



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103648422 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201180067614. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 12. 15

A61B 17/86 (2006. 01)

A61L 27/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/423, 566 2010. 12. 15 US

13/327, 727 2011. 12. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 08. 15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2011/003279 2011. 12. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/080846 EN 2012. 06. 21

(71) 申请人 史密夫和内修有限公司

地址 美国田纳西州

(72) 发明人 利奥·阿里·平克茨韦斯基

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 陈国慧 胡斌

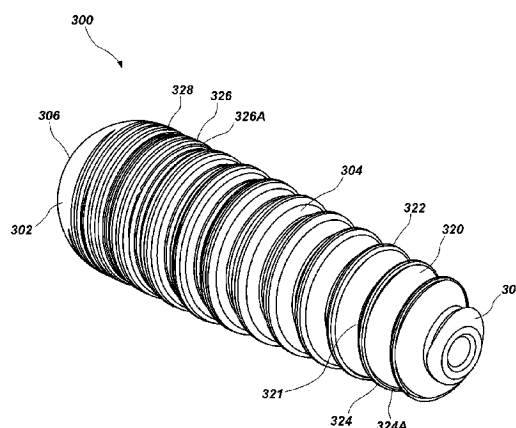
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

富含聚醚醚酮的接骨螺钉

(57) 摘要

用于将柔性构件锚固到骨上的外科螺钉。螺钉可以包括主螺纹,主螺纹具有绕螺钉的轴弯曲的连续螺旋脊。在绕螺钉的连续螺旋脊上可以配置副螺纹组,并且副螺纹组跟随连续螺旋脊。副螺纹组可以具有与主螺纹相同的周期性。主螺纹可以包括尖锐部和防止损坏柔性构件的钝部。



1. 一种用于将柔性构件锚固到骨中的设备,所述设备包括:
轴构件,具有近端和远端;
主螺纹,配置在所述轴构件上并且从所述远端朝向所述近端延伸;以及
配置在所述主螺纹上的副螺纹组。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述副螺纹组是与所述主螺纹同延的。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述副螺纹组沿着所述主螺纹的上部延伸。
4. 根据权利要求1所述的设备,其中所述副螺纹组沿着所述轴构件在所述近端方向上延伸超过所述主螺纹。
5. 根据权利要求1所述的设备,还包括配置在所述轴构件的所述近端上的头部,其中所述头部包括接合表面,所述接合表面构造和确定尺寸为配合地接纳工具的驱动轴。
6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述主螺纹具有周期性,并且所述副螺纹组具有周期性,其中所述主螺纹的周期性和所述副螺纹组的周期性基本上相等。
7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊,其中所述副螺纹组配置在所述主螺纹的绕所述轴构件的连续螺旋脊上并且跟随所述连续螺旋脊。
8. 根据权利要求7所述的设备,其中所述副螺纹组还配置在所述连续螺旋脊的卷曲之间。
9. 根据权利要求1所述的设备,其中所述主螺纹包括第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分各具有终端边缘,其中所述第一部分的终端边缘比所述第二部分的终端边缘更尖锐。
10. 根据权利要求9所述的设备,其中所述副螺纹组仅与所述主螺纹的所述第二部分同延。
11. 根据权利要求1所述的设备,其中所述副螺纹组由单个螺纹构成。
12. 根据权利要求1所述的设备,其中所述副螺纹组包括多个螺纹。
13. 根据权利要求1所述的设备,还包括在所述轴构件的表面上的微观纹理。
14. 根据权利要求1所述的设备,其中所述主螺纹包括一定的螺纹高度并且所述副螺纹组包括一定的螺纹高度,其中所述副螺纹组的螺纹高度小于所述主螺纹的高度的20%。
15. 根据权利要求1所述的设备,其中所述柔性构件为人体组织。
16. 一种将柔性构件固定到骨上的方法,所述方法包括:
在所述骨中形成孔,
将所述柔性构件的一部分放置到所述孔中;
使用界面装置将所述柔性构件固定在所述孔中,其中所述界面装置包括:
轴构件,具有近端和远端;
主螺纹,配置在所述轴构件上并且从所述远端朝向所述近端延伸;以及
配置在所述主螺纹上的副螺纹组。
17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述副螺纹组是与所述主螺纹同延的。
18. 根据权利要求16所述的方法,其中所述副螺纹组配置在所述轴构件的上部。
19. 根据权利要求16所述的方法,其中所述副螺纹组朝向所述轴构件的近端延伸超过所述主螺纹。

20. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述主螺纹具有周期性并且所述副螺纹组具有周期性,其中所述主螺纹的周期性和所述副螺纹组的周期性基本上相等。

21. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊,其中所述副螺纹组配置在所述主螺纹的连续螺旋脊上并且跟随所述主螺纹的所述连续螺旋脊。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述副螺纹组还配置在所述连续螺旋脊的卷曲之间。

23. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述主螺纹包括一定的螺纹高度并且所述副螺纹组包括一定的螺纹高度,其中所述副螺纹组的螺纹高度小于所述主螺纹的高度的 20%。

24. 一种用于将柔性构件锚固到骨上的设备,所述设备包括:

轴构件,在近端和远端之间延伸,所述轴构件具有表面;

配置在所述轴的所述表面上的主螺纹;并且

所述主螺纹具有第一螺纹部和第二螺纹部,所述第一螺纹部和所述第二螺纹部中的每一个具有终端边缘;

其中所述第一螺纹部从所述轴构件的远端朝向所述轴构件的近端延伸;

其中所述第二螺纹部在所述轴构件上顺序地跟随所述第一螺纹部;

其中所述第一螺纹部的所述终端边缘比所述第二螺纹部的所述终端边缘更尖锐;

其中所述第一螺纹部在所述主螺纹的长度的 50% 至 70% 之间延伸。

25. 根据权利要求 24 所述的设备,其中所述第一螺纹部的长度为所述主螺纹的长度的大约 60%。

26. 根据权利要求 24 所述的设备,还包括在所述第一螺纹部与所述第二螺纹部之间的过渡部,其中所述过渡部为急剧的。

27. 根据权利要求 24 所述的设备,还包括与所述远端相对地配置在所述轴构件上的头部,其中所述头部包括接合表面,所述接合表面构造和确定尺寸为配合地接纳驱动构件。

28. 根据权利要求 24 所述的设备,其中所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊。

29. 一种用于将柔性构件锚固到骨中的设备,所述设备包括:

轴构件,在近端和远端之间延伸,所述轴构件具有表面;

配置在所述轴的所述表面上的主螺纹;并且

所述主螺纹具有一定的螺纹宽度和一定的螺纹幅度;

其中沿着远端到近端的方向,所述螺纹宽度增大并且所述螺纹幅度减小。

30. 根据权利要求 29 所述的设备,还包括与所述近端相邻地配置在所述轴构件上的头部,

其中所述头部包括接合表面,所述接合表面构造和确定尺寸为配合地接纳驱动构件。

31. 根据权利要求 29 所述的设备,其中所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊。

32. 根据权利要求 29 所述的设备,其中所述主螺纹包括与所述轴构件的远端相邻的第一部分和跟随所述第一部分的第二部分,所述第一部分具有比所述第二部分的边缘更尖锐的边缘。

33. 一种用于将柔性构件锚固到骨中的设备,所述设备包括:
轴构件,在近端和远端之间延伸,所述轴构件具有表面;
配置在所述轴的所述表面上的主螺纹,所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊,所述脊具有峰部;以及
配置在所述主螺纹的脊的峰部上的副螺纹组。
34. 根据权利要求 33 所述的设备,还包括与所述近端相邻地配置在所述轴构件上的头部,其中所述头部包括接合表面,所述接合表面构造和确定尺寸为配合地接纳驱动构件。
35. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述主螺纹包括与所述轴构件的远端相邻的第一部分和跟随所述第一部分的第二部分,所述第一部分具有比所述第二部分的边缘更尖锐的边缘。
36. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述柔性构件为韧带。
37. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述副螺纹组由单个螺纹构成。
38. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述副螺纹组包括至少两个螺纹。
39. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述副螺纹组仅存在于所述主螺纹的脊的峰部上,而不存在于所述主螺纹的任何侧壁或谷部上。
40. 根据权利要求 33 所述的设备,其中所述主螺纹的脊的每个峰部的副螺纹的数量沿着远端到近端的方向增加。
41. 一种用于将柔性构件锚固到骨中的设备,所述设备包括:
轴构件,具有近端和远端;
主螺纹,配置在所述轴构件上并且从所述远端朝向所述近端延伸;以及
配置在所述主螺纹上的副螺纹组;
配置在所述轴构件的所述近端上的头部,其中所述头部包括接合表面,所述接合表面构造和确定尺寸为配合地接纳工具的驱动轴;
其中所述副螺纹组沿着所述主螺纹的上部延伸;
其中所述副螺纹组沿着所述轴构件在所述近端方向上延伸超过所述主螺纹;
其中所述主螺纹具有周期性并且所述副螺纹组具有周期性,其中所述主螺纹的周期性和所述副螺纹组的周期性基本上相等;
其中所述主螺纹包括绕所述轴构件卷曲的连续螺旋脊,其中所述副螺纹组配置在所述主螺纹的绕所述轴构件的连续螺旋脊上并且跟随所述连续螺旋脊;
其中所述副螺纹组还配置在所述连续螺旋脊的卷曲之间;
其中所述主螺纹包括第一部分和第二部分,所述第一部分和所述第二部分各具有终端边缘,其中所述第一部分的终端边缘比所述第二部分的终端边缘更尖锐;
其中所述副螺纹组包括多个螺纹;
其中所述主螺纹包括一定的螺纹高度并且所述副螺纹组包括一定的螺纹高度,其中所述副螺纹组的螺纹高度小于所述主螺纹的高度的 20%。

