

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480030243.4

[51] Int. Cl.

A61B 17/56 (2006.01)

A61B 17/58 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 11 月 22 日

[11] 公开号 CN 1867298A

[22] 申请日 2004.10.13

[21] 申请号 200480030243.4

[30] 优先权

[32] 2003.10.14 [33] US [31] 10/682,999

[86] 国际申请 PCT/US2004/033683 2004.10.13

[87] 国际公布 WO2005/037067 英 2005.4.28

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.14

[71] 申请人 库尔斯恩蒂斯股份公司

地址 瑞士库尔

[72] 发明人 T·R·凯尔 R·伯杰

M·沃尔特

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 蒋旭荣

权利要求书 8 页 说明书 16 页 附图 16 页

[54] 发明名称

多轴骨锚固件及固定脊柱的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种多轴骨锚固件，其用于将一杆棒连接到骨上，该骨锚固件包括：一锚固构件，其用于与骨进行连接；一本体构件，其具有用于接纳杆棒的 U 形通道和一可压缩的凹穴，其中的凹穴用于接纳锚固构件的头部，以使得锚固构件在初始时能相对于本体构件多轴向地形成角度；一套环，其可滑动地套在本体构件上，并能围绕着头部对凹穴进行挤压；以及紧固件，其能将杆棒压靠到套环上。本体构件可限定一第一轴线、一上分界边缘、以及一下分界边缘，且下分界边缘可包括一豁孔区域，以便于当锚固构件被定向为朝向豁孔区域时，能增大锚固构件相对于第一轴线的角度。本发明还公开了用于增大锚固构件角度的其它结构。另外，本发明还涉及用于固定脊柱上颈部区域的方法。

1. 一种多轴骨锚固件，其用于将杆棒连接到骨上，该骨锚固件包括：

锚固构件，其用于与骨连接，且锚固构件具有弯曲形的头部；

本体构件，其被多轴向地安装到弯曲头部上，且本体构件限定第一轴线；

承座，其用于将杆棒沿第二轴线定向；以及

紧固件，其能与本体构件相接合，以将杆棒压靠到承座上；

其中，第一轴线被定向成相对于第二轴线成锐角。

2. 根据权利要求1所述的多轴骨锚固件，其特征在于：第一轴线被定向成相对于第二轴线成约 40° 到约 60° 的角度。

3. 根据权利要求1所述的多轴骨锚固件，其特征在于：第一轴线被定向成相对于第二轴线成约 45° 到约 70° 的角度。

4. 根据权利要求1所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：插入构件，其被布置在本体构件中，并具有用于接纳头部的可压缩凹穴，其中，承座与插入构件相关联。

5. 根据权利要求4所述的多轴骨锚固件，其特征在于：承座在插入构件上形成一倾斜面，且该倾斜面的延伸方向大体上平行于第二轴线。

6. 根据权利要求4所述的多轴骨锚固件，其特征在于：旋紧紧固件将杆棒压靠到承座上，并使得插入构件环绕弯曲头部地挤压，且固定锚固构件相对于本体构件的角度位置。

7. 根据权利要求1所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：套环，其被环绕着本体构件进行布置，其中，承座与套环相关联。

8. 根据权利要求7所述的多轴骨锚固件，其特征在于：承座在套环上形成一倾斜面，且该倾斜面大体上平行于第二轴线延伸。

9. 根据权利要求7所述的多轴骨锚固件，其特征在于：旋紧紧固件可将杆棒压靠到承座上，并使得套环环绕弯曲头部地挤压本体，且

固定锚固构件相对于本体构件的角度位置。

10. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：紧固件是定位螺钉，其能与形成在本体构件上的内螺纹相接合。

11. 根据权利要求 10 所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：外端帽，其与定位螺钉相关联。

12. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：紧固件是螺母，其能与形成在本体构件上的外螺纹相接合。

13. 根据权利要求 12 所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：与螺母相关联的内部垫片。

14. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：锚固构件是螺钉或钩体。

15. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：锚固构件包括骨螺钉，其具有杆柄，该杆柄具有与弯曲头部相连的第一端和与第一端相对的第二端，且杆柄包括无螺纹部分和螺纹部分。

16. 根据权利要求 15 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹部分基本上靠近第一端，螺纹部分基本上靠近第二端。

17. 根据权利要求 16 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：杆柄限定了从第一端到第二端的杆柄长度，且无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 1/4。

18. 根据权利要求 17 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 1/2。

19. 根据权利要求 15 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：
无螺纹部分限定一无螺纹外径；
螺纹部分限定一螺纹内径和螺纹外径；以及
螺纹外径大于无螺纹外径。

20. 根据权利要求 19 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹外径大于螺纹内径。

21. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：本体构件具有一穿通延伸的空腔，且空腔限定了所述第一轴线。

22. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 所述骨是椎骨。

23. 根据权利要求 1 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 杆棒是脊杆。

24. 一种多轴骨锚固件, 其用于将杆棒连接到骨上, 该骨锚固件包括:

锚固构件, 其用于与骨连接, 锚固构件具有头部;

本体构件, 其具有用于接纳杆棒的 U 形通道和可压缩的凹穴, 其中的凹穴用于接纳所述头部, 以使得锚固构件在初始时能相对于本体构件多轴向地形成角度;

套环, 其可滑动地套在本体构件上, 并能围绕着头部对凹穴进行挤压; 以及

紧固件, 其能将杆棒压靠到套环上;

其中, 本体构件限定了第一轴线、上分界边缘、以及下分界边缘, 且下分界边缘包括豁孔区域, 以便于当锚固构件被定向为朝向豁孔区域时, 能增大锚固构件相对于第一轴线的角度。

25. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 分界边缘的结构和尺寸被设计成允许锚固构件相对于第一轴线形成约 30° 的第一角度, 且豁孔区域的结构和尺寸被设计成允许锚固构件相对于第一轴线形成约 50° 的第二角度。

26. 根据权利要求 25 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 第一角度约为 20° , 第二角度约为 45° 。

27. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: U 形通道限定第二轴线, 且豁孔区域的中点偏离第二轴线的角度在约 0° 到约 45° 之间。

28. 根据权利要求 27 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 豁孔区域的中点偏离第二轴线的角度在约 20° 到约 25° 之间。

29. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件, 其特征在于: 豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 5° 到约 180° 之间。

30. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 15° 到约 20° 之间。

31. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：本体构件的至少一部分具有锥形的外表面，且套环的至少一部分具有锥形的内表面。

32. 根据权利要求 31 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：使套环相对于本体构件向下滑动，以使得锥形内表面与锥形外表面相接合，由此环绕着头部对凹穴进行挤压，以固定锚固构件相对于本体构件的定向。

33. 根据权利要求 32 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：旋紧紧固件将杆棒压靠到套环上，以使得套环相对于本体构件向下滑动。

34. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：紧固件是定位螺钉，其能与形成在本体构件上的内螺纹相接合。

35. 根据权利要求 34 所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：外端帽，其与定位螺钉相关联。

36. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：紧固件是螺母，其能与形成在本体构件上的外螺纹相接合。

37. 根据权利要求 36 所述的多轴骨锚固件，其特征在于还包括：与螺母相关联的内部垫片。

38. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：锚固构件是螺钉或钩体。

39. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：锚固构件包括骨螺钉，其具有杆柄，该杆柄具有与头部相连的第一端和与第一端相对的第二端，且杆柄包括无螺纹部分和螺纹部分。

40. 根据权利要求 39 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹部分基本上靠近第一端，螺纹部分基本上靠近第二端。

41. 根据权利要求 40 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：杆柄限定了从第一端到第二端的杆柄长度，且无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 $1/4$ 。

42. 根据权利要求 41 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 1/2。

43. 根据权利要求 39 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：

无螺纹部分限定无螺纹外径；

螺纹部分限定螺纹内径和螺纹外径；以及

螺纹外径大于无螺纹外径。

44. 根据权利要求 43 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：无螺纹外径大于螺纹内径。

45. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：所述骨是椎骨。

46. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：杆棒是脊杆。

47. 根据权利要求 24 所述的多轴骨锚固件，其特征在于：所述头部基本上是球形的。

48. 一种方法，其利用一第一多轴骨锚固件和一第二多轴骨锚固件对脊柱的颈部区域进行固定，其中的第一骨锚固件具有一第一螺钉构件和带有一第一脊杆接纳通道的第一本体构件，第二骨锚固件具有一第二螺钉构件和带有一第二脊杆接纳通道的第二本体构件，该方法包括步骤：

将第一螺钉构件穿过一第一椎骨而插入到一第二椎骨中；

将第二螺钉构件插入到一第三椎骨中；

使第一脊杆接纳通道与第二脊杆接纳通道对准；以及

将一脊杆固定到第一脊杆接纳通道和第二脊杆接纳通道中。

49. 根据权利要求 48 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件延伸穿过 C2 椎骨而进入到 C1 椎骨中。

50. 根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件延伸到 C1 椎骨的外侧块中。

51. 根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件延伸穿过 C2 椎骨的一尾侧关节突。

52. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 第一螺钉构件将第二椎骨相对于第一椎骨固定起来。

53. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 按照向内侧或向外侧约 0° 到约 25° 的定向角度将第一螺钉构件插入。

54. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 按照向内侧或向外侧约 0° 到约 15° 的定向角度插入第一螺钉构件。

55. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 第一螺钉构件被按照向上约 30° 到约 50° 的定向角插入。

56. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 第一螺钉构件被按照向上约 30° 到约 40° 的定向角插入。

57. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 插入第一螺钉构件的步骤包括从第一椎骨向第二椎骨钻出一第一孔洞的操作。

58. 根据权利要求 57 所述的方法, 其特征在于: 插入第一螺钉构件的步骤还包括攻制第一孔洞至少一个部分的操作。

59. 根据权利要求 48 所述的方法, 其特征在于: 第一本体构件限定了一第一轴线、一上分界边缘、以及一下分界边缘, 且下分界边缘包括一豁孔区域, 以便于当第一螺钉构件被定向为朝向豁孔区域时, 能增大第一螺钉构件相对于第一轴线的角度。

60. 根据权利要求 59 所述的方法, 其特征在于: 分界边缘的结构和尺寸被设计成允许第一螺钉构件相对于第一轴线形成约 30° 的第一角度, 且豁孔区域的结构和尺寸被设计成允许第一螺钉构件相对于第一轴线形成约 50° 的第二角度。

