

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680009373.9

[43] 公开日 2008 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 101146486A

[22] 申请日 2006.1.20

[21] 申请号 200680009373.9

[30] 优先权

[32] 2005.3.24 [33] US [31] 10/907,231

[32] 2005.3.24 [33] US [31] 10/907,232

[32] 2005.3.24 [33] US [31] 10/907,233

[86] 国际申请 PCT/US2006/002068 2006.1.20

[87] 国际公布 WO2006/104538 英 2006.10.5

[85] 进入国家阶段日期 2007.9.21

[71] 申请人 德普伊斯派尔公司

地址 美国麻萨诸塞州

[72] 发明人 H·A·塞尔汗 M·A·斯利夫卡
M·汉宁 P·纽顿 M·尼尔松

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 曾祥菱 刘华联

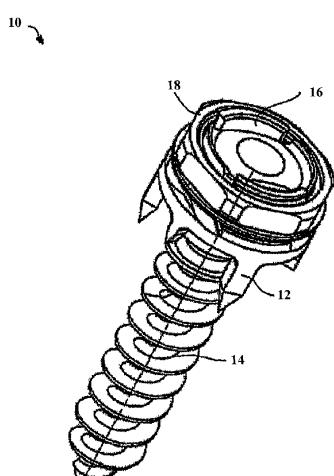
权利要求书 9 页 说明书 22 页 附图 26 页

[54] 发明名称

低型面高度的脊柱拴系装置

[57] 摘要

提供了用于治疗脊柱畸形的方法和装置。在一个示范性的实施例中，提供了低型面高度的脊柱锚定装置，用于容纳穿过其的脊柱固接元件，诸如拴系件。该装置一般包括适于承座脊柱固接元件的卡钉主体、用于将卡钉主体固接到骨头上的紧固元件和用于将脊柱固接元件配接到卡钉主体上的锁定组件。在一个实施例中，锁定组件包括垫圈和锁定螺母，该垫圈适于与卡钉主体配接，使得脊柱固接件设置在其间，而锁定螺母适于接合卡钉主体，以便使垫圈与卡钉主体配合。



1. 一种脊柱锚定装置，其包括：

卡钉主体，其限定了穿过其形成的中心孔和横过所述中心孔延伸用于承座拴件的通道；

紧固元件，其适于延伸通过形成在所述卡钉主体内的中心孔，以便使所述卡钉主体与骨头配合；和

锁定组件，其适于接合所述卡钉主体，使得延伸通过所述通道的拴件定位在所述锁定组件和所述卡钉主体之间。

2. 如权利要求 1 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述卡钉主体的中心孔具有在其周围形成的基本上为球形的表面，用于承座形成在所述紧固元件上的互补的球形的表面。

3. 如权利要求 1 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述卡钉主体包括从上表面的对立的侧部延伸的对立的臂，所述通道在所述对立的臂之间延伸。

4. 如权利要求 3 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述对立的臂包括形成在其外表面上的螺纹，用于与形成在所述锁定组件上的相应的螺纹配合。

5. 如权利要求 1 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述锁定组件包括垫圈和锁定螺母，所述垫圈适于与所述卡钉主体配接，使得延伸通过所述通道的拴件定位在所述垫圈和所述卡钉主体之间，而所述锁定螺母适于接合所述卡钉主体，以便将所述垫圈锁定到所述卡钉主体上。

6. 如权利要求 5 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述卡钉主体包括形成在其上表面上的对立的臂，并且其中，所述垫圈包括穿过其形成的对立的孔，用于容纳在所述卡钉主体上的所述对立的臂。

7. 如权利要求 6 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，在所述卡

钉主体上的所述对立的臂包括形成在其上的螺纹，用于与形成在所述锁定螺母上的相应的螺纹配合。

8. 如权利要求 6 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述垫圈包括横过其延伸的压杆，所述压杆适于定位在所述对立的臂之间。

9. 如权利要求 1 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述紧固元件包括具有头部和柄部的接骨螺钉，并且其中，所述接骨螺钉的所述头部包括邻近所述接骨螺钉的所述柄部的近端并且在所述接骨螺钉的所述柄部的近端的末端形成的凸缘，所述凸缘具有大于形成在所述卡钉主体内的所述中心孔的直径的直径。

10. 如权利要求 9 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述凸缘包括基本上为球形的下表面，所述下表面适于对应形成在所述卡钉主体的所述中心孔周围的基本上为球形的表面。

11. 如权利要求 9 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述接骨螺钉的所述头部进一步包括近端延伸部，所述近端延伸部适于延伸进入所述卡钉主体的所述通道内。

12. 如权利要求 11 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述近端延伸部包括形成在其内的凹部，用于容纳适于将所述接骨螺钉驱动到骨头内的工具。

13. 如权利要求 1 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述脊柱锚定装置进一步包括可变形的夹片，所述夹片适于设置在拴件周围并且定位在所述通道内，使得所述锁定组件适于使所述夹片变形，以便当所述锁定组件与所述卡钉主体配合时接合所述拴件。

14. 一种脊柱锚定装置，其包括：

卡钉，其具有形成在其下表面上的至少一个骨头接合构件，和从其上表面延伸的对立的臂，所述对立的臂在其间限定了用于承座拴件的通道；

紧固元件，其适于使所述卡钉与骨头配合；和

锁定组件，其适于接合所述卡钉的所述对立的臂，以便将设置

在所述通道中的拴系件锁定在所述锁定组件和所述卡钉之间。

15. 如权利要求 14 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述锁定组件包括锁定螺母，所述锁定螺母具有形成在其内表面上的螺纹，用于与形成在所述卡钉的所述对立的臂的外表面上的相应的螺纹配合。

16. 如权利要求 15 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述锁定组件进一步包括垫圈，所述垫圈适于定位在所述锁定螺母和所述卡钉的所述上表面之间。

17. 如权利要求 14 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述脊柱锚定装置进一步包括形成在所述卡钉、所述紧固元件和所述锁定组件中的至少一个上的拴系件接合特征。

18. 如权利要求 17 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述拴系件接合特征包括至少一个凹槽和至少一个互补的脊，所述至少一个凹槽形成在所述卡钉的所述上表面上并且定位在所述通道内，而所述至少一个互补的脊形成在所述锁定组件上，使得所述至少一个脊和至少一个凹槽适于接合承座在所述通道内的拴系件。

19. 如权利要求 17 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述拴系件接合特征包括头部，所述头部形成在所述紧固元件的近端上并且适于延伸进入所述通道内，使得所述头部改变承座在所述通道内的拴系件的路径。

20. 如权利要求 17 所述的脊柱锚定装置，其特征在于，所述拴系件接合特征包括突起，所述突起形成在所述锁定组件的下表面上，使得所述突起适于改变承座在所述通道内的拴系件的路径。

21. 一种用于脊柱锚定装置的拴系件，其包括：

基本上为扁平的长形的构件，其具有大于其截面高度至少两倍的截面宽度，所述拴系件由生物相容的聚合的材料形成。

22. 如权利要求 21 所述的拴系件，其特征在于，所述基本上为扁平的长形的构件具有在约 1 GPa 至 5 GPa 的范围内的抗拉强度。

23. 如权利要求 21 所述的栓组件，其特征在于，所述基本上为扁平的长形的构件具有在约 10 GPa 至 5 GPa 的范围内的抗拉模量。

24. 如权利要求 21 所述的栓组件，其特征在于，所述材料选自超高分子量聚乙烯、聚对苯二甲酸亚乙酯、聚 L-乳酸和它们的组合。

25. 一种用于纠正脊柱畸形的方法，包括：

将锚定元件植入到骨头内；

通过所述锚定元件定位基本上为扁平的长形的栓组件；和

将锁定元件应用到所述锚定元件上，以便接合所述栓组件。

26. 如权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述锚定元件包括卡钉和紧固元件。

27. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，将锚定元件植入到骨头内包括将所述卡钉压紧到骨头内，并且将所述紧固元件通过所述卡钉插入并且进入到骨孔内，以便将所述卡钉紧固到骨头上。

28. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，将锚定元件植入到骨头内包括将所述紧固元件插入到骨孔内，以便将所述卡钉驱动到骨头内。

29. 如权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述卡钉包括形成在其上的对立的臂，所述对立的臂在其间限定了用于容纳所述栓组件的通道，并且其中，所述锁定元件适于接合所述对立的臂。

30. 如权利要求 29 所述的方法，其特征在于，将锁定元件应用到所述锚定元件上包括将垫圈定位在所述卡钉的所述对立的臂周围，使得所述栓组件定位在所述垫圈和所述卡钉之间，以及使所述锁定螺母与所述对立的臂配合。

31. 一种用于纠正脊柱畸形的方法，其包括：

将卡钉植入到骨头内；

通过形成在所述卡钉内的非线性的通道定位栓组件；

将锁定组件应用到所述卡钉上，以便接合所述栓组件并且基本上防止其相对于所述卡钉的运动。

32. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述卡钉适于刺入骨头，并且其中，紧固元件延伸通过所述卡钉，以便将所述卡钉固定到骨头上。

33. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述卡钉在将所述紧固元件穿过其插入之前被压紧到骨头内。

34. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述紧固元件用来将所述卡钉驱动到骨头内。

35. 如权利要求 32 所述的方法，其特征在于，所述锁定组件包括垫圈和锁定螺母，所述垫圈适于与所述卡钉配接，使得所述拴系件设置在所述垫圈和所述卡钉之间，而所述锁定螺母适于接合所述卡钉，以便相对于所述卡钉锁定所述垫圈和拴系件。

36. 如权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述卡钉包括形成在其上的对立的臂，所述对立的臂在其间限定了所述通道。

37. 一种用于纠正脊柱畸形的方法，其包括：

 将形成在卡钉主体的下表面上的至少一个骨头刺入构件压紧到脊椎骨内；

 将紧固元件通过所述卡钉主体插入并且进入到所述脊椎骨内，以便将所述卡钉附接到所述脊椎骨上；

 将拴系件定位在所述卡钉的上表面上，使得所述拴系件在所述紧固元件的头部上延伸；和

 将锁定机构应用到所述卡钉上，以便将所述拴系件相对于所述卡钉维持在基本上固定的位置。

38. 如权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述卡钉主体包括用于承座所述拴系件的通道，并且其中，所述紧固元件的所述头部改变了所述通道。

39. 如权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述拴系件是基本上为平面的。

40. 如权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述拴系件维持

在所述锁定机构和所述卡钉主体之间的非线性的通道内。

41. 如权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述卡钉包括形成在其所述上表面上的对立的臂，并且其中，所述拴组件在所述对立的臂之间延伸。

42. 如权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述锁定机构适于与所述对立的臂配合。

43. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，所述锁定机构包括垫圈和锁定螺母，所述锁定螺母适于接合所述对立的臂并且将所述拴组件锁定在所述垫圈和所述卡钉主体之间。

44. 如权利要求 43 所述的方法，其特征在于，所述垫圈包括适于定位在所述对立的臂周围的外部，以及在所述外部的对立的侧部之间延伸并且适于定位在所述对立的臂之间的压杆。

45. 一种脊柱锚定系统，其包括：

基本上为扁平的长形的拴组件；

锚定装置，其适于与骨头配合并且包括穿过其形成的通道，所述通道用于承座所述基本上为扁平的长形的拴组件，使得所述拴组件维持在基本上固定的位置。

46. 如权利要求 45 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述拴组件具有大于截面高度的截面宽度。

47. 如权利要求 45 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述锚定装置包括至少一个拴组件接合特征，所述至少一个拴组件接合特征适于延伸进入所述通道内，以便将所述拴组件维持在基本上固定的位置。

48. 如权利要求 47 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述拴组件接合特征包括适于设置在所述拴组件周围的夹片。

49. 如权利要求 45 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述锚定装置包括适于刺入骨头并且限定了所述通道的卡钉、适于使所述卡钉与骨头配合的紧固元件以及锁定组件，所述锁定组件适于接合

所述卡钉，以便将所述拴组件维持在所述锁定组件和所述卡钉之间的基本上固定的位置。

50. 如权利要求 49 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述卡钉包括对立的臂，并且其中，所述锁定组件适于容纳穿过其的所述对立的臂，以便与所述卡钉配合。

51. 如权利要求 50 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述锁定组件包括垫圈和锁定螺母，并且其中，所述锁定螺母包括形成在其上的配合元件，所述配合元件适于与形成在所述对立的臂上的互补的配合元件配合。

52. 如权利要求 51 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述垫圈包括形成在其下表面上的至少一个脊，用于延伸到形成在所述卡钉的上表面内的至少一个相应的互补的凹槽内，所述至少一个脊和所述至少一个凹槽适于将所述拴组件接合在其间。

53. 如权利要求 51 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述垫圈包括压杆，所述压杆跨过所述垫圈延伸并且适于容纳在所述卡钉的所述对立的臂之间。

54. 如权利要求 49 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述紧固元件包括具有头部和带螺纹的柄部的接骨螺钉，并且其中，所述卡钉包括形成在其内的中心孔，用于容纳所述接骨螺钉。

55. 如权利要求 54 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述接骨螺钉的所述头部包括基本上为球形的下表面，所述下表面适于设置在形成在所述卡钉的所述中心孔周围的互补的基本上为球形的上表面内。

56. 如权利要求 54 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述接骨螺钉的所述头部适于延伸进入所述卡钉主体的所述通道内。

57. 一种脊柱锚定系统，其包括：

柔性拴组件，其具有大于截面高度的截面宽度；和

脊柱锚定装置，其适于接合骨头并且具有第一部件和第二部件，

所述第一部件和第二部件限定了在其间延伸的用于容纳所述柔性拴件的通道，使得所述拴组件维持在基本上固定的位置。

58. 如权利要求 57 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述第一部件包括具有形成在其上的骨头刺入构件的卡钉，而所述第二部件包括适于与所述卡钉配合以便将所述拴组件接合在其间的锁定组件。

59. 如权利要求 58 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述脊柱锚定系统进一步包括适于使所述卡钉与骨头配合的紧固元件。

60. 如权利要求 59 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述卡钉包括穿过其形成的中心孔，用于容纳所述紧固元件，使得所述紧固元件的近端设置在所述通道内。

61. 如权利要求 58 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述锁定组件包括适于接合所述卡钉的锁定螺母和适于定位在所述锁定螺母和所述卡钉之间的垫圈。

62. 如权利要求 61 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述垫圈和所述锁定螺母适于相互配合。

63. 如权利要求 58 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述卡钉包括对立的臂和在所述对立的臂之间延伸的所述通道，并且其中，所述锁定组件包括适于定位在所述对立的臂周围的外部以及在所述外部之间延伸并且适于定位在所述对立的臂之间的压杆。

64. 一种脊柱锚定系统，其包括：

基本上为平面的长形的柔性拴组件；和

适于与骨头配合的脊柱锚定装置，所述脊柱锚定装置具有穿过其形成的并且用于容纳所述拴组件的非线性的通道，所述脊柱锚定装置适于将所述拴组件维持在基本上固定的位置。

65. 如权利要求 64 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述脊柱锚定装置包括适于刺入骨头的卡钉、适于容纳在形成在所述卡钉内的孔内用于使所述卡钉与骨头配合的紧固元件以及适于接合所述

卡钉和所述拴系件的锁定机构。

66. 如权利要求 64 所述的脊柱锚定系统，其特征在于，所述非线性的通道包括曲折的通道。

67. 一种用于植入脊柱锚定装置的工具，其包括：

长形的轴杆，其具有近端的和远端以及在它们之间延伸的内腔，所述远端包括由长形的狭槽分开的对立的可偏转构件，所述对立的可偏转构件包括具有形成在其远侧表面内的凹部的基本上为圆柱形的部分。

68. 如权利要求 68 所述的工具，其特征在于，所述凹部是基本上矩形的。

69. 如权利要求 68 所述的工具，其特征在于，所述凹部在所述对立的可偏转构件之间延伸，使得其将所述对立的可偏转构件的最远侧部分分开。

70. 如权利要求 68 所述的工具，其特征在于，所述工具进一步包括形成在所述长形的轴杆的所述近端上的手柄。

71. 一种插入器系统，其包括：

固定件插入器工具，其具有带有基本上为圆柱形的构件的长形的轴杆，所述基本上为圆柱形的构件形成在所述轴杆的远端上并且包括对立的臂；

扳手，其具有空心长形的轴杆，所述轴杆适于可滑动地设置在所述固定件插入器工具上，并且所述扳手具有远端，所述远端具有形成在其上并且适于容纳锁定元件的承窝构件。

72. 如权利要求 71 所述的插入器系统，其特征在于，所述扳手的所述承窝构件包括形成在其内的六边形的承窝。

低型面高度的脊柱拴系装置

背景技术

包括脊柱的旋转、形成角度和/或弯曲的脊柱畸形可由各种病症引起，该病症例如包括脊柱侧凸(脊柱冠状面内的异常弯曲)、驼背(脊柱的向后弯曲)和脊椎骨前移(腰脊椎骨的向前位移)。用于纠正这种畸形的早期的技术利用了外部的装置，其给脊柱施加力企图使脊椎骨复位。然而，这些装置导致了严重的限制和在一些情况下患者的不动性。此外，当前的外部的支架对于纠正畸形的脊柱具有有限的性能并且典型地仅防止了畸形的发展。因此，为了避免这种需要，开发出了若干基于杆的技术，以便跨过多个脊椎骨并且将脊椎骨推到所希望的定位中。

在基于杆的技术中，一个或多个杆在若干固定部位附接到脊椎骨上，以便逐渐地纠正脊柱畸形。杆典型地以外科手术进行时采取的方式预先弯曲成所希望的调整过的脊柱弯曲度。金属线以及接骨螺钉可用来朝着杆拉动个别的脊椎骨。一旦脊柱已经基本上得到纠正，操作就典型地需要器械化的脊柱节段的并合(fusion)。

