



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112203605 B

(45) 授权公告日 2022.09.27

(21) 申请号 201980036835.3

(22) 申请日 2019.05.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112203605 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(30) 优先权数据
15/995924 2018.06.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/054156 2019.05.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/229580 EN 2019.12.05

(73) 专利权人 德普伊新特斯产品公司
地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 G·米哈伊尔 B·B·胡

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 刘林华 金飞

(51) Int.Cl.
A61B 17/80 (2006.01)
A61B 17/88 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102883673 A, 2013.01.16

审查员 张文静

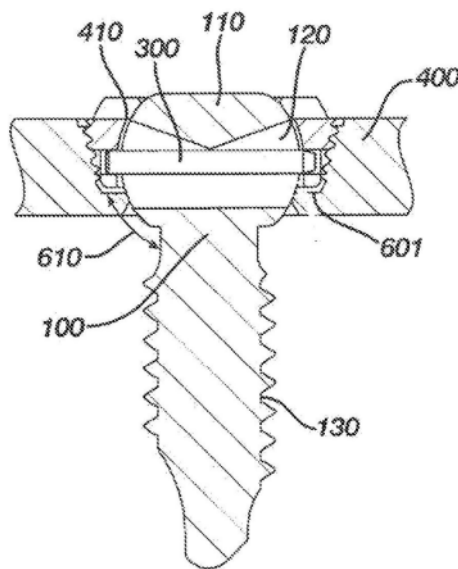
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

可变角度骨固定装置

(57) 摘要

本发明提供了一种骨固定系统,该骨固定系统包括骨固定元件(100),该骨固定元件包括头部部分(110),该头部部分具有从第一侧表面(111)穿过其中到第二侧表面(112)的镗孔(120),其中该镗孔垂直于该骨固定元件的纵向轴线;固定作用元件(300),该固定作用元件定位在该镗孔内;以及骨板(400),该骨板沿着板轴线延伸并且具有螺纹板孔(410),该螺纹板孔从第一表面穿过骨板延伸到第二表面,该第二表面被构造成在操作构型中接触骨。



1. 一种骨固定元件,包括:
轴,所述轴沿着所述骨固定元件的纵向轴线从近侧部分延伸到远侧部分;以及
头部部分,所述头部部分包括
第一侧表面和与所述第一侧表面相对的第二侧表面,其中所述第一侧表面和所述第二侧表面被成形为允许所述骨固定元件的可变角度旋转;以及
镗孔,所述镗孔从所述第一侧表面穿过到达所述第二侧表面,其中所述镗孔垂直于所述骨固定元件的所述纵向轴线;
固定作用元件,所述固定作用元件定位在所述镗孔内,其中,所述固定作用元件构造成与骨板孔的内表面相交,而不穿透所述骨板孔的内表面。
2. 根据权利要求1所述的骨固定元件,其中所述镗孔包括至少一个成角度的侧面。
3. 根据权利要求2所述的骨固定元件,其中所述镗孔包括两个成角度的侧面。
4. 根据权利要求2所述的骨固定元件,其中所述镗孔包括一个成角度的侧面和一个平坦侧面。
5. 根据权利要求1所述的骨固定元件,其中所述第一侧表面和所述第二侧表面具有圆形形状。
6. 一种骨固定系统,包括:
骨固定元件,所述骨固定元件包括:
轴,所述轴沿着所述骨固定元件的纵向轴线从近侧端部延伸到远侧端部;以及
头部部分,所述头部部分包括:
第一侧表面和与所述第一侧表面相对的第二侧表面,其中所述第一侧表面和所述第二侧表面被成形为允许所述骨固定元件的可变角度旋转;以及
镗孔,所述镗孔从所述第一侧表面穿过到达所述第二侧表面,其中所述镗孔垂直于所述骨固定元件的纵向轴线;以及
骨固定装置,其具有从顶部表面穿过所述骨固定装置延伸到底部表面的螺纹孔,所述底部表面被构造成在操作构型中接触骨;
固定作用元件,所述固定作用元件定位在所述镗孔内;
其中所述镗孔和所述固定作用元件被构造成允许所述骨固定元件的接头状旋转;
其中所述固定作用元件构造成与所述螺纹孔的内表面相交,而不穿透所述螺纹孔的内表面。
7. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述镗孔包括至少一个成角度的侧面。
8. 根据权利要求7所述的骨固定系统,其中所述镗孔包括两个成角度的侧面。
9. 根据权利要求7所述的骨固定系统,其中所述镗孔包括一个成角度的侧面和一个平坦侧面。
10. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述第一侧表面和所述第二侧表面具有圆形形状。
11. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述固定作用元件为销。
12. 根据权利要求11所述的骨固定系统,其中所述销具有圆柱形形状。
13. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述骨固定装置为骨板。
14. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述镗孔和所述固定作用元件被构造成允

许所述骨固定元件相对于所述骨固定装置到所述骨中的可变角度插入。

15. 一种骨固定系统, 包括:

骨固定元件, 所述骨固定元件包括:

轴, 所述轴沿着所述骨固定元件的纵向轴线从近侧端部延伸到远侧端部; 以及

头部部分, 所述头部部分包括:

第一侧表面和与所述第一侧表面相对的第二侧表面, 其中所述第一侧表面和所述第二侧表面被成形为允许所述骨固定元件的可变角度旋转; 以及

镗孔, 所述镗孔从所述第一侧表面穿过到达所述第二侧表面, 其中所述镗孔垂直于所述骨固定元件的纵向轴线; 以及

固定作用元件, 所述固定作用元件定位在所述镗孔内; 以及

骨板, 所述骨板沿着板轴线延伸并且具有螺纹板孔, 所述螺纹板孔从顶部表面穿过所述骨板延伸到底部表面, 所述底部表面被构造成在操作构型中接触骨;