61. 根据权利要求 60 所述的方法, 其特征在于: 第一角度约为 20° , 第二角度约为 45° 。

62. 根据权利要求 59 所述的方法, 其特征在于: 第一脊杆接纳通道限定一第二轴线, 且豁孔区域的中点偏离第二轴线的角度在约 0° 到约 45° 之间。

63. 根据权利要求 60 所述的方法, 其特征在于: 豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 5° 到约 180° 之间。

64. 一种方法，其利用一第一多轴骨锚固件和一第二多轴骨锚固件对脊柱进行固定，其中的第一骨锚固件具有一第一螺钉构件和带有一第一脊杆接纳通道的第一本体构件，第二骨锚固件具有一第二螺钉构件和带有一第二脊杆接纳通道的第二本体构件，该方法包括步骤：

将第一螺钉构件插入到一第一椎骨的外侧块中；

将第二螺钉构件插入到一第二椎骨中；

使第一脊杆接纳通道与第二脊杆接纳通道对准；以及

将一脊杆固定到第一脊杆接纳通道和第二脊杆接纳通道中。

65. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第二螺钉构件被插入到第二椎骨的外侧块中。

66. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第一、第二椎骨的至少之一是从由 C3、C4、C5、C6、C7、T1、T2 和 T3 组成的椎骨组中选出的。

67. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件被按照向侧旁约 0° 到约 45° 的定向角插入。

68. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件被按照向上约 0° 到约 50° 的定向角插入。

69. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第一螺钉构件被按照向上约 25° 到约 45° 的定向角插入。

70. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于：第一本体构件限定了一第一轴线、一上分界边缘、以及一下分界边缘，且下分界边缘包括一豁孔区域，以便于当第一螺钉构件被定向为朝向豁孔区域时，能增大第一螺钉构件相对于第一轴线的角度。

71. 根据权利要求 70 所述的方法，其特征在于：分界边缘的结构和尺寸被设计成允许第一螺钉构件相对于第一轴线形成约 30° 的第一角度，且豁孔区域的结构和尺寸被设计成允许第一螺钉构件相对于第一轴线形成约 50° 的第二角度。

72. 根据权利要求 71 所述的方法，其特征在于：第一角度约为 20° ，第二角度约为 45° 。

73. 根据权利要求 70 所述的方法，其特征在于：第一脊杆接纳通道限定一第二轴线，且豁孔区域的中点偏离第二轴线的角度在约 0° 到约 45° 之间。

74. 根据权利要求 70 所述的方法，其特征在于：豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 5° 到约 180° 之间。

多轴骨锚固件及固定脊柱的方法

技术领域

本发明总体上涉及一种骨固定装置以及相关的固定方法。更具体来讲，本发明涉及多轴型的骨锚固件，例如用于固定脊柱的螺钉和钩体，本发明还涉及与脊柱固定相关的方法。

背景技术

现有技术中存在很多种治疗脊柱病变的方法。一种公知的方法涉及这样的方案：将螺钉或钩体锚固到椎骨上，并沿一脊杆将螺钉或钩体固定起来，以对这些椎骨进行定位，或者使它们之间相互不可动。螺钉或钩体的头部通常带有 U 形的通道，脊杆被插入到该通道中，然后再由一定位螺钉或其它紧固机构夹紧。这种方法通常要涉及到多个螺钉或钩体以及多根脊杆。采用这种方法，可将脊杆的形状设计成能将椎骨保持在一定的定向上，以便于矫正附近的脊柱病变（例如拉直已异常弯曲的脊柱）。作为补充方案或替代方案，可以使螺钉或钩体沿着脊杆相互分离开，以挤压或撑开附近的椎骨。

外科医生在使用该方法时常常会遇到很大的困难，原因在于：使一根或多根脊杆对准螺钉或钩体头部上的 U 形通道是麻烦的。例如，由于脊柱的弯曲或者各个椎骨的尺寸和形状的原因，螺钉或钩体的头部往往是不相互对齐的。为了利于将脊杆容易地插入到 U 形的通道内，并能在对脊杆、螺钉以及钩体进行定位方面获得额外的灵活性，目前已研制出了这样的螺钉和钩体：其头部或“主体”（包括 U 形的通道）在初始时被相对于螺钉的杆柄或钩体进行枢转。在 Errico 等人的第 5,586,984 号美国专利中公开了此类螺钉的一种实例，该专利的全部内容都被结合到文中作为参考。Errico 等人的专利中所介绍的装置、以及其它类似的现有装置一般允许螺钉或钩体相对于主体对称地形成角度。但此类装置的局限在于：由于螺钉的杆柄或钩体与主体的下分界

边缘相互接触，因此角度的大小受到限制。在需要增大角度的、与脊柱有关的某些应用场合中，例如在对脊柱的颈部区域进行治疗时，上述的设计会出现问题。

因而，现有技术中一直希望研制一种多轴骨锚固件，其能增大头部与螺钉或钩体之间的角度。现有技术中还一直希望开发出需要增大角度的治疗脊柱病变的方法，例如，脊柱颈的区域的固定。

发明内容

本发明涉及一种多轴骨锚固件，其用于将一杆棒—例如脊杆连接到骨（例如椎骨）上。该多轴骨锚固件可包括：一锚固构件（例如螺钉或钩体），其用于与骨进行连接；一本体构件，其具有用于接纳杆棒的U形通道和一可压缩的凹穴，其中的凹穴用于接纳锚固构件的头部，以使得锚固构件在初始时能相对于本体构件多轴向地形成角度；一套环，其可滑动地套在本体构件上，并能围绕着头部对凹穴进行挤压；以及紧固件，其能将杆棒压靠到套环上。本体构件可限定一第一轴线、一上分界边缘、以及一下分界边缘，且下分界边缘可包括一豁孔区域，以便于当锚固构件被定向为朝向豁孔区域时，能允许增大锚固构件相对于第一轴线的角度。该分界边缘的结构和尺寸可被设计成允许锚固构件相对于第一轴线形成约 30° 的第一角度，且豁孔区域的结构和尺寸可被设计成允许锚固构件相对于第一轴线形成约 50° 的第二角度。作为备选方案，第一角度可约为 20° ，第二角度可约为 45° 。豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 5° 到约 180° 之间。优选地是，豁孔区域相对于第一轴线的角度延伸范围在约 15° 到约 20° 之间。U形的通道可限定一第二轴线，且豁孔区域的中点偏离第二轴线约 $\pm 45^\circ$ 和更小。根据一种示例性的实施方式，豁孔区域的中点偏离第二轴线在约 20° 到约 25° 之间（在正角度方向和负角度方向）。本体构件的至少一部分具有一锥形的外表面，且套环的至少一部分具有锥形的内表面。例如通过将紧固件抵靠到脊杆上就可使套环相对于本体构件向下滑动，这将造成锥形内表面与锥形的外表面相接合，从而环绕着头部对凹穴进行挤压，以固定锚固构件相对于本体构件的定向。

根据本发明的另一实施方式，多轴骨锚固件可包括一用于连接到骨上的锚固构件、一多轴地安装到锚固构件上的本体构件、一用于对脊杆进行定向的承座、以及紧固件，该紧固件能与本体构件进行接合，以将脊杆压靠到承座上。本体构件可限定一第一轴线，且承座可将脊杆定向为沿着一第二轴线，其中，第一轴线被定向成相对于第二轴线成一个锐角。例如，第一轴线相对于第二轴线的定向角度可以在约 60° 到约 40° 之间。作为备选方案，第一轴线相对于第二轴线的定向角度可以在约 70° 到约 45° 之间。多轴骨锚固件还可包括一插入构件，其被布置在本体构件中，用于接纳所述头部，且承座可与该插入构件相连。例如，承座可在插入构件上形成一个倾斜面，其基本上平行于第二轴线延伸。作为替换和补充方案，骨锚固件还可包括一套环，其环绕着本体构件进行布置，且承座与该套环相连。例如，承座可在套环上形成这样一个倾斜面，其基本上平行于第二轴线延伸。

根据本发明的另一实施方式，锚固构件可包括一骨螺钉，其具有一杆柄，该杆柄的第一端被连接到头部上，并具有与第一端相对的第二端，且杆柄可包括一不带螺纹的部分和一带螺纹的部分。优选地是，无螺纹部分基本上靠近所述第一端，螺纹部分基本上靠近第二端。杆柄可限定从第一端到第二端的杆柄长度，且无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 $1/4$ 。优选地是，无螺纹部分的延伸长度大于杆柄长度的约 $1/2$ 。作为替代方案和补充方案，无螺纹部分可限定一无螺纹外径，且螺纹部分可限定一螺纹内径和螺纹外径，其中，螺纹外径大于无螺纹外径。此外，无螺纹外径可大于螺纹内径。作为备选方案，无螺纹外径可等于和小于螺纹内径。

本发明还涉及一种方法，其利用一第一多轴骨锚固件和一第二多轴骨锚固件对脊柱的颈部区域进行固定，其中的第一骨锚固件具有一第一螺钉构件和带有一第一脊杆接纳通道的第一本体构件，第二骨锚固件具有一第二螺钉构件和带有一第二脊杆接纳通道的第二本体构件。该方法可包括步骤：将第一螺钉构件穿过一第一椎骨而插入到一第二椎骨中；将第二螺钉构件插入到一第三椎骨中；使第一脊杆接纳

通道与第二脊杆接纳通道对准；以及将一脊杆固定到第一脊杆接纳通道和第二脊杆接纳通道中。第一螺钉构件可延伸穿过 C2 椎骨而进入到 C1 椎骨中。例如，第一螺钉构件可延伸穿过 C2 椎骨的一尾侧关节突而进入到 C1 椎骨的外侧块中，由此将 C1 椎骨相对于 C2 椎骨固定起来。可按照向内侧或向外侧约 0° 到约 25° 的定向角度将第一螺钉构件插入，优选地是，以向内侧或向外侧约 0° 到约 15° 的定向角度插入。第一螺钉构件还可被按照向上约 30° 到约 50° 的定向角插入，且优选地是按照向上约 30° 到 40° 的定向角插入。第二螺钉构件例如可被插入到椎骨 C3 - C7、T1 - T3 中的任一中。

按照该方法的另一实施方式，第一螺钉构件可被插入到一第一椎骨的外侧块中。一第二螺钉构件可被插入到一第二椎骨的外侧块中。第一、第二椎骨的至少之一可从由 C3 - C7、T1 - T3 组成的椎骨组中选择。第一螺钉构件可被按照向侧旁约 0° 到约 45° 的定向角插入，以及按照向上约 0° 到约 50° 的定向角插入。优选地是，第一螺钉构件可按照向上约 25° 到约 45° 的定向角插入。

