



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104736080 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201380054485.6

(22)申请日 2013.08.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104736080 A

(43)申请公布日 2015.06.24

(30)优先权数据

61/692673 2012.08.23 US

61/786937 2013.03.15 US

61/787082 2013.03.15 US

13/832518 2013.03.15 US

13/832364 2013.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/056345 2013.08.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/031935 EN 2014.02.27

(73)专利权人 新特斯有限责任公司

地址 瑞士奥伯多夫

(72)发明人 A.阿彭哲勒 D.弗鲁里
J.菲尔贝克 A.尼伊德伯格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 胡斌

(51)Int.Cl.

A61B 17/80(2006.01)

A61B 17/86(2006.01)

(56)对比文件

WO 98/33448 A1,1998.08.06,

US 2005/0101961 A1,2005.05.12,

CN 1988854 A,2007.06.27,

CN 102458284 A,2012.05.16,

US 2010/0036430 A1,2010.02.11,

审查员 张蕴婉

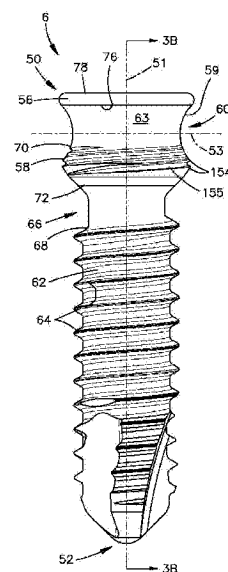
权利要求书1页 说明书16页 附图17页

(54)发明名称

骨固定系统

(57)摘要

本发明公开一种具有骨植入物的骨固定系统,所述骨植入物具有植入物主体。所述植入物主体限定上表面、沿着横向与所述上表面间隔开的向骨表面和由内壁限定的至少一个孔。一种骨固定元件被配置用于至少部分地插入穿过所述孔。所述骨固定元件限定近侧端部和沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部。所述骨固定元件具有头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴。所述头部限定第一脊、与所述第一脊间隔开的第二脊、以及设置在所述第一脊和所述第二脊之间的沟槽。所述沟槽可接收所述内壁的至少一部分以将所述骨固定元件联接到所述骨植入物。



1. 一种骨固定系统,包括:

骨植入物,所述骨植入物沿着纵向是伸长的,所述骨植入物包括植入物主体,所述植入物主体限定上表面、沿着垂直于所述纵向的横向与所述上表面间隔开的向骨表面、沿着所述横向延伸穿过所述植入物主体的至少一个孔,所述至少一个孔由内壁限定,其中所述内壁由第一线材片段和第二线材片段限定,以及所述内壁的一部分沿着所述横向是弯曲的以限定凸状外表面,以及其中所述内壁包括在所述凸状外表面上的第一螺纹区域;和

至少一个骨固定元件,所述至少一个骨固定元件被配置成至少部分地插入穿过所述至少一个孔进入下伏骨中,所述骨固定元件限定近侧端部和在远侧方向上沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部,所述骨固定元件限定设置在所述近侧端部处的头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴,所述头部限定第一脊和沿着所述远侧方向与所述第一脊间隔开的第二脊、以及设置在所述第一脊和所述第二脊之间的沟槽,所述沟槽不带螺纹且在所述第一脊和所述第二脊之间朝所述中心轴线凹进所述头部中,其中所述沟槽被配置成接收所述内壁的至少部分,使得所述第一脊和所述第二脊将所述骨固定元件联接到所述骨植入物;

其中所述第一脊相对于所述中心轴线是凸形的并具有第一脊顶点;

其中所述第二脊相对于所述中心轴线是凸形的并具有第二脊外表面,其包括构造为螺纹结合所述第一螺纹区域的第二螺纹区域;

其中所述骨固定元件构造为能够使得当所述骨固定元件插入穿过所述至少一个孔时,所述第二螺纹区域从所述第一螺纹区域脱离接合且沿所述远侧方向从所述第一螺纹区域间隔开,以及所述第一螺纹区域位于所述沟槽附近并沿所述远侧方向与所述第一脊顶点间隔开。

2. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述第一线材片段和第二线材片段各自具有基本上圆形横截面的线材形成,其中所述第一线材片段的第一部分限定所述至少一个孔的第一侧,并且所述第二线材片段的第二部分的线材限定所述至少一个孔的第二侧。

3. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是弯曲的。

4. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是线性的。

5. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述第一脊不带螺纹。

6. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述内壁包括沿所述纵向的第二弯曲部分。

7. 根据权利要求6所述的骨固定系统,其中所述第一螺纹区域沿所述第二弯曲部分延伸。

8. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述内壁包括在所述第一螺纹区域和所述上表面之间延伸的线性部分。

9. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述第一脊限定第一横截面尺寸,而所述第二脊限定第二横截面尺寸,所述第二横截面尺寸不大于所述第一横截面尺寸。

10. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述沟槽是凹形的。

11. 根据权利要求1所述的骨固定系统,其中所述沟槽构造为使得当所述骨固定元件插入所述至少一个孔中时,所述沟槽和所述内壁限定在其间延伸的间隙。

骨固定系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求下列申请的权益：2012年8月23日提交的美国临时申请61/692,673、2013年3月15日提交的美国临时申请61/786,937、2013年3月15日提交的美国临时申请61/787,082、2013年3月15日提交的美国专利申请13/832,518和2013年3月15日提交的美国专利申请13/832,364，本段落中所列出的每份申请的公开内容出于各种目的以引用方式并入本申请。

技术领域

[0003] 本公开涉及骨固定系统，并且具体来讲涉及骨植入物和骨固定元件、用于将骨植入物联接到骨固定元件的方法和用于骨固定的方法。

背景技术

[0004] 骨植入物被设计成帮助治愈骨折和/或替换受损组织。指导骨植入物设计的原则包括骨折块的解剖复位、稳定固定以改善组织愈合、最小手术侵入性以保持局部血液供应、和早期和无痛松动术，以使得患者能够尽快恢复正常功能。这些原则已指导对骨植入物的许多示例诸如骨板、髓内钉、脊椎植入物等的开发，以及指导被配置成使骨植入物在预期组织位点处保持处于所需位置的螺钉和/或锚定件的开发。

发明内容

[0005] 根据本公开的第一实施例，一种骨固定系统可包括骨植入物和至少一个骨固定元件。所述骨植入物可沿着纵向是伸长的。所述骨植入物包括植入物主体，所述主体限定上表面、与所述上表面相对并且沿着垂直于所述纵向的横向与所述上表面间隔开的向骨表面、从所述上表面到所述向骨表面延伸穿过所述植入物主体的至少一个孔。所述至少一个孔由内壁限定。所述骨固定元件被配置成至少部分地插入穿过所述孔进入下伏固定点中。所述骨固定元件限定近侧端部和在远侧方向上沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部。所述骨固定元件限定骨固定主体，所述骨固定主体具有设置在所述近侧端部处的头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴。所述头部限定第一脊和沿着所述远侧方向与所述第一脊间隔开的第二脊、以及设置在所述第一脊和所述第二脊之间的沟槽。所述沟槽在所述第一脊和所述第二脊之间朝所述中心轴线凹进所述头部中。所述沟槽被配置成接收所述内壁的至少一部分以将所述骨固定元件固定到所述骨植入物。

[0006] 所述第一实施例的一个方面包括所述骨固定系统，其中所述骨植入物主体包括限定所述内壁的第一线材片段和第二线材片段。

[0007] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统，其中所述内壁的至少一部分沿着所述横向是凸状的。所述壁的一部分沿着所述横向可为弯曲的。

[0008] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统，其中所述内壁的所述至少一部分是基本上凸状的。

[0009] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述内壁包括带螺纹的区域,所述带螺纹的区域具有限定螺纹峰的螺纹,所述带螺纹的区域在第一端部和第二端部之间延伸,所述第二端部沿着所述横向与所述第一端部间隔开,其中所述螺纹峰位于凸状路径中。

[0010] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述内壁包括螺纹,所述螺纹包括在所述横向上沿着凸状路径的峰和在所述横向上沿着线性路径的谷。

[0011] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述内壁包括弯曲部分。

[0012] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中螺纹限定在所述弯曲部分中。

[0013] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述螺纹的多个峰沿循由所述弯曲部分限定的所述路径。

[0014] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述内壁包括线性部分,所述线性部分从所述至少一个带螺纹的区域的所述第一端部延伸到所述上表面。

[0015] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述骨植入物由具有基本上圆形横截面的线材形成,其中线材的第一部分限定所述至少一个孔的第一侧并且线材的第二部分限定所述至少一个孔的第二侧,其中所述线材限定设置在所述至少一个孔中的带螺纹的区域,所述带螺纹的区域具有峰和谷,使得所述带螺纹的区域的所述峰沿着所述线材的弯曲部并且所述带螺纹的区域的所述谷在所述横向上沿着线性路径。所述线材可以是单根线材或者所述线材可以是两根单独的线材。例如,所述线材可以是第一线材和第二线材,使得所述第一线材和所述第二线材至少部分地限定所述至少一个孔。

[0016] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述头部在所述沟槽和所述轴之间的位置处是带螺纹的,所述头部的所述螺纹被配置成当所述骨固定元件插入穿过所述至少一个孔时通过螺纹来接合和脱离所述植入物主体的所述内壁的所述螺纹。

[0017] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述第一脊限定第一横截面尺寸,并且所述第二脊限定不大于所述第一横截面尺寸的第二横截面尺寸。

[0018] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述第二脊是所述头部的所述螺纹中的最近侧的一个。所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是弯曲的。

[0019] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽是凹状的。

[0020] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是线性的。

[0021] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽被配置成使得当所述骨固定元件插入所述至少一个孔中时,所述沟槽和所述内壁限定在它们之间延伸的间隙。

[0022] 所述第一实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分是不带螺纹的。

[0023] 本公开的第二个实施例包括一种用于将骨植入物联接到骨的骨固定元件。此类骨固定元件限定近侧端部和在远侧方向上沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部。根据所述第二实施例所述的骨固定元件包括骨固定主体,所述骨固定主体具有设置在所述近侧端部处的头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴,所述头部限定第一脊、沿着所述远侧方向与所述第一脊间隔开的第二脊、以及设置在所述第一脊和所述第二脊之间的沟槽,其中所述沟槽在所述第一脊和所述第二脊之间朝所述中心轴线凹进所述头部中,其中所述沟槽被配置成接收所述骨植入物的至少一部分以便将所述骨固定元件联接到所述骨植入物。

[0024] 所述第二实施例的另一个方面包括所述骨固定系统,其中所述头部在所述沟槽和所述轴之间的位置处是带螺纹的。

[0025] 所述第二实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述第一脊限定第一横截面尺寸并且所述第二脊限定不大于所述第一横截面尺寸的第二横截面尺寸。

[0026] 所述第二实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述第二脊是所述头部的所述螺纹中的最近侧的一个。

[0027] 所述第二实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是弯曲的。

[0028] 所述第二实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述远侧方向是线性的。

[0029] 所述第二实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的所述至少一部分是不带螺纹的。

[0030] 本公开的第三个实施例包括一种用于将骨固定元件联接到骨植入物的方法。此方法包括如下步骤:将骨固定元件沿着插入方向插入骨植入物的孔中,所述骨植入物限定沿着所述孔延伸的内壁,所述内壁包括带螺纹的区域,并且所述骨固定元件限定近侧端部和沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部,所述中心轴线与所述插入方向对齐,所述骨固定元件包括头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴,所述头部限定第一脊、沿着所述中心轴线与所述第一脊间隔开的第二脊、设置在所述第一脊和所述第二脊之间的沟槽、以及设置在所述沟槽和所述轴之间的位置处的带螺纹的区域;将所述骨固定元件沿所述插入方向推进穿过所述骨植入物孔,使得所述头部的所述带螺纹的区域通过螺纹来接合所述骨植入物的所述内壁的所述带螺纹的区域;以及进一步沿所述插入方向推进所述沟槽直到所述沟槽接收所述骨植入物的所述内壁的所述至少一部分。

[0031] 包括所述方法的所述第三个实施例的一个方面还包括旋转所述骨固定元件,使得当所述沟槽接收所述内壁时,所述头部的所述带螺纹的区域通过螺纹与所述内壁的所述带螺纹的区域脱离。

[0032] 所述第三实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的方法,其中所述推进步骤还包括将所述轴驱动到固定位点中。

[0033] 所述第三实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的方法,其中所述骨植入物限定上表面、以及沿着所述横向与所述上表面间隔开的向骨表面,其中所述方法还包括下述步骤:进一步旋转所述骨固定元件以便沿着所述横向移动所述骨植入物使得所述向骨表面被重新定位成更靠近或更远离所述固定位点。

[0034] 本公开的第四实施例包括一种骨固定系统。此类骨固定系统包括:骨板,所述骨板限定第一端部和沿着纵向与所述第一端部间隔开的第二端部,所述骨板包括板主体,所述板主体限定上表面、与所述上表面相对并沿着垂直于所述纵向的横向与所述上表面间隔开的向骨表面、延伸穿过所述板主体的至少一个孔,所述至少一个孔由内壁限定,所述内壁具有沿着所述横向带螺纹的区域;和至少一个骨固定元件,所述至少一个骨固定元件被配置成至少部分地插入穿过所述至少一个孔进入下伏骨中,所述骨固定元件限定近侧端部和在远侧方向上沿着中心轴线与所述近侧端部间隔开的远侧端部,所述骨固定元件限定骨固定主体,所述骨固定主体具有设置在所述近侧端部处的头部和相对于所述头部朝所述远侧端部延伸的轴,其中所述头部限定第一脊和沿着所述远侧方向与所述第一脊间隔开的第二脊、以及设置在所述第一脊和所述第二脊之间的不带螺纹的沟槽,所述沟槽在所述第一脊和所述第二脊之间朝所述中心轴线凹进所述头部中,其中所述沟槽被配置成接收所述内壁的至少一部分以便将所述骨固定元件固定到所述骨植入物。

[0035] 所述第四实施例的一个方面包括一种骨固定系统,其中所述内壁限定突起,所述带螺纹的区域设置在所述突起的至少一部分上。

[0036] 所述第四实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述内壁限定从所述上表面沿着所述横向延伸到所述突起的第一凹槽和从所述向骨表面沿着所述横向延伸到所述突起的第二凹槽,其中所述第一凹槽和所述第二凹槽被配置成分别接收所述第一脊和所述第二脊。

[0037] 所述第四实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分沿着所述横向是线性的。

[0038] 所述第四实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨固定系统,其中所述沟槽的至少一部分是带螺纹的。

[0039] 根据本公开的第五实施例包括一种骨植入物,所述骨植入物被配置成接收骨锚以便固定到骨,所述骨植入物包括第一端部和沿着纵向与所述第一端部间隔开的第二端部。所述骨植入物包括:上表面,所述上表面沿着垂直于所述纵向的横向与向骨表面间隔开;和至少一个孔,所述至少一个孔延伸穿过所述骨植入物,所述至少一个孔由在所述上表面和所述向骨表面之间延伸的内壁限定,所述内壁包括至少一个带螺纹的区域,所述至少一个螺纹区域包括在所述横向上位于凸状路径中的峰。

