



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104042264 B

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201410095087.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.03.14

A61B 17/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104042264 A

(56)对比文件

US 2009082805 A1, 2009.03.26,

US 2012059417 A1, 2012.03.08,

(43)申请公布日 2014.09.17

审查员 曾宪章

(30)优先权数据

61/791079 2013.03.15 US

14/145486 2013.12.31 US

(73)专利权人 美多斯国际有限公司

地址 瑞士勒洛克勒

(72)发明人 M.Z.森冈 H.C.唐 G.R.怀特塔克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 肖日松 杨炯

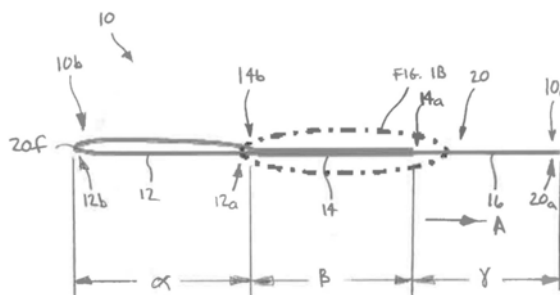
权利要求书1页 说明书16页 附图17页

(54)发明名称

用于固定组织的具有塌缩缝合线环的外科构建体和方法

(57)摘要

提供了用于将软组织固定至骨的外科构建体和方法。构建体的一个示例性实施例由缝合线长丝形成,且包括所述长丝的2个终端和中间部分,所述中间部分沿着在所述终端之间延伸的长度的至少一部分设置。所述构建体可以具有:作为所述长丝的第一终端的第一终端,和包括所述环的第二终端。所述环可以通过将所述长丝的第二终端设置在所述长丝的中间部分的一部分的体积内而形成。在某些公开的方法中,当进行软组织修复时,可以使长丝的两个终端穿过组织。提供了构建体和方法的其它实施例,包括具有2条或更多条与锚定件相关联的长丝的构建体和使用这样的构建体的方法。



1. 一种由缝合线长丝形成的外科构建体,包括:

所述长丝的第一终端、所述长丝的第二终端和所述长丝的中间部分,所述长丝的中间部分沿着在所述第一终端和第二终端之间延伸的长度的至少一部分设置;

共轴区域,所述共轴区域由设置在所述中间部分的一部分的体积内的所述第一终端形成;和

连续闭环,所述连续闭环从所述共轴区域的第一侧延伸,所述环具有与所述共轴区域的第一侧直接邻近的第一端部和由所述缝合线长丝中的折叠部形成的相对的第二端部,

其特征在于,所述环的相对的第二端部是所述构建体的第一终端,并且

其中,所述长丝的第二终端从所述共轴区域的第二侧延伸并且是所述构建体的第二终端,并且

其中,所述体积适于在所述长丝的第二终端被牵拉时围绕所述长丝的第一终端塌缩,由此提供所述长丝与其所述第一终端之间的摩擦以防止所述长丝的第一终端拉出所述体积。

2. 根据权利要求1所述的构建体,其特征在于,所述共轴区域的长度是至少15.24厘米。

3. 根据权利要求1所述的构建体,其特征在于,所述环的长度是至少20.32厘米。

4. 根据权利要求1所述的构建体,其特征在于,所述环的长度被配置成通过相对于所述共轴区域移动所述长丝的第一终端进行调节。

5. 根据权利要求1所述的构建体,其特征在于,所述共轴区域的纬密数在30纬纱/2.54厘米至60纬纱/2.54厘米的范围内。

6. 根据权利要求1所述的构建体,其特征还在于,还包括锚定件,所述锚定件具有在其远端处的长丝接合结构,其中,所述缝合线长丝接合所述长丝接合结构,使得所述构建体的第一终端从所述长丝接合结构的一侧延伸,并且所述构建体的第二终端从所述长丝接合结构的相对侧延伸。

用于固定组织的具有塌缩缝合线环的外科构建体和方法

[0001] 优先权

[0002] 本公开内容要求2013年3月15日提交的名称为“SUTURE ANCHOR SYSTEM WITH COLLAPSING SUTURE LOOP”的美国临时申请号61/791,079的优先权。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及用于将软组织固定至骨的外科构建体和方法,更具体地涉及具有塌缩缝合线环的外科构建体。

背景技术

[0004] 肌腱、韧带或其它软组织从骨完全或部分脱离是一种常见损伤,在运动员和老年人中尤为常见。组织脱离可能在摔倒过程中、因用力过猛或由于各种其它原因而发生。尤其是当组织从其相连的骨完全脱离时,通常需要外科手术。当前可用的组织附接装置包括螺钉、U形钉、缝合线锚定件和平头钉。对于老年患者而言,当前可用的装置可以是特别不适当的,因为软且弱的骨会导致不充分的锚定件与骨之间以及锚定件与所述锚定件联接的长丝之间的固定。

[0005] 由一条或多条外科长丝构成的修复构建体通常在软组织修复手术中用于将组织固定在期望的位置。通常将修复构建体设置成穿过要修复的组织的一个或多个部分(这可以造成对所述组织的创伤),且经常联接到锚定件,所述锚定件设置在所述组织要靠近的骨中。尽管已经开发了装置和技术来帮助减少与使修复构建体穿过组织有关的创伤,但是仍然存在进一步提高的空间。例如,一些修复构建体可以包括套管,所述套管设置在构建体的长丝的分支的至少一部分周围。所述套管可以辅助减少对组织的创伤,并且也在将构建体设置穿过组织时辅助管理缝合线的分支。但是,所述套管仍然会在缝合线的厚度上面且超过该厚度增加额外的尺寸,并因而可以成为对组织的附加创伤的来源。套管也会进一步增加构建体的成本。

[0006] 在其它情况下,在修复中使用的缝合线可以具有这样的部分:其具有较厚轮廓,例如,因为它们具有形成于其中的额外环、结或其它构型作为构建体的部分。随着构建体的这些部分穿过组织,较厚轮廓可以不足为奇地提供组织创伤的额外来源。所以,手术可以经常包括额外步骤以避免使具有较厚轮廓的构建体部分穿过组织。例如,在某些情况下,使用穿梭缝合线牵拉构建体穿过组织,使得具有较厚轮廓的端部不必穿过组织。但是,诸如穿梭缝合线等额外部件的使用可以是麻烦的。此外,通常为了避免对组织的创伤,一些手术可能仅仅包括:使构建体穿过组织1次。但是,由于保持组织的构建体的脚印不够大,该方案可以导致未固定的组织附接。

