



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102421382 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201080018277. 7

(22) 申请日 2010. 04. 23

(30) 优先权数据

61/172, 451 2009. 04. 24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/032232 2010. 04. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/124205 EN 2010. 10. 28

(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 安德烈亚斯·阿彭策勒

汤姆·欧韦雷斯 罗伯特·弗里吉

尼古拉斯·布杜班

赛拉斯·祖尔施米德 西蒙·斯图基

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 杨黎峰 李欣

(51) Int. Cl.

A61B 17/86(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1309352 C, 2007. 04. 11,

EP 1402833 A2, 2004. 03. 31,

US 2007142922 A1, 2007. 06. 21,

FR 2704747 A1, 1994. 11. 10,

W0 2005102192 A2, 2005. 11. 03,

DE 2851155 A1, 1979. 06. 07,

US 2004093090 A1, 2004. 05. 13,

CN 1309352 C, 2007. 04. 11,

审查员 邵建霞

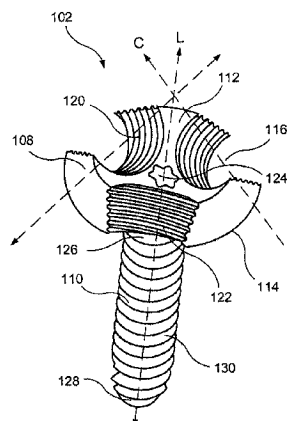
权利要求书2页 说明书5页 附图15页

(54) 发明名称

多路螺钉

(57) 摘要

一种骨固定件包括：杆，所述杆基本上沿着所述固定件的纵轴线延伸；以及头部，所述头部包括多个固定部件开口，所述固定部件开口围绕所述头部的周边分布。每一固定部件开口从所述头部的近侧表面贯穿所述头部延伸到所述头部的远侧表面。每一固定部件开口沿着开口轴线贯穿所述头部延伸。



1. 一种骨固定件,所述骨固定件包括:

杆,所述杆基本上沿着所述骨固定件的纵轴线延伸,其中,所述杆具有螺纹以螺接到骨;以及

头部,所述头部从所述杆延伸且与所述杆一体地形成,所述头部包括多个固定部件开口,所述固定部件开口围绕所述头部的周边分布,每一固定部件开口从所述头部的近侧表面贯穿所述头部延伸到所述头部的远侧表面,每一固定部件开口沿着开口轴线贯穿所述头部延伸,其中,所述开口中的第一开口包括沿着其内表面的螺纹以锁定接合要被插入所述开口中的骨固定部件的顶部上的相应螺纹。

2. 如权利要求1所述的骨固定件,其中所述固定部件开口中的每一个相对于所述纵轴线成角度,使得所述开口轴线与所述纵轴线的相交点在所述头部的近侧。

3. 如权利要求2所述的骨固定件,其中所述近侧表面为大体凹形的,且所述远侧表面为大体凸形的,使得所述开口中的每一个的开口轴线基本上与所述近侧表面垂直。

4. 如权利要求1所述的骨固定件,其中所述固定部件开口中的每一个相对于所述纵轴线成角度,使得所述开口轴线和所述纵轴线的相交点在所述头部的远侧。

5. 如权利要求4所述的骨固定件,其中所述近侧表面为大体凸形的,且所述开口中的每一个的开口轴线基本上垂直于所述近侧表面。

6. 如权利要求1所述的骨固定件,其中所述开口中的至少两个开口是部分敞开的,使得所述开口局部地被所述头部包绕。

7. 如权利要求6所述的骨固定件,其中所述至少两个开口由所述头部形成的表面包围 240° 至 270° 的角度。

8. 如权利要求2所述的骨固定件,其中所述开口轴线中的第一开口轴线和所述纵轴线之间的交会角小于 70° 。

9. 如权利要求4所述的骨固定件,其中所述开口轴线中的第一开口轴线和所述纵轴线之间的交会角小于 -45° 。

10. 如权利要求1所述的骨固定件,其中第一开口轴线的角度等于第二开口轴线的角度。

11. 如权利要求1所述的骨固定件,其中所述固定部件开口中的每一个的开口的开口轴线基本上与所述骨固定件的所述纵轴线平行。

12. 如权利要求1所述的骨固定件,其中所述头部还包括锁定孔,所述锁定孔沿着锁定轴线从所述近侧表面贯穿所述头部延伸到所述远侧表面,所述锁定孔适于且被配置成接收锁定部件。

13. 如权利要求12所述的骨固定件,其中所述锁定轴线与所述纵轴线相交于所述头部的所述近侧表面的近侧的一点。

14. 如权利要求13所述的骨固定件,其中所述锁定轴线和所述纵轴线的交会角大致为 30° 。

15. 如权利要求1所述的骨固定件,其中,所述骨固定件是骨螺钉。

16. 一种用于治疗骨的系统,所述系统包括:

主要固定部件,所述主要固定部件包括:

杆,所述杆基本上沿着所述主要固定部件的纵轴线延伸,其中,所述杆具有螺纹以螺接

到骨 ;以及

头部,所述头部从所述杆延伸且与所述杆一体地形成,所述头部包括围绕其周边分布的多个固定部件开口,所述固定部件开口中的每一个从所述头部的近侧表面贯穿所述头部延伸到所述头部的远侧表面,所述固定部件开口中的每一个沿着开口轴线贯穿所述头部延伸 ;以及

多个辅助骨固定部件,所述多个辅助骨固定部件的尺寸和形状设计为插入到所述固定部件开口中的每一个中,所述辅助骨固定部件中的第一辅助骨固定部件包括在该辅助骨固定部件的顶部上的螺纹,所述螺纹适合于与所述固定部件开口中的一个上的相应螺纹以锁定方式配合,所述第一辅助骨固定部件要被插入到所述固定部件开口中。

17. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述开口轴线相对于所述纵轴线成角度,使得所述开口轴线与所述纵轴线的相交点在所述头部的近侧。

18. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述开口轴线相对于所述纵轴线成角度,使得所述开口轴线与所述纵轴线的相交点在所述头部的远侧。

19. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述开口中的至少两个是部分敞开的,使得所述开口局部地被所述头部包绕。

20. 如权利要求 19 所述的系统,其中所述头部的包围所述至少两个开口的表面以约 240° 到 270° 的角度延伸。

21. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述开口轴线基本上与所述近侧表面垂直。

22. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述头部还包括锁定孔,所述锁定孔沿着锁定轴线从所述近侧表面贯穿所述头部延伸到所述远侧表面,所述锁定孔适于且被配置成接收锁定部件。

多路螺钉

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求 2009 年 4 月 24 日提交的发明名称为“Multiplexed Screws”的第 61/172451 号美国临时申请的优先权,该美国临时申请的全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于治疗骨折的装置,具体地,本发明涉及一种比如螺钉的骨接合植入体,所述螺钉包括多个开口,所述开口允许多个骨固定部件在有限的空间内固定骨折。

背景技术

[0004] 可以利用比如接骨板、骨钉、螺钉的装置来固定骨折。当前可以使用各种不同的骨固定部件,比如,举例而言锁定头螺钉、可变角螺钉、销和刀片。然而,接骨板和骨钉通常局限于和特定类型的骨固定部件接合。另外,在某些情况下,仅有少量的空间可用来使骨碎片固定和复位,这限制了适于固定这样的骨折的技术。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种骨固定件,所述骨固定件包括:杆,所述杆基本上沿着所述骨固定件的纵轴线延伸;以及头部,所述头部包括多个固定部件开口,所述固定部件开口围绕所述头部的周边分布,每一固定部件开口从所述头部的近侧表面贯穿所述头部延伸到所述头部的远侧表面,每一固定部件开口沿着开口轴线贯穿所述头部延伸。

附图说明

[0006] 图 1 示出了根据本发明的第一示例性实施方式的系统的正视图;

[0007] 图 2 示出了图 1 的系统的侧视图;

[0008] 图 3 示出了图 1 的系统的俯视图;

[0009] 图 4 示出了根据图 1 的系统的多路螺钉的第一透视图;

[0010] 图 5 示出了图 4 的多路螺钉的第二透视图;

[0011] 图 6 示出了图 1 的系统的多路螺钉和多个骨固定部件的第一透视图;

[0012] 图 7 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的第二透视图;

[0013] 图 8 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的俯视图;

[0014] 图 9 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的侧视图;

[0015] 图 10 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的替代实施方式的侧截面图;

[0016] 图 11 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的另一替代实施方式的透视图;