尽管已经开发了若干不同的基于杆的系统，但是它们倾向于麻烦的，需要复杂的外科操作和长的手术时间来完成完成纠正。进一步地，基于杆的系统的以外科手术进行时采取的调整会是困难的并且可能因多次弯曲操作而导致机械性能的损失。硬的基于杆的系统的硬度和持久性还可阻碍或防止脊柱的生长，并且它们一般需要许多脊柱级(spinal level)的并合，从而急剧地降低脊柱的可挠曲性。除了过多的硬度，当前的装置的其它缺点包括移位和高的型面高度。

因此，仍然存在着对用于纠正脊柱畸形的改进的方法和装置的需要，尤其是，仍然存在着对低型面高度的柔性的无并合的脊柱纠

正方法和装置的需要。

发明概述

本发明提供了用于治疗脊柱畸形的方法和装置。在一个示范性的实施例中，提供了脊柱锚定装置并且其包括卡钉主体、紧固元件和锁定组件。卡钉主体可适于容纳用于将卡钉主体与骨头配合的紧固元件，并且适于承座拴件(tether)。锁定组件可应用在卡钉主体上，以便接合拴件并且基本上防止其相对于该装置的运动。

尽管卡钉主体可具有多种配置，但是在一个实施例中卡钉主体包括穿过其形成的(formed therethrough)中心孔和横过中心孔延伸且用于承座拴件的通道。在示范性的实施例中，中心孔包括在其周围形成的基本上为球形的表面，用于承座形成在紧固元件上的互补的球形的表面。卡钉主体还可包括从上表面的对立的侧部延伸的对立的臂。对立的臂可在其间限定通道。通道的配置可变化，但是在另一个示范性的实施例中通道是非线性的，并且更优选地其是曲折的。在另一实施例中，对立的臂可包括形成在其外表面上的螺纹，用于与形成在锁定组件上的相应的螺纹配合。

紧固元件还可具有多种配置，但是在一个实施例中紧固元件适于延伸通过形成在卡钉主体内的中心孔，以便使卡钉主体与骨头配合。作为非限制性的示例，紧固元件可为具有头部和柄部的接骨螺钉。在示范性的实施例中，接骨螺钉的头部包括凸缘，该凸缘刚好在接骨螺钉的柄部的近端末端处形成并且具有大于形成在卡钉主体内的中心孔的直径的直径。凸缘还可包括基本上为球形的下表面，该下表面适于对应形成在卡钉主体的中心孔周围的基本上为球形的表面。接骨螺钉的头部还可包括适于延伸进入卡钉主体的通道内的近端延伸部。近端延伸部可包括形成在其内的凹部，用于容纳适于将接骨螺钉驱动到骨头内的工具。

锁定组件还可具有多种配置，但是在一个实施例中其适于接合

卡钉主体，使得拴系件延伸通过在锁定组件和卡钉主体之间延伸的通道。在示范性的实施例中，锁定组件包括垫圈和锁定螺母，该垫圈适于与卡钉主体配接，使得拴系件延伸通过定位在垫圈和卡钉主体之间的通道，而该锁定螺母适于接合卡钉主体，以便将垫圈锁定到卡钉主体上。尽管垫圈的形状可变化，但是一个示范性的垫圈包括穿过其形成的对立的孔，用于容纳卡钉主体上的对立的臂。垫圈还可包括跨过其延伸的压杆，并且该压杆适于定位在对立的臂之间。在其它示范性的实施例中，锁定组件可为诸如调节螺钉的螺母，或者是垫圈，该垫圈是与卡钉主体分开的，或是配接到卡钉主体上并且可在打开位置和关闭位置之间移动的。

在又一实施例中，脊柱锚定装置可包括可变形的夹片，该夹片适于设置在拴系件周围并且定位在通道内，使得锁定组件适于使夹片变形，以便当锁定组件与卡钉主体配合时接合拴系件。

在其它实施例中，卡钉、紧固元件和/或锁定组件可包括形成在其上的拴系件接合特征。在一个示范性的实施例中，拴系件接合特征可至少一个凹槽和至少一个互补的脊，该至少一个凹槽形成在卡钉的上表面上并且定位在通道内，而该至少一个互补的脊形成在锁定组件上，使得该至少一个脊和该至少一个凹槽适于接合承座在通道内的拴系件。在另一实施例中，拴系件接合特征可为头部，该头部形成在紧固元件的近端上并且适于延伸进入通道内，使得头部改变承座在通道内的拴系件的路径。在又一实施例中，拴系件接合特征可为突起，该突起形成在锁定组件的下表面上，使得突起适于延伸进入承座在通道内的拴系件内。

还提供了用于脊柱锚定装置的示范性的拴系件，并且其处于具有至少大于截面高度两倍的截面宽度基本上为扁平的长形的构件的形式。在示范性的实施例中，拴系件由生物相容的聚合的编织材料形成，诸如超高分子量聚乙烯或聚对苯二甲酸亚乙酯。在其它实施例中，拴系件可由生物可吸收材料形成，诸如聚L-乳酸。

还提供了示范性的脊柱锚定系统，其包括基本上为扁平的长形的拴件，和锚定装置，该锚定装置适于与骨头配合并且包括穿过其形成的通道，该通道用于承座基本上为扁平的长形的拴件，使得拴件维持在基本上固定的位置。在示范性的实施例中，锚定装置包括卡钉、紧固元件和锁定组件，该卡钉适于刺入骨头并且限定通道，该紧固元件适于使卡钉与骨头配合，而该锁定组件适于接合卡钉，以便将拴件维持在锁定组件和卡钉之间的基本上固定的位置。

在某些方面，锚定装置可包括至少一个拴件接合特征，该接合特征适于延伸进入通道内，以便将拴件维持在基本上固定的位置。例如，拴件接合特征可为适于设置在拴件周围的夹片。在其它实施例中，拴件接合特征可为形成在垫圈的下表面上的脊，用于延伸到形成在卡钉的上表面内的至少一个相应的互补的凹槽内。脊和凹槽可适于将拴件接合在其间。

还提供了各种用于植入脊柱锚定装置的工具。在一个示范性的实施例中，所提供的工具具有带有近端的和远端的长形的轴杆和在其间延伸的内腔(inner lumen)。远端可包括由长形的狭槽分开的对立的可偏转构件，而该对立的可偏转构件可包括具有形成在其远侧表面内的凹部的基本上为圆柱形的部分。在示范性的实施例中，凹部是基本上为矩形的，并且其延伸在对立的可偏转构件之间，使得其将对立的可偏转构件的最远侧部分分开。

在另一实施例中，提供了插入器系统，其具有固定件插入器工具和扳手，该固定件插入器工具具有长形的轴杆，该轴杆具有形成在其远端上的基本上为圆柱形的构件并且包括对立的臂，而该扳手具有适于可滑动地设置在固定件插入器工具上的空心长形的轴杆，并且具有远端，该远端具有形成在其上并且适于容纳锁定元件的承窝构件。在一个实施例中，扳手的承窝构件包括形成在其内的六边形的承窝。

还提供了用于纠正脊柱畸形的方法，并且在一个示范性的实施例中该方法包括将锚定元件植入到骨头内、通过锚定元件定位基本上为扁平的长形的拴系件以及将锁定元件应用在锚定元件上以便接合拴系件。在一个实施例中，可通过将卡钉压紧到骨头内而将锚定元件植入到骨头内，并且通过卡钉将紧固元件插入并且进入到骨孔内，以便使卡钉与骨头配合。在一实施例中，可通过将紧固元件插入到骨孔内并且将卡钉驱动到骨头内而将锚定元件植入到骨头内。在又一实施例中，可通过将垫圈定位在锚定元件的卡钉的对立的臂周围而将锁定元件应用在锚定元件上，使得拴系件定位在垫圈和卡钉之间。然后，锁定螺母可与对立的臂配合。

在另一示范性的实施例中，提供了用于纠正脊柱畸形的方法，其包括将形成在卡钉主体的下表面上的至少一个骨头刺入构件压紧到脊椎骨内、通过卡钉主体将紧固元件插入并且进入到脊椎骨内以便将卡钉附接到脊椎骨上、将拴系件定位在卡钉的上表面上使得拴系件延伸在紧固元件的头部上以及将锁定机构应用到卡钉上以便将拴系件相对于卡钉维持在基本上固定的位置。

附图简述

通过以下结合了附图的详细说明，将更充分地理解本发明，在附图中：

图 1A 是脊柱锚定装置的一个示范性的实施例的透视图；

图 1B 是图 1A 所示的脊柱锚定装置的截面图；

图 2A 是图 1A 所示的脊柱锚定装置的卡钉主体的顶视透视图；

图 2B 是图 2A 所示的卡钉主体的底视透视图；

图 3 是图 1A 所示的脊柱锚定装置的紧固元件的透视图；

图 4A 是形成了图 1A 所示的脊柱锚定装置的锁定组件的零件的垫圈的顶视透视图；

图 4B 是图 4A 所示的垫圈的底视透视图；

图 5 是形成了图 1A 所示的脊柱锚定装置的锁定组件的零件的锁定螺母的透视图；

图 6 是扁平的柔性拴件的一个示范性的实施例的透视图；

图 7A 是具有通过锁定机构与之配接的拴件的脊柱锚定装置的另一示范性的实施例的透视图；

图 7B 是图 7A 所示的脊柱锚定装置的截面图；

图 7C 是图 7A 所示的脊柱锚定装置的透视图，其中没有了与之配接的拴系和锁定机构；

图 7D 是图 7C 所示的脊柱锚定装置的透视图，显示了延伸通过形成在其内的通道的拴件；

图 7E 是图 7D 所示的脊柱锚定装置的透视图，显示了锁定机构正要与之配接并且具有锁定螺母和垫圈；

图 7F 是图 7E 所示的脊柱锚定装置的透视图，显示了相互配接的锁定机构的锁定螺母和垫圈；

图 8 是用于具有脊柱锚定装置的垫圈的另一实施例的透视图；

图 9A 是具有用于接合由其延伸通过的拴件的夹片的脊柱锚定装置的另一示范性的实施例的透视分解图；

图 9B 是图 9A 所示的具有由其延伸通过的拴件的脊柱锚定装置的透视装配图；

图 9C 是图 9A 所示的脊柱锚定装置的一部分的截面图，其中锁定机构正要与之配接；

图 9D 是图 9C 所示的脊柱锚定装置的一部分的截面图，其中锁定机构是与之配接的；

图 10A 是脊柱锚定装置的又一示范性的实施例的透视分解图，其具有由其延伸通过的拴件并且具有两件式的锁定元件；

图 10B 是图 10A 所示的脊柱锚定装置的透视性部分装配图，其具有由其延伸通过的拴件，拴件具有形成在其内的扭转；

图 10C 是图 10B 所示的脊柱锚定装置的透视性完全装配图，其

具有由其延伸通过的拴件；

图 11A 是显示了正要将脊柱锚定装置的卡钉植入到脊椎骨内的卡钉插入器工具的图例；

图 11B 是图 11A 所示的卡钉插入器工具的透视图；

图 11C 是图 11B 所示的具有与之配接的卡钉的卡钉插入器工具的远端的透视图；

图 12A 是图例，其显示了为了制备骨孔而插入通过图 11A 所示的卡钉插入器工具和卡钉的锥子；

图 12B 是图 12A 所示的锥子的透视图；

图 12C 是插入通过图 12A 所示的卡钉插入器工具和卡钉的图 12B 所示的锥子的远端的透视图；

图 13A 是图例，其显示了丝锥正要插入通过植入到脊椎骨内的卡钉，以便在由锥子制备的骨孔内形成螺纹；

图 13B 是图 13A 所示的丝锥的透视图；

图 14 是图例，其显示了驱动器工具正要将紧固元件通过卡钉植入到骨孔内；

图 15 是图例，其显示了植入到两个脊椎骨内的两个脊柱锚定装置；

图 16A 是图例，其显示了相对于植入到图 15 所示的脊椎骨内的两个脊柱锚定装置进行定位的拴件，并且显示了固定件插入器工具正要将紧固元件施加给脊柱锚定装置中的一个；

图 16B 是图 16A 所示的固定件插入器工具的透视图；

图 16C 是图 16B 所示的固定件插入器工具的远侧部的透视图，其显示了与之配接的紧固元件；

图 17A 是图例，其显示了使用图 16A 所示的固定件插入器工具施加给脊柱锚定装置的紧固元件，并且显示了插置在驱动器上的扳手；

图 17B 是图例，其显示了图 17A 的扳手正相对于驱动器旋转，

以便旋转锁定机构的锁定螺母；

图 17C 是图 17 和图 17B 所示的扳手的透视图；以及

图 18 是图例，其显示了拴件在植入到两个脊椎骨内的两个脊柱锚定装置之间延伸并且与之配接。

详细说明

现在将介绍某些示范性的实施例，以便提供对在此公开的装置和方法的结构、功能、制造和使用的原理的全面理解。这些实施例的一个或多个示例显示在附图中。本领域技术人员应了解的是，在此所具体地介绍并且在附图中显示的装置和方法是非限制性的示范性的实施例，并且本发明的范围只由权利要求限定。连同一个示范性的实施例显示或介绍的特征可能与其它实施例的特征结合。这些变更和变型旨在包括在本发明的范围内。

在一个示范性的实施例中，提供了一种低型面高度的脊柱锚定装置，用于容纳穿过其的脊柱固接(fixation)元件，诸如拴件。使用中，若干脊柱锚定装置可植入到若干相邻脊椎骨内，而拴件可配接到脊柱锚定装置上，以便停止在其中施加了拴件的侧部上的脊柱生长。通过使在畸形的凸起的侧部上的脊柱停止生长，在凹入的侧部上的脊柱的随后的生长将促使畸形得到自动纠正，因此逐渐地提供了纠正同时允许患者的全面的高度得到增加。然而，该方法和装置可用于多种其它脊柱应用。作为非限制性的示例，在此公开的脊柱锚定装置和/或拴件可用于采用随后的并合的以外科手术进行时采取的畸形纠正，如由 20 世纪 60 和 70 年代的医生 A. F. Dwyer 所教导的那样(Clin Orthop Rel Res 93, pp. 191-206, 1973 和 J Bone Joint Surg 56B, pp. 218-224)。另外，它们可用于以后的动力化(dynamization)，以用作狭窄症(stenosis)的减压装置和/或用作椎间盘的附件而为脊椎骨的小平面卸荷。还提供了用于植入脊柱锚定装置的多种示范性的方法和工具。

图 1 和图 1B 显示了脊柱锚定装置 10 的一个示范性的实施例。如图所示，装置 10 一般包括适于承座脊柱固接元件的卡钉主体 12、用于将卡钉主体 12 固接到骨头上的紧固元件 14 和用于将脊柱固接元件配接到卡钉主体 12 上的锁定组件。在所示的示范性的实施例中，锁定组件包括适于与卡钉主体 12 配接而使得脊柱固接元件设置在它们之间的垫圈 16，和适于接合卡钉主体 12 而使垫圈 16 与卡钉主体 12 配合的锁定螺母 18。然而，锁定组件可具有多种其它配置并且其可是与卡钉主体分开的或与卡钉主体配接的。

卡钉主体 12 在图 2 和图 2B 中更详细地进行了显示，并且其可具有多种配置。在所示的示范性的实施例中，其具有基本上环形的形状，并具有上表面 12s、下表面 12l 和穿过其形成的中心孔 12o。卡钉主体 12 的下表面 12l 可包括形成在其上的一个或多个骨头接合构件 26，该骨头接合构件 26 适于延伸进入骨头内，以便在植入卡钉 12 时防止卡钉 12 的旋转运动。图 2B 显示了形成在卡钉 12 的上的多个骨头接合构件 26，该骨头接合构件 26 从下表面 12l 向远侧延伸。骨头接合构件 26 处于适于延伸进入骨头内的角钉(spike)的形式，然而，它们可具有多种其它形状。如进一步所示的那样，骨头接合构件 26 可在尺寸上变化。使用中，可用锤或其它装置来施加力给卡钉 12，以便在所希望的植入部位将角钉压紧到骨头中，或者，紧固元件可用来将卡钉 12 驱动到骨头内，这将在下面更详细地进行论述。

卡钉主体 12 内的中心孔 12o 可适于容纳穿过其的紧固元件 14，以便允许紧固元件 14 将卡钉主体 12 与骨头配合。尽管如将关于图 3 在下面更详细地进行论述的那样，中心孔 12o 的配置可根据紧固元件 14 的配置变化，但是在一个示范性的实施例中，中心孔 12o 具有在其周围形成的基本上为球形的且凹入的表面 22，用于承座紧固元件 14 的基本上为球形的配合表面。球形的表面 22 允许紧固元件 14 是可关于卡钉主体 12 多轴向地移动的，从而允许紧固元件 14 以关于卡钉主体 12 的一定角度插入到骨头内。本领域技术人员将明白的

是，中心孔 12o 可具有多种其它配置，而且卡钉主体 12 可包括与之整体地形成的或与之配合的紧固元件。例如，卡钉主体 12 可是经型锻的，使得紧固元件 14 与卡钉主体 12 整体形成同时允许紧固元件 14 关于卡钉主体 12 旋转，以便允许插入到骨头中。

如图 2 和图 2B 所进一步显示的那样，卡钉主体 12 还可包括形成在上表面 12s 上的对立的臂 20a, 20b。如将在下面更详细地进行论述的那样，臂 20a, 20b 可适于与锁定组件配接，因此臂 20a, 20b 可包括由此形成的配合元件，用于与锁定组件的至少一部分配合。如图 2 和图 2B 中所示，每个臂 20a, 20b 都可包括形成在其外表面上的螺纹 21a, 21b。螺纹 21a, 21b 可沿着每个臂 20a, 20b 的整个长度延伸，或者如图所示它们可仅形成在臂 20a, 20b 的终端部分上。在本发明的一个示范性的实施例中，配合元件可具有方形螺纹图案 (pattern)。每个臂 20a, 20b 的具体配置可根据锁定机构的具体配置而变化，并且多种其它配合元件可用来接合锁定组件。