[0007] 更进一步,仍然需要减少在执行软组织修复手术时与修复构建体结合使用的结的数目。可以使用多种不同的结(诸如滑结)来帮助牵拉软组织并将其相对于骨固定。尽管在外科手术部位处系结是常见的,在某些情况下,结可以具有滑动的趋势,这又可以造成组织和骨之间的张力的损失。该缺点有时被称作“环安全性”损失。除了该“环安全性”问题以外,

常规结的总体大小通常可以具有阻碍性或侵入性,尤其在紧密关节中,由于受到结的摩擦,可损坏软骨或其它组织。

[0008] 因此,合乎需要的是,提供这样的修复构建体和方法:其会减少与使用修复构建体有关的创伤的量,同时维持或提高这样的构建体和方法可以提供的保持强度。还合乎需要的是,提供外科修复方法,其会减少执行的步骤的数目,而不损失执行的修复的完整性。此外,合乎需要的是,提供用于软组织修复中的构建体和方法,其减少或消除由外科医生系的结的数目和大小,特别是在关节镜修复手术过程中。

发明内容

[0009] 一般地提供了用于将软组织固定至骨的外科构建体和方法。在一个示例性实施例中,外科构建体由缝合线长丝形成,且包括长丝的第一终端、长丝的第二终端和长丝的中间部分,所述中间部分沿着在所述第一终端和第二终端之间延伸的长度的至少一部分设置。所述构建体可以还包括由设置在所述中间部分的体积内的第一终端形成的共轴区域,和从所述共轴区域的第一侧延伸的连续闭环。所述环可以具有与所述共轴区域的第一侧直接邻近的第一端部和由所述缝合线长丝中的折叠部形成的相对的第二端部。所述环的相对的第二端部可以是所述构建体的第一终端,而长丝的第二末端可以从所述共轴区域的第二侧延伸并且是所述构建体的第二终端。

[0010] 所述构建体的环的长度可以被配置成通过相对于共轴区域移动所述长丝的第一终端进行调节。构建体自身可以具有多种构型和大小。作为非限制性例子,在某些实施例中,所述共轴区域的长度可以是至少约15.24厘米。同样地,在某些实施例中,所述环的长度可以是至少约20.32厘米。所述共轴区域的纬密数可以是在约30纬纱/2.54厘米至约60纬纱/2.54厘米的范围内。在一个示例性实施例中,所述共轴区域的纬密数是大约40纬纱/2.54厘米。在某些实施例中,所述构建体可以包括锚定件,所述锚定件具有在其远端处的长丝接合结构。所述缝合线长丝可以接合长丝接合结构,使得所述构建体的第一终端从长丝接合结构的一侧延伸,且所述构建体的第二终端从长丝接合结构的相对侧延伸。

[0011] 外科修复方法的一个示例性实施例包括:将锚定件插入骨中且靠近脱离的软组织。所述锚定件可以具有与其相关联的外科长丝,所述长丝具有:具有形成于其中的环的第一部分,包括终端的第二部分,和通过将长丝的一部分设置到其自身体积中而在所述第一部分和第二部分之间形成的共轴区域。所述方法可以包括:使长丝的第二部分的终端穿过所述脱离的软组织的一部分,在已经将锚定件靠近脱离的软组织插入骨中之后,在长丝的第一部分的环中形成圈套,以及使所述第二部分的终端穿过所述圈套。可以塌缩所述圈套以接合所述软组织,并使其向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。通过将长丝的部分从其所设置在的所述长丝的体积取出,可以将共轴区域解构。

[0012] 可以提供为所述方法的一部分的另一个步骤包括:在所述环中形成圈套之前,使所述环穿过所述脱离的软组织的一部分。此外,在某些情况下,所述方法可以包括:在靠近塌缩的圈套的位置处用长丝系至少一个锁定结,以固定长丝相对于所述组织的位置。

[0013] 在某些实施例中,所述锚定件可以具有与其相关联的第二外科长丝。所述第二长丝可以包括:具有由其形成的环的第一部分,包括终端的第二部分,和通过将长丝的一部分设置到其自身体积中而在所述第一部分和第二部分之间形成的共轴区域。在这样的一个实

施例中,所述方法可以还包括:使所述第二长丝的第二部分的终端穿过所述脱离的软组织的一部分,以及使所述第二长丝的环穿过所述脱离的软组织的一部分。已经将所述环穿过组织之后,可以在该环中形成圈套。可以使所述第二长丝的第二部分的终端穿过第二长丝的圈套,可以塌缩所述圈套以接合所述软组织,然后可以使塌缩的圈套向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。通过将第二长丝的部分从其所设置在的所述第二长丝的体积取出,可以将第二长丝的共轴区域解构。解构第一长丝和第二长丝的共轴区域可以产生从它们各自的塌缩的圈套延伸的第一分支和第二分支。然后可以将两条长丝的第一分支和第二分支附接到第二锚定件,并且可以向所述分支施加张力以固定它们相对于第二锚定件的位置。例如,通过将第二锚定件插入骨中,并将第一分支和第二分支设置在所述锚定件的外壁和骨之间,可以施加张力。在某些实施例中,在没有在第一长丝或第二长丝中的任一条中系结的情况下,可以固定长丝的第一分支和第二分支相对于第二锚定件的位置。

[0014] 在其中提供第二外科长丝的另一个实施例中,所述长丝可以具有:具有形成于其中的圈套的第一部分,包括终端的第二部分,和通过将长丝的一部分设置到其自身体积中而在所述第一部分和第二部分之间形成的共轴区域。所述第一部分中的圈套可以是预先存在的,或可替换地,它可以在手术过程中的某个时点在所述构建体中形成。除了如前所述使用第一长丝以外,所述方法可以还包括:使所述第二长丝的第二部分的终端穿过所述脱离的软组织的一部分,以及使所述第二长丝的第一部分穿过开口,所述开口延伸穿过锚定件的长度。可以使所述第二长丝的终端穿过第二长丝的圈套,可以塌缩所述圈套以接合所述软组织,然后可以使塌缩的圈套向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。所以,所述第一长丝可以设置在所述第二长丝的塌缩的圈套和软组织之间。