附图说明

可结合附图更好地理解下文的详细描述，在图中，相同的标号指代同类元件，其中：

图 1 中的轴测图表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第一示例性实施方式；

图 2 是图 1 所示多轴骨锚固件的侧视图；

图 3 是沿图 2 中的 III - III 线对图 1 所示的多轴骨锚固件所作的剖面图；

图 4 是图 1 所示多轴骨锚固件上本体构件的侧视图；

图 5 是图 4 所示本体构件的俯视图；

图 6 是图 1 所示多轴型骨锚固构件的侧视图，表示了锚固构件形成一第一角度时的情形；

图 7 是图 1 所示多轴型骨锚固构件的侧视图，表示了锚固构件形成一第二角度时的情形；

图 8 中的侧视图表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第二种示例性实施方式;

图 9 是图 8 所示多轴骨锚固件的侧视图, 且图中用虚线表示被遮挡住的部分;

图 10 中的侧视图表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第三种示例性实施方式;

图 11 是图 10 所示多轴骨锚固件的侧视图, 且图中用虚线表示被遮挡住的部分;

图 12 中的侧视图表示了定位螺钉的一种示例性实施方式, 该定位螺钉用于将脊杆固定到根据本发明的多轴骨锚固件上, 且图中用虚线表示被遮挡住的部分;

图 13 是图 12 所示定位螺钉的俯视图;

图 14 中的侧视图表示了螺母的一种示例性实施方式, 该螺母用于将脊杆固定到根据本发明的多轴骨锚固件上;

图 15 是图 14 所示螺母的仰视图;

图 16 中的侧视图表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第四种示例性实施方式;

图 17 中的侧视图表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第五种示例性实施方式;

图 18 是沿 XVIII - XVIII 线对图 17 所示多轴骨锚固件所作的剖视图;

图 19 中的左向侧视图表示了脊柱的颈部区域和上胸部区域, 在图示的状态下, 该脊柱利用根据本发明的第一种示例性的脊柱固定方法进行了固定;

图 20 是图 19 的后视图;

图 21 中的左向侧视图表示了脊柱的颈部区域和上胸部区域, 在图示的状态下, 该脊柱利用根据本发明的第二种示例性的脊柱固定方法进行了固定; 以及

图 22 是图 21 的后视图。

具体实施方式

参见图 1，图 1 表示了根据本发明的多轴骨锚固件的第一种示例性实施方式。多轴骨锚固件 10 基本上包括：一本体 12，其具有用于接纳脊杆 14 或其它装置的通道；一锚固构件 16，其被连接到本体 12 上，以使得其可相对于本体 12 在多个轴向上转动；以及一紧固件 18，其用于将脊杆 14 固定到本体 12 上。紧固件 18 还能固定锚固构件 16 相对于本体 12 的角度位置。可利用锚固构件 16（例如骨螺钉）将一个或多个骨锚固件 10 连接到椎骨上，并沿着脊杆 14 或其它装置对这些骨锚固件进行定位，以矫正脊柱的对位或治疗其它的脊柱病变。

参见图 2 和图 3，这两个附图分别是多轴骨锚固件 10 的侧视图和剖面图。如图所示，本体 12 可包括：一基本为圆筒形的构件，其限定了一第一轴线 20；一上分界边缘 22；以及一下分界边缘 24。本体 12 可大体上是中空的，也就是说，其形成了一个从上分界边缘 22 到下分界边缘 24 的空腔 21。第一轴线 20 沿空腔 21 的中线延伸。本体 12 可包括一脊杆接纳通道 26（为了举例，图中将其表示为 U 形的通道），其被制成与上分界边缘 22 和/或空腔 21 连通。在基本上靠近下分界边缘 24 的位置处，制有一个凹穴 28。在图示的示例性实施方式中，脊杆接纳通道 26 被定向成大体上与第一轴线 20 横交，但如下文讨论的那样，其它的构造也是可行的。具体参见图 3，锚固构件 16 可包括一弯曲形的头部 30，其形状和尺寸被设计成配合到凹穴 28 中，以使得本体 12 可沿着多个轴向与锚固构件 16 形成角度。如图 3 中的示例性实施方式所示，弯曲头部 30 可大体上为球形或截顶球形，且凹穴 28 为相匹配的形状，但也可以考虑采用其它的形状和结构。优选地是，弯曲头部 30 具有一凹陷，该凹陷上制有键槽，以接纳一六角扳手、扳手（torx）、或现有技术中公知的其它驱动工具，以便于将锚固构件 16 植入到椎骨中。

结合图 2 和图 3 来参见图 4，本体 12 的下部 32 环绕着凹穴 28，优选地是，该下部是可压缩的或弹性的，以允许本体 12 卡套住弯曲头部 30。在图示的示例性实施方式中，本体 12 的下部 32 上形成有多条

槽缝 34，以提供所需的压缩性或弹性。

继续参见图 2、3 和图 4，环绕着本体 12 的下部 32 可滑动地布置了一个套环 36。当套环 36 被相对于本体 12 向下压时，套环 36 的内表面 38 与本体 12 下部 32 的外表面相互作用，以便于将凹穴 28 围绕弯曲头部 30 按压。更具体来讲，套环 36 的内表面 38 是锥形的，和/或本体 12 下部 32 的外表面 40 是锥形的。本体 12 下部 32 的外表面 40 也可相对于本体 12 上部 42 的外表面向内凹缩，以使得套环 36 的外表面 44 与本体 12 上部 42 的外表面 46 具有较为一致的直径。这样的结构有助于减小多轴骨锚固件 10 的外形轮廓。

紧固件 18 在图 3 中被表示为定位螺钉，其可与形成在本体构件 12 上部 42 内表面上的内螺纹 48 相接合。在本体 12 上旋紧紧固件 18 到可将紧固件 18 移动压靠到脊杆 14 上（当脊杆处于脊杆接纳通道 26 中时），由此可将脊杆 14 推向套环 36，这反过来将使套环 36 沿本体 12 下部 32 的锥形外表面 40 向下滑动。因而，下部 32 使凹穴 28 收缩，从而环套着锚固构件 16 的弯曲头部 30，并锁定了锚固构件 16 相对于本体 12 的角度位置。换言之，将紧固件 18 旋紧就足以防止锚固构件 16 相对于本体 12 在多个轴向上的运动。此外，由紧固件 18 和套环 36 施加在脊杆 14 上的相反作用力可固定脊杆 14 在本体 12 上的位置和定向。套环 36 和本体 12 可被设计成这样：在先前已将锚固构件 16 和脊杆 14 固定就位之后，使用者通过松开紧固件 18 就能在锚固构件 16 相对于本体 12 仍然固定着的同时移动和重新定位通道 26 中的脊杆 14。例如，可在套环 36 和本体 12 上设置基本上匹配或对应的锥度。按照这样的结构，为了使锚固构件 16 再一次相对于本体 12 多轴地形成角度，需要使用者主动地对锚固构件 16 进行解锁，例如利用一释放器械进行解锁。尽管在图 3 中紧固件 18 被表示为一个内部定位螺钉，但本发明也可考虑采用其它的实施形式，包括下文讨论的形式。

参见图 4 和图 5，本体 12 可被改装和设计为允许锚固构件 16 相对于本体 12 在一定的角度区间内具有增大的角度。本体 12—更具体而言是分界边缘 24 可包括一凹陷区域或豁孔区域 50。由于具有豁孔

区域 50 的这种构造, 所以, 如果锚固构件 16 被定向成朝向豁孔区域 50, 则锚固构件 16 可在接触到下分界边缘 24 之前相对于第一轴线 20 形成更大的角度, 该角度将大于当锚固构件被定向成远离豁孔区域 50 (即朝向下分界边缘 24 的其余部分) 时所形成的角度。如图 6 所示, 下分界边缘 24 的尺寸和结构可被设计成: 在锚固构件 16 与下分界边缘 24 接触到之前, 其使锚固构件 16 可在一第一角度 A1 的范围内成角。如图 7 所示, 豁孔区域 50 (其被套环 36 部分地遮挡住) 的尺寸和结构可被设计成: 在锚固构件 16 的进一步成角偏转被其与豁孔区域 50 或套环 36 之间的接触关系阻止之前, 其可使锚固构件 16 在一第二角度 A2 的范围内成角。按照一种优选的实施方式, 第一角度 A1 可以约为 30° (即允许锚固构件 16 在约 0° 到约 30° 的范围内成角), 且第二角度 A2 可以约为 50° (即允许锚固构件 16 在约 0° 到约 50° 的范围内成角)。按照另一优选实施方式, 第一角度 A1 可约为 20° , 第二角度 A2 可约为 45° 。

反过来参见图 4 和图 5, 可相对于脊杆接纳通道 26—进而相对于脊杆 14 (图中用虚线表示) 来对豁孔区域 50 进行定向, 以适应于不同的医用场合。如图所示, 脊杆 14 (当位于脊杆接纳通道 26 中时) 限定了一第二轴线 52。豁孔区域 50 限定了一个中点 54。中点 54 可偏移第二轴线 52 一第三角度 A3, 该角度约为 $\pm 45^{\circ}$ 或更小。更为优选地是, 第三角度是在约 20° 到约 25° 之间 (在正角方向或负角方向上)。按照图 4 和 5 所示的示例性实施方式, 第三角度 A3 约为 22.5° , 但其它的角度和结构也是可行的。尽管可采用其它的角度和结构, 但豁孔区域 50 的角度延伸范围 C1 在约 5° 到约 180° 之间, 优选地是在约 15° 到约 20° 之间。

参见图 8 和图 9, 图中表示了多轴骨锚固件的第二种示例性实施方式。多轴骨锚固件 110 基本上包括: 一本体 112, 其具有用于接纳脊杆 114 的脊杆接纳通道 126; 一锚固构件 116 (为了举例, 该构件在图中被表示为骨螺钉), 其具有一弯曲形的头部 130; 以及一紧固件 118。本体 112 可限定一第一轴线 120。多轴骨锚固件 110 还可包括一

插入构件 160，其被可滑动地布置在本体 112 中，并具有一个用于接纳锚固构件 116 弯曲头部 130 的凹穴 128。优选地是，凹穴 128 和/或弯曲头部 130 的结构和尺寸被设计成：锚固构件 116 可相对于插入构件 160，进而相对于本体 112 多轴地形成角度。例如，如图 8 和图 9 所示，弯曲头部 130 和凹穴 128 可以为球形或截顶球形。