使用中，卡钉主体 12 适于承座脊柱固接元件。因此，卡钉主体 12 的上表面 12s 可限定形成在对立的臂 20a, 20b 之间的通道 12p。通道 12p 可适于承座在对立的臂 20a, 20b 之间的脊柱固接元件，使得脊柱固接元件延伸越过上表面 12s 和孔 12o。结果，当锁定组件应用在卡钉主体 12 上时，脊柱固接元件可接合在锁定组件和卡钉主体 12 之间，以便将脊柱固接元件维持在基本上固定的位置。本领域技术人员将明白的是，通道 12p 可具有多种配置，并且其可是线性的或非线性的，使得其改变了方向、是曲折的、具有曲折或弯曲等。

卡钉主体 12 的上表面 12s 还可包括用以促进脊柱固接元件在锁定组件和卡钉主体 12 之间的接合的特征。作为非限制性的示例，上表面 12s 可包括形成在其上的一个或多个突起(未示出)，突起适于延伸进入脊柱固接元件内，诸如拴件，拴件的示范性的实施例将在下面更详细地进行介绍。在其它实施例中，上表面 12s 可包括形成在其上的一个或多个脊或凹槽，用于接收形成在锁定组件上的一个

或多个互补的凹槽或脊。图 2 显示了形成在卡钉主体的上表面 12s 的对立的侧部上并且定位在通道 12p 内的两个凹槽 24a, 24b。凹槽 24a, 24b 适于容纳形成在锁定组件的垫圈上的互补的脊，这将关于图 4 和图 4B 更详细地进行论述。

如先前所述的，卡钉主体 12 可适于通过中心孔 12o 容纳紧固元件 14。尽管紧固元件 14 可具有多种配置，但是图 3 显示了处于接骨螺钉的形式的一个示范性的紧固元件 14，其具有头部 14b 和适于延伸进入骨头内的螺纹轴 14。优选地，螺纹轴 14a 的螺纹形状适于定位在多孔的骨头内，并且在某些示范性的实施例中，螺纹轴 14 的表面可经过处理以便促进骨头的并置(apposition)。本领域用于促进骨头并置的已知技术包括阳极化(anodization)和涂覆包含磷酸钙、胶原、骨头生长因子等的材料。虽然紧固元件 14 的头部 14b 可根据卡钉主体 12 的配置在形状上和尺寸上变化，但是在所示的示范性的实施例中，头部 14b 包括适于坐置在卡钉主体 12 的孔 12o 内的凸缘 30。凸缘 30 可具有大于形成在卡钉主体 12 内的中心孔 12o 的直径的直径，以便防止凸缘 30 穿过其。凸缘 30 还可包括基本上为球形的下表面(未示出)，以便允许紧固元件 14 如先前所述的那样关于卡钉主体 12 多轴向地移动。

紧固元件 14 的头部 14b 还可包括从凸缘 30 邻近地延伸的近端延伸部 32。近端延伸部 32 可与接骨螺钉 14 的轴杆 14a 整体地形成，并且可包括形成在其内的凹部 34，用于容纳适于将紧固元件 14 驱动到骨头内的工具。虽然凹部 34 可具有任何形状和尺寸，但是在所示的实施例中其具有六边形的形状，用于容纳六边形的驱动器工具。

使用中，当紧固元件 14 通过卡钉主体 12 的中心孔 12o 设置时，近端延伸部 32 可延伸进入通道 12p 内，通道 12p 承座脊柱固接元件，诸如柔性拴件。这种配置是有效的，以便在拴件中产生弯曲或扭结，从而基本上防止拴件的滑动运动，或者另外促进拴件在卡钉主体 12 和锁定组件之间的接合。本领域技术人员将明白的是，

尽管显示了多轴向的接骨螺钉 14，但是接骨螺钉可单轴向的或者是其可具有多种其它配置。也可使用用于将卡钉主体 12 附接到骨头上的其它技术。

如关于图 1 和图 1B 所论述的那样，脊柱锚定装置 10 还可包括锁定组件，锁定组件适于与卡钉主体 12 配合，以便将诸如拴系件的脊柱固接元件维持在相对于卡钉主体 12 的固定位置。锁定组件的配置可进行变化，并且其可由单个部件形成或由多个部件形成。锁定组件还可与卡钉主体 12 分开，或者是其可与卡钉主体配接并且可在解锁配置和锁定配置之间移动。在所示的示范性的实施例中，锁定组件包括垫圈 16 和锁定螺母 18。垫圈 16 适于与卡钉主体 12 配接，使得拴系件定位在垫圈 16 和卡钉主体 12 的上表面 12s 之间，而锁定螺母 18 可适于配合卡钉主体 12 的臂 20a, 20b，以便将垫圈 16 锁定到卡钉主体 12 上，从而在其间锁定拴系件。

示范性的垫圈 16 更详细地显示在图 4 和图 4B 中，并且如图所示，垫圈 16 包括一般为环形的构件 35 和跨过环形的构件 35 的压杆(strut) 36。环形的构件 35 适于定位在卡钉主体 12 的对立的臂 20a, 20b 周围，并且因此其可具有基本上对应于卡钉主体 12 的环形的部分的尺寸的尺寸。压杆 36 适于容纳在对立的臂 20a, 20b 之间并且定位在卡钉主体 12 的通道 12p 内，以便基本上防止垫圈 16 关于卡钉主体 12 的旋转。这种配置是尤其有利的，这是因为拴系件防止了高的、有破坏性的剪切力。压杆 36 可适于只促进垫圈 16 关于卡钉主体 12 的定位，或者是其可适于接合设置在通道 12p 内的脊柱固接元件，诸如拴系件。在示范性的实施例中，如图所示，压杆 36 包括从环形的构件 35 向外延伸的对立的腿 36a, 36b，和在对立的腿 36a, 36b 之间延伸的连接构件 36c。这种配置允许连接构件 36c 远离卡钉主体 12 一定距离进行定位，从而允许形成在紧固元件 14 的头部 14b 上的延伸部 32 延伸进入通道 12p 内，而不紧靠压杆 36 的连接构件 36c。然而，对立的腿 36a, 36b 的高度可基于脊柱固接元件的尺寸进行变化，

并且基于预期使用和连接构件 36c 是否将要接合脊柱固接元件进行变化。而且，压杆 36 自身可根据卡钉主体 12 的配置和适于设置在其内的脊柱固接元件而在形状上和尺寸上进行变化。

如先前关于卡钉主体 12 所述的那样，垫圈 16 还可包括用以促进诸如柔性拴组件的脊柱固接元件在卡钉主体 12 和垫圈 16 之间的接合的特征。如显示了垫圈 16 的底部的图 4B 中所示，垫圈 16 的环形的构件 35 可包括形成在其上并且适于容纳在形成在如图 1B 中所示的卡钉主体 12 内的互补的凹槽 24a, 24b 内的对立的脊 38a, 38b。优选地，脊 38a, 38b 接近压杆 36 的腿 36a, 36b 进行形成，使得当压杆 36 容纳在卡钉主体 12 的对立的臂 20a, 20b 之间时，脊 38a, 38b 与凹槽 24a, 24b 对齐并且延伸进入凹槽 24a, 24b 内。使用中，当柔性拴组件设置在卡钉主体 12 和垫圈 16 之间时，脊 38a, 38b 和凹槽 24a, 24b 将在拴组件中形成扭结，从而促进接合，使得拴组件将维持在关于装置 10 的基本上固定的位置。本领域技术人员将明白的是，多种其它特征可用来促进脊柱固接元件的接合。作为非限制性的示例，垫圈 16 可包括形成在其表面上的一个或多个突起或角钉，用于邻接或延伸到拴组件内。

如先前所指出的那样，锁定组件还可包括适于将垫圈 16 锁定到卡钉主体 12 上的锁定螺母 18。更详细地显示在图 5 中的示范性的锁定螺母 18 具有一般为环形的形状。然而，锁定螺母 18 可具有为六边形的外表面或允许锁定螺母 18 通过扳手或其它驱动器工具进行接合以便旋转锁定螺母 18 的一些其它形状的外表面。使用中，锁定螺母 18 适于定位在卡钉主体 12 上的对立的臂 20a, 20b 周围并且与之配合。因此，如先前所指出的那样，锁定螺母 18 可包括形成在其内的螺纹 18a，用于与形成在卡钉主体 12 的臂 20a, 20b 上的相应的螺纹 21a, 21b 配合。在示范性的实施例中，锁定螺母 18 可在制造的期间型锻到垫圈 16 上，以将这两个整体形成但是允许螺母 18 在闭合机构的上紧期间关于垫圈 16 旋转。多种其它配合技术也可用来将锁

定螺母 18 配合到主体上，包括搭扣配合连接、干涉配合等。

本领域技术人员将明白的是，锁定组件可具有多种其它配置。例如，垫圈 16 自身可适于与卡钉主体 12 配合，而不是使用锁定螺母 18。垫圈 16 可是分开的部件，或者是其可与卡钉主体 12 配合并且可在打开或解锁位置和关闭或锁定位置之间移动。例如，垫圈 16 可通过铰链等与卡钉主体 12 连接。备选地，锁定螺母 18 可进行使用而无需垫圈 16，以便将拴组件固定到卡钉主体 12 上。在其它实施例中，锁定螺母 18 可处于内调节螺钉(inner set screw)的形式，其配合卡钉主体 12 的腿 20a, 20b 的内表面。

返回参见图 1 和图 1B，使用中，装置 10 适于容纳和接合脊柱固接元件。尽管可使用包括柔性的和硬的固接元件的多种脊柱固接元件，但是在示范性的实施例中脊柱固接元件是柔性拴组件。图 6 显示了柔性拴组件 50 的一个示范性的实施例，并且如图所示，拴组件 50 基本上为扁平的或平面的。更具体地说，拴组件 50 可具有大于截面高度 h 的截面宽度 w 。在一个示范性的实施例中，宽度 w 可至少大于高度 h 两倍。作为非限制性的示例，宽度 w 可在约 4 mm 至 8 mm 的范围内，并且优选地约 6 mm，而高度 h 可在约 0.5 mm 至 2.5 mm 的范围内，并且优选地约 1.5 mm。备选地，拴组件可具有任意数量的不同的截面，包括方形和圆形。在一些优选的实施例中，拴组件的截面最初是方形或圆形，但是然后在闭合机构上紧时变成扁平的。

拴组件 50 可使用多种技术制作，但是在一个示范性的实施例中其使用平编织工艺制作。例如，其它适当的工艺包括 3-D 编织工艺。拴组件 50 的性能还可进行变化，但是在示范性的实施例中拴组件具有在约 1 GPa 至 5 GPa 的范围内的抗拉强度，并且优选地约 3 GPa，而具有在约 10 GPa 至 200 GPa 的范围内的抗拉模量，并且优选地约 100 GPa。

用来形成拴组件的材料还可进行变化，但是适当的示范性的材料包括聚合物，诸如超高分子量聚乙烯(UHMWPE)。可买到的

UHMWPE 纤维的示例包括 Dyneema® (由 DSM 制造) 和 Spectra® (由 Allied Signal 制造)。例如，其它可使用的材料包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、尼龙、Kevlar®、碳等。在其它实施例中，拴组件 50 可由材料的组合制成，例如 UHMWPE 纤维与 PET 纤维相结合。拴组件 50 还可由制成生物可吸收材料，诸如聚 L-乳酸或本领域所已知的其它高强度、缓慢降解的材料。

使用中，拴组件 50 可在卡钉主体 12 植入到骨头内之后定位在卡钉主体 12 的通道 12p 内。用于将卡钉主体 12 驱动到骨头内的压紧工具可用来植入卡钉 12。然后，紧固元件 16 可穿过其进行插入，以便将卡钉主体 12 固定到骨头上。备选地，驱动器工具可用来将紧固元件 16 驱动到骨头内，从而将卡钉主体 12 驱动到骨头内。当拴组件 50 定位在通道 12p 内时，拴组件 50 将在腿 20a, 20b 之间延伸并且向上延伸在紧固元件 16 上的延伸部 32 周围。然后，垫圈 14 可放置在卡钉主体 12 的腿 20a, 20b 周围，而锁定螺母 16 可螺接到腿 20a, 20b 上，以便将垫圈 16 锁定到卡钉主体 12 上，从而将拴组件 50 锁定到装置 10 上。垫圈 16 上的脊 38a, 38b 将朝着卡钉主体 12 上的凹槽 24a, 24b 延伸，从而在拴组件 50 中产生扭结或弯曲，进一步促进了拴组件 50 在垫圈 16 和卡钉主体 12 之间的接合。其它用于植入脊柱锚定装置 10 的示范性的方法和工具将在下面更详细地进行论述。

图 7A 至图 7F 显示了脊柱锚定装置 100 的另一示范性的实施例。装置 100 类似于图 1A 所示的脊柱锚定装置 10，并且其包括卡钉主体 112、紧固元件 114、垫圈 116 和锁定螺母 118。在这个实施例中，垫圈 116 不包括压杆。相反地，垫圈 116 包括从基本上为平面的环形的主体 135 延伸的对立的腿 136a, 136b。腿 136a, 136b 各自包括形成在其终端上并且沿着从相互的对立的方向延伸的凸缘 137a, 137b。凸缘 137a, 137b 适于接合锁定螺母 118，以便允许垫圈 116 和锁定螺母 118 在将锁定组件与卡钉主体 12 配合之前相互配合。腿

136a, 136b 可是柔性的，以便允许锁定螺母 118 插在其上并且与垫圈 116 配合。

图 7C 至图 7F 显示了装置的装配，并且如图所示，拴件 50 定位在卡钉主体 112 的通道内。垫圈 116 和锁定螺母 118 可如图 7F 中所示相互配合，而然后它们可与卡钉主体 112 配合。垫圈 116 和锁定螺母 118 的配合配置允许锁定螺母 118 关于垫圈 116 自由旋转，从而允许垫圈 116 关于卡钉主体 112 维持基本上固定的位置，同时锁定螺母 118 螺接到卡钉主体 112 的臂 120a, 120b 上。这是尤其有利的，因为垫圈 116 的腿 136a, 136b 将定位在卡钉主体 112 的臂 120a, 120b 之间，从而防止了垫圈 116 关于卡钉主体 112 的旋转。

图 8 显示了用于脊柱锚定装置的垫圈 160 的另一示范性的实施例。在这个实施例中，垫圈 160 具有基本上为平面的环形的构件 162 和跨过其延伸的基本上为平面的压杆 164。垫圈 160 还包括形成在其上的拴件接合突起 166。使用中，卡钉主体的对立的臂，诸如图 1A 所示的卡钉 12 的臂 20a, 20b，适于容纳在环形的构件 162 内，使得压杆 164 在对立的臂 20a, 20b 之间延伸。垫圈 160 的平面配置将促使垫圈 160 将拴件 50 接合在卡钉主体 12 和垫圈 160 之间。结果，形成在压杆 164 上的突起 166 将邻接拴件 50 并且使之变形，从而接合拴件 50 而基本上防止拴件 50 关于装置的运动。由于垫圈 160 是基本上为平面的，与卡钉主体使用的紧固元件的头部优选地不延伸进入形成在卡钉主体内的拴件通道内，因为这种配置将促使压杆 164 紧靠紧固元件的头部。

图 9A 至图 9D 显示了脊柱锚定装置 200 的又一实施例。一般而言，装置 200 包括类似于图 1A 所示的卡钉主体 12、紧固元件 14 和锁定螺母 18 的卡钉主体 212、紧固元件 214 和锁定螺母 218。在这个实施例中，夹片 216 用来接合拴件 50，而不是使用垫圈 16 接合拴件 50。夹片 216 可适于设置在诸如拴件 50 的脊柱固接元件周围，并且其可适于定位在卡钉主体 12 的通道内并且设置在卡钉主体

12 和锁定螺母 218 之间。尽管夹片 216 的形状和尺寸可根据与之使用的脊柱锚定装置的形状和尺寸进行变化，但是在示范性的实施例中夹片 216 具有基本上长形的形状和对立的臂 216a, 216b，臂 216a, 216b 在其间限定了用于承座拴件 50 的轨道或凹部。

使用中，臂 216a, 216b 可在拴件 50 周围延伸，以便接合拴件 50。在另一示范性的实施例中，夹片 216 可由柔韧的或可变形的材料形成，以便当锁定螺母 18 应用在卡钉主体 12 上时允许夹片 216 在拴件 50 周围变形。图 9C 显示了设置在拴件 50 周围的夹片 216，同时锁定螺母 218 正要与卡钉主体 212 配合。图 9D 显示了锁定螺母 218 螺接到卡钉主体 212 上，并且如图所示，夹片 216 通过锁定螺母 218 变形，使得夹片 216 接合拴件 50，以便防止其相对于装置 200 的滑动运动。在另一实施例中，夹片是用来保护拴件同时上紧锁定螺母的可变形的管。在又一实施例中，夹片在上紧锁定螺母时不变形，从而允许拴件在闭合机构内滑动。

图 10A 至图 10C 显示了脊柱锚定装置 300 的又一示范性的实施例。装置 300 包括类似于图 1A 所示的卡钉主体 12 和紧固元件 14 的卡钉主体 312 和紧固元件 314。然而，卡钉主体 312 不包括形成在其上的对立的臂，但是相反地具有基本上为平面的上表面 312s，而紧固元件 314 具有形成在其上的基本上为平面的头部 314a，使得头部 314 与卡钉主体 312 的上表面 312s 共面或相对于其是凹进的。卡钉主体 312 还包括形成在其上若干配合元件，用于与锁定组件配合。尽管配合元件可具有多种配置，但是在图 10A 至图 10C 所示的示范性的实施例中卡钉主体 312 包括形成在其内的切口 312a、312b、312c、312d，用于容纳形成在锁定机构上的键。

如图所示，锁定机构包括第一构件和第二构件 316a, 316b，它们适于与卡钉主体 312 的上表面 312s 的对立的侧部配合，以便将拴件 50 接合在其间。尽管未示出，但是第一构件和第二构件 316a, 316b 可整体地形成为配合卡钉主体 312 的单个构件。每个构件 316a,