[0017] 图 12 示出了图 6 的多路螺钉和多个骨固定部件的侧视图;

[0018] 图 13 示出了根据本发明的示例性手术系统的透视图;

[0019] 图 14 示出了图 13 的系统的另一透视图;

[0020] 图 15 示出了根据本发明的第二示例性实施方式的系统的侧视图;

[0021] 图 16 示出了根据本发明的第三示例性实施方式的系统的透视图；

[0022] 图 17 示出了图 16 的侧视图；以及

[0023] 图 18 示出了图 16 的用来固定骨的骨折的系统的侧视图。

具体实施方式

[0024] 结合下文描述和附图可以进一步地理解本发明，其中用相同的附图标记来指代相同的部件。本发明涉及用于治疗骨折的装置，且具体地，本发明涉及比如螺钉的骨接合植入体。本发明的示例性实施方式提供了包括多个开口的多路螺钉，所述多个开口允许各种骨固定部件在有限的空间内固定骨折。应当理解的是，本文中使用的术语近侧和远侧不用来表示特定的方向，而用来表示靠近（近侧）或远离（远侧）外科医生或该装置的其他使用者的方向。

[0025] 如图 1 到图 11 所示，系统 100 包括多路螺钉 102，多路螺钉 102 可以插入到植入体 104 中以允许多个骨固定部件 106 穿过多路螺钉 102 以固定骨折。植入体 104 可以是任意的骨接合植入体，比如，举例而言接骨板、骨钉等。然而本领域的专业技术人员将理解，可以不需要植入体 104，因为多路螺钉 102 也可直接插入到骨中。本领域的专业技术人员还将理解，多路螺钉 102 可以用来固定各种不同类型的骨折，尤其是螺钉在其中占据的空间有限的那些骨折类型。

[0026] 如图 3 到图 5 所述，多路螺钉 102 包括头部 108 和主体部分 110，主体部分 110 从头部 108 向远侧延伸。在优选实施方式中，头部 108 和主体部分 110 一体地形成。头部 108 包括近侧表面 112 和远侧表面 114，当插入到手术位置中的骨中时，近侧表面 112 背对所述骨，远侧表面 114 在手术位置中面对所述骨。头部 108 还包括围绕头部 108 的周边分布的多个开口 116，每一开口的尺寸和形状设计为将骨固定部件 106 容纳于其中。

[0027] 在第一示例性实施方式中，如图 1 到图 9 所示，近侧表面 112 可以为大体凹形，而远侧表面 114 可以为大体凸形。每一开口 116 从近侧表面 112 到远侧表面 114、基本上垂直于近侧表面 112 地贯穿头部 108，以便将开口 116 定向成使得每一开口 116 的中心轴线 C 以相对于多路螺钉 102 的纵轴线 L 成达 70° 的角度与该纵轴线 L 相交在近侧表面 112 的近侧的一点。在替代实施方式中，如图 10 中所示，近侧表面 112 可以是大体凸形的和 / 或远侧表面 114 是大体凹形的，使得每一开口 116 的中心轴线 C 以相对于纵轴线 L 成达 -45° 的角度与该纵轴线 L 相交在远侧表面 114 的远侧的一点。在另一可选择实施方式中，如图 11 中所示，开口 116 的中心轴线 C 既不在近侧表面 112 的近侧的一点、也不在远侧表面 114 的远侧的一点与纵轴线 L 相交。而是，中心轴线 C 也可贯穿头部 108 使得中心轴线 C 基本上与纵轴线 L 平行。此外，近侧表面 112 和 / 或远侧表面 114 可以基本上是平坦的。

[0028] 本领域的专业技术人员将理解，取决于具体应用的要求，中心轴线 C 和纵轴线 L 之间的相交角可以彼此相等或不等。具体地，选择这些角度使得经由螺钉 102 插入到骨中的多个骨固定部件以远离纵轴线 L（和主体部分 110）方式展开所需量，由此增大了骨固定部件所固定的骨的面积。为了减小头部 108 的尺寸，开口 116 可以仅局部地被头部 108 包绕——即，每一开口 116 的近侧部分可以是敞开的。因此，可以以大于 180° 到 360° 包绕每一开口，开口 116 可以以 360° 被完全包绕，如图 12 到图 14 中所示。在优选的实施方式中，可以大致 240° 到 270° 包绕开口 116。

[0029] 一个或多个开口 116 可以包括沿着其内表面 120 的螺纹 122 以接合要穿过所述开口的骨固定部件 106 的锁定顶部上的相应螺纹。例如, 螺纹 122 可以沿着与要穿过所述螺纹的骨固定部件的锁定顶部的螺纹的路径相对应的螺旋路径形成。然而, 在优选实施方式中, 头部 108 可以包括三个开口 116, 本领域的专业技术人员将理解, 头部 108 可以包括任意数目的开口 116。

[0030] 在优选实施方式中, 头部 108 可以基本上为圆形的, 使得头部 108 可以允许多个骨固定部件 106 在最小的空间中穿过。在优选实施方式中, 头部 108 的直径可以小于 40mm。然而, 本领域的专业技术人员将理解, 头部 108 的尺寸可以根据多个因素变化, 比如, 举例而言, 开口 116 的数目、开口 116 容纳的骨固定部件 106 的尺寸和中心轴线 C 相对于纵轴线 L 的角度。本领域的专业技术人员还将理解, 头部 108 可以采用各种形状和尺寸。头部 108 还可包括在近侧表面 112 上的接合部件 124, 该接合部件 124 的尺寸和形状设计为与推进工具接合。在优选实施方式中, 接合部件 124 可以是六边形形状的凹槽, 其可以与推进工具的六边形形状部分接合。然而, 本领域的专业技术人员将理解, 接合部件 124 是可以与推进工具接合的任何凹槽或凸出部, 使得在将多路螺钉 102 插入到植入体 104 中时该多路螺钉 102 可以绕着纵轴线旋转。

[0031] 主体部分 110 可以从近侧端部 126 向远侧端部 128 纵向地延伸, 近侧端部 126 连接到头部 108 的远侧表面 114。主体部分 110 可以包括沿着其长度的至少一部分的螺纹 130 以接合植入体 104。本领域的专业技术人员将理解, 多路螺钉 102 可插入到植入体 104 的孔 140 中以相对于骨固定植入体 104。因此, 主体部分 110 的尺寸和形状设计为使其可以插入到植入体 104 的孔 140 中。本领域的专业技术人员还将理解, 多路螺钉 102 可以由各种生物相容性材料制成, 比如, 举例而言, 钢、钛和聚醚醚酮 (PEEK)。

[0032] 多个骨固定部件 106 可以包括任意类型的骨固定部件, 比如, 举例而言, 锁定头螺钉。如图 6 到图 9 所示, 多个骨固定部件中的每一个骨固定部件可以包括顶部 132 和从顶部 132 延伸的杆 134。顶部 132 可以包括螺纹 136 或环绕顶部 132 的其他接合机构, 使得顶部 132 可以与多个开口 116 中的任一个开口的螺纹 122 接合。杆 134 也可包括沿着其长度的至少一部分的螺纹 138 以接合骨。可以沿着每一开口 116 的中心轴线 C 插入每一骨固定部件 106。取决于中心轴线 C 和纵轴线 L 的相交角度, 当将骨固定部件 106 的杆 134 进一步插入到骨中 (即, 多路螺钉 102 的远侧表面 114 的远侧) 时, 骨固定部件 106 的杆 134 可以相对于纵轴线 L 向外展开 (如图 6 到图 9 所示)、可以相对于纵轴线 L 向内聚集 (如图 10 所示) 或者可以与纵轴线 L 平行 (如图 11 到图 12 所示)。本领域的专业技术人员将理解, 多个骨固定部件 106 能够通过少量空间固定的骨区比单一骨固定部件的杆所固定的骨区大。本领域的专业技术人员还将理解, 每一骨固定部件 106 可以穿过一个或多个开口 106 以接合骨或植入体 104 的另一开口 142, 如图 1 到图 3 所示。

[0033] 根据系统 100 的示例性手术使用, 如图 13 到图 14 所示, 螺钉 102 可以与比如髓内钉的植入体 104 一起使用以治疗比如股骨胫骨折。螺钉 102 (显示有多个被完全封闭的开口 116) 的主体部分 110 可以插入到骨中且穿过髓内钉 104 中的孔 105, 直到头部 108 紧靠骨的外表面。接着可以将骨固定部件 106 插入到开口 116 中。在所示的实施方式中, 骨固定部件 106 相对于螺钉 102 的纵轴线 L 向外展开, 以使得骨固定部件 106 沿着髓内钉 104 的两侧延伸以提供附加的固定性和稳定性。本领域的专业技术人员将理解, 可以将附加的