继续参见图 8 和图 9，插入构件 160 优选地可被压缩而环套着弯曲头部 130。例如，可在插入构件 160 中设置多个槽缝 162，但作为备选方案，可采用能实现所需压缩性的其它公知构造。例如，可用弹性材料来制造插入构件 160。此外，插入构件 160 可具有一锥形的外表面 164 和/或本体 112 可具有对应的锥形内表面 166。相互对应的锥形表面 164，166 可具有这样的作用：当插入构件 160 在本体 112 中被向下压（例如利用脊杆 114 的作用力下压）时，可将插入构件 160 和凹穴 128 围绕着弯曲头部 130 进行挤压；由此固定了锚固构件 116 相对于插入构件 160 和本体 112 的角度位置。如图 8 和图 9 所示，紧固件 118 可以是一内部定位螺钉，其与形成在本体 112 上的内螺纹 148 相接合，但紧固件 118 也可采用其它的构造—包括下文讨论的结构形式。

旋紧紧固件 118 可将脊杆 114 挤压到插入构件 160 上，从而使得插入构件 160 在本体 112 中向下移动。因而，将紧固件 118 旋紧就能固定锚固构件 116 相对于本体 112 的角度位置，并能将脊杆 114 紧固在脊杆接纳通道 126 中。插入构件 160 和本体 112 可被设计成：在锚固构件 116 和脊杆 114 已被固定就位之后，使用者通过松开紧固件 118 就能在锚固构件 116 相对于本体 112 仍然固定着的同时移动通道 126 中的脊杆 114。例如，可在插入构件 118 和本体 112 上设置基本上匹配或对应的锥度。按照这样的结构设计，为了使锚固构件 116 再一次相对于本体 112 多轴地形成角度，需要使用者主动地对锚固构件 116 进行解锁，例如利用一释放器械进行解锁。

多轴骨锚固件 110 可被设计成这样：脊杆 114 沿一第二轴线 168 延伸，该第二轴线被定向成相对于本体 112 的第一轴线 120 成一个锐角 A4。例如，可在插入构件 160 上设置一承座 170，以将脊杆 114 沿

第二轴线 168 定向。承座 170 可以是形成在插入构件 160 上部上的一个倾斜面。优选地是,承座 170 的延伸方向基本上平行于第二轴线 168。作为备选方案,承座 170 可被设置在本体 112 本身上,例如可以通过使脊杆接纳通道 126 相对于第一轴线 120 成一定角度就能形成承座。换言之,本体 112 上构成脊杆接纳通道 126 的两个 U 形切口将具有不同的尺寸。按照一种优选的实施方式,角度 A4 在约 40°到约 60°之间。按照另一种优选的实施方式,尽管可采用其它的角度,但角度 A4 在约 45°到约 70°之间。此外,本体 112 和/或插入构件 160 上可设置如上文针对图 1-9 所述的豁孔区域。

参见图 10 和图 11,图中表示了多轴骨锚固件的第三种示例性实施方式。多轴骨锚固件 210 基本上包括:一本体 212,其具有用于接纳脊杆 214 的脊杆接纳通道 226;一锚固构件 216(为了举例,该构件在图中被表示为骨螺钉),其具有一弯曲形的头部 230;以及一紧固件 218,用于将脊杆 214 固定在脊杆接纳通道 226 中。本体 212 可限定一第一轴线 220。多轴骨锚固件 210 还可包括一套环 236,其被布置成环绕着本体 212 的下部 232。

与多轴骨锚固件 10(见图 1-7)的情况相同,本体 212 可具有一凹穴 228,其用于接纳弯曲形头部 230,以使得锚固构件 216 可相对于本体 212 多轴地形成角度。优选地是,凹穴 228 和弯曲头部 230 基本上为球形或截顶球形,但其它的结构形式也是可行的。另外,本体 212 的下部 232 优选地具有多个槽缝 234,这些槽缝使得本体 212 和凹穴 228 可挤压在弯曲头部 230 周围。槽缝 234 使本体 212 弹性地卡套在弯曲头部 230 上。此外,套环 236 的内表面 238 和/或本体 212 下部 232 的外表面 240 可具有相配的锥度,该锥度使得本体 212 和凹穴 228 在套环 236 相对于本体 212 向下移动时挤压环绕着弯曲头部 230。因而,将紧固件 218 旋紧到脊杆 214 上能使套环 236 向下抵紧,从而将本体 212 和凹穴 228 紧压在弯曲头部周围。从而,锚固构件 216 相对于本体 212 的角度位置就被固定了,且脊杆 214 被紧固到脊杆接纳通道 226 中。套环 236 和本体 212 可被设计成:在锚固构件 216 和脊杆 214 已

被固定就位之后，使用者通过松开紧固件 218 就能在锚固构件 216 相对于本体 212 仍然固定着的同时移动通道 226 中的脊杆 214。例如，套环 236 和本体 212 设置有基本上匹配或对应的锥度。按照这样的结构设计，为了使锚固构件 216 再一次相对于本体 212 多轴地形成角度，需要使用者主动地对锚固构件 216 进行解锁，例如利用一释放器械进行解锁。

套环 236 可包括一承座 270，其将脊杆 214 沿着一第二轴线 268 定向。承座 270 可包括套环 236 上倾斜的上表面，当脊杆 214 位于脊杆接纳通道 226 中时，该上表面与脊杆 214 相接触，在此情况下，倾斜的上表面优选地是与第二轴线 268 平行。按照一种优选的实施方式，承座 270 对脊杆 214 进行定位，使得第二轴线 268 与本体 212 的第一轴线 220 形成一个锐角 A4。按照一种优选的实施方式，角度 A4 在约 40°到约 60°之间。根据另一种优选实施方式，尽管可采用其它的角度，但角度 A4 在约 45°到约 70°之间。本体 212 和/或套环 236 上可设置如上文针对图 1-9 所述的豁孔区域。

参见图 12 和图 13，图中表示了紧固件的一种备选实施方式。紧固件 318 可包括一定位螺钉 380 和一端帽 382。定位螺钉 380 向外与形成在本体 12、112、212（如上所述）上的内螺纹螺纹接合。此外，定位螺钉 380 可包括一凹穴 384，其内制有键槽，以接纳一驱动工具，例如六角扳手、扳手（torx）、或本领域公知的其它工具。优选地是，端帽 382 包括一外边圈 386，其配合到本体 12、112、212（如上所述）的上部上。当紧固件 380 被旋紧挤压到本体 12、112、212 中接纳的脊杆上时，外边圈 386 有助于防止本体 12、112、212 的上部在螺钉 380 轴向力的作用下向外张开。定位螺钉 380 和端帽 382 可被制成一体，或者作为备选方案，它们可以是分开的部件，可利用焊接、粘接、压配合或本领域公知的其它技术将它们结合起来。

参见图 14 和 15，图中表示了紧固件的另一备选实施方式。按照该实施方式，紧固件 418 是一螺母 488，其具有与本体构件（图中未示出）上表面上形成的外螺纹相接合的内螺纹 490。紧固件 418 还可

包括一内部隔离物 492, 其将被接纳到本体构件的上部中。如果设置了内部隔离物 492, 则当紧固件 418 被旋紧挤压到脊杆上时, 其将有助于防止本体构件的上部在螺母 488 的轴向力作用下向内弯曲。螺母 488 和隔离物 492 可被制成一体, 或者作为备选方案, 它们可以是分开的部件, 可利用焊接、粘接、压配合或本领域公知的其它技术将它们结合起来。

参见图 16, 图中表示了多轴骨锚固件 510 的一种备选实施方式, 在该实施方式中, 锚固构件 516 是一钩体 594。按照该实施方式, 钩体 594 的尺寸和结构被设计成便于连接到椎骨的梗节部 (pedicle)、薄板部 (lamina)、或其它部分上, 本领域普通技术人员能领会此内容。

参见图 17 和 18, 图中表示了多轴骨锚固件的另一种备选实施方式。除了下文详述的特征之外, 多轴骨锚固件 610 与多轴骨锚固件 10 (如上所述, 且被表示在图 1-7 中) 大体上类似。如图 17 和图 18 所示, 锚固构件 616 可包括一骨螺钉, 其具有一杆柄 695, 该杆柄的第一端 696 被连接到弯曲头部 630 上, 杆柄 695 还具有与第一端 696 相对的第二端 697。另外, 杆柄 695 可包括一螺纹部分 698 和一无螺纹部分 699。如图所示, 无螺纹部分 699 可大体上靠近第一端 696, 和/或螺纹部分 698 可大体上靠近第二端 697, 但也可采用其它的结构设计。当锚固构件 616 被植入到椎骨中时, 无螺纹部分 699 有助于消除螺纹对神经根的干扰。

如图 17 所示, 杆柄 695 限定了从第一端 696 到第二端 697 的杆柄长度 $L1$, 无螺纹部分 699 限定了无螺纹长度 $L2$ 。按照一种优选的实施方式, 无螺纹长度 $L2$ 大于杆柄长度 $L1$ 的约 $1/4$ 。按照另一种优选实施方式, 无螺纹部分 $L2$ 可大于杆柄长度 $L1$ 的约 $1/2$ 。

继续参照图 17, 无螺纹部分 699 可限定一无螺纹外径 $D1$, 螺纹部分 699 可限定一螺纹外径 $D2$, 其大于无螺纹外径 $D1$ 。此外, 螺纹部分 699 可限定一螺纹内径 $D3$, 且无螺纹外径 $D1$ 大于螺纹内径 $D3$ 。作为备选方案, $D1$ 可等于或大于 $D2$ 。

应当指出的是, 在图 17 和图 18 中, 本体 612 的下分界边缘 624

上未设置有豁孔区域 650 或其它凹陷区域。结果就是，不论锚固构件 616 相对于本体构件 612 处于任何定向上，锚固构件 616 相对于本体构件 612 所成的角度都是相同的。例如，锚固构件 616 相对于本体 612 绕所有的轴线所成的角度都可达到约 30° 。但本领域普通技术人员将认识到：作为备选措施，可设置豁孔区域，以便于适用于特定的医学应用。本领域普通技术人员还能认识到：本体 612 可被用在图 1-16 所示的实施方式中。

