上的每一条杆通道都有一个在上述第一夹板的相对端面之间延伸的开口，上述第一夹板上的杆通道通常互相平行地延伸；

25 在上述第二夹板上的每一条杆通道都有一个在上述第二夹板的相对端面之间延伸的开口，上述第二夹板上的杆通道通常互相平行地延伸。

30 9. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于，上述第一紧固装置包括三个螺钉，各螺钉分别有一个用于连接第一椎骨的带螺纹的端部，和一个用于与上述第一夹板连接的第二端部；上述第二紧固装置包括三个螺钉，各螺钉分别有一个用于连接第二椎骨的带螺纹的端部，和一个用于与上述第二夹板连接的第二端部。

35 10. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述装置还包括：用于锁定上述第二夹板使其不能相对于上述纵向构件移动的装

置。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其特征在于，上述第一和第二夹板各有一对杆通道；

5 在上述第一夹板上的各杆通道包括一个在上述第一夹板的相对的端面之间延伸的孔，该孔沿着与上述第一夹板朝向第一椎骨的前表面的内侧表面平行的方向，并且与该第一夹板上的上述另一条杆通道平行；

10 在上述第二夹板上的各杆通道包括一个在上述第二夹板的相对的端面之间延伸的孔，该孔通常沿着与上述第二夹板的内表面平行的方向，并且与该第二夹板上的上述另一条杆通道平行；

上述一对纵向构件包括一对穿过在上述第一和第二夹板上的杆通道的杆，以便支承上述第一和第二夹板。

15 12. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述第一紧固装置包括一组位于上述一对纵向构件之间的第一组螺钉，上述第二紧固装置包括一组位于上述一对纵向构件之间的第二组螺钉。

20 13. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，上述第一夹板与上述第一椎骨的前侧相连，并且上述第一夹板有一个与上述第一椎骨的前侧相适应的表面；

上述第一紧固件具有与上述第一椎骨的前侧和背侧交叉的轴线；

上述第二夹板与上述第二椎骨的前侧相连，并且上述第二夹板有一个与上述第二椎骨的前侧相适应的表面；

25 上述第二紧固件具有与上述第二椎骨的前侧和背侧交叉的轴线；

上述一对纵向构件位于上述第一和第二椎骨的前侧和背侧交叉的中间平面的相对侧上；

上述第一和第二紧固件位于上述一对纵向构件之间；以及

30 上述第一和第二夹板还用于接纳除位于上述一对纵向构件之间以外的紧固件。

固定椎骨的装置

5 技术领域

本发明涉及一种用于使脊柱的椎骨保持所要求的空间关系的装置和方法。具体的说，本发明适用于使人体脊柱的椎骨保持所要求的空间关系的装置。

10 背景技术

存在着各种公知的用于使脊柱保持所要求的空间关系的装置。有一些公知的装置具有穿过椎骨并与椎骨连接的杆，而有些公知的装置具有穿过椎骨并与椎骨连接的夹板。

15 发明内容

本发明涉及一种使脊柱的第一和第二椎骨保持所要求的空间关系的装置。这种装置包括一对沿着上述脊柱布置的纵向构件。一块能与上述第一椎骨连接的第一夹板，上述第一夹板把上述一对纵向构件连接起来。与上述第一夹板连接的第一紧固装置，用于把上述第一夹板连接在上述第一椎骨上。上述第一固定装置有带螺纹的端部，用于与上述第一椎骨连接。一块能与上述第二椎骨连接的第二夹板，上述第二夹板把上述一对纵向构件连接起来。与上述第二夹板连接的第二紧固装置，用于把上述第二夹板连接在第二椎骨上。上述第二固定装置有带螺纹的端部，用于与上述第二椎骨连接。上述装置可植入人体内，因此，植入后，该装置完全藏在人体内部。

按照本发明的一个特点，上述第一和第二椎骨是椎骨。上述第一夹板有一个朝向上述第一椎骨的前表面的内表面。上述第二夹板有一个朝向上述第二椎骨的前表面的内表面。

30 按照本发明的另一个特点，上述装置包括将上述第一夹板，即下夹板锁定在纵向构件上的锁定装置。上述第二夹板，即，在脊柱上的位置比第一夹板高的上夹板能沿着纵向构件的纵轴线相对于上述纵向构件移动。由于第二夹板能相对于上述纵向构件移动，所以这块夹板
35 所连接的第二椎骨也能相于上述纵向构件移动。因此，位置靠近该第

二椎骨的骨移植物在骨头与骨移植物长到一起时承受一个荷载。

按照本发明的另一个特点，上述装置包括将第一夹板和第二夹板锁定在上述纵向构件上的装置。

5

本发明还提供了一种使脊柱的第一和第二椎骨保持所要求的空间关系的方法，上述方法包括下列步骤：设置一对纵向构件；用一块第一夹板和一块第二夹板连接上述纵向构件；把上述第一夹板定位在上述第一椎骨上，当第一夹板连接这一对纵向构件时，使上述第一夹板的内表面朝向上述第一椎骨的在前的表面；以及把上述第二夹板定位在上述第二椎骨上，当第二夹板连接这一对纵向构件时，使上述第二夹板的内表面朝向上述第二椎骨的在前的表面。上述方法还包括下列步骤：用一个第一紧固件，使该第一紧固件的一个端部的螺纹拧入上述第一椎骨内，把上述第一夹板连接在第一椎骨上；以及用一个第二紧固件，使该第二紧固件的一个端部的螺纹拧入上述第二椎骨内，把上述第二夹板连接在第二椎骨上。

本发明还提供一种使脊柱的第一和第二椎骨保持所要求的空间关系的方法，上述方法包括下列步骤：把一块第一夹板定位在一块第一椎骨上，使该第一夹板的内表面朝向该第一椎骨的一个表面；把一块第二夹板定位在一块第二椎骨上，使该第二夹板的内表面朝向该第二椎骨的一个表面；并且，设置一对在上述第一和第二夹板之间，并沿着上述脊柱延伸的纵向构件。该方法还包括下列步骤：借助于第一紧固装置，把第一紧固装置的带螺纹的端部拧入上述第一椎骨，使第一夹板连接在上述第一椎骨上；借助于第二紧固装置，把第二紧固装置的带螺纹的端部拧入上述第二椎骨，使第二夹板连接在上述第二椎骨上；使上述第一和第二夹板中的一块夹板沿着上述脊柱，相对与上述这对纵向构件，并相对于上述第一和第二夹板中的另一块夹板移动。

30 附图说明

在参照附图阅读了下面对实施例的详细描述之后，本技术领域的技术人员将更加明了本发明以上的和其他的特点。附图中：

图 1 是按照本发明的用于保持一根脊柱的椎骨之间所要求的空间关系的装置的正视图；

35 图 2 是沿图 1 中的 2—2 线的断面图；

图 3 是沿图 2 中的 3—3 线的断面图；

图 4 是沿图 2 中的 4—4 线的断面图；

图 5 是组成图 1 中的装置的一部分的第一夹板的立体图；

图 6 是图 5 中的夹板的另一个立体图；

5 图 7 与图 5 相似，是组成图 1 中的装置的一部分的第二夹板的立体图；

图 8 是图 7 中的夹板的另一个立体图；

图 9 与图 1 相似，是本发明的第二实施例；

图 10 是一块按照本发明的第三实施例制成的夹板的立体图；

10 图 11 是图 10 中的夹板的一部分放大的断面图，表示与该夹板协同工作的紧固螺钉和杆；

图 12 是一根脊柱的颈椎部分的图，上面带有按照本发明的装置的第四实施例，该装置连接在该椎骨的在前面的部分，以保持椎骨之间的所要求的空间关系；

图 13 是沿图 12 中的 13—13 线的断面图；

15 图 14 是图 12 中的零件分解后的放大图；

图 15 是图 14 中的一部分的平面图；

图 16 是沿图 12 中的 16—16 线的断面图；

图 17 是图 16 中的零件分解后的放大图；

图 18 是图 17 中的一部分的平面图；

20 图 19 是图 17 中的零件的放大图；

图 20 与图 19 相似，是表示图 17 中的零件的另一个位置的放大图；

图 21 与图 19 相似，是表示图 17 中的零件的又一个位置的放大图；

25 图 22 是一根脊柱的颈椎部分的图，上面带有按照本发明的装置的第五实施例，该装置连接在该椎骨的在前面的部分，以保持椎骨之间的所要求的空间关系；

图 23 与图 1 相似，是按照本发明的第六实施例制成的一个装置；

图 24 与图 1 相似，是按照本发明的第七实施例制成的一个装置；

30 图 25 与图 1 相似，是按照本发明的第八实施例制成的一个装置；

图 26 与图 1 相似，是按照本发明的第九实施例制成的一个装置。

具体实施方式

35 本发明涉及用于使脊柱的椎骨保持所要求的空间关系的装置和方法。这种装置包括一对呈杆状的，能沿着脊柱设置的纵向构件，和至少一对用于连接上述一对杆的夹板状构件。每一块夹板用两个或者三

个螺钉固定在相应的椎骨上。其中的一块夹板可以是动力夹板，即，当该夹板与一块椎骨连接好时，能够相对于上述杆移动。这种包括一块动力夹板的装置能够让被该装置连接起来的椎骨之间产生相对移动。

5

本发明将结合人体脊柱中的椎骨进行说明。但，应该理解，其他人体上的椎骨也能用本发明的方法和装置来保持其所要求的空间关系。

10

图 1—11 中示出作为本发明的有代表性的例子的装置，该装置包括由一对分别用三个螺钉固定在相应椎骨上的夹板连接起来的两根杆。具体的说，图 1 表示一个用于使两部分骨骼，例如人体脊柱 C 的两根椎骨 V1 和 V2 保持所要求的而稳定的空间关系的装置 10。上述脊柱 C 有一根轴线 A，这根轴线就是人体的垂直轴线。

15

装置 10 包括一对外科用的可植入的杆 12 和 14（图 1 和 2）。该装置 10 还包括连接上述杆 12 和 14 的第一和第二构件或夹板 30 和 32；三个用于把上述第一夹板连接在第一椎骨 V1 上的紧固件 38、40 和 42；以及三个用于把上述第二夹板连接在第二椎骨 V2 上的紧固件 44、46 和 48。

20

上述第一根杆 12（图 1）是用适当的生物相容材料，例如钛或不锈钢制成的。第一根杆 12 呈长圆柱形，在垂直于第一根杆的纵向中心轴线的平面上具有圆形横断面。第一根杆 12 具有光滑的外表面，它的第一端部 50 做成帽状。第一根杆 12 在与第一端部相对的一端还有一个第二端部 52。除帽状端部 50 之外，杆 12 在其整个长度上具有均匀的，大约 3 毫米的直径。

25

第二根杆 14 和第一根杆 12 完全一样，它有一个做成帽状的第一端部 54，还有一个与第一端部相对的第二端部 56。杆 12 和 14 都能够弯曲到与脊柱 C 的所要求的弧线相符合的形状。这两根杆 12 和 14 合在一起时具有足够的强度和刚度，使椎骨 V1 和 V2 保持所要求的空间关系。

30

35

上述杆 12 和 14 具有足够的长度，使得这两根杆至少能跨过两块椎骨 V1 和 V2。杆 12 和 14 的长度取决于该装置 10 要使它们互相保持

所要求的空间关系的椎骨的待矫正的状态和数目。如果装置 10 要使它们互相保持所要求的空间关系的椎骨多于两块，那么杆 12 和 14 就要长些，而且所使用的象夹板 30 和 32 那样的夹板也要多于两块。

5 上述第一夹板 30（图 5 和 6）用适当的生物相容材料，例如钛或不锈钢制成。上述第一夹板有一个主体部分 60。该主体部分 60 有一个远离第一椎骨 V1 的平坦的外表面，和一个朝向第一椎骨 V1 的弧形的内表面 64。当如下所述，第一夹板与第一椎骨 V1 连接起来时，上述内表面 64 可与第一椎骨 V1 的在前的表面接触。

10

第一夹板 30 的主体部分 60 还有一个中央部分 66，该中央部分在第一夹板的第一侧面部分 68 与第二侧面部分 70 之间横向延伸。由于第一夹板 30 的内表面 64 是弧形的，所以第一夹板的中央部分 66 与第一侧面部分 68 和第二侧面部分 70 相比，就比较薄（从图 3 的左方向右方看时）。

15

第一夹板 30 的主体部分 60 还有第一和第二端部 72 和 74。该第一端部 72 具有平坦的第一端面 76，而第二端部 74 有一个平坦的第二端面 78。第二端面 78 与第一端面 76 平行。

20

在第一夹板 30 的第一侧面部分 68 上有一个第一杆通道 80。该第一杆通道 80 是一个贯穿第一和第二端面 76 和 78，并且与第一夹板 30 的平坦的外表面 62 平行的孔。上述第一杆通道 80 由一个圆筒形表面 81，和在圆筒形表面 81 的相对两端的锥形导向表面 83 和 84 所组成。该圆筒形表面 81 的直径稍大于上述第一杆 12 的直径，因此，第一杆与第一夹板 30 之间能够相对移动。

25

第一夹板 30 的第二侧面部分 70 与第一侧面部分 68 成镜面对称。在第二侧面部分 70 上有一个第二杆通道 82。该第二杆通道 82 是一个贯穿第一和第二端面 76 和 78，并且与第一夹板 30 的平坦的外表面 62 平行的孔。该第二杆通道 82 与上述第一杆通道 80 平行。上述第二杆通道 82 由一个圆筒形表面 85，和在圆筒形表面 85 的相对两端的锥形导向表面 86 和 87 所组成。该圆筒形表面 85 的直径稍大于上述第二杆 14 的直径，因此，第二杆与第一夹板 30 之间能够相对移动。

30

一个圆形的第一紧固件孔 90 穿过第一夹板 30 的中央部分 66。该

35

第一紧固件孔 90 有一根轴线 92 (图 2), 该轴线垂直于第一夹板 30 的外表面 62。上述轴线 92 所延伸的第一方向由箭头 94 指示, 即, 当第一夹板 30 安装在第一椎骨 V1 上时, 在图 2 中看, 该方向为自右向左。上述第一方向 94 与杆 12 和 14 的轴线的方向垂直。

5

上述第一紧固件孔 90 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 96 (图 6) 形成, 该圆筒形表面从第一夹板 30 外侧表面 62 沿着进入第一夹板的中心部分 66 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 96 的中心在上述第一紧固件孔 90 的轴线 92 上。该第一紧固件孔 90 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 98 形成, 该圆筒形表面从第一夹板 30 的内侧表面 64 沿着进入第一夹板的中心部分 66 的材料的方向延伸, 延伸到沿径向向内与表面 96 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 98 的中心在上述第一紧固件孔 90 的轴线 92 上。

10

一个环形凸肩表面 100 (图 2 和 6) 沿着径向 (相对于轴线 92) 在上述圆筒形表面 96 和 98 之间延伸。该凸肩表面 100 和上述直径较大的圆筒形表面 96 一起, 在第一夹板 30 的外侧表面 62 上形成一个凹槽 102。

15

第一夹板 30 的主体部分 60 还有一个圆形的第二紧固件孔 110, 该紧固件孔的位置靠近第一夹板的第一侧面部分 68 上的第一杆通道 80, 但仍与其隔开距离。该第二紧固件孔 110 既穿过第一夹板 30 的第二端面 78, 也穿过第一夹板的外表面 62。

20

上述第二紧固件孔 110 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 112 (图 6) 形成, 该圆筒形表面从第一夹板 30 外侧表面 62 沿着进入第一夹板的第一侧面部分 68 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 112 的中心在上述第二紧固件孔 110 的轴线 114 上 (图 4)。该圆筒形表面 112 与上述第一杆通道 80 隔开距离。

25

上述第二紧固件孔 110 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 116 形成 (图 6), 该圆筒形表面从第一夹板 30 的内侧表面 64 沿着进入第一夹板的第一侧面部分 68 的材料的方向延伸, 延伸到沿径向向内与表面 112 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 116 的中心在上述第二紧固件孔 110 的轴线 114 上。

30

一个环形凸肩表面 118 (图 3 和 6) 沿着径向 (相对于轴线 114) 在上述圆筒形表面 112 和 116 之间延伸。该凸肩表面 118 和上述直径较大的圆筒形表面 112 一起, 在第一夹板 30 的内侧表面 62 上形成一个凹槽 120。