其中所述镗孔和所述固定作用元件被构造成允许所述骨固定元件相对于所述骨板以多个角度插入;

其中, 所述固定作用元件构造成与所述螺纹板孔的内表面相交, 而不穿透所述螺纹板孔的内表面。

16. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述螺纹板孔包括钝的边缘。

17. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述镗孔包括至少一个成角度的侧面。

18. 根据权利要求17所述的骨固定系统, 其中所述镗孔包括两个成角度的侧面。

19. 根据权利要求17所述的骨固定系统, 其中所述镗孔包括一个成角度的侧面和一个平坦侧面。

20. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述第一侧表面和所述第二侧表面具有圆形形状。

21. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述固定作用元件为销。

22. 根据权利要求21所述的骨固定系统, 其中所述销具有圆柱形形状。

23. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述系统还包括螺母, 所述螺母被构造成将所述骨固定元件固定到所述骨板。

24. 根据权利要求23所述的骨固定系统, 其中所述螺母包括被构造成与所述螺纹板孔交接的螺纹外表面。

25. 根据权利要求23所述的骨固定系统, 其中所述骨固定元件的所述头部部分坐置于所述螺母内。

26. 根据权利要求23所述的骨固定系统, 其中所述螺母还包括第一镗孔和相对的第二镗孔, 所述第一镗孔从所述螺母的外表面延伸到内表面, 所述第二镗孔与所述第一镗孔相对地从所述螺母的外表面延伸到内表面, 其中所述第一镗孔和所述第二镗孔被构造成容纳所述固定作用元件。

27. 根据权利要求15所述的骨固定系统, 其中所述多个角度包括相对于与所述骨板的所述底部表面正交的轴线在15度的范围内的角度。

可变角度骨固定装置

技术领域

[0001] 本文所公开的各种示例性实施方案整体涉及可变角度骨固定系统,该可变角度骨固定系统包括骨固定元件、固定作用元件和骨固定装置。

背景技术

[0002] 骨固定板通常定位在骨的断裂或以其他方式损伤的部分上,并且使用穿过骨固定板的螺钉孔插入的骨螺钉来固定到其上。螺钉孔横向延伸穿过骨板并且有时形成有螺纹以锁定地接合骨螺钉的头部。可采用可变角度螺钉,其允许用户相对于板孔的轴线以用户选择的角度将螺钉插入穿过板。然而,当螺钉头部锁定在板孔中时,可用的可变角度螺钉系统可产生毛刺。当螺钉相对于板孔成角度时,毛刺主要出现在大于3.5mm的系统中。在成角度的位置,板孔螺纹的锋利边缘充当模头并从螺钉头部螺纹产生毛刺。以这种方式损坏骨板或骨螺钉是不期望的。

发明内容

[0003] 以下呈现各种实施方案的简要概述。实施方案解决了使用可变角度固定系统来固定骨板的需要。

[0004] 在以下概述中可进行一些简化和省略,旨在突出和介绍各种示例性实施方案的一些方面,而不是限制本发明的范围。适合于允许本领域的普通技术人员制造和使用本发明构思的优选的示例性实施方案的详细描述将在后面的部分中进行。

[0005] 各种实施方案涉及骨固定元件,该骨固定元件包括头部部分和轴,该头部部分包括第一侧表面和与第一侧表面相对的第二侧表面,其中第一侧表面和第二侧表面被成形为允许骨固定元件的可变角度旋转;镗孔,该镗孔从第一侧表面穿过到达第二侧表面,其中该镗孔垂直于骨固定元件的纵向轴线,该轴沿着骨固定元件的纵向轴线从近侧端部延伸到远侧端部。

[0006] 各种实施方案涉及骨固定系统,该骨固定系统包括骨固定元件和固定作用元件,该骨固定元件包括头部部分和轴,该头部部分包括第一侧表面和与第一侧表面相对的第二侧表面,其中第一侧表面和第二侧表面被成形为允许骨固定元件的可变角度旋转;镗孔,该镗孔从第一侧表面穿过到达第二侧表面,其中镗孔垂直于骨固定元件的纵向轴线,该轴沿着骨固定元件的纵向轴线从近侧端部延伸到远侧端部;该固定作用元件定位在镗孔内,其中镗孔和固定作用元件被构造成允许骨固定元件的接头状旋转。

[0007] 各种实施方案涉及骨固定系统,该骨固定系统包括骨固定元件、固定作用元件和沿着板轴线延伸的骨板,该骨固定元件包括头部部分和轴,该头部部分包括第一侧表面和与第一侧表面相对的第二侧表面,其中第一侧表面和第二侧表面被成形为允许骨固定元件的可变角度旋转;镗孔,该镗孔从第一侧表面穿过到达第二侧表面,其中镗孔垂直于骨固定元件的纵向轴线,该轴沿着骨固定元件的纵向轴线从近侧端部延伸到远侧端部,该固定作用元件定位在镗孔内;该骨板具有螺纹板孔,该螺纹板孔穿过该骨板从顶部表面延伸到底

部表面,该底部表面被构造成在操作构型中接触骨,其中镗孔和固定作用元件被构造成允许骨固定元件相对于骨板以多个角度插入。在各种实施方案中,螺纹板孔含有钝的边缘。在各种实施方案中,该多个角度包括相对于垂直于骨板的底部表面的轴线在15度的范围内的任何角度。