316b 都可具有基本上半圆形的形状和形成在其上的配合元件，用于接合形成在卡钉主体 312 的上表面 312s 上的互补的相应的配合元件。在所示的示范性的实施例中，构件 316a, 316b 各自包括形成在其上的两个键。仅显示出两个键 317a, 317b 形成在第一构件 316a 上。每个键 317a, 317b 都适于延伸进入形成在卡钉主体 312 内的相应的切口 312a, 312b, 312c, 312d 内，以便通过搭扣配合或干涉配合接合卡钉主体 312。

使用中，拴组件 50 可穿过卡钉主体 312 进行定位，例如，在通道内，而第一构件和第二构件 316a, 316b 然后可如图 10C 中所示与卡钉主体 312 配合，以便将拴组件 50 接合在其间。在示范性的实施例中，每个构件 316a, 316b 都进行定位，使得键 317a, 317b 定位在拴组件 50 的对立的侧部上，从而允许构件 316a, 316b 的环形的部分接合拴组件 50。如图 10B 和图 10C 所进一步显示的那样，拴组件 50 可任选地扭转，以便在两个构件 316a, 316b 之间形成一个或多个扭转 51，从而进一步防止拴组件 50 关于装置 300 的可滑动的运动。

本领域技术人员将明白的是，脊柱锚定装置可具有多种其它配置，并且其可包括在此公开的各种特征以及其它特征的组合，以便促进诸如拴组件的脊柱固接元件的接合。

还提供了一种用于植入脊柱锚定装置的示范性的方法。尽管该方法可使用多种不同的脊柱锚定装置执行，但是该方法结合脊柱锚定装置 10 进行介绍。首先参见图 11A，所示的卡钉插入器 400 用于将装置 10 的卡钉主体 12 插入到骨头内。更详细地显示在图 11B 中的示范性的卡钉插入器 400 包括一般为长形的空心轴杆 402，轴杆 402 具有形成在其上的手柄 404 的近端，和带有形成在其上的卡钉接合构件 406 的远端。卡钉接合构件 406 适于接合卡钉主体 12，以便允许主体 12 如图 11A 中所示相对于脊椎骨进行定位，并且被驱动到脊椎骨内。尽管卡钉接合构件 406 的形状和尺寸可根据卡钉主体 12 的形状和尺寸变化，但是在示范性的实施例中卡钉接合构件包

括由长形的狭槽 410 分开的对立的可偏转(deflectable)构件 408a, 408b。长形的狭槽 410 从装置 400 的最远端邻近地延伸, 以便允许对立的可偏转构件 408a, 408b 相对于彼此进行偏转。长形的狭槽 410 的长度可根据可偏转构件的所希望的可挠曲性变化。如图 11B 和图 11C 所进一步显示的那样, 对立的可偏转构件 408a, 408b 可包括基本上为圆柱形的远侧部, 远侧部具有形成在其远侧表面内的凹部 412, 用于容纳卡钉主体 12。在所示的实施例中, 凹部 412 具有基本上矩形的形状, 用于容纳形成在如图 11C 中所示的卡钉主体 12 上的臂 20a, 20b, 。

使用中, 卡钉主体 12 可通过将可偏转构件 408a, 408b 放置在卡钉主体 12 上而由对立的可偏转构件 408a, 408b 接合, 从而促使构件 408a, 408b 在臂 20a, 20b 周围偏转, 以便接合臂 20a, 20b。然后, 可操纵卡钉插入器工具 400, 以便将卡钉 12 放置到脊椎骨内。在一个实施例中, 工具 400 的手柄 404 可被压紧, 以便将卡钉主体 12 压紧到骨头中。备选地, 紧固元件 14 可用来将卡钉 12 驱动到骨头内。

一旦卡钉被植入到脊椎骨内, 或至少相对于脊椎骨如所希望的那样进行了定位, 则一个或多个骨头制备工具可通过插入器工具 400 的轴杆 402 插入, 以便制备用于容纳紧固元件 14 的骨孔。作为非限制性的示例, 图 12 显示了通过插入器工具 400 的空心长形的轴杆 402 插入的锥子 420。锥子 420 更详细地显示在图 12B 中, 并且如图所示, 其具有一般为长形的轴杆 422, 轴杆 422 具有近端的手柄 424 和用于起动骨孔的远侧骨头刺入尖端 426。图 12C 显示了插入器工具 400 的远端, 其显示了锥子 420 的骨头刺入尖端 426 延伸通过卡钉主体 12 的中心孔。使用中, 锥子 420 通过插入器工具 400 插入并且冲击力施加给手柄 424, 以便将骨头刺入尖端 426 驱动到骨头内。因此, 施加给锥子 420 的驱动力也可用来将卡钉主体 12 驱动到骨头内。

一旦骨孔在脊椎骨中通过卡钉主体 12 得到制备, 卡钉插入器工具 400 和锥子 420 即可除去, 留下植入到脊椎骨中的卡钉。然后,

如图 13A 中所示，丝锥 460 可用来在骨孔内形成螺纹，从而制备用于容纳紧固元件 14 的骨孔。更详细地显示在图 13B 中的丝锥 460 类似于锥子 420，除了其包括形成在其远端上的螺纹轴 462 外。备选地，丝锥可通过卡钉插入器插入，以便在骨孔内形成螺纹。

一旦使用锥子 420、丝锥 460 和/或可能必要的任何其它的工具制备了骨孔，紧固元件 14 即可通过卡钉主体 12 插入并且进入骨孔内，以便固定地将卡钉主体 12 紧固到脊椎骨上。图 14 显示了正要使用驱动器工具 480 将紧固元件 14 插入到骨孔内。该操作可进行重复，以便将另外的脊柱锚定装置植入到一个或多个相邻脊椎骨内。图 15 显示了被植入到患者的脊柱的两个脊椎骨内的两个脊柱锚定装置 10, 10'。

一旦植入了所希望数量的脊柱锚定装置，诸如拴件 50 的脊柱固接元件可进行定位，以便横越在该装置中的每一个之间。图 16 显示了在脊柱锚定装置 10, 10'之间延伸的拴件 50。然后，锁定组件可应用在每个脊柱锚定装置 10, 10'上，以便与之相对地锁定拴件 50。还如图 16A 所示，固定件插入器工具 500 可用来应用紧固元件，例如，垫圈 16 和锁定螺母 18。更详细地显示在图 16B 和图 16C 中的示范性的插入器工具 500 具有一般为长形的轴杆 502，轴杆 502 带有具有基本上为圆柱形的形状的远端，远端带有形成在其上的对立的臂 504a, 504b。臂 504a, 504b 适于容纳和接合垫圈 16 的压杆 36，从而使垫圈 16 以及设置在垫圈 16 周围的锁定螺母 18 与插入器工具 500 配合。然后，可操纵插入器工具 500，以便将垫圈 16 和锁定螺母 18 定位在卡钉主体 12 的臂 20a, 20b 上。

如图 17 和图 17B 中所示，固定件插入器工具 500 还可包括扳手 520，扳手 520 适于可滑动地设置在固定件插入器工具 500 上并且适于接合和旋转锁定螺母 18。扳手 520 更详细地显示在图 17C 中，并且如图所示，其具有一般为长形的空心轴杆 522，轴杆 522 带有近端的手柄 524 和形成在其上的远侧承窝(socket)构件 526。承窝构件 526

包括形成在其内的承窝 528 并且具有对应于锁定螺母 18 的形状的形状。在示范性的实施例中，承窝构件 526 包括形成在其内的六边形的承窝 528，用于与锁定螺母 18 的六边形的外表面配合。使用中，扳手 520 插到固定件插入器工具 500 上，直至锁定螺母 18 容纳在承窝 528 内。然后，旋转扳手 520 的手柄 524，以便旋转锁定螺母 18，从而将锁定螺母 18 螺接到卡钉主体 12 上。结果，拴组件 50 接合在垫圈 16 和卡钉主体 12 之间，使得其维持在基本上固定的位置。另外的锁定组件可应用在另外的脊柱锚定装置上，以便将拴组件 50 与之锁定。可在应用锁定组件以完成所希望的结果之前或同时给在每个锚定装置之间的拴组件 50 施加张力。图 18 显示了在两个脊柱锚定装置 10, 10' 之间延伸的拴组件 50。

尽管图 18 显示了定位脊柱的一个侧部上的单个拴组件 50，但是可根据待要纠正的畸形而使用多个拴组件。如先前所指出的那样，优选地，拴组件定位在畸形的脊柱曲折的凹入的侧部上，从而停止畸形的凸起的侧部上的生长。因此，在脊柱在多个位置曲折的地方，可使用多个拴组件。例如，在第一级，三个脊柱锚定装置可放置在脊柱的曲折的凹入的侧部上的矢状平面内，而在第二级，三个另外的脊柱锚定装置可放置在脊柱的对立的侧部上，使得该三个另外的脊柱锚定装置放置在形成在脊柱内的第二弯曲的凹入的侧部上。因此，在第一级，拴组件可定位成横越在脊柱锚定装置之间，而在第二级，第二拴组件可定位成横越在脊柱的相对的侧部上的脊柱锚定装置之间。然后，张力可施加给每个拴组件并且拴组件可如先前所述的那样相对于每个脊柱锚定装置进行锁定。在每个脊椎骨之间的张力可根据所希望的纠正进行变化，这可通过张紧拴组件以外科手术进行时采取的方式完成，以便立即获得纠正，和/或通过允许脊柱的正常生长完成，以便通过使用拴组件不对称地约束生长获得纠正。一旦已经完成纠正，拴组件则可任选地被切割，以便以一个级或多个级释放张力。在一个实施例中，拴组件可以最低程度地侵入的操作

作进行切割。对拴系件进行切割对于防止过度纠正是尤其有利的。

如以上所指出的那样，每个固接元件的沿着患者的脊柱的位置都将根据被纠正的脊柱畸形进行变化。在其它示范性的实施例中，为了完成额面(frontal plane)内脊椎侧凸(scoliotic)畸形的纠正，可以一个后面的拴系件和一个前面的拴系件的方式在曲折的凸起的侧部上放置两个拴系件。拴系件可通过若干脊柱锚定装置与脊椎骨配合，该若干脊柱锚定装置相互接近地植入到若干相邻脊椎骨的每一个内。然后，张力可通过选择性地固定锚定装置而施加给两个前面的和后面的拴系件，以便锁定拴系件在其内。为了仅纠正额面畸形，相等的张力优选地施加给两个拴系件，而张力的程度指示了以外科手术进行时采取的方式完成了多少纠正以及留下了多少以便在不对称的生长限制期间来进行。

为了除脊椎侧凸畸形的纠正外完成矢状平面畸形的纠正，前面的和后面的拴系件优选不同地进行张紧。为了增加脊柱前凸(lordosis)，后面的拴系件比前面的拴系件拉的更紧。为了增加驼背，前面的拴系件比后面的拴系件拉的更紧。类似于纠正脊椎侧凸畸形，张力的程度指示了以外科手术进行时采取的方式完成了多少纠正以及留下了多少以便在不对称的生长限制期间来进行。

在某些示范性的应用中，在此介绍的植入物和器械用来用于最低程度地侵入的外科操作；因此，大小是这样的，使得它们可通过具有大约 5 至 30 mm 的内直径的入口插入，该内直径更优选地为 15 至 20 mm。这在植入物用来纠正整容畸形时是尤其重要的，其中长的切口将否定纠正的正面的整容效果。

基于上述实施例，本领域普通技术人员将理解本发明的进一步特征和优势。因此，本发明不是要被所已经具体显示和介绍的那些限制，除了如由所附的权利要求指出的那样。在此引用的所有公开物和参考文献通过引用整体地且明白地结合于本文中。

