



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00814342.0

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1183877C

[22] 申请日 2000.10.11 [21] 申请号 00814342.0

[30] 优先权

[32] 1999.10.13 [33] US [31] 09/417,402

[86] 国际申请 PCT/US2000/028119 2000.10.11

[87] 国际公布 WO2001/026566 英 2001.4.19

[85] 进入国家阶段日期 2002.4.15

[71] 专利权人 SDGI 控股股份有限公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 D·A·尼德哈姆

J·W·波伊内尔

H·N·赫尔科维茨

T·A·兹德布利克

审查员 许 敏

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

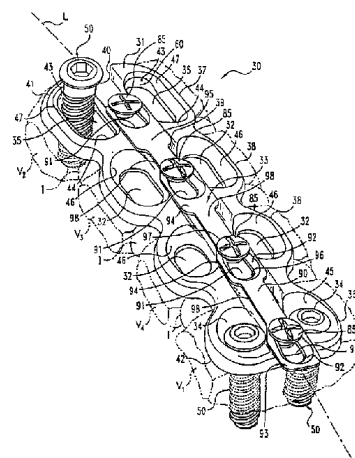
代理人 吴明华

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 22 页

[54] 发明名称 前面颈部骨折镶片系统

[57] 摘要

本发明涉及一种系统(30)，它利用细长的固定平板(31)进行脊柱的前面固定。该骨折镶片系统(30)用来稳定脊柱，并允许在脊柱一部分里的移植融合和合并。按照本发明的一个方面，固定平板(31)具有带一对孔(34)的第一端。接骨螺钉(50)延伸通过孔(34)，将平板(31)固定在第一椎骨上。平板(31)的第二端设有一对细长孔(35)，接骨螺钉(50)延伸通过细长孔而与第二椎骨啮合。延伸通过细长孔(35)的螺钉(50)可在细长孔(35)里移动，以便维持脊柱部分的压缩。该骨折镶片系统(30)包括一保持组件(33)，以便防止螺钉退出。还介绍了涉及该骨折镶片系统(30)的方法和器械。



1. 一种用于脊柱一部分的骨骼固定系统，包括：

一平板，它具有沿在第一端和第二端之间纵向延伸的一中心轴线的长度，以及沿所述长度的一顶表面和一底表面，所述平板在所述两表面之间具有多个第一开孔和多个第二开孔，其中：

所述多个第一开孔的至少一个位于所述第一端附近，所述一个第一开孔形成圆孔，该圆孔具有在所述底表面附近的第一直径；

所述多个第二开孔的至少一个位于所述第二端附近，所述一个第二开孔形成细长孔，该细长孔具有第一宽度和在所述底表面附近的第一长度；

接骨紧固件，它们延伸通过所述第一和第二开孔，各接骨紧固件具有形成接骨螺纹的细长杆部和一放大的头部，所述杆部具有小于所述第一直径的第二直径的圆柱形部分，使所述接骨紧固件能插入通过所述第一开孔，而所述圆柱形部分在所述一个第一开孔里与所述平板接触，使所述接骨紧固件确定一相对所述平板的固定方位，所述圆柱形部分的第二直径还小于所述第一宽度，使所述接骨紧固件可从所述平板的顶表面插入通过所述一个第二开孔，而所述接骨紧固件的所述头部可沿着所述至少一个第二开孔移动，以便维持脊柱部分的压缩。

2. 如权利要求1所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述第二开孔包括一斜面，当接骨紧固件插入所述一个第二开孔时引导所述接骨紧固件，从而提供一个动态压缩负载给脊柱部分。

3. 如权利要求1所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述各至少一个第一和第二开孔形成一在所述顶表面附近的凹进部分，而所述放大的头部形成一与所述至少一个第一和第二开孔的所述凹进部分互补的局部球形表面。

4. 如权利要求3所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述紧固件的头部包括一平的顶表面。

5. 如权利要求3所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述还包括一保持组件，以便将所述多个接骨紧固件的所述头部保持在所述至少一个第一开孔和所述至少一个第二开孔里。

6. 如权利要求5所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述保持组件包括：形成在所述平板上的、靠近所述至少一个第一开孔的第一紧固件孔，以及

形成在所述平板上的、靠近所述至少一个第二开孔的第二紧固件孔；

一垫片，具有在所述至少一个第一开孔附近的第一小孔和在所述至少一个第二开孔附近的第二小孔，以及与所述各小孔连通的沉孔部分，所述垫片还包括一本体，所述本体在所述垫片相对所述至少一个第一和第二开孔位于第一位置时与所述至少一个第一和第二开孔重叠，所述本体部分被安装成当所述垫片相对所述至少一个第一和第二开孔位于第二位置时使接骨紧固件能插入通过所述至少一个第一开孔和所述至少一个第二开孔；以及

供所述各小孔用的锁定螺钉，它们具有至少能部分进入所述垫片的所述沉孔部分里的头部，并具有延伸通过所述小孔与所述平板的所述紧固件孔啮合的细长杆部。

7. 如权利要求 6 所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述平板还包括在所述顶表面上的、沿所述平板的纵向延伸的凹槽，所述凹槽与所述至少第一和第二开孔部分重叠，所述第一和第二紧固件孔位于所述凹槽里。

8. 如权利要求 5 所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述保持组件包括一垫片，所述垫片具有与在所述一个第一开孔里的所述接骨紧固件的所述头部接触的接触表面和与在所述一个第二开孔里的所述接骨紧固件的所述头部重叠的外表面。

9. 如权利要求 1 所述的骨骼固定系统，其特征在于，还包括一保持组件，所述保持组件包括：

形成于所述平板上的、在所述至少一个第一开孔附近的第一紧固件孔，以及形成在所述平板上的、在所述至少一个第二开孔附近的第二紧固件孔；

一垫片，至少具有在所述至少一个第一开孔附近的第一小孔和在所述至少一个第二开孔附近的第二小孔，以及与所述各小孔连通的沉孔，所述垫片还包括与延伸通过所述至少一个第一开孔的所述接骨紧固件的所述头部接触的表面；以及

供所述各小孔使用的锁定紧固件，它具有至少可部分进入所述垫片的所述沉孔部分的头部，以及延伸通过所述小孔与所述平板的所述紧固件孔啮合的细长杆部。

10. 如权利要求 9 所述的骨骼固定系统，其特征在于，所述垫片具有与延伸通过所述至少一个第二孔的所述接骨紧固件的所述头部重叠、但不与所述头部接触的外表面。

11. 如权利要求 9 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述平板还包括在所述顶表面上、沿所述平板纵向延伸的凹槽, 所述凹槽与所述至少一个第一和第二开孔部分重叠, 所述第一和第二紧固件孔位于所述凹槽里。

12. 如权利要求 1 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述细长平板沿着平板在纵向间隔位置上形成多个椎骨结节。

13. 如权利要求 12 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 在靠近所述平板的所述第一端的一个所述椎骨结节上设置一对所述第一开孔, 在靠近所述平板的所述第二端的一个所述椎骨结节上设置一对所述第二开孔。

14. 如权利要求 13 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述一对第一开孔的所述开孔对称地位于所述中心轴线的两侧, 所述一对第二开孔的所述开孔对称地位于所述中心轴线的两侧。

15. 如权利要求 1 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 还包括位于脊柱里的植入片。

16. 一种用于脊柱的一部分的骨骼固定系统, 包括:

四个接骨紧固件, 各紧固件具有放大的头部和一螺纹杆; 以及

一细长的平板, 它具有在第一端和第二端之间延伸的、其尺寸至少跨越两块椎骨的长度, 所述平板在靠近所述第一端处形成一对相邻的孔, 而在靠近所述第二端处形成一对相邻的细长孔, 所述孔和所述细长孔的形状能接纳对应的一个所述接骨紧固件的所述螺纹杆;

其中, 延伸通过所述一对孔的所述接骨紧固件将所述平板固定在所述第一椎骨上, 而延伸通过所述细长孔的所述接骨紧固件将所述平板固定在所述第二椎骨上, 而位于所述细长孔里的所述接骨紧固件能够在所述细长孔里沿平板的长度方向移动, 以便维持对脊柱部分的压缩。

17. 如权利要求 16 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述平板具有一顶表面和一底表面, 所述孔和所述细长孔还各具有在所述顶表面附近的凹进部分。

18. 如权利要求 16 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 还包括一保持组件, 它具有一垫片, 垫片被制成与所述各孔和细长孔部分重叠, 以便保持延伸通过所述孔和细长孔的所述接骨紧固件。

19. 如权利要求 18 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述各接骨紧固件的所述头部具有一倾斜表面, 所述垫片具有可与延伸通过所述一对孔的所述接

骨紧固件的所述倾斜表面接触的接触表面。

20. 如权利要求 18 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述平板包括形成于在所述一对孔之间的所述平板上的第一紧固件孔, 以及在所述一对细长孔之间的所述平板上的第二紧固件孔, 而所述保持组件还包括:

所述垫片具有至少一个在所述孔附近的第一小孔, 以及在所述细长孔附近的第二小孔, 一沉孔部分与所述各小孔连通; 以及

供所述各小孔用的锁定紧固件, 所述锁定紧固件具有可进入所述垫片的所述凹进部分的一头部, 以及延伸通过所述小孔、其结构能与所述平板上的所述紧固件孔啮合的细长杆部。

21. 如权利要求 20 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述锁定紧固件的所述细长杆部终止于能穿透一椎骨体的尖锐点。

22. 如权利要求 21 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 所述锁定紧固件形成有与所述垫片接触的下圆锥表面。

23. 如权利要求 16 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 还包括位于脊柱里的植入片。

24. 一种用于脊柱一部分的骨骼固定系统, 包括:

六个接骨紧固件, 各紧固件具有放大的头部和一螺纹杆; 以及

一细长的平板, 它具有在第一端和第二端之间延伸的、其尺寸至少跨越三块椎骨的长度, 所述平板在第一椎骨上方形成一对孔, 而在第二椎骨上方形成一对细长孔, 在第三椎骨上方形成一对中间细长孔, 所述孔和所述细长孔的形状能接纳对应的一个所述接骨紧固件的所述螺纹杆;

其中, 延伸通过所述一对孔的所述接骨紧固件将所述平板固定在所述第一椎骨上, 而延伸通过所述细长孔的所述接骨紧固件将所述平板固定在所述第二椎骨上, 而位于所述细长孔里的所述接骨紧固件能够在所述细长孔里沿平板的长度方向移动, 以便维持对脊柱部分的压缩。

25. 如权利要求 24 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 还包括一保持组件, 它具有一垫片, 垫片被制成与所述各孔和细长孔部分重叠, 以便保持延伸通过所述孔和细长孔的所述接骨紧固件。

26. 如权利要求 24 所述的骨骼固定系统, 其特征在于, 还包括位于脊柱里的植入片。

前面颈部骨折镶片系统

发明领域

本发明一般涉及用于脊柱的器械和系统的领域，特别涉及用来治疗脊柱颈段的各种病变的器械和系统。

技术背景

如同任何骨的结构一样，脊柱要经受危及其承载和支承能力的各种病变。脊柱的这些病变包括（例如）变质性疾病、肿瘤的影响、以及可归于物理外伤的骨折和错位。脊柱外科医生已致力于在外科技术的宽范围内使用各种器械来解决这些问题。使用细长的刚性平板有助于下部脊柱、特别是胸部和腰部脊柱的稳定和固定。这些相同的骨折镶片技术已发现在某种程度上被外科医生接受，特别是用来治疗脊柱颈段。

脊柱颈段可以从前面或后面接近，这取决于被治疗的脊柱疾病或病变。在 Howard An 和 Jerome Cotler 医生编辑的、名称为“脊柱器械”的出版物里描述了许多众所周知的脊柱颈段的外科投照和融合技术。该书还描述了近年已发展的、用于脊柱颈段的器械。骨折镶片系统被认为在提供内部器械、从而获得从前面接近的脊柱颈段的融合方面是卓越的。

在颈部骨折镶片系统的发展过程中，特别是从前面接近，各种需要已被考虑。例如，该系统应该提供有力的机械固定，从而可控制各椎骨的部分的移动。该系统还应该能够经受轴向负载，以及三列脊柱的每一列的连续性。该系统还应该能够维持在平板材料的疲劳极限之下的应力水平，同时超过解剖结构或与骨折镶片系统啮合的椎骨的强度。该系统的厚度应该是小的，以便降低它的凸起度，特别是在脊柱颈段的较小空间里。此外，用来将平板连接到椎骨上的螺钉必须在所有的时间内不会松弛或从平板退出。

虽然骨折镶片系统应该满足某些机械要求，但该系统还应该满足某些解剖学上的和外科的考虑。例如，颈部骨折镶片系统应该将对病人的侵扰减至最低程度，并减少对环绕的软组织的外伤。这在涉及脊柱颈段的操作过程中特别重要，因为并发症可能是非常具有破坏性的，诸如伤害脑干、脊髓、或脊柱动脉。

还发现，最适宜的骨折镶片系统允许在每个用器械装备的椎骨上放置一个以上的螺钉。此外，该系统应该被设计成能非常稳定地与椎骨接触。

许多脊柱骨折镶片系统在近二十年在有关脊柱固定系统的某些需求方面已得到发展。然而，即使有更多的精制的骨折镶片系统设计，仍然对系统存在着一个需求，即有效地提出针对该系统的需求。

对骨折镶片系统的还有一个要求是，提出设计成能获得脊柱颈段的融合的操作。在植入移植物或植入片、以维持盘空间和/或代替一块或多块患病的椎骨体的情况下，最好增加移植物和植入片在脊柱里的融合和合并的速率。一种允许移植物或植入片的预负载和/或此后提供持续不断的负载的骨折镶片系统是较佳的。

虽然现有技术中的、涉及颈部骨折镶片系统的骨折镶片系统在正确的方向上进步，但仍然有进一步改进的需要。其中，本发明就是为了满足这些需求。

发明内容

本发明提供一种系统，它利用细长的固定平板从前面固定脊柱。按照本发明的一个方面，该骨折镶片系统促进在脊柱部分里的移植物或植入片的融合和合并。该骨折镶片系统提供移植物或本体间的植入片的连续负载。在另一方面，该骨折镶片系统允许一压缩负载施加在脊柱部分。该预负载和连续负载避免了屏蔽应力，并允许在脊柱部分里的移植物或植入片的融合和合并。