固定部件插入到髓内钉 104 的其他孔中以相对于骨固定髓内钉 104。

[0034] 在第二示例性实施方式中,如图 15 所示,系统 200 包括多路螺钉 202,多路螺钉 202 适合于且配置成接收穿过多路螺钉 202 的多个骨固定部件 206。与多路螺钉 102 类似,多路螺钉 202 包括头部 208 和主体部分 210。然而,头部 208 和主体部分 210 形成两件式组件,使得头部 208 和主体部分 210 可以相对于彼此移动。具体地,在该实施方式中的头部 208 和主体部分 210 可以绕着它们的纵轴线 L 相对于彼此旋转。

[0035] 头部 208 可以基本上与头部 108 相同,其包括类似于开口 116 的开口 216,但是其另外地包括贯穿头部 208 的中心开口 250,中心开口 250 的第一部分 252 容纳螺钉 202 的主体部分 210 的近侧端部 258,而第二部分 254 容纳将近侧端部 258 连接到主体部分 210 的远侧端部 260 的直径减小的部分 262。第一部分 252 的直径比第二部分 254 的直径大,使得直径增大的近侧端部 258 无法向远侧穿过第二部分 254。第二部分 254 包括螺纹 256 以在当主体部分 210 安装在头部 208 中时接合远侧端部 260 上的相应螺纹 264。近侧端部 258 还可包括在其近侧端部处的驱动部件 224 以接合推进工具,这将为本领域的专业技术人员所理解。通过驱动部件 224,可以向远侧驱动主体部分 210 穿过开口 250,直到远侧部分 260 的螺纹 264 与中心开口 250 的螺纹 256 脱离,且第二部分 254 接收直径减小的部分 262。因此,中心开口 250 的螺纹 256 的远侧端部围绕螺纹 264 的近侧端部,使主体部分 210 在头部 208 内旋转且防止主体部分 210 从头部 208 中非故意地移出。

[0036] 本领域的专业技术人员将理解,系统 200 可以基本上和以上关于系统 100 所述的方式相同的方式使用。具体地,当主体部分 210 永久性地安装在多路螺钉 202 的头部 208 内时,可以通过驱动部件 224 将多路螺钉 202 推进植入体的孔和 / 或骨中。接着,可以沿着每一开口 216 的中心轴线插入骨固定部件 206 以按照期望固定骨。

[0037] 如图 16-18 所示,根据第三实施方式的系统 300 基本上与以上所述的系统 100 相同,螺钉 302 基本上与螺钉 102 相同。螺钉 302 具有头部 308 和从该头部 308 向远侧延伸的、可插入到目标骨 304 的主体 310。主体 310 包括沿着其长度的至少一部分延伸的螺纹 330,且头部 308 包括从其近侧表面 312 到远侧表面 314 穿过该头部 308 延伸的多个第一类型的开口 316。开口 316 基本上与开口 116 相同。第一类型的开口 316 配置成接收第一类型的骨固定部件 306,骨固定部件 306 可以穿过开口 316 以提供旋转稳定性和 / 或提供附加的抗弯强度。头部 308 另外地包括从近侧表面 312 到远侧表面 314 贯穿头部 308 的至少一个第二类型的开口 370,以接收第二类型的骨螺钉 372,骨螺钉 372 将螺钉 302 固定到骨。在优选实施方式中,螺钉 302 包括三个第二类型的开口 370。

[0038] 在优选实施方式中,每一个第一类型的开口 316 限定与螺钉 302 的纵轴线 L' 基本上平行的中心轴线 C',使得第一类型的骨固定部件 306 基本上与螺钉 302 的主体 310 平行地贯穿开口 316 延伸。然而,本领域的专业技术人员将理解,中心轴线 C' 还可与纵轴线 L' 在近侧表面 312 的近侧或远侧表面 314 的远侧相交,如以上关于系统 100 所讨论的,使得第一类型的骨固定部件 306 分别相对于纵轴线 L' 向外或向内展开。

[0039] 每一个第二类型的开口 370 具有中心轴线 S,中心轴线 S 在近侧表面 312 的近侧与纵轴线 L' 相交。在优选实施方式中,中心轴线 S 以大致 30° 的角度与纵轴线 L' 相交。然而,本领域的专业技术人员将理解,该交会角可以根据特定应用的要求而变化。第二类型的开口 370 可以完全地封闭并包括沿着其内表面的螺纹 374 以容纳沿着第二类型的骨固定部

件 372 的顶部（未示出）的相应螺纹。在将第一类型的骨固定部件 306 插入并穿过第一类型的开口 316 之后，可以将第二类型的骨固定部件 372 插入并穿过第二类型的开口 370 中以将螺钉 302 固定到骨中并防止螺钉 302 从所述骨中旋出。本领域的专业技术人员将理解，螺钉 302 可以包括以不同角度贯穿头部 308 延伸的附加类型的开口以容纳不同尺寸和 / 或形状的骨固定部件。头部 308 还可包括用于容纳导引线的附加孔。本领域的专业技术人员还将理解，螺钉 302 可以包括多个第二类型的开口 370，取决于具体应用的需要，中心轴线 S 和纵轴线 L' 之间的相交点可以彼此相同或者不同。

[0040] 如图 18 中所示，系统 300 还可用来固定骨的颈部部分中的骨折，骨比如为股骨。根据系统 300 的示例性手术技术，可以将一克氏针（k-wire）插入到该骨中以暂时对准所述骨的骨折部分。可以将另一克氏针置于该骨中以对应于螺钉 302 的所需位置。接着，钻孔器可以在所述另一克氏针上滑动以贯穿其钻孔。当钻好孔时，螺钉 302 的主体 310 插入到所述孔中且绕着纵轴线 L' 旋转，使得通过接合周围骨的螺纹 330 拧紧螺钉 302。当螺钉 302 被拧紧后，对所述骨折进行施压，使得能够移除提供暂时固定的克氏针。

[0041] 接着可以将钻孔导向器置于第一类型的开口 316 中以促进在所述骨中钻相应孔。接着，将第一类型的骨固定螺钉 306 插入到开口 316 中，提供螺钉 302 的旋转稳定性和 / 或提供对骨折固定的额外支撑。当所需数目的骨固定部件 306 已插入到所述骨中且接合到螺钉 302 的头部 308 后，将钻孔导向器插入到开口 370 中且将相应孔钻到该骨中。接着，将第二类型的骨固定部件 372 通过开口 370 插入到该骨中并将螺钉 302 固定至该骨且防止螺钉 302 从所述骨中旋出。本领域的专业技术人员将理解，以上所述的手术技术可以相似地用于系统 100。然而，由于系统 100 不包括第二类型的开口，不将第二类型的骨固定部件插入到系统 100 的任一部分中。

[0042] 对本领域的专业技术人员将很明显的是，可以对本发明做各种改变而不脱离本发明的精神或范围。因此，本发明意在涵盖本发明的各种变化和改动，只要所述的各种变化和改动落在所附权利要求和其等同物的范围内。