[0040] 所述第五实施例的一个方面包括所述骨植入物,其中所述骨植入物是骨板。

[0041] 所述第五实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨植入物,其中所述骨植入物是至少一根线材。

[0042] 所述第五实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨植入物,其中所述至少一个带螺纹的区域包括围绕所述至少一个孔的周边延伸的螺纹。

[0043] 所述第五实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨植入物,其中所述至少一个带螺纹的区域是第一带螺纹的区域和沿着所述内壁与所述第一螺纹区域间隔开的第二螺纹区域。

[0044] 所述第五实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨植入物,其中所述至少一个孔被配置成接收骨固定元件。

[0045] 本公开的第六实施例包括一种骨植入物,所述骨植入物包括:至少一根线材,所述至少一根线材具有基本上圆形横截面以限定曲率,所述至少一根线材包括限定孔的第一侧的第一部分、以及限定所述孔的第二侧的第二部分,所述孔具有延伸穿过其的中心轴线,其中螺纹形成在所述孔中的所述线材上,所述螺纹限定峰和谷,使得所述螺纹的所述峰与至少一根线材的弯曲部对准,并且所述螺纹的所述谷相对于所述中心轴线沿着线性路径对准。

[0046] 所述第六实施例的一个方面包括一种骨植入物,其中所述至少一根线材是线材,并且所述线材限定所述孔。

[0047] 所述第六实施例的另一个方面包括根据其任一个方面所述的骨植入物,其中所述至少一根线材是第一线材和第二线材,并且所述孔由所述第一线材的一部分和所述第二线材的一部分限定。

[0048] 一种使用所述第一实施例的所述骨固定系统的方法。

[0049] 一种使用所述第二实施例的所述骨固定元件的方法。

[0050] 一种使用所述第三实施例的所述系统的方法。

[0051] 一种使用第四实施例的所述骨植入物的方法。

[0052] 一种使用第五实施例的所述骨植入物的方法。

[0053] 一种包括第四实施例的所述骨植入物和第二实施例的所述骨固定元件的外科套件。

[0054] 一种包括上文所公开的第一实施例、第二实施例、第三实施例、第四实施例、第五实施例和第六实施例中的任何一个或组合的外科系统。

[0055] 任何单个实施例的任一个方面可与其它实施例中的一个或多个的任一个方面互换。例如,第一实施例、第二实施例、第三实施例、第四实施例、第五实施例和第六实施例的任一个方面可与第一实施例、第二实施例、第三实施例、第四实施例、第五实施例和第六实施例的任一个其他方面互换。

附图说明

[0056] 结合附图阅读之后,更好地理解前述发明内容以及本公开的骨固定系统的示例性实施例的以下详细说明。然而,应当理解,本公开并不限于所示出的精确图表和布置。在附图中:

[0057] 图1A为根据本公开的实施例的固定到固定点诸如骨等的骨固定系统的透视图;

[0058] 图1B为图1A所示骨固定系统的分解透视图;

[0059] 图1C为图1A所示骨固定系统的透视图,其示出了第一骨固定元件和第二骨固定元件将骨植入物固定到骨;

[0060] 图1D为沿图1A中的线1-1截取的骨固定系统的横截面图,其示出了骨固定元件部

分地插入骨植入物中；

[0061] 图1E为沿图1A中的线1-1截取的骨固定系统的横截面图，其示出了骨固定元件插入骨植入物中；

[0062] 图2A为图1A所骨植入物的透视图；

[0063] 图2B为图2A所示骨植入物的平面图；

[0064] 图2C为沿图2B中的线2B-2B截取的图2B中所示骨植入物的横截面图；

[0065] 图3A为图1A所示骨固定元件的侧视图；

[0066] 图3B为沿图3A中的线3B-3B截取的固定元件的横截面图；

[0067] 图4A为根据本公开的另选的实施例的骨植入物的截面图；

[0068] 图4B为被配置用于图4A所示骨植入物的骨固定元件；

[0069] 图5A为根据本公开的另选的实施例的骨植入物的截面图；

[0070] 图5B为被配置用于图5A所示骨植入物的骨固定元件；

[0071] 图6A为根据本公开的另选的实施例的骨植入物的截面图；

[0072] 图6B为被配置用于图6A所示骨植入物的固定元件；

[0073] 图7A为根据本公开的另选的实施例的骨植入物的截面图；

[0074] 图7B为被配置用于图7A所示骨植入物的骨固定元件；

[0075] 图8A为根据本公开的另选的实施例的骨固定系统的透视图；

[0076] 图8B为沿图8A中的线8B-8B截取的骨固定系统的横截面图；和

[0077] 图9A到图9J为根据本公开的其它另选的实施例的骨固定系统的截面图。

具体实施方式

[0078] 参见图1A到图1D，根据一个实施例的骨固定系统2被配置成用于稳定已在一个或多个断裂位置处断裂成多个骨折块的骨。骨固定系统2包括骨植入物4和骨固定元件6，所述骨固定元件被配置用于至少部分地插入穿过骨植入物4以将骨植入物4固定到下伏固定位点8。骨固定元件6包括可变尺寸外形，所述可变尺寸外形有助于将骨固定元件6相对于骨植入物4沿横向T朝固定位点8推进穿过骨植入物4，并且将骨固定元件6联接到骨植入物4(图1E)。

[0079] 固定位点8可以是如所示出的骨、植入物、或被配置成接收骨固定元件的装置。例如，固定位点8可以是一对固定位点，所述一对固定位点包括位于第一骨折块7a上的第一固定位点8a和位于第二骨折块7b上的第二固定位点8b。第二骨折块7b通过断裂位置FL与第一骨折块7a分开。固定位点8可位于骨骼系统上的任何解剖位置处。例如，固定位点8可位于颅骨、脊柱、任何长骨(诸如肱骨、股骨、胫骨、腓骨)、或其中需要固定的骨骼系统上的任何其它位置上。固定位点8还可以是被配置成通过其接收骨固定元件以固定到骨的另外的植入物、装置或假体。

[0080] 当骨固定元件6如图1A、图1C和图1E所示完全插入并部署在骨植入物4中时，骨固定元件6联接到骨植入物4。骨固定元件6和骨植入物4之间的联接提供：1) 骨固定元件6和骨植入物4之间的角度稳定性；和2) 骨固定元件6相对于骨植入物4旋转的能力。例如，当多个骨固定元件6联接到骨植入物4并且固定到固定位点8时，实现角度稳定的固定，因为骨植入物4与跨越断裂位置FL(图1C)的骨固定元件6形成稳定的桥接结构。此外，骨固定元件6可联

接到骨植入物4,使得骨固定元件6可相对于骨植入物4旋转。例如,在例示实施例中,当如图1E所示被全部署或安置在植入物4中时,骨固定元件6可旋转地联接到骨植入物4。此种可旋转联接允许骨固定元件6相对于骨植入物4旋转而不使骨固定元件6进一步沿着横向T推进穿过骨植入物4。当骨固定元件6联接到骨植入物4并且骨固定元件6固定到固定位点8时,骨固定元件6的旋转根据骨固定元件6的旋转方向将骨植入物4重新定位成更靠近或更远离固定位点8。因此,骨植入物4可相对于固定位点8重新定位到所需位置,以使得(例如)骨植入物4和固定位点8之间的距离可被设定成用于保持靠近固定位点8和断裂位置FL的最佳血液供应。此种联接还可改善骨固定元件6插入到固定位点8中的触感。骨通常由两种类型的骨(皮质骨和松质骨)构成。皮质骨包围松质骨并且比松质骨相对较硬。由于骨固定元件6可在骨植入物4中旋转,故用户或使用(例如)驱动器械来施加旋转的人可在插入期间感觉到骨固定元件6何时推进到相对硬的皮质骨或相对软的松质骨中。

[0081] 参见图1A和图2A到图2C,骨植入物4限定植入物主体10,所述植入物主体基本上沿着中心植入物轴线12是伸长的。骨植入物4可在第一植入物端部14(未示出)和第二植入物端部16(未示出)之间延伸,所述第二植入物端部沿着中心植入物轴线12与第一植入物端部14间隔开。第一植入物端部14和第二植入物端部16未示于图1A到图1C中以便示出骨植入物4的一部分。植入物主体10包括侧面18和20,所述侧面沿着相对于中心植入物轴线12垂直的侧向植入物轴线13或第二方向彼此间隔开。根据一个实施例,中心植入物轴线12可沿着纵向L延伸,并且侧面18和20沿着基本上垂直于纵向L的侧向A彼此间隔开。因此,除非另有指示,否则本文中所提及的纵向L是指中心植入物轴线12。此外,除非另有指示,否则本文中所提及的侧向A是指侧向植入物轴线13或第二方向。植入物主体10还可限定向骨表面22和当骨植入物4固定到固定位点8时背向固定位点8的相对或上表面24。向骨表面22和相对表面24可沿着相对于纵向L和侧向A两者基本上垂直的横向T彼此间隔开。骨植入物4限定沿着横向T延伸穿过植入物主体10的多个孔26、以及在上表面24和向骨表面22之间沿着每个孔26延伸的内壁33。内壁33可沿着横向T是至少部分弯曲的。

[0082] 本公开的骨植入物在本文中被描述为沿着纵向“L”和侧向“A”水平延伸,并且沿着横向“T”竖直延伸。除非本文另外指明,否则术语“纵向”、“横向”、“和”侧向”用于描述各种骨固定系统部件和部件轴线的正交方向分量。应当理解,尽管纵向和侧向被示出为沿水平平面延伸,并且横向被示出为沿竖直平面延伸,但是包含各个方向的平面可能在使用期间有所不同。此外,该描述是指包括“近侧端部”和“远侧端部”的骨固定系统部件和/或此类部件的部分。因此“近侧方向”或“朝近侧”是指大体上从远侧端部朝近侧端部取向的方向。“远侧方向”或“朝远侧”是指大体上从近侧端部朝远侧端部取向的方向。

[0083] 继续参见图2A到图2C,骨植入物4包括至少一根线材100,所述线材的形状被设计成限定植入物主体10以限定沿着横向T延伸穿过植入物主体10的多个孔26。骨植入物4可部分或完全由可根据需要限定任何植入物主体和孔大小和形状 of 线材构成。线材100可限定第一线材片段102和第二线材片段104,所述第一线材片段和第二线材片段形状被设计成限定骨植入物。第一线材片段102和第二线材片段104可以是一体化的和整体的来形成线材100。另选地,第一线材片段102和第二线材片段104可彼此分开并且由两根不同的相应线材限定。线材100限定线材外表面101,所述线材外表面包括骨接触表面22、相对表面24、侧面18和20、和内壁33。内壁33可包括第一内壁32和第二内壁34。例如,线材100的被成行为限定

内壁32和34,所述内壁限定如下文详细说明的多个孔26。当线材片段102和104由两根线材形成时,所述两根线材限定不同的内壁32和34。当单根线材形成片段102和104时,一根线材限定内壁33。如本文所用,“内壁33”可结合第一内壁32和第二内壁34互换使用,除非另有说明。因此,内壁33(或内壁32和34)沿着横向T是弯曲的并且沿着纵向L是弯曲的。内壁32和34的部分处于垂直于侧向植入物轴线13的平面(未示出)中,使得骨接触表面22可与骨基本保持齐平且相对表面24背向骨接触表面22,且因此远离固定位点8。虽然包括线材100的骨植入物4示于图1A到图7B中,但骨植入物4可由如图8A到图8B所示和下文更详细说明的骨板形成。

[0084] 继续参见图1C、图2A到图2C,骨植入物4限定沿着横向T延伸穿过骨植入物主体10的多个孔26。例如,第一内壁32和第二内壁34可限定包括第一孔26a和沿着纵向L与第一孔26a间隔开的第二孔26b的多个孔26中的每一个孔。骨植入物4可根据需要包括许多孔。第一孔26a和第二孔26b被配置成在其中接收骨固定元件。具体来讲,骨固定元件6可以是被配置用于插入第一孔26a的第一骨固定元件6。骨固定系统2还可包括第二骨固定元件106(图1C),所述第二骨固定元件被配置用于插入第二孔26b以便将骨植入物4固定到固定位点8并且将第一骨折块7a和第二骨折块7b融合在一起。

[0085] 继续参见图2A到图2C,在所示实施例中,第一线材片段102和第二线材片段104限定至少部分地限定孔26的间隔开的颈部部分108, 110, 112。孔26可沿着纵向L是伸长的。颈部部分108, 110, 112限定其中第一内壁32和第二内壁34邻接的相应交点25a, 25b, 25c。第一线材片段102在邻近颈部108和110和邻近颈部110和112之间沿着纵向L延伸以限定第一内壁32。第二线材片段104在邻近颈部108和110(和110和112)之间沿着纵向L延伸以限定第二内壁34。第一线材片段102和第二线材片段104沿着纵向L延伸以限定由一对邻近颈部限定的孔26的间隔开的纵向端部28和30。因此,每个孔26在第一纵向端部或近侧纵向端部28和第二纵向端部或远侧纵向端部30之间延伸,所述第二纵向端部或远侧纵向端部在邻近交叉点25之间沿着中心植入物轴线12与第一纵向端部28间隔开。

[0086] 如上所述,每个孔26沿着横向T顺着内壁32和34延伸穿过植入物主体10。在所示实施例中,线材100或线材片段102和104具有圆形横截面形状,使得内壁32和34的一部分相对于横向T是弯曲的。骨植入物主体10限定沿着横向T延伸的中心孔轴线38、沿着侧向A延伸穿过线材片段102和104的相对部分的孔侧向轴线39a、以及延伸穿过相对第一纵向端部28和第二纵向端部30的第二或孔纵向轴线39b。孔纵向轴线39b与中心植入物轴线12同轴。在其它实施例中,沿着与中心植入物轴线12对准的平面的孔26的横截面可以是伸长的、槽形的、椭圆形的、圆形的或多边形的。因此,孔26可沿着纵向L是伸长的(或沿着侧向A是伸长的)。当孔呈圆形时,第一纵向端部28和第二纵向端部30以及内壁32和34限定孔26的径向尽头。针对圆形孔(图9A到图9J),孔侧向轴线39a和孔纵向轴线39b被称作孔径向轴线39。

[0087] 继续参见图2A到图2C,植入物主体的沿着孔26的内壁33是至少部分带螺纹的。在所示实施例中,第一内壁32和第二内壁34限定一对相对的带螺纹的区域,所述区域根据骨固定元件6在孔26中的轴向位置通过螺纹来接合骨固定元件6的部分。所述一对带螺纹的区域包括分别设置在第一线材片段102和第二线材片段104上的第一带螺纹的区域40和第二带螺纹的区域42。因此,内壁32限定第一带螺纹的区域40并且内壁34限定第二带螺纹的区域42。每个带螺纹的区域40和42在近侧端部44和沿着中心孔轴线38与近侧端部44间隔开的