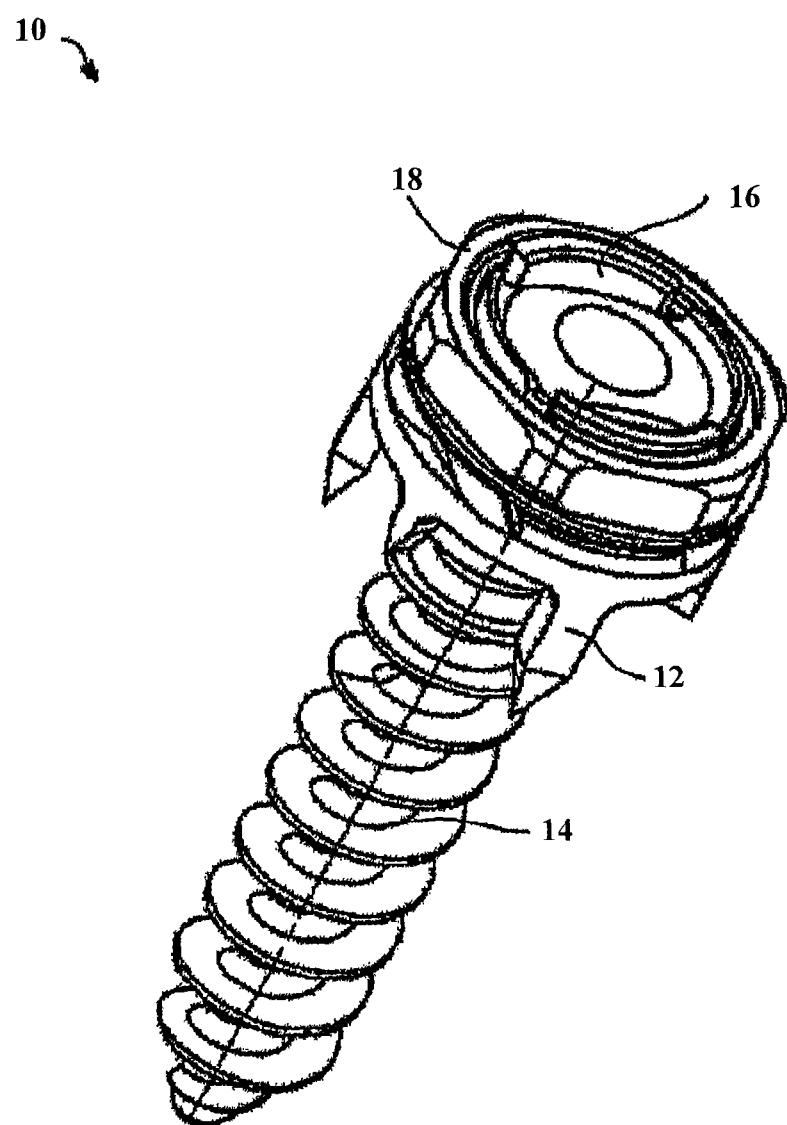


图 1A

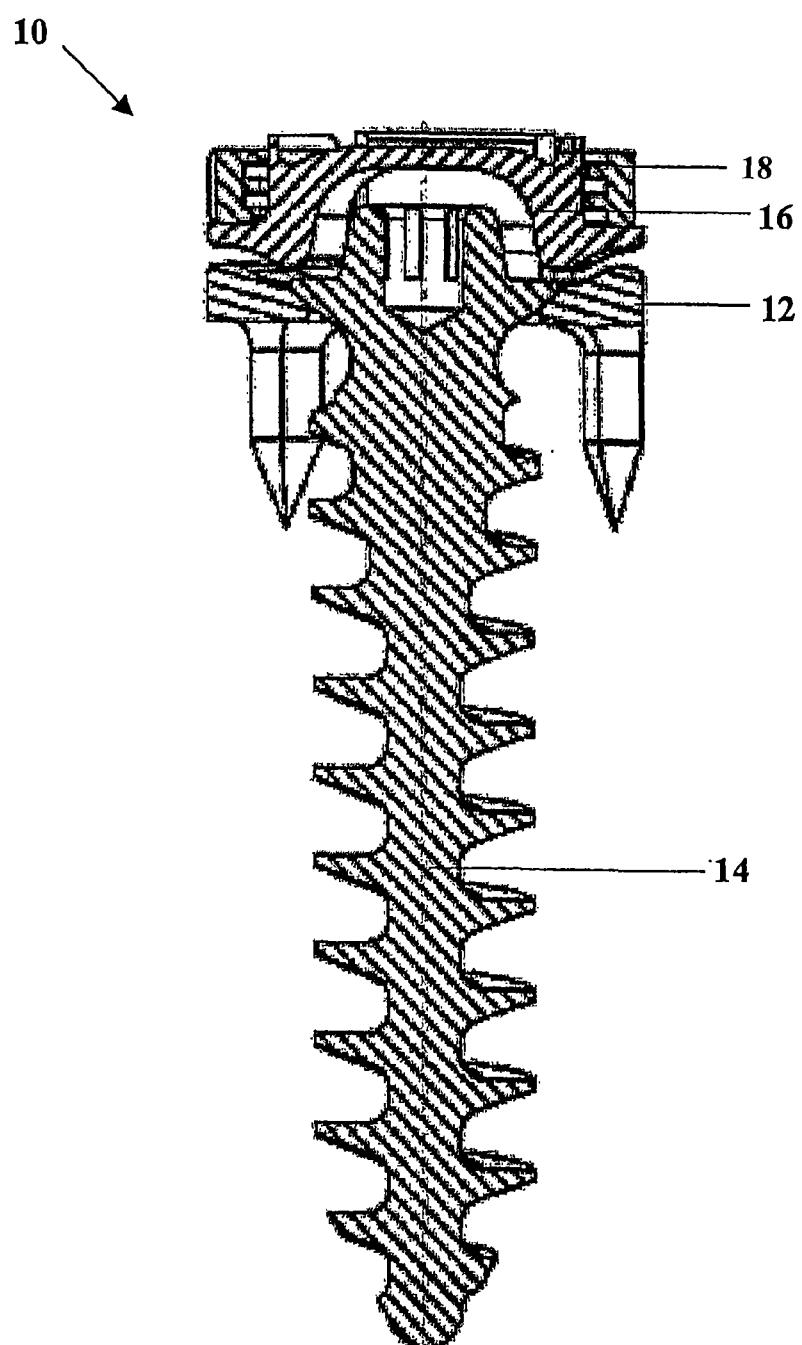


图 1B

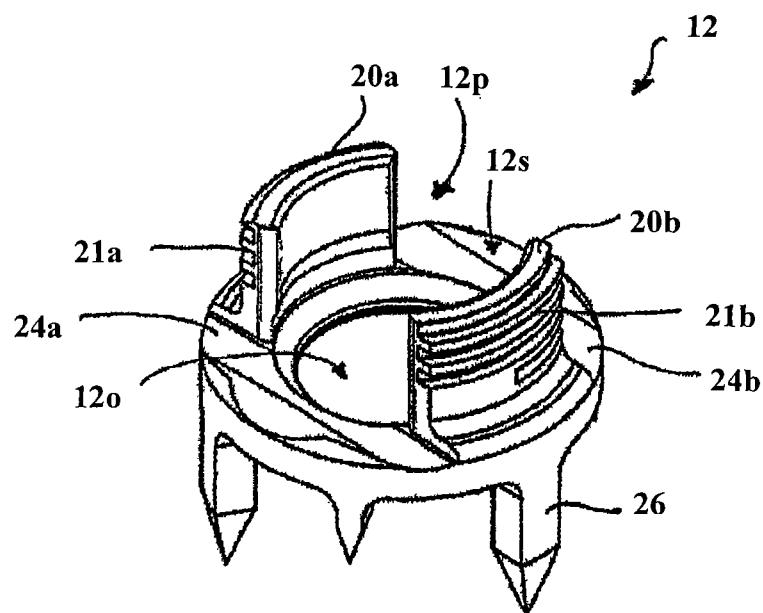


图 2A

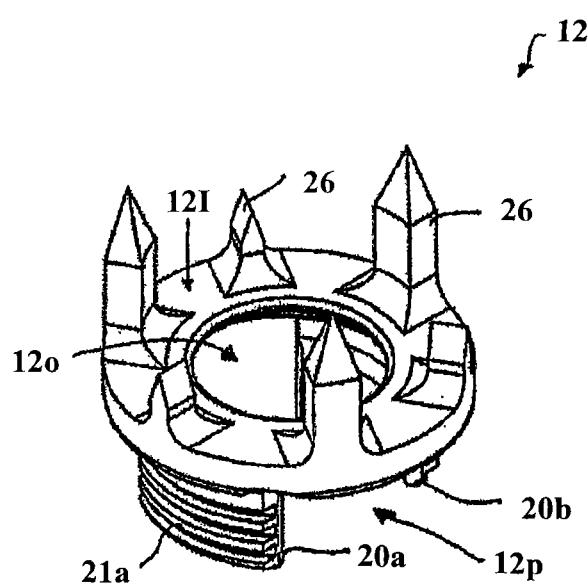


图 2B

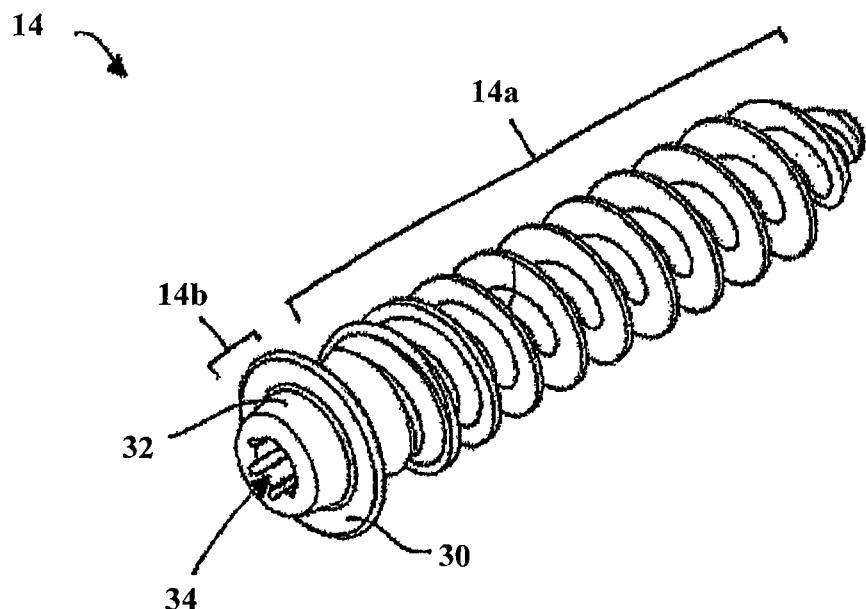


图 3

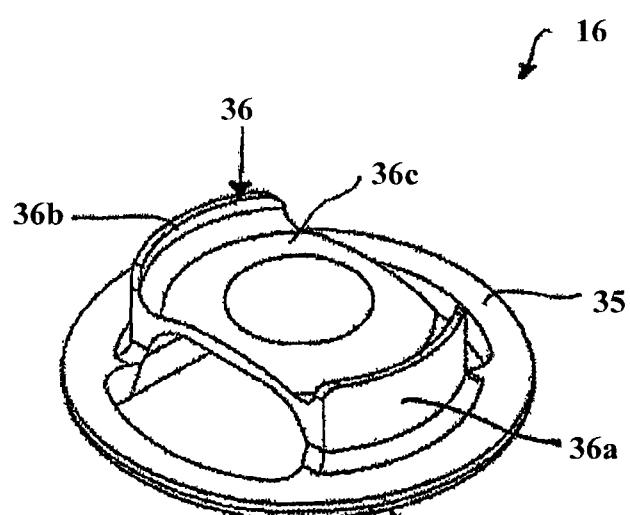


图 4A

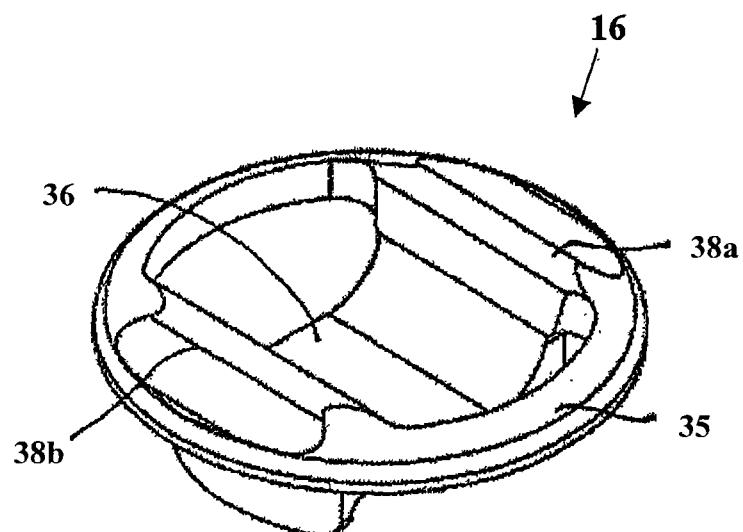


图 4B

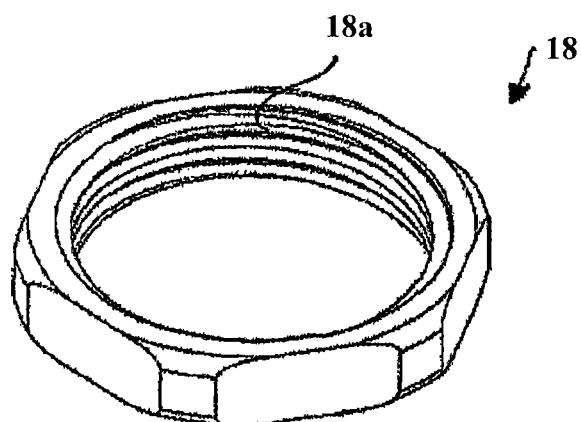
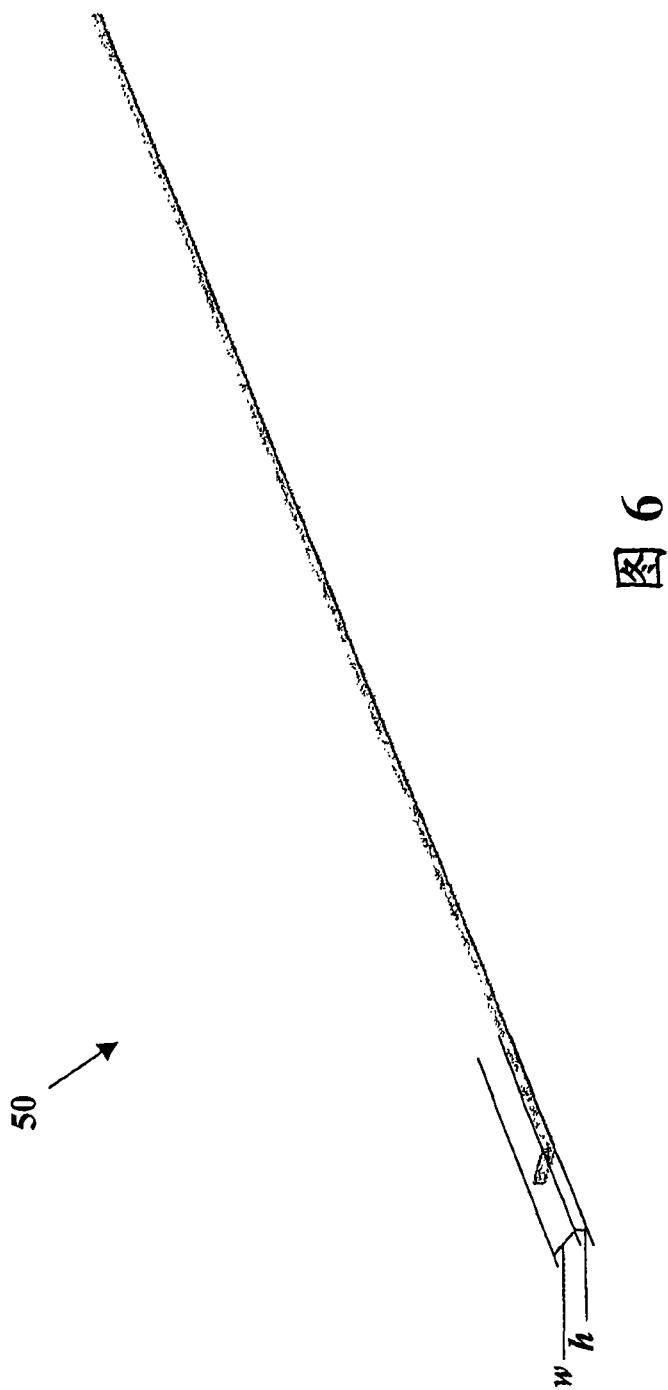