1 / 15

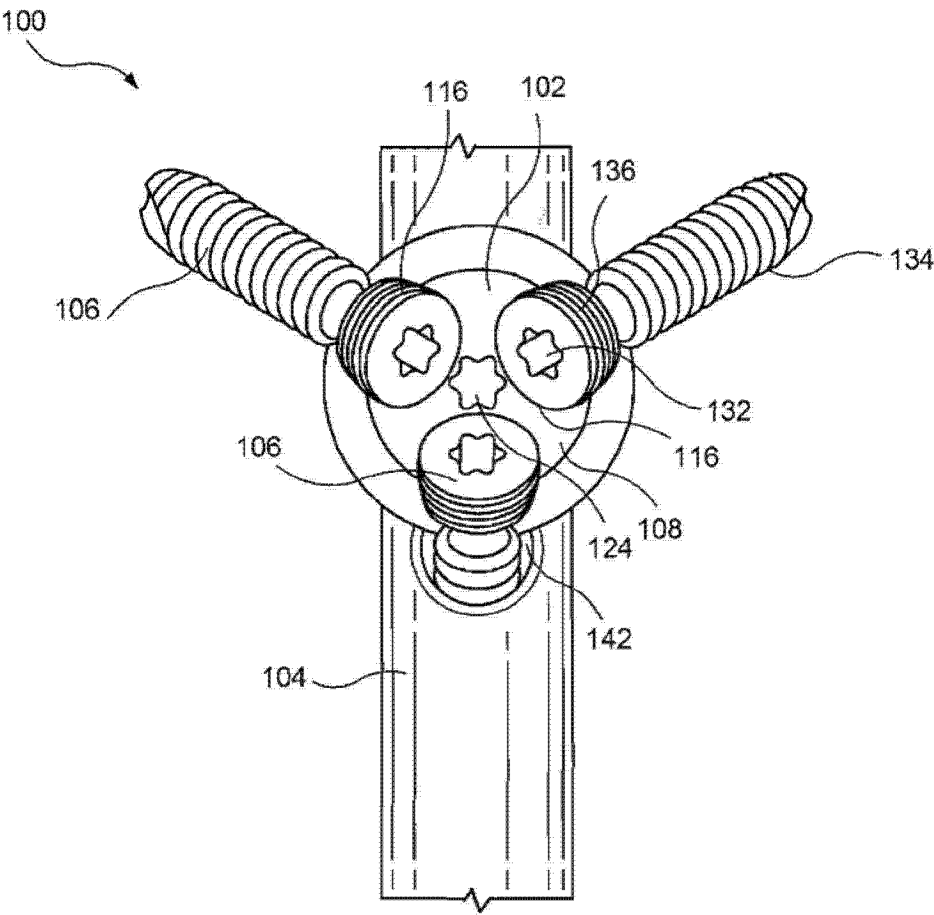


FIG. 1

2/15

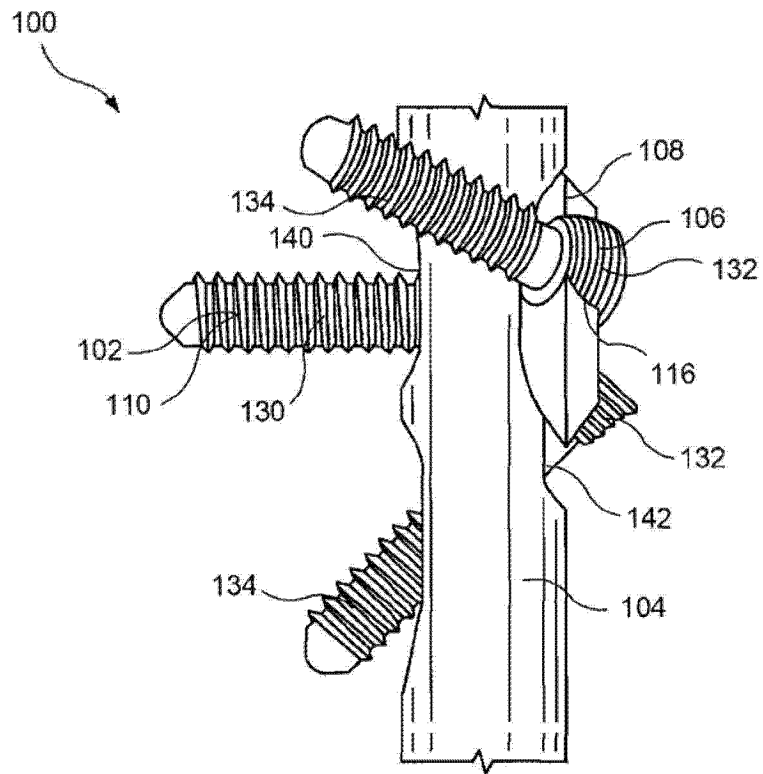


FIG. 2

3 / 15

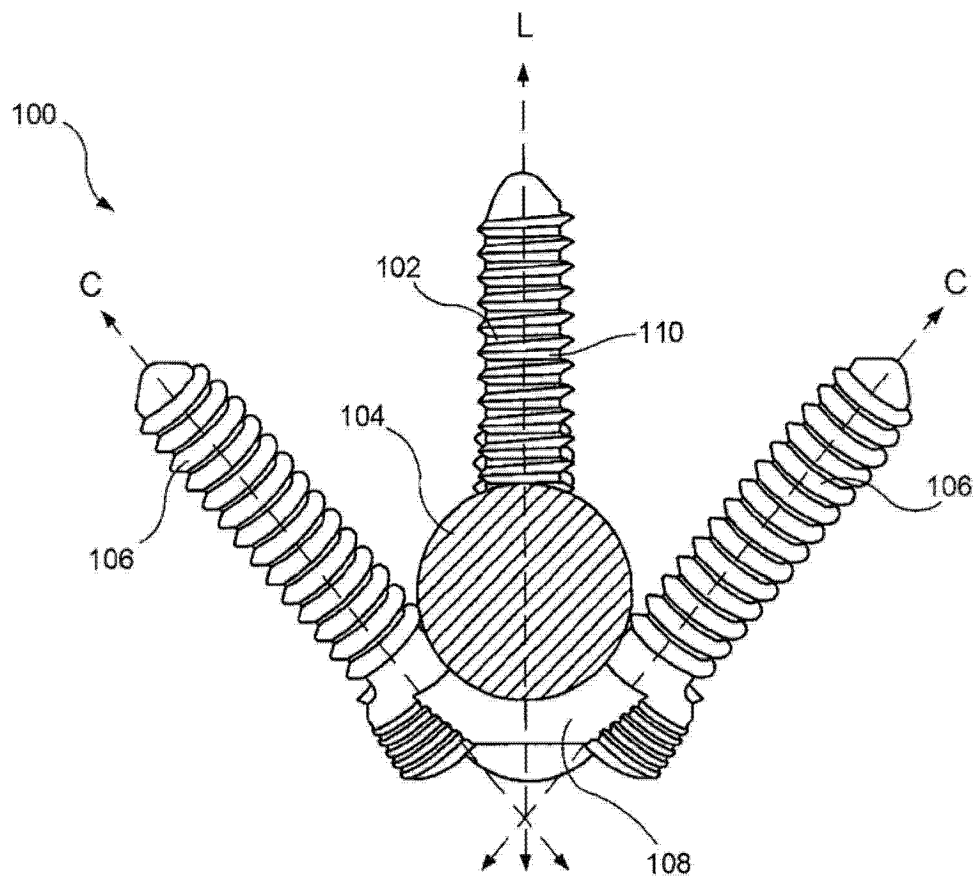


FIG. 3

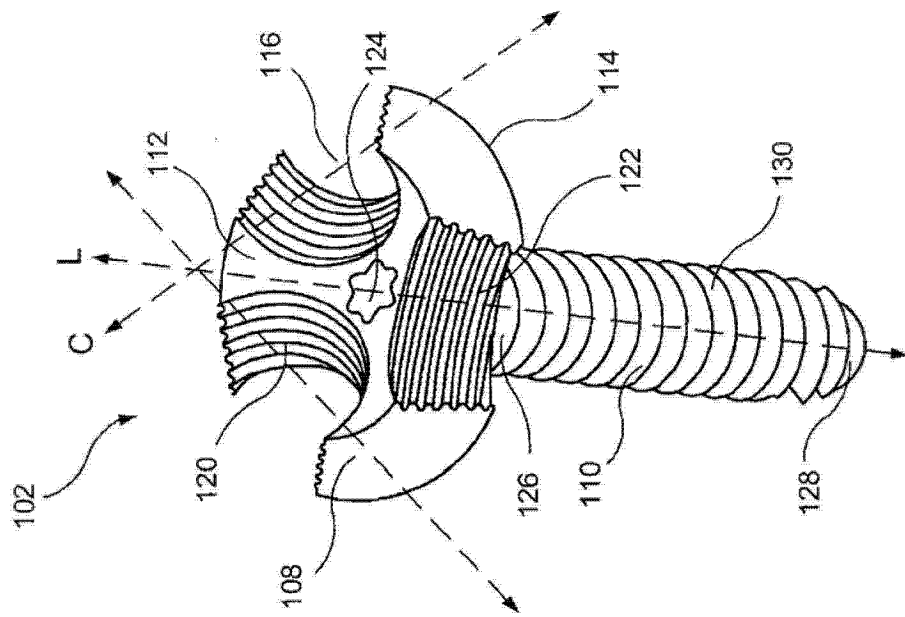