按照本发明的一个方面，固定平板具有第一端，第一端上有一对孔。接骨紧固件延伸通过该孔，并牢牢地将平板固定在第一椎骨上。平板的第二端上设置一对细长孔，接骨紧固件通过该细长孔与第二椎骨啮合。延伸通过细长孔的接骨紧固件可在细长孔里移动，允许第二椎骨相对第一椎骨的固定和压缩。在一个较佳实施例里，骨折镶片系统包括一保持组件，以防止紧固件退出。

按照本发明的另一方面，提供一种用于脊柱部分的骨骼固定系统。该骨骼固定系统包括一平板，该平板具有一中心轴线，一在第一端和第二端之间的长度，以及顶表面和底表面。平板在顶表面和底表面之间形成多个第一开孔和多个第二开孔。多个第一开孔的至少一个位于平板的第一端附近，并形成贯穿平板的圆孔。多个第二开孔的至少一个位于平板的第二端附近，并形成具有第一宽度和靠近底表面的第一长度的槽孔。多个接骨紧固件延伸通过第一和第二开孔。各接骨紧固件具有螺纹杆和放大的头部。该紧固件具有第三直径的、基本

上圆柱形的部分，它在第一开孔里与平板相交，这样，插入第一开孔的紧固件设定了相对平板的固定方位。插入第二孔的所述接骨紧固件的头部可沿着第二开孔的长度移动，以便维持脊柱部分的压缩。

按照本发明的另一方面，提供一种用于脊柱部分的骨骼固定系统。该骨骼固定系统包括一平板，该平板具有沿在第一端和第二端之间延伸的中心轴线的长度。平板具有一顶表面和一底表面，并在两表面之间形成多个第一和第二开孔。第一开孔的至少一对位于第一端附近，第一开孔形成具有第一直径的圆孔。第二开孔的至少一对位于第二端附近，第二开孔形成一具有第一宽度和第一长度的细长孔。提供多个具有细长螺纹杆和放大的头部的接骨紧固件。接骨紧固件从顶表面延伸通过第一和第二孔。一保持组件将接骨紧固件保持在第一和第二开孔里。在一种形式里，保持组件包括一垫片，它具有基本上与平板的长度对应的长度。

按照本发明的另一方面，提供一种用于脊柱部分的骨骼固定系统。该系统包括四个接骨紧固件，它们具有放大的头部和螺纹杆。一细长的平板具有在第一端和第二端之间延伸的长度，其尺寸横跨至少两块椎骨之间。平板形成有在第一端附近的一对孔和在第二端附近的一对细长孔。各孔和细长孔的形状能接纳对应的一个接骨紧固件，接骨紧固件将平板固定在椎骨上。接骨紧固件延伸通过一对孔，将平板固定在第一椎骨上。接骨紧固件延伸通过一对细长孔将平板固定在第二椎骨上。接骨紧固件可在细长孔里轴向移动，以便维持对脊柱部分的压缩。

按照本发明的又一方面，提供一种用于脊柱部分的骨骼固定系统。该系统包括六个接骨紧固件，它们各具有放大的头部和螺纹杆。一在第一端和第二端之间延伸的细长的平板具有尺寸上可跨越至少三块椎骨的长度。平板形成一在第一椎骨上的一对孔，在第二椎骨上的一对细长孔，以及在第一椎骨和第二椎骨之间的第三椎骨上的一对中间细长孔。这些孔和细长孔在形状上能接纳接骨紧固件的螺纹杆通过。接骨紧固件延伸通过一对孔，将平板固定在第一椎骨上。接骨紧固件延伸通过细长孔，将平板固定在第二椎骨上。接骨紧固件可在细长孔里轴向移动，以便维持对脊柱部分的压缩。外科医生任选地将接骨紧固件放入中间细长孔里，使平板与第三椎骨固定。

按照本发明的另一方面，提供一种用于细长平板的保持组件，平板在至少两块椎骨之间延伸。该保持组件包括一垫片，垫片具有至少一个锥形小孔。通

过将一锁定紧固件旋入锥形小孔里，垫片可一锁定位置和一非锁定位置之间移动。

按照本发明的另一方面，提供一种用于细长平板的保持组件，该平板在至少两块椎骨之间延伸。该平板形成有多个供接骨紧固件插入的开孔，以便将平板固定在至少两块椎骨上。该平板还包括在平板上的、位于第一椎骨上的至少一个开孔附近的第一紧固件孔，以及在平板上的、位于第二椎骨上的至少一个开孔附近的第二紧固件孔。保持组件包括一垫片，它至少在第一椎骨上面的至少一个开孔附近形成第一小孔，而在第二椎骨上面的至少一个开孔附近形成第二小孔。供垫片上的各小孔用的锁定紧固件具有延伸通过小孔的细长的杆部，与平板上的紧固件孔啮合。垫片可在第一位置和第二位置之间移动，在第一位置，接骨紧固件可插入至少一个开孔；在第二位置，垫片具有一表面，该表面与延伸通过位于第一椎骨上面的、至少一个开孔的接骨紧固件的头部接触，并与延伸通过位于第二椎骨上面的、至少一个开孔的接骨紧固件的头部重叠。

按照本发明的另一方面，提供一种用于细长平板的保持组件。平板在至少两块椎骨之间延伸，并形成多个供接骨紧固件插入的开孔，以便将平板固定在至少两块椎骨上。平板包括至少一个第一紧固件孔。保持组件包括一垫片，垫片至少形成有第一小孔，第一小孔位于与至少一个紧固件孔对应的位置上。锁定螺钉延伸通过第一小孔，并具有与平板上的紧固件孔啮合的细长杆部。垫片可沿着在第一位置和第二位置之间的中心轴线移动，在第一位置，至少两个接骨紧固件插入开孔与第一和第二椎骨啮合；在第二位置，垫片的表面至少与同第一椎骨啮合的接骨紧固件的头部接触。

按照本发明的另一方面，提供一种施加压缩负载给至少包括第一椎骨和第二椎骨的多个椎骨的方法。该方法包括：（a）提供一具有引导表面和一凹口的模板；（b）将模板定位在第二椎骨上，而引导表面在第二椎骨的终板上，使模板凹口位于第二椎骨的本体上；（c）一销钉插入通过模板的凹口进入第二椎骨的本体；（d）拿走模板；（e）将一套管放置在销钉上；（f）提供一平板，该平板具有在第一端和第二端之间延伸的长度，平板包括在第二端的凹口和多个贯穿的开孔；（g）将平板放置在脊柱部分上，而套管位于平板的凹口里；（h）用延伸通过第一椎骨上的开孔的接骨紧固件将平板的第一端固定在第一椎骨上；（i）从销钉上拿走套管，从而在销钉和平板的凹口之间形成一间隙；（j）用一压缩工具连接销钉和平板；以及（k）利用压缩工具施加

一压缩负载给脊柱部分，直至销钉与凹口接触。在一个实施例里，平板包括位于第一椎骨上的孔和位于第二椎骨上的细长孔。在另一个实施例里，该方法还包括用一保持组件将接骨紧固件保持在平板里的步骤。

按照本发明的另一方面。提供一种维持脊柱部分的压缩的方法。该方法包括：（a）提供一平板，该平板具有在第一端和第二端之间的长度，其尺寸至少可跨越两块椎骨，该平板在位于第一椎骨上方的第一端处具有一对孔，在位于第二椎骨上方的第二端处具有一对细长孔；（b）用延伸通过一对孔的接骨紧固件将平板的第一端固定在第一椎骨上；（c）用延伸通过一对细长孔的接骨紧固件将平板的第二端固定在第二椎骨上；以及（d）移动在细长孔里的接骨紧固件，以便固定脊柱部分。在一个实施例里，该方法还包括用一保持组件将接骨紧固件保持在平板里。

本发明的这些和其它的形式、实施例、方面、特征和目的从下面的介绍中将看清楚。

附图说明

图 1 是按照本发明的前骨折镶片系统的俯视立体图；

图 2 是图 1 中的前骨折镶片系统的俯视立体图，其中一些接骨螺钉锁定就位；

图 3 是图 1 中的前骨折镶片系统的俯视立体图，其中一些接骨螺钉在平板的细长孔里移动；

图 4（a）—4（f）是具有不同尺寸和结构的本发明的固定平板的俯视图；

图 5（a）—5（f）是具有对应于图 4（a）—4（f）中的平板的尺寸和结构的本发明的垫片的俯视图；

图 6 是按照本发明一方面的接骨螺钉的侧视图；

图 7 是按照本发明另一方面的锁定紧固件的侧视图；

图 8（a）—8（k）是按照本发明的垫片的各视图和剖视图；

图 9 是本发明的固定平板的第一端的俯视图；

图 10 是沿图 9 中的 10—10 线的剖视图；

图 11 是图 9 中的平板的端视图；

图 12 是本发明的固定平板的第二端的俯视图；

图 13 是沿图 12 中的 13—13 线的剖视图；

图 14 是沿图 12 中的 14—14 线的剖视图；

图 15 是本发明的固定平板的中间部分的俯视图；

图 16 是沿图 15 中的 16—16 线的剖视图；

图 17 是沿图 15 中的 17—17 线的放大的剖视图；

图 18 是沿图 15 中的 18—18 线的放大的剖视图；

图 19a 是本发明的前骨折镶片组件的局部剖视图，其中，螺钉穿过平板的第一端上的孔并啮合在椎骨里；

图 19b 是本发明的前骨折镶片组件的局部剖视图，其中，螺钉穿过平板的细长孔被啮合在椎骨里；

图 20 (a) — 20 (f) 描述了按照本发明另一方面的各种器械和方法的步骤；

图 21 (a) — 21 (c) 是按照本发明又一方面的压缩工具的各立体图；

图 22 (a) — 22 (b) 是一替换实施例的压缩工具的臂的各侧视图。

具体实施方式

为了有助于理解本发明的原理，在附图所示的实施例里将使用标号，并用特定的语言来描述这些实施例。然而应该知道，本发明的范围并不由此限定。对于本技术领域的技术人员来说，对所述装置的任何替换和进一步改进、以及本发明原理的进一步应用是可预期的。

图 1—3 显示了一骨折镶片系统 30，它用于从前面接近脊柱颈段。图 1 中示意地显示的脊柱部分包括第一椎骨 V1、第二椎骨 V2，以及中间椎骨 V3 和 V4。较佳的是，第一椎骨 V1 是脊柱部分中的下方的或底部的椎骨，而第二椎骨 V2 是脊柱部分中的上方的或顶部的椎骨。然而，也可以认为，第一椎骨是上方椎骨，而第二椎骨是下方椎骨。还应该知道，如下面所述的，本发明还可应用于包括在数字上从二至六椎骨范围内的椎骨的脊柱部分。一个或一个以上的植入片 I 可根据需要放入相邻椎骨之间的一个或一个以上的盘空间里。植入片 I 可是移植骨、融合装置或其它任何类型的、可插入盘空间的和允许相邻椎骨融合的介体装置。

按照本发明，骨折镶片系统 30 包括一细长的平板 31，它具有多个穿孔和多个以接骨螺钉 50 形式显示的、可插入孔里的骨啮合紧固件。在一种较佳的形式里，各骨啮合紧固件是接骨螺钉。平板 31 具有一纵向轴线 L，它沿平板的长度在其中心线上延伸。骨啮合紧固件或接骨螺钉 50 通过沿轴线 L 设置的

保持组件 33 固定在平板 31 上。细长平板 31 的孔包括在靠近平板 31 第一端的第一结节 36 上的一对孔 34。第一结节 36 位于第一椎骨 V1 上面。平板 31 还包括在靠近平板 31 第二端的第二结节 37 上的一对细长孔 35。第二结节 37 位于第二椎骨 V2 上面。在某些形状的平板 31 里，沿平板 31 的长度、在第一结节 36 和第二结节 37 之间还有若干中间结节 38。各中间结节 38 包括位于相应的中间椎骨 V3 和 V4 之一上面的一对中间细长孔 32。骨折镶片系统 30 可用任何类型的生物相容的材料制造。

较佳的是，孔 34 是成对的，一对孔中的一个位于纵向轴线 L 的一侧，一对孔中的另一个位于纵向轴线 L 的另一侧。细长孔 32 和 35 以类似的成对方式布置。较佳的是，成对的孔 34 在形状和尺寸上是相同的，并对称地设置在轴线 L 附近。成对的细长孔 35 在形状和尺寸上也是相同的，并对称地设置在轴线 L 附近。在中间结节 38 上的成对的细长孔 32 在形状和尺寸上也是相同的，并对称地设置在轴线 L 的附近。平板还包括在各结节 36、37 和 38 之间的凹进部分，以便减少平板的外形尺寸。此外，各结节之间的凹进部分提供一减少材料的区域，以便允许外科医生在脊柱解剖时可能需要的对平板的额外弯曲。平板 31 具有外科医生根据与病人椎骨相配的结节 36、37、以及（如果需要）结节 38 选定的长度。

平板 31 较佳的是包括圆形的上表面 41，当平板与脊柱啮合时，该上表面与包围着脊柱的软组织接触。圆形表面 41 减少了包围的软组织的可能受到的损伤的程度。平板 31 的底表面 42 较佳的是做成与脊柱的椎骨体接触。在一个实施例里，底表面 42 的至少一部分可沿着平板的长度被纹理化，以便提高它在椎骨体上的抓力。

孔 34 包括靠近平板顶表面的凹进部分 45，以便允许骨啮合紧固件、诸如接骨螺钉 50 的头部埋入平板 31 里。同样地，中间细长孔 32 包括环绕着各细长孔 32 的、靠近平板的顶表面的凹进部分 46，而细长孔 35 包括环绕着各细长孔 35 的、靠近平板顶表面的凹进部分 47。较佳的是，细长孔 35 包括斜面 60，如下面所述的，它允许在螺钉 50 在细长孔 35 的第二端 43 处插入时将动态压缩负载施加在脊柱部分上。凹进部分 46 和 47 还允许螺钉 50 的头部在插入对应的细长孔 32 和 35 里时埋入平板 31 里。一凹槽 39 沿平板 31 的轴线 L 延伸，并沿着凹槽 39 的长度与各凹进部分 45、46 和 47 相交。平板 31 在第二结节 37 的端部包括一凹口 40，它较佳的是圆的，具有以轴线 L 为中心的半径 R4（图

12)。

保持组件 33 包括一垫片 90, 它具有基本上对应于平板 31 长度的长度。垫片 90 上形成有多个小孔 91。各小孔 91 设置在分别与椎骨结节 36、37 和 38 对应的本体部分 93、94 和 95 上。连接部分 98 在本体部分 93、94 和 95 之间延伸并与它们连接。各小孔 91 具有在靠近垫片 90 顶表面处环绕延伸的沉孔 92。如下面将要详细介绍的, 沉孔 92 从小孔 91 第一端处的第一宽度逐渐缩小到在小孔 91 第二端处的第二宽度, 第一宽度大于第二宽度。以螺钉 85 形状显示的锁定紧固件是可定位的, 它们各穿过对应的小孔 91, 与在平板 31 上的紧固孔 70 (见图 4 (a) — 4 (f)) 啮合, 从而连接垫片 90 和平板 31。