图 5



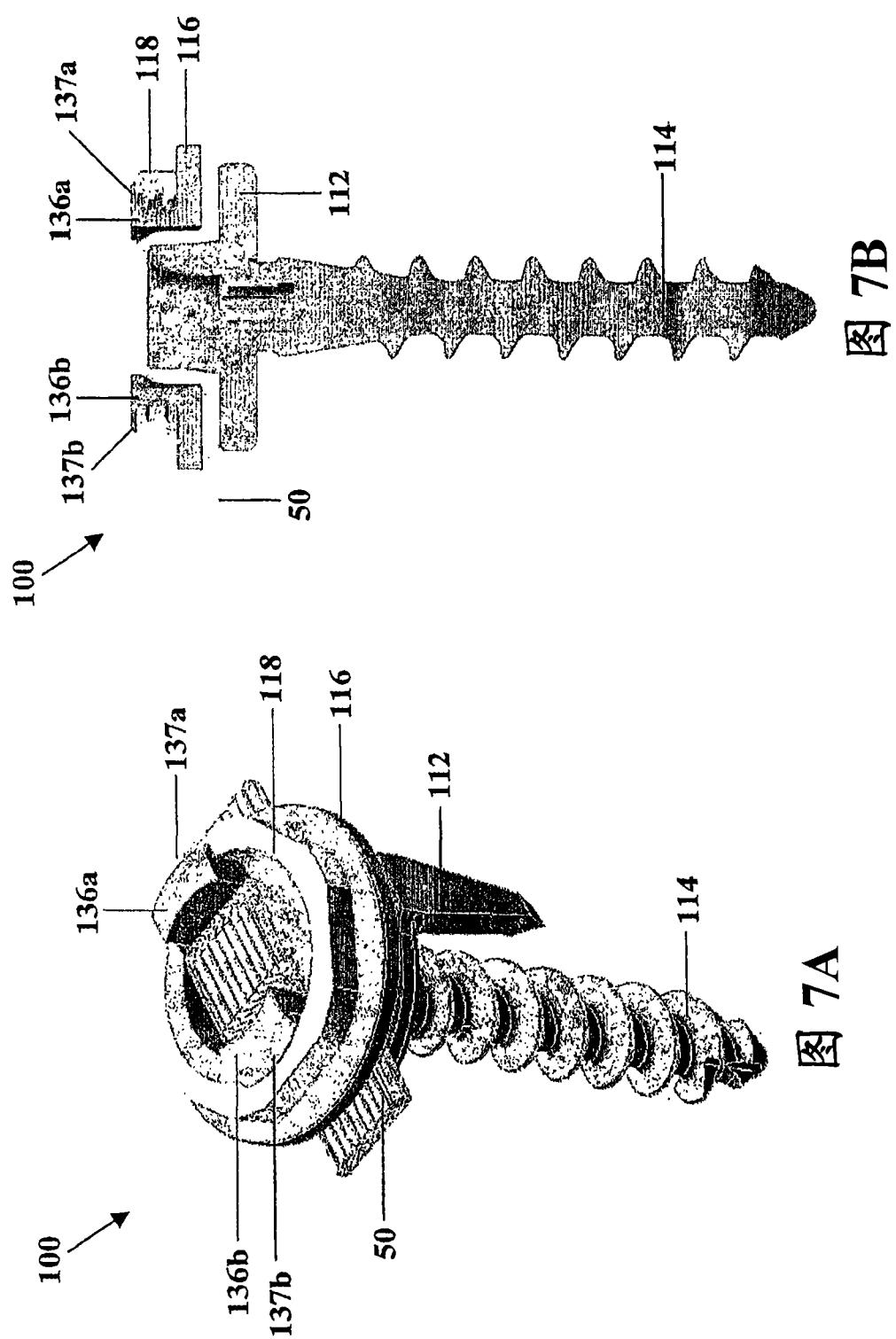


图 7A

图 7B

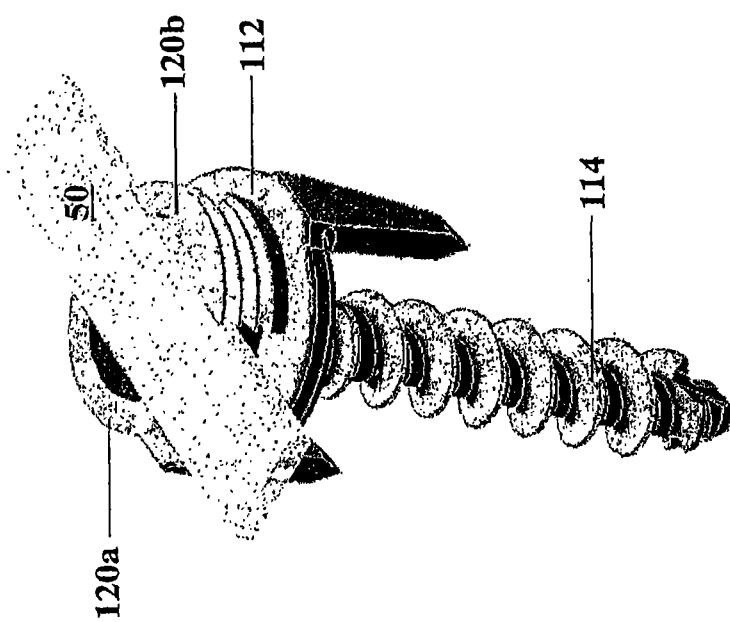


图 7D

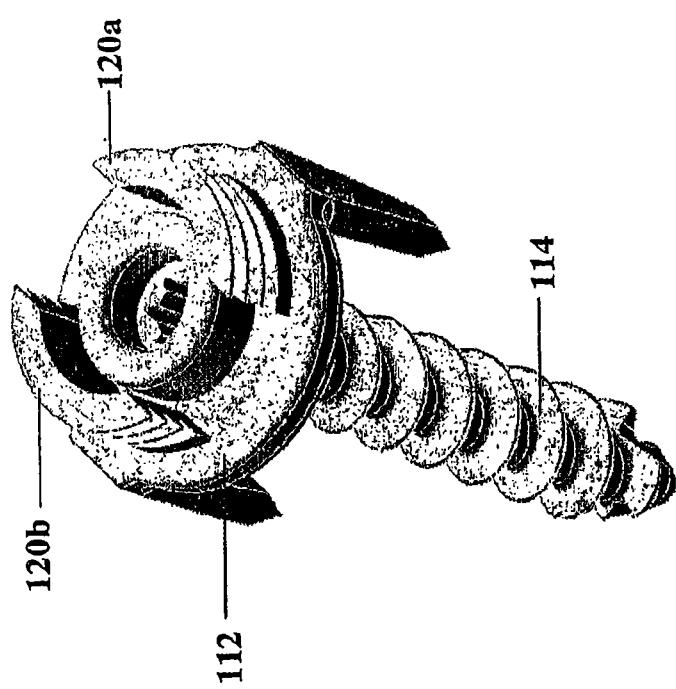


图 7C

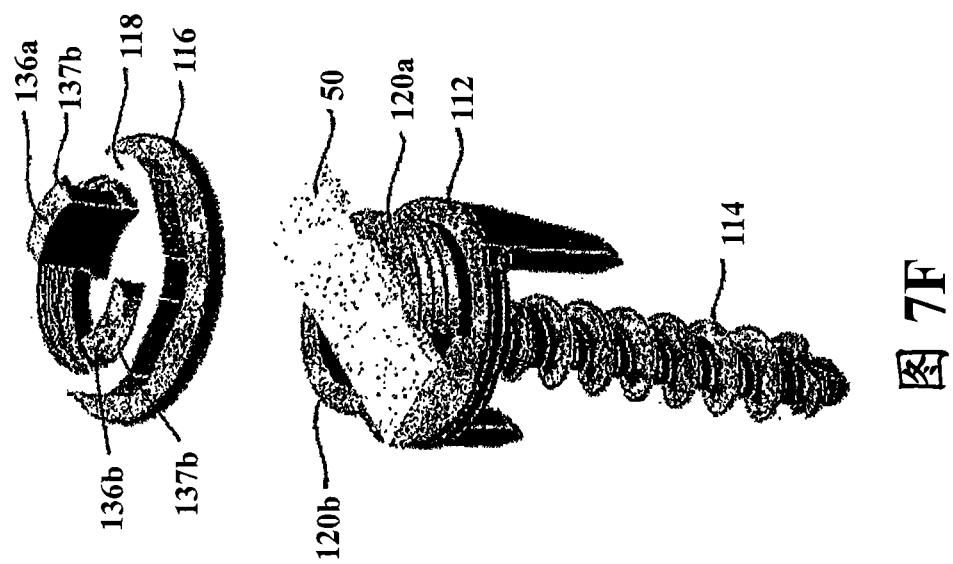


图 7F

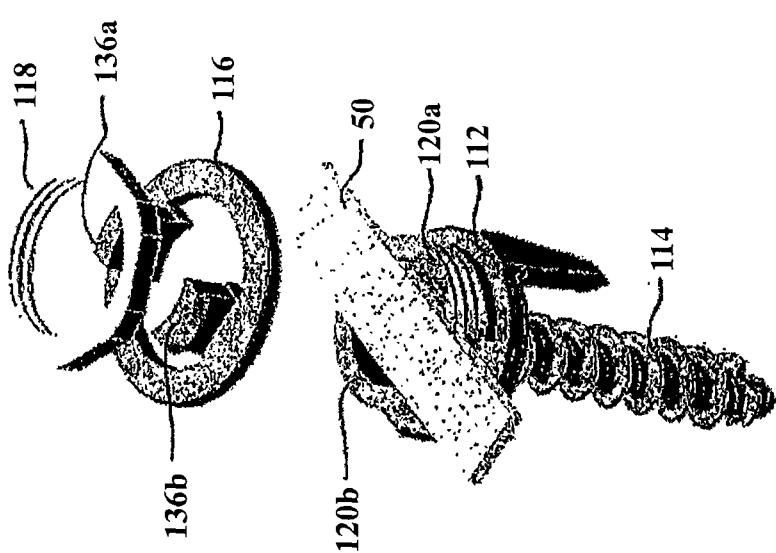


图 7E

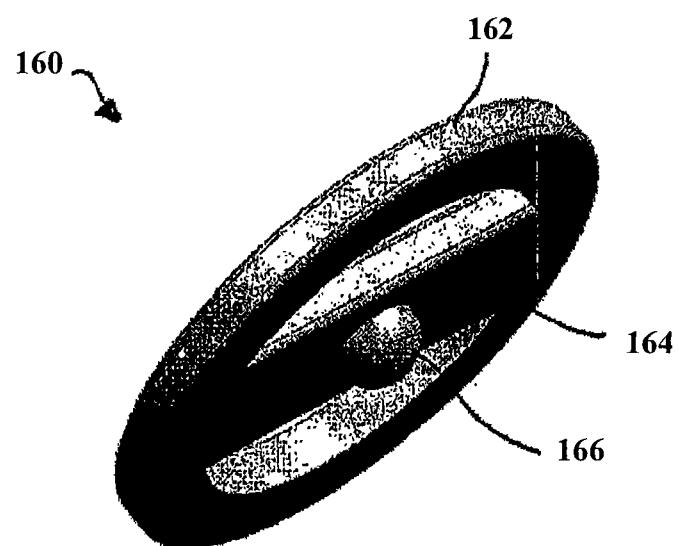


图 8

图 9A
图 9B

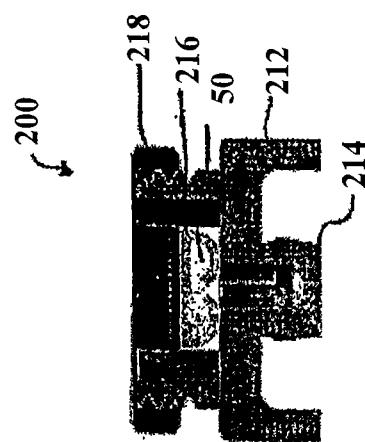
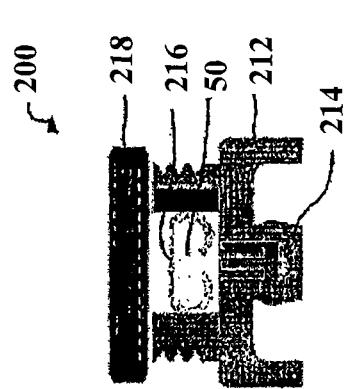
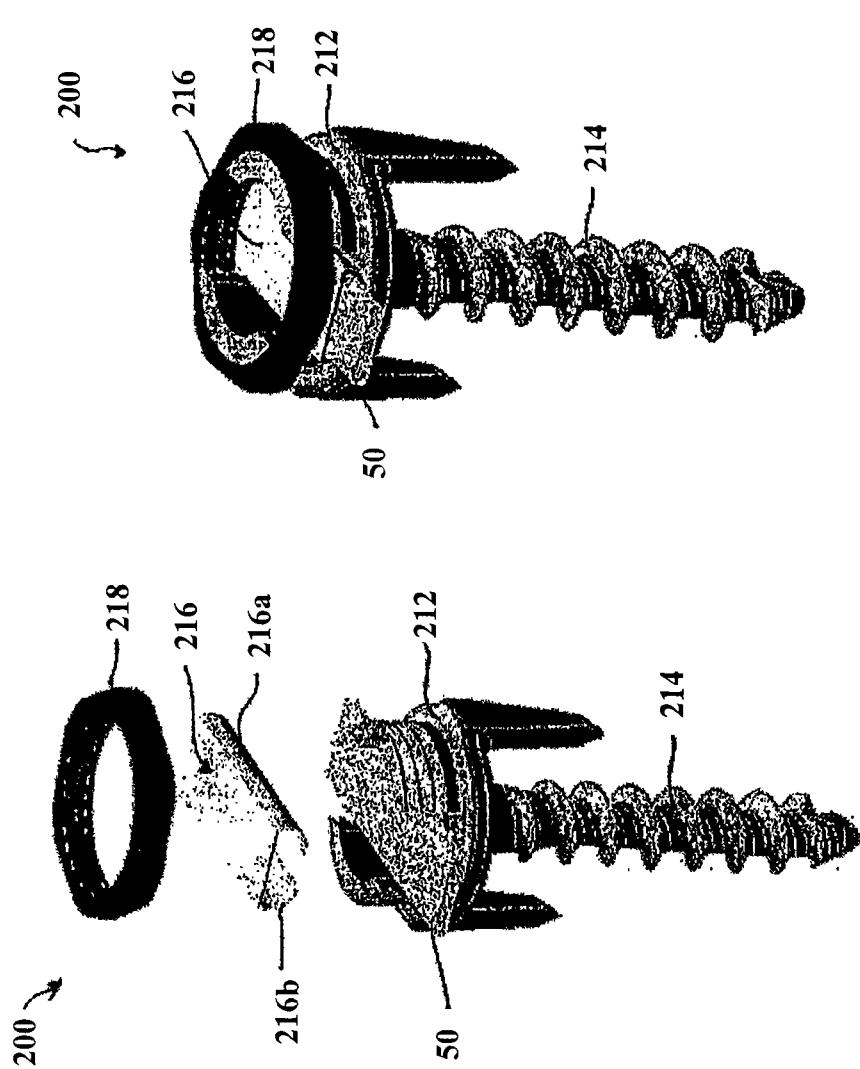