下文将参照图 19 和 20 描述固定脊柱颈部区域的第一种示例性方法。可使用上述的任意一种多轴骨锚固件或本领域公知的任何其它多轴骨锚固件来完成下述的方法，但上述的多轴骨锚固件是优选的。该方法总体上包括步骤：将一第一多轴骨锚固件 1010 连接到 C1 和 C2 椎骨上；优选地是，将一第二多轴骨锚固件 2010 连接到 C3 或 C4 椎骨上（尽管作为备选，C3 到 T3 椎骨也是可能的）；以及将一脊柱固定到第一和第二多轴骨锚固件 1010、2010 上，以将椎骨对齐。例如可通过将第一骨锚固件 1010 的骨螺钉 1016 穿过 C2 椎骨的尾侧关节突而插入到 C1 椎骨的外侧块中来完成上述操作，这样就能将 C1 椎骨相对于 C2 椎骨固定起来。作为备选，第二骨锚固件 2010 可被植入到脊柱其它区域（即下胸区域或腰部区域）的一个或多个椎骨中。

为了将骨螺钉 1016 经 C2 椎骨插入到 C1 椎骨中，必须要按照向内侧或向外侧以约 0° 到约 25° 的定向角度插入骨螺钉 1016，如图 20 中的角度 α 所示，更为优选地是，按照向内侧或向外侧约 0° 到约 15° 的定向角度插入。作为补充方案或替代方案，如图 19 中的角度 β 所示，必须要按照向上约 30° 到约 50° 的定向角度插入骨螺钉 1016，更为优选地是，按照向上约 30° 到约 40° 的定向角度插入。上文针对本发明多轴骨锚固件所描述的豁孔区域的结构和尺寸可被设计成能实现必需的向中、向侧和/或向上角度，但本发明的方法并不受限于文中所述多轴骨锚固件的结构。

在将骨螺钉 1016 插入之前，希望钻出和/或攻出一个从 C2 椎骨通向 C1 椎骨的孔洞。在孔洞是被攻出的情况下，不对 C1 椎骨的前皮质

层进行攻钻将是优选的。一旦骨螺钉 1016 已被完全插入到 C2 和 C1 椎骨中之后，本体 1012 可被卡套在骨螺钉 1016 的弯曲头部 1030 上。作为备选方案，可在将骨螺钉 1016 插入到 C2 和 C1 椎骨中之前，将本体 1012 和弯曲头部 1030 预先组装到一起。

优选地是，第二多轴骨锚固件 2010 被连接到 C3 或 C4 椎骨上，例如通过将骨螺钉 2016 旋拧到 C3 或 C4 椎骨中就能实现上述连接。作为备选方案，第二多轴骨锚固件 2010 可被连接到其它椎骨（包括位于 C3 到 T3 区间内的那些椎骨）上。一旦第二多轴骨锚固件 2010 被植入之后，就可转动本体 1012 和本体 2012，以使它们各自的脊杆接纳通道（图 19 和图 20 中未示出）对正，从而可将脊杆 1014 插入到其中。一旦椎骨被重新定位以矫正附近的畸形之后，就可将第一和第二多轴骨锚固件 1010、2010 的紧固件（图 19 和图 20 未示出）旋紧，以将脊杆 1014 紧固到第一和第二多轴骨锚固件 1010、2010 上，并固定了本体 1012、2012 相对于骨螺钉 1016、2016 的角度位置，因而形成了刚性很大的构造。

作为备选方案，脊杆 1014 的一端可被插入到其中一个本体 1012、2012 中，且对脊杆 1014 进行操作来对椎骨体重新进行定位。然后，可将脊杆 1014 的另一端插入到另一本体 1012、2012 中，然后再将脊杆 1014 固定就位。脊杆 1014 的第一端可被固定到本体 1012、2012 的其中之一中，且在操作脊杆 1014 以重新定位椎骨体之前，将紧固件相对于本体 1012、2012 固定起来。在该方法的又一种实施方式中，骨锚固件 1010、2010 如上述那样被插入到脊柱中，且脊杆 1014 的两端被插入到骨锚固件 1010、2010 中，且脊杆的一端被固定或紧固到骨锚固件 1010、2010 中，并沿着脊杆 1014 施加一个挤压力或撑开力，以使多轴骨锚固件移动，从而向椎骨施加了挤压力或撑开力，而后将脊杆 1014 的第二端固定到多轴骨锚固件中。

下文将参照图 21 和 22 介绍固定脊柱颈部区域的第二种示例性方法。按照这种方法，一第一骨螺钉 1016 可被插入到一第一椎骨的外侧块中。例如，第一骨螺钉 1016 可被插入到 C3 到 T3 区间内的任意椎

骨中，例如如图 21 和 22 所示那样可被插入到椎骨 C4 中。另外，第二骨螺钉 2016 可被插入到一第二椎骨的外侧块中。例如，第二骨螺钉 2016 可插穿过从 C3 到 T3 区间中的任何其它的椎骨，例如如图 21 和 22 所示那样插穿过椎骨 C6。作为备选方案，第二骨螺钉 2016 可被植入到脊柱其它区域（即下胸区域或腰部区域）中的一个或多个椎骨中。如图 21 和图 22 所示，第一、第二骨螺钉 1016、2016 可只延伸到一块椎骨的外侧块中，或者作为备选，可延伸到相邻的椎骨中，以将椎骨固定到一起（例如如上文参照图 19 和 20 所描述的那样）。

希望在植入骨螺钉之前，预先在椎骨上钻出和/或攻出孔洞。在孔洞是被攻出的情况下，优选地是只对近端的皮质层进行攻钻。另外，在植入之前，可将骨螺钉 1016 和/或 2016 与本体 1012、2012 预先组装到一起，或者作为备选方案，在骨螺钉被植入之后，将本体 1012、2012 卡套到骨螺钉 1016、2016 的弯曲头部 1030、2030 上。

为了将第一骨螺钉 1016 或第二骨螺钉 2016 插入到椎骨的外侧块中，必须要按照向上约 0° 到约 50° 的定向角度插入第一或第二骨螺钉 1016、2016，优选地是，按照向上约 25° 到约 45° 的定向角度插入，图 21 中的角度 γ 表示了该定向角度。作为补充或替代方案，如图 22 中的角度 δ 所示，必须要按照向外侧约 0° 到约 45° 的定向角度插入第一或第二骨螺钉 1016、2016。根据一种优选的实施方式，第一或第二骨螺钉 1016、2016 插入的起始点为外侧块中心内侧约 2mm 处，或者外侧块中心内侧约 2mm、尾侧约 2mm 处。

一旦第一、第二多轴骨锚固件 1010、2010 已被植入之后，就可转动它们的本体 1012、2012，以使它们的脊杆接纳通道（图 21 和 22 中未示出）相互对正，从而可将脊杆 1014 插入到其中。一旦椎骨被重新定位以矫正附近的畸形之后，就可将紧固件（图 21 和图 22 中未示出）旋紧，以将脊杆 1014 紧固到第一和第二多轴骨锚固件 1010、2010 上，并固定了本体 1012、2012 相对于骨螺钉 1016、2016 的角度位置，因而形成了刚性很大的构造。