5

上述第二紧固件孔 110 的轴线 114 与上述第一紧固件孔 90 的轴线 92 在空间相交, 具体的说, 从图 3 可见, 当从与垂直轴线 A 成直角的横向平面上看时, 上述第二紧固件孔 110 的轴线 114 (图 3) 与上述第一紧固件孔 90 的轴线 92 会聚。在所描述的实施例中, 从该横向平面上看, 上述轴线 114 与上述轴线 92 成大约 10° 角。

10

从图 2 可见, 在径向平面上看, 上述第二紧固件孔 110 的轴线 114 也与第一紧固件孔 90 的轴线 92 会聚。在所描述的实施例中, 在径向平面上看, 上述轴线 114 与上述轴线 92 会聚呈 45° 角。一般期望, 在径向平面上看, 上述角度最好在 30° — 60° 的范围内。

15

上述第一夹板 30 的主体部分 60 还有一个圆形的第三紧固件孔 130, 该紧固件孔在第一夹板的第二侧面部分 70 上, 其位置靠近第二杆通道 82, 但与其隔开距离。上述第三紧固件孔 130 既穿过第一夹板 30 的第二端面 78, 也穿过第一夹板的外侧表面 62。

20

上述第三紧固件孔 130 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 132 (图 6) 形成, 该圆筒形表面从第一夹板 30 外侧表面 62 沿着进入第一夹板的第二侧面部分 70 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 132 的中心在上述第三紧固件孔 130 的轴线 134 上 (图 4)。该圆筒形表面 132 与上述第二杆通道 82 隔开距离。

25

上述第三紧固件孔 130 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 136 形成 (图 6), 该圆筒形表面从第一夹板 30 的内侧表面 64 沿着进入第一夹板的第二侧面部分 70 的材料的方向延伸, 延伸到沿径向向内与表面 32 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 136 的中心在上述第三紧固件孔 130 的轴线 134 上。

30

一个环形凸肩表面 138 (图 3 和 6) 沿着径向 (相对于轴线 134) 在上述圆筒形表面 132 和 136 之间延伸。该凸肩表面 138 和上述直径较大的圆筒形表面 132 一起, 在第一夹板 30 的内侧表面 62 上形成一

35

个凹槽 140。

5 上述第三紧固件孔 130 的轴线 134 (图 3) 与第二紧固件孔 110 的轴线 114 在同一个平面上, 并且与轴线 114 平行。第三紧固件孔 130 的轴线 134 沿着横过第一紧固件孔 90 的轴线 92 的方向延伸。具体的说, 从图 3 可见, 在与垂直轴线 A 成直角的横向平面上看, 第三紧固件孔 130 的轴线 134 与第一紧固件孔 90 的轴线 92 会聚。在所描述你的实施例中, 当从该横向平面上看时, 轴线 134 与轴线 92 成 10° 角。

10 从图 2 可见, 在径向平面上看, 上述第三紧固件孔 130 的轴线 134 也与第一紧固件孔 90 的轴线 92 会聚。在所描述的实施例中, 在径向平面上看, 上述轴线 134 与轴线 92 会聚呈 45° 角。一般期望, 在径向平面上看, 上述角度最好在 30° — 60° 的范围内。

15 第一夹板 30 有一个突出部分 150, 该突出部分与第一夹板的主体部分 60 做成一个整体。从图 2 和 5 中看得最清楚, 上述突出部分 150 从第一夹板 30 的主体部分 60 的第二端部 74 凸出来。当第一夹板 30 安装在第一椎骨 V1 上时, 该突出部分 150 向第一方向 94 (图 2) 凸出。

20 当从图 2 中的第一方向 94 看时, 上述突出部分 150 具有平坦的形状。当从与第一夹板 30 的外侧表面 62 平行的方向看时, 如图 5 所示, 上述突出部分 150 具有弧形。突出部分 150 的这种弧形一般与第一夹板 30 的主体部分 60 的内侧表面 64 的弧形相符。上述突出部分 150 在第一夹板 30 的第一和第二侧面部分 68 和 70 之间连续地延伸。或者,
25 该突出部分 150 也可以沿着夹板 30 的宽度, 在一个或者几个部位断开。

30 上述突出部分 150 有一个外端面 152 (图 2), 该外端面是第一夹板 30 的主体部分 60 的第二端面 78 的延伸。突出部分 150 的相对的内端面 154 (图 2) 与外端面 152 平行。该突出部分 150 还有一个在该突出部分 150 的内端面 154 与外端面 152 之间延伸的内侧表面 156。

35 上述第二和第三紧固件孔 110 和 130 部分穿过上述突出部分 150。从图 2 可见, 第二紧固件孔 110 穿过第一夹板 30 的突出部分 150 与主体部分 60 之间的 (或相交的) 角部。第三紧固件孔 130 也穿过第一夹板 30 的突出部分 150 与主体部分 60 之间的 (或相交的) 角部。

上述第二夹板 32（图 7）的形状在整体上与第一夹板 30（图 5）相同。但，第二夹板 32（图 7）的形状设计成，使得拧入第二夹板中的某些紧固件孔内的紧固件的端头，能够与装入第二夹板的杆通道中的杆 12 和 14 接触。这种接触能够把第二夹板 32 锁定在杆 12 和 14 上，不产生相对移动，其方式将在下面描述。

上述第二夹板 32 有一个主体部分 160，该主体部分有一个远离椎骨 V2 的平坦的外表，和一个朝向椎骨 V2 的弧形的内表面 164。当如下所述，第二夹板与第二椎骨 V2 连接起来时，上述内表面 164 可与第二椎骨 V2 的在前的表面接触。

第二夹板 32 的主体部分 160 还有一个中央部分 166，该中央部分在第二夹板的第一侧面部分 168 与第二侧面部分 170 之间横向延伸。由于第二夹板 36 的内表面 164 是弧形的，所以第二夹板的中央部分 166 与第一侧面部分 168 和第二侧面部分 170 相比，就比较薄（从图 4 的左方向右方看时）。

第二夹板 32 的主体部分 160 还有第一和第二端部 172 和 174。该第一端部 172 具有平坦的第一端面 176，而第二端部 174 有一个平坦的第二端面 178。第二端面 178 与第一端面 176 平行。

在第二夹板 32 的第一侧面部分 168 上有一个第一杆通道 180。该第一杆通道 180 是一个贯穿第一和第二端面 176 和 178，并且与第二夹板 32 的平坦的外表面 162 平行的孔。上述第一杆通道 180 由一个圆筒形表面 181，和在圆筒形表面 181 的相对两端的锥形导向表面 183 和 184 所组成。该圆筒形表面 181 的直径稍大于上述第一杆 12 的直径。

在第二夹板 32 的第二侧面部分 170 上有一个第二杆通道 182。该第二杆通道 182 是一个贯穿第一和第二端面 176 和 178，并且与第二夹板 32 的平坦的外表面 162 平行的孔。该第二杆通道 182 与上述第一杆通道 180 平行，其直径与第一杆通道 180 相同。上述第二杆通道 182 由一个圆筒形表面 185，和在圆筒形表面 185 的相对两端的锥形导向表面 186 和 187 所组成。该圆筒形表面 185 的直径稍大于上述第二杆 14 的直径。

一个圆形的第一紧固件孔 190 穿过第二夹板 32 的中央部分 166。该第一紧固件孔 190 有一根轴线 192 (图 2 和 4)，该轴线垂直于第二夹板 32 的外表面 162。当第二夹板 32 安装在第二椎骨 V2 上时，上述轴线 192 沿着第一方向 94 延伸。

5

上述第一紧固件孔 190 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 196 (图 8) 形成，该圆筒形表面从第二夹板 32 外侧表面 162 沿着进入第二夹板的中心部分 166 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 196 的中心在上述第一紧固件孔 190 的轴线 192 上。该第一紧固件孔 190 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 98 形成，该圆筒形表面从第二夹板 32 的内侧表面 164 沿着进入第二夹板的中心部分 166 的材料的方向延伸，延伸到沿径向向内与表面 196 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 198 的中心在上述第一紧固件孔 190 的轴线 192 上。

10

15

一个环形凸肩表面 200 (图 2 和 8) 沿着径向 (相对于轴线 192) 在上述圆筒形表面 196 和 198 之间延伸。该凸肩表面 200 和上述直径较大的圆筒形表面 196 一起，在第二夹板 32 的外侧表面 162 上形成一个凹槽 202。

20

第二夹板 32 的主体部分 160 还有一个圆形的第二紧固件孔 210，该紧固件孔的位置靠近第二夹板的第一侧面部分 168 上的第一杆通道 180，并与其相交。该第二紧固件孔 210 既穿过第二夹板 32 的第二端面 178，也穿过第二夹板的外表面 162。

25

上述第二紧固件孔 210 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 212 (图 8) 形成，该圆筒形表面从第二夹板 32 外侧表面 162 沿着进入第二夹板的第一侧面部分 168 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 212 的中心在上述第二紧固件孔 210 的轴线 214 上 (图 2 和 4)。该圆筒形表面 212 与形成第一杆通道 180 的圆筒形表面 181 相交。因此，该第二紧固件孔 210 有一部分与第一杆通道 180 重叠。

30

上述第二紧固件孔 210 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 216 形成，该圆筒形表面从第二夹板 32 的内侧表面 264 沿着进入第二夹板的第一侧面部分 168 的材料的方向延伸，延伸到沿径向向内与表面 212 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 216 的中心在上述第二紧固件孔 210 的轴线 214 上。

35

5 一个环形凸肩表面 218 (图 4 和 8) 沿着径向 (相对于轴线 214) 在上述圆筒形表面 212 和 216 之间延伸。该凸肩表面 218 和上述直径较大的圆筒形表面 212 一起, 在第二夹板 32 的外侧表面 262 上形成一个凹槽 220。

10 上述第二紧固件孔 210 的轴线 214 与上述第一紧固件孔 190 的轴线 192 在空间相交, 具体的说, 从图 4 可见, 当从与垂直轴线 A 成直角的横向平面上看时, 上述第二紧固件孔 210 的轴线 214 与上述第一紧固件孔 190 的轴线 192 汇聚。在所描述的实施例中, 从该横向平面上看, 上述轴线 214 与上述轴线 192 成大约 10° 的角。

15 从图 2 可见, 在径向平面上看, 上述第二紧固件孔 210 的轴线 214 也与第一紧固件孔 190 的轴线 192 汇聚。在所描述的实施例中, 在径向平面上看, 上述轴线 214 与轴线 192 汇聚呈 45° 角。一般期望, 在径向平面上看, 上述角度最好在 30° — 60° 的范围内。

20 上述第二夹板 32 的主体部分 160 还有一个圆形的第三紧固件孔 230, 该紧固件孔在第二夹板的第二侧面部分 170 上, 其位置靠近第二杆通道 182, 并与其相交。上述第三紧固件孔 230 既穿过第二夹板 32 的第二端面 178, 也穿过第二夹板的外侧表面 162。第二夹板 32 上的第三紧固件孔 230 与第二夹板上的第二紧固件孔 210 之间的距离稍大于第一夹板 30 中的第三紧固件孔 130 与第一夹板中的第二紧固件孔 110 之间的距离。

25 上述第三紧固件孔 230 的一部分由一个直径较大的圆筒形表面 232 (图 8) 形成, 该圆筒形表面从第二夹板 32 外侧表面 262 沿着进入第二夹板的第二侧面部分 170 的材料的方向延伸。上述圆筒形表面 232 的中心在上述第三紧固件孔 230 的轴线 234 上 (图 4)。该圆筒形表面 30 232 与形成第二杆通道 182 的圆筒形表面 185 相交。因此, 上述第三紧固件孔 230 与第二杆通道 182 的一部分重叠。

35 上述第三紧固件孔 230 的另一部分由一个直径较小的圆筒形表面 236 形成 (图 8), 该圆筒形表面从第二夹板 32 的内侧表面 264 沿着进入第二夹板的第二侧面部分 170 的材料的方向延伸, 延伸到沿径向往内与表面 232 隔开距离的位置。上述圆筒形表面 236 的中心在上述

第三紧固件孔 230 的轴线 234 上。

5 一个环形凸肩表面 238 (图 4 和 8) 沿着径向 (相对于轴线 234) 在上述圆筒形表面 232 和 236 之间延伸。该凸肩表面 238 和上述直径较大的圆筒形表面 232 一起, 在第二夹板 32 的内侧表面 162 上形成一个凹槽 240。

10 上述第三紧固件孔 230 的轴线 234 与第二紧固件孔 210 的轴线 214 在同一个平面上, 并且与轴线 214 平行。第三紧固件孔 230 的轴线 234 沿着横过第一紧固件孔 190 的轴线 192 的方向延伸。具体的说, 从图 4 可见, 在与垂直轴线 A 成直角的横向平面上看, 第三紧固件孔 230 的轴线 234 与第一紧固件孔 190 的轴线 192 汇聚。在所描述的实施例中, 当从该横向平面上看时, 轴线 234 与轴线 192 成 10° 角。

15 从图 2 可见, 在径向平面上看, 上述第三紧固件孔 230 的轴线 234 也与第一紧固件孔 190 的轴线 192 汇聚。在所描述的实施例中, 在径向平面上看, 上述轴线 234 与轴线 192 汇聚呈 45° 角。一般期望, 在径向平面上看, 上述角度最好在 30° — 60° 的范围内。

20 第二夹板 32 有一个突出部分 250, 该突出部分与第二夹板的主体部分 160 做成一个整体。从图 4 和 7 中看得最清楚, 上述突出部分 250 从第二夹板 32 的主体部分 160 的第二端部 174 凸出来。当第二夹板 32 安装在第二椎骨 V2 上时, 该突出部分 250 向第一方向 94 (图 2) 凸出。

25 当从图 2 中的第一方向 94 看时, 上述突出部分 250 具有平坦的形状。当从与第二夹板 32 的外侧表面 162 平行的方向看时, 上述突出部分 250 具有弧形。突出部分 150 的这种弧形一般与第二夹板 32 的主体部分 160 的内侧表面 164 的弧形相符。上述突出部分 250 在第二夹板 32 的第一和第二侧面部分 168 和 170 之间连续地延伸。或者, 该突出部分 250 也可以沿着夹板 32 的宽度, 在一个或者几个部位断开。

30 上述突出部分 250 有一个外端面 252 (图 2), 该外端面是第二夹板 32 的主体部分 160 的第二端面 178 的延伸。突出部分 250 的相对的内端面 254 (图 2 和 8) 与外端面 252 平行。该突出部分 250 还有一个在该突出部分 250 的内端面 254 与外端面 252 之间延伸的内侧表面 256。上述第二和第三紧固件孔 210 和 230 部分穿过上述突出部分 250。

第二紧固件孔 210 和第三紧固件孔 230 都穿过在第二夹板 32 的突出部分 250 与主体部分 160 之间的角部，或者与其相交。

5 把第一夹板 30 与第一椎骨 V1 连接起来，以及把第二夹板 32 与第二椎骨 V2 连接起来的紧固件 38、40、42、44、46 和 48 都是完全一样的。正因为如此，所以下面只详细描述紧固件 40。

10 紧固件 40（图 3）包括一根套管 300 和一个扩管器 310。上述套管 300 有一个空心的，长的躯杆部分 302，其中心与紧固件 40 的纵轴线 304 重合。套管 300 的躯杆部分 302 中有一个圆筒形的中心孔 308 在套管 300 的躯杆部分 302 的外圆周表面上有粗大的外螺纹 306。

15 上述套管 300 的躯杆部分 302 沿其径向和轴向开槽，所以该躯杆部分能向径向扩张。在套管 300 的内表面上有许多凸起（图中未示出），用于与扩管器 310 接触，并以下述方式使套管的躯杆部分 302 扩张。

20 上述套管 300 的头端部分 314 有一个圆筒形的外表面 316。一圈环形的凸缘 318 围绕着套管 300 的头端部分 314，并且沿着径向从上述外表面 316 向外凸出。上述套管 300 的头端部分 314 有两个锥形的内表面 320 和 322。上述锥形的内表面 322 与在套管 300 中形成的内螺纹 324 相接。

25 套管 300 的头端部分 314 沿其径向和轴向开槽，使得该头端部分分割成四个扇形部分 326。这四个扇形部分 326 能互相沿着径向和相对于紧固件 40 的轴线 304 相对移动，即，套管 300 的头端部分 314 能向径向扩张。

30 上述扩管器 310 有一个头端部分 340 和一个躯杆部分 342。上述扩管器 310 的躯杆部分 342 的内端部 344 的直径稍大于套管 300 中的圆筒形中心孔 308 的直径。