富含聚醚醚酮的接骨螺钉

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及外科植入物,并且更具体而言,但未必完全涉及用于在外科手术期间将柔性构件例如移植物、腱、韧带和植入物锚固到骨上的外科螺钉。

背景技术

[0002] 外科螺钉越来越多地由整形外科医生在修复损伤时采用。特别地,外科螺钉可以用来将柔性构件例如移植物、腱、韧带或植入物锚固到骨上。在典型外科手术中,首先由外科医生在骨中制备出孔。然后由外科医生将柔性构件的自由端插入到孔中。然后外科医生可以将外科螺钉安装到孔中。外科螺钉可以包括与孔的侧壁接合的螺纹,以便将柔性构件固定在孔中。外科螺钉可以通过抵靠孔的侧壁夹持柔性构件而将柔性构件固定到骨上。

[0003] 在一些情况下,施加在当前可用的接骨螺钉上的高张力造成柔性构件损坏。在其它情况下,由于螺钉与柔性构件之间的不充分弱接合,使得在外科螺钉保持固定在孔中的同时,柔性构件被拉出。

[0004] 在另外的情况下,柔性构件上的高张力可能造成外科螺钉自身被拉出孔并且释放柔性构件。

[0005] 为了试图减轻这些问题,一些先前可用的外科螺钉设计为具有增强的接合特征,例如提供与骨中的孔的侧壁更牢固接合的更大并且更尖锐的螺纹。但是使用更大并且更尖锐的螺纹可能无意中造成柔性构件毁坏,因为螺纹可能会切断或弱化柔性构件。虽然进行了使对柔性构件的损坏最小同时改进外科螺钉与骨之间的接合的尝试,但仅取得了有限的成功。

[0006] 避免移植物或腱损坏的一个尝试公开在美国专利 No. 5,383,878(在下文中称为“’878 专利”),其在 1995 年 1 月 24 日授权给申请人,但是增加了柔性构件被拉出的风险。’878 专利公开了一种具有杆部的外科螺钉,沿着杆部形成有螺纹。沿着杆部形成的螺纹没有最外部切割线。特别地,杆部上的螺纹具有平滑或柔软的螺纹,以便在骨的制备孔内提供腱移植物的骨端的互锁固定。换言之,’878 专利的外科螺钉的螺纹不具有通常会螺旋地跟随螺纹顶部的最外部切割线。’878 专利的外科螺钉相对于先前可用的外科螺钉有所改进,因为其螺纹在植入期间并不切入移植物并且因此不会损坏移植物。尽管’878 专利的外科螺钉确实成功地使由“尖锐”螺纹造成的对移植物的损坏最小,但是’878 专利的外科螺钉的柔软螺纹可能不总是避免移植物或腱拉出,或者螺钉从骨中拉出。例如使用“柔软螺纹”可能造成外科螺钉在植入后从骨孔退回。

[0007] 避免移植物或腱损坏的另一尝试公开在美国专利 No. 6,589,245(在下文中称为’245 专利)中,其在 2003 年 7 月 8 日授权给 Weiler 等人。’245 专利公开了一种界面螺钉,其具有与穿透端相邻地配置的尖锐螺纹和在后面的区域中的钝螺纹。钝螺纹的预期目的是为了确保在钝螺纹的区域中不会切断或分离移植组织。虽然有所改进,但是在’245 专利中公开的由界面螺钉施加在移植物或腱上的减小的压力或力带来不能防止移植物或腱拉出的增加的风险,从而螺钉本身处于从孔中拉出的风险。

[0008] 因此现有技术具有若干缺点,通过本发明来解决这些缺点。本发明通过利用在本文中描述的方法和结构特征,来使上文提到的不足和其它问题最少并且在一些方面消除上文提到的不足和其它问题。

发明内容

[0009] 在申请人看来,所有其它接骨螺钉的要点在于增加其在骨上的保持。相反,本发明的一个关键要点在于增加了在柔性构件上(例如在移植物或腱上)的保持从而防止柔性构件从骨中拉出。

[0010] 在申请人的经验中,即使接骨螺钉所负责的腱从孔中滑出,接骨螺钉也可以保持在孔中。外科医生通常关心将螺钉在保持骨中,但实际上,外科手术的要害实际上应为将腱(柔性构件)保持在其在骨中的位置。’878 专利公开了一种柔软螺纹螺钉,其主要目的是为了避免损坏柔性构件,而相比而言,本发明的一个关键目的在于增大使柔性构件移位所需的拉出力。这个目的并未由’245 专利或’878 专利解决。本发明公开了一种新型并且新颖的螺钉,其将柔性构件在骨中保持就位,同时还增大了螺钉本身与骨的保持,使对于柔性构件的损坏最小,并且在不会对周围的组织或骨造成进一步损坏的情况下,允许更容易地从骨中移除螺钉。

[0011] 本发明的特征和优点将在下面的描述中陈述,并且将部分地通过描述而变得显然,或者可以通过实践本发明而学习,而无需过度实验。本发明的特征和优点可以利用在所附权利要求中特别指出的器械和组合来实现和获得。

附图说明

[0012] 通过考虑结合附图给出的随后的详细描述,本发明的特征和优点将变得显然,在附图中:

- 图 1 为依照本发明的实施例的外科螺钉的侧视图;
- 图 2 为图 1 所示的外科螺钉的剖面侧视图;
- 图 3 为图 1 所示的外科螺钉的立体图;
- 图 4 为图 1 所示的外科螺钉的立体图;
- 图 5 为依照本发明的实施例的外科螺钉的侧视图;
- 图 6 为图 5 所示的外科螺钉的剖面侧视图;
- 图 7 为依照本发明的实施例的外科螺钉的立体图;
- 图 8 为图 7 所示的外科螺钉的立体图;
- 图 9 为图 7 所示的外科螺钉的侧视图;
- 图 10 为图 7 所示的外科螺钉的剖面侧视图;
- 图 11 为依照本发明的实施例的外科螺钉的侧视图;
- 图 12 为依照本发明的实施例的外科螺钉的侧视图;以及
- 图 13 和图 14 描绘了依照本发明的实施例的将柔性构件锚固到骨上的方法。

具体实施方式

[0013] 为了促进根据本发明的原理的理解,现在将参考在附图中所示的实施例,并且将

使用特定语言来描述这些实施例。但将理解并不由此意图对本发明的范围有任何限制。相关领域的拥有本发明的技术人员通常会想到的本文所示的本发明特征的任何更改和进一步变更和如本文所示的本发明的原理的任何另外的应用被认为在所要求保护的本发明的范围内。

[0014] 必须指出的是,当在本说明书和所附权利要求中使用,单数形式“一”、“一个”和“所述”包括复数指代物,除非上下文清楚地指示为其它情况。

[0015] 在描述本发明和要求本发明的范围时,将根据下文所陈述的定义来使用以下术语。

[0016] 当在本文中使用时,术语“包括”、“包含”、“含有”、“特征在于”及其语法等同物为包括性或开放式术语,其并不排除另外的未记载的元件或方法步骤。

[0017] 申请人发现了一种改进的外科螺钉或界面装置,其使螺纹对柔性构件的损坏最小,减小了柔性构件拉出的风险,并且允许在将来需要时更容易地移除螺钉,而不会进一步损坏周围组织或骨。申请人的外科螺钉可以包括双重作用的螺纹。例如,申请人的外科螺钉的螺纹可以具有沿着螺钉长度变化的齿形系数。靠近螺钉远端的螺纹可以具有尖锐的切割线,用于改进与骨中的孔的侧壁的接合,而朝向近端的螺纹可以具有“平滑的”切割线,以减小对移植物的损坏。

[0018] 申请人的外科螺钉还可以包括主螺纹和副螺纹组。副螺纹组可以配置在主螺纹上,并且随着主螺纹绕外科螺钉的轴卷曲,副螺纹组跟随主螺纹。主螺纹的高度或幅度可以显著地大于副螺纹组的高度或幅度。主螺纹和副螺纹组组可以是沿着外科螺钉的轴同延的。

[0019] 申请人的外科螺钉可以操作来降低固定的柔性构件从骨中拉出的风险,同时外科螺钉保持固定在孔中。申请人的外科螺钉可以进一步减小柔性构件与外科螺钉之间打滑的发生。申请人的外科螺钉还设计为避免螺钉本身从骨中拉出。因此,将意识到申请人的外科螺钉可以增加柔性构件上的保持,从而防止柔性构件或者螺钉本身从骨中拉出。

[0020] 申请人的外科螺钉可以包括接合骨的宏观形状,并且还包括在外科螺钉保持就位的同时防止柔性构件被从孔中拉出的微观接合特征。本发明的微观接合特征的性质是独特的,因为其增强了对柔性构件拉出的阻力,而不会损害外科螺钉插入或抽出的能力。

[0021] 现在参考图 1 至图 4,描绘了依照本发明的实施例的外科螺钉 100。在本发明的实施例中,如图所示,螺钉 100 可以为锥形螺钉。螺钉 100 可以包括螺钉头部 102 和轴构件 104。螺钉 100 可以从近端 106 延伸到远端 108。螺钉头部 102 可以位于近端 106 处。轴构件 104 本身可以从螺钉头部 102 延伸到螺钉 100 的远端 108。螺钉 100 的轴构件 104 可以包括螺纹 110。如现在将要描述的那样,螺纹 110 的螺纹齿形可以沿着轴构件 104 的长度变化,意味着由螺纹 110 占据的形状、路径和物理空间可以沿着轴构件 104 的长度变化。换言之,螺纹 110 的大小、厚度、形状、间距可以变化或者以任何适当的物理方式变化。