[0008] 在各种实施方案中,固定作用元件可为圆柱形销。

[0009] 在各种实施方案中,骨固定元件的头部部分的第一侧表面和第二侧表面均具有圆形形状。

[0010] 在各种实施方案中,镗孔包括至少一个成角度的侧面。

[0011] 在各种实施方案中,该系统还包括螺母,该螺母被构造成将骨固定元件固定到骨板。螺母可包括被构造成与螺纹板孔交接的螺纹外表面。在各种实施方案中,骨固定元件的头部部分坐置于螺母内。

附图说明

[0012] 其中在各个单独的视图中类似的附图标号是指相同的或功能上类似的元件的附图连同下面的详细描述被结合在本说明书中并形成本说明书的一部分,并且用于进一步说明包括受权利要求书保护的发明的概念的实施方案,并解释那些实施方案的各种原理和优点。

[0013] 本发明的这些和其他更详细和具体的特征在以下参考附图的说明书中更全面地公开,其中:

[0014] 图1A和图1B示出了骨固定元件的一个实施方案的侧视图。

[0015] 图1C示出了骨固定元件的一个实施方案的横截面侧视图。

[0016] 图1D示出了骨固定元件的一个实施方案的横截面顶视图。

[0017] 图1E示出了骨固定元件的一个实施方案的顶视图。

[0018] 图2A为驱动螺母的一个实施方案的透视图。

[0019] 图2B示出了驱动螺母的一个实施方案的顶视图。

[0020] 图2C示出了驱动螺母的一个实施方案的侧视图。

[0021] 图2D示出了驱动螺母的一个实施方案的底视图。

[0022] 图3示出了固定作用元件的一个实施方案的侧视图。

[0023] 图4A示出了骨板的一个实施方案的顶视图。

[0024] 图4B示出了螺纹板孔的一个实施方案的横截面侧视图。

[0025] 图5A和图5B分别示出了驱动工具的一个实施方案的透视图和侧视图。

[0026] 图5C示出了用于接合图5A和图5B所示的驱动工具的工具柄部的一个实施方案的侧视图。

[0027] 图6A示出了骨板系统的一个实施方案的透视图。

[0028] 图6B和图6C示出了骨板系统的实施方案的横截面侧视图。

[0029] 图7A示出了骨板系统的另一个实施方案的透视图。

[0030] 图7B示出了骨板系统的另一个实施方案的横截面透视图。

[0031] 技术人员将会知道,附图中的元件是以简洁明了的方式示出的,并且未必按比例绘制。例如,图中一些元件的尺寸相对于其他元件可能有所放大,以有助于更好地理解本发

明的实施方案。

[0032] 在适当的情况下,装置和方法部件已由附图中的常规符号表示,仅示出了与理解本公开的实施方案相关的那些具体细节,以免使本公开模糊不清,这些细节对于受益于本文描述的本领域的普通技术人员而言将是显而易见的。

具体实施方式

[0033] 应当理解,附图仅为示意性的并且未按比例绘制。还应当理解,整个附图中使用的相同附图标号指示相同或类似的部件。

[0034] 说明书和附图说明了各种示例性实施方案的原理。因此,应当理解,本领域的技术人员将能够设计各种布局,这些布局虽然未在本文中明确描述或示出,但体现了本发明的原理并且包括在本发明的范围内。此外,本文阐述的所有示例原则上明确地旨在用于教学目的,以协助读者理解本发明的原理和由本发明人提出用于促进现有技术的概念,并应被理解为不限于这些具体阐述的示例和条件。本文所述的各种实施方案并不一定是相互排斥的,因为一些实施方案可与一个或多个其它实施方案组合以形成新的实施方案。另外,除非另有说明(例如,“或”或“或另选地”),否则本文所用的术语“或”是指非排他性的(即,和/或)。诸如“第一”、“第二”、“第三”等等之类的描述并非旨在限制所讨论的元件的顺序,而是用于区分一个元件与下一个元件,并且通常为可互换的。如本文所用的术语“近侧”和“远侧”旨在指朝向系统的用户的方向(近侧)和远离系统的用户的方向(远侧)。

[0035] 下文描述了骨固定元件100和骨固定系统700的实施方案。骨固定元件100可为骨螺钉的形式,该骨螺钉插入穿过骨固定装置400以稳定断裂或以其他方式受损的骨,作为骨固定系统700的一部分。骨固定元件100包括被构造成与驱动螺母200交接的螺钉头部部110,并且还包括细长轴130。螺钉头部110含有从第一侧表面111到第二侧表面112穿过螺钉头部110的镗孔120,其中镗孔垂直于骨固定元件100的纵向轴线。镗孔120可被构造成具有至少一个成角度的侧面121。可将固定作用元件300插入到穿过螺钉头部110的镗孔120中,以使螺钉头部110在骨固定装置400的螺纹板孔410中以可变角度稳定。更具体地,固定作用元件300坐置于镗孔120内并且允许骨固定元件100在螺纹板孔410内的可变角度旋转。骨固定元件100相对于螺纹板孔410的旋转角度可包括相对于垂直于板的下表面的轴线在15度的范围内的任何角度。