[0015] 外科修复方法的另一个示例性实施例包括:将锚定件靠近脱离的软组织插入骨中。所述锚定件可以具有与其相关联的外科构建体,其中所述构建体具有第一终端和第二终端。所述方法可以包括:使所述第一终端穿过所述脱离的软组织的一部分,使所述第二终端穿过所述脱离的软组织的一部分,然后随后在所述外科构建体的第二终端中形成雀头松环,使得所述雀头松环限定容纳开口。可以使所述构建体的第一终端穿过容纳开口,可以塌缩所述容纳开口,并可以使塌缩的雀头松环向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。

[0016] 所述外科构建体可以由外科长丝形成,所述外科长丝具有第一终端、第二终端和在二者之间延伸的中间部分,其中所述构建体的第一终端是所述长丝的第一终端,且所述构建体的第二终端具有由所述长丝的第二终端形成的环,所述第二终端设置在所述长丝的中间部分的一部分中。所述方法可以还包括:在塌缩雀头松环的容纳开口之后,从所述长丝的中间部分取出所述长丝的第二终端,和在靠近塌缩的雀头松环的位置处用长丝系至少一个结以固定所述长丝相对于组织的位置。

[0017] 在某些实施例中,所述锚定件可以具有与其相关联的第二外科构建体。所述第二构建体可以由第二外科长丝形成,所述第二外科长丝具有第一终端、第二终端和在二者之间延伸的中间部分。所述第二构建体的第一终端可以是所述第二长丝的第一终端,且所述第二构建体的第二终端可以具有由所述第二长丝的第二终端形成的环,所述第二长丝的第二终端设置所述第二长丝的中间部分的一部分中。除了如前所述的使用第一构建体以外,所述方法可以还包括:使所述第二构建体的终端穿过所述脱离的软组织的一部分,以及使所述第二构建体的第二终端穿过所述脱离的软组织的一部分。在已经使所述第二构建体的

第一终端和第二终端穿过所述脱离的组织的部分之后,可以在所述第二构建体的第二终端中形成雀头松环,所述结限定容纳开口。可以使所述第二构建体的第一终端穿过第二构建体的容纳开口,可以塌缩所述开口,然后可以使塌缩的雀头松环向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。塌缩雀头松环的容纳开口之后,所述方法可以还包括:从所述第一长丝的中间部分取出第一长丝的第二终端,以及从所述第二长丝的中间部分取出第二长丝的第二终端,以提供从各个塌缩的雀头松环延伸的第一长丝和第二长丝各自的第一分支和第二分支。然后可以将两条长丝的第一分支和第二分支附接到第二锚定件,并且可以向所述分支施加张力以固定它们相对于第二锚定件的位置。例如,通过将第二锚定件插入骨中,并将第一分支和第二分支设置在所述锚定件的外壁和骨之间,可以施加张力。在某些实施例中,在没有在第一长丝或第二长丝中的任一条中系结的情况下,可以固定长丝的第一分支和第二分支相对于第二锚定件的位置。

[0018] 在其中第二外科构建体与锚定件相关联的另一个实施例中,所述构建体可以包括第一终端和第二终端,所述第二终端具有形成于其中的圈套。所述第二终端中的圈套可以是预先存在的,或可替换地,它可以在手术过程中的某个时点在所述构建体中形成。除了如前所述使用第一构建体以外,所述方法可以还包括:使所述第二构建体的第一终端穿过所述脱离的组织的一部分,以及使所述第二构建体的第二终端穿过开口,所述开口延伸穿过锚定件的长度。可以使所述第二构建体的第一终端穿过第二构建体的圈套,可以塌缩所述圈套,然后可以使塌缩的圈套向远侧推进以将所述组织带至所述骨附近。所以,所述第一构建体可以设置在所述第二构建体的塌缩的圈套和软组织之间。

附图说明

[0019] 从结合附图做出的以下详细描述会更充分地理解本发明,在附图中:

[0020] 图1A是由缝合线长丝形成的外科手术修复构建体的一个示例性实施例的示意图;

[0021] 图1B是图1A的外科手术修复构建体的共轴区域的详细视图;

[0022] 图2是联接到缝合线锚定件的、图1A的外科手术修复构建体的示意图;

[0023] 图3A是外科手术修复构建体的另一个示例性实施例的示意图,所述构建体由2条单独的缝合线长丝形成,每条长丝具有图1A的修复构建体的长丝的构型,且每条长丝联接到缝合线锚定件;

[0024] 图3B是外科手术修复构建体的另一个示例性实施例的示意图,所述构建体由3条单独的缝合线长丝形成,每条长丝具有图1A的修复构建体的长丝的构型,且每条长丝联接到图3A的缝合线锚定件;

[0025] 图4A-4N是使用图2的外科手术修复构建体将组织固定至骨的一个示例性实施例的连续示意性横截面视图;

[0026] 图5A是可以执行以替代图4N所示步骤的替代性步骤的示意性横截面视图;

[0027] 图5B是与使用图3A的构建体结合执行的图5A的替代性步骤的示意性顶视图;

[0028] 图6A-6C是如在图4H所示的步骤中使用的、用于形成雀头松环的一个示例性实施例的连续示意图;

[0029] 图7A-7F是使用图1的外科手术修复构建体将组织固定至骨的一个示例性实施例的连续示意性横截面视图,其中图7C示出了替代图7B的构建体构型;

[0030] 图8是使用图1的外科手术修复构建体将组织固定至骨的另一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0031] 图9是使用图3A的外科手术修复构建体将组织固定至骨的一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0032] 图10是使用图2的外科手术修复构建体的一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0033] 图11是使用图2的外科手术修复构建体的另一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0034] 图12是使用图2的外科手术修复构建体的另一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0035] 图13是使用图3B的外科手术修复构建体的一个示例性实施例的示意性顶视图；