因此, 保持组件 33 在各装备仪器水平上保持位于椎骨体里的螺钉 50。垫片 90 从以便接骨螺钉插入的未锁定位置 (图 1) 向螺钉插入后的锁定位置 (图 2) 移动, 以便与在孔 34 里的接骨螺钉的头部接触, 并重叠在细长孔 32 和 35 里的接骨螺钉的头部上。较佳的是, 垫片 90 不与在细长孔 32 和 35 里的接骨螺钉的头部接触, 从而允许接骨螺钉在细长孔里移动。当接骨螺钉从其所在位置退出足够的量而与垫片 90 接触时, 可防止在细长孔 32 和 35 里的接骨螺钉的退出。较佳的是, 垫片 90 几乎完全位于平板 31 的凹槽 39 里, 以便将结构的总体高度减少到最低程度。

如图 1 所示, 保持组件 33 因螺钉 85 位于小孔 91 的第二端而处于未锁定状态。在未锁定状态下, 垫片 90 的本体部分 93、94 和 95 未重叠在孔 34 和细长孔 32 和 35 的一部分上, 从而能在其中插入接骨螺钉 50。垫片 90 的狭窄部分 98 允许接骨螺钉 50 通过孔 34 和细长孔 35, 以便将平板 31 固定在椎骨 V1 和 V2 上。如果需要, 外科医生也可将接骨螺钉放入中间细长孔 32 里, 以便将平板 31 固定在椎骨 V3 和 V4 上。平板 31 和接骨螺钉 50 较佳的是在孔 34 里连接, 从而获得平板 31 和第一椎骨 V1 的刚性固定。细长孔 35 位于第二椎骨 V2 上方, 并包括第二端 43 和第一端 44。如图 1 所示, 螺钉 50 首先插入细长孔 35 的第二端 43, 然后让在细长孔 35 里的螺钉 50 从第二端 43 向第一端 44 移动。为了清楚起见, 只在细长孔 35 里画了一个螺钉 50; 然而, 可以设想, 在两个细长孔 35 里均插入接骨螺钉。插入中间细长孔 32 里的接骨螺钉 50 也可从细长孔 32 的第二端 48 向第一端 49 移动 (图 15)。

一旦螺钉 50 放入孔 34 和细长孔 32 和 35, 保持组件 33 的垫片 90 可移动至图 2 所示的锁定位置。在该锁定位置, 垫片 90 的本体部分 93、94 和 95 将插

入的螺钉 50 的头部保持在孔 34 和细长孔 32 和 35 里，防止螺钉从平板 31 中退出。为了将保持组件 33 移动至锁定位置，锁定螺钉 85 旋入在平板 31 的对应的紧固件孔 70 里。锁定螺钉 85 的向下旋入使垫片 90 上的锥形沉孔 92 沿锁定螺钉 85 的头部滑动，直至锁定螺钉 85 与小孔 91 的第一端接触。由此使垫片 90 沿轴线 L 向锁定位置移动，在该位置，垫片 90 将接骨螺钉 50 保持在平板 31 里。

接骨螺钉 50 被允许在细长孔 35 和中间细长孔 32 里移动，从细长孔的第二端向细长孔的第一端移动，同时，保持中间 33 将接骨螺钉 50 保持在平板 31 里，防止螺钉退出。如图 3 所示，位于细长孔 35 里的螺钉从第二端 43 移动至第一端 44。螺钉 50 的移动由于螺钉 50 与第一端 44 接触而受到限制。移动量也可通过将接骨螺钉放置在中间细长孔 32 里进行控制。这样，脊柱部分的移动量可通过细长孔 32 和 35 的长度受到限制。

现在参看图 4 (a) — 4 (f) 和图 5 (a) — 5 (f)，它们显示了细长平板 31 和垫片 90 的若干实施例。应该知道，按照本发明的在前的骨折镶片系统 30 通过改进平板 31 的长度和孔 34、第二细长孔 35 和中间细长孔 32 的数量和结构可容易地固定在若干椎骨上。在各椎骨上的成对的细长孔 32 和 35 及成对的孔 34 里最低限度提供至少两个接骨螺钉 50，以便与各椎骨啮合。在各椎骨体里放置两个或两个以上的螺钉可改善结构的稳定性。本发明的一个目的不仅是在各椎骨体里提供多个螺钉，而且提供将接骨螺钉保持在平板 31 上的装置，以便防止螺钉松脱。本发明还准备提供平板的各种具体实施例，它们的长度在 19mm 至 110mm 范围内，而总体宽度约 17.8mm。然而，平板的其它尺寸的长度和宽度也可以考虑。

图 1—3 中的平板 31 在尺寸上跨越四块椎骨，包括第一结节 36、第二结节 37 和两个中间结节 38。在图 4 (a) 和 5 (a) 中，平板 31a 具有在第一结节 36a 上的孔 34a 和在第二结节 37a 上的孔 34a。平板 31a 上安装垫片 90a，垫片 90a 位于凹槽 39a 里，并可移动而就接骨螺钉保持在孔 34a 里。在该实施例里，平板 31a 提供了在各椎骨上的刚性固定。图 4 (b) 和图 5 (b) 显示了平板 31 的一种改进。在第二椎骨结节上的孔被在第二结节 37b 上的细长孔 35b 代替。垫片 90b 位于凹槽 39b 里，并可移动而将接骨螺钉保持在孔 34b 和细长孔 35b 里。

图 4 (c) 和图 5 (c) 中的平板 31c 和垫片 90c 同样在两椎骨处提供器械。平板 30c 具有在两结节 36c 和 37c 之间的凹进部分。垫片 90c 位于凹槽 39c 里，

并可移动而将接骨螺钉保持在孔 34c 和细长孔 35c 里。应该知道, 图 4 (a) — 4 (c) 中的平板跨越两块椎骨, 且较佳的是不包括在平板第二端处的凹口 40, 如在尺寸横跨三块或三块以上椎骨的平板上所具有的那样。

图 4 (d) 和 5 (d) 中的平板 31d 和垫片 90d 在三块椎骨处提供器械。平板 31d 具有第一椎骨结节 36d、第二椎骨结节 37d 和中间结节 38d。垫片 90d 位于凹槽 39d 里, 并可移动而将接骨螺钉保持在孔 34d 和细长孔 32d 和 35d 里。图 4 (e) 和图 5 (e) 中的平板 31e 和垫片 90e 在五块椎骨处提供器械。平板 31e 具有第一椎骨结节 36e、第二椎骨结节 37e 和三块中间结节 38e。垫片 90e 位于凹槽 39e 里, 并可移动而将接骨螺钉保持在孔 34e 和细长孔 32e 和 35e 里。图 4 (f) 和 5 (f) 中的平板 31f 和垫片 90f 在六块椎骨处提供器械。平板 31f 具有第一椎骨结节 36f、第二椎骨结节 37f 和四块中间结节 38f。垫片 90f 位于凹槽 39f 里, 并可移动而将接骨螺钉保持在孔 34f 和细长孔 32f 和 35f 里。

现在参看图 6, 它详细地显示了啮合紧固件或接骨螺钉 50。接骨螺钉 50 较佳的是被制成可与脊柱颈段啮合, 它包括螺纹杆 51, 各螺纹杆 51 被制成可与椎骨体的松质骨啮合。螺纹杆上可提供自攻螺纹, 虽然也预期该螺纹可能需要预先在椎骨体上钻孔和攻丝, 以便螺钉 50 插入。较佳的是, 螺纹杆 51 上的螺纹沿着杆的长度形成恒定的外径 d_2 。另外, 较佳的是, 螺纹杆 51 具有沿着杆的长度部分逐渐缩小的齿根直径。

中间部分 52 在螺钉 50 的杆 51 和头部 54 之间延伸。在杆 51 上的螺纹通过螺纹尾部 53 延伸进入中间部分 52。按照标准的加工工艺, 圆柱部分 52 包括没有螺纹的一小段。该段圆柱部分 52 与接骨螺钉 50 延伸通过的孔 34 或细长孔 32 和 35 的平板厚度结合或接触。该小段具有外径 d_1 。螺钉 50 的头部 54 包括一工具凹槽 55, 以便接纳一旋动工具。在一个具体实施例里, 工具凹槽 44 是一个六角形凹槽, 但对于本技术领域的技术人员来说, 也可以是其它类型的旋动凹槽。头部 54 包括一截头的或平的、具有 d_4 直径的顶表面。一球形表面 57 从圆柱部分 52 延伸至肩部 59。肩部 59 具有直径 d_5 。一倾斜表面 58 在肩部 59 和截头顶表面 56 之间延伸。倾斜表面 58 相对顶表面 56 成一角度 A_1 。

预期螺钉 50 上可设置具有从约 10mm 至约 24mm 变化的长度的杆 51。在螺钉 50 的一个具体实施例里, 螺纹具有约 4.5mm 的直径 d_2 。在另一个具体实施例里, 直径 d_2 约是 4.0mm。在该两个具体实施例里, 圆柱部分 52 具有约 4.05mm 的直径 d_1 。圆柱部分 52 具有高度为 h_1 的无螺纹部分, 它是通过形成

在杆和螺钉头部之间的螺纹尾部的标准加工工艺确定的。圆柱部分 52 的高度 h_1 和直径 d_1 的上述尺寸是为了获得穿过孔 34 或细长孔 32 和 35 的螺钉 50 和平板 31 之间的滑动配合。头部 54 具有高度 h_2 、在肩部 59 处的外径 d_5 、在顶表面 56 处的直径 d_4 和倾斜表面 54 的夹角 A_1 ，这样，头部 54 进入对应的细长孔 32 和 35 或孔 34 里，并位于平板的顶表面之下。虽然在该具体实施例里提到具体的尺寸，但应该知道，本发明也可以有其它尺寸和结构的螺钉 50。还应该知道，用来固定平板 31 的接骨螺钉可各具有不同的长度和直径，而不需要与用于该结构的其它接骨啮合紧固件严格对应。

图 7 显示了锁定螺钉 85 的细节。锁定螺钉 85 包括具有机加工螺纹。在一个具体实施例里，锁定螺钉 85 终止于一尖锐点 88，当锁定螺钉固定在螺纹紧固孔 70 里的时候，它可穿入椎骨体。头部 87 包括一圆锥面 89，其结构可与垫片 90 上的小孔配合。头部 87 还包括一工具凹槽 87a，以便接纳一旋动工具。

保持组件 33 中的垫片 90 的其它细节和实施例可参看图 8 (a) — 8 (k) 。垫片 90 包括第二本体部分 95、第一本体部分 93、以及（如果需要）中间本体部分 94。连接部分 98 在各本体部分 93、94 和 95 之间延伸并与它们连接。垫片 90 具有顶表面 100a 和底表面 100b。各本体部分 94 和 95 形成一在顶表面 100a 和底表面 100b 之间延伸的小孔 91。小孔 91 具有在顶表面 100b 附近的锥形沉孔部分 92。小孔 91 允许锁定螺钉 85 的杆 86 通过，而沉孔 92 较佳的是制成与锥形表面 89 配合，使锁定螺钉 85 沿小孔的长度 91 在各位置被安置。较佳的是，沉孔部分 92 从第二端 97 至第一端 96 向底表面 100b 倾斜。锁定螺钉 85 和小孔 91 之间的互相配合的锥形特征在锁定螺钉 85 被拧入平板 31 的紧固孔 70 里时给垫片 90 提供了相对平板 31 的自动移动。

本体部分 93、94 和 95 具有宽度 W_1 ，它大于连接部分 98 的宽度 W_2 。本体部分 93、94 和 95 的宽度 W_1 和长度被制成允许本体部分与孔 34 的凹进部分 45 及细长孔 32 和 35 的凹进部分 46 和 47 重叠。当垫片 90 位于凹槽 39 里并位于图 2 的锁定位置时，本体部分 93、94 和 95 保持接骨螺钉的头部延伸通过平板 31 的孔和细长孔。当垫片 90 位于图 1 所示的未锁定位置时，连接部分 98 的宽度 W_2 和长度被制成允许螺钉插入孔 34 和细长孔 32 和 35 里。

在图 8 (a) 和 8 (b) 里，显示了垫片 90 的第二本体部分 95。小孔 91 具有沉孔部分 92，它沿着小孔的长度逐渐缩小。小孔 91 在垫片 90 的底表面 100b 处具有宽度 W_3 。沉孔部分 92 具有沿着小孔 91 的长度改变的宽度，该宽度大

于宽度 $W3$ 。沉孔部分 92 在顶表面 100a 的第二端 97 处具有半径 $R1$ ，在第一端 96 处具有半径 $R2$ 。较佳的是， $R1$ 小于 $R2$ ，沉孔部分 92 的宽度从第二端 97 向第一端 96 逐渐增加。小孔 91 具有在半径 $R1$ 的中心和半径 $R2$ 的中心之间延伸的弦长 $S1$ 。本体部分 95 还包括在连接部分 98 和本体部分 95 之间延伸的过渡部分 99。

图 8 (c) 和 8 (d) 中的中间本体部分 94 在很多方面类似于图 8 (a) 和 8 (b) 中的第二本体部分 95，也包括具有锥形沉孔部分 92 的小孔 91。然而，中间本体部分 94 具有从两个方向延伸的连接部分 98。第二过渡部分 98a 在第二连接部分 98 和本体部分 94 之间延伸。本体部分 94 具有在半径 $R1$ 的中心和半径 $R2$ 的中心之间的弦长 $S1$ 。

小孔的锥形沉孔 92 给垫片 90 提供了自动移动能力。这是因为当锁定螺钉 85 旋入螺纹孔 70 时，垫片 90 相对平板 31 移动。螺钉 85 的凸轮锥形表面 89 沿着小孔 91 的沉孔部分 92 的壁的锥形部分向下移动。