远侧端部46之间延伸。具体地讲,第一带螺纹的区域40在第一线材片段102上的近侧端部44a和远侧端部46a之间延伸,并且第二带螺纹的区域42在第二线材片段104上的近侧端部44b和远侧端部46b之间延伸。此外,第一螺纹区域40和第二螺纹区域42分别沿着内壁32和34的一部分纵向延伸。另选地,第一带螺纹的区域和第二带螺纹的区域在孔端部28和30之间沿着内壁32和34延伸,以限定设置在每个相应壁32和34上的单个带螺纹的区域。在所示实施例中,第一内壁32和第二内壁34是凸状的。

[0088] 每个带螺纹的区域40和42限定多个间隔开的峰43a到43c和多个谷45a到45d。一对邻近峰43可限定谷45。所述峰限定沿着弯曲路径对齐的峰点。例如,所述峰沿着由线材100的外表面101限定的弯曲路径或弧对齐。具体来讲,第一带螺纹的区域40的峰点位于凸状路径中。第二带螺纹的区域42上的峰点位于凸状路径中。每个谷45限定谷点并且每个谷点可沿轴向对齐以限定平行于中心孔轴线38的线。另选地,每个谷点沿着弯曲路径或线。

[0089] 继续参见图2A到图2C,上表面24和向骨表面22可以是弯曲的或线性的。从每个带螺纹的区域40和42的近侧端部44朝侧面18和20延伸的上表面24的一部分是弯曲的或凸状的。此外,从每个带螺纹的区域40和42的远侧端部46朝侧面18和20延伸的骨接触表面22的部分是弯曲的或凸状的。虽然带螺纹的区域的峰沿着如图1A到图2C所示凸状路径,但在另选的实施例中,带螺纹的区域40和42的峰可沿着具有不同于上表面24和向骨表面22的曲率的曲率的弯曲路径分布。此外,带螺纹的区域40和42的峰中的一个或多个可沿着呈线性的路径分布(图4A到图6B和图9A到图9J)。

[0090] 参见图1D、图1E和图3A到图3B,骨固定元件6具有近侧端部50、在远侧方向上沿着元件轴线51与近侧端部50间隔开的远侧端部52。当骨固定元件6设置在孔26中时,中心轴线51与中心孔轴线38同轴(图1E)。骨固定元件6还可限定垂直于中心轴线51的径向轴线53。骨固定元件6还可通过螺纹来接合骨。骨固定元件6可以是配置用于固定到固定点8的锚定件、铆钉、骨销或螺钉。所示骨固定元件6是自攻螺钉。然而,所属领域的技术人员会理解,固定元件6可以是非自攻螺钉或自钻螺钉的螺钉,例如标准螺钉。

[0091] 骨固定元件6可限定在近侧端部50和远侧端部52之间延伸的固定主体54。骨固定主体54具有设置在近侧端部50处的头部55和相对于头部55朝远侧延伸的轴62。头部55限定第一脊56、沿着中心轴线51向远侧与第一脊56间隔开的第二脊58和位于第一脊56与第二脊58之间的沟槽60。沟槽60被配置成接收骨植入物4的内壁33的一部分以将骨固定元件6固定到骨植入物4。沟槽60在第一脊56和第二脊58之间朝中心轴线51凹进头部55中。在所示实施例中,沟槽60是不带螺纹的。骨固定主体54限定横向于中心轴线51的近侧表面78。头部55从近侧表面78延伸到头部远侧端部72,所述头部远侧端部沿着中心轴线51与近侧表面78间隔开。头部55还限定外头部表面59,所述外头部表面限定头部55的外尽头。近侧表面78还限定承窝86,所述承窝沿着中心轴线51朝骨固定元件6的远侧端部52延伸到骨固定主体54中。承窝86可具有任何合适的形状以接收诸如驱动器械等工具。例如,承窝86可以是方形、六角形、十字形、槽形、扁平形、星形、内六角花形、或任何其他合适的形状以接收工具。此外,骨固定主体54可从承窝86到远侧端部52插管(未示出)并且可包括延伸穿过主体54到插管的一个或多个横向镗孔。横向镗孔被配置用于通过其接收另外的固定元件,诸如临时导线材或克氏线材、或可通过承窝86和横向镗孔插入以固定到骨或植入物的另外的螺钉。横向镗孔同样也可允许骨生长。固定主体54还限定设置在头部55和轴62之间的颈部66。轴62包括

用于通过螺纹来接合固定点8的螺纹64。轴的带螺纹的部分可从颈部66朝远侧延伸到骨固定元件6的远侧端部52。

[0092] 第一脊56被配置成接合骨植入物4的一部分。第一脊56可相对于中心轴线51是大体凸状的,以使得第一脊从中心轴线51向外延伸。此外,第一脊56沿着垂直于中心轴线51的线(未示出)围绕头部55周向设置。第一脊56从近侧表面78延伸到第一脊远侧端部76,所述端部沿着中心轴线51向远侧与近侧表面78间隔开。头部55可限定第一脊顶点或第一顶点74,所述第一脊顶点或第一顶点设置在位于近侧表面78和第一脊远侧端部76之间的外头部表面59处。当骨固定元件6插入孔26中时,脊远侧端部76可配合或邻接骨植入物4的内壁32和34。第一脊56限定第一脊横截面尺寸D1,所述第一脊横截面尺寸限定为第一顶点74的沿直径相对的点之间的距离。第一横截面尺寸D1可介于约1mm至约15mm的范围。在示例性实施例中,D1可以是约3.5mm。当骨固定元件6完全插入穿过孔26时,头部近侧表面78和上表面24的一部分处于平行于中心植入物轴线12的类似平面(未示出)上。在另选的实施例中,第一脊56的至少一部分可以是线性的。也可具有如下文参照图9A到图9J所述的其它脊构型。

[0093] 第二脊58被配置成根据骨固定元件6在孔26中的轴向位置通过螺纹来接合骨植入物4的部分。第二脊58相对于中心轴线51可为大体凸状的,以使得第二脊从中心轴线51向外延伸。第二脊58沿着垂直于中心轴线51的线(未示出)围绕头部55周向设置。第二脊58在第二脊近侧端部70和沿着中心轴线51向远侧与第二脊近侧端部70间隔开的头部远侧端部72之间延伸。头部55限定第二脊顶点或第二顶点158,所述第二脊顶点或第二顶点设置在近侧端部70和头部远侧端部72之间。第二顶点158可在第二脊近侧端部70和头部远侧端部72之间是等距的。第二顶点158也可与第一脊56的第一顶点74轴向对齐。在另选的实施例中,第二脊58的至少一部分可在第二脊近侧端部70和头部远侧端部72之间是线性的以限定相对于中心轴线51沿径向向外凸起的脊面(未示出)。第二脊58限定第二横截面尺寸D2,所述第二横截面尺寸在顶点158处所示出的最径向向外点之间延伸。第二横截面尺寸或脊横截面尺寸D2可介于约1至约15mm的范围。在示例性实施例中,D2可以是约3.5mm。如所示,第二横截面尺寸D2不大于第一脊56的第一横截面尺寸D1。在示例性实施例中,D1和D2相同。然而,如所属领域的技术人员当然会理解,第二横截面尺寸D2可小于或大于第一脊56的第一横截面尺寸D1。

[0094] 头部55在沟槽60和轴62之间的位置处是带螺纹的,以使得头部55的螺纹可通过螺纹来接合骨植入物4的带螺纹的内壁33。在一个实施例中,第二脊58至少部分带螺纹以在骨固定元件6推进穿过孔26时与带螺纹的区域40和42接合。例如,第二脊58可包括具有一个或多个螺纹峰154a到154c的螺纹。邻近的螺纹峰限定谷155a到155c。峰154沿着由头部外表面59限定的弧对齐。在例示的实施例中,螺纹峰154b限定脊顶点158。第二脊58可如所示全部带螺纹、或部分带螺纹。当骨固定元件6如图1E所示完全插入孔26时,第二脊58通过螺纹与所述一对带螺纹的区域40和42脱离。当螺纹第二脊58脱离时,骨植入物4的内壁的一部分保持或安置在第一脊56和第二脊58之间。由于骨植入物4保持在第一脊56和第二脊58之间,故实现角度稳定的固定。

[0095] 继续参见图2A和图2B,沟槽60被配置成接收骨植入物4的一部分。头部55、或头部外表面59限定在第一脊56和第二脊58之间延伸的沟槽表面63。内壁33的一部分可由位于第一脊56和第二脊58之间的沟槽60接收。例如,沟槽60还从第一脊远侧端部76沿着中心轴线

51延伸到第二脊近侧端部70,并且相对于中心轴线51在骨固定主体54周围沿周边延伸。沟槽60可限定第三横截面尺寸或沟槽横截面尺寸D3。沟槽横截面尺寸限定为相对点65a到65b之间的距离,所述点位于处于垂直于中心轴线51的平面上的沟槽表面63上并且在第一顶点74和第二顶点158之间等距间隔开。虽然沟槽横截面尺寸D3可以根据需要改变,但沟槽横截面尺寸D3不大于第一横截面尺寸D1和第二横截面尺寸D2中的任一个或两个。例如,当D1和/或D3如上所述是3.5mm时,D3可以是3.0mm。然而,应当理解,D3可不同于3.0mm。如上所述,沟槽60适形于弯曲内壁32和34,使得当骨固定元件6插入孔26时,沟槽60邻接带螺纹的区域40和42。在例示的实施例中,沟槽表面63是凹状的并且适形于凸状内壁32和34以及上表面24和向骨表面22的部分。在示例性实施例中,沟槽表面63的凹陷具有与内壁32和34的曲率半径相匹配或与线材或骨植入物4的一部分的曲率相匹配的曲率半径。

[0096] 在另选的实施例中,沟槽60的至少一部分是线性的,使得沟槽表面63的一部分平行于沿着径向轴线53(图5A和图5B)相对于第一脊56和第二脊58偏置的中心轴线51(图5B和图6B)。此外,沟槽表面63可从第二脊58朝第一脊56朝近侧渐缩,使得沟槽60具有靠近第一脊56较窄且靠近第二脊58较大的横截面尺寸。另选地,沟槽表面63可从第一脊56朝第二脊58朝远侧渐缩,使得沟槽60具有靠近第二脊58较窄且靠近第一脊56较大的横截面尺寸。

[0097] 为实现骨固定元件6和骨植入物4之间的联接,骨固定元件6被配置成使得沟槽60与内壁32和34几乎没有间隙地紧紧靠在一起。孔26可具有孔尺寸29(图2B),所述孔尺寸限定为相对的点之间的距离,所述相对的点位于处于沿着径向轴线53延伸穿过内壁32和34的类似平面上的每个带螺纹的区域40和42中。孔横截面尺寸29可以根据需要介于1mm至15mm的范围。然而,当孔被配置为伸长的狭槽时,孔横截面尺寸29可以根据需要大于15mm。

[0098] 继续参见图1A到图1E,颈部66设置在头部55和轴62之间。颈部66在头部远侧端部72和轴62的近侧端部68之间延伸。在所示实施例中,颈部66是凹状的且朝中心轴线51延伸。头部55的远侧部分和轴62的近侧端部68限定角度 α 。角度 α 可介于45度与75度的范围。在一个实施例中,角度 α 是约60度。颈部66可限定颈部或第四横截面尺寸D4,所述横截面尺寸限定为轴62的相对的径向点(未示出)之间的距离。第四横截面尺寸D4小于第一横截面尺寸D1和第二横截面尺寸D2中的一个或两个。第四横截面尺寸D4可介于0.5mm和14.5mm的范围。在示例性实施例中,当D1和D2是约3.5mm时,D4可以是约1.6mm。颈部66被配置成易于将骨固定元件6的头部或第二脊58插入孔26中。

[0099] 参见图4A到图7B,根据另选的实施例,骨固定系统包括限定植入物主体10的骨植入物4。植入物主体10包括线材片段102和104,所述线材片段包括具有交叉点25的颈部108,110,112。植入物主体10还限定沿着孔226延伸的内壁33。内壁33限定一对间隔开的带螺纹的区域40和42。上表面24的至少一部分从每个带螺纹的区域40和42的近侧端部44沿着侧向A延伸。骨接触表面22的一部分也如上所述从每个带螺纹的区域40和42的远侧端部46沿着侧向A延伸。此外,图4B、图5B、图6B和图7B所示骨固定元件包括头部、轴和颈部。头部限定第一脊、第二脊和沟槽。根据所述另选的实施例,线材100可具有不同的横截面形状,诸如矩形、方形或椭圆形。因此,线材100可限定如图4A、图5A和图7A所示的孔外形226、326和426。

[0100] 参见图4A,根据所述另选的实施例,植入物主体10限定延伸穿过植入物主体10的孔226。内壁33包括第一倾斜部分80,所述第一倾斜部分从带螺纹的区域40和42的近侧端部44延伸到上表面24。内壁33可包括第二倾斜部分82,所述第二倾斜部分从带螺纹的区域40

和42的远侧端部46延伸到向骨表面22。第一倾斜部分80和第二倾斜部分82限定它们之间的角度 θ 。角度 θ 可根据需要是直角或斜角。参见图4B,骨固定元件206包括头部255,所述头部限定第一脊256、第二脊258、和位于第一脊256和第二脊258之间的沟槽260,所述沟槽被配置成接收内壁33。根据另选的实施例,第一脊256限定远侧面276,所述远侧面相对于中心轴线51成角度地偏置并且形成沟槽260的一部分。沟槽表面262沿着从远侧面到第二脊258的中心轴线51是线性的。当骨固定元件6插入孔226中时,远侧面276适形于第一倾斜部分80。

[0101] 参见图5A到图6B,根据另选的实施例,植入物主体10限定内壁33和孔326,所述孔沿着内壁33延伸并且穿过植入物主体10。内壁33限定朝近侧设置在孔326中的第一凹槽90、位于第一凹槽90远侧并且沿着侧向A突起到孔326中的突出部91、以及在孔326中设置在突出部91远侧的第二凹槽92。带螺纹的区域40和42设置在突出部91处。植入物主体10还可限定第一组竖直面94a和94b,所述竖直面从突出部91沿着横向T延伸到上表面24。第一组竖直面94a和94b与突出部91的一部分限定第一凹槽90。植入物主体10还可限定第二组竖直面96a和96b,所述竖直面从突出部91朝远侧沿着横向T延伸到向骨表面22。第二组竖直面96a和96b与突出部91的一部分限定第二凹槽92。根据如图5B所示的另选的实施例,骨固定元件306包括头部355,所述头部限定第一脊356、第二脊358、和沟槽360,所述沟槽被配置成与图5A和图6A所示骨植入物4的内壁33的外形配合。第一脊356包括横向于中心轴线51的远侧面376。具体来讲,第一脊356可配合于第一凹槽90内,沟槽360接收带螺纹的区域40和42,并且第二脊358至少部分配合于第二凹槽92内。当骨固定元件6插入孔326时,第一脊356配合于第一凹槽90内,以使得远侧面376邻接突出部91和竖直面94a和94b。

[0102] 参见图7A到图7B,骨固定系统404包括骨植入物404。骨植入物404包括具有线材片段102和104的植入物主体10,所述线材片段具有椭圆横截面形状。骨固定元件406具有沟槽460,所述沟槽是凹状的并具有弯曲部,所述弯曲部适形于由植入物主体10的椭圆形线材片段限定的内壁33的弯曲部。