[0036] 图14是与图2的外科手术修复构建体结合使用图1A的外科手术修复构建体的一个示例性实施例的示意性顶视图；并且

[0037] 图15是使用图3A的外科手术修复构建体的另一个示例性实施例的示意性侧视图。

具体实施方式

[0038] 现在将描述某些示例性实施例,以提供对本文公开的装置和方法的结构、功能、生产和应用的原理的总体理解。在附图中图解了这些实施例中的一个或多个实例。本领域技术人员会理解,在本文中具体地描述的和在附图中图解的装置和方法是非限制性的示例性实施例,并且本发明的范围仅由权利要求书限定。结合一个示例性实施例图解或描述的特征可以与其它实施例的特征相组合。在本发明的范围内意图包括这样的改变和变化。另外,就在公开的构建体和方法的描述中使用线性或圆形尺寸而言,这样的尺寸无意限制可以与这样的构建体和方法结合使用的形状的类型。本领域技术人员会认识到,可以为任何几何形状容易地确定这样的线性或圆形尺寸的等效方案。所述构建体及其部件的大小和形状可以至少取决于将在其中使用所述构建体的受试者的解剖学、将与所述构建体一起使用的部件的大小和形状、以及将在其中使用所述构建体的方法和手术。

[0039] 本文提供的附图不一定是按比例绘制的。此外,就使用箭头来描述可以拉伸或牵拉部件的方向而言,这些箭头是示例性的,并且绝不限制各个部件可以被拉伸或牵拉的方向。本领域技术人员会认识到用于产生期望的张力或移动的其他方式和方向。同样地,尽管在某些实施例中,相对于另一个部件来描述一个部件的移动,本领域技术人员会认识到,其它移动是可能的。另外,尽管术语诸如“第一”和“第二”用于描述部件的不同方面,例如,第一端部和第二端部,这样的应用不指示一个部件出现在其它部件之前。该性质的术语的应用可以用于区分2个类似的部件或结构,且经常这样的第一部件和第二部件可以互换使用。进一步,许多术语可以在本公开内容中互换使用,但是会被本领域技术人员理解。作为非限制性例子,术语“缝合线”和“长丝”可以互换使用。

[0040] 一般地提供了用于软组织修复的外科手术修复构建体和方法,并且它们通常涉及外科长丝的应用,所述外科长丝以多种方式构造以减少和/或消除在外科手术过程中的系结,同时也减少所述构建体对与所述构建体一起使用的组织造成的创伤的量。本文描述的构建体会提供用于许多不同外科手术(诸如回旋套和不稳定性修复手术和其它类型的肌腱和组织修复手术)中的优良强度。本文描述的构建体的设计使得,它们具有特定低的轮廓,由此允许构建体的两个终端在对组织造成最小创伤的情况下穿过组织,并且在不系结的情况下变得与组织相关联。所述低轮廓源自:将长丝的一个分支插入另一个分支中,以及消除

任何种类的套管,所述套管经常用于辅助长丝分支穿梭穿过组织。使构建体的两个终端在对组织造成最小创伤的情况下穿过组织的能力源自前述低轮廓构型,并且因为公开的构建体通常被配置成具有:作为单条长丝的一个终端,和作为环的第二终端,其中所述环的相对部分各自由单条长丝形成。使单条长丝或作为环的部件的2条单独长丝穿过组织会对所述组织造成最小创伤。

[0041] 如图1A中的外科手术修复构建体10的一个示例性实施例所示,构建体10通常可以由单条长形长丝20形成,所述长丝20用于形成构建体10的3个不同部分:环12、共轴区域14和尾部16。长丝20包括2个终端20a、20b和在二者之间延伸的中间部分。第一终端20a还可以是构建体10的终端10a。因而,如显示的,第一终端20a是尾部16的一部分。第二终端20b(其显示在图1B中)可以是在构建体10的中间部分中形成的共轴区域14的一部分。更具体地,如显示的,第二终端20b穿过长丝20的中间部分的外表面的开口22以形成环闭合件24,然后延伸进入长丝20的体积中。所述开口22可以手工地形成在长丝20中,例如通过穿刺它,或者它可以是作为编织构型的一部分形成的开口。

[0042] 长丝20的体积的至少一部分可以是中空的,以容纳终端20b。在某些情况下,长丝20的整个体积可以是中空的。这可以如下实现:例如,使用本领域技术人员已知的技术,从长丝20的整个长度除去芯。在其它实施例中,仅除去芯的一部分,诸如将在其中设置终端20b的部分。更进一步,在其它实施例中,可以不除去芯,使得第二终端20b和芯二者都设置在长丝20的体积内。可替换地,或除此以外,在长丝20是编织的长丝的情况下,长丝20的被配置成为容纳终端20b以形成共轴区域14的体积的部分可以具有降低的纬密数。降低纬密数可以提供额外柔性并从而提供额外体积以容纳终端20b。

[0043] 环闭合件24可以是自维持的连接部。所以,牵拉尾部16不会造成终端20b拉出其被设置在其中的长丝20的体积。相反,牵拉尾部16实际上可以迫使长丝20的体积围绕终端20b塌缩,由此提供终端20b和长丝20之间的足够摩擦以将它们保持在一起。但是,通过施加足量的力,可以在开口22处手工地从所述体积取出终端20b。

[0044] 尽管在示出的实施例中,通过将第二终端20b插入长丝20的体积中而形成环闭合件24,但是本领域技术人员会理解在不脱离本公开内容的实质的情况下可以形成该连接部的其它方式。作为非限制性例子,可以将终端20b附着至长丝20,从长丝20的一侧穿过到达另一侧,或者可以将它缠绕在长丝20周围,并用本领域技术人员已知的一个或多个部件保持就位。例如,可以使可除去的销或柔性构件穿过终端20b和长丝20的充当共轴区域14的部分,以维持终端20b相对于长丝20的其它部分的位置。当除去销时,然后可以使终端20b相对于长丝20的充当共轴区域14的部分移动。与这样的销或柔性构件有关的其它公开内容提供在美国专利申请公开号2013/0296931中,其内容通过引用整体并入本文。

[0045] 第二终端20b不仅是共轴区域的一部分,而且也帮助限定环12的长度 α 。环12可以是被配置成具有可调节的长度的连续闭环。更具体地,第二终端20b可以被配置成相对于其在其设置的体积而移动,以调节环12的长度 α 。如在图1A中所示,通常将环12定义为具有第一端部12a和第二端部12b,所述第一端部12a与共轴区域14的第二侧14b直接邻近,所述第二端部12b由缝合线长丝20中的折叠部20f形成,第二端部12b也兼任构建体10的终端10b。连续闭环12可以是可调节的,以致于使终端20b相对于其在其设置的体积移动可以改变环12的长度 α 。如显示的,在方向A施加力可以减小环12的长度 α ,将第二终端20b移出开