35 扩管器 310 的头端部分 340 有一个 X 形的改锥槽 346，用于容纳改锥头，以便使扩管器相对于套管 300 产生转动。头端部分 340 有两个锥形的外表面 348 和 350。扩管器 310 的头端部分 340 上的锥形外表面 350 的锥角，与套管 300 的头端部分 314 上的锥形内表面 322 的锥角不同。

扩管器 310 的头端部分 340 上的锥形外表面 350 与在扩管器 310 上形成的外螺纹 352 相接。上述扩管器 310 上的外螺纹 352 拧入套管 300 上的内螺纹 324 内。

5

当要把装置 10 安装（植入）在脊柱 C 上时，可以先把杆 12 和 14 与夹板 30 和 32 装配在一起。具体的说，把第一杆 12 穿过第一夹板 30 上的第一杆通道 80，再穿过第二夹板 32 上的第一杆通道 180。第一夹板 30 上的锥形导向表面 83 和 84 中的一个，以及第二夹板 32 上的锥形导向表面 183 和 184 中的一个，能为第一杆 12 的插入导向。再把第二杆 14 穿过第一夹板 30 上的第二杆通道 82，再穿过第二夹板 32 上的第二杆通道 182。第一夹板 30 上的锥形导向表面 86 和 87 中的一个，以及第二夹板 32 上的锥形导向表面 186 和 187 中的一个，能为第二杆 14 的插入导向。

15

然后，把杆 12、14 与夹板 30、32 的组装件定位在脊柱 C 的暴露的前表面上。上述第一夹板 30（图 2）的位置定在靠近第一椎骨 V1 处，所以第一夹板的突出部分 150 上的第一端面 154 与第一椎骨 V1 上的下表面 360 接触。上述第一椎骨 V1 上的下表面 360 朝向第二椎骨 V2。上述第二夹板 32 的位置定在靠近第二椎骨 V2 处，所以第二夹板的突出部分 250 的第一端面 254 与第二椎骨 V2 上的上表面 362 接触。第二椎骨 V2 上的上表面 362 朝向第一椎骨 V1。

当把第一夹板 30 定位在第一椎骨 V1 上，而第二夹板 32 定位在第二椎骨 V2 上时，使用一个适当的钻头导向件和钻头（图中未示出），在第一椎骨 V1 和第二椎骨 V2 上钻出紧固件的孔。

25

然后，插入紧固件 38、40 和 42，把第一夹板 30 和第一椎骨连接起来。虽然紧固件 40 并不一定要首先完成插入和固定，但可以以它作为例子来描述。

30

把紧固件 40 的套管 300 穿过第一夹板 30 上的第二紧固件孔 110，再把它拧入用公知的方式（图中未示出）在椎骨 V1 上钻出的孔内，把套管固定在椎骨 V1 的位置上。套管 300 的未扩张的头部 314 装在第一夹板 30 的凹槽 120 内。

35

然后，把紧固件 40 的扩管器 310 插入套管 300 内。扩管器 310 的外螺纹部分 352 拧入套管 300 上的内螺纹 324 中。当扩管器 310 完全拧入套管 300 时，上述扩管器 310 的内端部 344 便使套管的躯杆部分 302 沿径向向外扩张，借以把套管锁定在椎骨 V1 上。当扩管器 310 已经完全拧入套管 300 内时，扩管器 310 的头部 340 便与套管 300 的头部 314 接触。扩管器 310 的头部 340 把套管 300 上的锁定的扇形部分 326 沿着径向向外楔，使它与第一夹板 30 接触，牢牢地把紧固件 40 锁定在第一夹板的位置上。上述紧固件 40 的头部靠近上述突出部分 150。

第一夹板 30 的其余紧固件 38 和 42，以同样的方式安装在椎骨 V1 上，并牢固地把第一夹板固定住。紧固件 38 和 42 的头部都靠近突出部分 150。结果，第一夹板 30 就牢固地连接在椎骨 V1 上了。

紧固件 44、46 和 48 用同样的方式把第二椎骨 V2 与第二夹板 32 连接起来。紧固件 44、46 和 48 的头部都靠近突出部分 250。结果，紧固件 44、46 和 48 都牢固地锁定在第二夹板 32 上，而第二夹板 32 则牢固地与第二椎骨 V2 连接起来。

从图 2 可见，紧固件 40（图中未示出的紧固件 42 也一样）与突出部分 150 成一个角度（从图 2 中看，此角度向上）。因此，当把紧固件 40、42 拧紧在第一椎骨 V1 上时，这两个紧固件要把第一夹板 30 的突出部分 150 拉到紧紧地靠住该椎骨的表面 360 上，即，从图 2 中看向上方拉。同时，紧固件 40 和 42，还有紧固件 38 都要把第一夹板 30 的主体部分 60 紧紧地拉向第一椎骨 V1 的向前的表面，即，图 2 中向左方拉。因此，可以看出，拧紧紧固件 38、40 和 42，将把第一夹板 30 沿着两个方向拉向第一椎骨 V1。

第一紧固件 38 有一根纵向中心轴线，当第一紧固件 38 放入第一夹板 30 上的第一紧固件孔 90 中时，该中心轴线便与第一紧固件孔 90 的轴线 92 重合。当第二紧固件 40 放入第一夹板 30 上的第二紧固件孔 110 中时，该第二紧固件 40 的纵向中心轴线 304 便与第二紧固件孔 110 的轴线 114 重合。

如上所述，从径向平面（图 2）上看，第一紧固件孔 90 的轴线 92 与第二紧固件孔 110 的轴线 114 交汇成一锐角。因此，当第一和第二

5 紧固件 38 和 40 把第一夹板 30 与第一椎骨 V1 连接起来时，第一紧固件 38 的纵轴线和第二紧固件 40 的纵轴线 304 也在径向平面上交汇成锐角（图 2）。在所描述的实施例中，第一紧固件 38 的轴线与第二紧固件 40 的轴线 304 在径向平面上交汇成 45° 角。一般说，在径向平面上的这种交汇角最好大约在 30° — 60° 的范围内。

10 当把第三紧固件 42 设置在第一夹板 30 的第三紧固件孔 130 中时，其纵向中心轴线便与第三紧固件孔 130 的轴线 134 重合。如上所述，第一紧固件孔 90 的轴线 92 与第三紧固件孔 110 的轴线 134 在径向平面上交汇成一个锐角（图 2）。因此，当第一和第三紧固件 38 和 42 把第一夹板 30 与第一椎骨 V1 连接起来时，第一紧固件 38 的纵轴线和第三紧固件 42 的纵轴线也在径向平面上交汇成锐角（图 2）。在所描述的实施例中，第一紧固件 38 的轴线与第三紧固件 42 的轴线在径向平面上交汇成 45° 角。一般说，在径向平面上的这种交汇角最好
15 大约在 30° — 60° 的范围内。

第二夹板 32 以同样的方式固定在第二椎骨 V2 上。拧紧紧固件 44、46 和 48 将把第二夹板 32 沿着两个方向拉向第二椎骨 V2。

20 当第一紧固件 44、第二紧固件 46 和第三紧固件 48 把第二夹板 32 与第二椎骨 V2 连接起来时，第一紧固件 44 的轴线和第二紧固件 46 的轴线在径向平面上交汇成锐角（图 2）。同样，第一紧固件 44 的轴线和第三紧固件 48 的轴线也在径向平面上交汇成锐角（图 2）。在所描述的实施例中，从径向平面上看，这些轴线大约交汇成 45° 角。一般说，在径向平面上的这种交汇最好大约在 30° — 60° 的范围内。
25

30 由于有三个螺钉把夹板 30 或 32 分别固定在脊柱 C 上，所以能正确地保持夹板在背柱上的位置。以上这些特点有助于上述装置 10 在使椎骨相对于人的头部作各种程度的移动时，使椎骨 V1 和 V2 保持在各自的位置上。

35 当第二夹板 32 连接在第二椎骨 V2 上时，外侧的紧固件 46 和 48 便把第二夹板固定在第二椎骨上。紧固件 46 和 48 还起把第二夹板 32 锁定在杆 12 和 14 上的作用。这是因为，当各紧固件上的扩管器完全拧入紧固件的套管中时，紧固件 46 和 48 的套管 300 上的锁定扇形部分 326（图 4）沿着径向向外移动，分别与杆 12 和 14 啮合的缘故。紧

5 固件 46 和 48 与杆 12 和 14 之间的啮合阻止了紧固件 46 和 48 与杆之间的相对运动。紧固件的锁定扇形部分 326 的径向移动还把这两根杆分别夹住在第二夹板 32 上的杆通道 180 和 182 的圆筒形表面 181 和 185 上。结果，扩张后的紧固件 46 和 48 阻止了第二夹板相对于杆 12 和 14 的运动。

相反，上述第一夹板 30 却是能相对于杆 12 和 14 运动的，因为第二和第三紧固件孔 110 和 130 是与杆通道 80 和 82 隔开距离的。因此，第一夹板 30 能相对于第二夹板 32 运动。

10

因此，第一椎骨 V1 能沿着垂直方向相对于第二椎骨 V2 向下移动。这种相对移动能在安置在椎骨 V1 和 V2 之间的骨移植物上保持一定的荷载。如果第一夹板 30 不能相对于第二夹板 32 垂直地向下移动，那么椎骨 V1 与 V2 之间的距离就将保持不变。如果放置在椎骨 V1 和 V2 之间的骨移植物被充分吸收了，那么它就会收缩，与椎骨 V1 和 V2 之一或两者脱开。允许夹板 30 与 32 之间有相对运动，有助于对放置在椎骨 V1 和 V2 之间的骨移植物保持一定的荷载，并且保持椎骨与骨移植物接触，便于骨骼的生长。夹板 30 和 32 上的突出部分 150 和 250 最好设计成使它不与放置在椎骨之间的骨移植物接触。

20

杆 12 和 14 上的帽子 50 和 54 分别限制了第一椎骨 V1 离开第二椎骨 V2 的距离。这有助于使椎骨 V1 和 V2 保持与骨移植物的接触。

25 在有些情况下，可能不需要或不希望使用夹板 30 那样的可移动的夹板。这时，可以在同一个装置 10 上使用两块同样的固定夹板 32。这种装置示于图 9。上夹板 32（图 9）固定在椎骨 V1 和杆 12 与 14 上。下夹板 32（图 9）则固定在椎骨 V2 和杆 12 和 14 上。因此，该装置 10（图 9）固定在椎骨 V1 和 V2 之间不能作相对运动。

30 由于杆 12 和 14 都位于夹板 30 和 32 围绕着椎骨的相对的两侧，所以杆 12 和 14 可以比杆 12 和 14 位于其他位置上时有比较大的直径，而不会使该装置 10 的尺寸过大。这样就把装置 10 与身体的一部分，例如食道接触的机会减少到最小。同样，由于紧固件都位于两根杆之间，所以要比它们位于其他位置上时，例如当杆位于紧固件之间时，
35 更容易安装。

图 10 和 11 表示按照本发明的另一个实施例制成的夹板 30a。上述夹板 30a 可在装置 10 中代替夹板 30。一般说来,夹板 30a 与夹板 30 (图 5 和 6) 相似,所以对于同样的零件用同样的标号来表示。为了清楚起见,在图 10 和 11 的零件标号后面附加符号“a”。

5

在夹板 30a 上设置了一对与杆 12 和 14 啮合的紧固螺钉 370,以阻止夹板的移动,从而阻止了相应的骨骼部分相对于杆的移动。具体的说,夹板 30a 的外表面 62a 在靠近第二杆通道 82a 处有一个凹槽 372。一个凹台 374 从凹槽 372 向内延伸,通到螺纹孔 376。螺纹孔 376 的内端部 378 与第二杆通道 82a 相交。在夹板 30a 的相对的一侧 68a 上,一个第二螺纹孔 380 与第一杆通道 80a 相交。

10

把夹板 30a 与杆 12 和 14 装配好并定位在靠近脊柱 C 的位置上之后,把紧固件 38—42 穿过夹板 30a 上的紧固件孔 90a、110a 和 130a,把夹板与相应的骨骼部分固定住。夹板 30a 用的紧固件的头部不与杆 12 和 14 接触,也不把杆夹住在夹板 30a 上。

15

一个紧固螺钉 370 拧入孔 376 中。该紧固螺钉 370 的内端部 382 与第二杆 14 的圆柱形外表面接触。紧固螺钉 370 与第二杆 14 的接触把这根杆夹住在夹板 30a 的第二侧面部分 70a 上。另一个紧固螺钉 370 拧入孔 380 中,把第一杆 12 夹住在夹板 30a 的第一侧面部分 68a 上。

20

结果,上述紧固螺钉 370,杆 12 和 14,以及夹板 30a 就都锁定在一起。夹板 30a 不能相对于杆 12 和 14 沿长度方向移动。由于夹板 30a 固定在相应的骨骼部分上,所以该骨骼部分也不能相对于杆 12 和 14 移动。

25

为了看得更清楚,夹板 30a 上的突出部分 150a 的位于紧固件孔 110a 和 130a 处的一部分被切掉了。这样,就在夹板 30a 的两个侧面部分 68a 和 70A 上分别有两个突出部分的片断 151 和 153。同样为了提高清晰度,在夹板 30a 中央的突出部分 150a 的一部分也切掉了,并且在夹板 30a 上设置了一个缺口 384。上述突出部分的片断 151 和 153 在夹板 30a 的纵轴线或中心线的相对的两侧。

30

图 12—22 表示一种装置,该装置包括用一对分别用两个螺钉固定在相应的椎骨上的夹板连接起来的两根杆。具体的说,图 12 表示了一

35

种装置，该装置有一对用于稳固地固定人体脊柱 C 的外科植入杆 410。这一对杆 410 用夹板或构件 412 和 414 连接在脊柱的椎骨 V 的向前的部分。杆 410 呈长形，在垂直于杆的纵轴线的平面上具有圆形横断面。这两根杆 410 能在任何希望的平面上弯曲，以符合脊柱 C 所要求的曲线。杆 410 具有足够的强度和刚度，以使椎骨 V 之间保持所要求的空间关系。杆 410 由生物兼容材料，例如钛或不锈钢制成。

5 每一根杆 410 的长度至少足够让这根杆跨过两块椎骨 V。在图 12 中所示的本发明的实施例中，杆 410 跨过两块椎骨 V。当然，杆 410 10 的长度，决定于需要矫正的状态，和要用这两根杆 410 来保持其相互之间的空间关系的椎骨 V 的数目。

夹板 412 用紧固件 420 (图 13) 连接在椎骨 V 上。上述紧固件 420 还把杆 410 固定或锁定在夹板 412 上，以防止杆 410 与夹板之间的相对移动。夹板 414 用紧固件 422 连接在椎骨 V 上 (图 16)。上述紧固件 422 15 允许夹板 414 与杆 410 之间有相对运动。因此，该夹板 414 是一种可动夹板。

每一根杆 410 的端头上有一个与夹板 414 接触的帽子 424。该帽子 20 424 用于防止夹板 414 向着远离夹板 412 的方向移动，而允许夹板 414 向着夹板 412 的方向移动。

每一个紧固件 420 (图 13 和 14) 都有一根套管 430，和一根位于套管内的扩管器 432。该套管 430 有一个沿轴向延伸的中心孔 434，用于 25 容纳上述扩管器 432。套管 430 还有用于与椎骨 V 连接的粗大的外螺纹 436。

套管 430 (图 14) 有一个带有圆筒形外表面 440 的头端部分 438。一个环形的凸缘 442 围绕着上述套管 430 的头端部分 438，并且沿径向 30 从圆筒形外表面 440 向外凸出。上述套管 430 的头端部分 438 沿着径向和轴向开槽，形成头端部分 438 的四个扇形部分 444 (图 12)。这四个扇形部分 444 能沿着径向向外作相对移动。所以，该头端部分 438 是能扩张的。在头端部分 438 中的沿径向和轴向延伸的槽可容纳一把套管 430 拧入椎骨中去的驱动工具。套管 430 上与头端部分 438 相对 35 的端部 448 也沿着径向和轴向开槽，以便能让该端部 448 沿着径向向外扩张。

5 套管 430 上的孔 434 在套管 430 的中央部分 450 处有一个第一直径，在靠近端部 448 处有一个比第一直径小的第二直径。套管 430 在中央部分 450 与头端部分 438 之间有一个内螺纹部分 452。上述头端部分 438 有一个锥形表面 454，该锥形表面从一个较大的直径缩小到一个靠近另一个锥形表面 456 的较小的直径。表面 456 与表面 454 及螺纹部分 452 相交。上述表面 456 从一个靠近表面 456 的较大的直径缩小到螺纹部分 452 的较小的直径。