[0022] 螺纹 110 可以包括第一螺纹部 112 和第二螺纹部 114。如图 2 所示,第一螺纹部 112 可以从螺钉 100 的远端 108 朝向螺钉 100 的近端 106 延伸距离 D_1 。还如图 2 所示,第二螺纹部 114 可以从第一螺纹部 112 的端部朝向螺钉 100 的近端 106 延伸距离 D_2 。第二螺纹部 114 可以止于螺钉 100 的头部 102 处。

[0023] 可能如图 2 最佳所示,但在其它图中也可以看出,螺纹 110 的表面形貌或螺纹齿形

沿着螺钉 100 的轴构件 104 变化。特别地,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以包括比第二螺纹部 114 中的螺纹 110 更尖锐的切割线 116。第二螺纹部 114 中的螺纹 110 可以比第一螺纹部 112 中的螺纹 110 更圆。第二螺纹部 114 中的螺纹 110 可以包括比第一螺纹部 112 中的螺纹 110 更接近正弦曲线的形状。在本发明的实施例中,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以比第二螺纹部 114 中的螺纹 110 更接近 V 形。

[0024] 在本发明的实施例中,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以具有比第二螺纹部 114 中的螺纹 110 的螺纹顶部 122 更尖锐的螺纹顶部 120。在本发明的实施例中,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以比第二部分 114 中的螺纹更强地咬合到骨中。在本发明的实施例中,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以在螺纹顶部 120 与骨(未图示)之间比第二部分 114 中的螺纹 110 的螺纹顶部 122 形成更高的压力。在本发明的实施例中,第一螺纹部 112 中的螺纹 110 可以具有更高压力的螺纹齿形,而第二部分 114 中的螺纹 110 可以具有更低压力的螺纹齿形。(更尖锐的螺纹将螺钉力集中到更小的区域中,导致每单位面积的力更大并且因此导致更高的压力)。在本发明的实施例中,沿着螺钉 100 的轴构件 104 的螺纹齿形沿着其长度变化,并且随着螺纹 110 逐渐靠近近端 106,螺纹 110 的尖锐度减小。

[0025] 在本发明的实施例中,根据具体实施例,第一螺纹部 112 的长度 D_1 可以为螺钉 100 的长度 D_3 的大约 20%-40%,或者长度 D_1 可以为螺钉 100 的长度 D_3 的大约 40%-60%。在本发明的实施例中,第二螺纹部 114 的长度 D_2 可以为螺钉 100 的长度 D_3 的大约 50%-70%,或者约 60%。在本发明的实施例中,第二螺纹部 114 中的螺纹 110 可以在其大径处完全为圆形,并且在螺纹 110 的底径中延伸为相似的全圆角。

[0026] 现在参考图 5 和图 6,示出了依照本发明的实施例的外科螺钉 200。螺钉 200 可以具有在上文中关于图 1-图 4 描述的螺钉 100 的特征中的全部、一些特征或者完全不具有那些特征。如图 5 和图 6 所示,螺钉 200 可以包括头部 202 和轴构件 204。轴构件 204 可以包括螺纹 206。轴构件 204 可以包括第一螺纹部 208 和第二螺纹部 210。如上文所说明的那样,第一螺纹部 208 的螺纹 206 可以具有比第二螺纹部 210 的螺纹 206 更尖锐的切割线。

[0027] 螺钉 200 还可以包括外表面 212。可以在表面 212 中形成微观纹理 214。微观纹理 214 可以增大螺钉 200 的摩擦系数,以防止腱或移植物打滑。微观纹理 214 的特征可以在于表面粗糙度参数(根据 ISO 定义) R_a 0.2-2.0 和 R_z 4 至 20。微观纹理 214 可以使用以下机械加工参数来产生:切割深度 0.1mm 至 0.3mm、间距 0.1 至 0.5mm 和切削刀片半径 0.075mm 至 0.2mm。外表面 212 上的微观纹理 214 可以包括锯齿。外表面 212 上的微观纹理 214 可以包括凹凸。

[0028] 在本发明的实施例中,螺钉 100 和 200 可以使用注射成形工艺来形成。螺钉 100 和 200 可以由 PEEK(聚醚醚酮)形成。

[0029] 现在参考图 7-图 10,描绘了根据本发明的实施例的外科螺钉 300。螺钉 300 可以包括螺钉头部 302 和轴构件 304。螺钉 300 可以从近端 306 延伸到远端 308。螺钉头部 302 可以位于近端 306 处。轴构件 304 可以从螺钉头部 302 延伸到螺钉 300 的远端 308。可以在螺钉头部 302 中形成凹部或凹处 310,凹部或凹处 310 具有构造为并且适于接纳工具的驱动轴(未图示)的表面 312。

[0030] 螺钉 300 可以包括从远端 308 朝向近端 306 延伸的主螺纹 320。主螺纹 320 可以包括绕轴构件 304 卷曲的连续螺旋脊 322。主螺纹 320 的卷曲可以由谷部 321 分离,并且主

螺纹进一步由侧壁 323 限定。主螺纹 320 的螺纹宽度在图 9 中由标记有附图标记 350 的双箭头指示,可以沿着远端到近端的方向增大。主螺纹 320 的螺纹高度或幅度在图 9 中由标记有附图标记 352 的双箭头指示,可以沿着远端到近端的方向减小。

[0031] 主螺纹 320 可以包括第一部分 324 和第二部分 326。第一部分 324 可以更靠近远端 308,表示为远端部分 338 的一部分。第二部分 326 可以顺序地跟随第一部分 324 并且朝向近端 306 延伸,表示为近端部分 340 的一部分。第一部分 324 的切割边缘 324A 可以比第二部分 326 的切割边缘 326A 更尖锐。第一部分 324 与第二部分 326 之间的过渡可以为急剧的。替代地,第一部分 324 与第二部分 326 之间的过渡可以为逐渐的。

[0032] 尽管为同一主螺纹 320 的部分,但是第一部分 324 和第二部分 326 中的主螺纹 320 的齿形可以不同。第一部分 324 和第二部分 326 可以一起限定主螺纹 320 的螺纹长度。在本发明的实施例中,第一部分 326 可以延伸主螺纹 320 的长度的大约 50% 至 70%。在本发明的实施例中,第二部分 326 可以延伸主螺纹 320 的长度的约 50% 至 70%,并且可以例如延伸该长度的约 60%。

[0033] 也可以在螺钉 300 的轴构件 304 上配置副螺纹组 328。在本发明的实施例中,副螺纹组 328 可以包括单个螺纹或多个螺纹中的一种情况。例如,副螺纹组 328 可以包括一个螺纹、一对螺纹、三个螺纹、四个螺纹或更多螺纹。

[0034] 在本发明的实施例中,副螺纹组 328 可以配置在主螺纹 320 的连续螺旋脊 322 上并且跟随主螺纹 320 的连续螺旋脊 322。在本发明的实施例中,副螺纹组 328 可以配置在主螺纹 320 的连续螺旋脊 322 的峰部上。在本发明的实施例中,副螺纹组 328 可以存在或不存在于主螺纹 320 的卷曲或峰部之间的谷部 321 中。

[0035] 副螺纹组 328 可以在主螺纹 320 上开始,始于轴构件 304 的上部并且朝向螺钉 300 的近端 306 延伸。副螺纹组 328 可以沿着近端方向比主螺纹 320 更靠近螺钉 300 的近端 306 地延伸。即,副螺纹 328 可以在轴构件 304 上沿着近端方向延伸超过主螺纹 320。相反,主螺纹 320 可以延伸到螺钉 300 的远端 308,而副螺纹 328 可以不到达远端 308。

[0036] 主螺纹 320 可以具有周期性,例如每个卷曲的轴向长度,表示主螺纹 320 的每圈沿着螺钉 300 的纵向轴线 309 的轴向距离,如图 9 所示。副螺纹组 328 也可以具有周期性。在本发明的实施例中,主螺纹 320 和副螺纹组 328 的周期性可以相等或基本上相等。主螺纹 320 可以包括一定的螺纹高度并且副螺纹组 328 也可以包括一定的螺纹高度。在本发明的实施例中,副螺纹组 328 的螺纹高度可以为主螺纹 320 的高度的 20% 或更小。在本发明的实施例中,副螺纹组 328 的螺纹高度可以为主螺纹 320 的高度的 10% 或更小。如在图 10 中最佳所示,外科螺钉 300 可以包括中空通路或套管 330。

[0037] 现在参考图 11,描绘了根据本发明的实施例的外科螺钉 400。螺钉 400 可以包括螺钉头部 402 和轴构件 404。螺钉 400 可以从近端 406 延伸到远端 408。螺钉头部 402 可以位于近端 406 处。轴构件 404 可以从螺钉头部 402 延伸到螺钉 400 的远端 408。

[0038] 螺钉 400 可以包括从远端 408 朝向近端 406 延伸的主螺纹 410。主螺纹 410 可以包括绕轴构件 404 卷曲的连续螺旋脊 412。主螺纹 410 的卷曲可以由谷部 414 分离。主螺纹 410 的齿形可以与如上文所描述的外科螺钉 300 的主螺纹 320 基本上相同。

[0039] 也可以在螺钉 400 的轴构件 404 上配置副螺纹组 328。在本发明的实施例中,副螺纹组 420 可以包括单个螺纹或多个螺纹中的一种情况。例如,副螺纹组 420 可以包括一个

螺纹、一对螺纹、三个螺纹或四个螺纹。

[0040] 在本发明的实施例中,副螺纹组 420 可以配置在主螺纹 410 的连续螺旋脊 412 上并且跟随主螺纹 410 的连续螺旋脊 412。在本发明的实施例中,副螺纹组 420 可以配置在主螺纹 320 的连续螺旋脊 412 的峰部上。在本发明的实施例中,副螺纹组 420 可以不存在于主螺纹 410 的卷曲之间的谷部 414 中。