[0036] 在一些实施方案中,螺纹板孔410包括防止产生毛刺的钝边缘。

[0037] 图1A-图1D示出了骨固定元件100。骨固定元件100从包括螺钉头部110的近侧端部101沿着细长轴130纵向延伸到远侧端部102。在示例性实施方案中,螺钉头部110的第一侧表面111和第二侧表面112为基本上圆形的,以允许骨固定元件100的可变角度旋转,如本文将更详细地描述。在一些实施方案中,螺钉头部的顶部表面可为平坦的。然而,应当注意,螺钉头部110可形成为将允许骨固定元件100的可变角度插入的任何形状。

[0038] 如图1C所示,螺钉头部110含有从第一表面111到第二表面112穿过螺钉头部110的镗孔120。镗孔120可被构造成具有至少一个成角度的侧面121。在一些实施方案中,成角度的侧面121可包括从第一表面111向下延伸的第一斜坡和从第二表面112向下延伸的与第一斜坡相对的第二斜坡,其中两个斜坡在成角度的侧面的中心的顶点处相接。两个斜坡可从顶点处开始以与镗孔120的轴线成约20度角延伸。在一些实施方案中,镗孔120的与成角度

的侧面121相对的侧面是平坦的。在其他实施方案中,镗孔120可包括与成角度的侧面121相对的第二成角度的侧面。应当指出的是,镗孔120可形成为将允许骨固定元件100可变角度地插入到骨固定系统700中的任何形状。镗孔120被构造成容纳固定作用元件300,该固定作用元件使骨固定元件100相对于骨固定装置400的螺纹板孔410以可变角度稳定。

[0039] 细长轴130设置有螺纹131。轴130的螺纹131可由两条引线形成,如本领域的技术人员将理解的。螺纹131的多引线构型有助于骨固定元件100线性推进到骨中,如本领域的技术人员将理解的。如本领域的技术人员将理解的,轴130的长度通常被选择为符合目标手术的要求。轴130的远侧部分可包括一个或多个凹口132,该一个或多个凹口被构造成在螺纹131的连续性中形成间隙并且允许骨固定元件100的自攻,如本领域的技术人员将理解的。轴130的远侧部分可在远侧端部102处渐缩至较小直径,以例如有助于插入。远侧端部102可根据需要为锋利的或钝的。

[0040] 图2A-图2D示出了驱动螺母200。驱动螺母200包括中空圆柱体210,该中空圆柱体具有形成于中空圆柱体210的外表面211中或从中空圆柱体210的外表面211延伸的外部螺纹220。这些螺纹220适于与形成于螺纹板孔410的内表面411中或从螺纹板孔410的内表面411延伸的螺纹交接。中空圆柱体210也包括与底部表面240相对的顶部表面230。中空圆柱体210包括顶部表面230上的至少一个凹槽,所述沟槽被构造成与驱动工具的远侧端部上的突起配合。在示例性实施方案中,中空圆柱体210包括被构造成允许与驱动工具500的远侧端部501接合的凹槽231、232、233、234。

[0041] 如图2C和图2D所示,驱动螺母200另外含有第一镗孔250和相对的第二镗孔251,该第一镗孔从中空圆柱体210的外表面211延伸到内表面212,该第二镗孔与第一镗孔250相对地从中空圆柱体210的外表面211延伸到中空圆柱体210的内表面212。第一镗孔250和第二镗孔251被构造成容纳固定作用元件300。驱动螺母200的内表面212的轮廓可被设计成具有圆形形状以与螺钉头部110的第一侧表面111和第二侧表面112紧密配合。应当指出的是,驱动螺母200的内表面212的轮廓可设计成为将允许骨固定元件100的可变角度插入和骨固定元件100的锁定的任何其他形状。

[0042] 图3示出了固定作用元件300。在该实施方案中,固定作用元件300是圆柱形销。销含有具有锥形端件311的细长圆柱体310。然而,应当注意,固定作用元件300可形成为将允许骨固定元件100可变角度地插入到骨固定系统700中的任何形状。固定作用元件300被构造成具有足够的长度以延伸穿过螺钉头部110的镗孔120和驱动螺母200的镗孔250、251以与螺纹板孔410的内表面411相交,如图4A所示。

[0043] 图4A示出了骨固定装置400。骨固定装置400可为骨板的形式。骨固定装置400含有至少一个板孔410,该板孔含有从板孔410的内表面411延伸的螺纹420。螺纹420被构造成与驱动螺母200上的螺纹220交接,如图4B所示。板孔410可被成形为适应骨固定元件100的可变角度插入。

[0044] 图5A-图5B示出了驱动工具500。驱动工具500含有在远侧端部501处的下部510和在近侧端部502处的上部520。下部可具有圆柱形形状。上部可具有六边形形状。然而,应当注意,下部510和上部520可以任何其他形状形成。驱动工具500的远侧端部501可含有至少一个突起,该突起被构造成与位于驱动螺母200的顶部表面230上的一个或多个凹槽配合。在示例性实施方案中,驱动工具500的远侧端部501含有多个突起530,该突起被构造成与驱

动螺母200的顶部表面230上的凹槽231、232、233、234配合。

[0045] 在图5A和图5B的示例性实施方案中,上部520的宽度大于下部510的直径。上部520可含有被构造成容纳工具柄部550的通孔540,该工具柄部在图5C中示出。在示例性实施方案中,工具柄部550具有圆柱形形状并且被构造成插入到通孔540中以便在将驱动螺母200和骨固定元件100驱动到骨固定装置400中时帮助提供扭矩。然而,应当注意,通孔540和工具柄部550可被构造成将有助于提供所需扭矩量以用于将驱动螺母200和骨固定元件100驱动到骨固定装置400中的任何其他形状。