FIG. 4

4/15

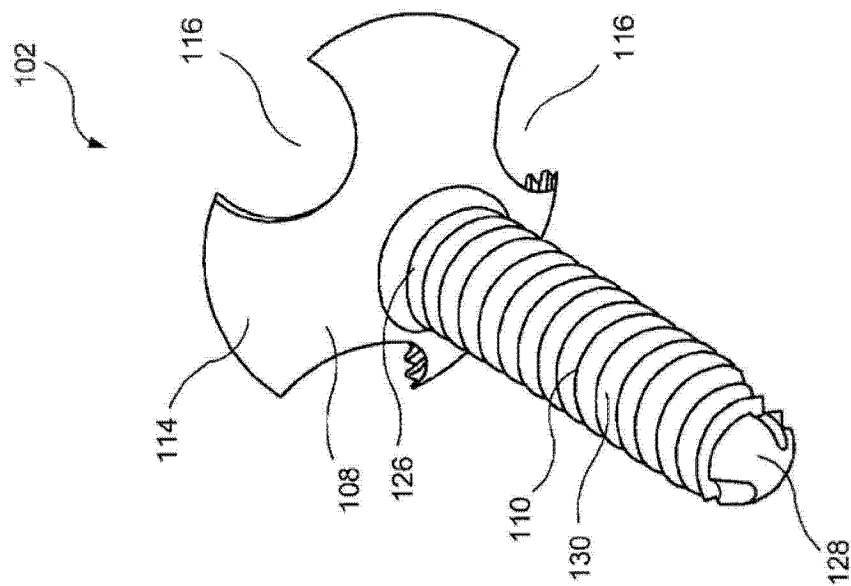


FIG. 5

5/15

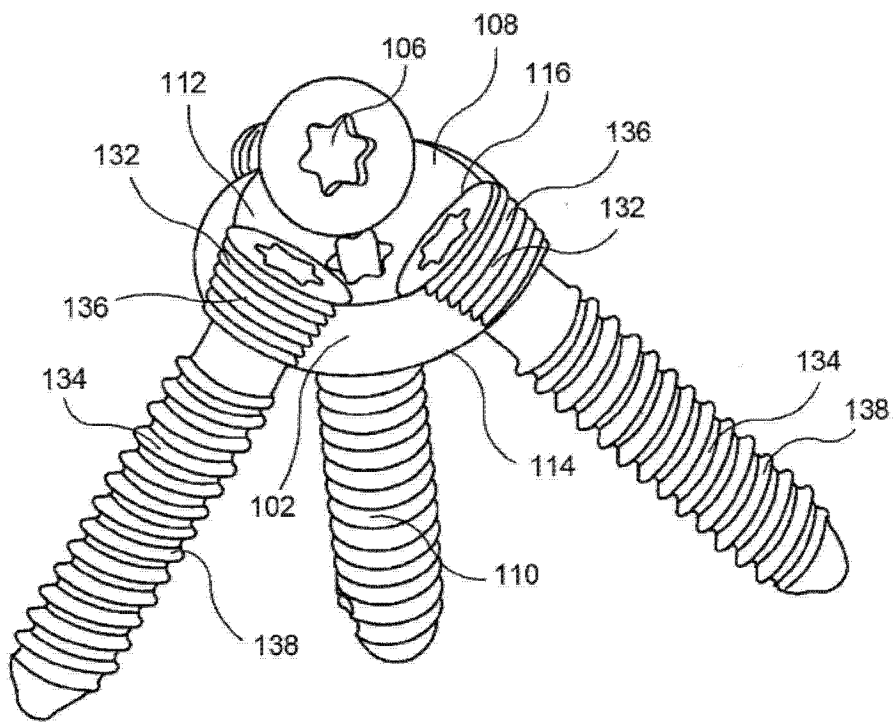


FIG. 6

6 / 15

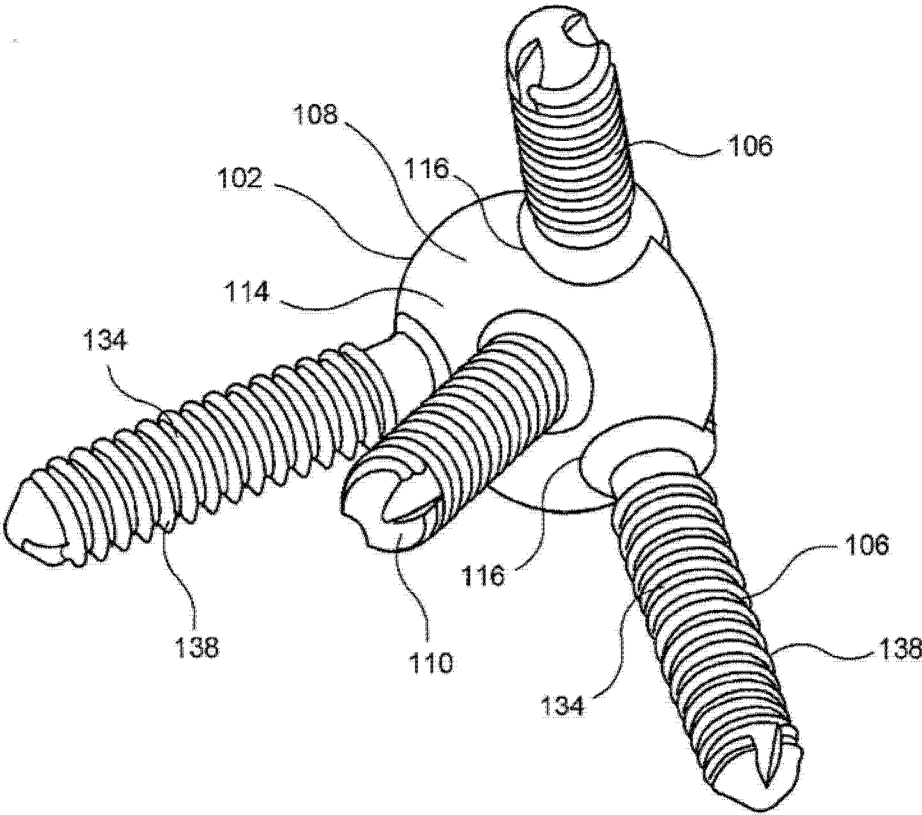


FIG. 7

7/15