[0041] 在本发明的实施例中,副螺纹组 420 可以跟随主螺纹 410 的连续螺旋脊 412 并且在谷部 414 上方从外科螺钉 400 的远端 408 朝向外科螺钉 400 的近端 406 延伸。在一实施例中,副螺纹组 420 可以与主螺纹 410 是同延的。在一实施例中,副螺纹组 420 可以沿着近端 406 的方向延伸超过主螺纹 410 的端部。

[0042] 现在参考图 12,描绘了根据本发明的实施例的外科螺钉 500。螺钉 500 可以包括螺钉头部 502 和轴构件 504。螺钉 500 可以从近端 506 延伸到远端 508。螺钉头部 502 可以位于近端 506 处。轴构件 504 可以从螺钉头部 502 延伸到螺钉 500 的远端 108。

[0043] 螺钉 500 可以包括从远端 508 朝向近端 506 延伸的主螺纹 510。主螺纹 510 可以包括绕轴构件 504 卷曲的连续螺旋脊 512。主螺纹 510 的卷曲可以由谷部 514 分离。主螺纹 510 的齿形可以与如上文所描述的外科螺钉 300 的主螺纹 320 基本上相同。

[0044] 也可以在螺钉 500 的轴构件 504 上配置副螺纹组 520。在本发明的实施例中,副螺纹组 520 可以包括单个螺纹或多个螺纹中的一种情况。例如,副螺纹组 520 可以包括一个螺纹、一对螺纹、三个螺纹或四个螺纹。

[0045] 在本发明的实施例中,副螺纹组 520 可以沿着主螺纹 510 的连续螺旋脊 512 并且在谷部 514 中从外科螺钉 500 的远端 508 朝向外科螺钉 500 的近端 506 延伸。在一实施例中,副螺纹组 520 可以与主螺纹 510 是同延的。在一实施例中,副螺纹组 520 可以沿着近端 506 的方向延伸超过主螺纹 510 的端部。

[0046] 现在参考图 13 和 14,描绘了使用外科螺钉 300 将柔性构件 600 锚固到骨 602 上的过程。将意识到可以代替外科螺钉 300 而使用在本文中公开的外科螺钉中的任一个。首先,如本领域中普通技术人员已知的那样,可以例如使用外科钻来在骨 602 中形成孔 604。一旦形成了孔 604,就可以将柔性构件 600 安装到孔 604 中。

[0047] 然后可以使用使螺钉 300 旋转的工具 606 安装外科螺钉 300,并且使外科螺钉 300 前进到孔 604 中。在螺钉 300 首先前进时,远端 308 附近的主螺纹 320 可以接合孔 604 的侧壁 604 和柔性构件 600。随着螺钉 300 进一步前进,副螺纹组 328 可以接合孔 604 的侧壁 608 和柔性构件 600。当完全安装时,如在图 14 中所描绘的那样,主螺纹 320 和副螺纹组 328 都可以接合孔 604 的侧壁 608 和柔性构件 600。

[0048] 将意识到主螺纹 320 和副螺纹组 328 与孔 604 的侧壁 608 的双重接合提高了螺钉 300 抵抗拉出的能力,并且允许在不进一步损坏任何组织或骨的情况下移除螺钉 300。副螺纹 328 的添加特别地允许在柔性构件 600 中增加的保持和螺钉 300 到骨侧壁 608 的保持的同时增加,并且对于将来移除螺钉 300 没有不当阻力;简而言之,简单地旋下螺钉 300 来移除螺钉 300。副螺纹组 328 可以在由主螺纹 320 形成的凹陷中接合侧壁 608。因此将意识到插入扭矩和移除扭矩不会受到太大影响或者完全不受影响,因为扭矩是根据螺钉 300 与组织之间的螺纹接合的。即,虽然螺钉 300 可以使用工具来容易地安装和移除,但是由于主螺纹和副螺纹的双重接合,所以螺钉 300 也可以提供增强的拉出阻力,仍然允许通过简单

地旋下螺钉 300 而容易地移除螺钉 300。由此,螺钉 300 避免了在移除期间进一步损坏柔性构件 600 或骨 602。

[0049] 将意识到本文所公开的结构和设备只是防止外科螺钉拉出的手段的一个示例,并且应意识到执行与本文所公开的功能相同或等同的功能的用于防止外科螺钉拉出的任何结构、设备或系统预期落在防止外科螺钉拉出的手段的范围内,包括目前已知的或者可能在将来变得可用的防止外科螺钉拉出的那些结构、设备或系统。与防止外科螺钉拉出的手段起到相同或等同功能的任何手段落在该元件的范围内。

[0050] 根据上文所描述的特征和组合,一种固定柔性构件的有用方法包括以下步骤:

(a) 在骨中钻出孔;以及

(b) 使用外科螺钉将柔性构件固定在孔中;

其中外科螺钉包括头部和轴构件,轴构件具有第一螺纹部和第二螺纹部;

其中第一螺纹部具有比第二螺纹部的螺纹更尖锐的螺纹。

[0051] 根据上文所描述的特征和组合,一种固定柔性构件的有用方法包括以下步骤:

(a) 在骨中钻出孔;以及

(b) 使用外科螺钉将柔性构件固定在孔中;

其中外科螺钉包括外表面;

其中外表面包括在该外表面上形成的微观纹理。

[0052] 根据上文所描述的特征和组合,一种固定柔性构件的有用方法包括以下步骤:

(a) 在骨中钻出孔;以及

(b) 使用外科螺钉将柔性构件固定在孔中;

其中外科螺钉包括外表面;

其中外表面包括主螺纹和副螺纹组。

[0053] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有:轴构件,轴构件具有纵向轴线;第一螺纹部,沿着轴构件的第一长度延伸;以及第二螺纹部,沿着轴构件的第二长度延伸,其中第一螺纹部具有比第二螺纹部更尖锐的切割边缘。

[0054] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有:轴构件,轴构件具有纵向轴线;和沿着轴构件的长度延伸的螺纹,其中螺纹的表面形貌或螺纹齿形沿着轴构件的长度变化。

[0055] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括双重作用的螺纹。

[0056] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括螺纹,所述螺纹具有不统一的螺纹齿形。

[0057] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有:轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括变化的螺纹。

[0058] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,

其中所述轴构件包括远端和近端、和从远端朝向近端延伸的螺纹,其中螺纹在轴构件的远端更尖锐。

[0059] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有:轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括远端和近端、和从远端朝向近端延伸的螺纹,其中螺纹齿形沿着螺钉的轴构件变化。

[0060] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括远端和近端、和从远端朝向近端延伸的螺纹,其中当螺钉的轴构件安装在骨中的孔中时,螺纹在远端形成高压并且在近端形成较低压力。

[0061] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括接合孔壁的螺纹,并且在螺钉的远端附近具有高压,朝向螺钉的近端具有低压。

[0062] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有轴构件,轴构件具有纵向轴线,其中所述轴构件包括螺纹。螺纹可以包括用于改进与骨和移植物的接合的微观纹理。

[0063] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,其具有外表面,其中外表面包括在该外表面上形成的微观纹理。

[0064] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,其具有外表面,其中外表面包括锯齿。

[0065] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,其具有主螺纹和副螺纹组,其中副螺纹组配置在主螺纹上。

[0066] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有主螺纹,主螺纹具有一定的宽度和幅度,其中沿着远端到近端的方向,宽度增大而幅度减小。

[0067] 本发明的实施例可以包括一种外科螺钉,具有主螺纹和副螺纹组,其中副螺纹组配置在主螺纹的峰部上。

[0068] 相关领域的普通技术人员将意识到由本发明的特征提供这些优点。例如,本发明的特征在于提供一种具有双螺纹的外科螺钉。本发明的另一特征在于对这样的螺钉提供微观纹理,用于防止腱或移植物打滑。根据本发明的一方面,本发明的另一特征在于提供一种由PEEK形成的注射成形外科螺钉,其具有双螺纹形式和微观纹理。本发明的进一步特征在于提供一种外科螺钉,其具有主螺纹和副螺纹组。

[0069] 在前文的详细描述中,出于简化本公开的目的,本发明的各种特征在单个实施例中集合在一起。本发明的该方法不应解释为反映出所要求保护的发明需要比每个权利要求中明确记载的更多特征的意图。而是,如下文的权利要求所反映的那样,本发明的方面在于比单个前述公开的实施例的所有特征少。因此,所附权利要求由此通过该引用结合到该具体实施方式中,其中每个权利要求独立地表示本发明的单独实施例。

[0070] 应该理解上文所描述的布置仅是本发明原理的应用的例示。在不脱离本发明的精神和范围的情况下,由本领域技术人员可以设计出许多变更和替代布置,并且所附权利要求旨在包含这样的变更和布置。因此,虽然细致且详细地在附图中示出且在上文中描述了本发明,但对于本领域普通技术人员而言将会是显然的是,在不脱离本文所陈述的原理和思想的情况下,可以做出许多变更,包括但不限于大小、材料、形状、形式、功能和操作、组装和使用方式的变化。