[0103] 再次参见图1A到图1E,根据另一个实施例,一种用于将骨固定元件6联接到骨植入物4的方法可包括将骨固定元件6推进穿过孔26中的多个轴向位置。在所示实施例中,所述位置可包括:1)如图1B所示的第一位置或插入位置11a;2)如图1D所示的第二位置或初始接合位置11b;和3)如图1A和图1E所示的第三部署位置或安置位置11c。

[0104] 当骨固定元件6处于插入位置11a时,骨固定元件6与孔26对准。骨固定元件6被示出为与中心孔轴线38对齐。接下来,将骨固定元件6沿着插入方向I推进穿过孔26,以使得轴62穿过孔26。插入方向I与骨固定元件6的中心轴线51对齐。工具(未示出)可接合承窝86并且使骨固定元件6围绕中心轴线51旋转,以使得轴62通过螺纹来接合固定点8。进一步将骨固定元件6沿着插入方向I推进使带螺纹的第二脊58在图1D所示出的初始接合位置11b处通过螺纹来接合带螺纹的区域40和42。更进一步将头部55推进穿过孔26使骨植入物4安置在沟槽60中,以使得沟槽60接收骨植入物4的内壁32和34。即,骨固定元件6的旋转将第二脊58在插入方向I上沿着带螺纹的区域40和42推进,直到第二脊58通过螺纹与带螺纹的区域40和42脱离(图1E)。当骨固定元件6处于部署位置11c时,第一脊56和第二脊58将骨植入物4可移动地联接到骨固定元件6。例如,可进一步旋转骨固定元件6以便相对于固定点8沿着横向T重新定位骨植入物4。因此,骨固定元件沿第一旋转方向(未示出)的旋转可将骨植入物4重新定位成更靠近固定点8。骨固定元件6沿着与第一旋转方向相反的第二旋转方向

(未示出)的旋转可将骨植入物4重新定位成更远离固定点8。因此,当骨固定元件6联接到骨植入物4时,可调节骨植入物4和固定点8之间的距离。此外,当骨植入物4包括伸长孔时,可沿着侧向和/或纵向L相对于固定点重新定位骨植入物4。即,骨植入物4可重新定位,以使得骨固定元件6沿着孔26的内壁平移直到骨植入物4处于所需位置。

[0105] 参见图1C,根据另选的实施例,所述方法可包括将另外的骨固定元件联接到骨植入物4。例如,骨固定系统可包括第二骨固定元件106。第二骨固定元件106可插入穿过第二孔26b,以使得沟槽160(未示出)以类似于第一骨固定元件6插入上文所述的第一孔26a的方式来接收骨植入物4。虽然第一骨固定元件6和第二骨固定元件106可与本公开中所述相似地配置,但第一骨固定元件和第二骨固定元件可以是不同类型的骨固定元件。例如,骨固定元件6可如本文所述配置以与骨植入物4可移动地联接,并且第二骨固定元件106可以是常规锁紧螺钉、非锁紧螺钉、压缩螺钉、可变角螺钉、或另一种其它类型的骨固定元件。

[0106] 参见图8A,骨固定系统502可包括骨植入物504和被配置成与骨植入物504联接的骨固定元件506。骨植入物504可包括板主体510。在图8A和图8B所示实施例中,板主体510可以是整体的板主体或包括多个板片段。板主体510可在上表面524和沿着横向T与上表面524间隔开的向骨表面522之间延伸。板主体510可限定内壁533,所述内壁进一步限定孔526,所述孔沿着横向T延伸穿过板主体510。内壁533至少部分带螺纹以如上所述与骨固定元件接合。骨植入物504限定中心孔轴线38(未示出)。内壁533限定朝上表面524朝近侧定位于孔526中的第一凹槽588、位于第一凹槽588远侧的突起590、以及在孔526中设置在突起590远侧的第二凹槽589。突起590沿着侧向A延伸到孔526中以限定突起面591。突起590还在突起近侧面592和突起远侧面594之间沿着横向T延伸。近侧面592和远侧面594可以是倾斜的或弯曲的。在例示的实施例中,突起面591是带螺纹的,类似于上文所述的带螺纹的区域40和42。然而,凹槽的一部分同样可带螺纹。此外,突起可包括一对相对地带螺纹的区域,所述区域在内壁533上彼此沿周长间隔开。另选地,突起590可限定单个带螺纹的区域。内壁533还限定第一竖直面595,所述第一竖直面从突起590的近侧面592延伸并且平行于孔轴线538。竖直面595和近侧面592限定第一凹槽。内壁533还限定第二竖直面596,所述第二竖直面平行于孔轴线538并且从突起590的远侧面594延伸到向骨表面522。突起590的第二竖直面596和远侧面594限定第二凹槽588。孔526具有横截面尺寸E,所述横截面尺寸是位于突起末端591上的一对相对点(未示出)之间的距离。

[0107] 继续参见图8B,骨固定元件506包括固定主体554,所述固定主体具有头部555和相对于头部555朝远侧延伸的轴562。头部555包括第一脊556、带螺纹的第二脊556和在第一脊556和带螺纹的第二脊556之间延伸的沟槽560。第一脊556被配置成由板主体510的第一凹槽588接收,沟槽560被配置成适形于或接收突起590,并且第二脊556被配置成至少部分地设置在板主体510的第二凹槽589中。沟槽560限定横截面尺寸F,所述横截面尺寸是位于沟槽560的外表面563上的一对相对的点之间的距离。骨固定系统502被配置成使得沟槽横截面尺寸F小于孔横截面尺寸E。即,间隙61在沟槽560和突起末端591之间延伸。间隙61允许骨固定元件506相对于骨植入物504。孔横截面尺寸E可大于沟槽横截面尺寸D3以限定间隙距离G(未示出)。间隙距离G可在沟槽560被配置成邻接内壁32和34时为0(零)或接近0(零),或在沟槽560与内壁32和34限定间隙61时大于0(零)。在一个实施例中,间隙距离G可以多至约0.3mm。因此,间隙61可沿着沟槽表面563是恒定的。然而,间隙61也可根据沟槽560的构型改

变。例如,当沟槽560从第二脊558朝第一脊556朝近侧渐缩时,靠近第一脊556的间隙61可大于靠近第二脊558的间隙61。另选的,当沟槽560从第一脊556朝第二脊558朝远侧渐缩时,靠近第二脊558的间隙61可大于靠近第一脊556的间隙61。

[0108] 根据另选的实施例,骨固定元件506的头部555可在沟槽560和轴562之间的位置处包括螺纹,所述螺纹可在骨固定元件推进穿过孔526时通过螺纹来接合带螺纹的突起590。当沟槽560推进穿过孔526时,头部555上的螺纹通过螺纹与带螺纹的突起590脱离。

[0109] 虽然骨固定元件506被示出为联接到骨板主体510,但骨固定元件506被配置用于联接到上文所述和图1A到图7B所示的骨植入物4。此外,如上文所述的骨固定元件6被配置用于联接到图8A和图8B所示骨板主体510。

[0110] 参见图9A至图9J,根据本公开的另选的实施例,骨固定元件的各种实施例被示出为在骨植入物4中处于部署位置。骨植入物4包括植入物主体10,所述植入物主体具有限定如上所述的孔的线材片段102和104。图9A到图9J所示植入物主体10还可包括骨板,所述骨板限定如上所述和图8A和图8B所示的孔。具体地讲,图9A到图9J例示的骨固定元件中的任一个可联接到上文所述和图1A到图8B所示的骨植入物4和504中的任一个。因此,骨固定元件可包括如上所述的头部55、轴62和位于头部55与轴62之间的颈部66。头部55包括第一脊56、第二脊58和具有沟槽表面63的沟槽60。植入物主体10可包括弯曲的内壁33。

[0111] 参见图9A,根据另选的实施例,骨固定元件606包括沟槽60,所述沟槽是凹状的并且与线材片段102和104的一部分适形。第一脊56和第二脊58可具有类似的横截面尺寸。内壁33(未示出)不带螺纹并且头部55不带螺纹。

[0112] 参见图9B,骨固定元件706包括具有渐缩沟槽60的头部55。第一脊56具有大于第二脊58的第二横截面尺寸712的第一横截面尺寸710。因此,沟槽60从第一脊56朝第二脊58朝远侧渐缩。沟槽60接收内壁33并且在上表面24的一部分上方沿着侧向A朝相对的侧面18和20(未示出)延伸。此外,骨固定元件706的头部55不带螺纹并且骨植入物4的内壁(未示出)不带螺纹。

[0113] 在图9C中,骨固定元件806包括被配置成使得沟槽60在内壁32和34的至少大部分上方延伸的第一脊56和第二脊58。植入物主体10可以是弹性柔性的。具体来讲,线材100是柔性的,以使得第一线材片段102和第二线材片段104可折曲或偏置以利于将骨固定元件6插入穿过孔26。因此,植入物主体10可从如图9C所示初始非偏置构型挠曲或偏置到偏置或挠曲位置(未示出),在该偏置或折曲位置中线材片段102和104沿着侧向A分开以便增加孔26的大小和尺寸。第二脊58从沟槽表面的远侧端部864延伸到远侧面859并且相对于颈部66向外突出。第二脊58可用于帮助在固定元件806插入穿过所述孔期间将线材片段102和104偏置分开。

[0114] 参见图9D,骨固定元件906包括近侧表面78。骨固定元件906被配置成使得当骨固定元件906完全插入穿过孔26时,近侧表面78的一部分突起穿过平行于侧向植入物轴线13的平面P(未示出)并包含上表面24的最上部分。此外,如图9D所示,沟槽60接收内壁32和34并且在上表面24的一部分上方延伸。

[0115] 在图9E中,骨固定元件1006的头部55包括第一脊1056,所述第一脊限定唇缘174,所述唇缘沿着内壁32和34和上表面24延伸。脊1056可沿着横向T朝固定点8对植入物主体10施加力。

[0116] 参见图9F,骨固定元件1106可由至少一根线材1101形成。线材1101可盘绕以便限定骨固定主体1154,所述骨固定主体包括头部1155和从头部1155朝远侧延伸的轴1162。头部1155还可包括第一脊1156、第二脊1158和设置在第一脊1156和第二脊1158之间的沟槽1160。一个或多个线材片段可限定第一脊1156、第二脊1158和沟槽1160。

[0117] 参见图9G,骨固定元件1206被配置为可变角骨固定元件。例如,固定主体54限定在第一脊56和第二脊58之间延伸的沟槽1260。沟槽1260包括多个沟槽片段67a到67c。例如,固定主体54可包括邻近第一脊56的第一沟槽片段67a、位于第一沟槽片段67a远侧的第二沟槽片段67b、以及位于第二沟槽片段67b远侧但邻近第二脊58的第三沟槽片段67c。虽然示出了三个沟槽片段,但沟槽1260可包括两个沟槽片段或不止三个沟槽片段。沟槽1260围绕固定主体54周向设置,并且沿着横向于或垂直于中心轴线51的平面对齐。因此,每个沟槽片段67a到67c围绕固定主体54周向设置并且沿着横向于或垂直于中心轴线51的平面对齐。每个沟槽片段67a到67c在相邻的顶点69a到69d之间延伸。头部55从近侧表面78延伸到顶点69d。如上所述,孔26包括中心孔轴线38。内壁32和34包括带螺纹的区域40和42(未示出)。骨固定元件1206可插入穿过孔26,使得第二沟槽片段67b的一部分接合或联接带螺纹的区域40而间隔开的第三沟槽片段67c接合或联接到相对带螺纹的区域42。带螺纹的区域40和42沿着类似平面设置或设置在类似平面上,然而,第二沟槽片段67b和第三沟槽片段67c之间的间距是如此设置以致中心轴线51与中心孔轴线38偏置成角度 θ 。角度 θ 是由中心轴线51和植入物主体侧向和/或中心植入物轴线12限定的角度。角度 θ 可以是直角,例如当第二沟槽片段67b与带螺纹的区域40和42两者接合时。此外,角度 θ 可如图9G所示是倾斜的。

[0118] 参见图9H和图9I,骨固定系统2可包括骨固定元件,所述骨固定元件被配置为如图9H所示的锁紧螺钉1306、或如图9I所示的压缩螺钉1406。锁紧螺钉头部1355包括朝轴62线性地渐缩的带螺纹的区域1360。带螺纹的区域1360通过螺纹来接合孔中的植入物主体10的带螺纹的区域40和42(未示出)。头部1355限定近侧表面78,在锁紧螺钉1306部署在孔26中并且固定到固定位点8时,所述近侧表面与骨植入物4的上表面24大体对齐。参见图9I,压缩螺钉1406可包括相对于轴62朝近侧设置的头部1455。头部1455是凸状的并包括螺纹以与植入物主体10的线材片段102和104接合。

[0119] 如图9J所示,骨固定系统2包括骨植入物4、和骨固定元件1506和设置在骨固定元件1506与骨植入物4之间的孔26中的夹具构件120。骨固定元件1306被配置成使得在插入孔26中时,固定主体54与植入物主体10间隔开以限定在它们之间延伸的间隙130。夹具构件120被配置成跨越骨固定元件6和植入物主体10之间的间隙130。骨植入物主体10可限定如上所述的孔26,所述孔包括上表面24、带螺纹的区域40和42、和弯曲的或如所示凸状的向骨表面22。夹具构件120可限定环形夹具主体122,所述夹具主体具有沿着横向T延伸穿过夹具主体122的镗孔124。所述镗孔的大小和尺寸被设计成在其中接收骨固定元件1506的头部55。夹具主体122限定外表面125,所述外表面是凹状的并且适形于凸状孔26。

[0120] 本公开的另一个实施例是一种包括多个骨植入物4和被配置成与骨植入物4联接的多个骨固定元件6的外科套件。所述外科套件可包括具有如上所述的线材的一个或多个骨植入物4、和具有板的一个或多个骨植入物。所述多个骨固定元件可包括如上所述的一个或多个骨固定元件6、锁紧螺钉、压缩螺钉、可变角螺钉、或任何类型的骨固定元件。所述外科套件还可包括钻和钻导引器。钻导引器(未示出)可具有带螺纹的端部,所述端部被配置