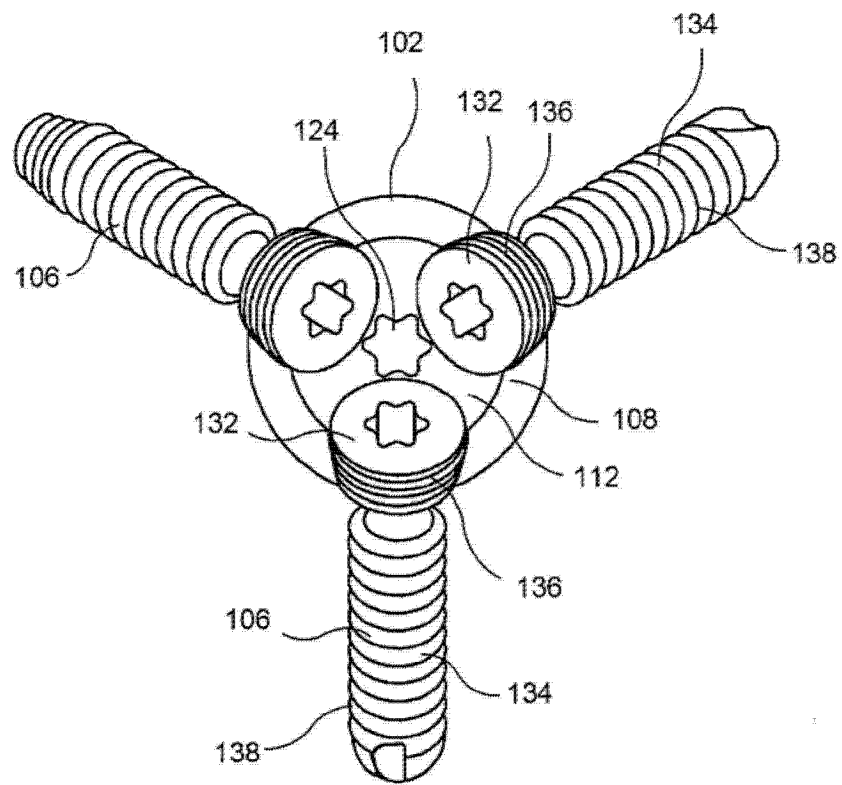


FIG. 8

8/15

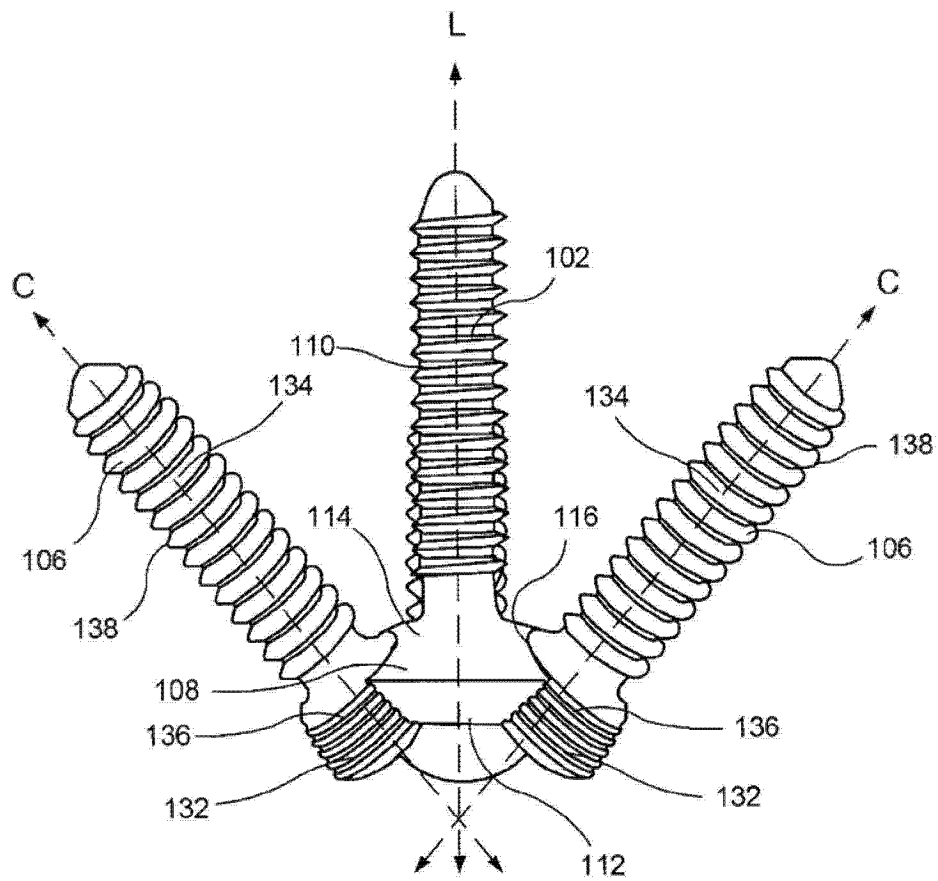


FIG. 9

9/15

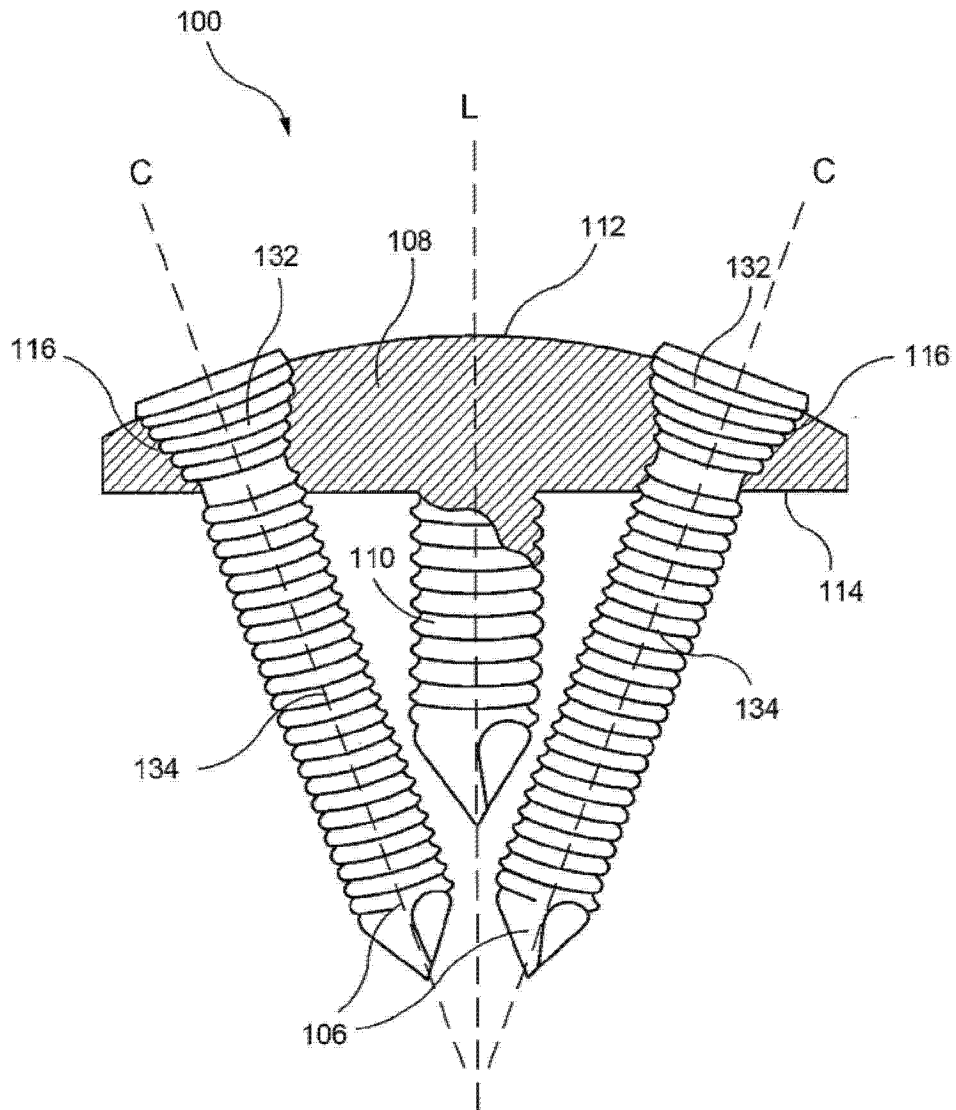


FIG. 10

10/15

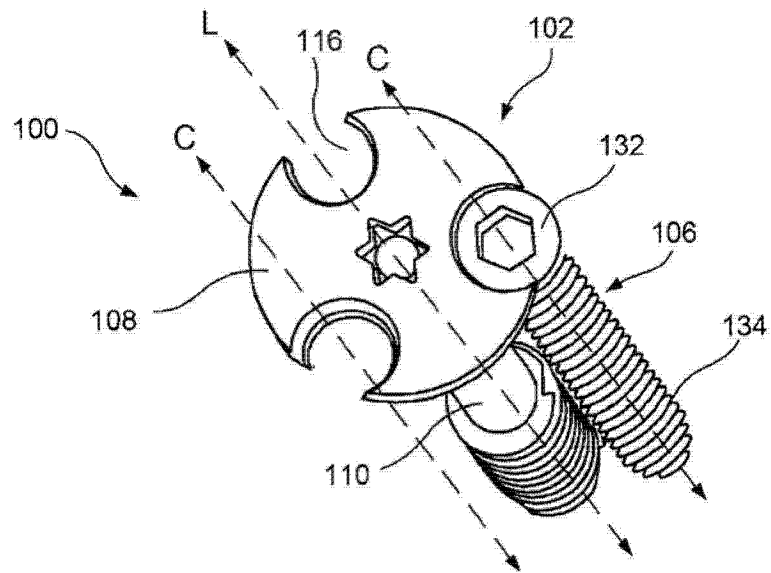