口22可以增加环12的长度 α 。如本文中所述的,环12可以具有小轮廓,从而允许其容易地穿过组织,同时造成最小量的组织创伤。

[0046] 共轴区域的第一侧14a可以具有从其延伸的尾部16。尾部16可以延伸远离共轴区域14,且可以与环12结合使用,以帮助将软组织拉向骨和随后维持所述组织相对于骨的位置。如在图1B中所示,只要终端20b没有在长丝20的体积中设置得更深,在第二侧14b和尾部16之间的过渡段15就是光滑的。由于长丝的其它部分没有设置在尾部16中的事实,长丝20的厚度变小。过渡段15的光滑性质使长丝20更容易穿过组织。

[0047] 在图1A和1B中示出的构建体10构型会提供许多益处,至少部分地由于第二终端20b设置在长丝20的中间部分的体积中。例如,所述构型有助于缝合线管理,因为通过将长丝的一个端部设置在长丝的另一个部分内,外科医生需要少考虑一个端部。如下面进一步描述的,在将多个构建体设置在单个锚定件内的实施例中,这是特别有用的,因为每个构建体具有多个要考虑的端部。公开的构型使要管理的长丝端部的数目基本上减半。所述构型也会帮助阻止长丝缠结。当将终端20b设置在长丝20的体积内时,终端20b不可与长丝20的其它部分或用作手术的一部分的其它部件缠结。由该构型引起的另一个益处是,它会给外科医生提供更好的可见性。当将终端20b设置在长丝20的体积内时,在外科医生的视场中可以出现更少的长丝端部。更进一步,因为不使用额外部件来帮助实现这些益处,该构型会提供使长丝穿过组织的廉价且容易的方式,同时也占用最小量的空间。

[0048] 用于形成构建体10的长丝20可以是通常用作长丝的任意类型和材料,包括具有插管的长丝、编织的长丝和单长丝。长丝的类型和强度可以至少部分地取决于与构建体(诸如锚定件)一起使用的其它部件、它将要穿过或联接到的组织、以及在其中使用它的手术的类型。在某些实施例中,所述长丝可以具有在约#5长丝(约20号至约21号)和约#5-0长丝(约35号至约38号)之间的大小,且在一个示例性实施例中,所述长丝是#2长丝(约22号至约24号),诸如可商购得自DePuy Mitek, Inc., DePuy Mitek Inc. (325Paramount Drive, Raynham, Massachusetts 02767)的Orthocord™长丝,或可商购得自Ethicon, Inc. (Route 22 West, Somerville, NJ 08876)的Ethibond™长丝。

[0049] 长丝的厚度应当在连接中提供强度,但是同时减小对它所穿过的组织的创伤。在某些实施例中,构建体10的不同部分可以具有不同的厚度,所述厚度至少部分地基于该部分的用途、构建体的其它部分的厚度、该部分可能穿过的部件或组织、以及在其中使用构建体的手术的类型。Orthocord™缝合线是大约55%至65%的PDS™聚二烷酮,它是可生物吸收的,并且剩余的35%至45%为超高分子量聚乙烯,而Ethibond™缝合线主要是高强度聚酯。在本公开内容的长丝中使用的可生物吸收材料(如果有的话)的量 and 类型,主要取决于外科医生针对要进行的特定外科手术的选择。

[0050] 构建体10的不同部分的长度同样可以至少部分地取决于与构建体一起使用的其它部件、它要穿过或联接到的组织、构建体的不同部分的长度和在其中使用构建体的手术的类型。如在图1A中所示,环12的长度 α 可以在约12.7厘米至约50.8厘米的范围内,共轴区域14的长度 β 可以在约7.62厘米至约50.8厘米的范围内,且尾部16的长度 γ 可以在约12.7厘米至约101.6厘米的范围内,且在一个实施例中,环12的长度 α 是大约21.59厘米,共轴区域14的长度 β 是大约21.59厘米,且尾部16的长度 γ 可以是约25.4厘米。不存在长度 α 、 β 和 γ 中的任一个的特定比例,因而在其它实施例中,长度 α 和 β 可以是不同的,并且长度 α 和 β 中的

一个或两个可以大于长度 γ 。可能合乎需要的是,环12的长度 α 足够长,以致于它在使用时可以设置在插管之外,这在下面更详细地描述。这使得外科医生可以更容易地使用构建体10,并监测它以确保不发生不希望的长丝20的部分的缠结。例如,在某些实施例中,所述环12的长度 α 可以是至少约20.32厘米,或至少约21.59厘米,或甚至更长。类似地,可能合乎需要的是,共轴区域14的长度 β 足够长,以致于终端20b不会掉出长丝20的体积,并且足够长,以致于在解构共轴区域时,如在下面更详细地描述的,由分离产生的2个分支足够长以被外科医生从插管外面抓住。例如,在某些实施例中,所述共轴区域14的长度 β 可以是至少约7.62厘米,至少约15.24厘米,至少约20.32厘米,或甚至更长。长丝20本身的长度可以在约38.1厘米至约203.2厘米的范围内,且在一个示例性实施例中,它具有约111.76厘米的长度。

[0051] 在长丝20为编织物的实施例中,可以调节编织物的纬密数,以辅助容纳终端20b。例如,长丝20的被配置成容纳终端20b以形成共轴区域14的部分的纬密数可以大约在约30纬纱/2.54厘米至约60纬纱/2.54厘米的范围内,且在一个实例中,纬密数可以是约40纬纱/2.54厘米。本领域技术人员会认识到,可以使用其它纬密数,这至少部分地取决于要容纳的终端20b的大小、将在其中设置共轴区域14的组织类型、以及总构建体的不同的期望的性能,诸如使长丝在长丝20的体积内滑动的容易性。