用于插入骨植入物4的孔中,以使得可使用钻(未示出)来预先钻制其中可插入骨固定元件6的孔。

[0121] 骨固定系统可使用任何合适的生物相容性材料或所述材料的组合来形成。例如,骨植入物4和板510可由金属材料 and 聚合物材料等形成,金属材料诸如钴铬钼(CoCrMo)、不锈钢、钛、钛合金、镁、玻璃金属、陶瓷材料,并且聚合物材料包括塑料、纤维增强塑料、包括聚醚醚酮(PEEK)和聚醚酮酮(PEKK)的聚合物材料和生物吸收性材料或形状记忆材料。在一个实施例中,骨植入物可由聚合材料和金属材料的组合形成。例如,骨植入物4可由聚合物线材、金属线材、或聚合物线材和金属线材的组合形成。骨植入物4和504可涂有抗菌涂层、药物洗脱涂层、或诸如碳金刚石涂层等表面改性剂。又如,骨植入物4和504可使用(例如)阳极氧化、电解抛光、化学气相沉积、等离子处理、或任何工艺来进行化学处理以修改或增强骨植入物的表面特性。骨固定元件也可由金属材料 and 聚合物材料形成,所述金属材料诸如钴铬钼(CoCrMo)、不锈钢、钛、钛合金、镍钛诺和Gummetal[®]、镁、玻璃金属、陶瓷材料等,并且聚合物材料包括塑料、纤维增强塑料、包括聚醚醚酮(PEEK)和聚醚酮酮(PEKK)的聚合物材料和生物吸收性材料或形状记忆材料。骨固定元件还可以是金属的或由金属合金(诸如钛)形成。骨固定元件还可由聚合物材料和金属材料的组合形成。例如,骨固定元件可具有聚合物头部和金属轴。骨固定元件可涂有抗菌涂层、药物洗脱涂层、或诸如碳金刚石涂层等表面改性剂。又如,骨固定元件可使用(例如)阳极氧化、电解抛光、化学气相沉积、等离子处理、或任何工艺来进行化学处理以修改或增强骨固定元件的表面特性。

[0122] 尽管已详细描述了本公开,然而应当理解,在不背离如随附权利要求书所限定的本发明实质和范围的条件下,可对本文作出各种改变、替代和更改。此外,本公开的范围并非旨在仅限于本说明书中所述的具体实施例。如所属领域的普通技术人员将容易理解,可根据本公开采用与本文所述的相应实施例执行基本上相同的功能或实现基本上相同结果的现有或以后将开发出的工艺、机器、制造、物质组合物、装置、方法或步骤。