[0046] 图6A-图6C示出了骨板系统600,该骨板系统显示了固定作用元件300在穿过骨固定元件100的球形螺钉头部110的镗孔120内的定位。还示出了固定作用元件300相对于骨板400的螺纹板孔410的内表面411的定位。图6B和图6C更详细地示出了固定作用元件300以第一角度610和第二角度620定位在骨固定元件100的镗孔120内。

[0047] 图7A示出了骨固定系统700的透视图,其示出了由驱动工具500和工具柄部550对驱动螺母200的接合。如图7A所示,球形螺钉头部110坐置于驱动螺母200内。当驱动螺母200由驱动工具500向下驱动到骨固定装置400的螺纹板孔410中时,驱动螺母200的围绕螺钉头部110的外表面的部分下压在螺钉头部110,以及穿过螺钉头部110和驱动螺母200以将骨固定元件100以可变角度固定在患者的骨中的固定作用元件300上。

[0048] 图7B示出了骨固定系统700的横截面透视图,其示出了固定作用元件300在骨固定装置400的螺纹板孔410内以可变角度定位在镗孔120内。如在示例性实施方案中所示,固定作用元件300保持平行于骨板400的平面,并且可被定位成在骨固定元件100的竖直插入构型中完全搁置在镗孔120的平坦侧面上,或者可在骨固定元件100的成角度插入构型中部分地抵靠镗孔120的成角度的侧面。

[0049] 在操作构型中,骨固定元件100首先与驱动螺母200联接,并且固定作用元件300插入穿过镗孔250、120、251。然后将骨固定元件100以期望的可变角度定位,并且将骨固定元件、驱动螺母200和固定作用元件300的组合插入到螺纹板孔410中。驱动工具500的远侧端部501上的突起接合驱动螺母200上的凹槽。当使用工具柄部550转动驱动工具500时,驱动螺母200的螺纹外表面211接合板孔410上的螺纹420。当驱动螺母200固定到螺纹板孔410时,驱动螺母200向下按压螺钉头部110和固定作用元件300,从而以期望的可变角度固定该骨固定元件100。如本领域的技术人员将会理解,医师或其他用户可选择期望的插入角度以符合特定手术的要求。由固定作用元件300提供的附加稳定性以及包含在螺纹板孔410中的螺纹的钝的边缘防止毛刺的产生。

[0050] 因此,应当理解,以上描述旨在为示例性的而非限制性的。在阅读以上描述时,除所提供的示例之外的许多实施方案和应用将是显而易见的。范围应不参考以上描述或以下说明书摘要来确定,而是应参考所附权利要求书以及赋予此类权利要求书权利的等同物的完整范围来确定。预期和旨在的是,本文所讨论的技术将发生未来的发展,并且所公开的系统和方法将被结合到此类未来的实施方案中。总之,应当理解,本申请能够进行修改和变化。

[0051] 有益效果、优点、问题的解决方案、以及可导致任何有益效果、优点或解决方案发生或变得更明显的任何要素不应被理解为是任何或所有权利要求的关键、必需或基本的特征或要素。本发明仅由所附权利要求书限定,所附权利要求书包括在本申请待审期间所作

的任何修改和所发布的那些权利要求书的所有等同物。

[0052] 此外,在本文档中,关系术语诸如第一和第二、顶部和底部等可仅用于将一个实体或动作与另一个实体或动作区分开,而不一定要求或暗示此类实体或动作之间的任何实际的此类关系或顺序。术语“包含”、“具有”、“包括”、“含有”或它们的任何其他变型旨在涵盖非排他性的包括,使得包含、具有、包括、含有该要素列表的过程、方法、制品或设备不仅包括那些要素,而且可包括未明确列出的或此类过程、方法、制品或设备固有的其他要素。在没有更多约束的情况下,由“包含...”、“具有...”、“包括...”或“含有...”开头的要素并不排除在包含、具有、包括、含有该要素的过程、方法、制品或设备中存在另外的相同元素。除非本文另有明确说明,否则术语“一”和“一个/种”被定义为一个或多个。术语“基本上”、“实质上”、“大约”、“约”或它们的任何其他型式被定义为接近本领域的普通技术人员所理解的,并且在一个非限制性实施方案中,术语被限定为在10%内,在另一个实施方案中在5%内,在另一个实施方案中在1%内,并且在另一个实施方案中在0.5%内。如本文所用,术语“联接”被定义为连接,但不一定是直接地并且不一定是机械地。以某种方式“构造”的装置或结构以至少这种方式构造,但也可以未列出的方式构造。

[0053] 提供了说明书摘要以允许读者快速确定技术公开的性质。应当理解,其将不用于解释或限制权利要求的范围或含义。此外,在前述具体实施方式中,可以看出,出于简化本公开的目的,在各种实施方案中将各种特征分组在一起。本公开的方法不应理解为体现了这样的意图:受权利要求书保护的实施方案要求比每项权利要求中所明确列举的更多的特征。相反,如以下权利要求所反映的,发明主题在于少于单个公开的实施方案的所有特征。因此,以下权利要求书据此并入具体实施方式中,其中每个权利要求独立地作为单独要求保护的主体。