很显然，尽管文中公开的示例性实施方式实现了本发明上述的目

的，但应当认识到：本领域技术人员能构思出多种改型和其它的实施方式。因而，可以理解：后附的权利要求将要覆盖所有这些属于本发明设计思想和保护范围的改型和实施方式。

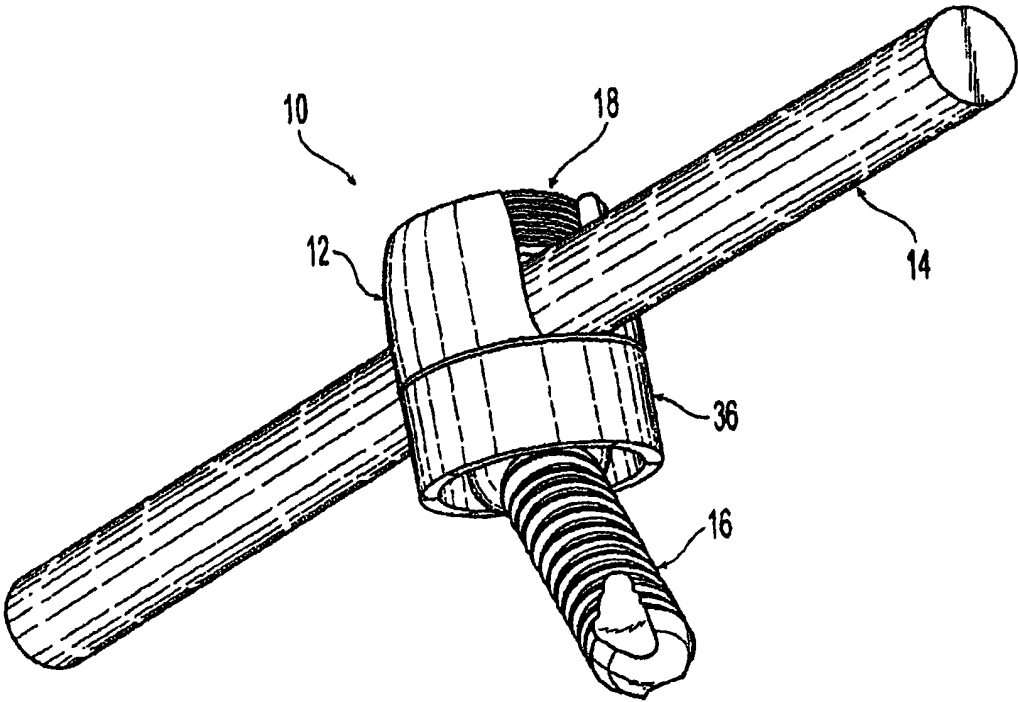


图1

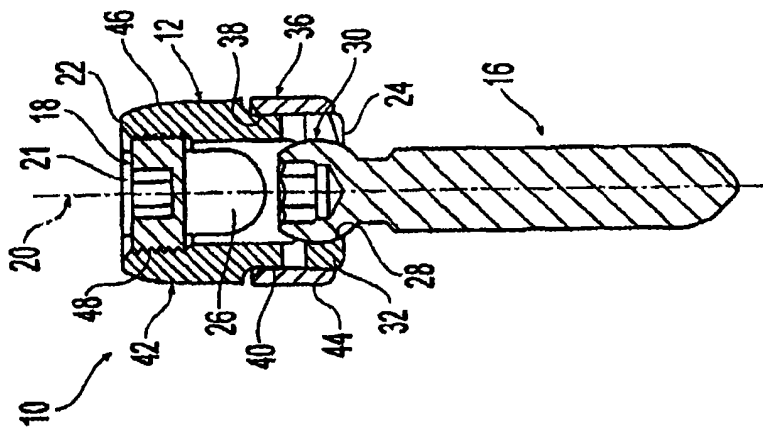


图 3

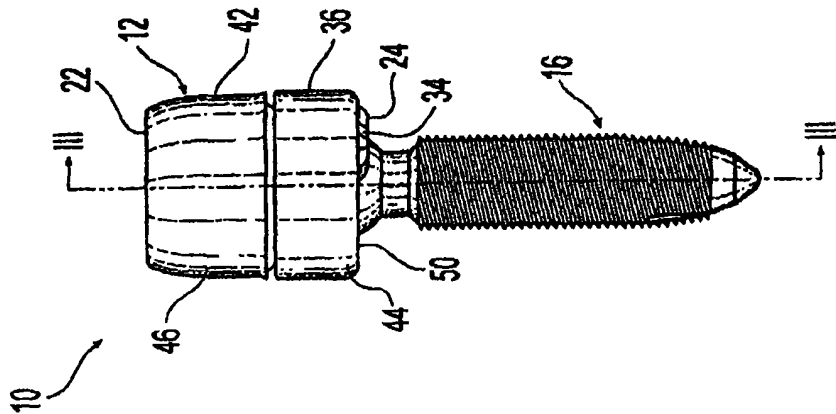


图 2

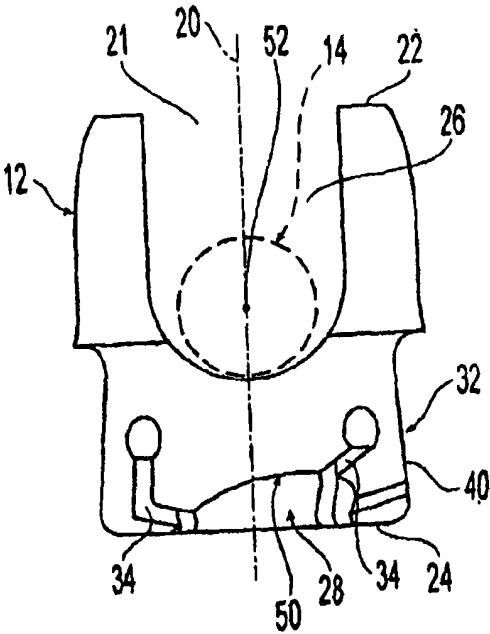


图 4

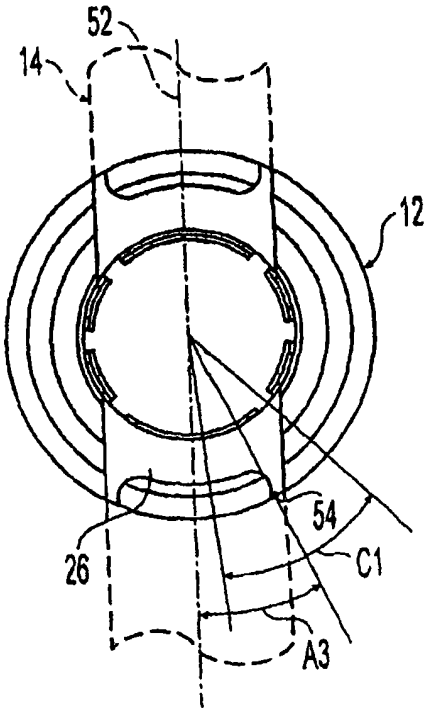


图 5

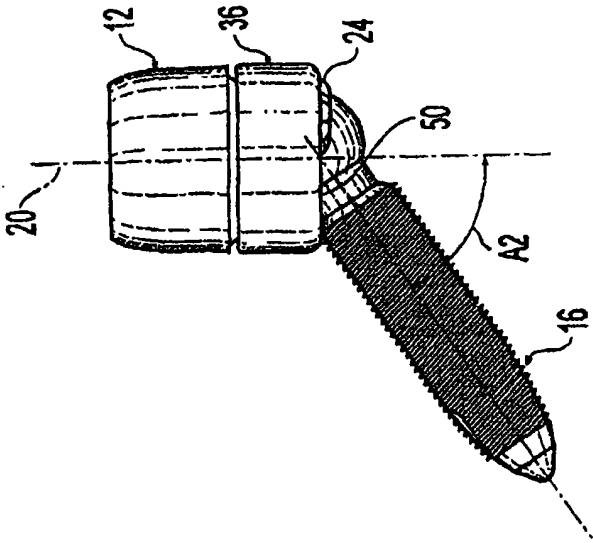