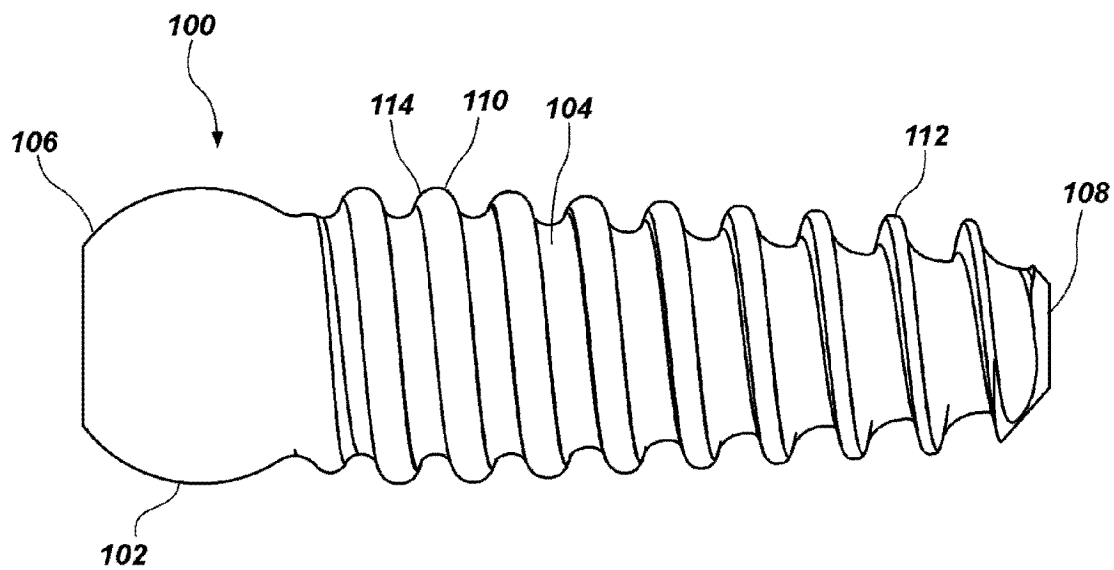


图 1

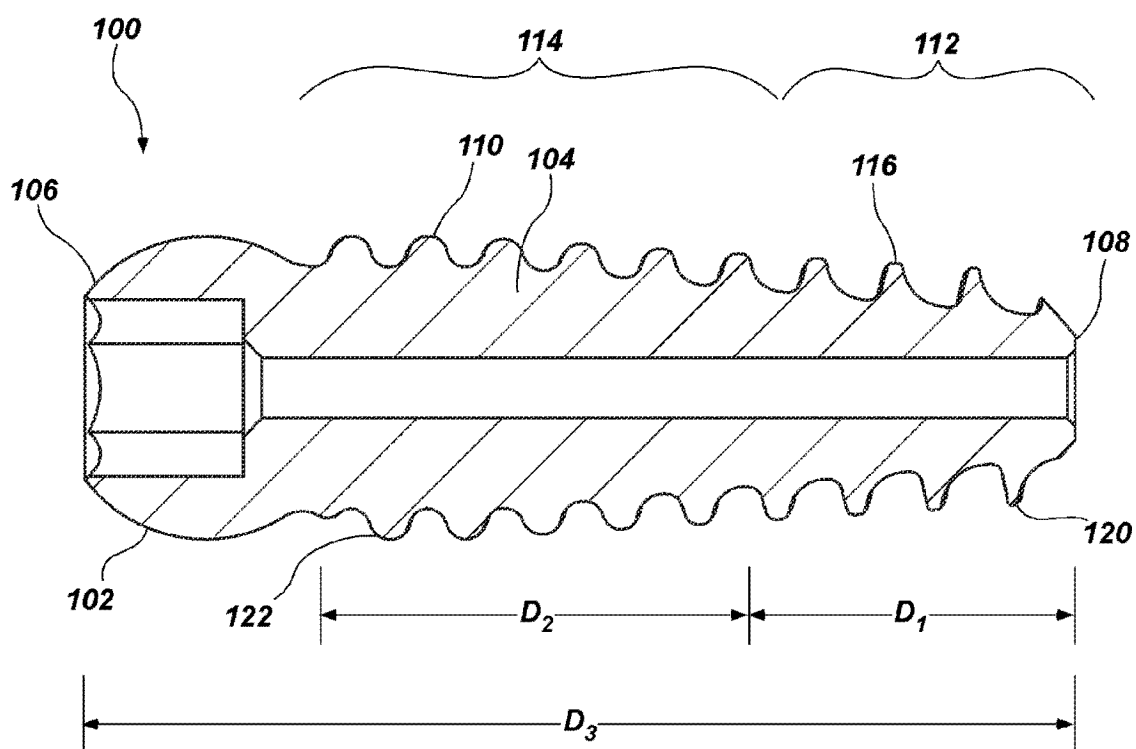


图 2

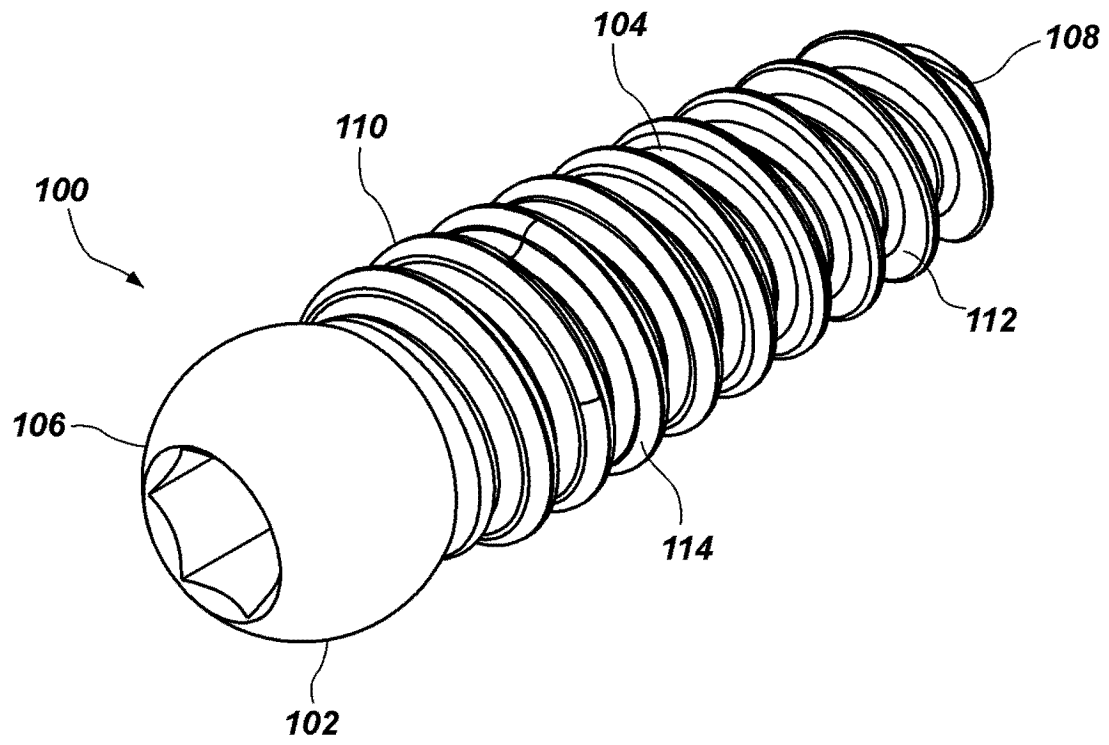


图 3

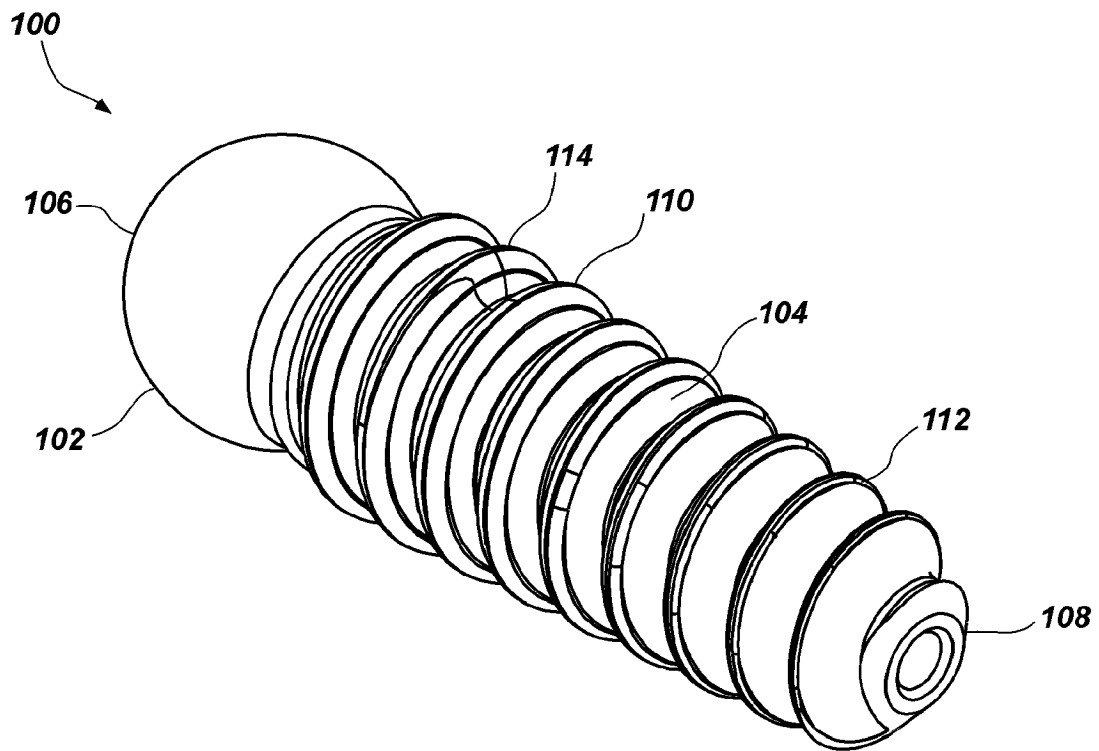