图 8 (e) 和 8 (f) 显示了第一本体部分 93。第一本体部分 93 也类似于第二本体部分 95。然而，在一个实施例里，第一本体部分 93 包括一小孔 91'，小孔 91' 具有沉孔部分 92'，它不是沿其长度逐渐缩小，以便象本体部分 94 和 95 中的沉孔部分 92 那样给垫片 90 提供自动移动能力。相反，在垫片 90 如上所述那样相对平板 31 移动后，锁定螺钉 85 将仍然位于第一端 96' 处，然后可旋入孔 70 里，从而位于沉孔部分 92' 里。此外，外科医生也可用手或一工具使垫片滑动至其移动位置，并通过将锁定螺钉放入第一端 96' 处的沉孔 92' 里而将垫片锁定在其移动位置。沉孔 92' 具有在第二端 96' 处的确定位置，以便放置锁定螺钉 85，给外科医生提供一参照，以便确定垫片 90 已移动至其锁定位置。然而，应该知道，还可设想在本体部分 93 处提供类似于图 1—3 所示的本体部分 94 和 95。

现在参看图 8 (g)，它提供了通过本体部分 94 和 95 的小孔 91 的垫片 90 的剖视图。垫片 90 具有一外表面 104，当保持组件 33 位于其锁定位置时，它与细长孔 32 和 35 里的接骨螺钉 50 重叠，但不与螺钉 50 的倾斜表面 58 接触。外表面 104 从底表面 100b 延伸至肩部 103。肩部 103 在倾斜表面 104 和顶表面 100a 之间延伸。倾斜表面相对底表面 100b 成夹角 A_2 。垫片 90 限定在顶表面 100a 和底表面 100b 之间的厚度 $t1$ 和从底表面 100b 起的肩部高度 $t2$ 。垫片具有在底表面 100b 处的小孔的宽度 $W7$ 。

现在参看图 8 (h) , 它提供了通过本体部分 93 的小孔 91 或 91' 的垫片 90 的剖视图。垫片 90 具有接触表面 106, 当保持组件 33 处于锁定状态时, 接触表面 106 与螺钉 50 的倾斜表面 58 接触。接触表面 106 从底表面 100b 延伸至肩部 105。肩部 105 在接触表面 106 和顶表面 100a 之间延伸。接触表面 106 相对底表面 100b 形成一夹角 A_3 , 它被制成与接骨螺钉 50 的倾斜表面 58 配合并提供与倾斜表面 58 接触的表面。垫片 90 限定在顶表面 100a 与底表面 100b 之间的一厚度 t_3 , 以及从底表面 100b 起的肩部高度 t_4 。

在垫片 90 的一个具体实施例里, 本体部分具有宽度 W_1 , 连接部分具有宽度 W_2 , 这是以平板的成对的细长孔和孔的中心线之间的空间以及平板的整体宽度为基础的。在该具体实施例里的小孔 91 的宽度 W_3 可容纳锁定螺钉 85 的杆 86 又不允许头部 87 通过。本体部分 94 和 95 的长度根据平板 31 里的细长孔 32、35 和孔 34 之间的长度和间隔改变的。较佳的是, 本体部分 94 和 95 具有当保持组件 33 位于其锁定位置时足够与细长孔 32 和 35 的整个长度重叠的长度。小孔 91 的锥形沉孔部分 92 半径 R_1 , 它沿着弦长 S_1 转变成半径 R_2 。厚度 t_1 小于厚度 t_3 , 而肩部高度 t_4 小于肩部高度 t_2 。本体部分 93 具有沿着底表面 100b 的宽度 W_8 , 它大于本体部分 94 和 95 的宽度 W_7 。夹角 A_2 较佳的是小于夹角 A_1 。垫片 90 的尺寸较佳的是这样布置, 使本体部分 94 和 95 不与放置在细长孔 32 和 35 里的螺钉头部接触, 以便于螺钉在细长孔 32 和 35 里移动。本体部分 93 与放置在孔 34 里的螺钉头部接触, 以便进一步增加在孔 34 里的螺钉 50 和平板 31 之间的固定方位。虽然已经提到了该具体实施例的空间特征, 但应该知道, 本发明中的垫片 90 还可以有其它的方位和空间关系。

本发明还设想了一种保持组件, 其中, 在各结节处提供单独的垫片, 以便将螺钉保持在平板 31 的孔 34 和细长孔 32 和 35 里。现在参看图 8(i) 和 8(j), 提供一开口垫片 195 和一开孔垫片 193。开口垫片 195 类似于垫片 90 的本体部分 95, 而开孔垫片 193 类似于垫片 90 的本体部分 93, 它们均已在上面介绍过。相同的元件具有与本体部分 95 和 93 的对应元件相同的标号。开口垫片 195 和开孔垫片 193 没有延伸至另一个垫片的连接部分 98。开孔开口垫片 195 具有本体部分 198, 本体部分 198 具有长度 S_2 , 当垫片 195 位于平板 31 上时, 该长度 S_2 在尺寸上与相邻的细长孔 32 和 35 的长度对应。开口垫片 195 没有延伸至另一垫片的连接部分 98。开孔垫片具有本体部分 199, 本体部分 199 具有长度 S_3 , 当垫片位于平板 31 上时, 该长度在尺寸上与相邻的孔 34 的长度对应。

在图 8 (k) 中, 提供了垫片 193 和 195 的另一个实施例, 它们分别用标号 193' 和 195' 表示。垫片 193' 和 195' 与上述的垫片 193 和 195 相同, 除了小孔 191。小孔 191 没有锥形沉孔, 而只在第一端 196 处具有半圆形沉孔部分 192。在垫片 193' 和 195' 被外科医生相对平板 31 移动后, 沉孔部分 192 给锁定螺钉 85 提供了唯一位置, 以便将垫片 193' 和 195' 锁定在平板 31 上。垫片 193' 和 195' 具有本体部分 198' 和 199', 本体部分具有长度 S4, 而 S4 可如上述长度 S2 和 S3 那样改变。

现在参看图 9—18, 将通过对第一结节 36、第二结节 37 和中间结节 38 的介绍讨论平板 31 的进一步的细节。在图 9—11 中, 显示了平板 31 的第一结节 36。较佳的是, 孔 34 相对轴线 L 是相同的和对称的。孔 34 包括靠近顶表面 41 的凹进部分 45。孔 34 包括一圆柱形孔 77, 该圆柱形孔 77 具有靠近顶表面 42 的垂直侧壁。圆柱形孔 77 在凹进部分 45 和平板 31 的底表面 42 之间延伸, 并具有直径 D1。圆柱形孔 77 具有轴线 72b, 它相对垂直于平板 31 延伸的轴线 72a 偏离一个夹角 A_5 , 如图 10 所示。凹进部分 45 具有环绕着中心轴线 72b 限定的一个局部球形部分 45a。轴线 72b 与轴线 72a 偏离一个夹角 A_5 。偏离角 A_5 引导接骨螺钉向平板 31 的第一端插入孔 34。此外, 如图 11 所示, 轴线 72a 相对于沿垂直于轴线 L 的平板 31 的中心线延伸的轴线 72c 以夹角 A_4 会聚于平板 31 的底表面 42 下面。凹进部分 45 在相交部分 45c 处于凹槽 39 相交。球形部分 45a 被制成于接骨螺钉 50 的球形表面 57 配合, 从而允许头部 54 的至少一部分位于平板 31 的顶表面 41 之下。

为了便于钻头引导器、钻头和接骨螺钉 50 插入, 凹进部分 45 还包括一扩张部分 45b, 它自轴线 72b 向更远方向延伸。在一个实施例里, 凹进部分 45 包括平行于孔 77 的、在球形部分 45a 和扩张部分 45b 之间延伸的壁, 以便钻头引导器插入和保持在凹进部分 45 里。

在一个具体实施例里, 球形部分 45a 具有一直径, 该直径与螺钉 50 的球形表面 57 的直径配合, 并略大于接骨螺钉 50 头部 54 的直径 d5。孔 34 的圆柱形孔 77 具有 4.1mm 的直径 D1, 该直径略大于螺钉 50 的中间部分 52 的直径 d1。螺钉的该部分与孔 77 接触, 并假定为相对平板 31 的固定方位。在该具体实施例里, 偏离角 A_5 约是 12.6 度, 相对于轴线 72c 的会聚角 A_4 约是 6 度。虽然已经提到了该具体实施例的空间特征, 但应该知道, 本发明还可以有其它的尺寸。

现在参看图 12—14, 它们显示了第二椎骨结节 37。椎骨结节 37 包括细长

孔 35, 它们较佳的是相对轴线 L 是相同的和对称的。细长孔 35 包括靠近平板 31 底表面 42 的槽孔 78, 它具有在第二端 43 和第一端 44 之间延伸的垂直侧壁。槽孔 78 在底表面 42 和靠近顶表面 42 的凹进部分 42 之间延伸。槽孔 78 具有宽度 W5 和弦长 S4, 并具有通过平板 31 延伸的中心轴线 75b。凹进部分 47 具有环绕着中心轴线 75b 的球形部分 47a, 而中心轴线 75b 环绕着细长孔 35 延伸。如图 13 所示, 中心轴线 75b 偏离垂直于平板 31 延伸的轴线 75a 一个夹角 A_5 。偏离角 A_5 引导接骨螺钉向着平板 31 的第二端插入细长孔 35。应该知道, 细长孔 35 允许接骨螺钉以小于 A_5 的角度插入细长孔 35。而接骨螺钉 50 可在端部 43 和 44 之间的任何位置处位于细长孔 35 里。然而, 保持组件 33 使接骨螺钉 50 在第二端 43 处插入, 这更符合临床固定的需要。此外, 如图 14 所示, 轴线 75b 相对于轴线 72c 以夹角 A_4 会聚于平板 31 的底表面 42 之下。

球形部分 47a 被制成与接骨螺钉 50 的球形表面 57 配合, 从而允许头部 54 的至少一部分位于平板 31 的顶表面之下。为了便于钻头引导器、钻头和接骨螺钉的插入, 凹进部分 47 还包括一环绕着球形部分 47a 延伸的扩张部分 47b。在一个实施例里, 预期凹进部分 47 包括一平行于孔 78 的壁, 该壁在球形部分 47a 和扩张部分 47b 之间延伸, 从而更有利于钻头引导器插入和保持在凹进部分内。凹进部分 47 在重叠部分 47c 处与凹槽 39 相交, 如图 14 所示。第二结节 37 的第二端包括具有以轴线 L 为中心的半径 R4 的凹口 40。这里还预期平板 31 上没有凹口 40, 如图 4(a)–4(c) 所示。

在一个较佳实施例里, 细长孔 35 包括在第二端 43 处的孔 78 与扩张部分 47b 之间延伸的斜面 60。斜面 60 不允许螺钉 50 的球形表面 57 位于其中, 但当螺钉 50 旋入细长孔 35 里时其方位促使细长孔 35 的第二端 43 与螺钉 50 分开。头部 54 的球形部分 57 沿着斜面 60 提供凸轮作用, 直至头部 54 在与第二端 43 间隔一段距离的位置处位于凹进部分 47 里。该凸轮作用施加一动态压缩负载于脊柱部分。施加给脊柱部分的压缩量由斜面的长度、即从第二端 43 至螺钉 50 位于凹进部分 47 处的细长孔 35 里的位置控制。应该知道, 细长孔 35 也可没有斜面 60。

在一个具体实施例里, 球形部分 47a 具有与螺钉 50 的球形表面 57 配合的直径, 并略微大于接骨螺钉 50 头部 54 的直径 d5。槽孔 78 具有约 4.1mm 的宽度 W5, 宽度 W5 略大于螺钉 50 的中间部分 52 的直径 d1。接骨螺钉 50 的圆柱形部分 52 在槽孔 78 里与平板 31 接触, 并防止螺钉 50 横向对着轴线 72c 转

动。弦长 S_4 根据细长孔 35 的长度改变，而该细长孔 35 的长度是平板 31 的实际应用和病人骨骼所需要的。在该具体实施例里，偏离角 A_5 约是 12.6 度，而相对于轴线 72c 的会聚角 A_4 约是 6 度。虽然已经提及该具体实施例的空间特征，但应该知道，本发明还预期有其它的尺寸。

现在参看图 15—17，它们显示了中间结节 38 的各个视图。椎骨结节 38 包括细长孔 32，细长孔 32 较佳的是相对于轴线 L 是相同的和对称的。细长孔 32 包括靠近平板 31 的顶表面 42 的槽孔 79，它们具有在第二端 48 和第一端 49 之间延伸的垂直侧壁。槽孔 79 在底表面 42 和靠近顶表面 42 的凹进部分 46 之间延伸。槽孔 79 具有宽度 W_5 和弦长 S_5 ，并具有延伸通过平板 31 的中心轴线 76a。凹进部分 46 具有环绕着细长孔 35 延伸的球形部分 46a。如图 16 所示，中心轴线 76a 垂直于平板 31 延伸。然而，如图 17 所示，轴线 76a 相对于轴线 72c 以夹角 A_4 会聚于平板 31 的底表面 42 下面。应该知道，细长孔 32 允许接骨螺钉 50 以相对于轴线 76a 的各种角度插入。

球形部分 46a 被制成与接骨螺钉 50 的球形表面 57 配合，从而允许头部 54 的至少一部分位于平板 31 的顶表面 41 之下。为了便于钻头引导器、钻头和接骨螺钉 50 插入，凹进部分 46 还包括环绕着球形部分 46a 延伸的扩张部分 46b。在一个实施例里，一平行于孔 79 的壁在球形部分 46a 和扩张部分 46b 之间延伸，以便更有利于钻头引导器插入和保持在凹进部分 46 里。螺钉 50 可放置在端部 48 和 49 之间的中间细长孔 32 里。然而，较佳的是，螺钉首先在第二端 48 处插入，从而允许脊柱部分的压缩负载。凹进部分 46 在重叠部分 46c 处与凹槽 39 相交，如图 17 所示。

在一个具体实施例里，球形部分 46a 具有尺寸上与螺钉 50 的球形表面 57 配合的直径，并略大于接骨螺钉 50 头部 54 的直径 d_5 。槽孔 79 具有约 4.1mm 的宽度 W_5 ，该宽度略大于螺钉 50 的中间部分 52 的直径 d_1 。接骨螺钉 40 的圆柱形部分 52 在孔 79 里与平板 31 对接，由此防止螺钉 50 横向对着轴线 72c 的角度调整。弦长 S_5 根据细长孔 35 的长度改变，而该长度是平板的实际应用和病人骨骼所需要的。在该具体实施例里，相对轴线 72c 的会聚角 A_4 约是 6 度。虽然已经提及该具体实施例的空间特征，但应该知道，本发明还预期有其它的尺寸。

现在参看图 18，它是通过图 15 中的 18—18 线提供的平板 31 的横截面图。凹槽 39 在平板 31 的顶表面 41 处具有宽度 W_6 。凹槽 39 具有在倾斜侧壁 74 之