[0052] 如在图2中所示,构建体10可以联接到缝合线锚定件80。缝合线锚定件80可以具有穿过其一部分延伸的内部插管82以及一个或多个长丝接合结构,诸如设置在锚定件80的远端80d处的长丝接合结构84。在示出的实施例中,环12从锚定件80的一侧延伸,且终端10a(包括尾部16的至少一部分)从锚定件80的另一侧延伸。尽管在示出的实施例中,将共轴区域设置在与环12相同的一侧,在其它实施例中,所述共轴区域14可以至少部分地设置在与终端10a相同的一侧,至少因为构建体10通常可以被配置成相对于长丝接合结构84滑动,以相对于锚定件80移动至不同的位置。所述锚定件还可以包括一个或多个外固定增强件(诸如螺纹86),用于接合所述锚定件可以设置在其中的骨。

[0053] 本领域技术人员会明白,可以与本文中提供的构建体结合使用多种缝合线锚定件类型,包括硬锚定件和软锚定件,并且本公开内容无意限于本文中提供的锚定件的设计。可以与本文中提供的构建体和有关教导结合使用的锚定件的一些示例性实施例包括:Healix Ti™锚定件、Healix Advance™锚定件、Healix Advance™无结锚定件、Versalok™锚定件和Gryphon™锚定件(它们中的每一种可商购得自DePuy Mitek, Inc.),以及在美国专利申请公开号2013/0296934和2012年9月20日提交的名称为“Systems, Devices, and Methods for Securing Tissue Using Hard Anchors”的美国专利申请系列号13/623,429(其内容通过引用整体并入本文)中描述的锚定件。

[0054] 尽管图2示出了与锚定件80相关联的单个构建体,在其它实施例中,可以将超过一个构建体加载到锚定件80上。作为非限制性例子,图3A示出了一个实施例,其中将构建体10、10'双重加载到缝合线锚定件80'上,图3B示出了一个实施例,其中将构建体10、10'、10''三重加载到缝合线锚定件80'上。缝合线锚定件80'可以包括长丝接合结构(未显示),围绕所述长丝接合结构可以设置每个构建体10、10'、10''。所以,可以将环12、12'和12''设置在锚定件80'的一侧上,并且可以将终端10a、10a'和10a''(包括尾部16、16'和16''的至少一部分)设置在锚定件80'的另一侧上。

[0055] 围绕所述长丝接合结构设置的每个构建体10、10'、10''可以处于触碰的肩并肩布置。在其它实施例中,一个构建体可以在围绕长丝接合结构的一部分缠绕的同时设置在另一个构建体的一部分上面。多个构建体和一个锚定件的使用可以增加得到的植入物的脚印。进一步,随着与锚定件80'相关联的构建体的数目增加,提供的构型的益处增大。具体地,与一个构建体相比,与锚定件80'相关联的2和3个构建体时的缝合线管理益处是甚至更显著的。随着构建体的数目增加,构建体的大小可以保持相同,或者它们可以减小,以帮助允许更多的长丝附接到锚定件并在不干扰其它长丝的情况下使用。作为非限制性例子,在单个构建体或两个构建体与锚定件相关联的某些示例性实施例中,形成所述构建体的长丝可以是#2(约22号至约24号)Orthocord™长丝,且在3个构建体与锚定件相关联的某些示例性实施例中,形成所述3个构建体的长丝可以是#0(约26号至约27号)Orthocord™长丝。

[0056] 多个构建体的使用还可以增强不同组织修复外科手术(包括下面讨论的那些和本领域技术人员已知的其它手术)的类型和有效性。每个构建体可以具有唯一标识符以辅助外科医生在手术过程中识别特定长丝。唯一标识符的例子包括但不限于不同的颜色、图案或表面,以提供不同的触觉感觉。另外,每个构建体10本身可以具有与每个终端相关联的唯一标识符,从而使得外科医生更容易地知道哪个端部具有环12和哪个端部是尾部16。识别单个构建体的2个不同端部可以有助于让外科医生知道哪个端部将充当柱,沿着该柱使塌缩的雀头松环向远侧推进,这在下面更详细地描述。

[0057] 锚定件80'的大小可以取决于多种因素,包括,作为非限制性例子,与它一起使用的构建体的类型和大小、将在其中设置它的骨、和将在其中使用它的手术的类型,但是在某些示例性实施例中,它可以具有在约3毫米至约6毫米范围内的外径,且在一个实施例中,它的外径可以是约4.75毫米。此外,尽管在示出的实施例中,构建体10、10'和10''与锚定件80'相关联,但是还可以与构建体10、10'和10''结合使用其它类型的植入装置。这样的装置包括,作为非限制性例子,皮质按钮和缝合线长丝或其它线。可替换地,可以独立于锚定件而使用构建体10,例如,以帮助抓住或系住组织等,如在下面进一步描述的和在美国专利申请公开号2013/0296931(其内容在前面通过引用并入本文)中更详细地描述的。

[0058] 现在更详细地描述使用本文描述的类型构建体的示例性方法。本文所述的方法通常涉及将软组织(诸如肌腱105)附接至骨,但是本领域技术人员会认识到可以使用与所述构建体及其有关方法一起使用的其它类似手术。使用本领域技术人员已知的技术,以微创方式执行在图4A-4N中示出的实施例,例如,通过关节镜,穿过第一插管100和第二插管102,所述插管设置成穿过患者皮肤104。多个插管的使用可以帮助外科医生在外科手术过程中管理长丝以及与手术一起使用的任何器械。在示出的实施例中,第一插管100与要执行手术的位置基本上对齐,并充当工作通道。本领域技术人员会认识到可以用于执行本文描述的手术的其它方式,包括通过3个或更多个插管、单个插管,或根本不通过插管。此外,可以与本公开内容结合使用其它类型的手术,诸如开放手术。

[0059] 如在图4A中所示,使用本领域技术人员已知的技术,可以在骨106中形成骨孔108。可以将骨孔108设置在这样的位置:其靠近肌腱105要附接的位置。然后可以使用普通技术,诸如通过使用驱动器将锚定件旋进或敲进位置,使锚定件80和缝合线构建体10穿过第一插管100并植入骨孔108中。在图4B示出的实施例中,尾部16的终端从长丝接合结构84的一侧延伸从插管100出来,环12从长丝接合结构84的另一侧延伸并且也从插管100出来。在植入