图 4

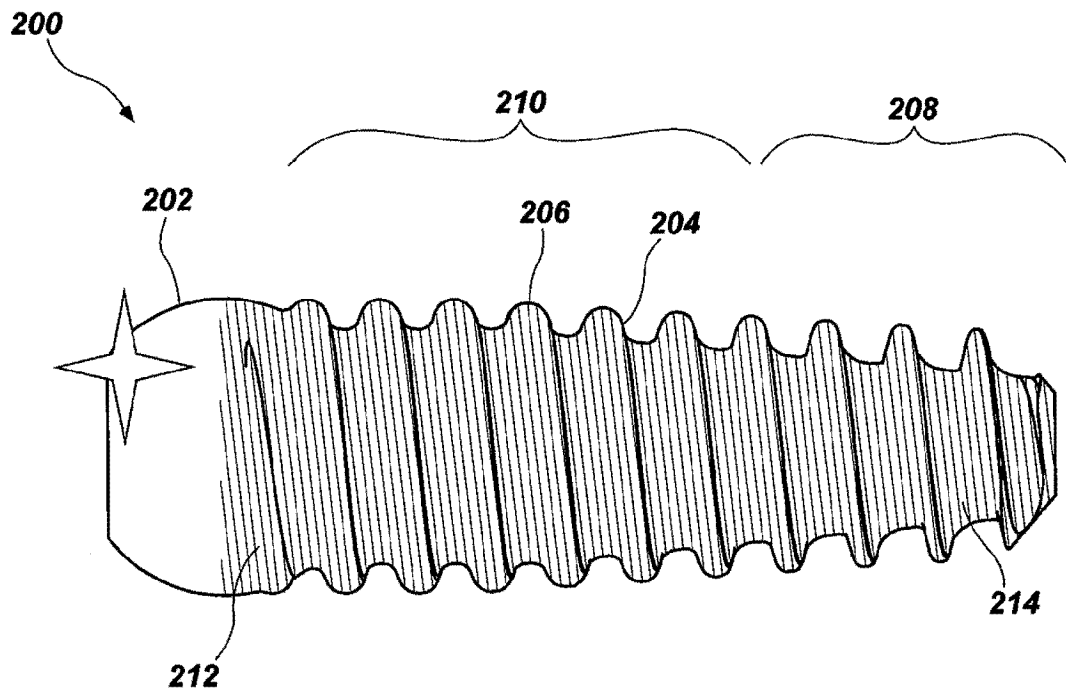


图 5

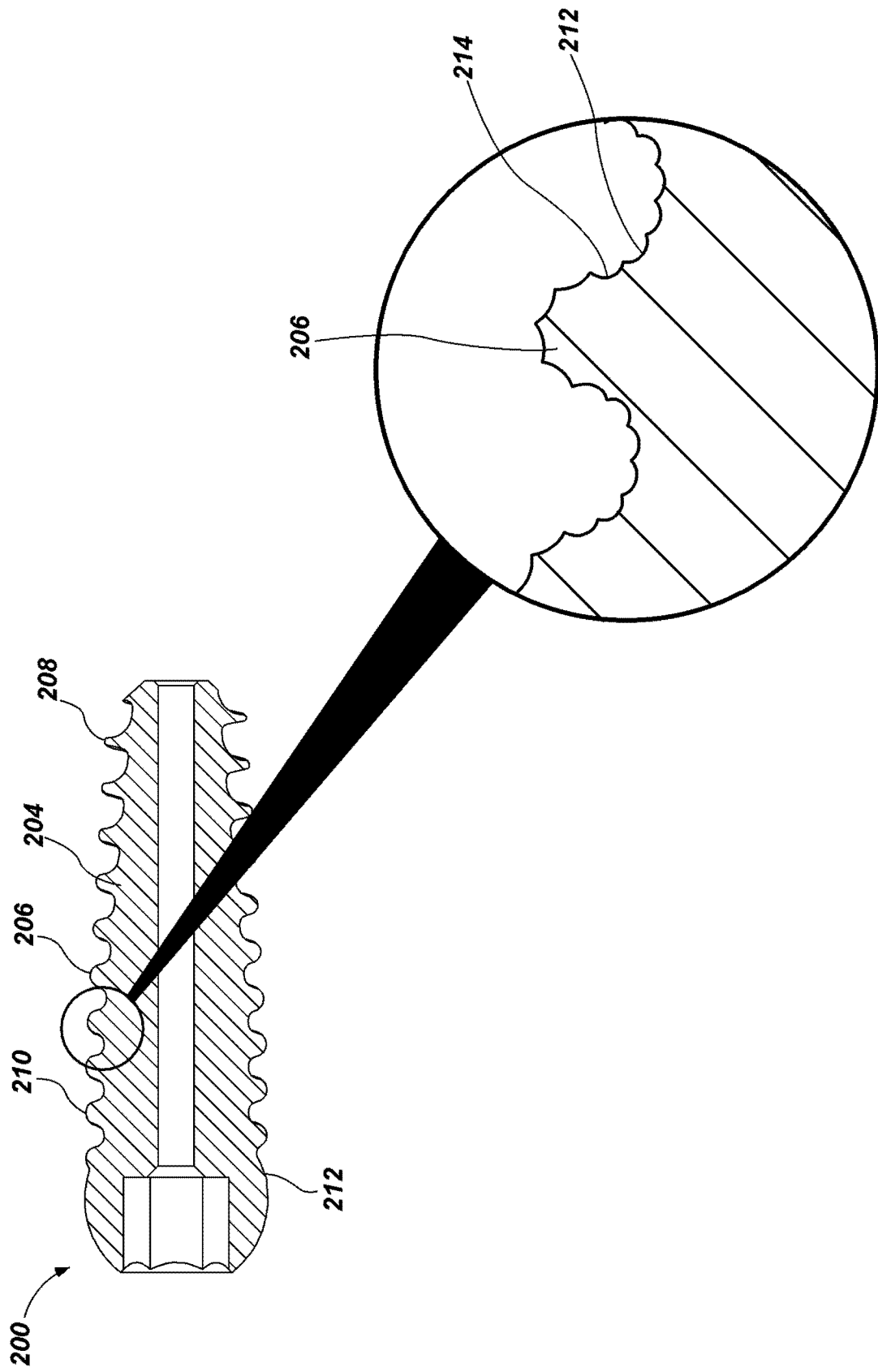


图 6

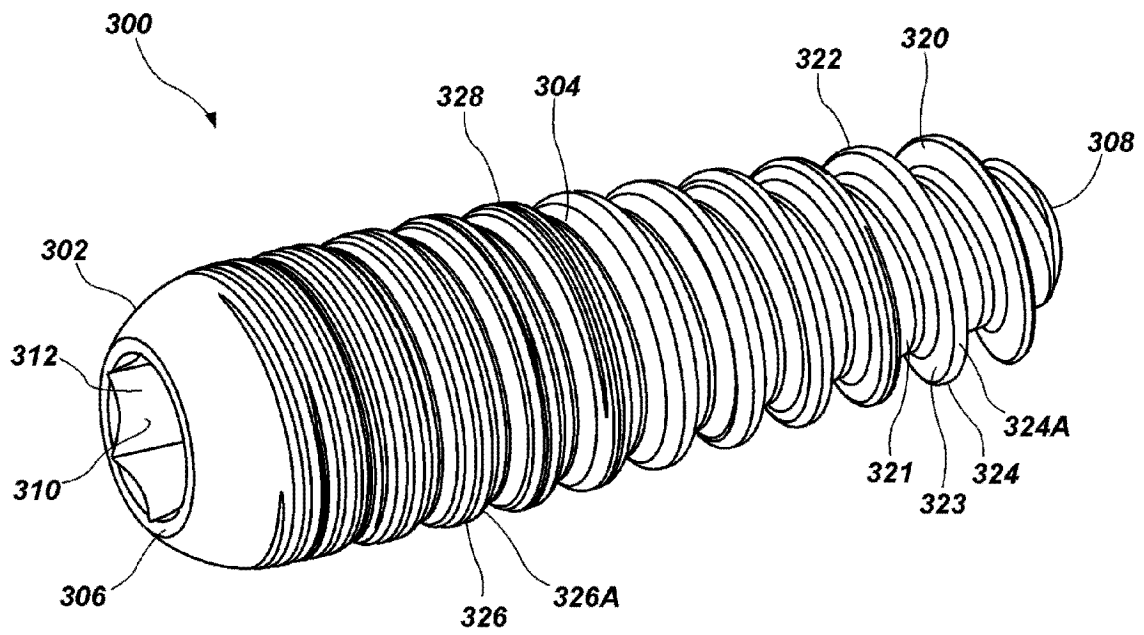


图 7