图 9C
图 9D

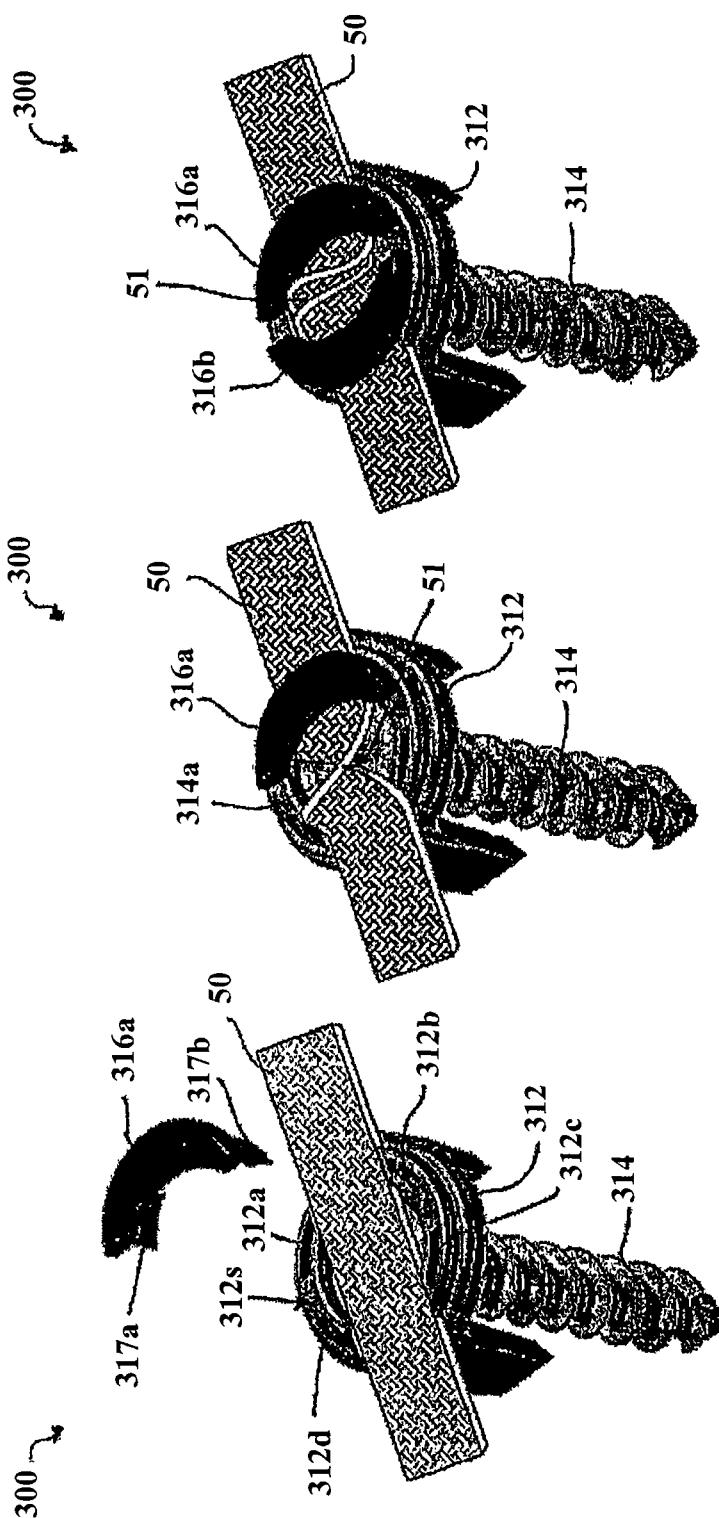


图 10A

图 10B

图 10C

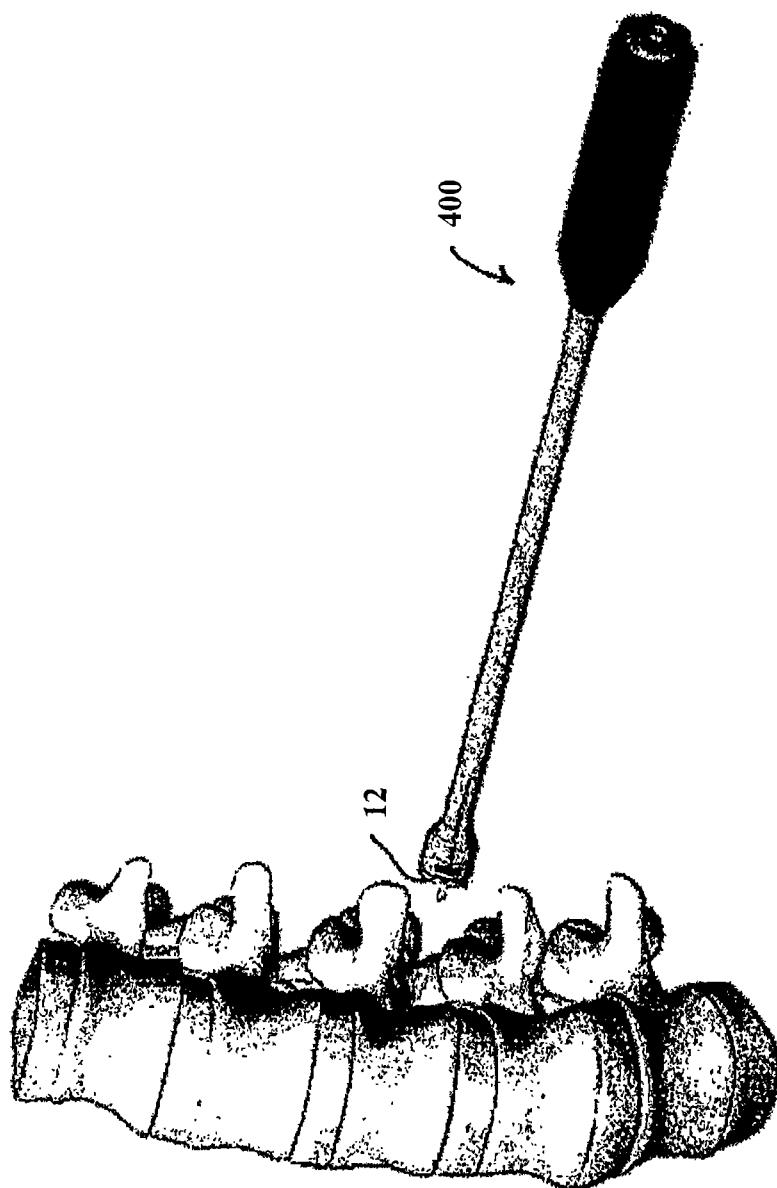


图 11A

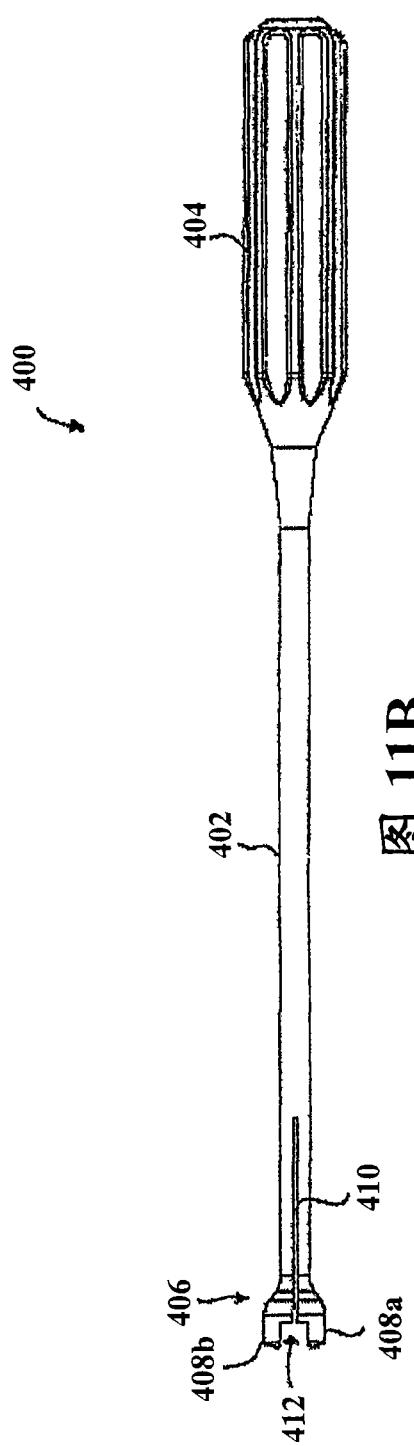


图 11B

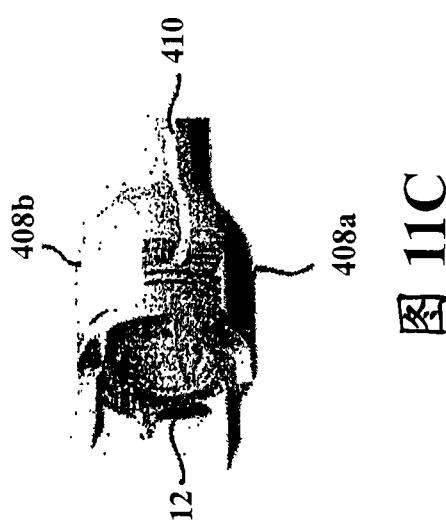


图 11C

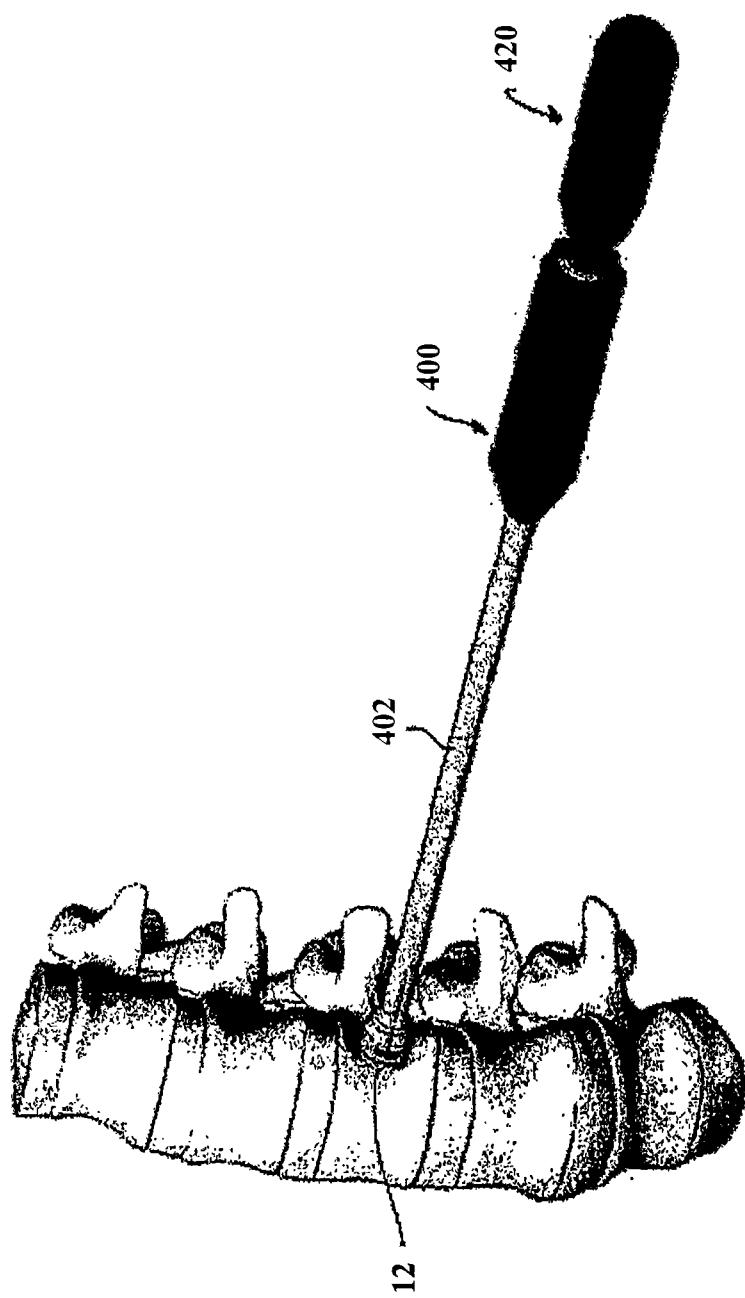


图 12A

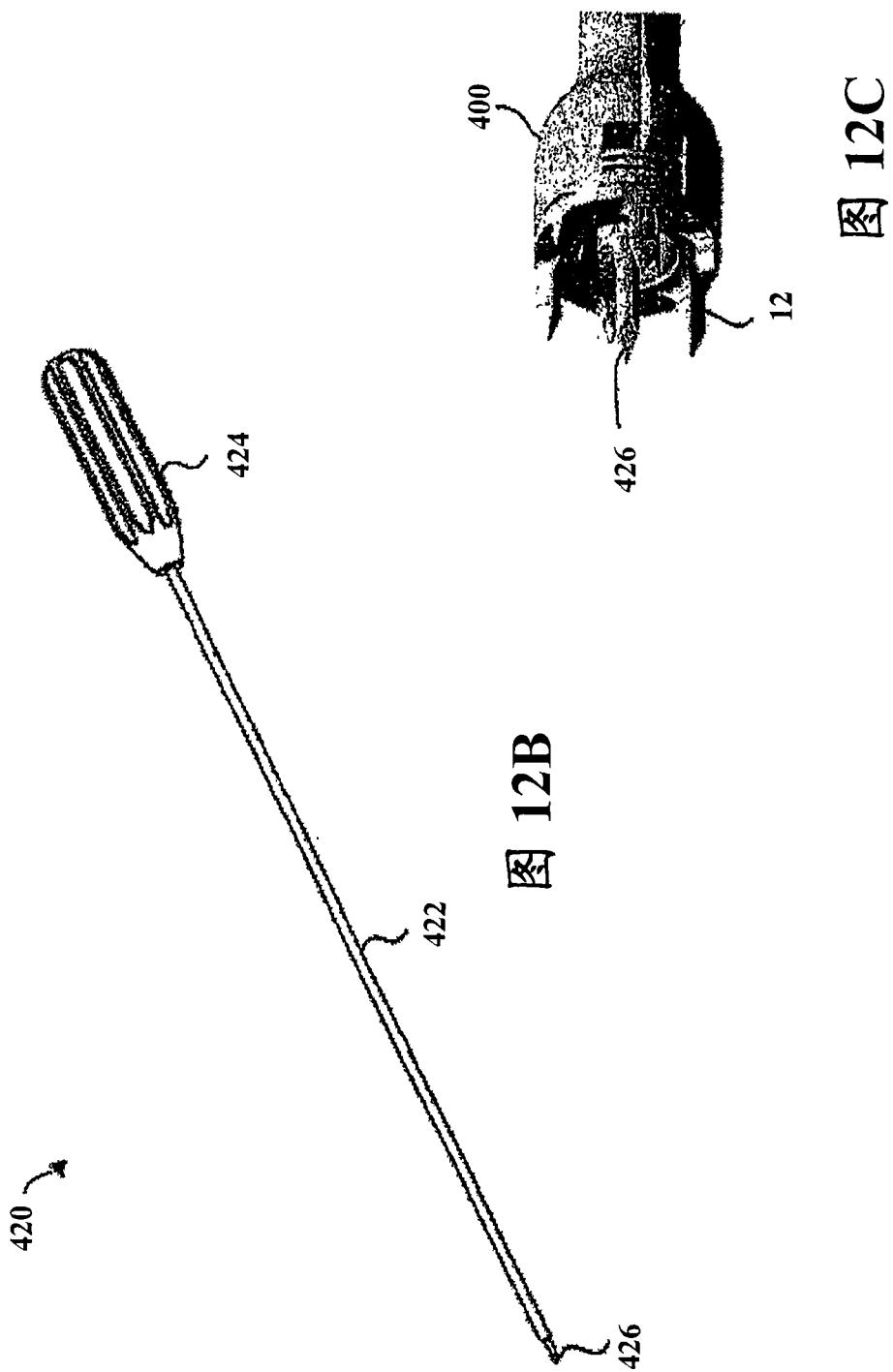


图 12B

图 12C

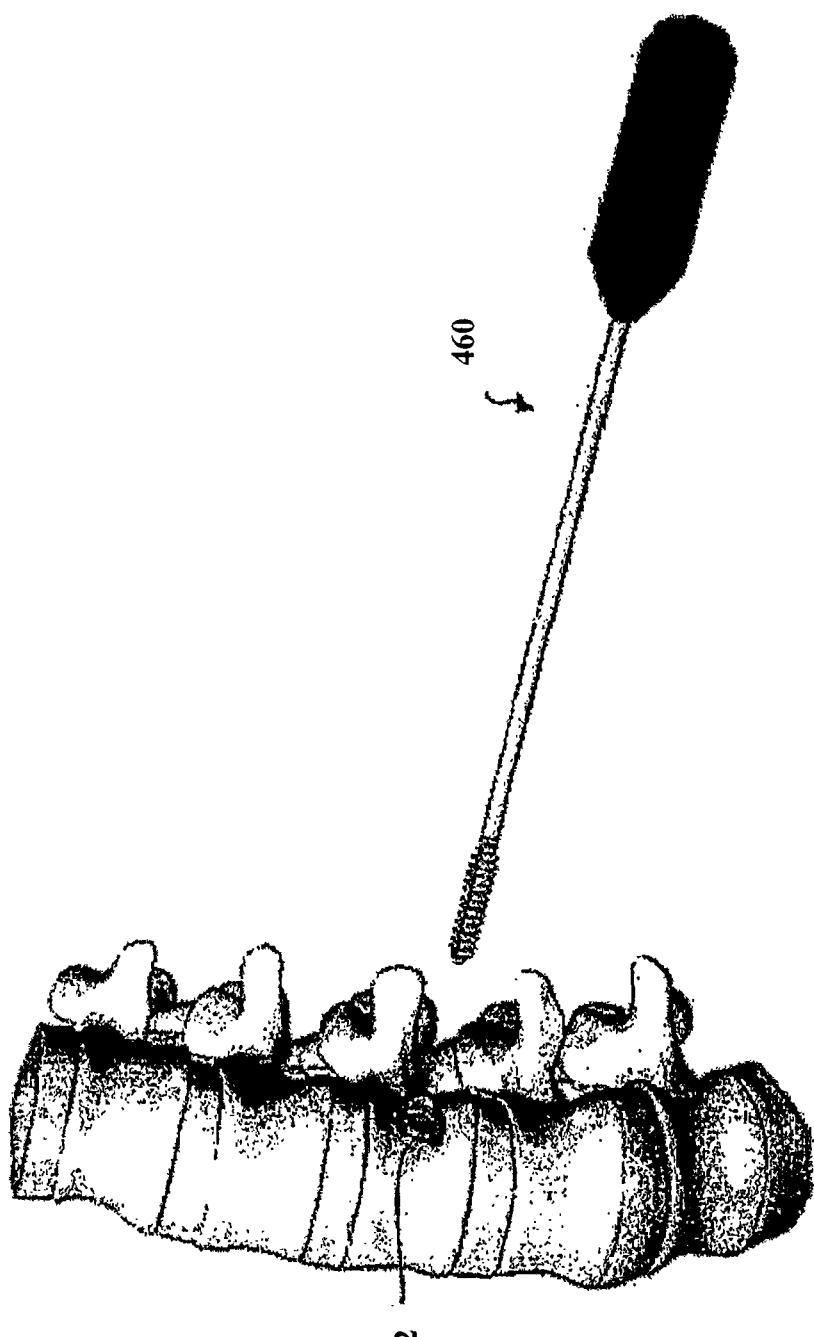


图 13A

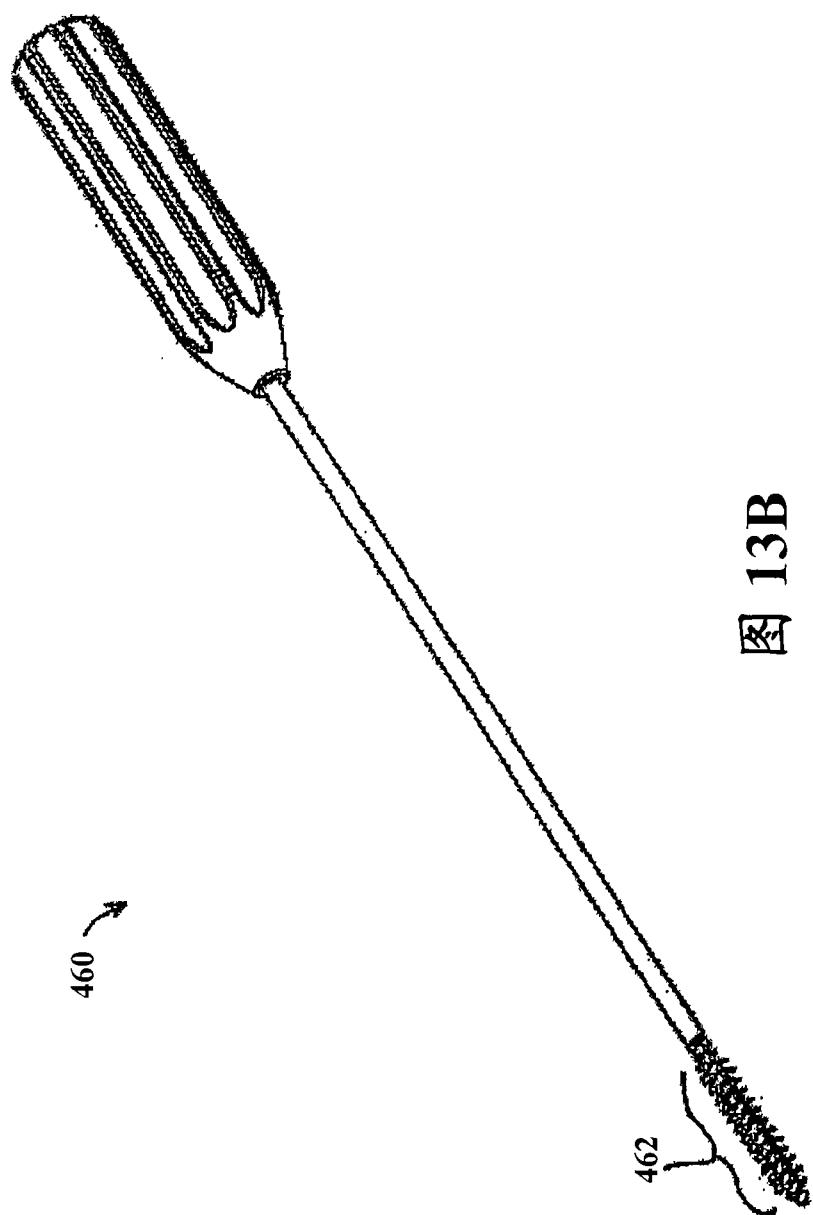


图 13B