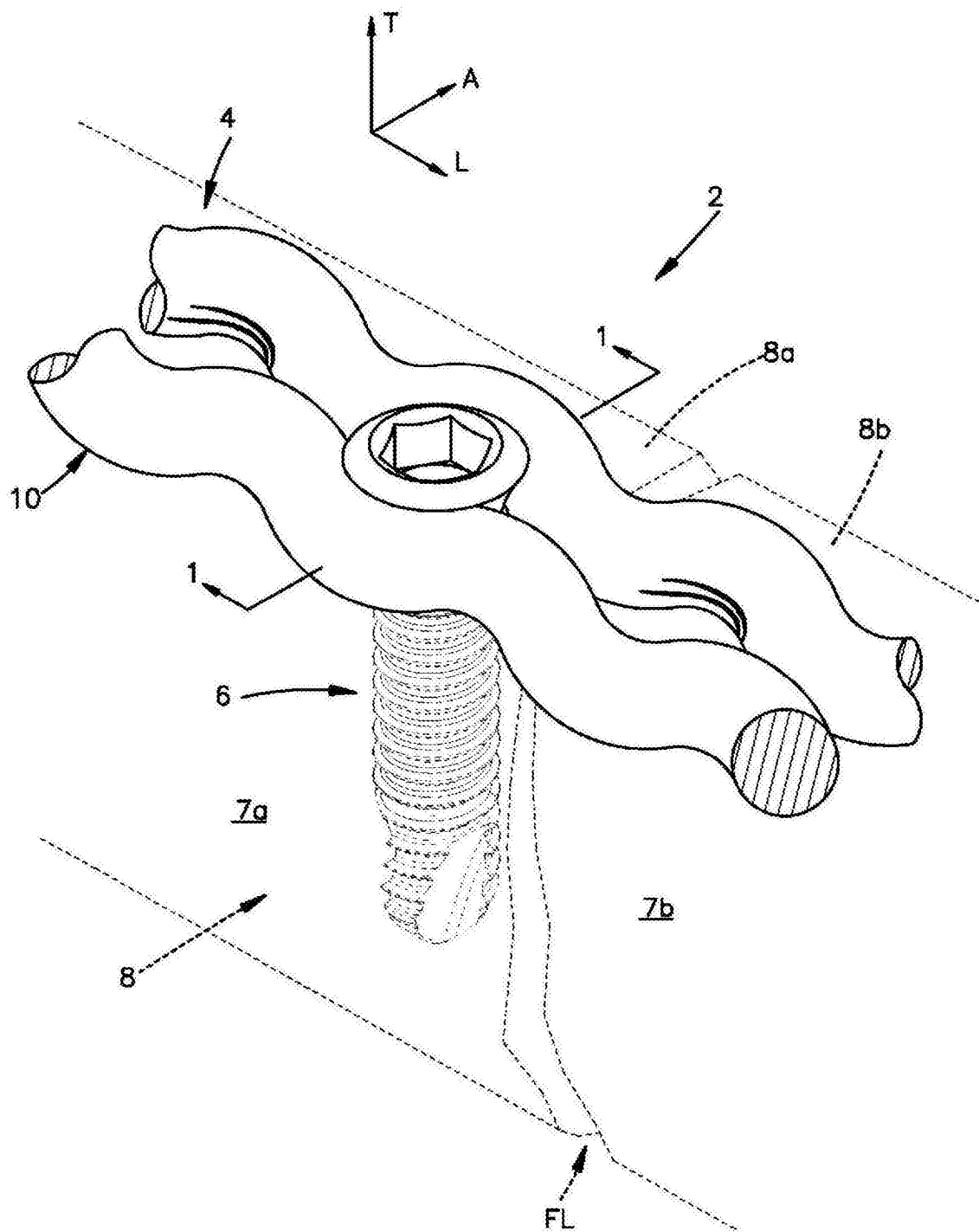


图1A

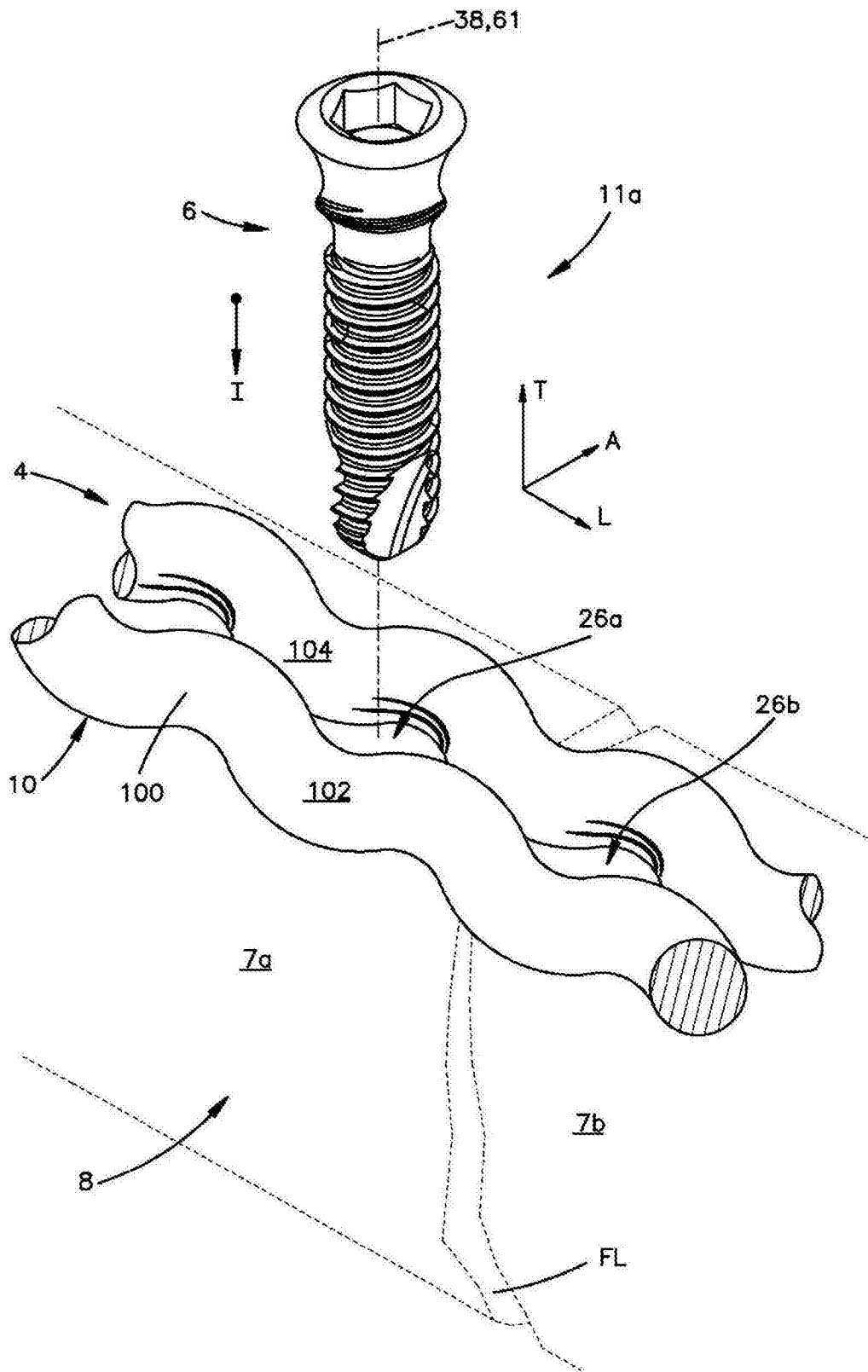


图1B

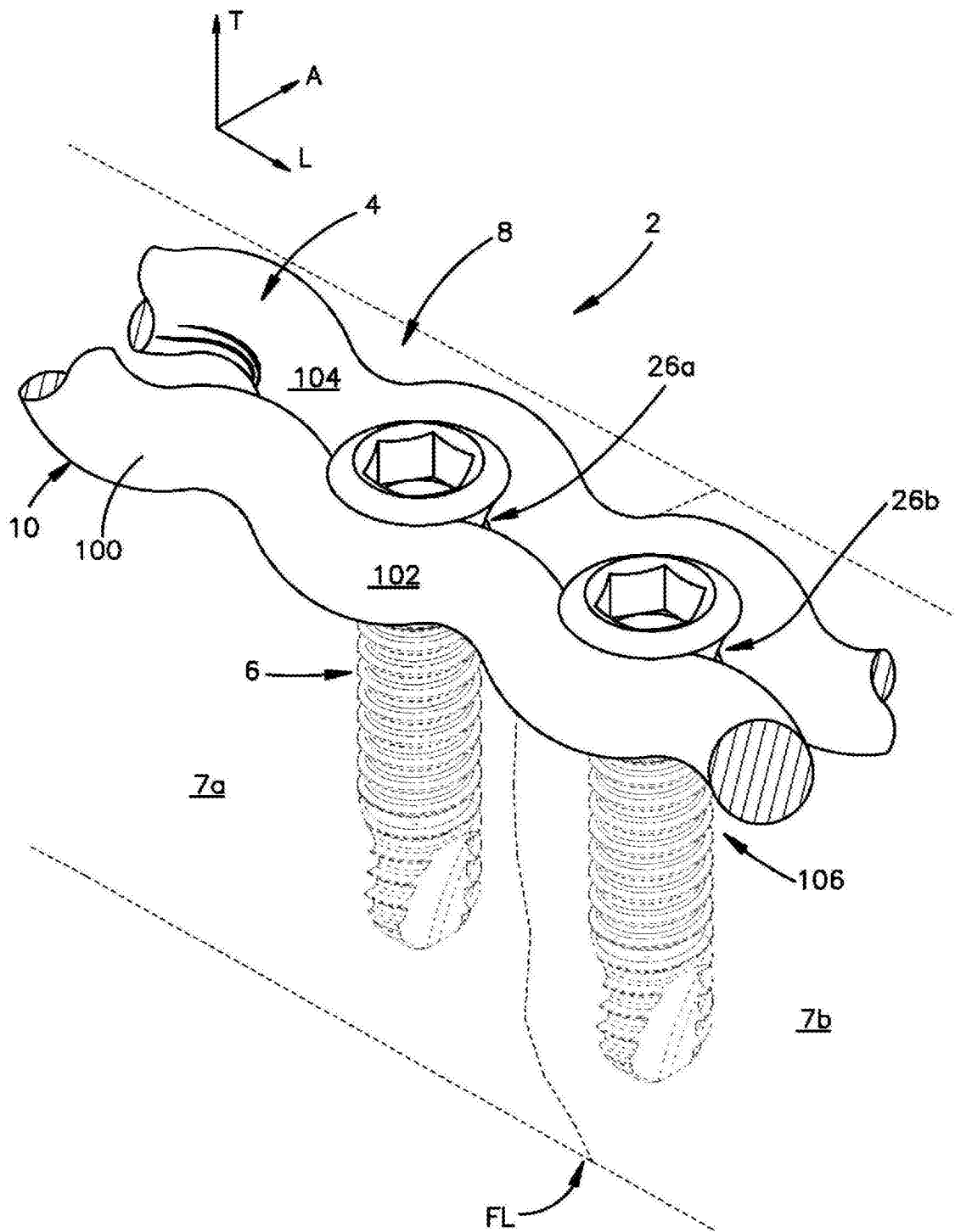


图1C

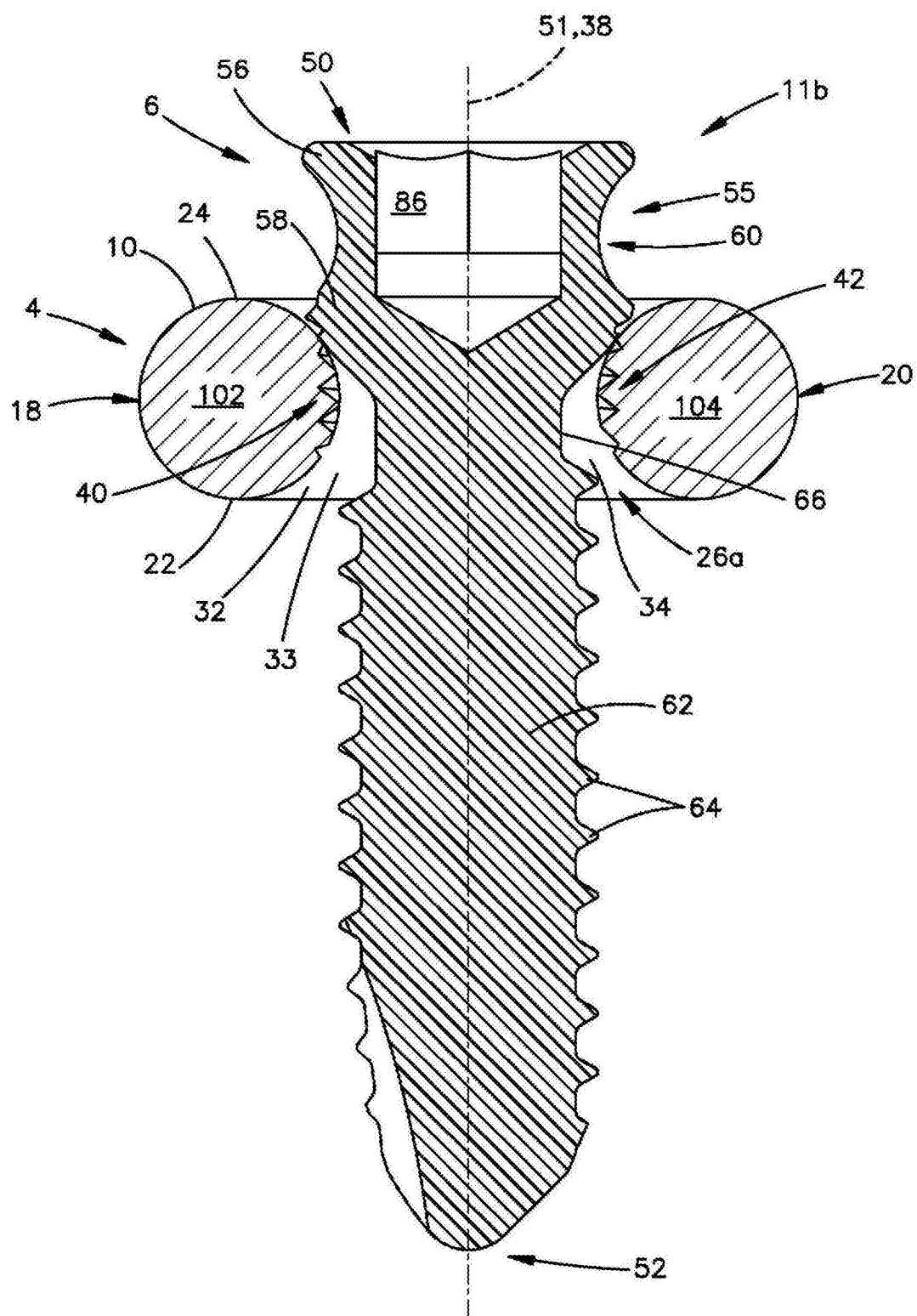


图 1D

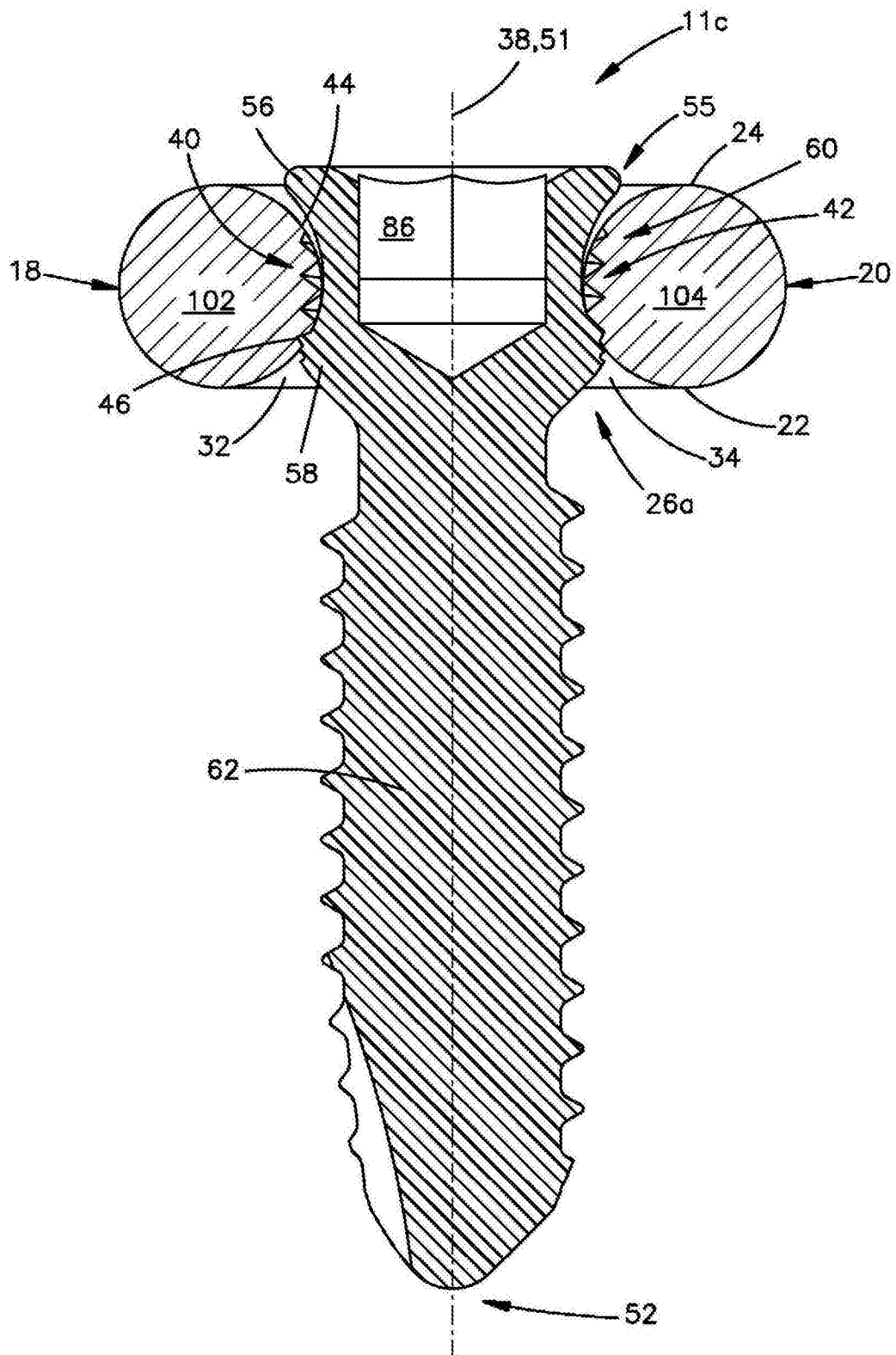


图1E

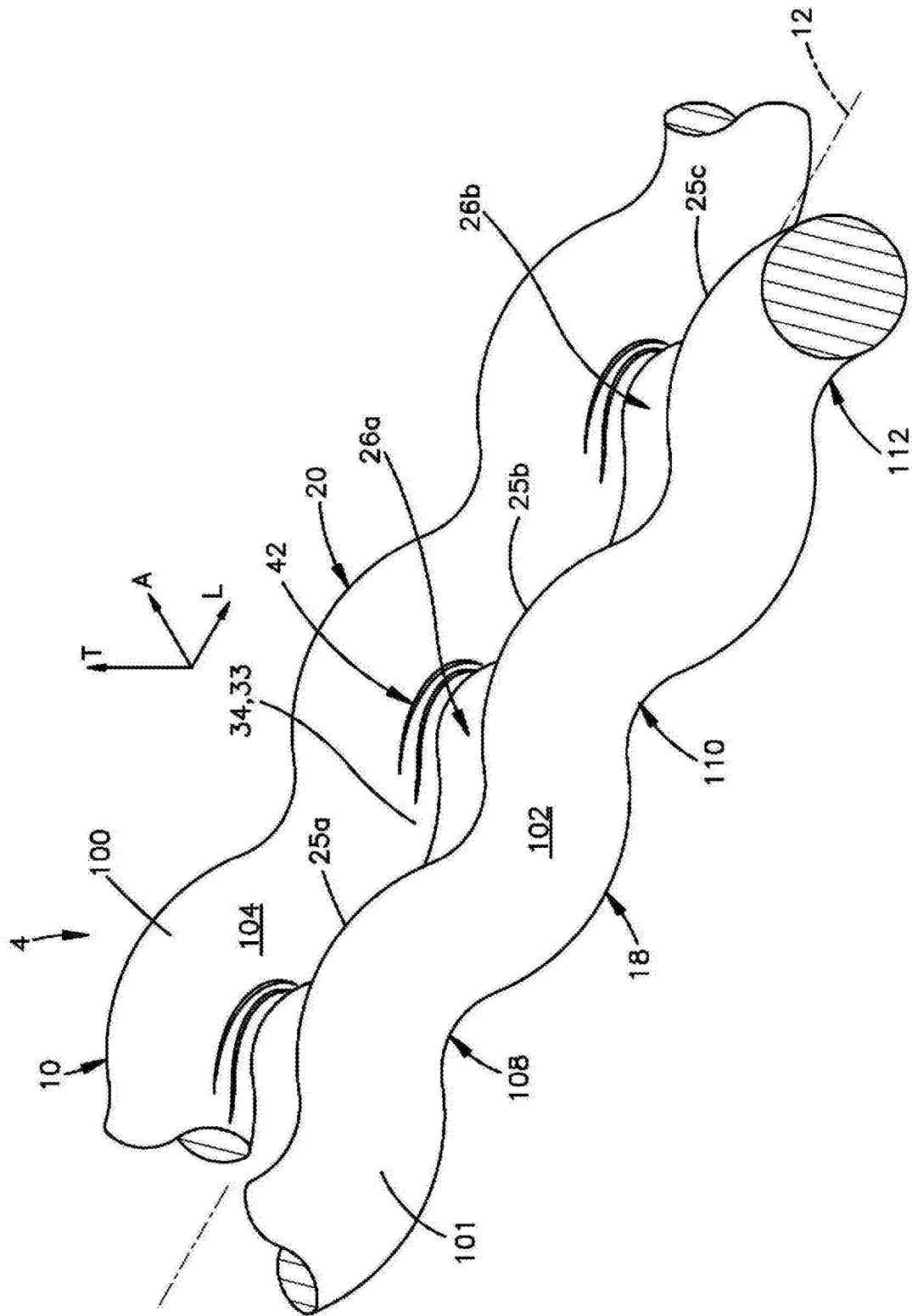


图2A

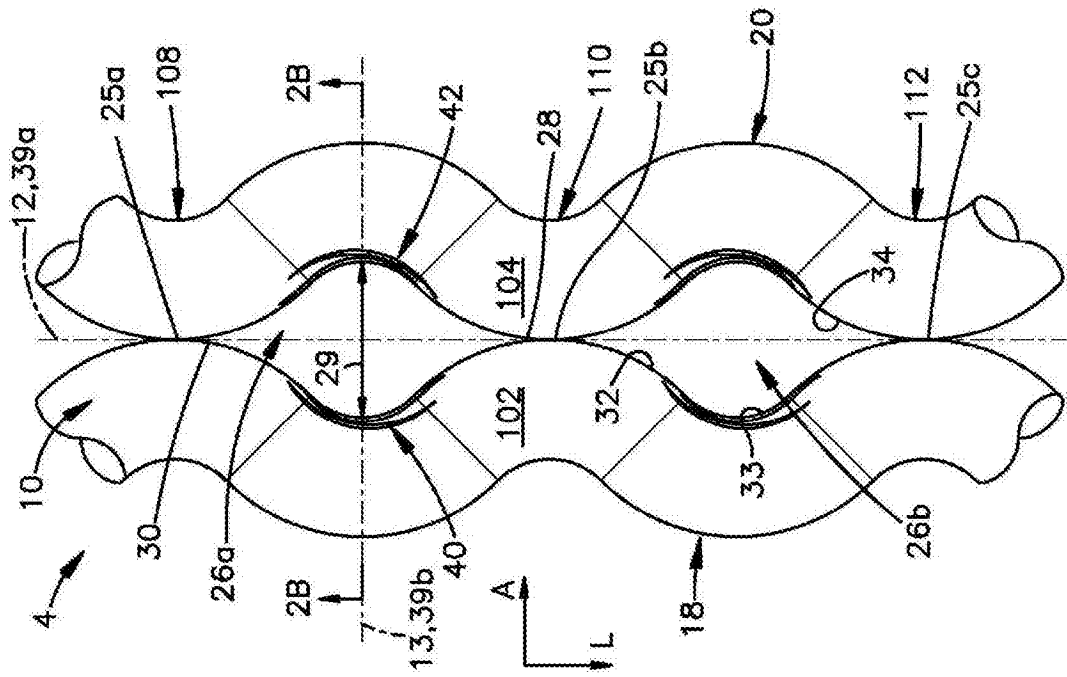


图2B

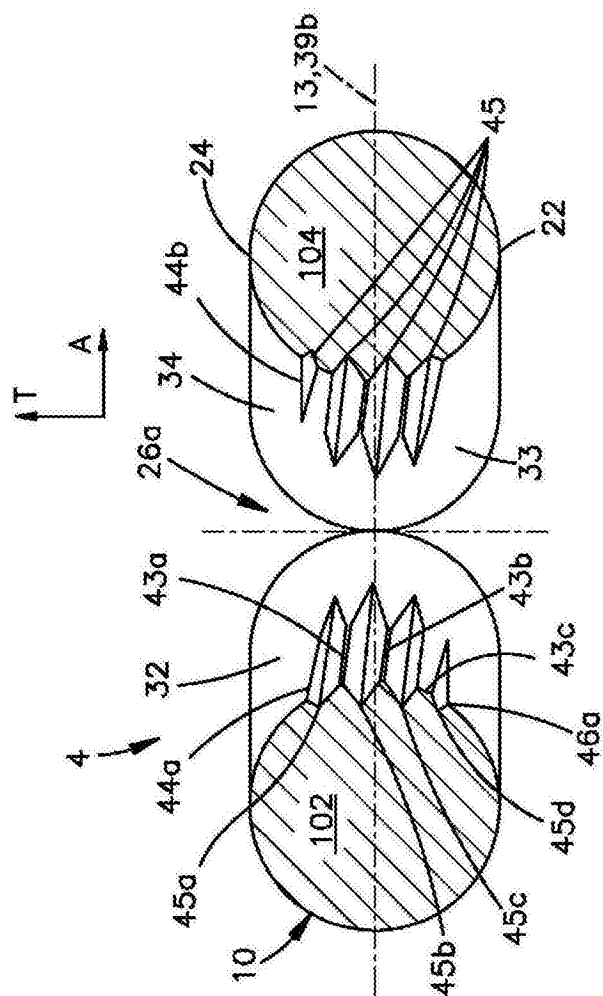


图2C

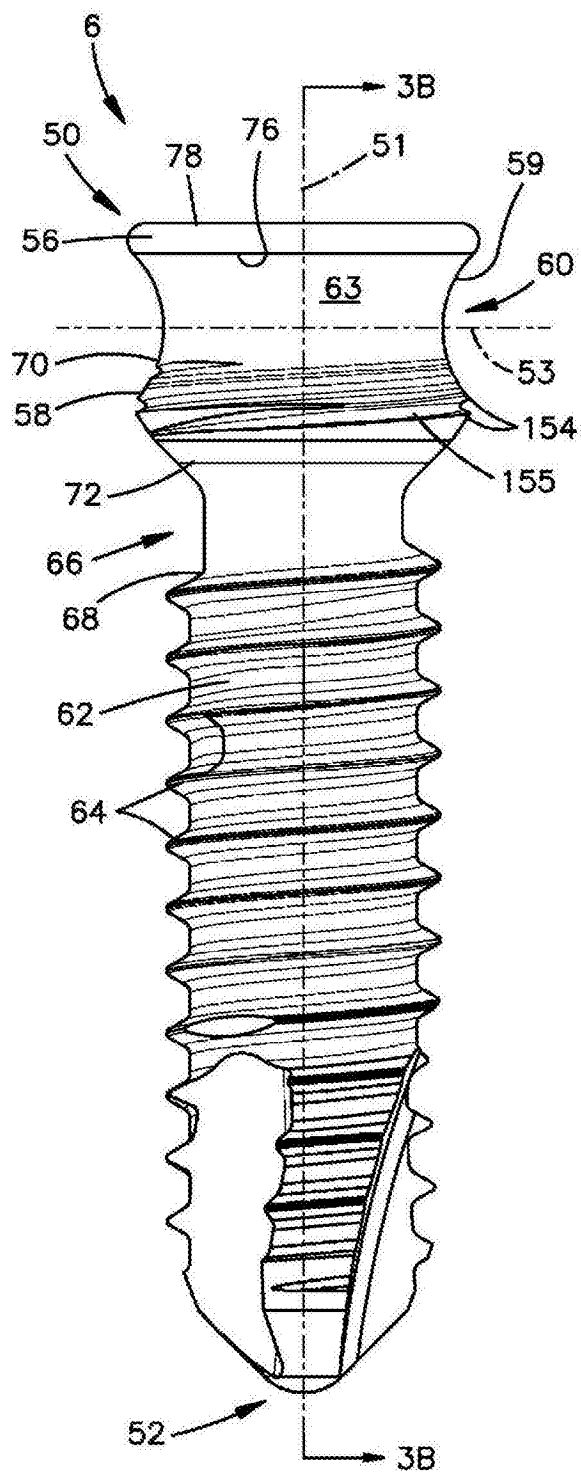


图3A