间延伸的底表面 73。侧壁 74 在凹槽 39 的底表面 73 和平板 31 的顶表面 41 之间延伸。可以预期，凹槽 39 具有足以容纳垫片 90 的深度，从而使垫片在平板 31 的顶表面之上的突出减至最低程度。

为了适应固定平板组件 30 的在前的应用，平板在两个自由度上弯曲。具体地说，平板的底表面 42 可沿着大半径 R 弯曲，该大半径 R 的中心在包含中心轴线 L 的椎骨平面上，如图 16 所示，以便适应脊柱颈段的前凸曲率。此外，底表面 42 形成一中间的/侧面的曲率 C，如图 18 所示，以便于椎骨体的曲率对应。应该知道，平板 31 在需要适应具体的脊柱解剖和椎骨病变时也可弯曲。

现在参看图 19a，它是固定平板组件 30 的局部剖视图，其中，孔 34 里安装着与椎骨 V1 啮合的螺钉 50，而保持组件 33 在锁定位置。一对螺钉 50 放置在各孔 34 里，螺纹杆 51 从平板 31 的下表面 42 突出并进入椎骨体 V1 中。螺钉 50 的中间部分 52 通过孔 34 里的圆柱形孔 77 延伸。当螺钉 50 位于其中时，头部 54 的球形表面 57 与孔 34 的凹进部分 45 接触。中间部分 52 给在圆柱形孔 77 里的螺钉 50 提供滑动配合，使螺钉 50 不能相对平板 31 枢转。

参看图 19b，它是固定平板组件 30 的局部剖视图，其中，细长孔 32 或 35 里安装着与椎骨 V1 啮合的螺钉 50，而保持组件 33 位于锁定位置。一对螺钉 50 放置在各细长孔 32 和 35 里，螺纹杆 51 从平板 31 的下表面 42 突出进入对应的椎骨体 V2、V3 或 V4 里。螺钉 50 的圆柱形部分 52 分别延伸通过细长孔 35 和 32 的槽孔 78 和 79 里。当螺钉 50 位于其中时，头部 54 的球形表面 57 与细长孔 32 和 35 的凹进部分 46 和 47 接触。圆柱形部分 52 给在槽孔 78 和 79 里的螺钉提供滑动配合，使螺钉 50 不能相对平板 31 的轴线 72c 枢转或移动。当然，插入细长孔 32 或 35 里的螺钉 50 如上所述能沿着细长孔 32 和 35 的长度移动。应该知道，本发明还预期平板 31 的许多实施例，它们使用可变角度的螺钉，该螺钉在细长孔 32 和 35 及孔 34 里能相对平板 31 的各种角度取向。

为了确保螺钉 50 保持在平板 31 里，保持组件 33 被移动到其锁定位置，在那里，它与在孔 34 里的接骨螺钉 50 的头部 54 接触。锁定螺钉 85 旋入平板 31 的螺纹紧固孔 70 里，使垫片 90 如上所述从未锁定位置向锁定位置移动，导致接触表面 106 与螺钉 50 的倾斜表面 58 接触，如图 19a 所示。接触表面 106 较佳的是施加一个向下的力在头部 54 上，使螺钉头部稳稳地位于平板凹进部分力，并进一步将螺钉 50 固定在孔 34 里。在一个较佳实施例里，当表面 106 与倾斜表面 58 接触时，这个向下的力是垫片 90 施加的。如图 19b 所示，垫片 90

的外表面 104 不与在细长孔 32 和 35 里的接骨螺钉 50 的头部接触。外表面 104 重叠在接骨螺钉 50 上，将接骨螺钉保持在细长孔 32 和 35 里。如果接骨螺钉从细长孔 32 和 35 里退出，外表面 104 将与接骨螺钉的头部接触。较佳的是，垫片 90 的底表面 100b 不与凹槽 39 的底表面 73 接触。

按照本发明的另一方面，保持组件 33 可放松地固定在平板 31 上，这样，在外科手术过程中，外科医生不需要在平板 31 上拨弄保持组件 33。锁定紧固件 85 被预先插入垫片 90 的小孔 91 里，并部分地旋入紧固孔 70 里。垫片 90 最初的位置使各小孔 91 的第二端位于锁定螺钉 85 的附近。在螺钉 50 通过平板 31 上的孔和细长孔后，锁定紧固件 85 进一步进入孔 70 里，小孔 91 的锥形部分 92 使垫片 90 向锁定位置移动，并将接骨螺钉 50 保持在平板 31 里。

如上所述，锁定螺钉 85 的尖锐点 88 较佳的是能穿透皮层骨。在一个实施例里，当平板 31 最初放置在骨上时，尖锐点 88 将穿透椎骨。在该例子里，锁定螺钉 85 有助于在接骨螺钉 50 与椎骨啮合时将平板定位和临时稳定在椎骨上。通过锁定螺钉 85 提供的这个临时定位也可在使用一钻头引导器钻孔和攻螺纹于椎骨以接受接骨螺钉 50 时用来保持平板 31 在椎骨上的位置。

按照本发明的另一方面，提供一种将平板 31 固定在脊柱部分的椎骨上、以及施加一压缩负载给放置在脊柱部分里的移植物或植入片的器械和技术。参看图 20 (a) — 20 (f)，引导器 150 包括一手柄 152、一模板 154、以及在它们之间延伸的臂 153。较佳的是，臂 153 从脊柱向外延伸并被弯曲，使手柄 152 平行于脊柱，使手柄不成为外科医生的障碍。模板 154 包括形成有一凹口 158 的第二端 155。模板 154 还包括第一端 156，它具有向下、从而向椎骨体 V2 延伸的突出 156a。模板 154 还在第二端 155 和第一端 156 之间形成一对细长孔 157。

外科医生选择一引导器 150，其中模板 154 的尺寸应使凹口 158 位于椎骨 V2 的理想位置上，然后将引导器 150 放置在椎骨体 V2 上。通过将突出 156a 放置成与在盘状空间 D 里的椎骨 V2 的终板相邻接触而使凹口 158 位于椎骨 V2 上。细长孔 157 给外科医生提供了让螺钉通过平板 31 的细长孔 35 插入椎骨体的位置的范围的直观指示。如果需要，外科医生可通过选择具有不同尺寸的模板 154 而获得凹口 158 的理想位置或区域、以及接骨螺钉在椎骨 V2 上的理想的有用范围。

现在参看图 20 (b)，在凹口位于椎骨 V2 的理想位置上后，通过凹口 158

的引导, 将一压缩销钉 170 放入椎骨 V2 里。销钉 170 包括一具有螺纹部分(未画出)的下端 171, 以便将销钉 170 固定在椎骨 V2 上。固定部分较佳的是有螺纹, 以便旋入椎骨 V2 里, 但也可可是带有尖端的光滑面, 以便插入椎骨。销钉 170 还包括工具啮合部分 172, 以便将销钉 170 安装在椎骨体上。另外还设想, 如果需要及椎骨组织允许的话, 外科医生可能将销钉 170 放置在离开凹口 158 的椎骨体上。

在销钉 170 与椎骨 V2 啮合之后, 卸下引导器 150, 用一套管 180 包裹销钉 170, 如图 20 (c) 所示。套管 180 具有中空本体 181, 该中空本体在靠近椎骨 V2 的第一端 186 和第二端 184 之间延伸。销钉 170 的第二端 174 较佳的是从套管 180 的第二端 184 延伸, 从而允许接近销钉 170。套管 180 包括放大部分 184, 以便设置和拿走套管 180。还设想, 套管 180 具有中空内侧和内侧构形, 以便给销钉提供安全的固定。本体 181 包括具有 d6 外径的圆柱形外表面 182。

当套管 180 位于适当位置时, 放置平板 31, 使凹口 40 与套管 180 的外表面 182 相邻接触, 如图 20 (d) 所示。套管 180 的外径 d6 略小于凹口 40 半径的两倍, 使凹口 40 环绕着套管 180。然后, 通过在孔 34 里插入螺钉 50 而将平板 31 固定在椎骨 V1 上。

由于平板 31 已被固定在椎骨 V1 上, 从销钉 170 上拿走套管 180, 如图 20 (e) 所示, 从而在销钉 170 和凹口 40 之间形成间隙 177。在一个较佳实施例里, 预期间隙 177 约是 2mm。然而, 根据被施加的理想的压缩, 间隙 177 也可以是其它的尺寸。

现在参看图 20 (f), 一压缩工具 290 固定在销钉 170 上和平板 31 的细长孔 32 里。还预期通过(例如)与平板 31 的侧面啮合压缩工具可固定在平板 31 上而不是细长孔 32 里。压缩工具 290 具有第一臂 291, 它具有连接销钉 170 的第一底脚 294。第二臂 292 通过从第二底脚 296 延伸的延伸部分 297 与细长孔 32 的第二端连接。第一臂 291 和第二臂 292 通过外科医生的熟练操作而施加一个压缩负载给脊柱部分。施加负载的量由在销钉 170 和凹口 40 之间的间隙 177 限定。例如, 在间隙 177 是 2mm 的具体实施例里, 脊柱部分被压缩 2mm。

将接骨螺钉 50 插入细长孔 35 里, 而压缩工具 290 仍维持压缩负载。由于细长孔 35 第二端 43 处的斜面 60, 随着螺钉如上所述插入细长孔 35 里而获得一额外的动态压缩量。由于螺钉 50 位于细长孔 35 的第二端 43 处, 可以拿走压缩工具 290 而不解除压缩负载。其它的接骨螺钉可插入中间细长孔 32 里。

然后，可如上所述地移动垫片，以便将接骨螺钉保持在平板 31 里。应该知道，这里还预期压缩工具 290 和销钉 170 较佳的是只与在三块或多块椎骨上提供器械的平板一起使用。然而，不排除使用一个其形状可与在两块椎骨上提供器械的平板啮合的压缩工具。

现在参看图 21 (a) - 21 (c)，它们提供了压缩工具的其它细节。工具 290 具有第一臂 291，它具有从其上延伸的第一底脚 294。第一底脚 294 上形成有凹口 293，以便接纳销钉 170。第二臂 292 具有从其上延伸的第二底脚 296。第二底脚 296 包括从其上向下延伸的延伸部分 297，其形状可与平板 31 的中间细长孔 32 啮合。延伸部分 297 较佳的是包括凹口 307，其形状可与中间细长孔 32 的第二端接触。还预期延伸部分 297 具有一弯曲底表面 308，它与椎骨体的中间侧面曲率对应。

第一臂 291 具有一厚度减少部分 309，它延伸通过形成于第二臂 292 上的通道 295，并通过销钉 299 可枢转的连接在第二臂 292 上。第一臂 291 具有弯曲的手柄部分 306，它具有从其上延伸的突出 303。第二臂 292 具有手柄 305。一棘齿条 301 通过连接器 302 可枢转地与第二臂 292 连接。较佳的是，棘齿条 301 向着突出 303 被弹性偏压。形成于棘齿条 301 底面上的锯齿状突起 304 提供了与第一臂 291 上的突出 303 有选择的啮合。

第一臂和第二臂被相对压缩，以便给椎骨部分施加压缩负载。突出 303 与棘齿条 301 的锯齿状底面接触，在将接骨螺钉 50 插入细长孔 35 过程中防止臂松弛，以便维持该压缩负载。棘齿条 301 可对抗弹性偏压而离开臂 291 上升，以便使棘齿条 301 与突出 303 分开。然后，臂 291 和 292 可相对分开移动，以便从销钉 170 和平板 31 取走压缩工具 290。

虽然已经详细地描述了压缩工具 290，本发明还预期有其它的工具能固定在销钉 170 和平板 31 之间，以便给脊柱部分提供压缩负载。例如，参看图 22 (a) 和 22 (b)，设想一压缩工具可包括一个或多个角度改变的第一臂 391 和第二臂 392，以便于在外科手术现场接近平板 31 和销钉 170。第一臂 391 具有下部 391a，它相对第一底脚 396 形成角度 B1。第一底脚 396 具有从其上延伸的、类似于工具 290 的延伸部分 297 的延伸部分 397。第一臂具有上部 391c，其末端是弧形手柄 406。弧形手柄 406 具有从其上延伸的突出 403，以便与自第二臂 392 延伸的棘齿条啮合。臂 391 具有在下部 391a 和上部 391c 之间延伸的垂直延伸部分 391b。在下部 391a 和垂直部分 391b 之间形成夹角 B2。在垂

直部分 391b 和上部 391c 之间形成夹角 B1。垂直部分 391b 具有一厚度减少部分 399，以便与第二臂 392 连接。

第二臂 392 具有下部 392a，它与第二底脚 394 形成夹角 B1。第二底脚具有接纳销钉 170 的凹口（未画出），该凹口与上述的工具 290 里的凹口 293 类似。第二臂 392 具有上部 392c，其末端是手柄 405。上部 392c 具有带锯齿状突起 404 的棘齿条 401。棘齿条 401 可枢转地连接在臂 392 上，并向着突出 403 被弹性偏压。棘齿条 401 类似于棘齿条 301，但较佳的是沿着其长度被弯曲，以便在维持棘齿条 401 和突出 403 之间的啮合时容纳角度偏移。臂 392 具有一在下部 392a 和上部 392c 之间延伸的垂直延伸部分 392b。在下部 392a 和垂直部分 392b 之间形成夹角 B2。在垂直部分 392b 和上部 392c 之间形成夹角 B1。垂直部分 392b 具有一缝槽 395，以便接纳垂直部分 391b 的厚度减少部分 399，第一臂和第二臂在那里通过销钉（未画出）可枢转地连接。

在压缩工具 290 和 390 的一个具体实施例里，夹角 B1 约是 120 度，而夹角 B2 约是 150 度。然而，对于本技术领域的技术人员来说，压缩工具 190 和 290 中的第一臂和第二臂的其它角度偏移也是可预期的。

虽然在附图和上述说明里详细地描述了本发明，然而，上述的内容被认为是描述性的而非限制性的，应该知道，只显示和描述了较佳实施例，而在本发明精神里的所有变化和改进均希望能得到保护。