图7

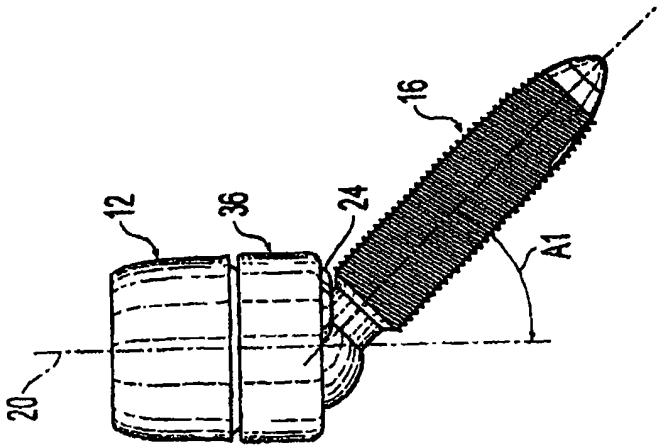


图6

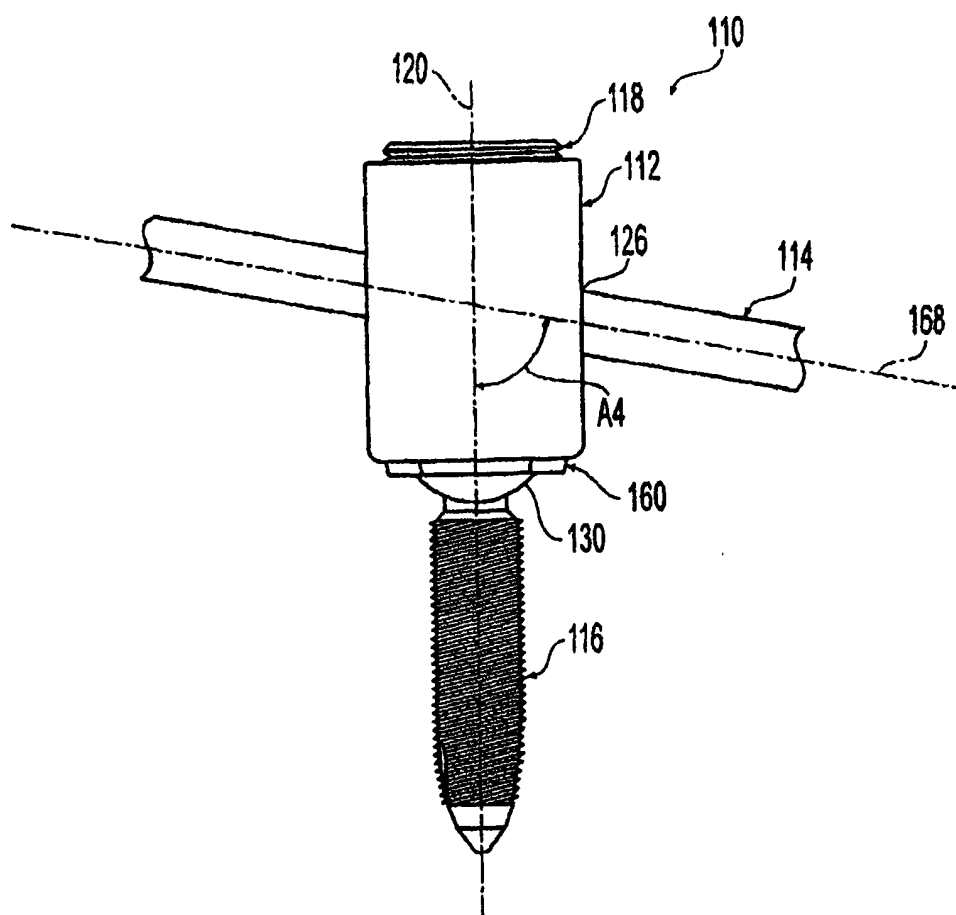


图 8

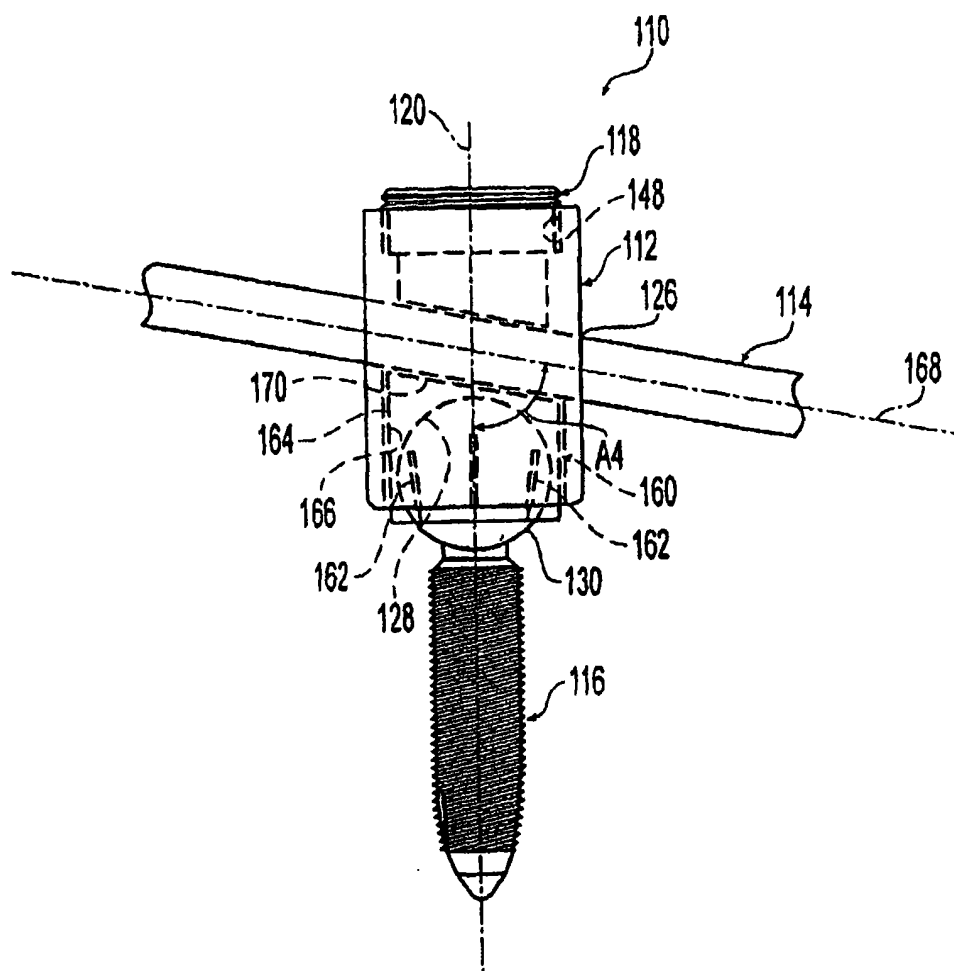


图 9

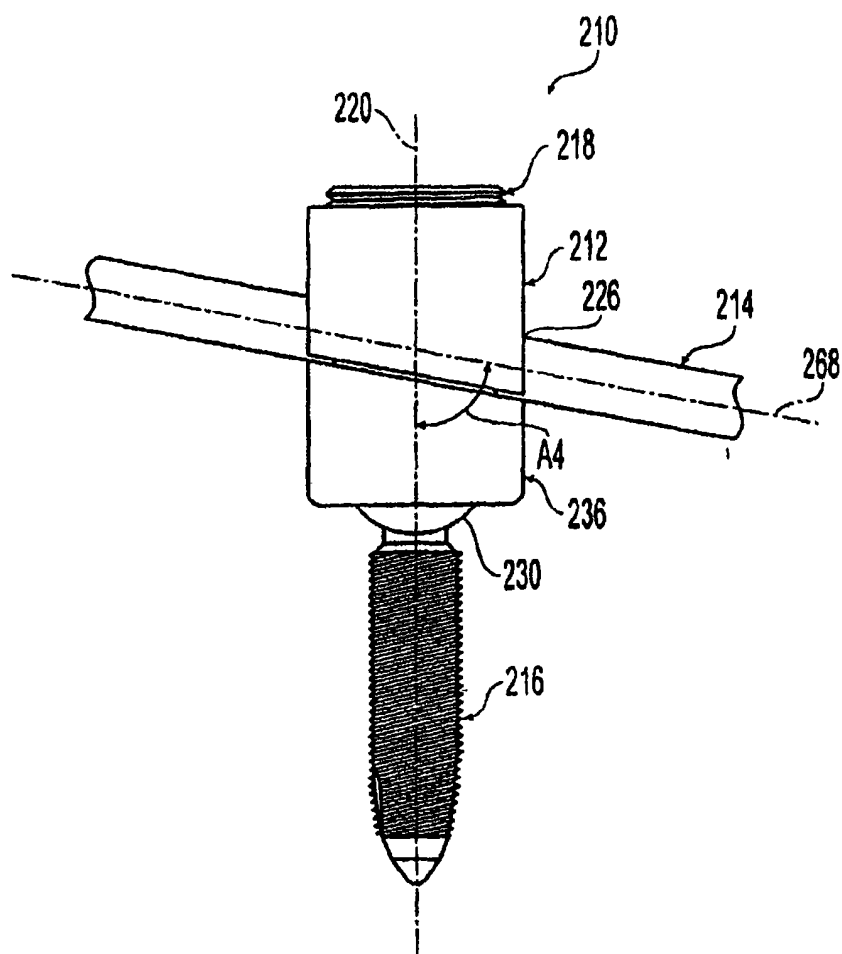


图 10

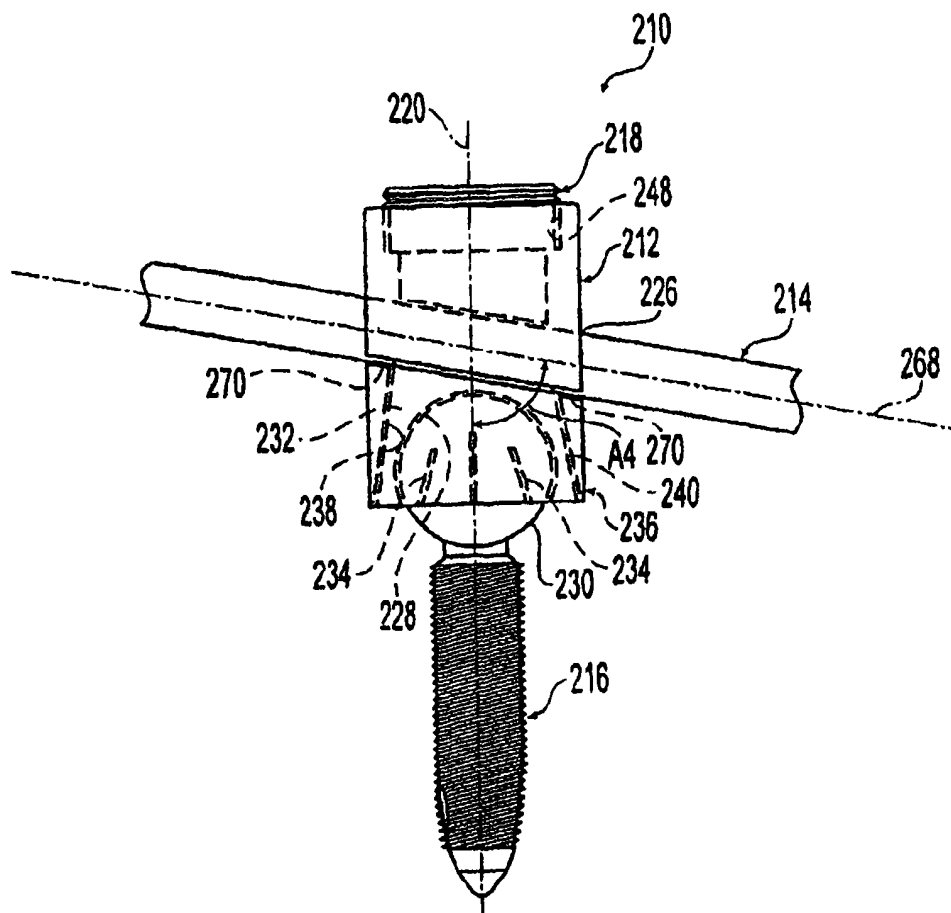


图 11

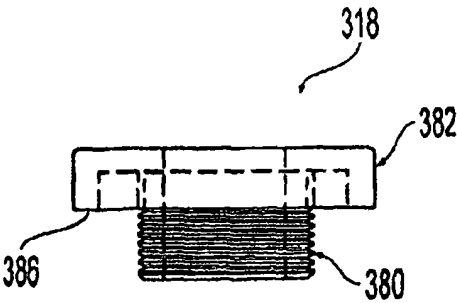


图 12

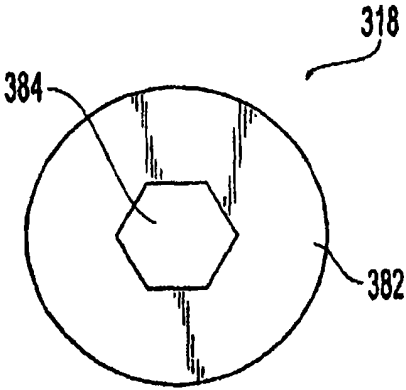


图 13

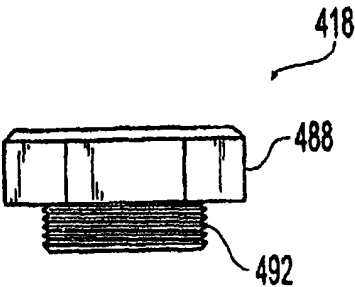


图 14