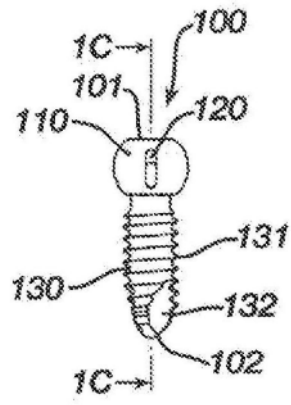


图1A

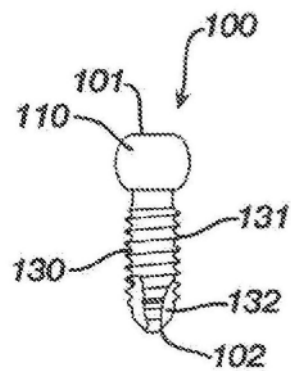


图1B

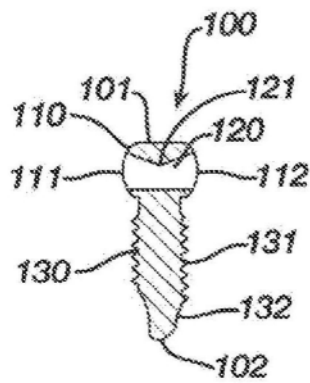


图1C

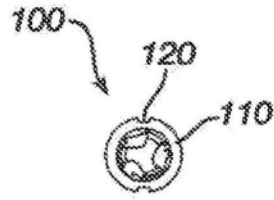


图1D

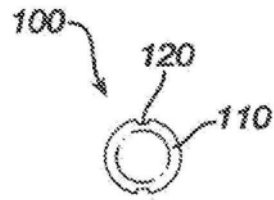


图1E

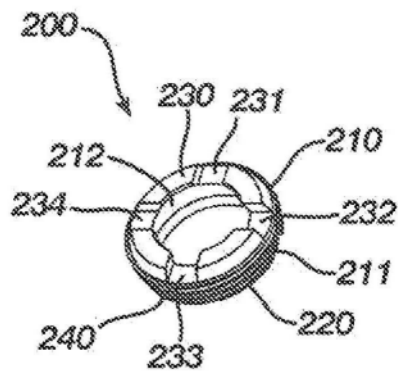


图2A

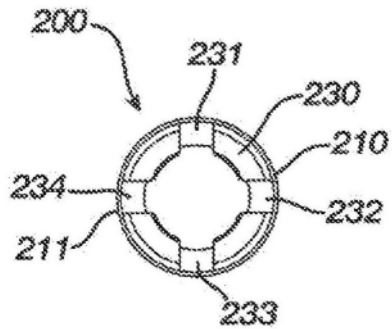