10 上述扩管器 432 有一个用来伸入孔 434 内的杆部 460。该杆部 460 的直径大致等于套管的中央部分 450 中的孔 434 的直径。杆部 460 伸到套管 430 的端部 448 的内部，使该端部 448 扩张，使紧固件 420 固定在椎骨 V 内。

15 扩管器 432 有一个头端部分 462，该部分上有容纳使扩管器相对于套管 430 转动的驱动工具的 X 形的改锥槽。头端部分 462 有一个用于与套管 430 的锥形表面 454 接触的锥形表面 464。上述扩管器 432 有一个能拧入套管 430 的螺纹部分 452 内的螺纹部分 466。扩管器 432 的锥形表面 464 拧入套管 430 的锥形表面 454，使四个扇形部分 444
20 沿径向向外移动。于是，套管 430 的头端部分 438 就扩张开来了。

25 夹板 412（图 13—15）用适当的生物兼容材料，例如钛或不锈钢制成。夹板 412 有一个与椎骨 V 的向前的表面接触的表面 470，和一个背向椎骨 V 的与表面 470 相对的表面 472。夹板 412 具有两个通常为平行的，用于容纳杆 410 的孔 474。槽 475（图 15）从夹板 412 的两个侧表面 476 向内延伸，并与孔 474 相交。这两条槽 475 形成了一对轴向隔开距离的弧形表面，这一对弧形表面在沿轴向隔开距离的位置上与杆 410 的各部分接触。

30 夹板 412（图 14 和 15）有一对用于容纳位置靠近侧表面 470 的紧固件 420，并且与孔 474 相交的孔 478。这一对孔 478 的轴线 479 延伸后互相相交成一角度。各紧固件孔 478 有一部分是由直径较大的圆筒形表面 480 形成的，该圆筒形表面与紧固件孔的轴线 479 平行。紧固件孔 478 有一部分是由直径较小的圆筒形表面 482 形成的，该圆筒形
35 表面 482 与孔的轴线 479 平行。在表面 480 与 482 之间，有一个环形的肩部表面 484 沿着径向延伸。该肩部表面 484 在孔 478 内形成一个

座或凹槽，上述套管 430 的凸缘 442 就靠接在它上面。两个孔 478 的轴线 479 延伸后互相相交成一角度，所以紧固件 420 也互相相交成一个角度。

5 当要把夹板 412 连接在椎骨 V 的前面的部分上时，先把它定位在椎骨的前面部分上，并使表面 470 朝向椎骨 V 的前面部分，再把两根杆 410 穿过孔 474。把紧固件 420 的套管 430 穿过夹板 412 上的孔 478，并拧入椎骨 V 内。套管 430 拧入椎骨 V 内，直到套管的凸缘 442 接触肩部表面 484，并使夹板 412 的表面 470 压住椎骨 V。将扩管器 432
10 拧入套管 430 内，使头端部分 438 扩张开来，于是，四个扇形部分 444 沿径向向外扩张到与孔 478 的圆筒形表面 480 接触。上述头端部分 438 也扩张到与杆 410 接触，并把杆夹住在孔 474 内。因此，紧固件 420，夹板 412，和杆 410 就都不能互相作相对运动。

15 当将该装置定位在脊柱 C 上时，紧固件 420 把夹板 412 固定在脊柱 V 上。如上所述，上述夹板 412 也固定在杆 410 上。因此，与夹板 412 连接在一起的椎骨便固定在杆 410 上。

 每一个把夹板 414 固定在椎骨 V 上的紧固件 422（图 16 和 17）
20 都有一根套管 490，和一根位于套管内的扩管器 492。各紧固件 422 有一根纵向的中心线 493。上述套管 490 有一个沿轴向延伸的中心孔 494，用于容纳上述扩管器 492。套管 490 还有用于与椎骨 V 连接的粗大的外螺纹 496。

25 套管 490（图 17）有一个带有部分球形外表面 500 的头端部分 498。上述套管 490 的头端部分 498 沿着径向和轴向开槽，形成头端部分 498 的四个扇形部分 504（图 12）。这四个扇形部分 504 能沿着径向向内和向外作相对移动。所以，该头端部分 498 是能扩张和收缩的。在头端部分 498 中的沿径向和轴向延伸的槽可容纳一把套管 490 拧入
30 椎骨中去的驱动工具。套管 490 上与头端部分 498 相对的端部 508 图（17）也沿着径向和轴向开槽，以便能让端部 508 沿着径向向外扩张。上述紧固件 422 的头端部分 498 有一个背离端部 508 的表面 548。

 套管 490 上的孔 494 在套管 490 的中央部分 510 处有一个第一直径，在靠近端部 508 处有一个比第一直径小的第二直径。套管 490 在
35 中央部分 510 与头端部分 498 之间有一个内螺纹部分 512。上述头端部

分 498 有一个锥形表面 514, 该锥形表面从一个较大的直径缩小到一个靠近另一个锥形表面 516 的较小的直径。表面 516 与表面 514 及螺纹部分 512 相交。上述表面 516 从一个靠近表面 514 的较大的直径缩小到螺纹部分 512 的较小的直径。

5

上述扩管器 492 有一个用来伸入孔 494 内的杆部 520。该杆部 520 的直径大致等于套管 490 的中央部分 510 中的孔 494 的直径。杆部 520 伸到套管 490 的端部 508 内, 使该端部 508 扩张, 使紧固件 422 固定在椎骨 V 内。

10

扩管器 492 有一个头端部分 521, 该部分上有容纳使扩管器相对于套管 490 转动的驱动工具的 X 形的改锥槽。头端部分 522 有一个用于与套管 490 的锥形表面 514 接触的锥形表面 524。上述扩管器 492 有一个能拧入套管 490 内的螺纹部分 512 内的螺纹部分 526。扩管器 492 的锥形表面 524 拧入套管 490 的锥形表面 514, 使四个扇形部分 504 沿径向向外移动。于是, 套管 490 的头端部分 498 就扩张开来了。

15

夹板 414 (图 16—18) 用适当的生物兼容材料, 例如钛或不锈钢制成。夹板 414 有一个与椎骨 V 的向前的表面接触的表面 530, 和一个背向椎骨 V 的与表面 530 相对的表面 532。夹板 414 具有两个通常为平行的, 用于容纳杆 410 的孔 534。夹板 414 有一对用于容纳紧固件 422 的, 位于夹板 414 的侧表面 536 附近的紧固件孔 538。紧固件孔 538 的轴线延伸成互相成一个角度。

20

各紧固件孔 538 有一部分由一个中心在轴线 539 上的部分球面 540 (图 17—21) 形成。上述部分球面 540 在孔 538 中形成一个座或凹台, 上述套管 490 的部分球面 500 靠接在该凹台上。

25

部分球形凹台 540 有一个主直径 542。上述凹台 540 的第一部分 544 位于该主直径 542 的一侧, 并靠近夹板 414 的表面 532。凹台 540 的第二部分 546 位于主直径 542 的另一侧, 并靠近夹板 414 的表面 530。

30

当夹板 414 要连接在椎骨 V 上时, 先把夹板放在椎骨 V 上, 使其表面 530 与椎骨 V 的向前的部分接触, 并使杆 410 穿过孔 534。把套管 490 穿过夹板 414 上的孔 538, 拧入椎骨 V 内。当套管 490 的头端

35

部分 498 进入夹板 414 的孔 538 时，上述扇形部分 504 被沿着径向向内压缩，然后又沿径向向外扩张。当头端部分 498 容纳在上述凹台中时，其表面 548 位于该凹台 540 的第一部分 544 中。由于各凹台 540 的主直径 542 都向内与夹板 414 的外表面 532 隔开距离，所以扩张后的紧固件 422 不会脱出夹板的凹台。

把扩管器 492 拧入套管 490 内，使头端部分 498 扩张开来，与孔 538 接触，并防止夹板 414 与紧固件 422 之间的相对移动。套管 490 的部分球面 500 与孔 538 的部分球面 540 的啮合，使得两个紧固件 422 能够在任何方向使各紧固件 422 的轴线 493 与其协同工作的孔 538 成某一个角度。通常，各紧固件 422 的轴线 493 能向任何方向与其协同工作的孔 538 成最大大约为 10° 角。在图 19—21 中表示了三种可替换的位置。

紧固件 422 把夹板 414 固定在椎骨 V 上。但，该夹板是能相对于上述杆 410 移动的。因此，与该夹板 414 连接的椎骨 V 也能沿着杆的纵轴线方向相对于杆 410 移动。

因此，由夹板 414 矫正的椎骨 V 能沿着垂直方向向下，向着连接在夹板 412 上的椎骨移动。这种相对移动可用于保持对放在两块椎骨 V 之间的骨移植物的载荷。如果夹板 414 不能相对于夹板 412 移动，那么两块椎骨之间的距离就固定了。如果在两块椎骨之间放了骨移植物，并且该骨移植物被充分吸收了，那么这块骨移植物就可能收缩，而与一块或两块椎骨脱离接触。让夹板 412 和 414 能够相对移动，有助于对放在两块椎骨 V 之间的骨移植物保持所需要的载荷，并保持椎骨与骨移植物的接触，从而有利于骨骼的生长。

在有些情况下，有可能不需要使用象夹板 414 那样的可移动的夹板。此时，在同一个装置上可以使用一种夹板 412，这种装置示于图 22。

图 22 中，一对外科用的植入杆 560 用一对相同的夹板 562 连接在脊柱 C 的两块椎骨 V 的向前的部分上。这种夹板 562 与图 12—14 中所描述的夹板 412 完全相同，不再详细描述。上述紧固件 564 也把杆 560 固定在夹板 562 上，以防止杆与夹板之间的相对移动。图 22 中所示的装置也防止了椎骨 V 之间的相对移动，因为夹板 562 和杆 560 都

被紧固件 564 固定住不能相对移动。

5 图 23—26 表示若干个实施例, 这些实施例中包括一块夹板用两个螺钉固定在一块椎骨上, 而另一块夹板则用三个螺钉固定在另一块椎骨上。具体的说, 图 23 表示一个装置 600, 该装置有使用两个螺钉的夹板 412, 这块夹板和图 12—22 中所详细描述

10 的夹板 412 完全相同。夹板 412 用一对紧固件 40 固定在椎骨 V1 上。该紧固件 40 (图 23) 与图 1—11 中详细描述

的紧固件相同。该紧固件 40 (图 23) 具有能扩张开来与杆 12 和 14 接触的头端部分。结果, 当夹板固定在椎骨 V1 上时, 夹板 412 便锁定在杆 12 和 14 上不能有相对移动。

15 上述装置 600 还有一块夹板 32, 该夹板就是图 1—8 中详细描述

的夹板。夹板 32 用三个螺钉 40 固定在椎骨 V2 上。该紧固件 40 (图 23) 与图 1—11 中详细描述

的紧固件相同。该紧固件 40 (图 23) 具有能扩张开来与杆 12 和 14 接触的头端部分。结果, 当夹板固定在椎骨 V2 上时, 夹板 32 便锁定在杆 12 和 14 上不能有相对移动。

20 因此, 当上述装置安装在脊柱 C 上时, 两块夹板 32 和 412 都固定在相应的杆上。于是, 两块椎骨 V1 和 V2 就都固定在杆 12 和 14 的一定的位置上, 从而固定了椎骨 V1 和 V2 之间的相对位置。

25 图 24 表示一种装置 610, 其中, 夹板 412 和 32 的相对位置与图 20 中的相比, 倒过来了。不然的话, 装置 (610) 图 24) 就与装置 600 (图 23) 完全相同。结果, 该装置 610 锁定了椎骨 V1 与 V2 之间的相对运动。

30 图 25 表示一种装置 620, 该装置有一块夹板 414, 这块夹板与图 12—22 中所详细描述

的夹板 414 完全相同。夹板 414 用一对紧固件 422 固定在椎骨 V1 上。紧固件 422 (图 25) 与图 12—22 中详细描述

的紧固件 422 也完全相同。该紧固件 422 有一个不与上述杆 12 和 14 接触的头端部分。结果, 当这块夹板固定在椎骨 V1 上时, 上述夹板 414 便能相对于杆 12 和 14 移动。

35 上述装置 620 还有一块夹板 32, 该夹板就是图 1—8 中详细描述

的夹板。夹板 32 用三个螺钉 40 固定在椎骨 V2 上。该紧固件 40 (图 25) 与图 1—11 中详细描述

的紧固件相同。该紧固件 40 (图 25) 具有

能扩张开来与杆 12 和 14 啮合的头端部分。结果，当夹板固定在椎骨 V2 上时，夹板 32 便锁定在杆 12 和 14 上不能有相对移动。

5 因此，当该装置 620 安装在脊柱 C 上时，上述夹板 414 能相对于夹板 32 移动。这样，就能让椎骨 V1 与 V2 之间有相对运动。

10 图 26 表示一个装置 630，该装置有一块夹板 412，这块夹板和图 12—22 中所详细描述夹板 412 完全相同。夹板 412 用一对紧固件 40 固定在椎骨 V1 上。该紧固件 40（图 23）与图 1—8 中详细描述紧固件相同。固定夹板 412 的紧固件 40 具有能扩张开来与杆 12 和 14 接触的头端部分。结果，当夹板固定在椎骨 V2 上时，夹板 412 便锁定在杆 12 和 14 上不能有相对移动。

15 上述装置 630 还有一块夹板 30，该夹板与图 1—8 中详细描述夹板相同。夹板 30 用三个紧固件 40 固定在椎骨 V1 上。该紧固件 40（图 26）与图 1—11 中详细描述紧固件 40 相同。固定夹板 30 的紧固件 40 具有不能与杆 12 和 14 接触的头端部分。结果，当夹板固定在椎骨 V1 上时，夹板 30 便能相对于杆 12 和 14 移动。因此，当将装置 630 安装在脊柱 C 上时，夹板 30 能相对于夹板 412 移动，这样，就能
20 让椎骨 V1 和 V2 之间产生相对运动。