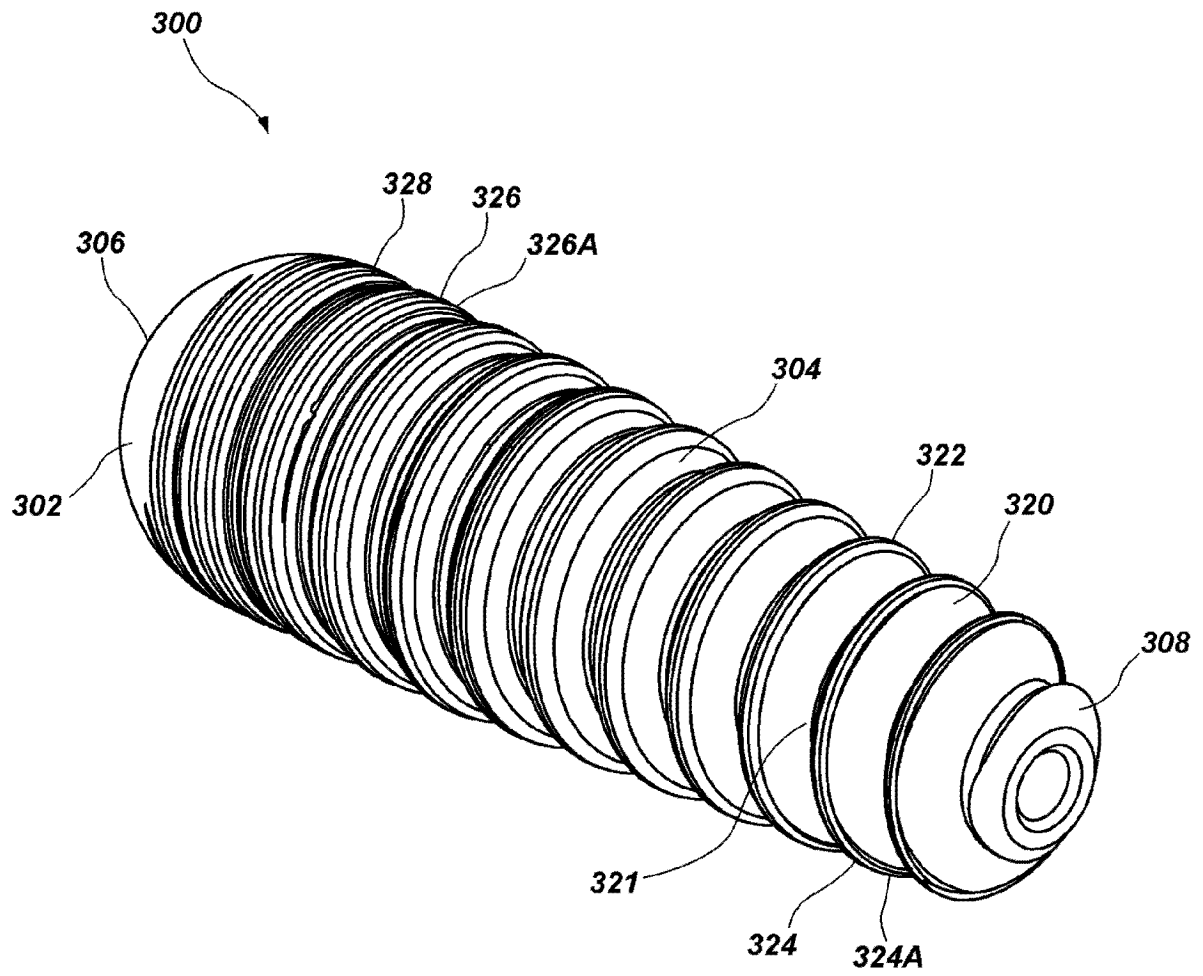


图 8

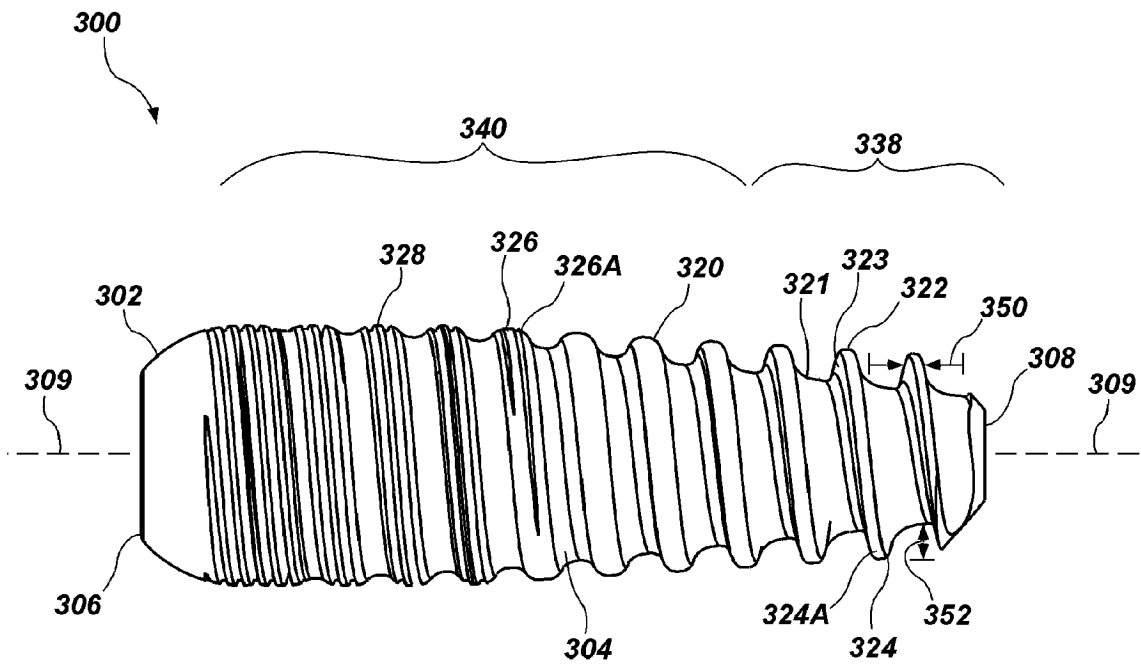


图 9

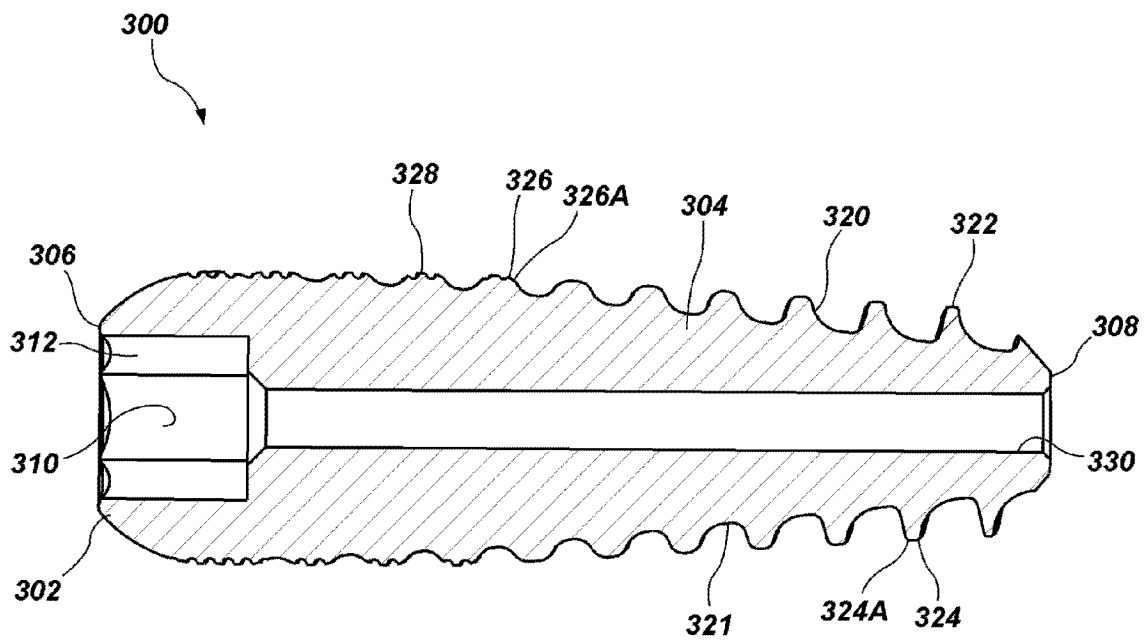


图 10

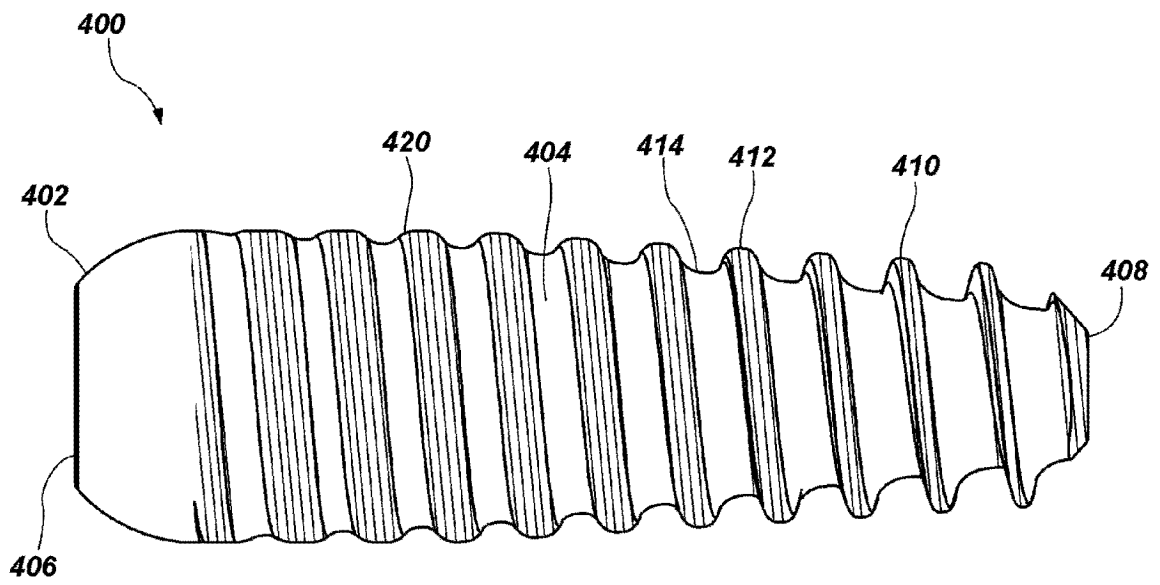