图2B

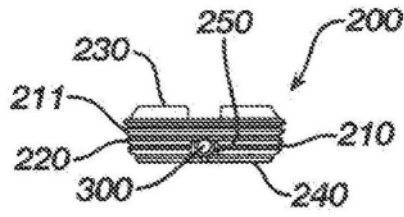


图2C

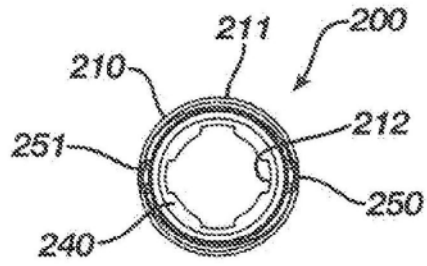


图2D

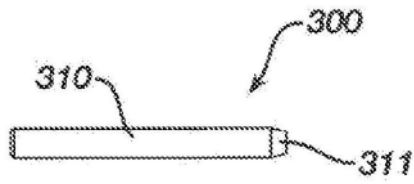


图3

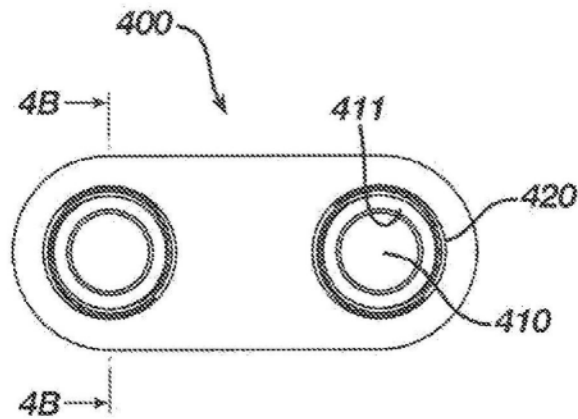


图4A

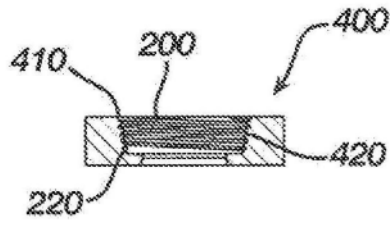


图4B

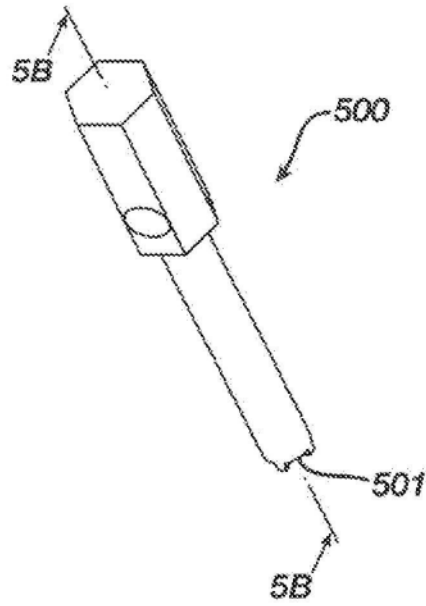


图5A