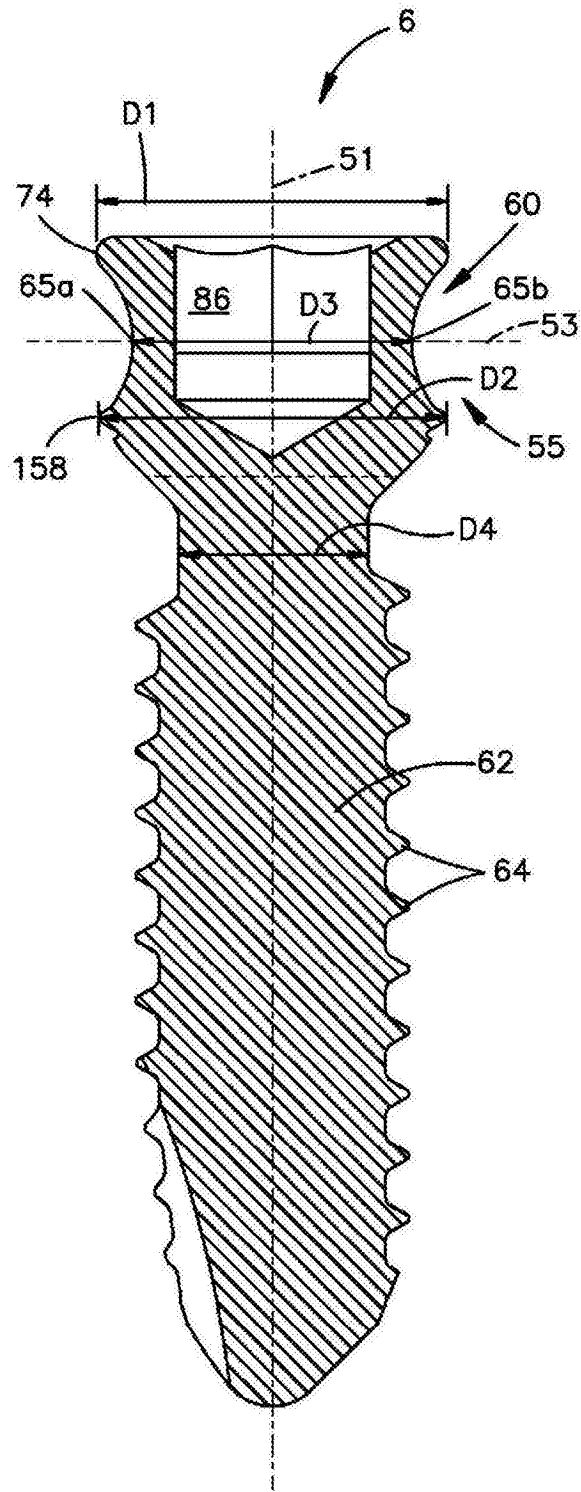


图3B

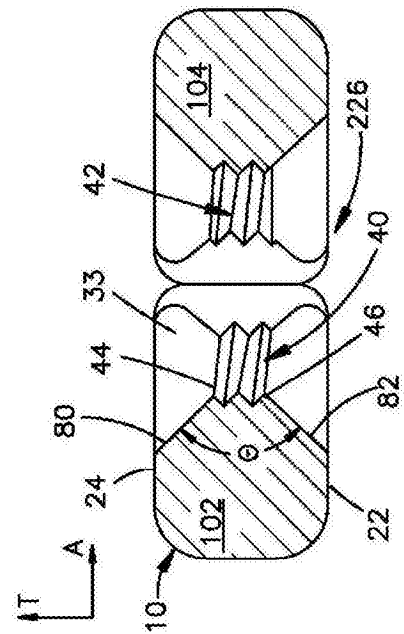


图4A

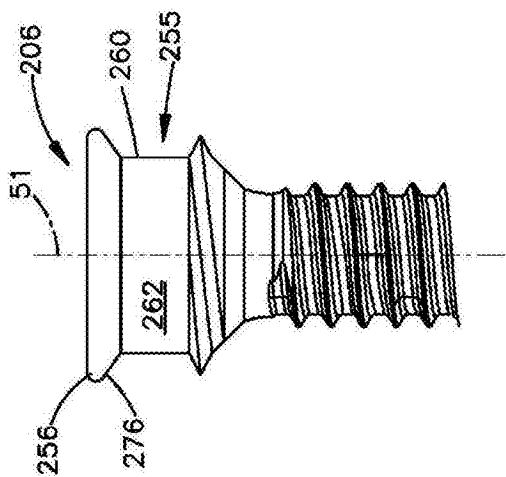


图4B

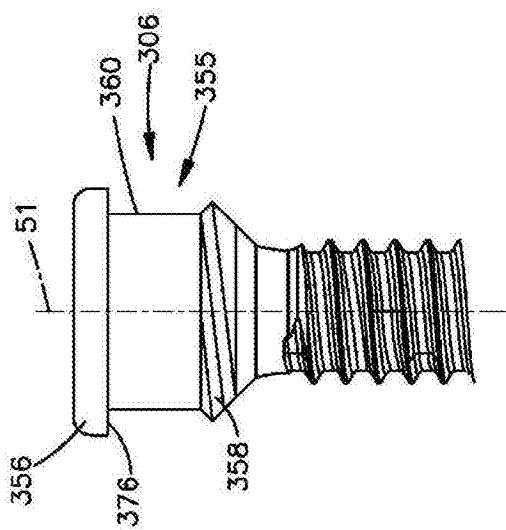


图5B

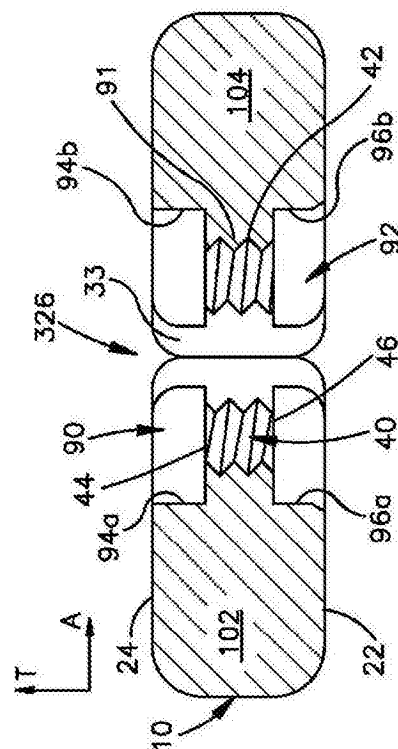


图5A

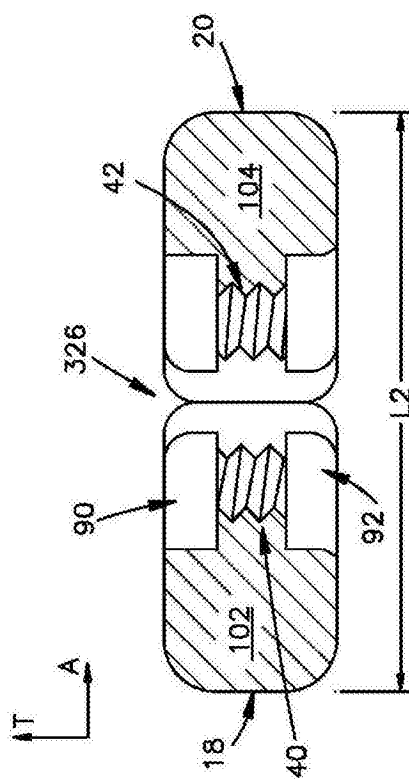


图6A

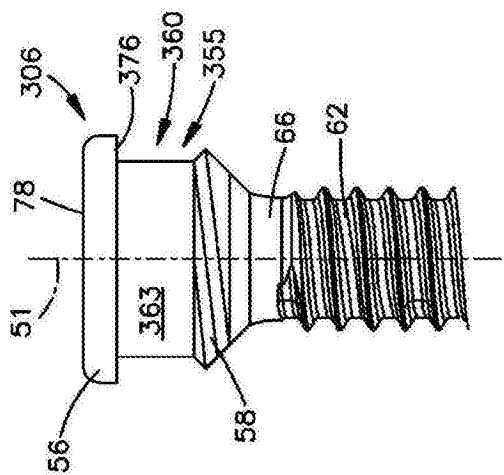


图6B

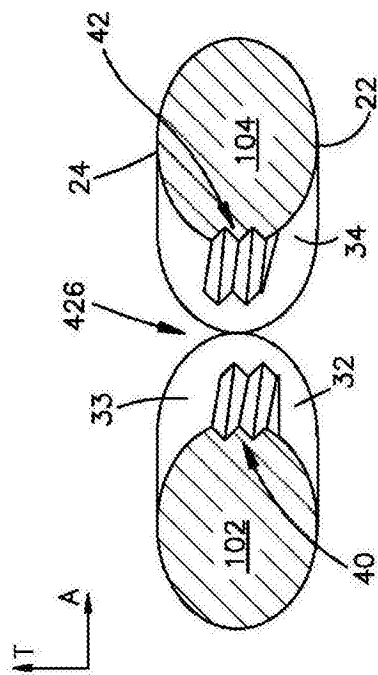


图7A

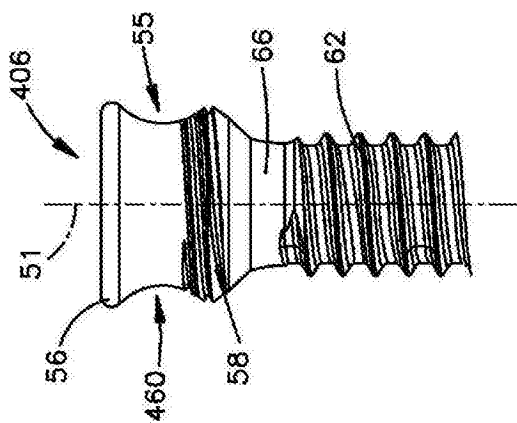


图7B

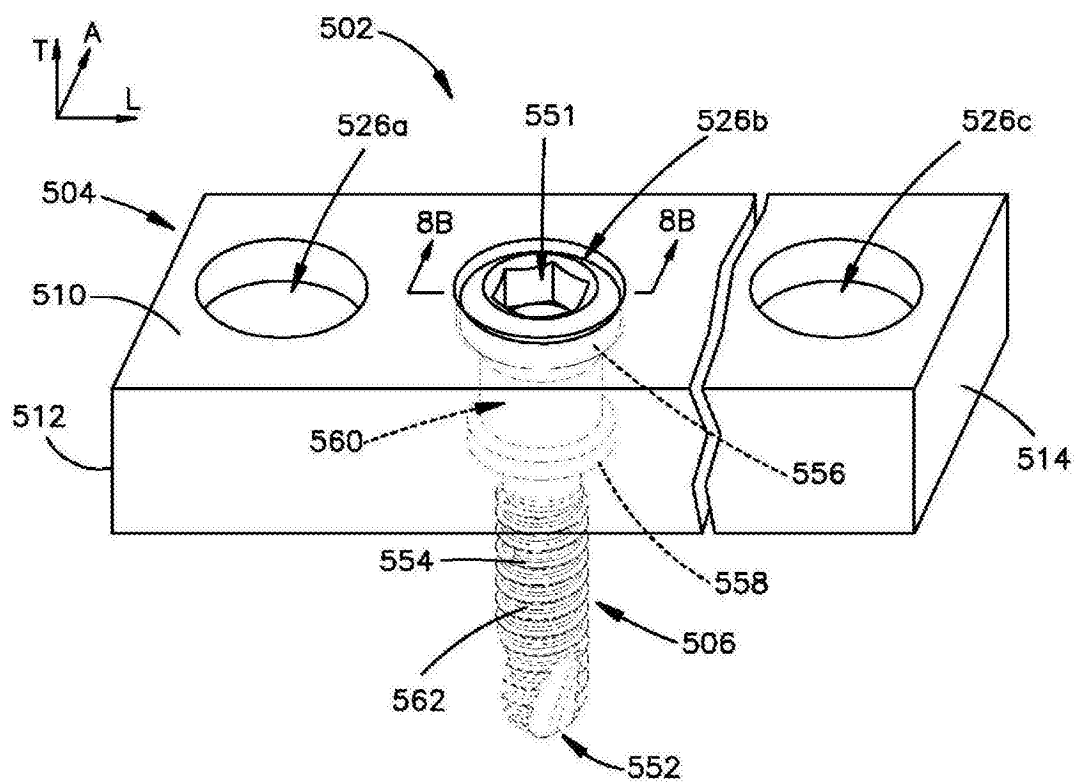