之前,可以将构建体10联接到锚定件80或以其它方式与其相关联,或者可以在已经将锚定件80植入骨106中之后将它围绕长丝接合结构84穿过。

[0060] 如在图4C中所示,可以将构建体10的包括环12的部分移动至第二插管102。这允许工作通道的额外可见性,并且也帮助外科医生管理构建体10的2个终端10a、10b,使得它们不会在手术过程中变得缠结和/或互换。可以使用本领域技术人员已知的任意技术实现尾部16和长丝20的用于该目的的任意部分的移动。在某些示例性实施例中,可以使用有时被称作缝合线抓紧器的工具。

[0061] 如在图4D中所示,可以使尾部16穿过要附接到骨106的肌腱105,且可以穿过第二插管102。这会为手术的其它步骤在工作通道中产生自由视野。尽管使用本领域技术人员已知的许多技术可以使尾部16穿过组织,在某些实施例中,可以使缝合线穿引装置诸如EXPRESSEWII柔性缝合线传送器(其可得自DePuyMitek,LLC)穿过第一插管100和运行使尾部16穿过肌腱105。此外,可以使用诸如缝合线抓紧器等工具将已经穿过肌腱105之后的尾部16移动进第二插管102中。

[0062] 在某些手术(包括下面关于其它示出的实施例描述的一些)中,环12没有穿过组织。但是,由本构建体10的构型提供的一个益处是,它可以容易地穿过组织,同时减小由此产生的创伤的量。在本实施例中,使环12穿过组织,如显示的,肌腱105。任选地,如在图4E中所示,在使环12穿过肌腱105之前,可以使环12从第二插管102移动至第一插管100。这样做可以帮助缝合线管理和防止长丝20与其自身或设置在外科手术部位处或附近的其它物体的缠结。使用已知的使长丝穿过组织的技术,可以使环12穿过肌腱105并再次回到第二插管102。可以使环12容易地穿过肌腱105,因为仅长丝20的2条线压穿肌腱105。不存在额外缝合线管理部件、结或与环12有关的其它阻碍。在图4F中示出了使环12穿过肌腱105并进入第二插管102中所得到的构型。

[0063] 环12和尾部16都可以返回至第一插管100用于在工作通道中使用,如在图4G中所示。然后可以在环12中形成容纳开口52。可以使用许多不同的技术来形成容纳开口,但是在图4H所示的一个示例性实施例中,从形成环12的长丝20形成雀头松环50,所述雀头松环50设置在构建体10的远端10b处。在下面更详细地描述的图6A-6C描述了用于形成雀头松环的一个示例性实施例,但是本领域技术人员会理解可以用于形成雀头松环的众多技术。还可以使用其它类型的构型来形成容纳开口,而不脱离本公开内容的实质。

[0064] 如在图4I中所示,可以使尾部16穿过容纳开口52以形成塌缩环54,所述塌缩环54捕获长丝接合结构84和肌腱105。然后可以将雀头松环50塌缩或收紧在尾部16的设置于其中的部分周围,如在图4J中所示。进一步,通过大约在方向C牵拉,可以向构建体10的终端10a施加张力,由此造成塌缩的雀头松环50以拉链线样方式朝向肌腱105向远侧滑动,直到塌缩的雀头松环50邻近肌腱105,如在图4K中所示。可替换地,可以在收紧雀头松环50之前和雀头松环50邻近肌腱之后,向构建体10的终端10a施加张力,或者可以使用2种动作的某种组合,诸如部分地收紧雀头松环50,然后使它以拉链线样方式向肌腱105滑动。在某些实施例中,可以使用推结工具来辅助使塌缩的雀头松环50向肌腱105推进。塌缩的雀头松环50会提供足够的保持以维持塌缩环54中的张力。此外,塌缩的雀头松环50会提供更宽的低轮廓构型,其可以减少对肌腱的创伤。更具体地,尽管植入物可以因为长丝的延伸穿过组织的2个部分而更宽,但是塌缩的雀头松环50远离肌腱105的延伸距离小于以前依赖的将组织附

接至骨的构型。所述构型还可以具有宽轮廓,因为长丝20的部分是中空的,从而允许长丝20相对于它设置在其中的肌腱105变得更扁。

[0065] 使雀头松环50向肌腱105推进可以导致共轴区域14移动从组织出来和从插管出来,如在图4K中所示。当共轴区域14从组织出来并暴露于插管100之外时,可以更容易地解构共轴区域14和阻止长丝20的部分与其自身或它的有关其它部件缠结。解构的共轴区域显示在图4L中。如上面关于图1B所述,可以将第二终端20b解构或拉出长丝20的靠近开口22的体积。得到的构型是一对从第一插管100伸出的分支56、58,它们可以以多种方式用于完成组织附接手术。

[0066] 由雀头松环50提供的压缩可以将构建体10在其中穿过的肌腱105保持在期望的位置。尽管如此,在图4M示出的一个实例中,分支56、58可以如下辅助提供进一步固定:被抓紧或以其它方式系在一起以固定塌缩的雀头松环50和因而肌腱105相对于骨106的位置。在示出的实施例中,外科医生使用第一分支56和第二分支58形成半结60。系最初的半结会产生单向锁,所述单向锁允许进一步收紧塌缩环54,即,使塌缩的雀头松环50向远侧推进,而不扩大该环,即,它会阻止塌缩的雀头松环50向近侧移动。在某些实施例中,可以形成第二半结62以锁定第一半结60的位置,由此阻止塌缩的雀头松环50在远端或近端方向的推进。如在图4N中所示,可以相对靠近塌缩的雀头松环50和在其附近形成的有关半结60、62来修剪分支56、58,但是,通常应当小心不过于靠近塌缩的雀头松环50来剪断分支56、58,从而不会影响塌缩的雀头松环50和有关的半结60、62的完整性。

[0067] 除了由所述的操作及其变化引起的前述低轮廓构型以外,存在众多与构建体10和它在外科手术中的应用有关的其它优点。例如,得到的最终构型的强度像本领域已知的现有构型一样强和/或比后者更强。鉴于它用它的低轮廓占用更少的空间,这是特别令人惊叹的。