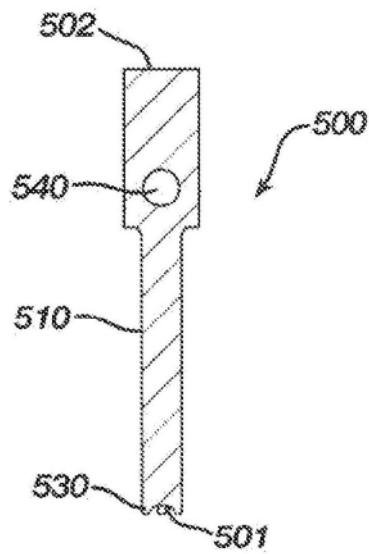


图5B

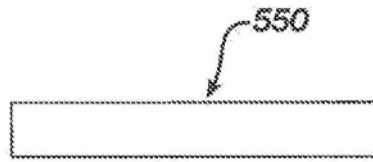


图5C

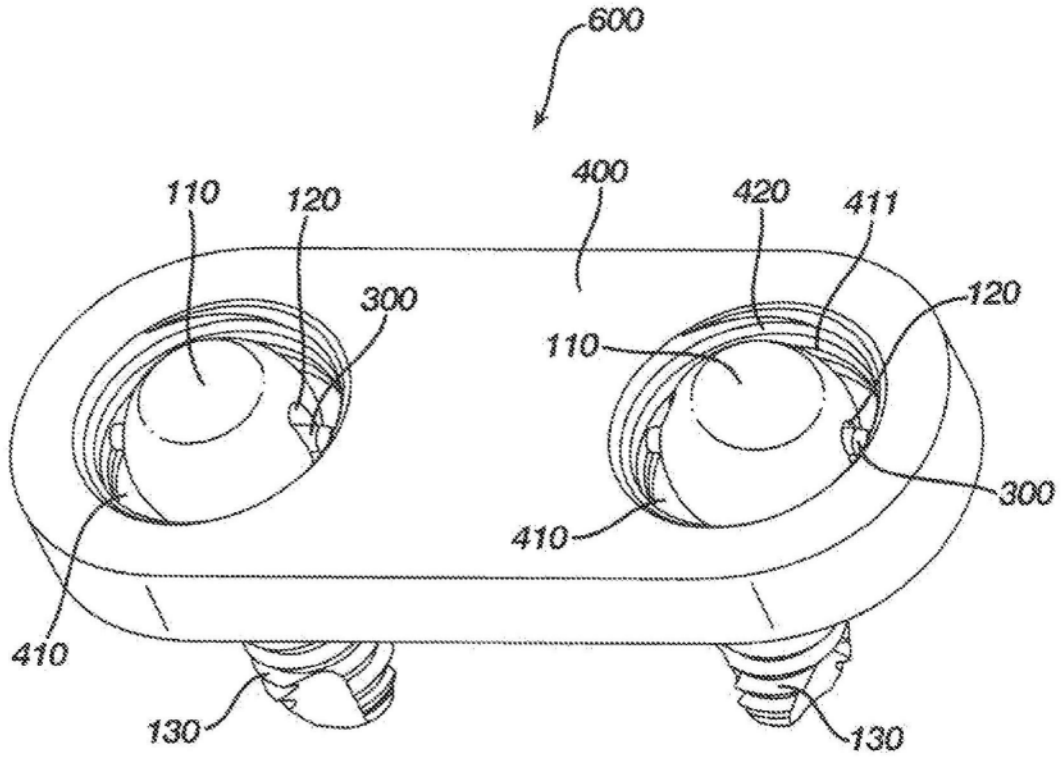


图6A

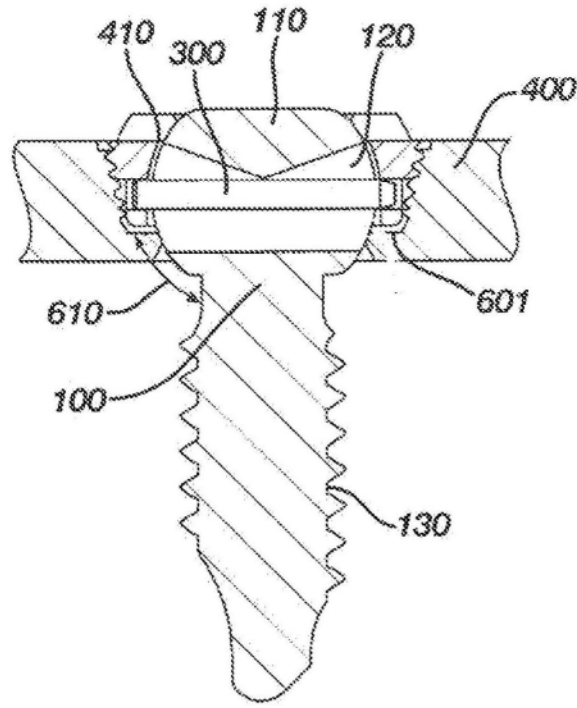


图6B

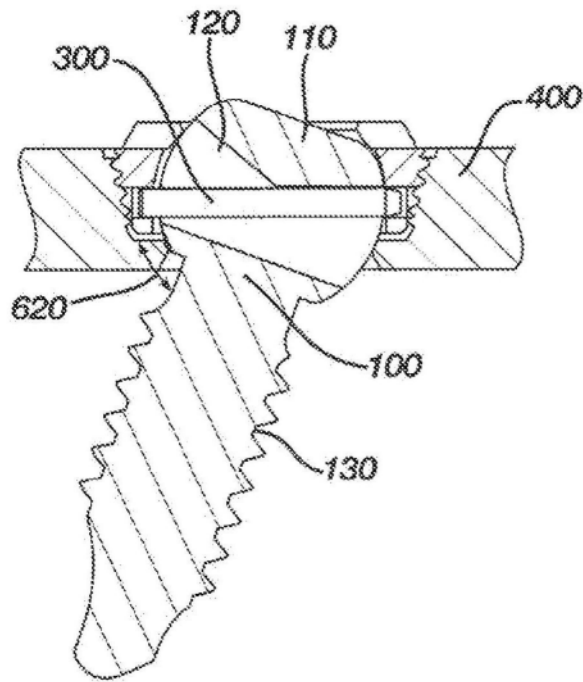


图6C

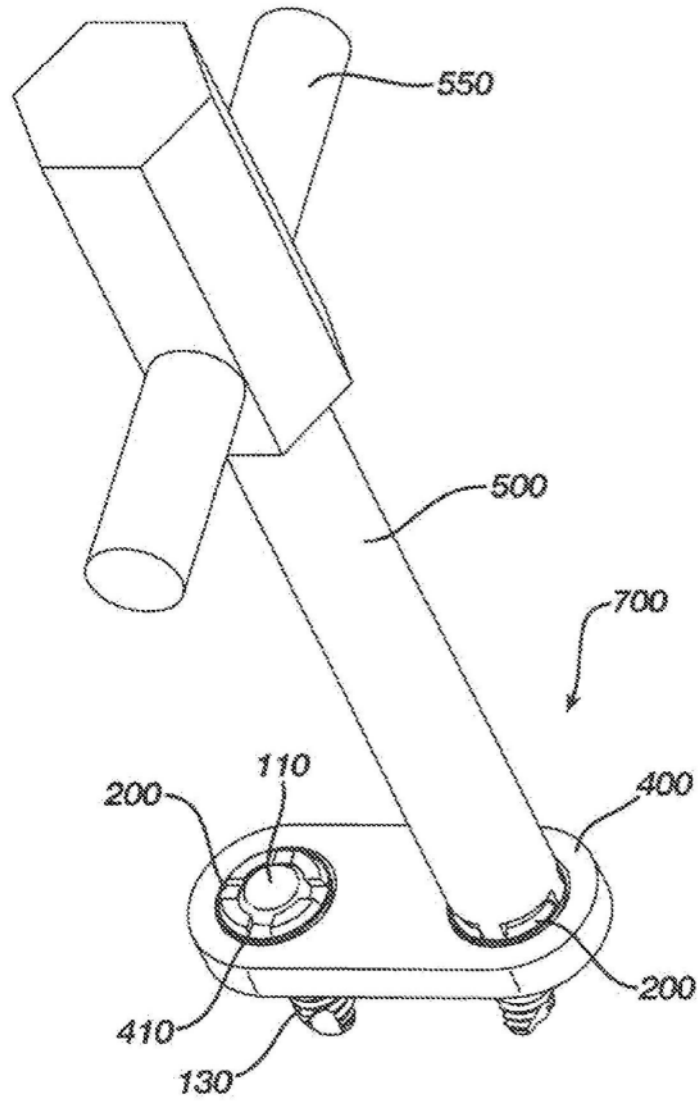


图7A

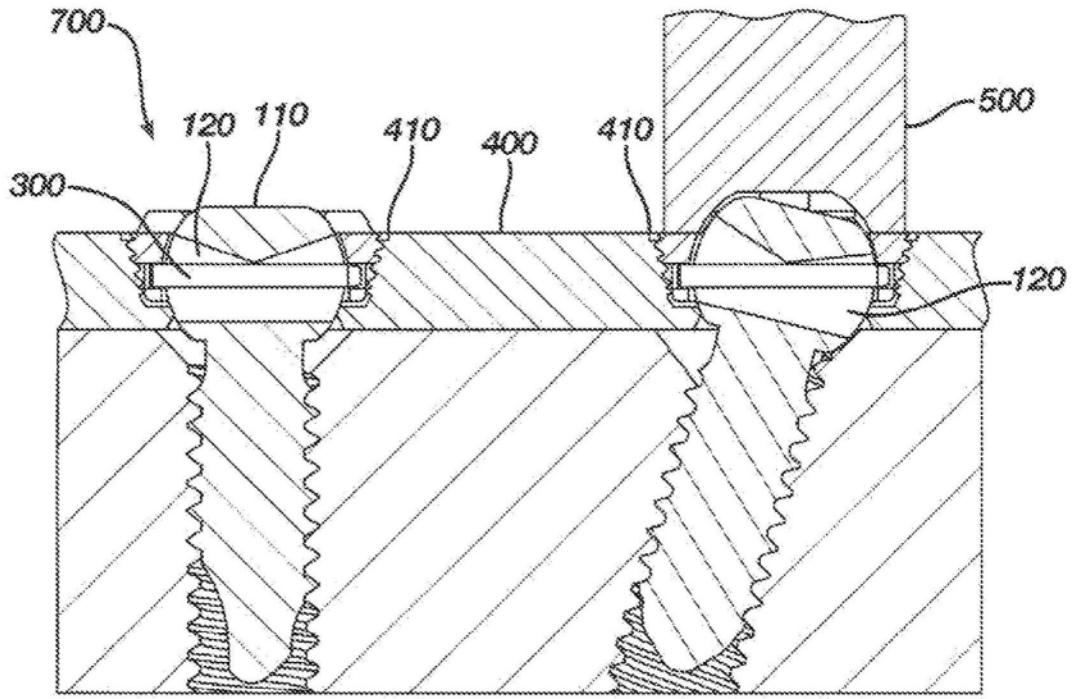


图7B