本技术领域的技术人员从以上对本发明的描述可以看出，能对本发明作各种改进和变化。但是，这种在该技术领域内的常规的改进和变化将被本申请的权利要求书所覆盖。

25

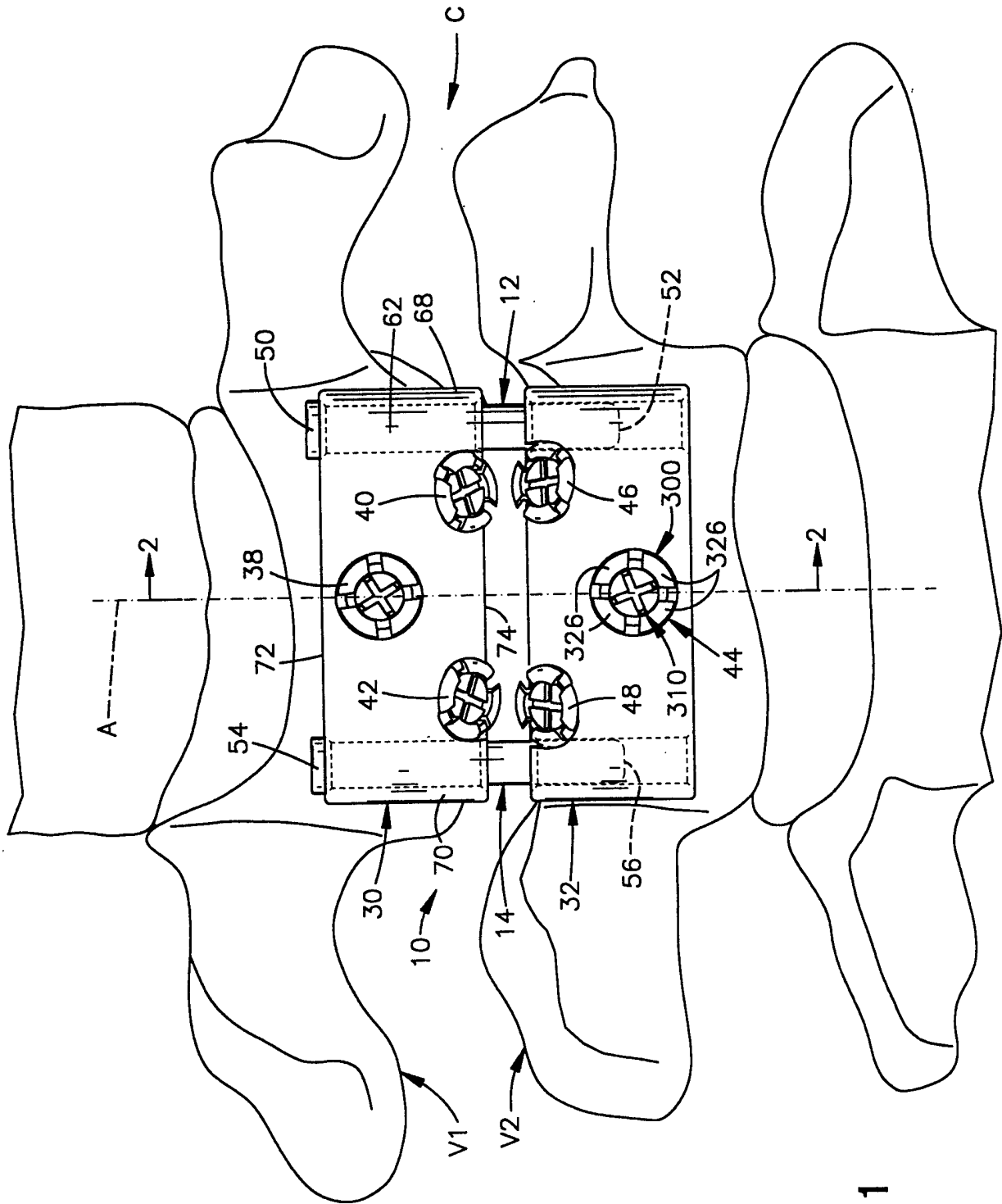


图1

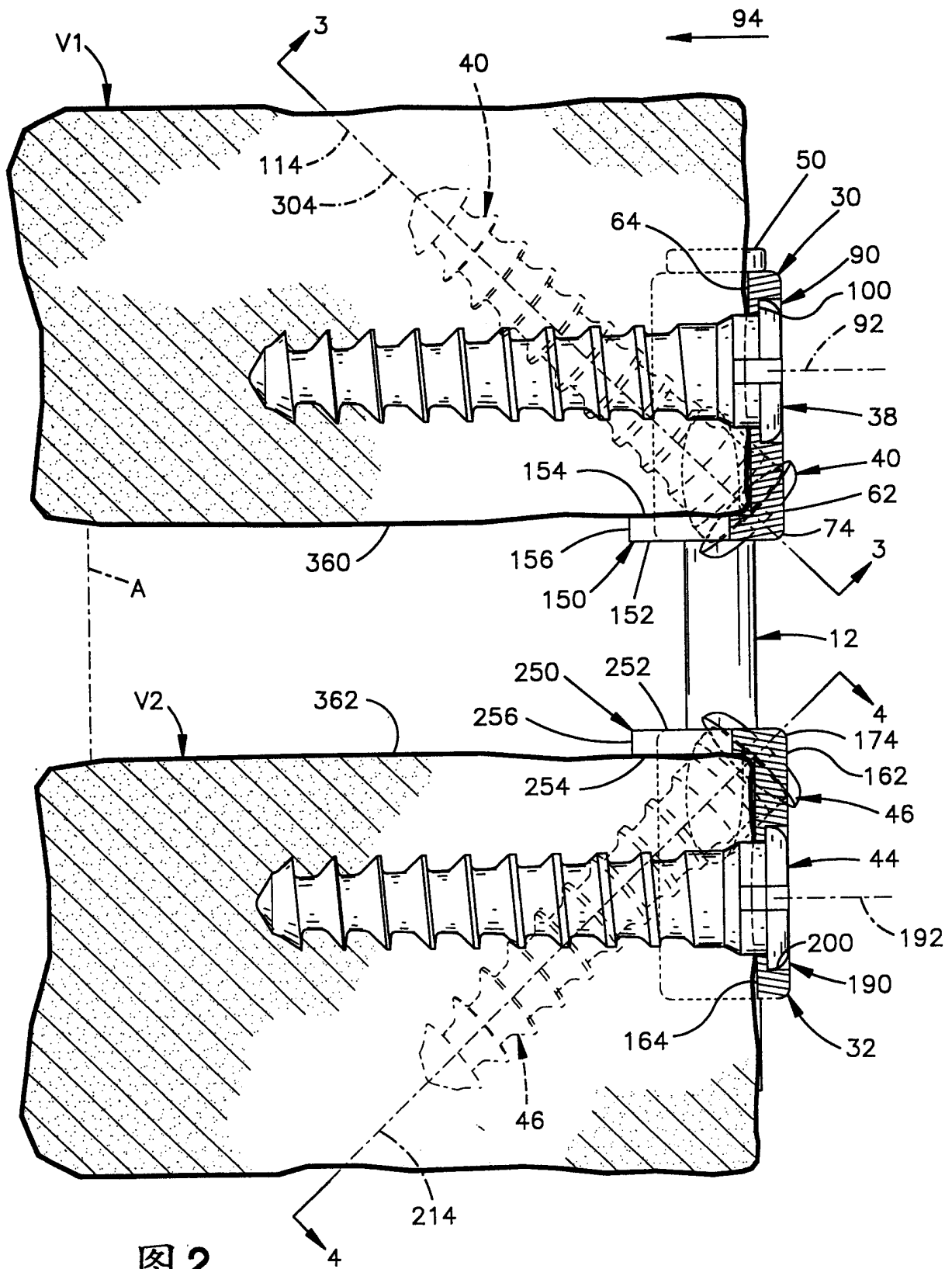
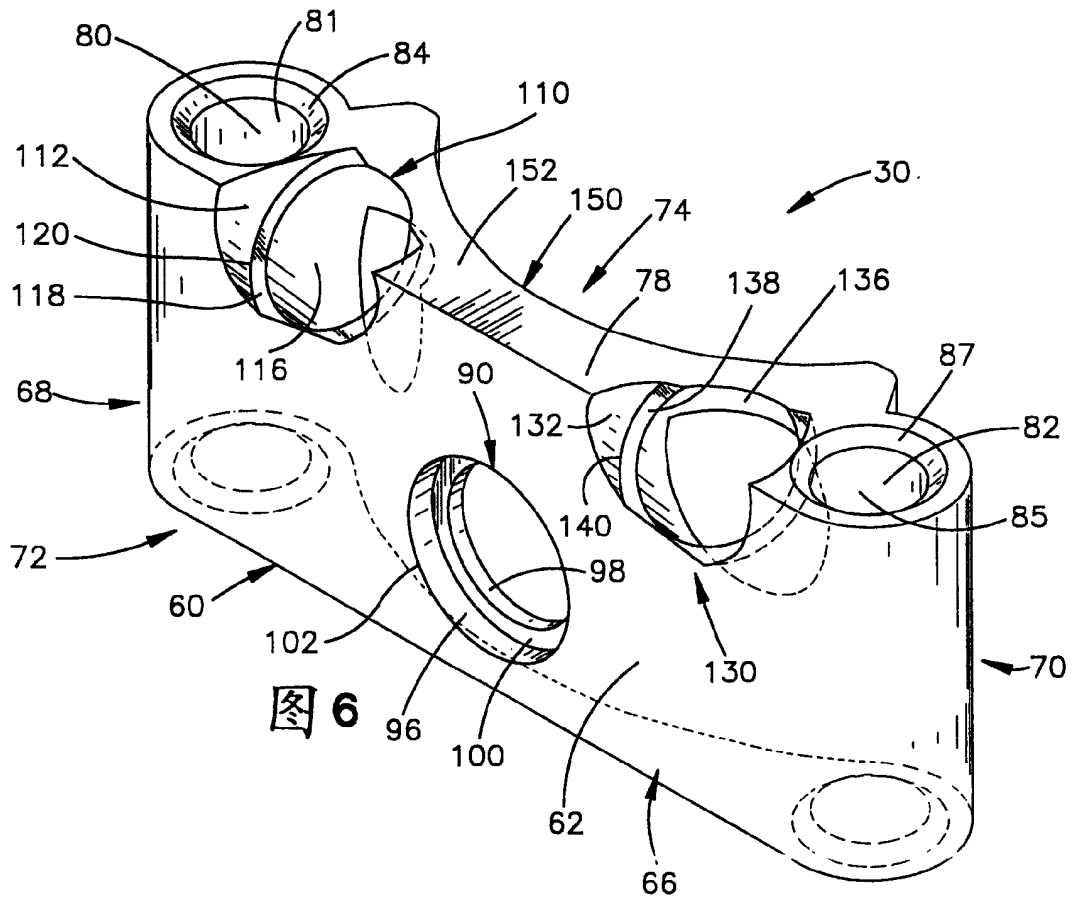
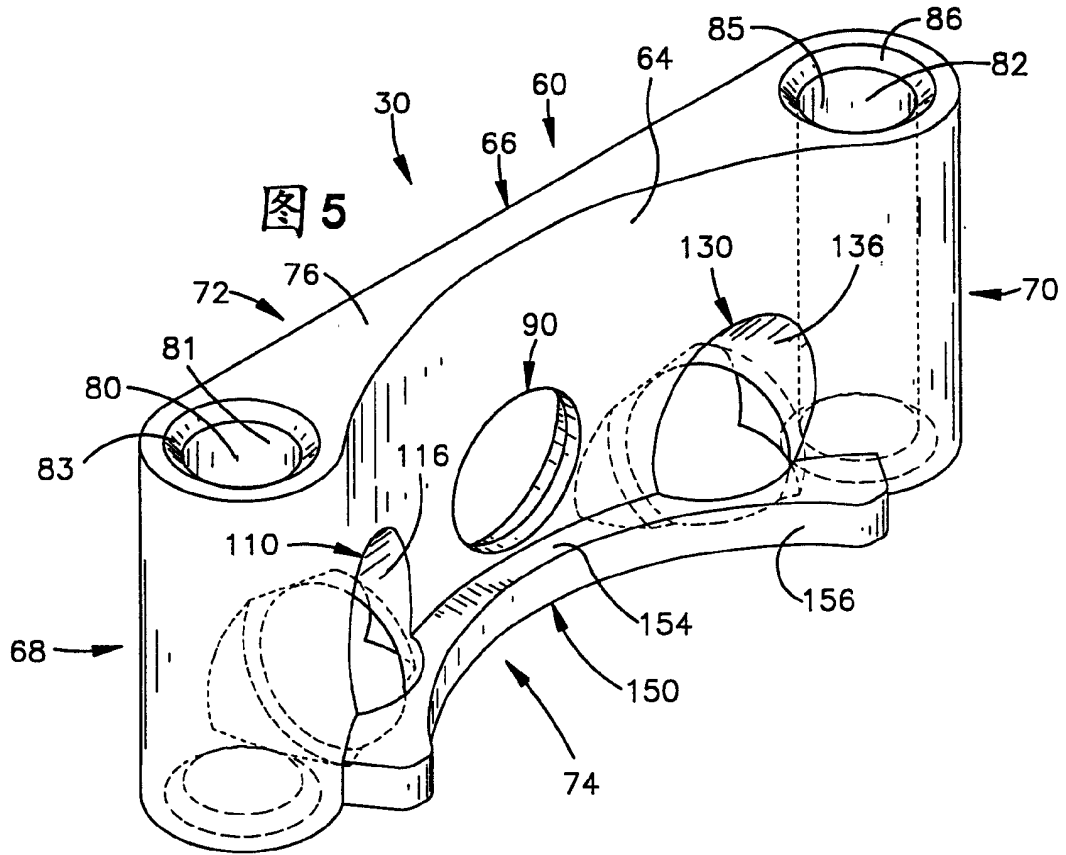