图8A

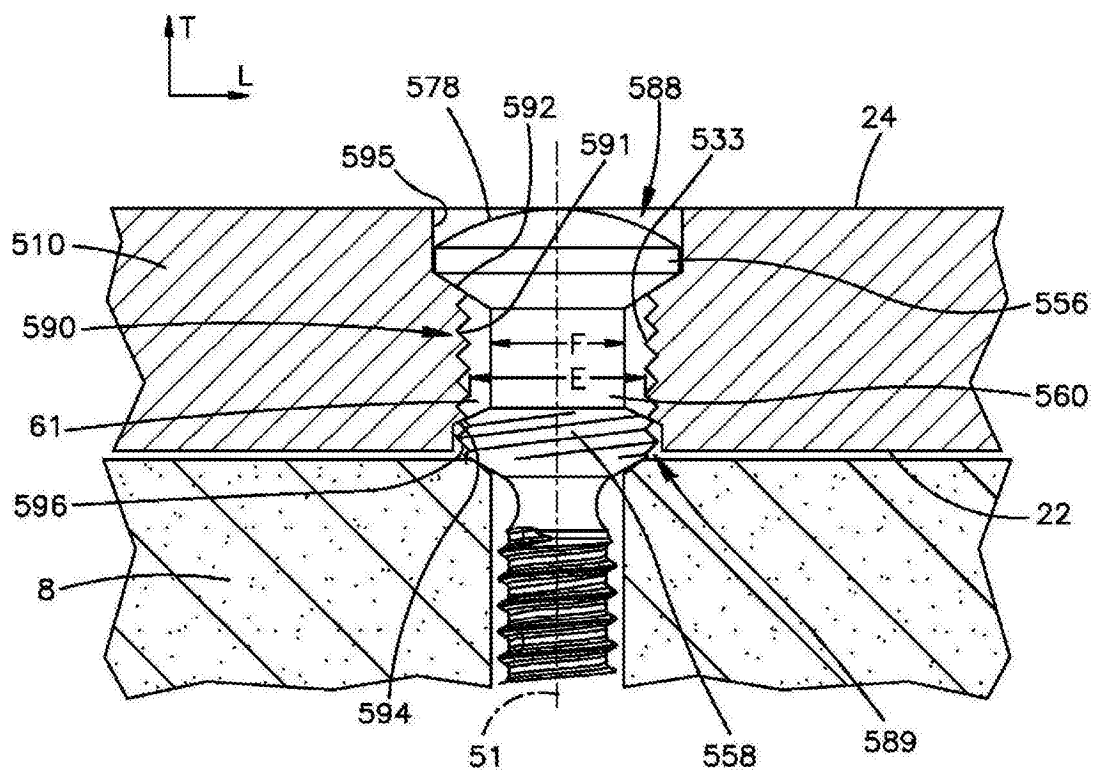


图8B

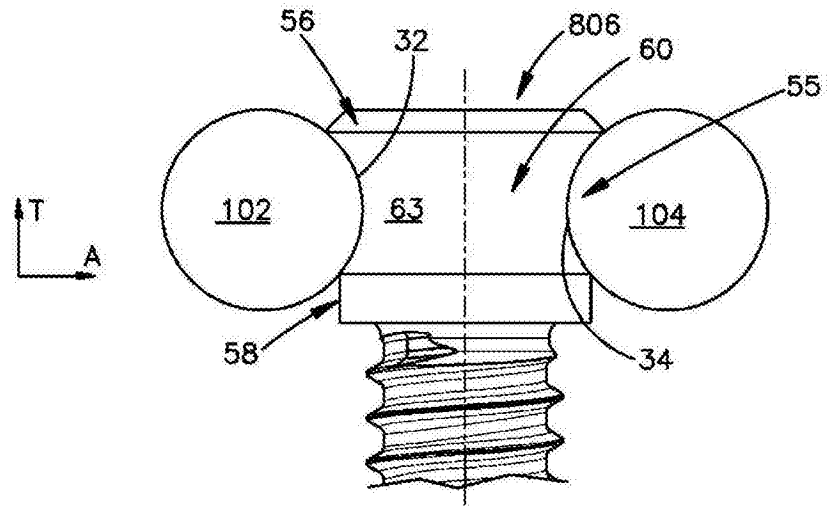


图9C

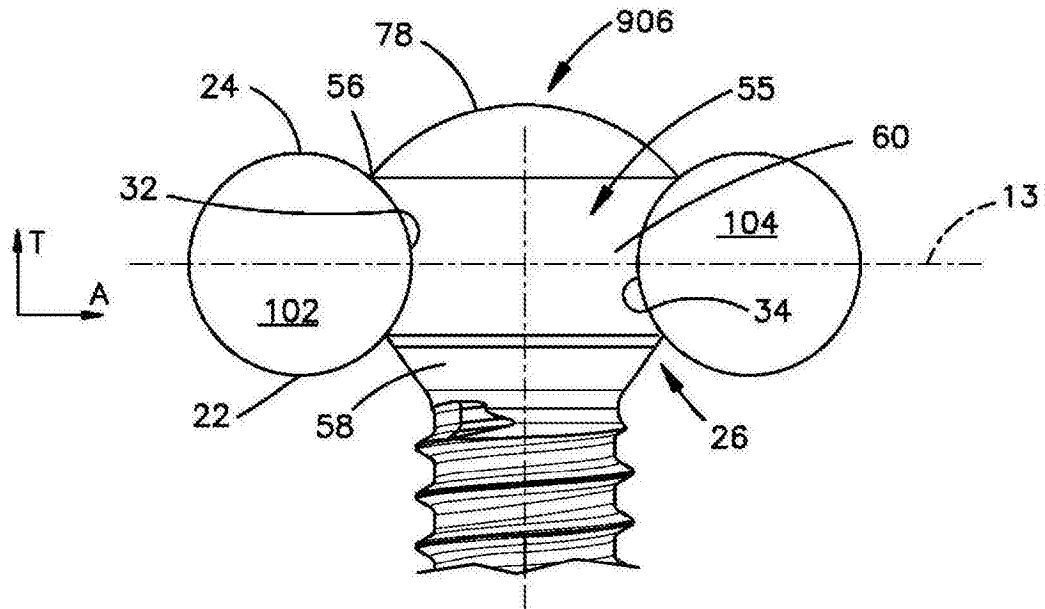


图9D

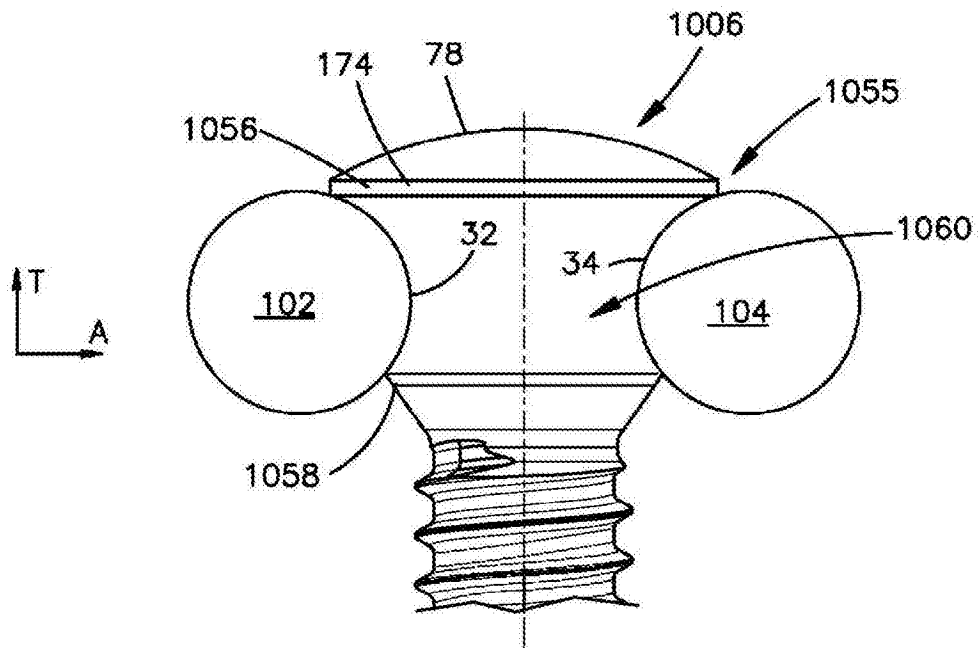


图9E

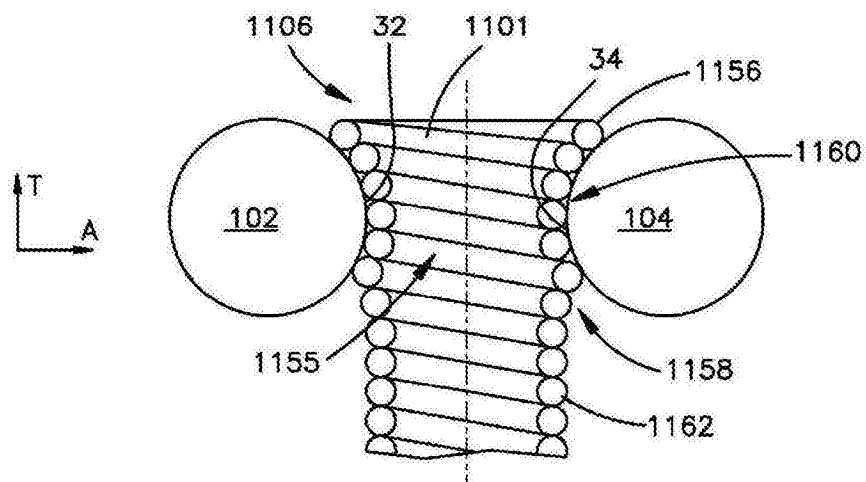


图9F

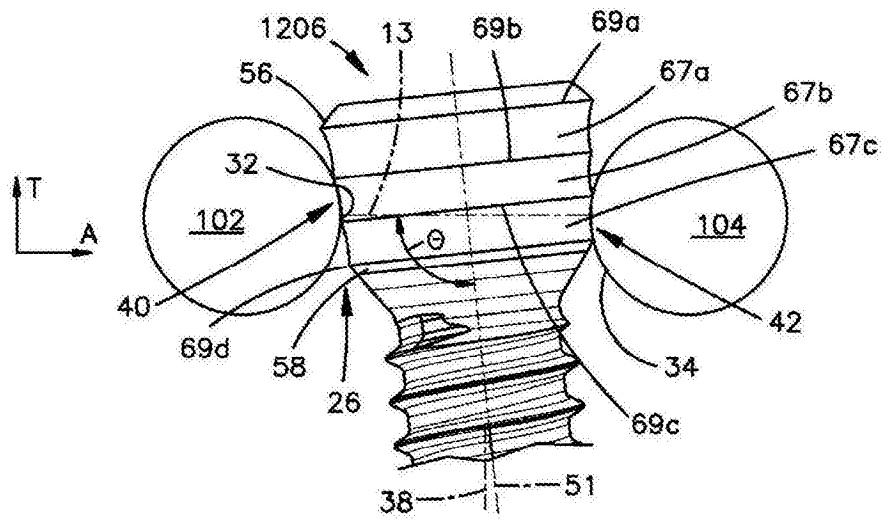


图9G

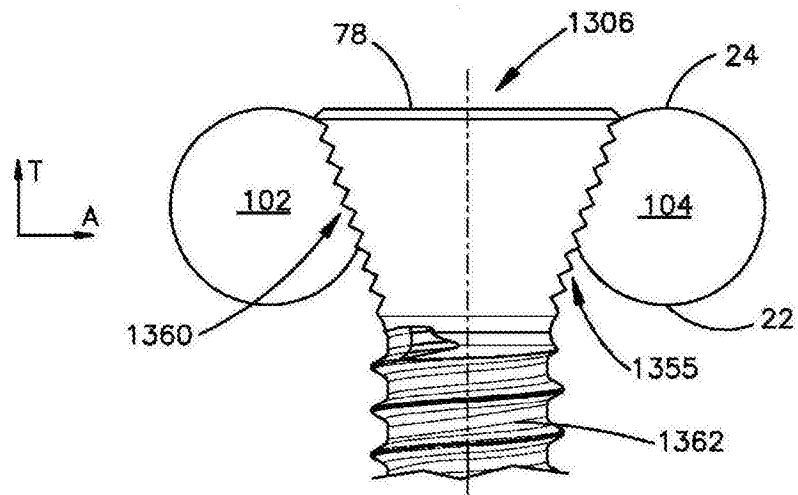


图9H

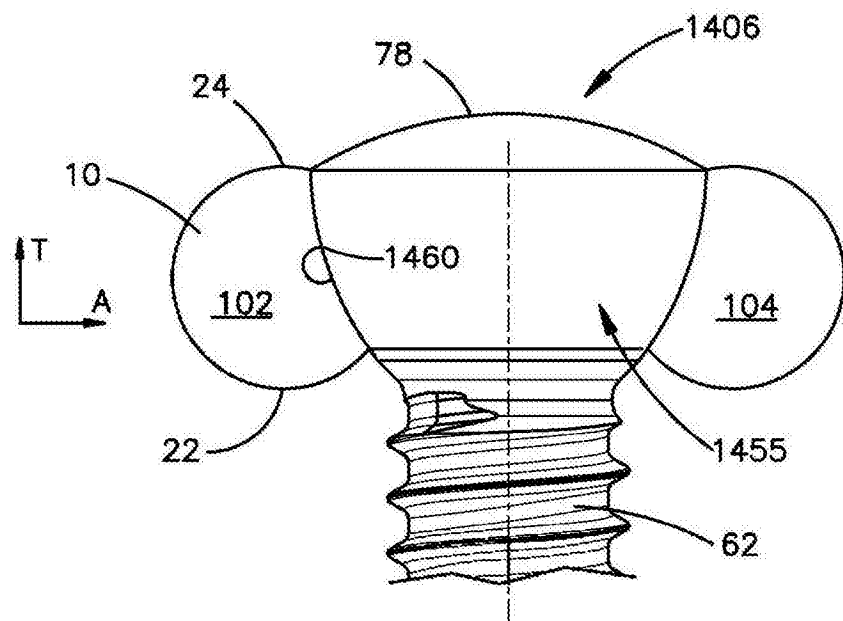


图9I

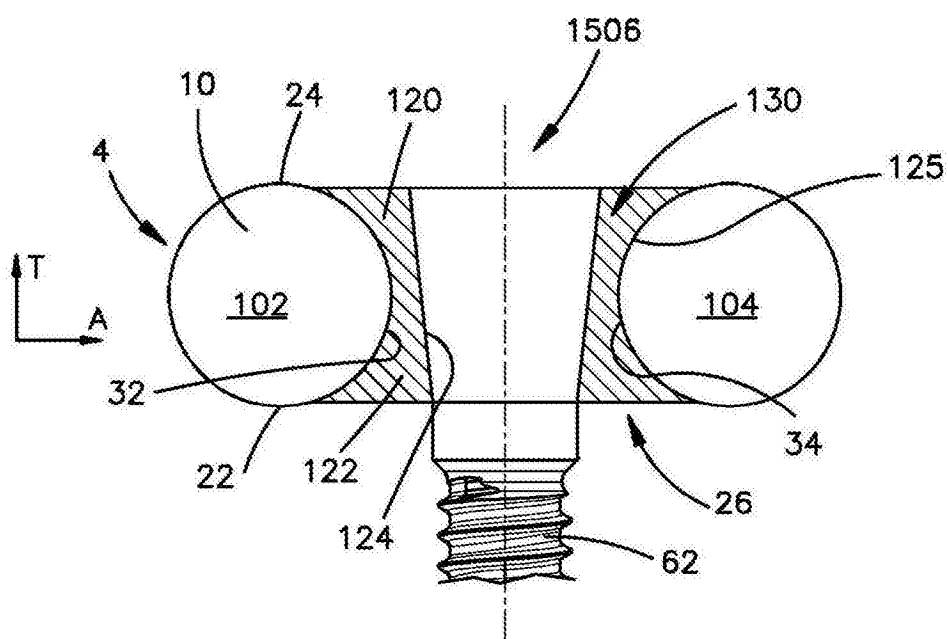


图9J