FIG. 11

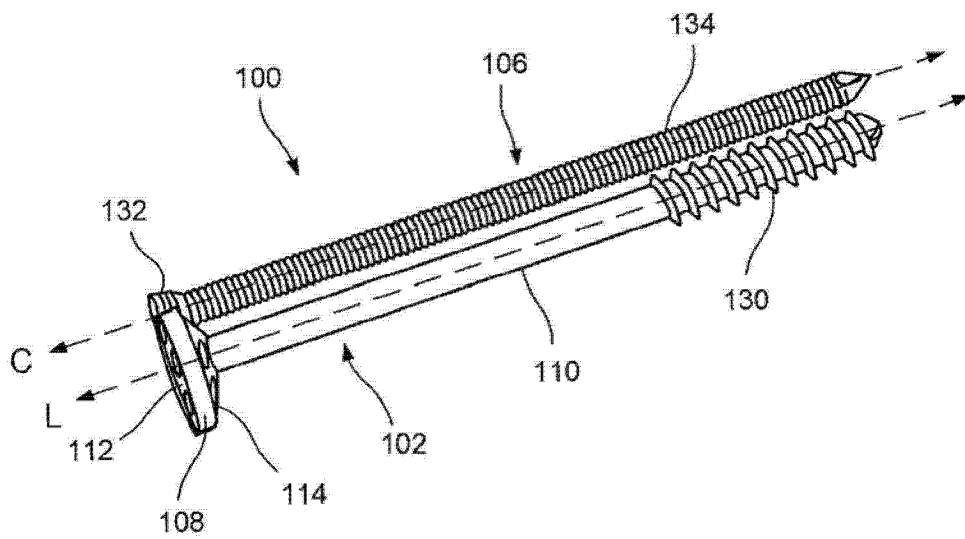


FIG. 12

11 / 15

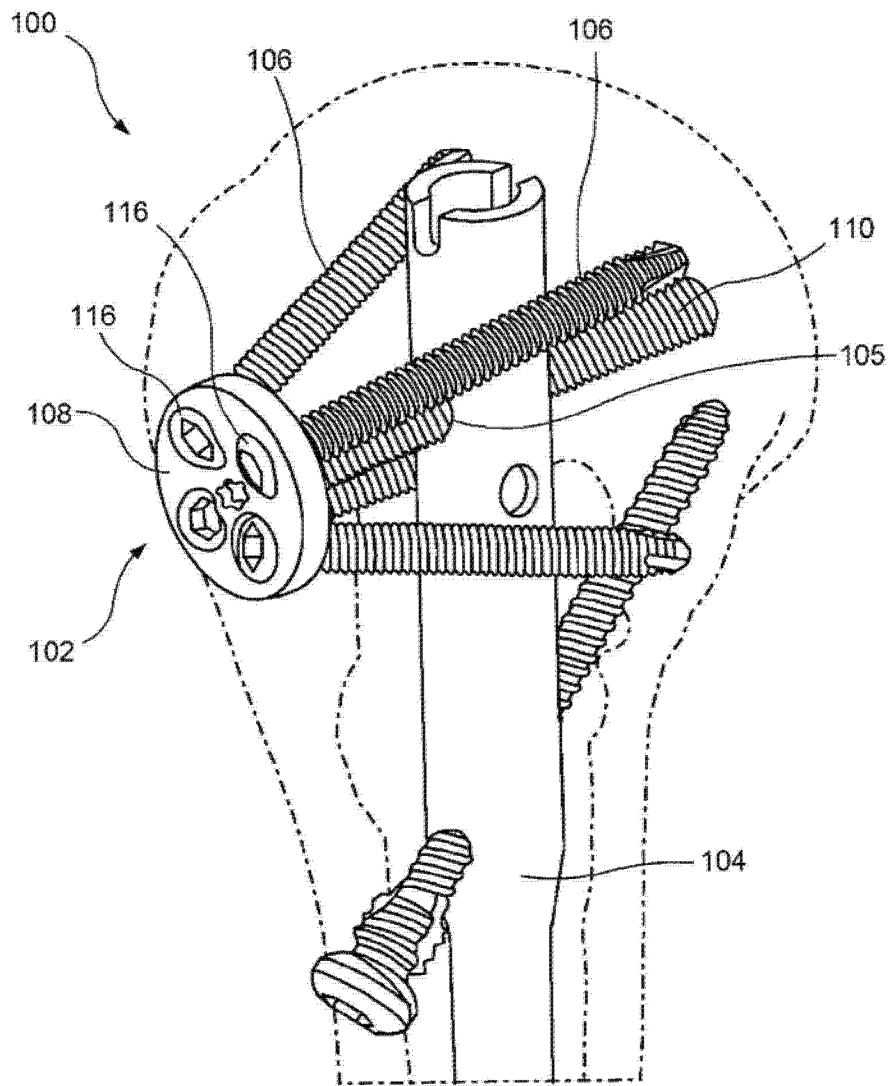


FIG. 13

12 / 15

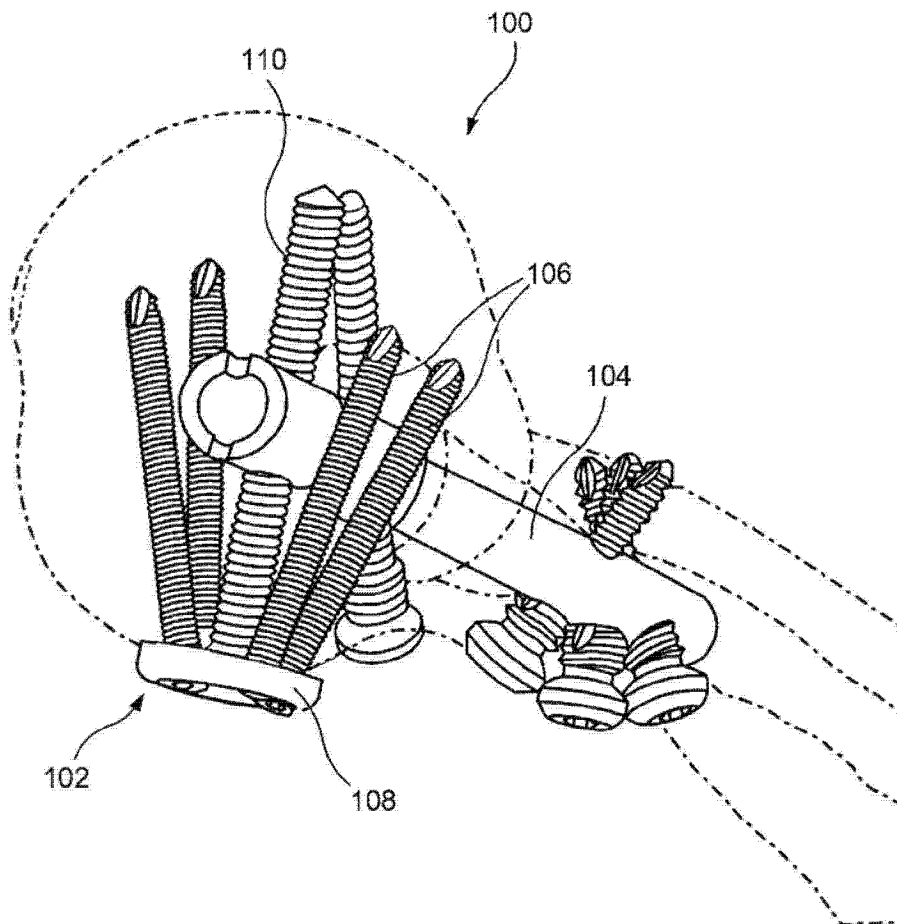


FIG. 14

13 / 15