图 2



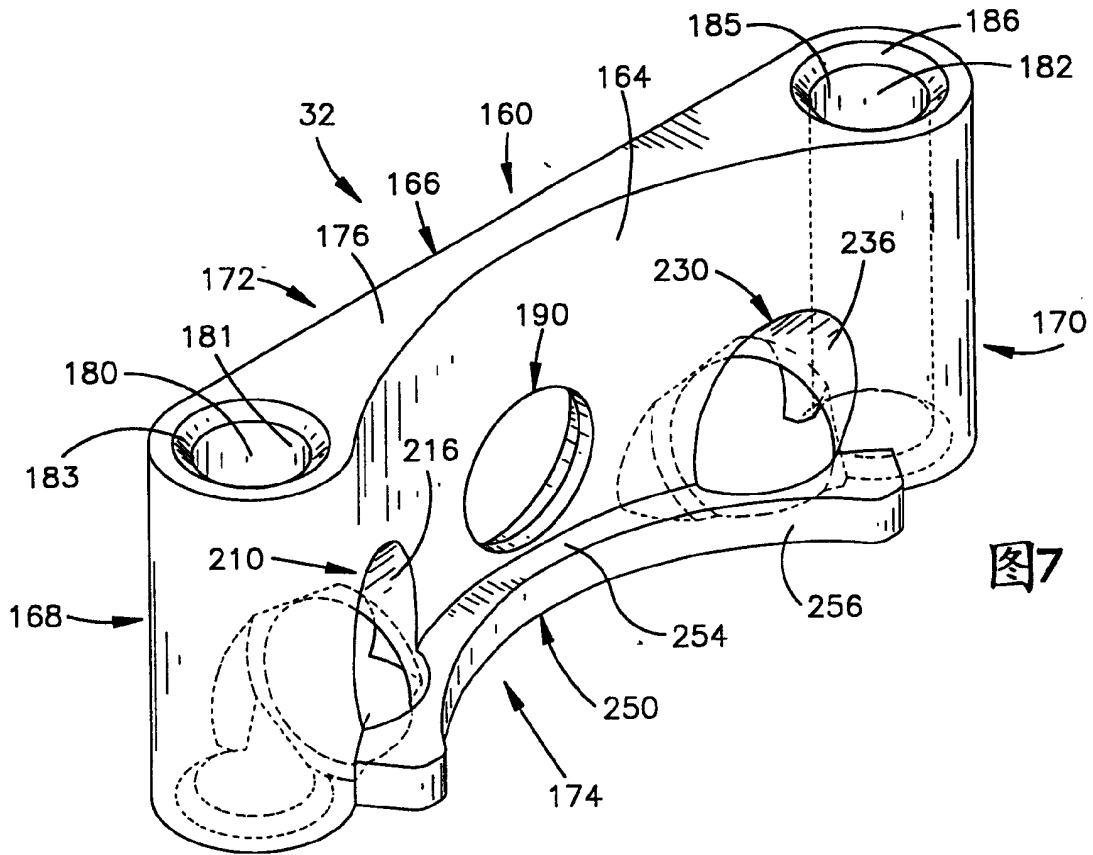


图7

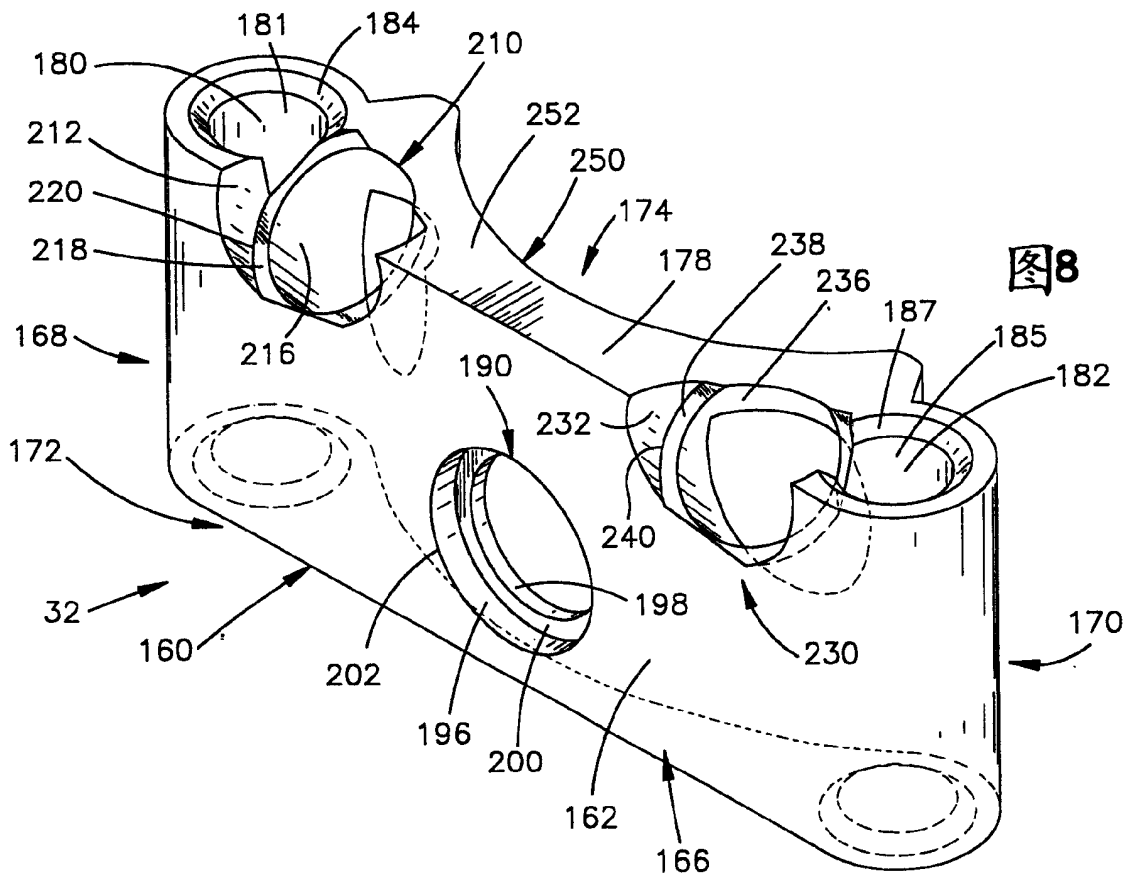


图8

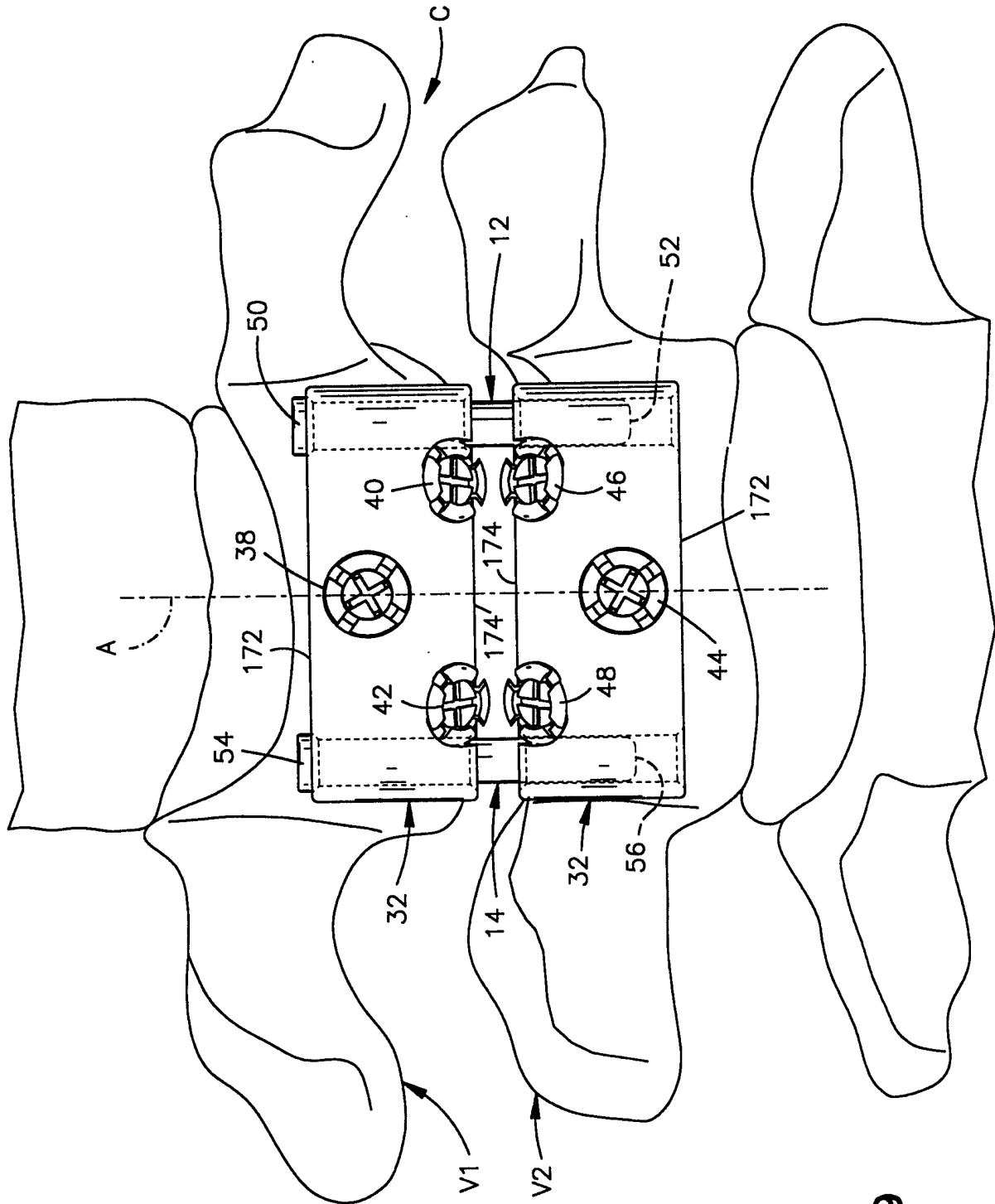
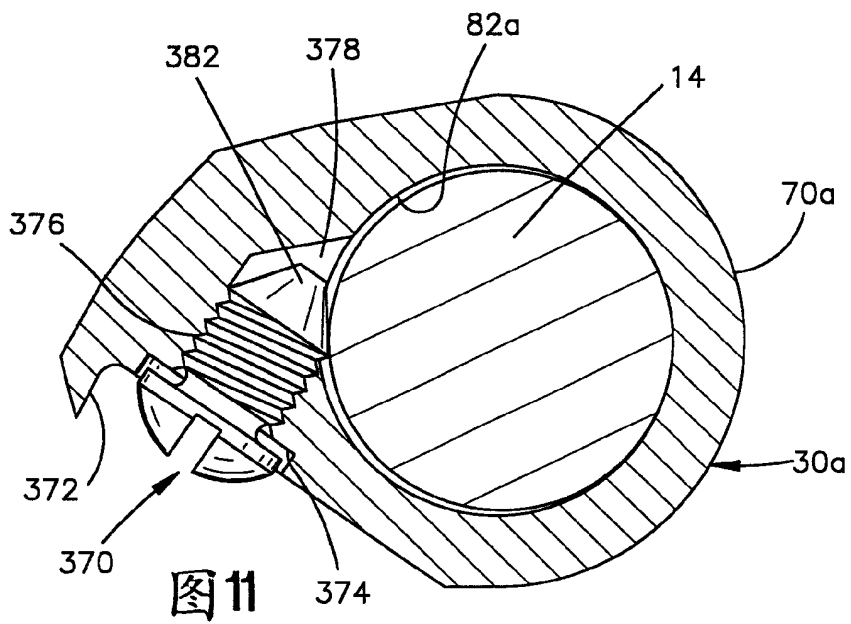
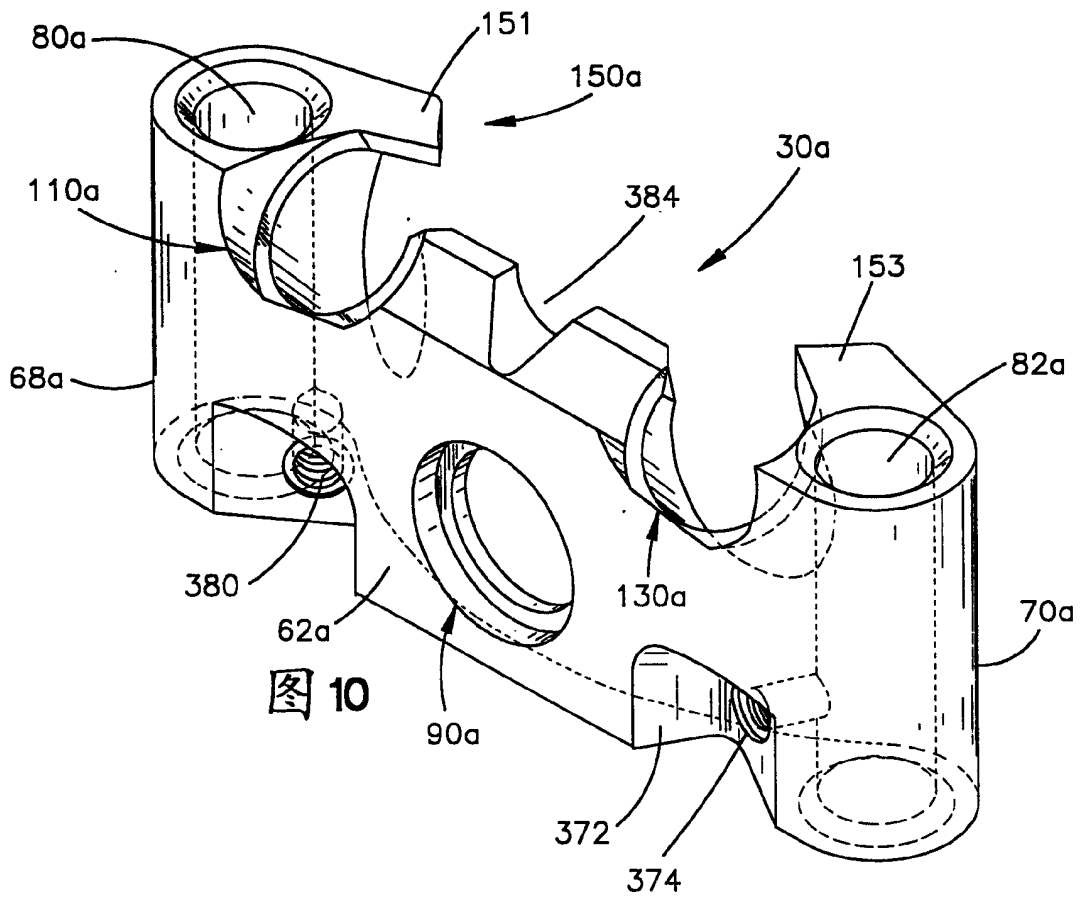