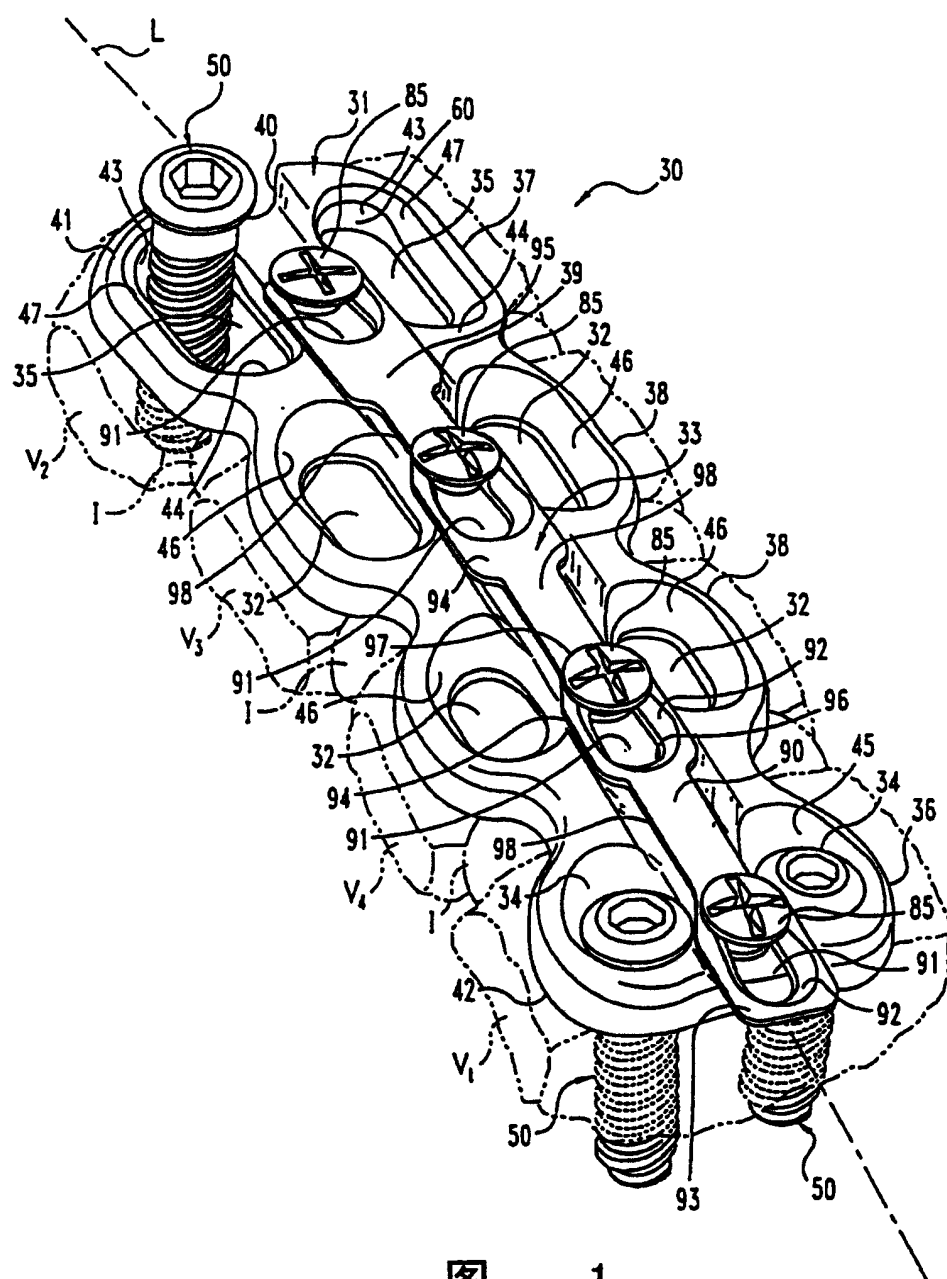


图 1

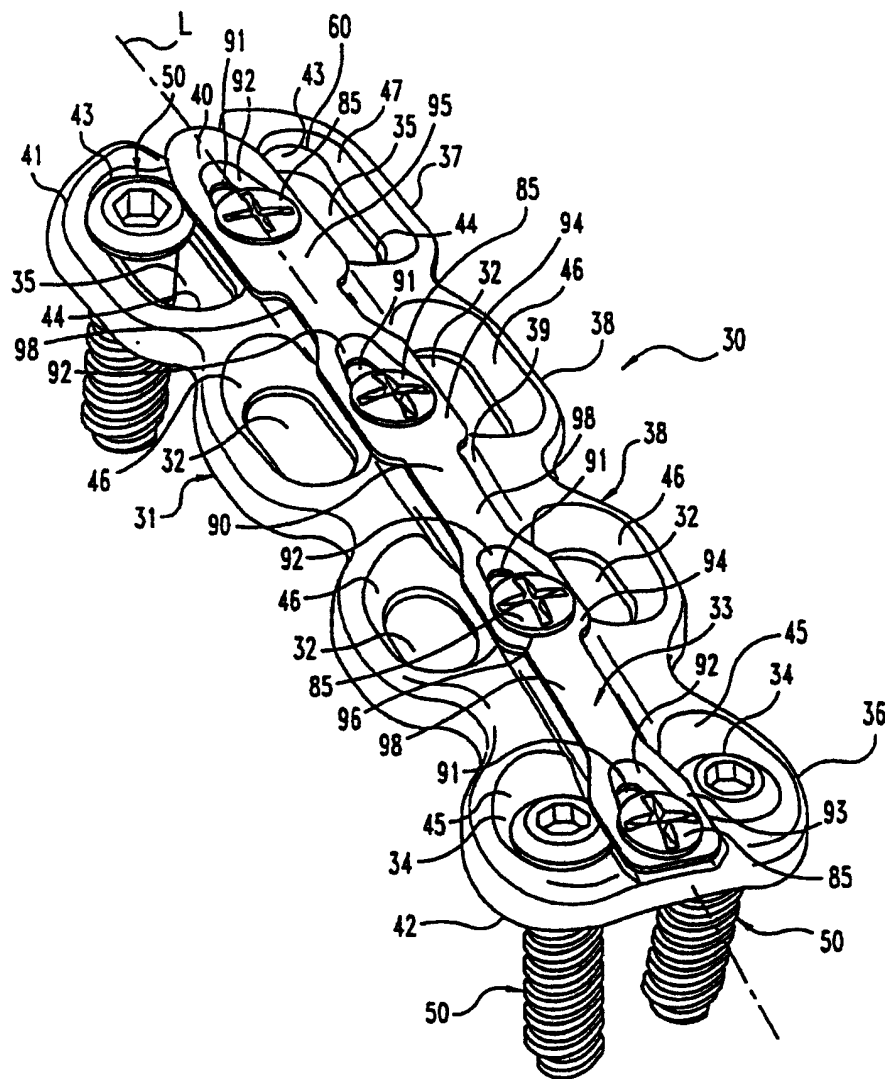


图 2

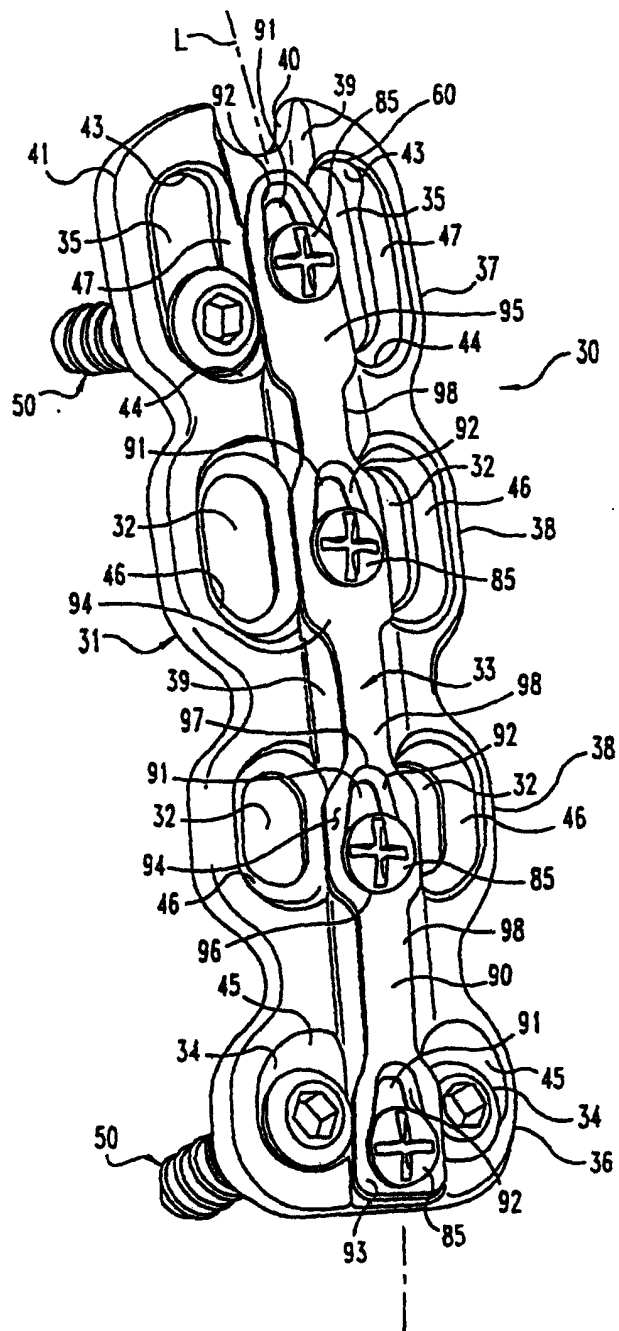


图 3

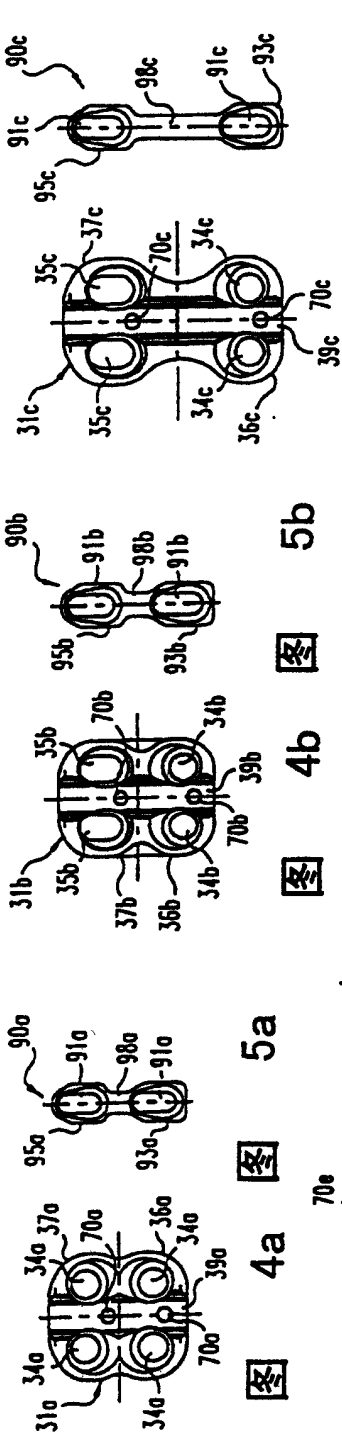


图 4a 图 4b 图 4c 图 5a 图 5b 图 5c

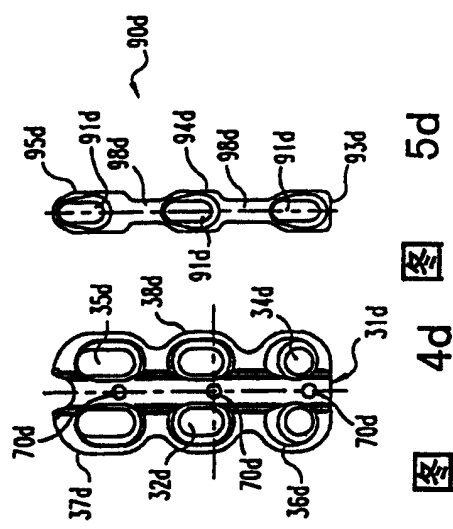


图 4d 图 5d

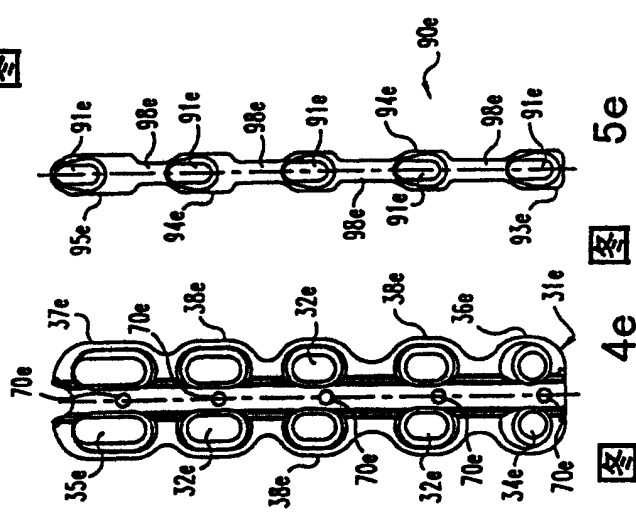


图 4e 图 5e

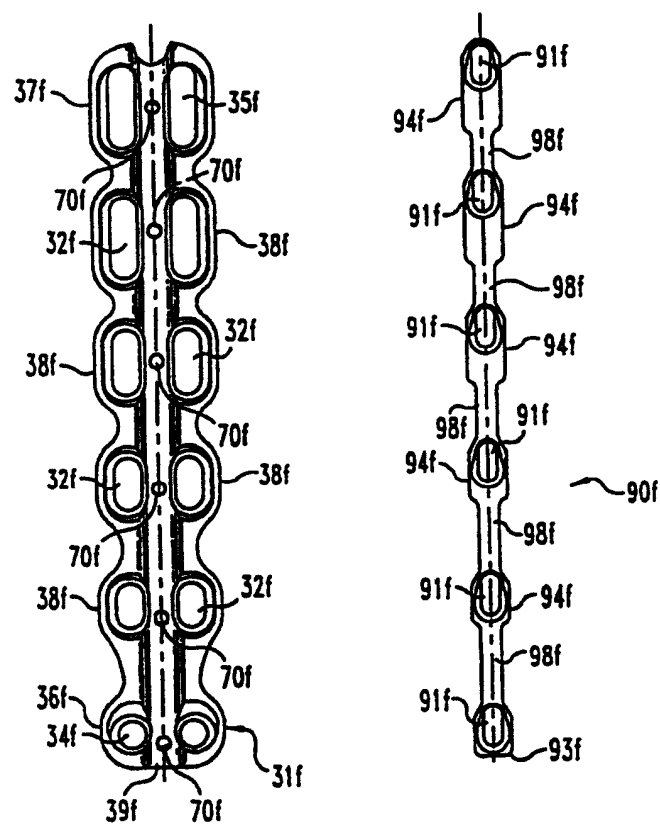


图 4f

图 5f

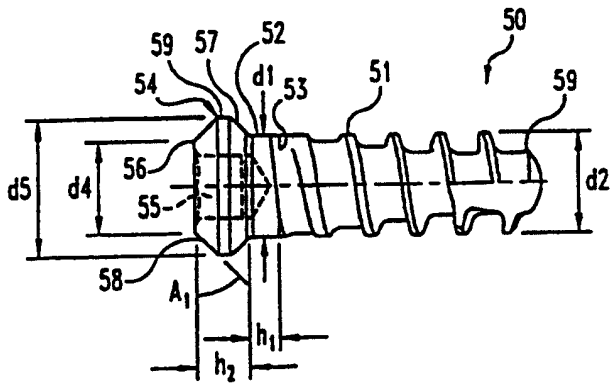


图 6

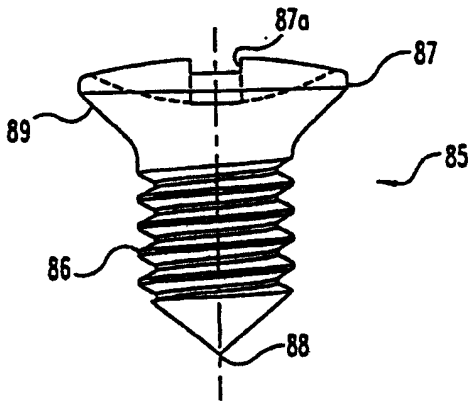


图 7

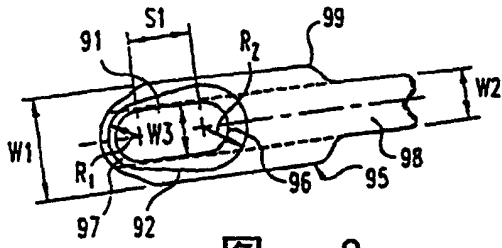


图 8a

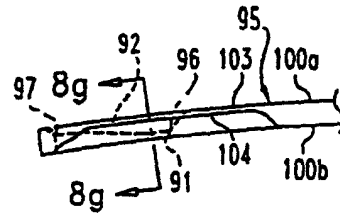


图 8b

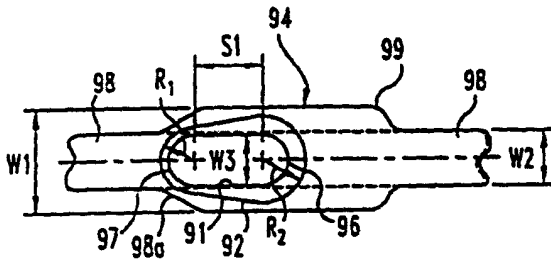