图 11

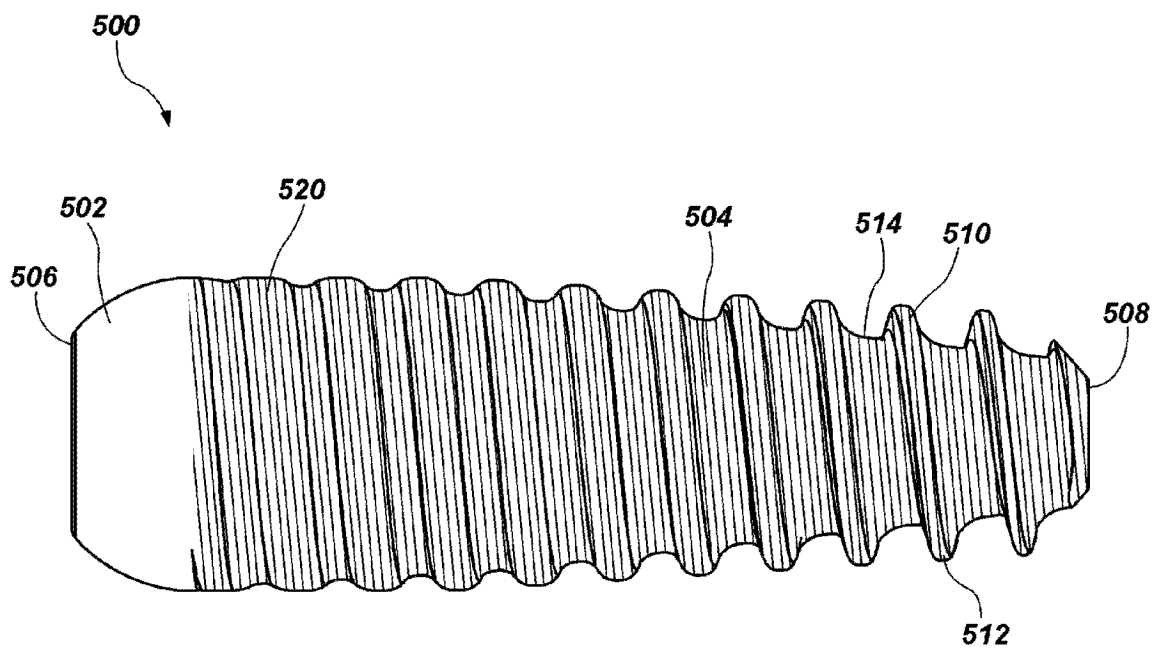


图 12

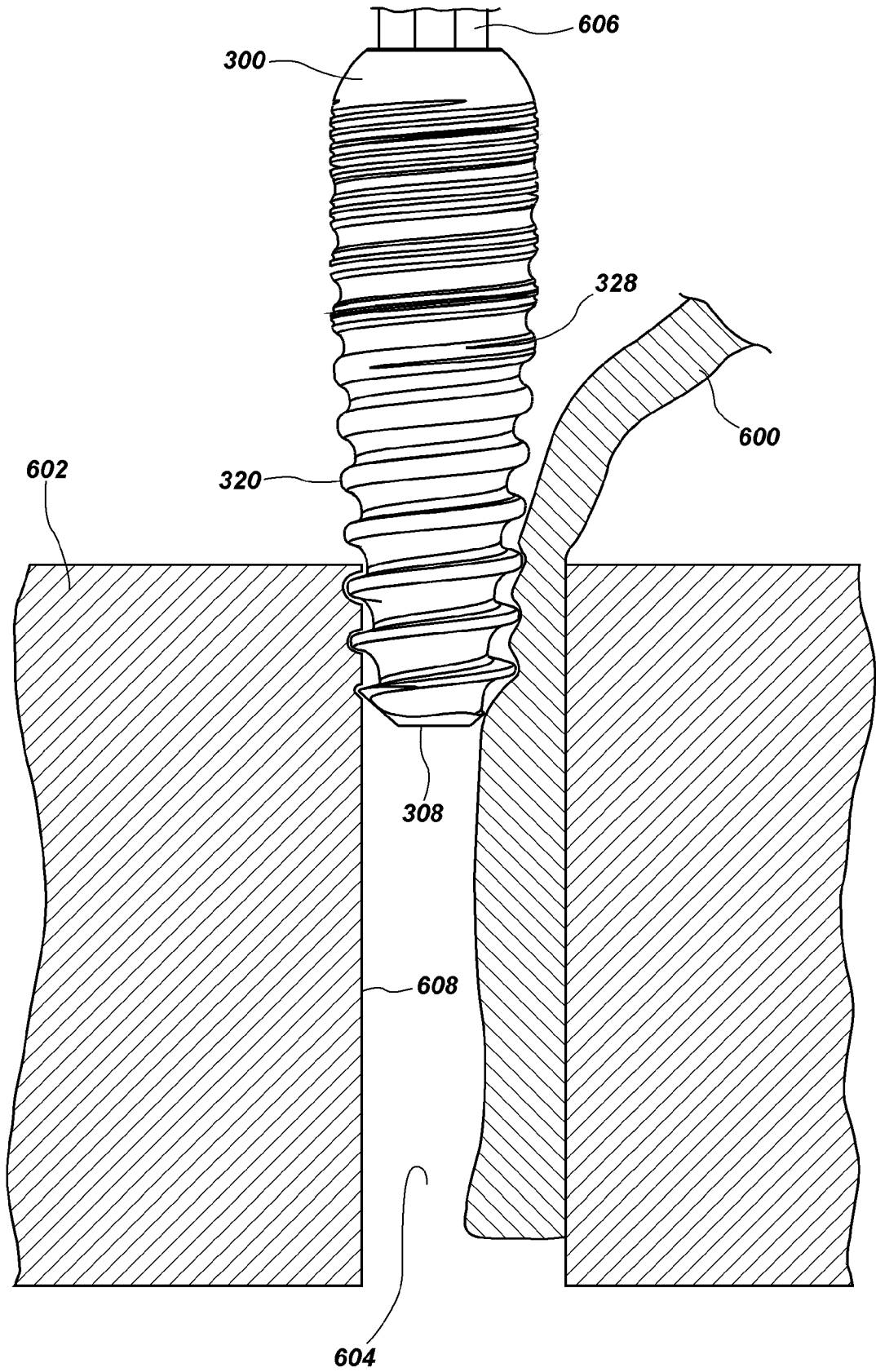


图 13

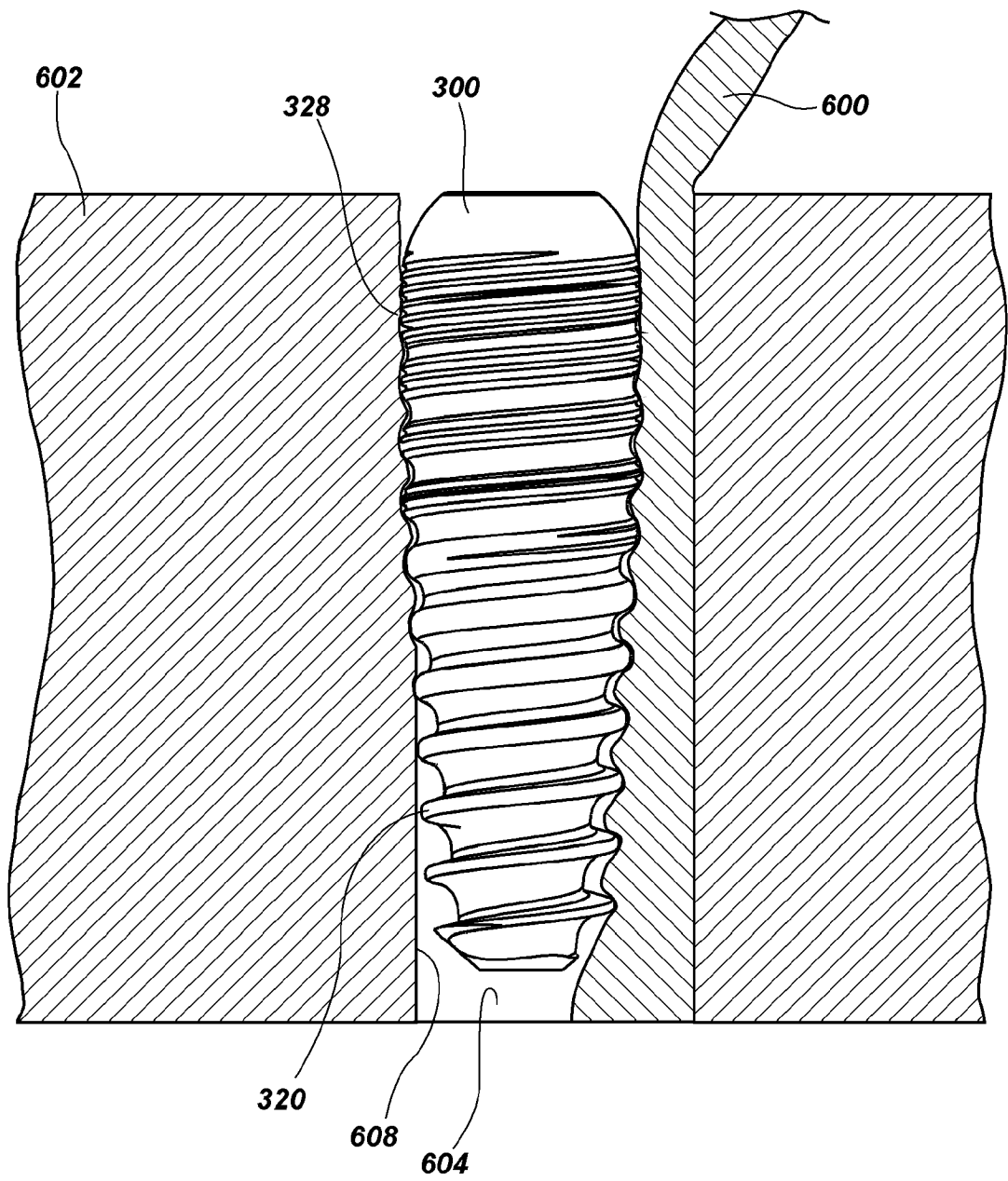


图 14