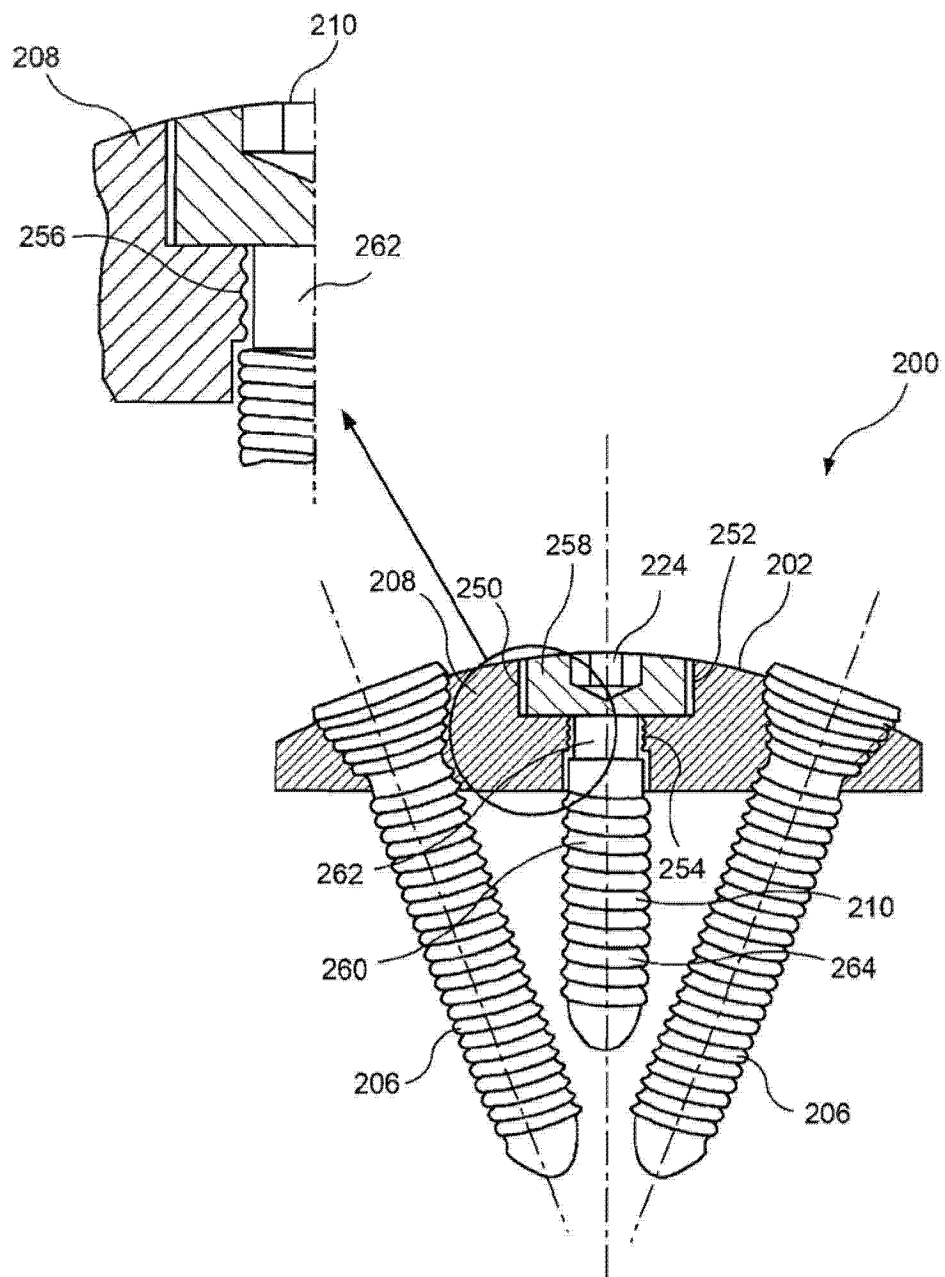


FIG. 15

14/15

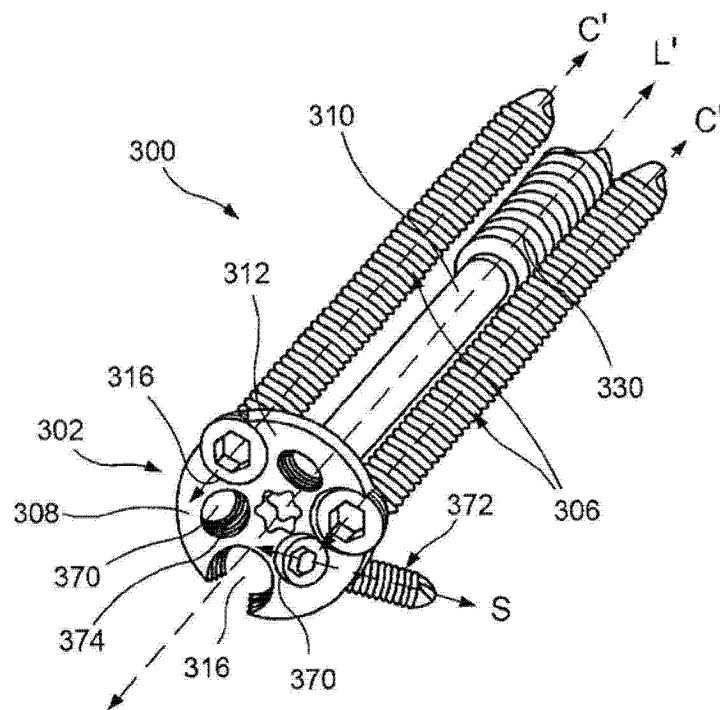


FIG. 16

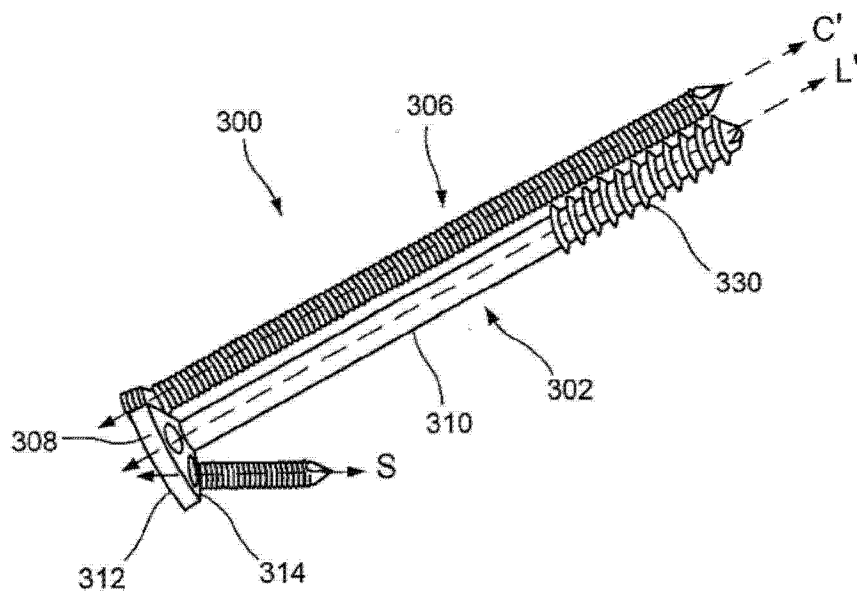


FIG. 17

15 / 15

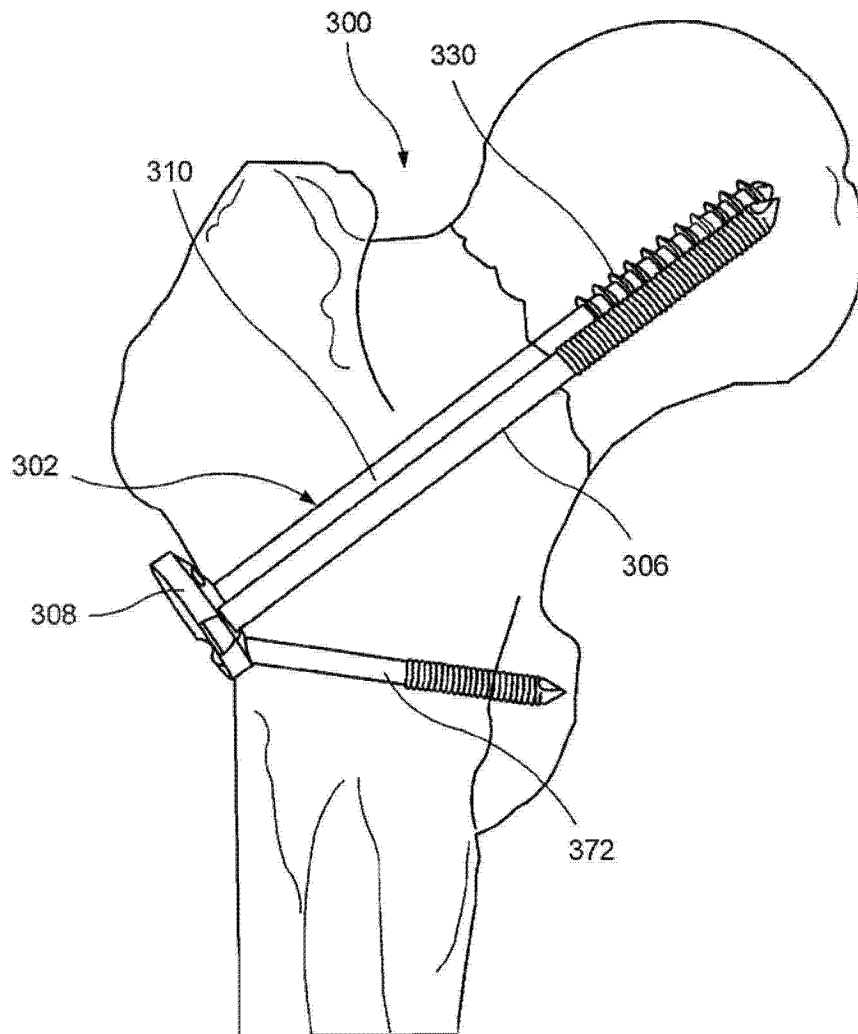


FIG. 18