图 8c

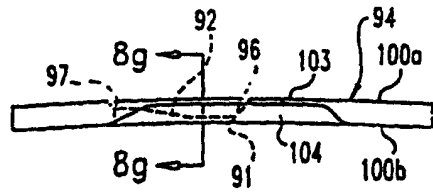


图 8d

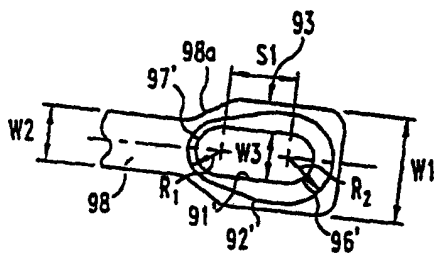


图 8e

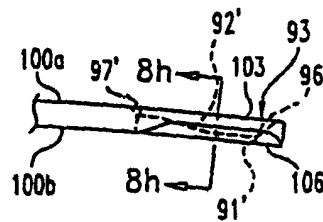


图 8f

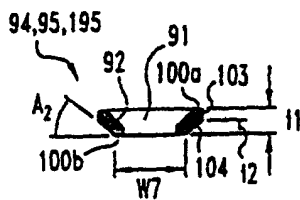


图 8g

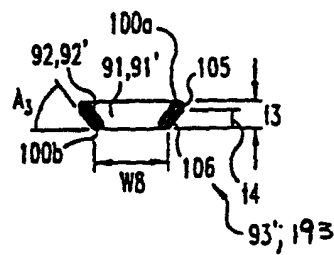


图 8h

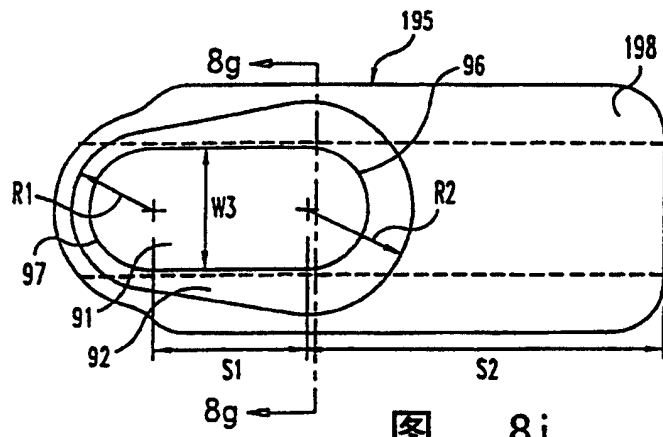


图 8i

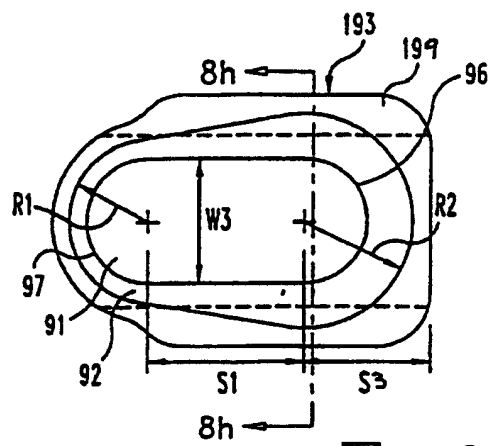


图 8j

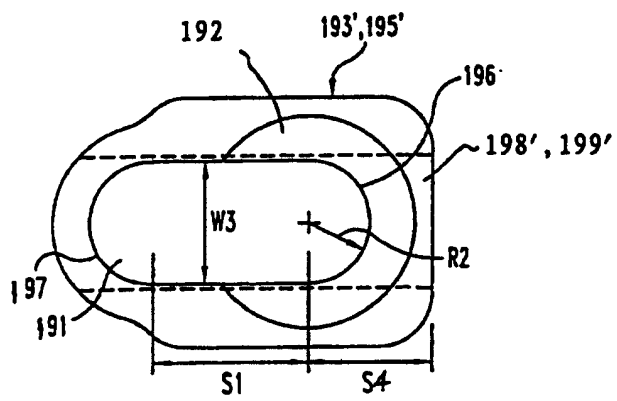


图 8k

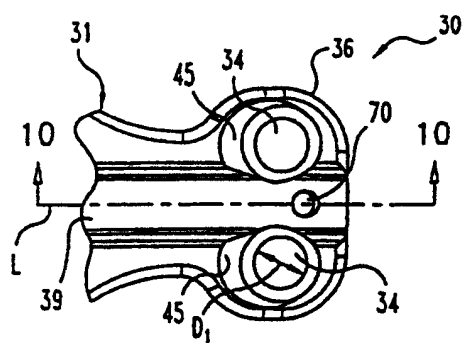


图 9

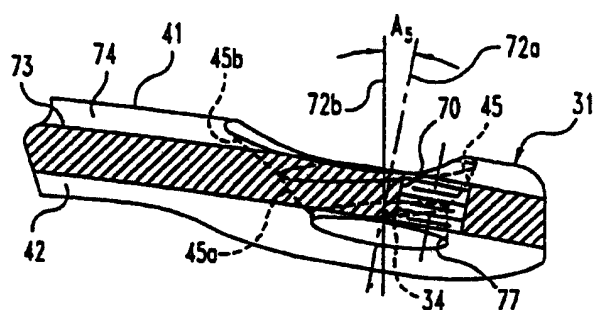


图 10

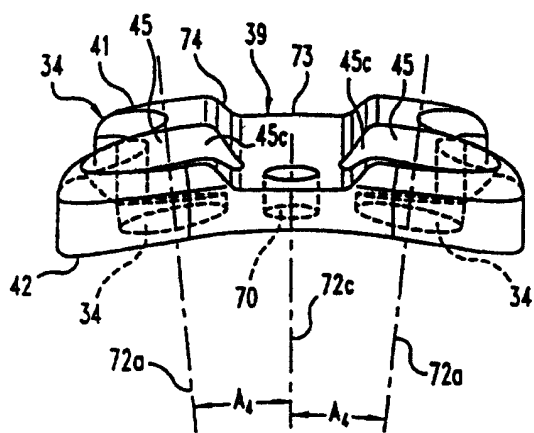


图 11

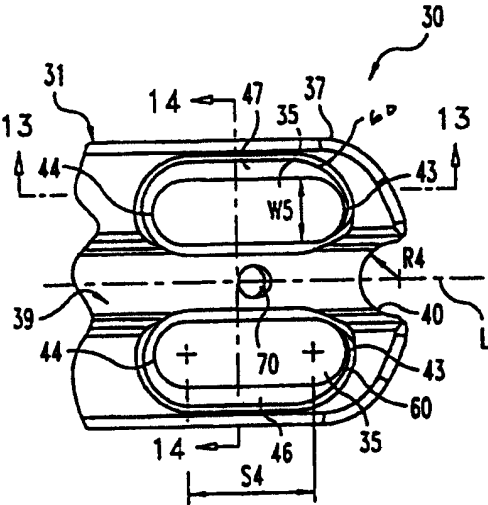


图 12

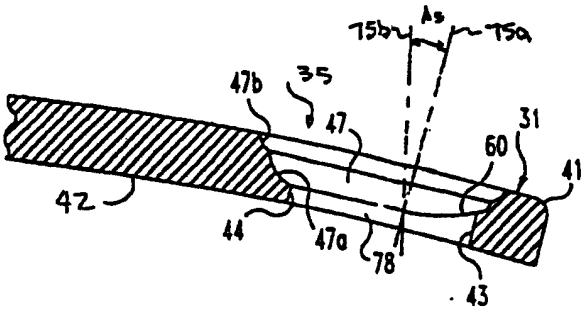