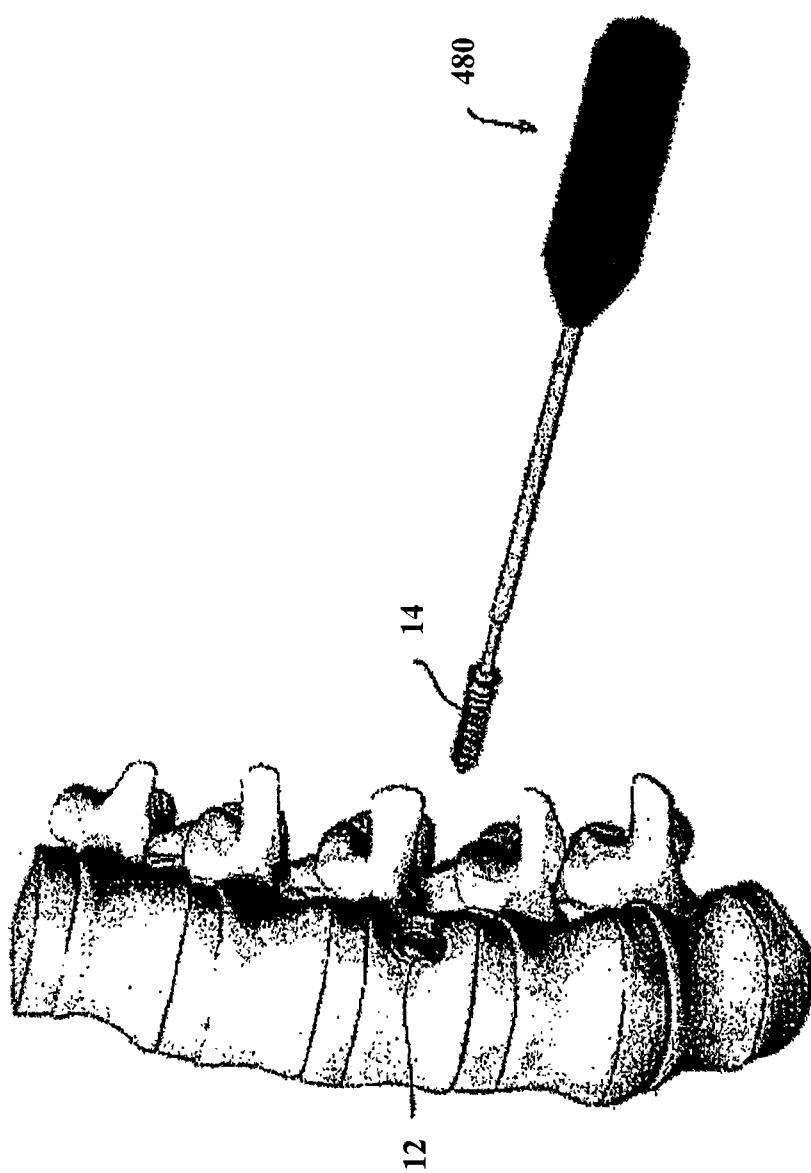


图 14

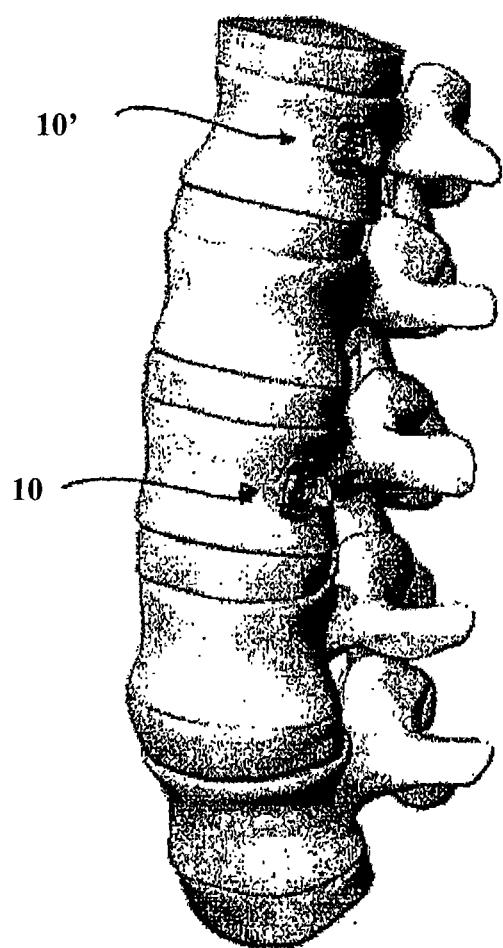


图 15

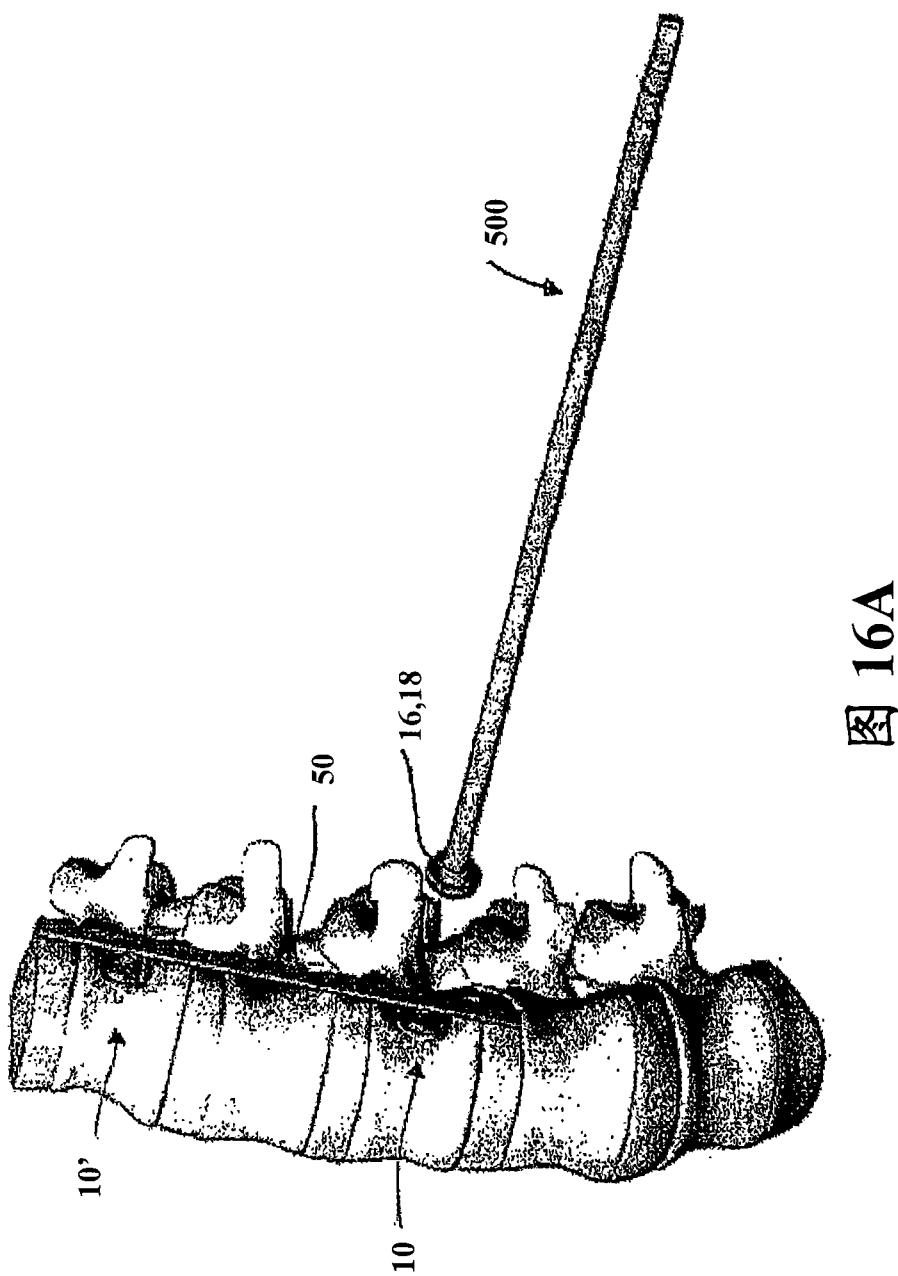


图 16A

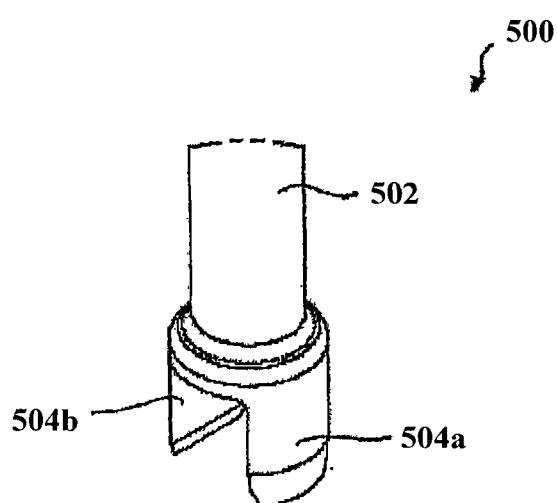


图 16B

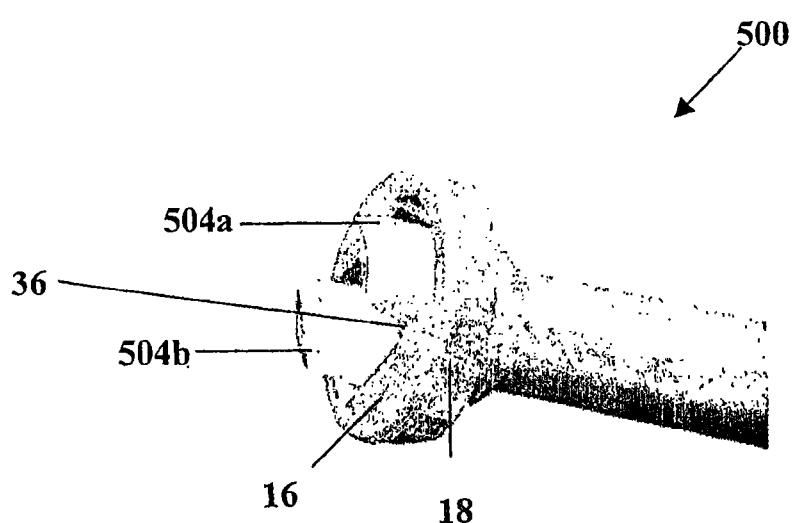


图 16C

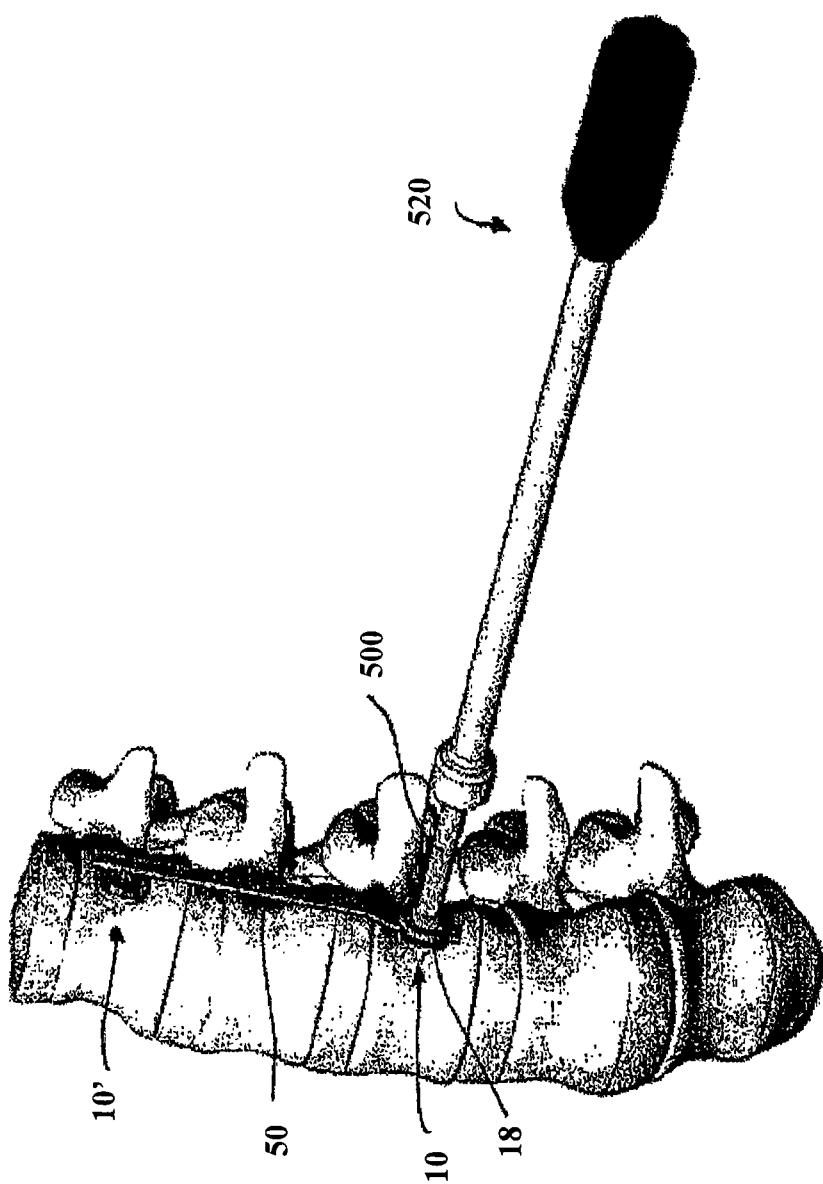


图 17A

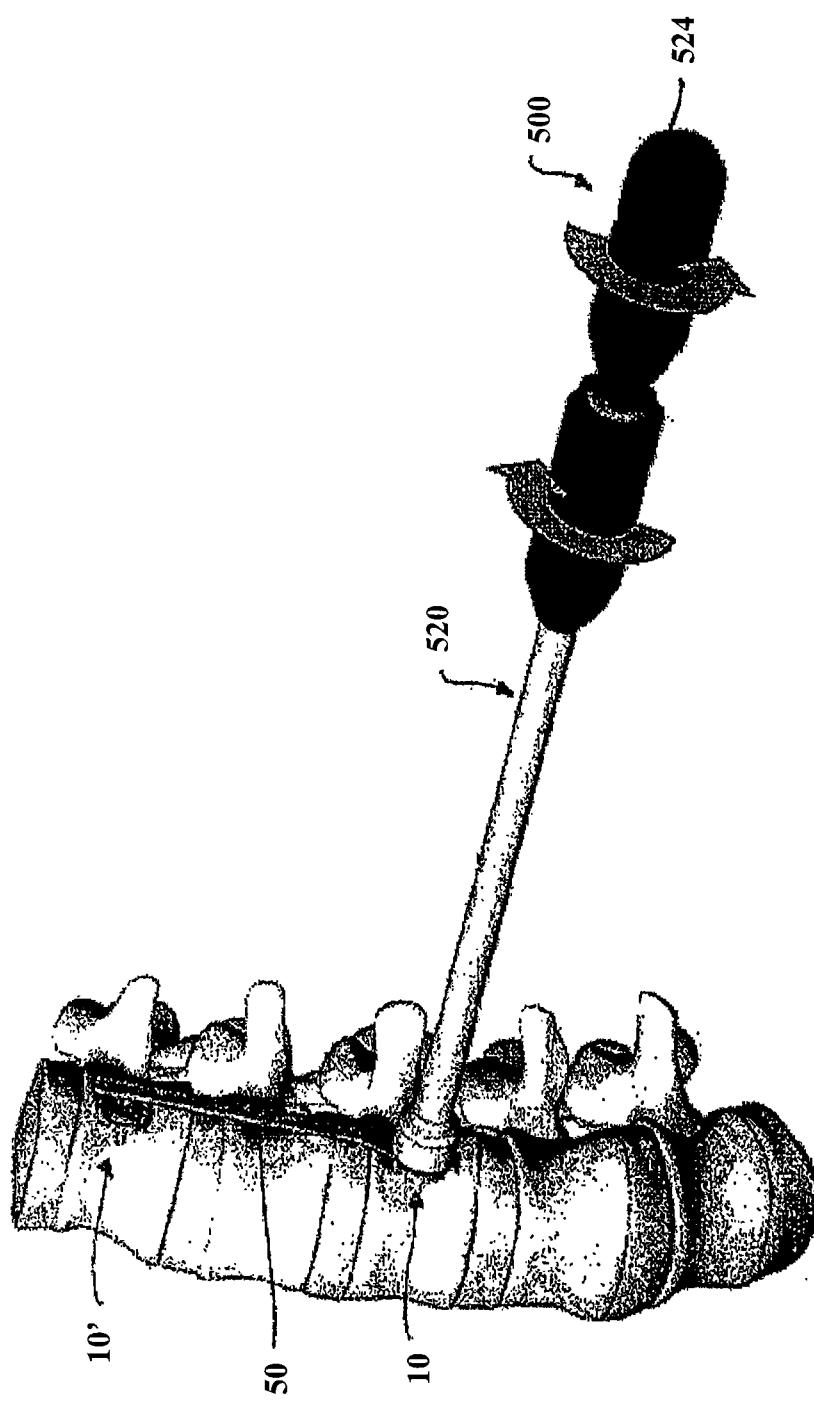


图 17B

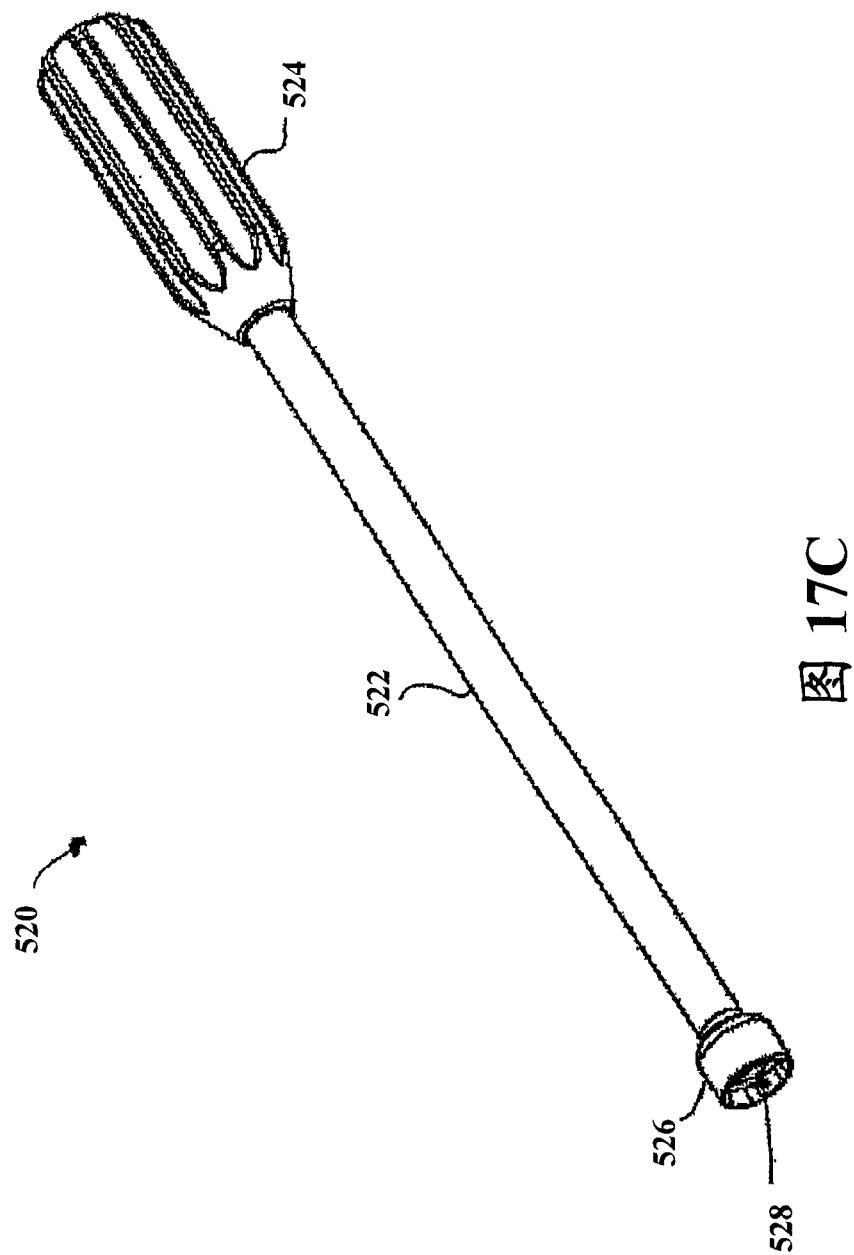


图 17C

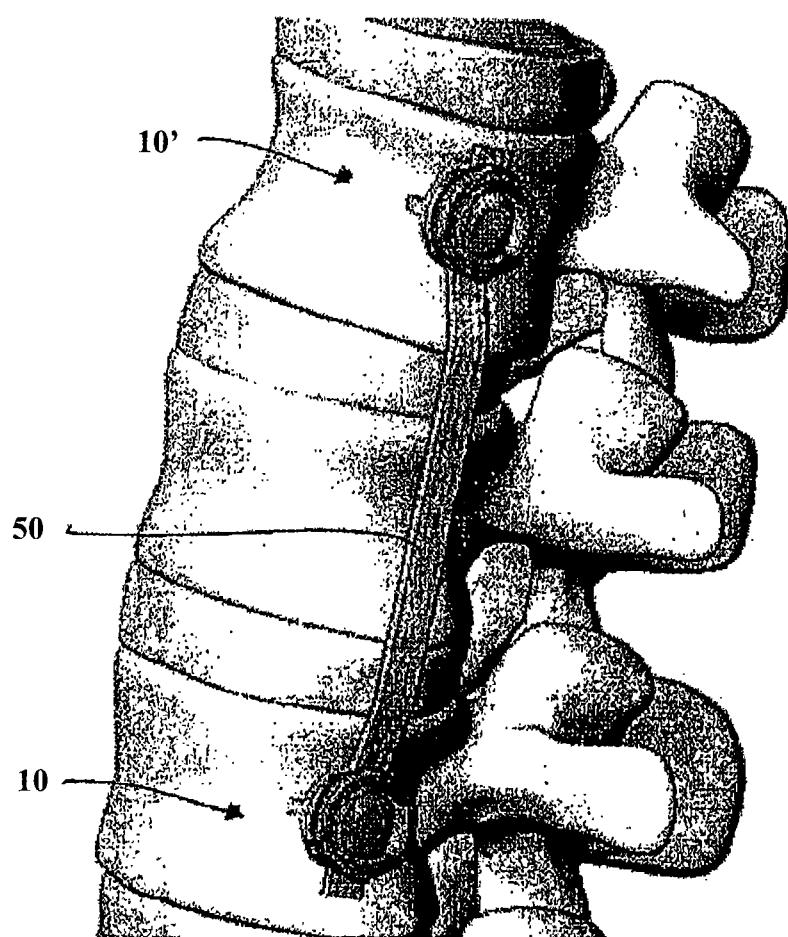


图 18