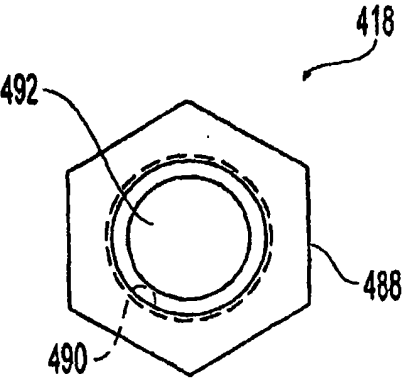


图 15

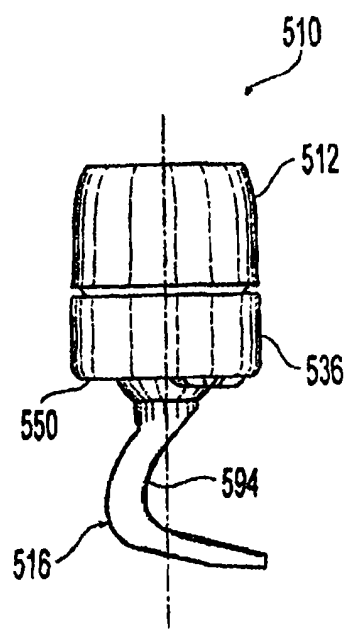


图 16

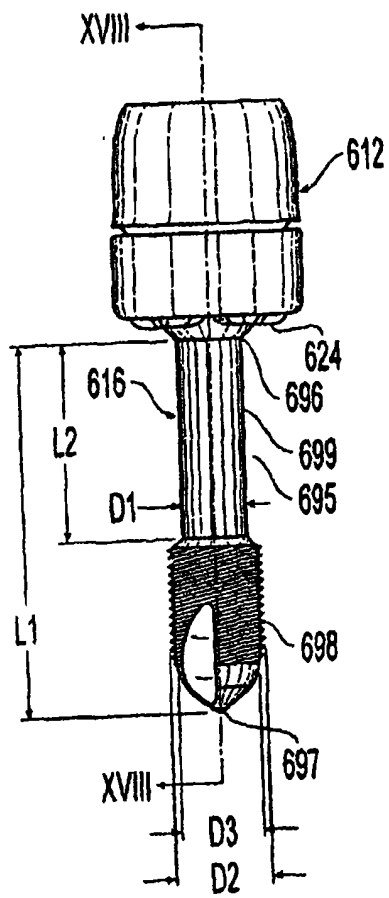


图 17

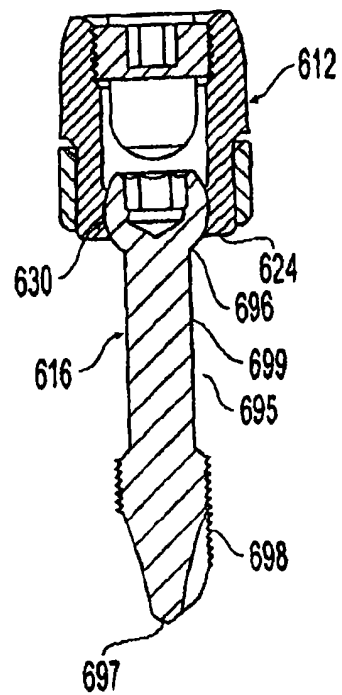


图 18

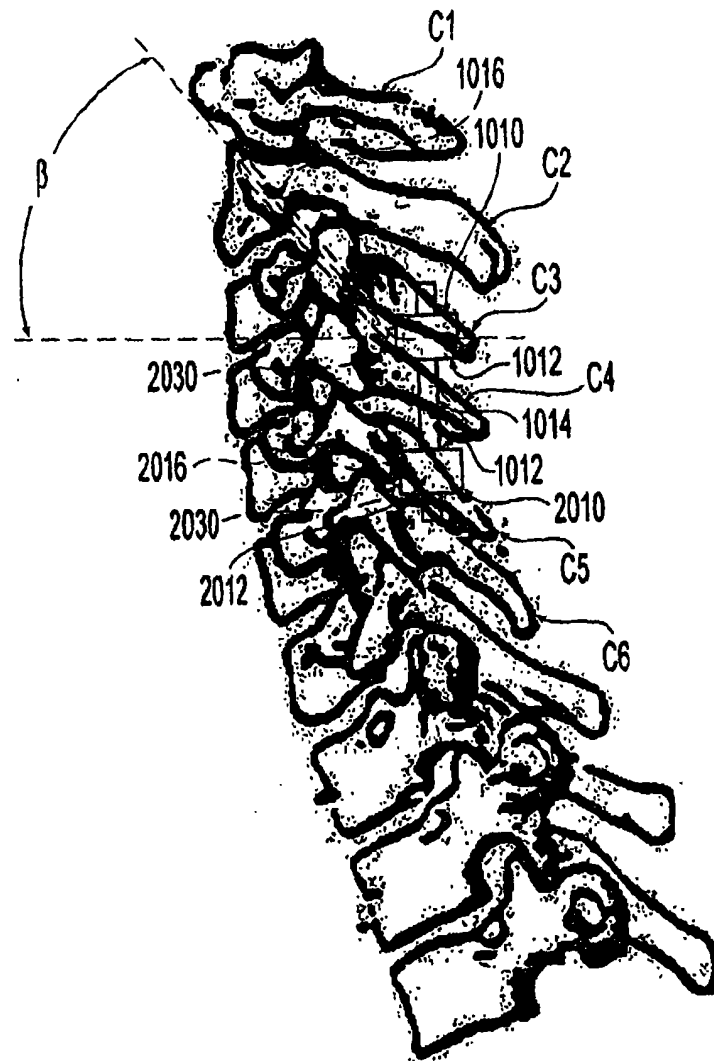


图 19

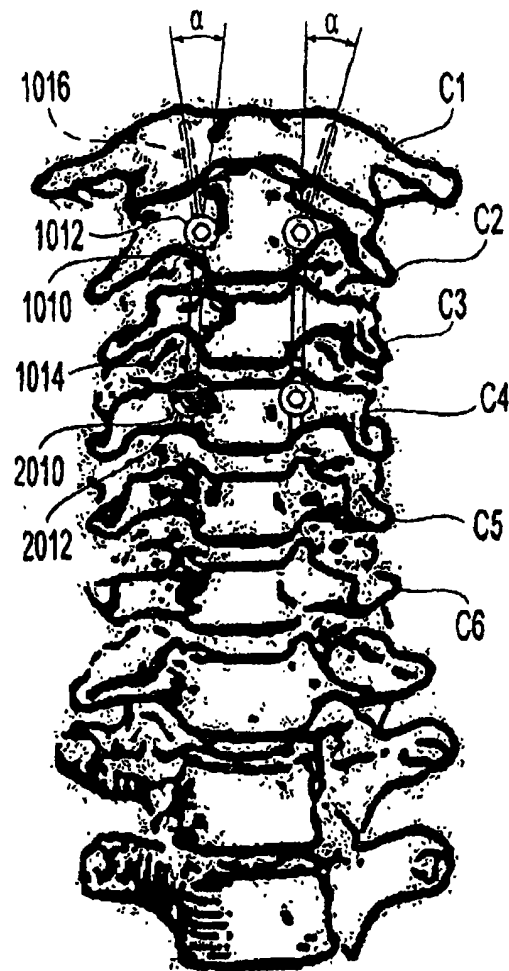


图 20

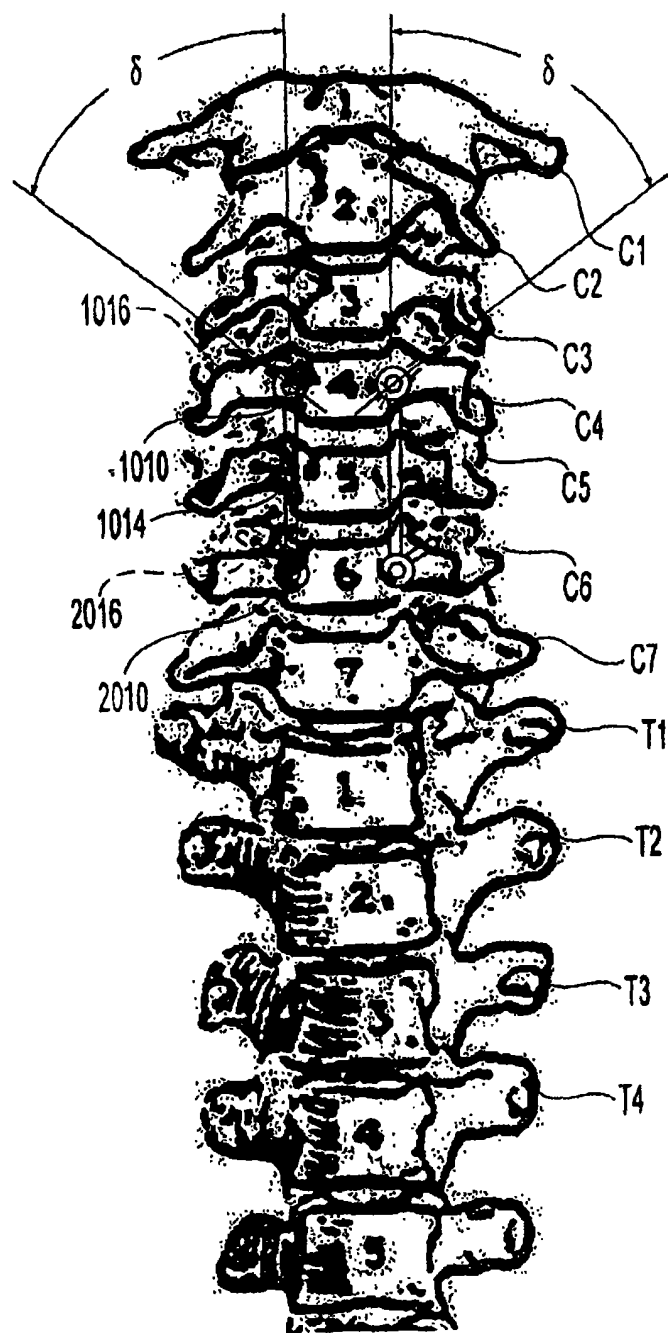


图 21

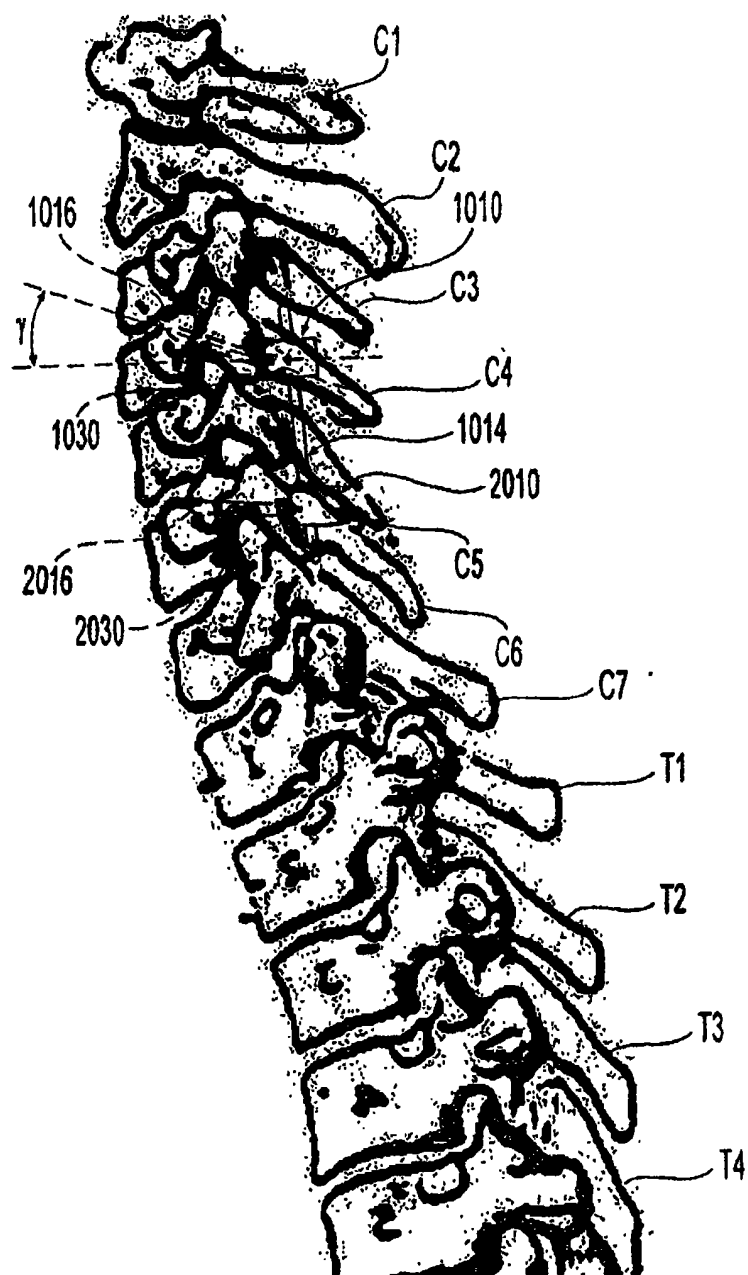


图 22