图 13

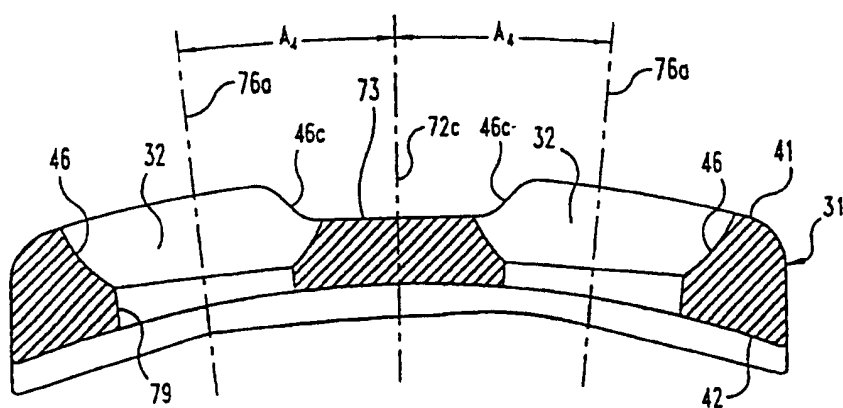


图 17

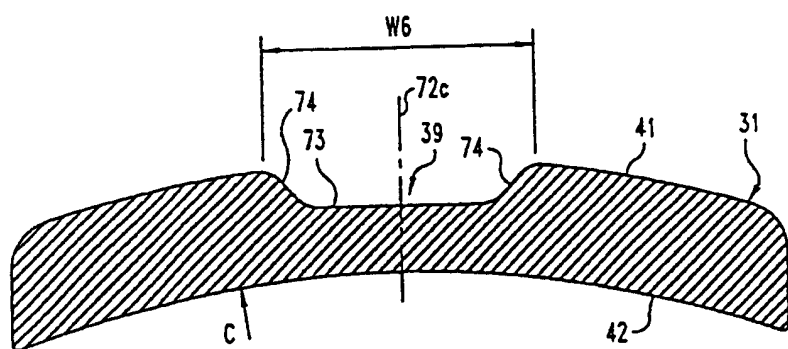


图 18

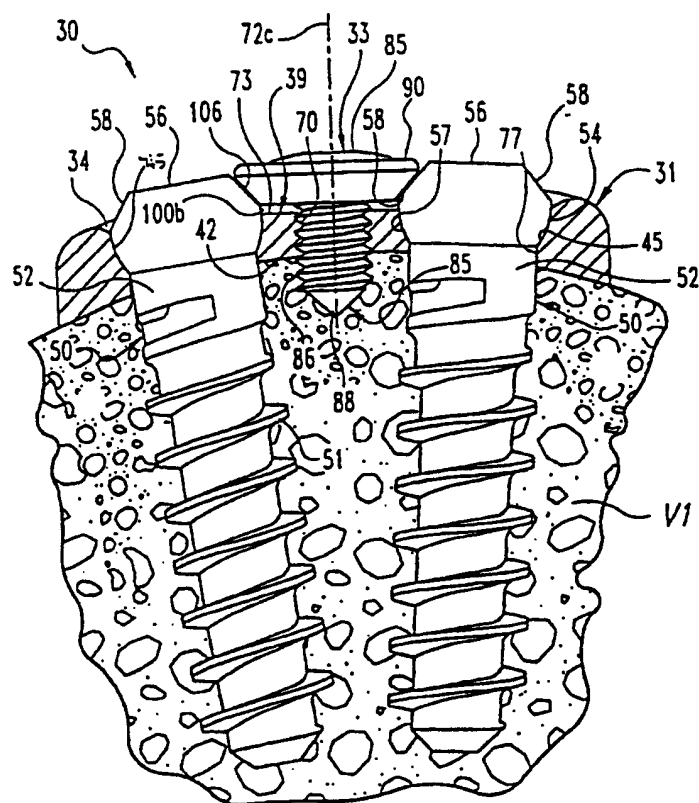


图 19a

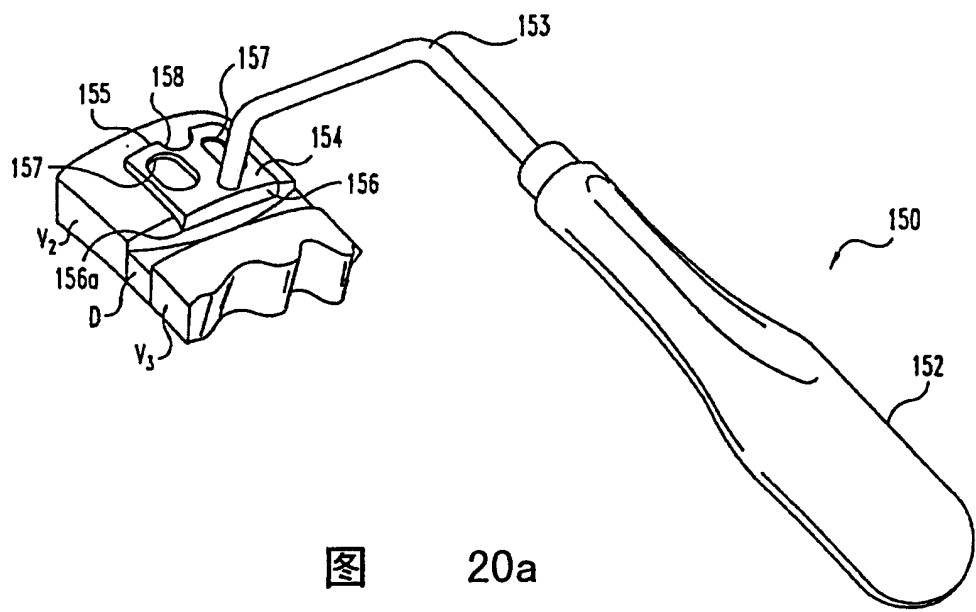


图 20a

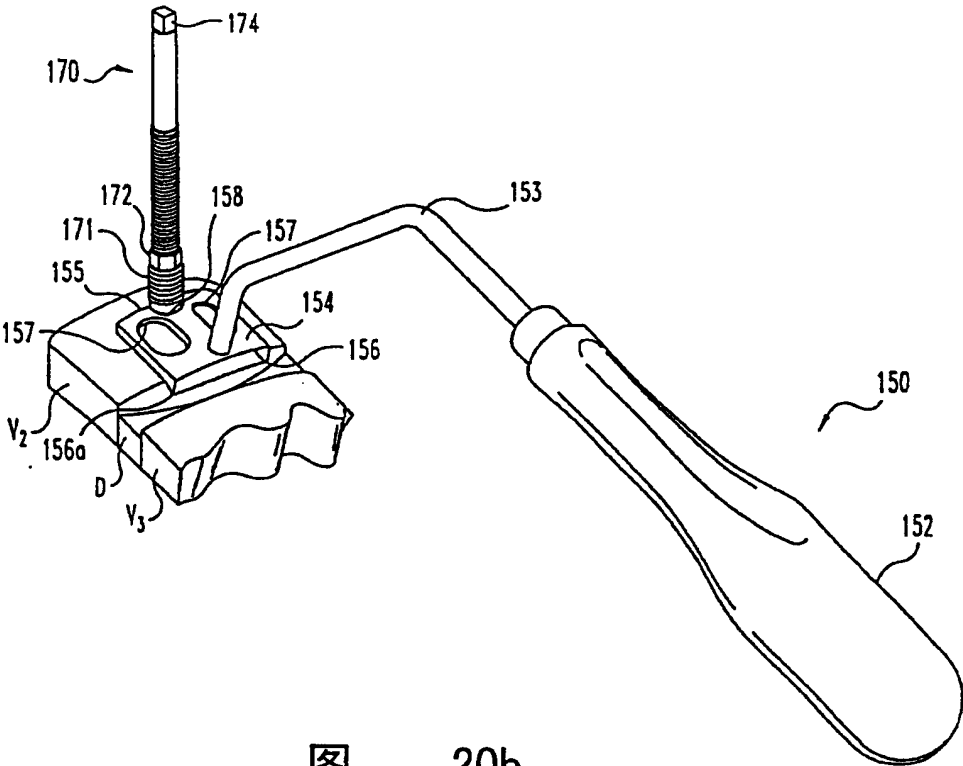


图 20b

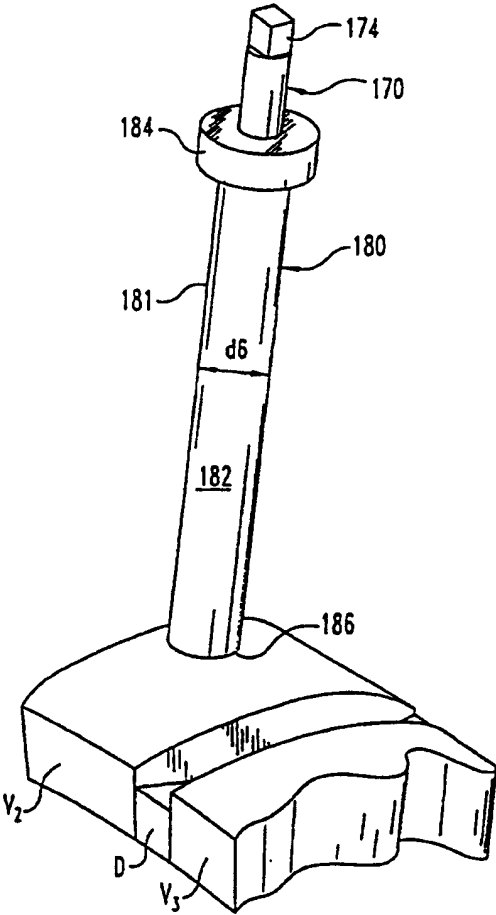


图 20c

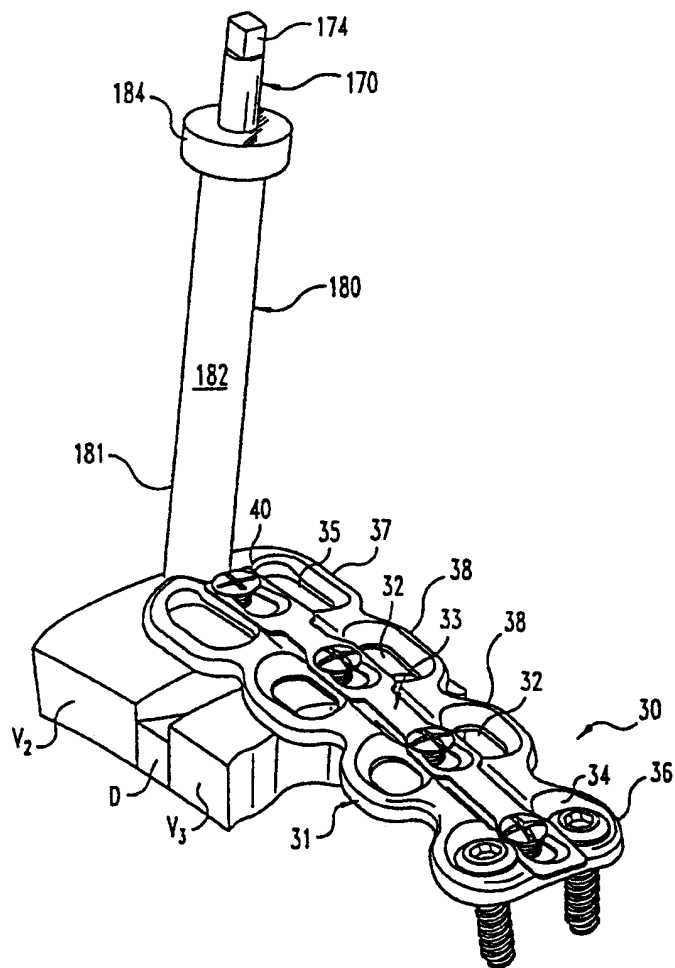


图 20d

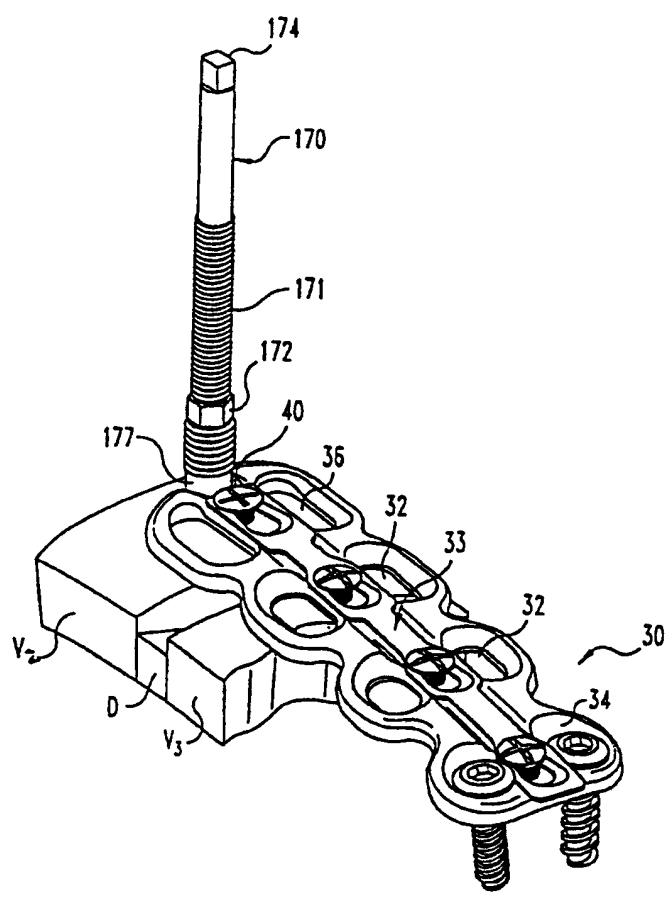


图 20e

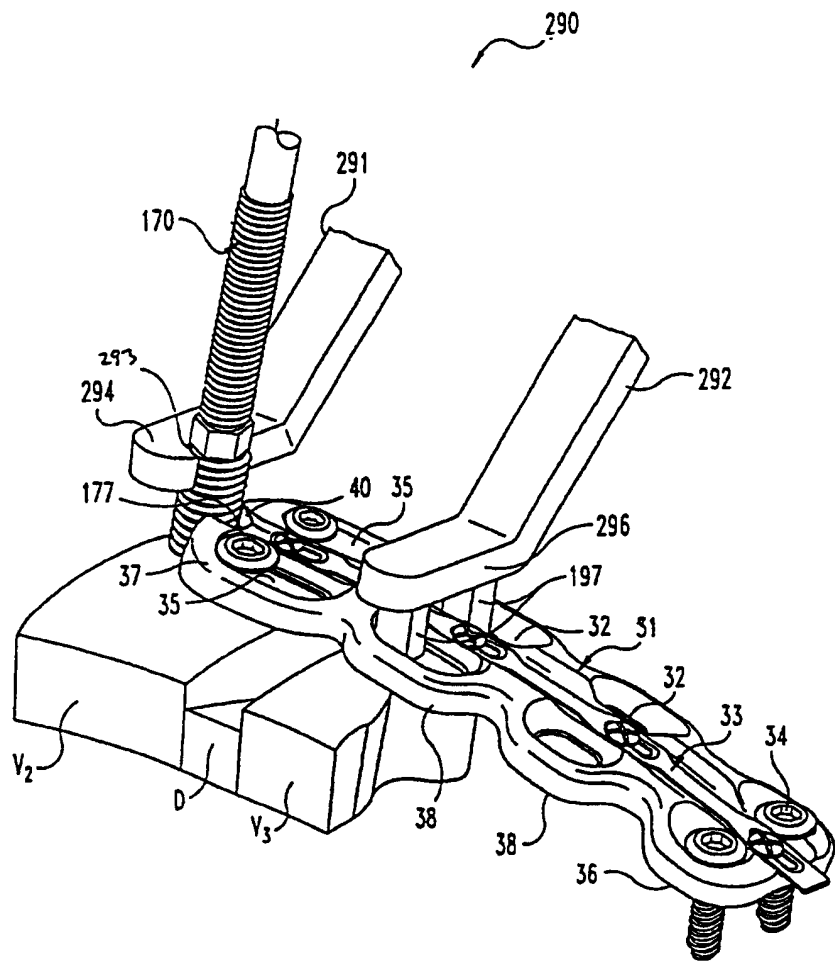


图 20f

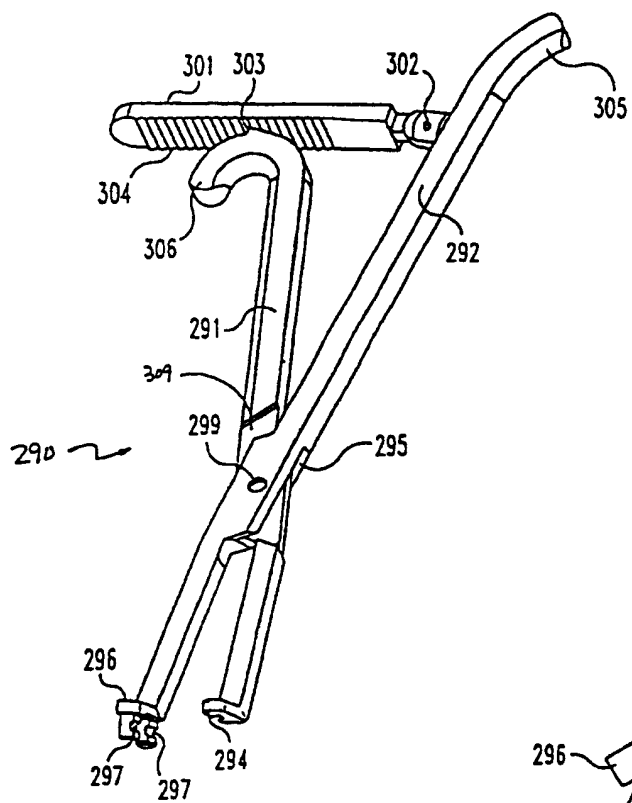


图 21a

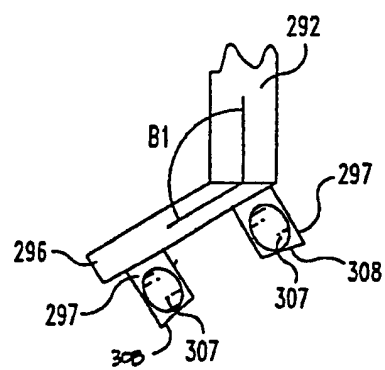


图 21b

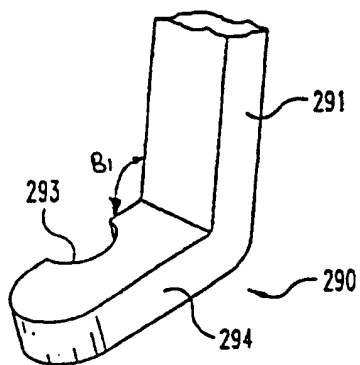


图 21c