图9



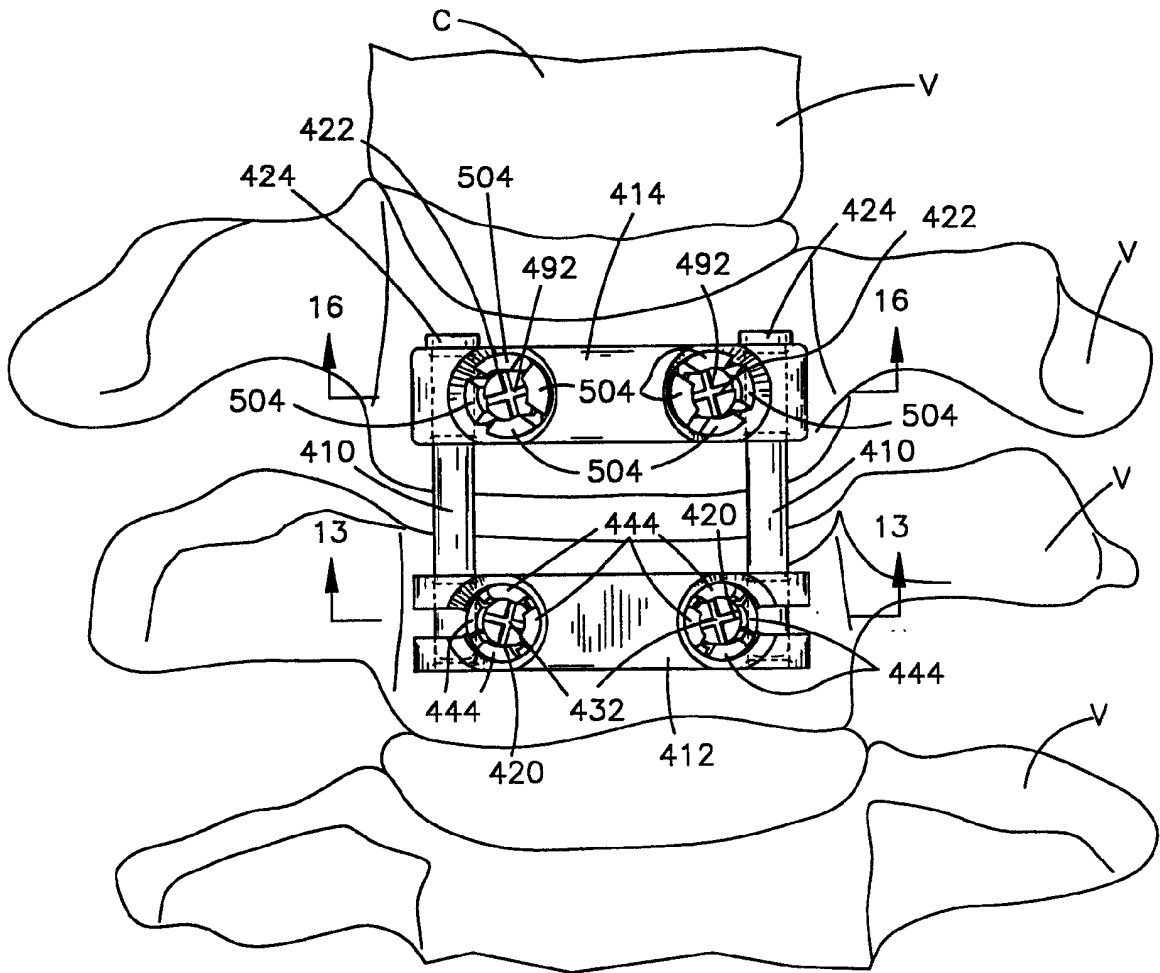


图12

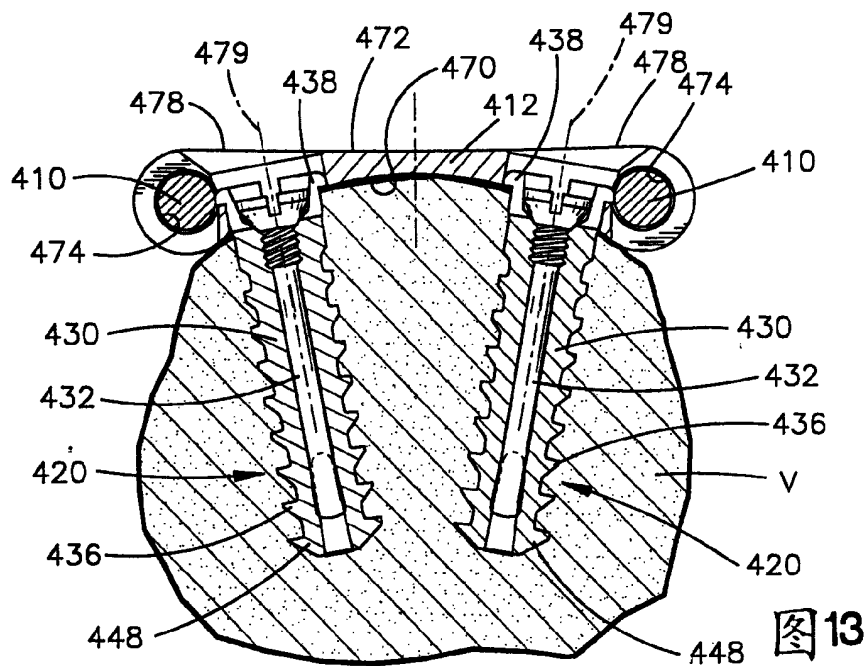


图13

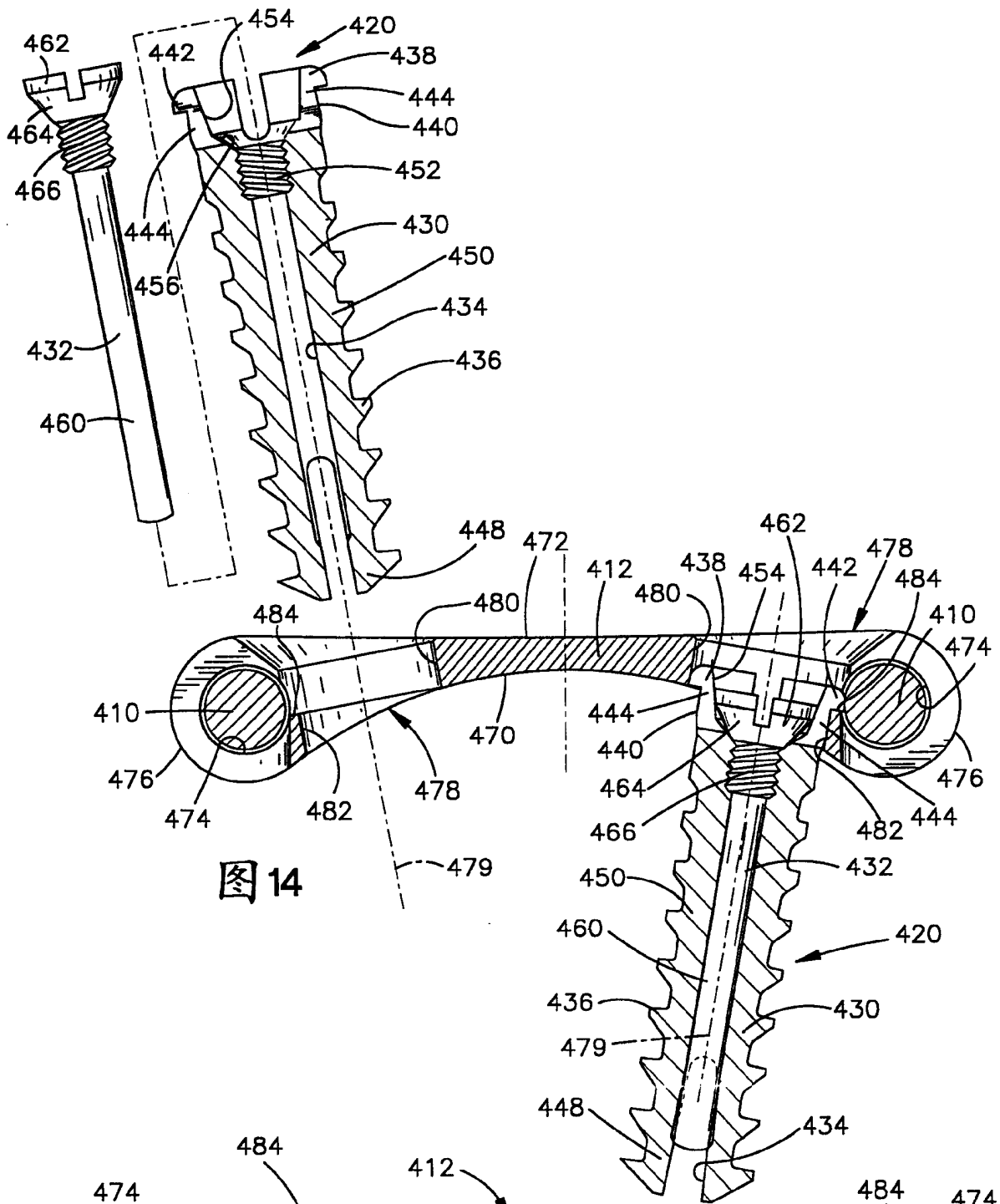


图 14

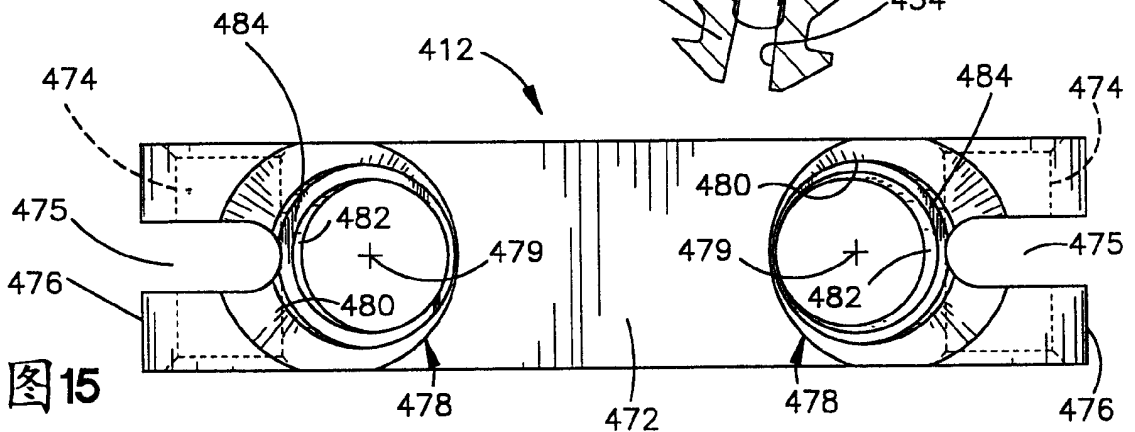
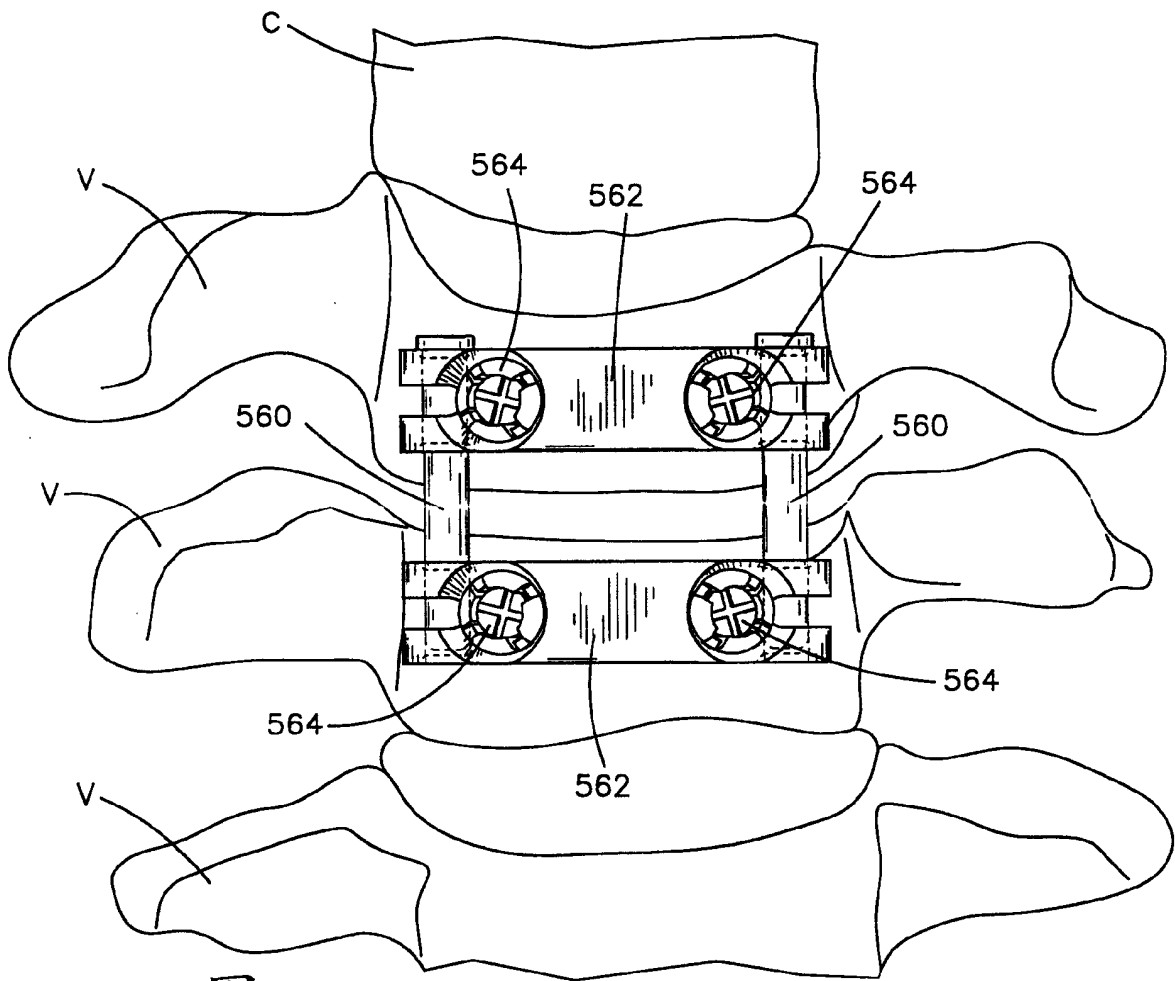
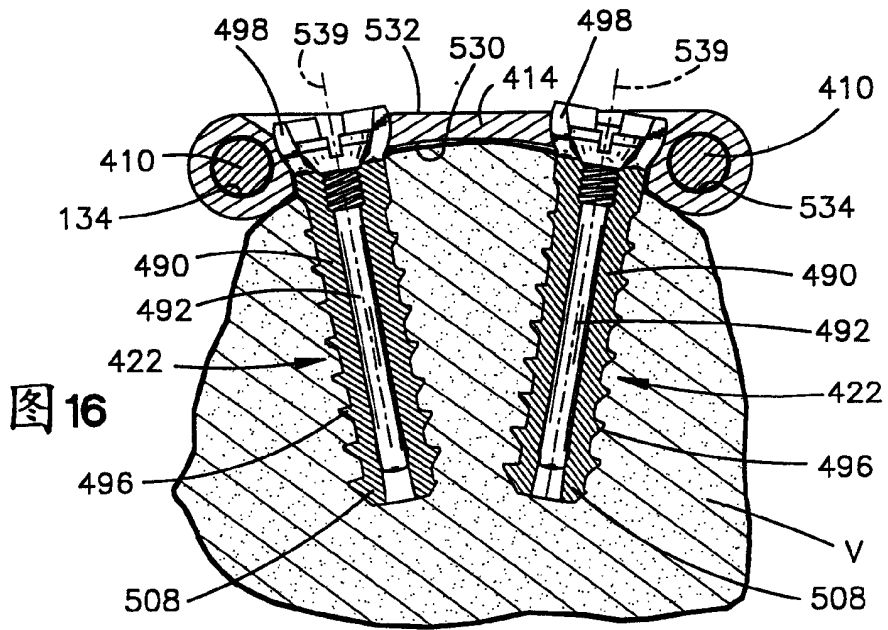


图 15



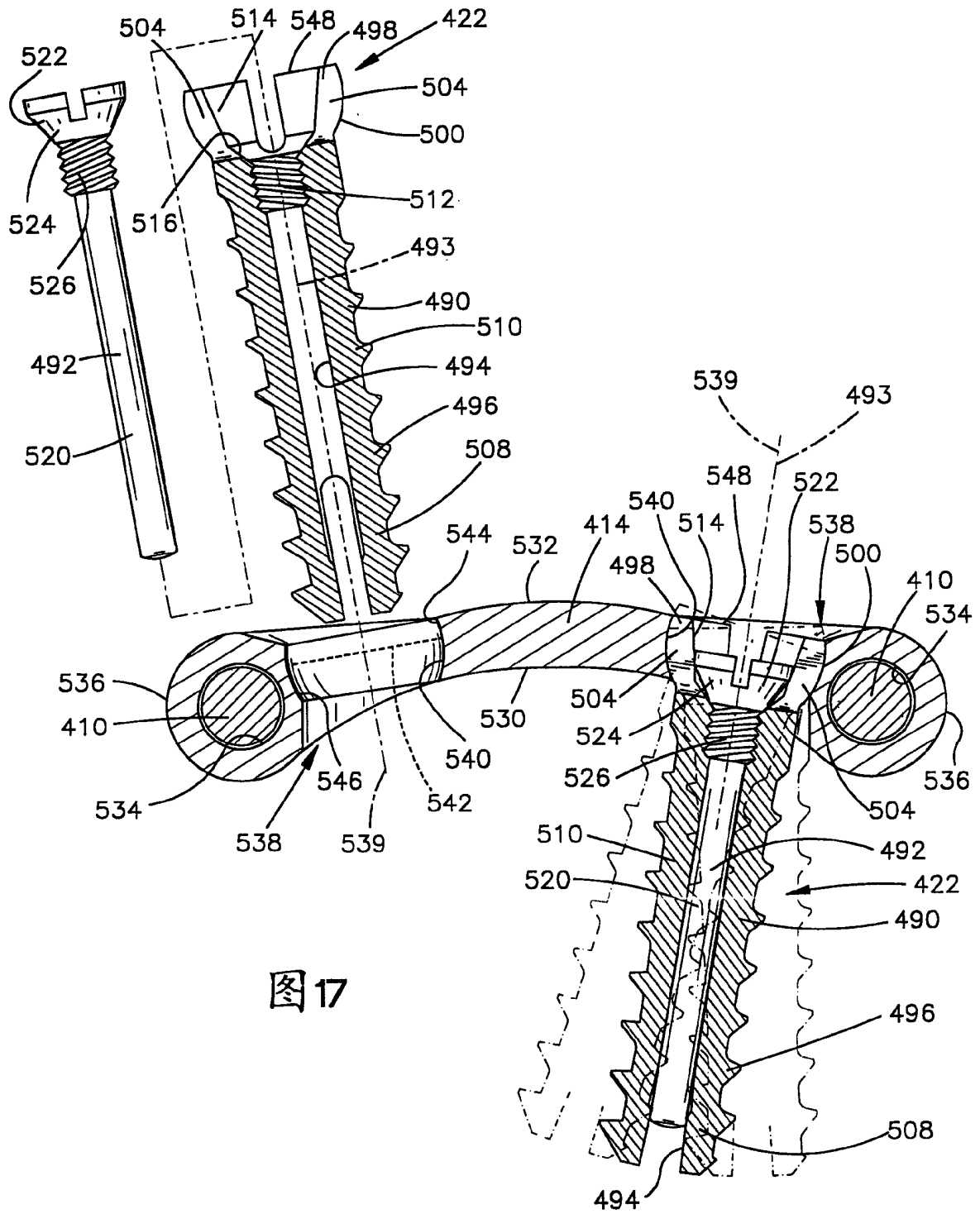


图17

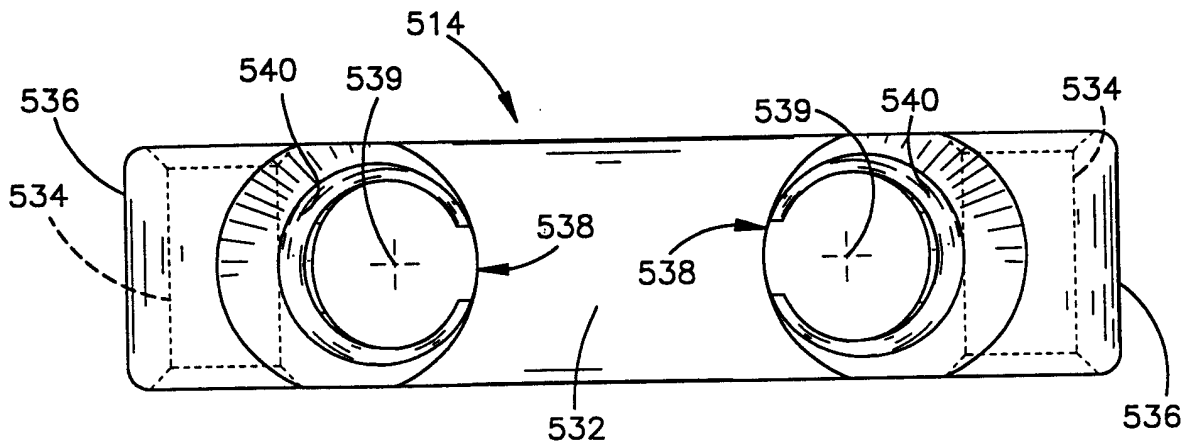


图18

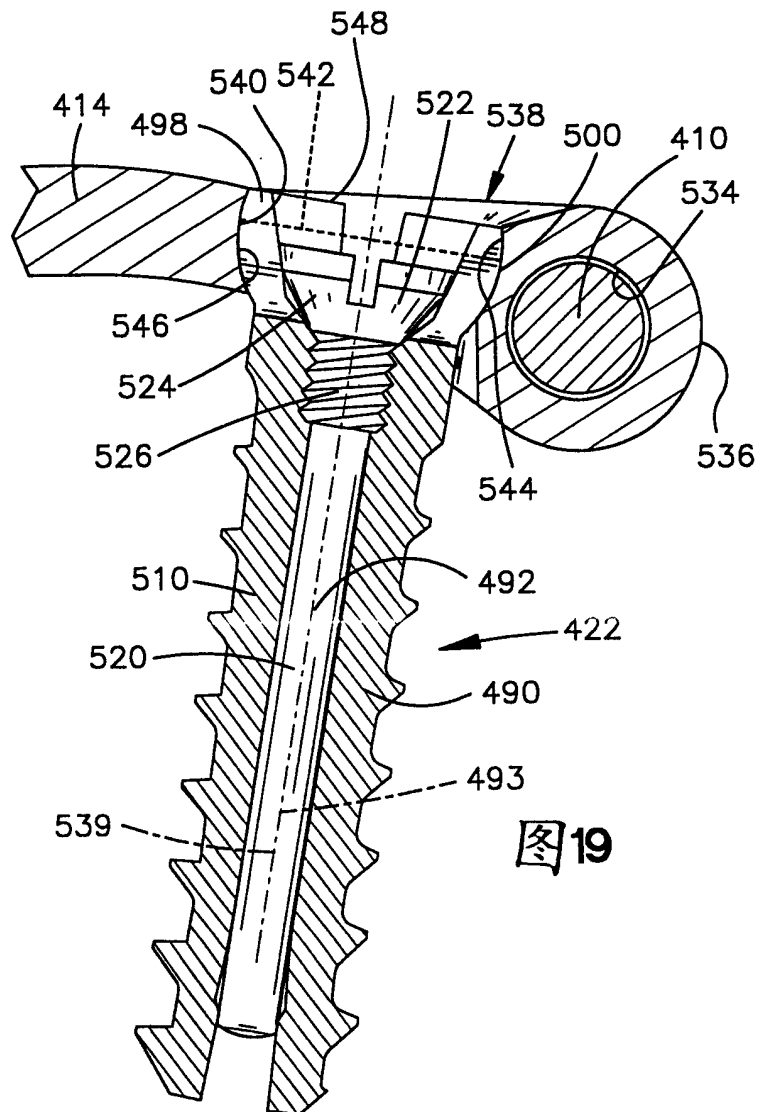


图19

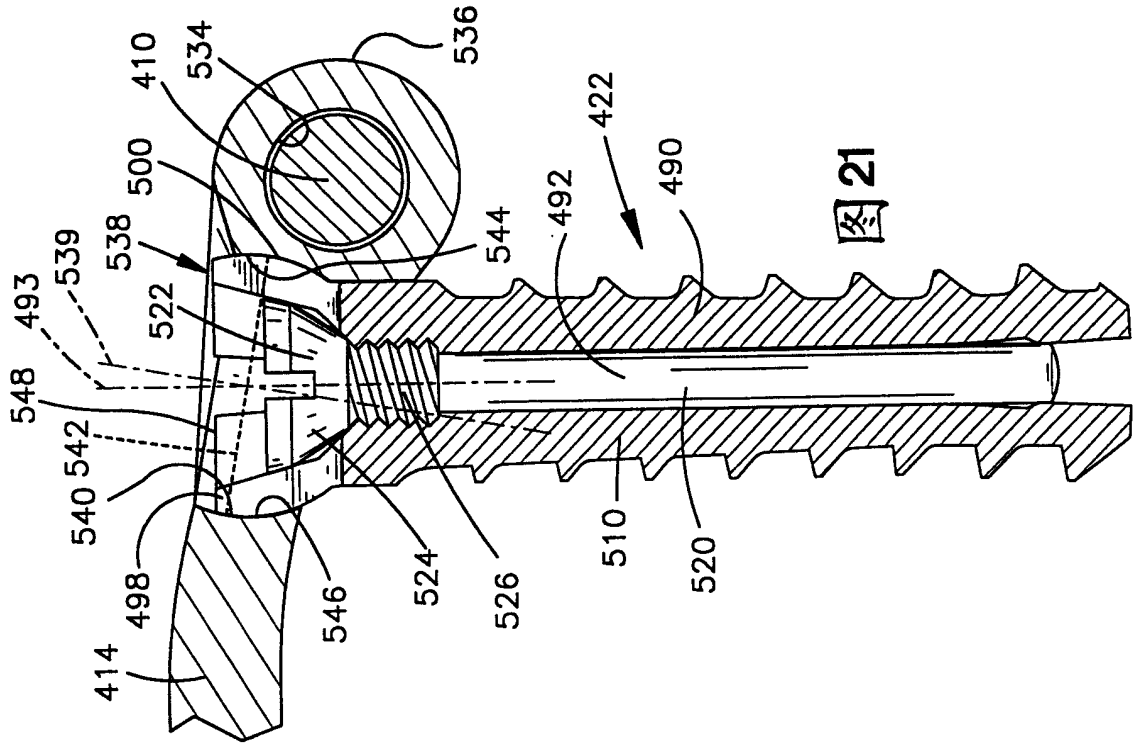


图 21

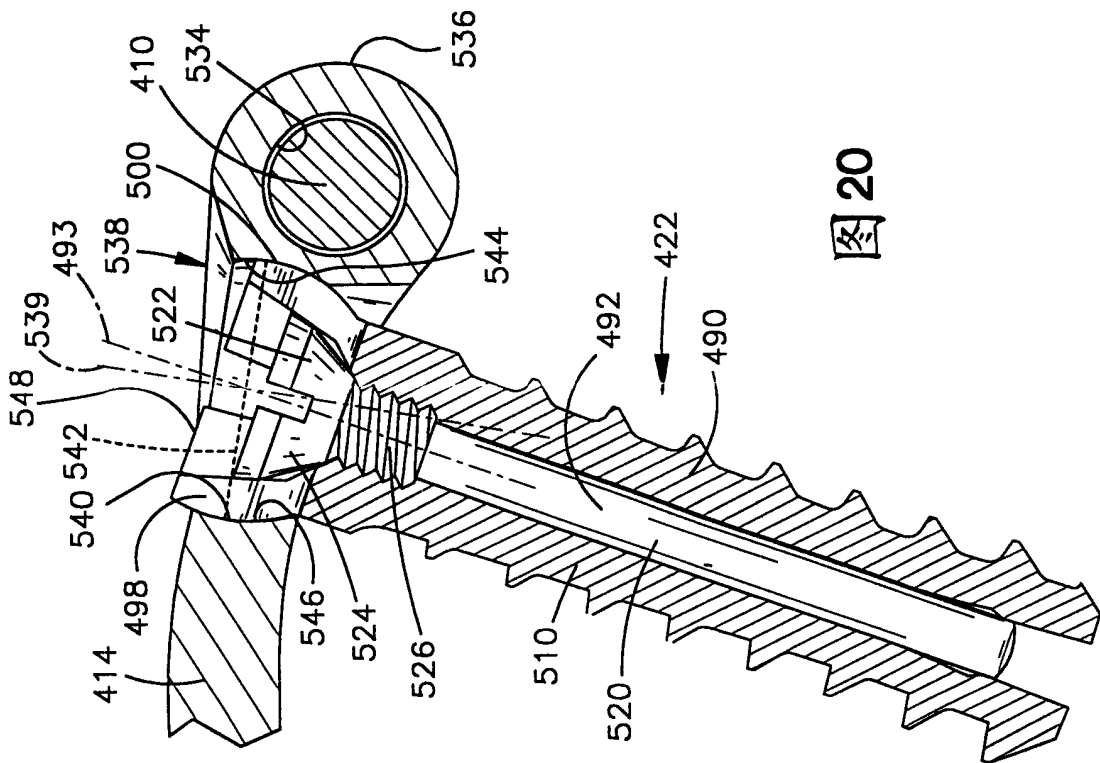


图 20

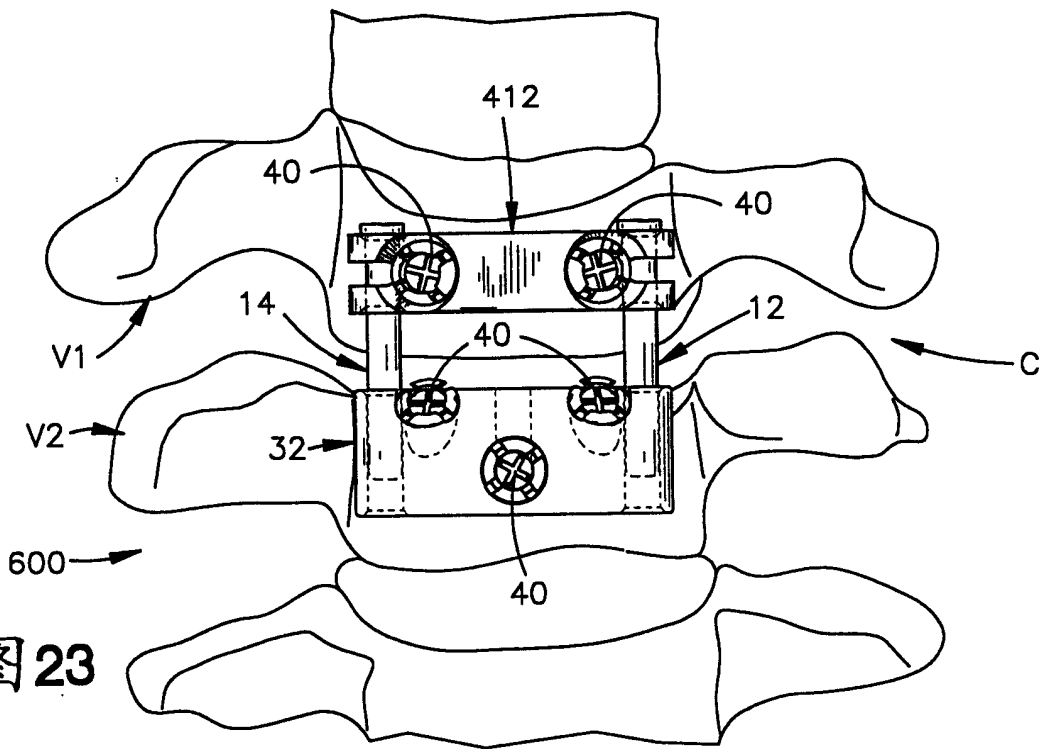


图 23

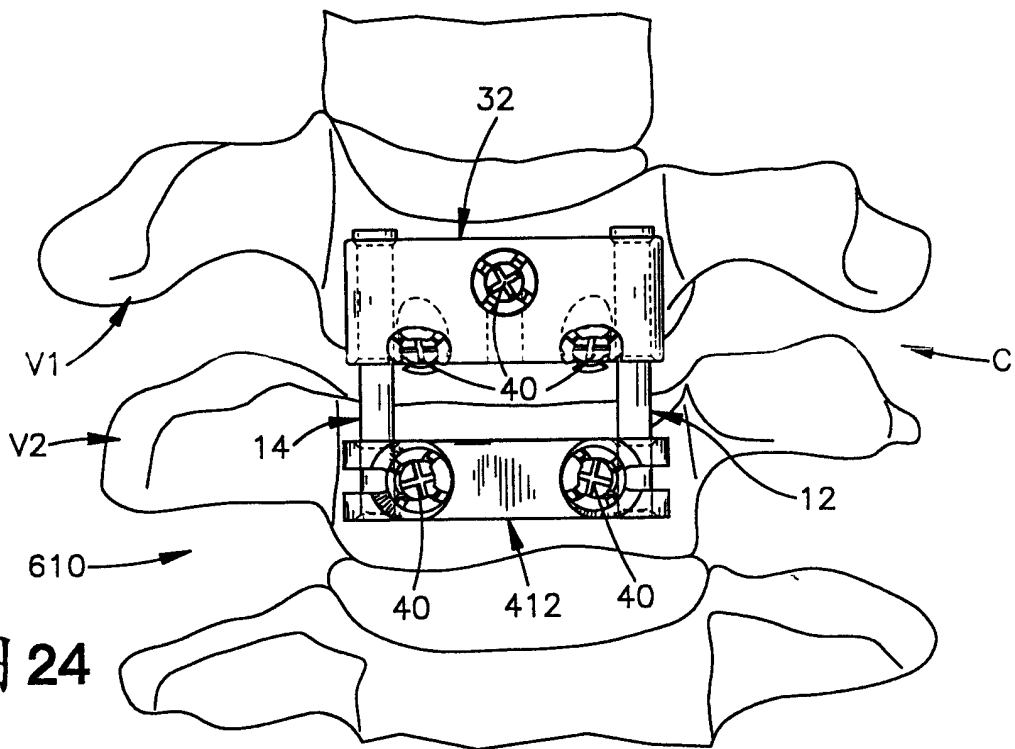


图 24

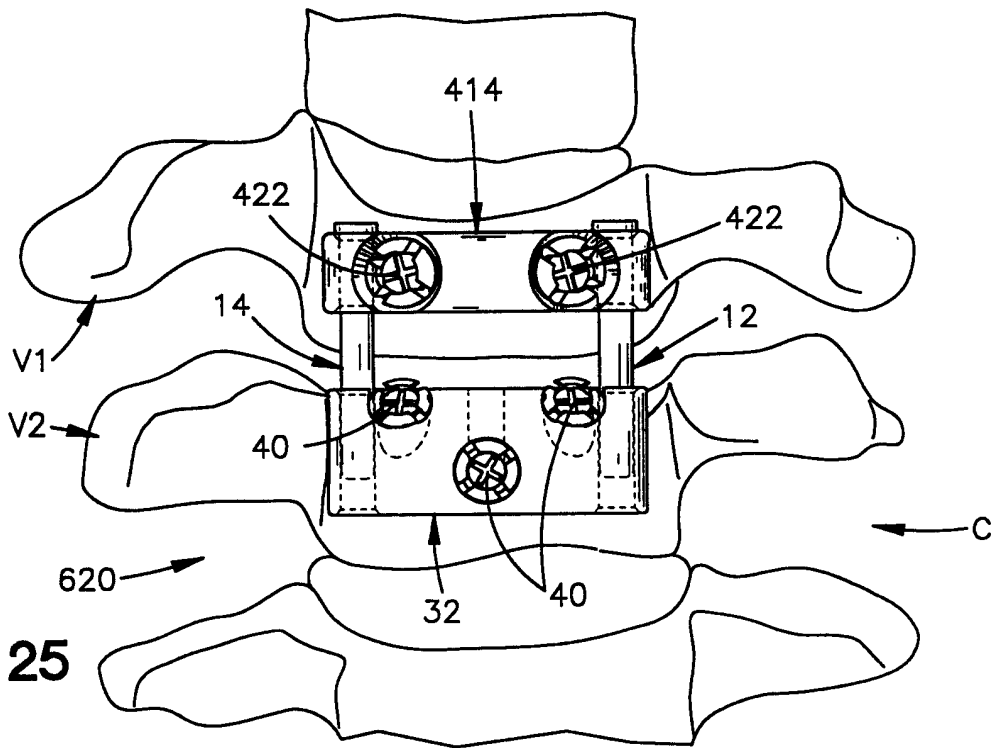


图 25

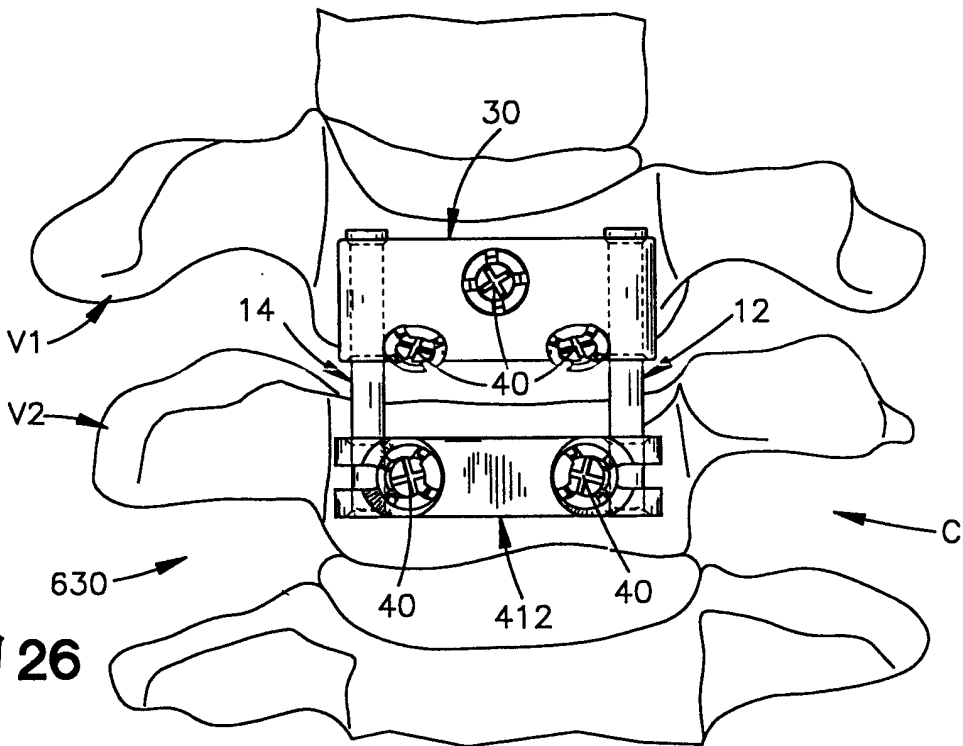


图 26