[0068] 通过确定构建体的破坏荷载,即,使塌缩环54扩张3毫米或更大时的力的量,试验构建体10的强度。试验的构建体由#20rthocord™长丝形成,并设置在9.5毫米定位销上。使用本文描述的技术,从长丝形成塌缩环54。因此,使雀头松环50塌缩以形成塌缩环54,并在塌缩的松环50的顶部系2个半结以锁定松环50的位置。得到的塌缩环54具有2个长丝分支,所述分支以肩并肩构型彼此邻近地设置在定位销上。然后将荷载逐渐施加于塌缩环54,并测量所述环随着荷载的量增加而扩张的量。一旦塌缩环扩张3毫米或更多,将施加的荷载的量记录为破坏荷载。在前述构建体构型的试验过程中,当用New Vicryl Coating包被它时,#20rthocord™长丝的破坏荷载为约270牛顿。当不用其它材料包被它时,#20rthocord™长丝的破坏荷载为约360牛顿。

[0069] 由肩并肩构型提供的另一个益处是,它帮助减小长丝20磨损或切穿组织的趋势,当仅单条长丝延伸穿过组织时,所述磨损或切穿组织可以更容易地发生。更进一步,本文中提供的构型是不复杂的,且就涉及任何系结而言,这样的系结是快速的和容易的。这允许外科医生在患者之间执行更一致的手术。

[0070] 在某些实施例中,不是修剪2个尾部56、58,而是可以使用它们来将第二锚定件与第一锚定件80相关联以形成双行修复。图5A描绘了一个这样的构型,其有时被称作跨双行修复。如显示的,尾部56、58从一个或多个半结60、62向第二锚定件80''延伸,所述第二锚定件80''在靠近第一锚定件80的位置处设置在骨106中。使用本领域技术人员已知的技术,包

括通过形成可以将锚定件80''设置在其中的骨孔108'',可以将第二锚定件80''设置在骨106中。在该实施例中,因为使用2个尾部56、58和锚定件80''来固定塌缩的雀头松环50的位置,第二锚定件80''可以是真正的无结锚定件,诸如Healix Advance™无结锚定件或Versalok™锚定件。

[0071] 如显示的,可以放置分支56、58,使得锚定件80''被设置在骨孔108''中,可以将尾部56、58夹在锚定件80''的外表面和骨孔108''的壁之间。然后可以使分支56、58的终端56t、58t穿过锚定件80''并返回从锚定件80''的顶侧80a''出来,用于以后使用和/或除去。在示出的实施例中,第二锚定件80''完全插入其长度,且不包括长丝接合结构,尽管第一锚定件80也完全插入其长度,但是包括长丝接合结构84。本领域技术人员会认识到,可以与该外科手术技术结合使用多种不同的锚定件构型,因而示出的一个锚定件具有长丝接合结构且插入的第二锚定件没有长丝接合结构的实施例决不限本公开内容的范围。此外,尽管在示出的实施例中,尾部56、58从在雀头松环50附近形成的一个或多个半结60、62延伸,在其它实施例中,没有形成半结,并且相反通过向尾部56、58施加张力来固定雀头松环50的位置。例如,将第二锚定件80''驱入骨孔108''中和将尾部56、58夹在锚定件80''和骨106之间,可以提供足够的张力来固定雀头松环50的位置,并从而固定肌腱105本身的位置。类似地,甚至可以消除雀头松环,使得借助于夹在锚定件80''和骨106之间而向尾部56、58施加的张力可以在执行双行型修复时足以维持期望的位置。本领域技术人员会认识到可以将本文描述的构建体和技术与双行型修复一起使用的多种其它方式。

[0072] 图5B示出了使用外侧行锚定件80''帮助固定构建体10、10'相对于图3A的锚定件80'的位置的一个替代实施例。该实施例有时被称作跨双行手术。如显示的,两个构建体10、10'的尾部和环可以分别在显示的位置M、N和P、Q穿过组织105的顶侧。然后可以使第一构建体10、10'的尾部穿过形成于构建体10、10'的环中的各个容纳开口50、50',可以塌缩容纳开口50、50',并可以使用前面在上文中描述的技术使容纳开口50、50'向组织105推进,如所示的。可以解构构建体10、10'的共轴区域,得到从构建体10的塌缩的容纳开口50延伸的分支56、58以及从构建体10'的塌缩的容纳开口50'延伸的分支56'、58'。然后可以以与关于图5A所述类似的方式将分支56、58和56'、58'夹在锚定件80''和骨106之间。在某些实施例中,容纳开口50、50'可以是如本文中所述的雀头松环。尽管可以与如本文中所述的雀头松环结合使用半结,由锚定件80''给分支56、58和56'、58'提供的张力可以足以维持构建体10、10'相对于锚定件80'的位置。此外,在其它实施例中,所述环本身可以是容纳开口50、50',且无需与其有关的半结或其它结,因为由锚定件80''给分支56、58和56'、58'提供的张力可以足以维持构建体10、10'相对于锚定件80'的位置。

[0073] 图6A-6C示出了用于形成雀头松环50的一个示例性实施例,该过程可以与如在图4H中所示的容纳开口52的形成结合进行。如在图6A中所示,可以在长丝20的大约中点20m处将长丝20基本上对折,从而形成第一长丝分支51和第二长丝分支53。可以将长丝的中央部分(其包括中点50m)向第一分支51和第二分支53折叠,并到达第一分支51和第二分支53附近,如在图6B中所示。这导致第一次级环55和第二次级环57的形成。可以根据需要调节次级环55、57的大小和从其伸出的分支51、53的剩余部分的长度。然后可以将次级环55、57回折到它们自身上,例如,通过抓住分支51、53的部分51p、53p(它们是次级环55、57的部分)并向上牵拉(如显示的,“从纸面出来”)。这导致在图6C中示出的构型,如显示的,其为具有形成

于其中的雀头松环50的长丝20,并且第一分支51和第二分支53的其余部分从其伸出。雀头松环50限定可塌缩的容纳开口52,其大小可以如下减小:在大约方向F向从环50伸出的分支51、53中的一个或两个施加力,或者在大约方向G向开口52施加力。同样地,可以如下增加开口52的大小:抓住长丝20的中点20m附近以保持在形成折叠部的地方的部分大约静止,然后在大约方向G向从松环50伸出的两个分支51、53施加力,或者在大约方向G向开口52施加力。

[0074] 本领域技术人员会认识到可以用于形成雀头松环的其它方式。类似地,本领域技术人员熟知可以从缝合线长丝形成的松环或带结构型(例如,具有滑结的构型)的其它类型,且会理解可以改进其它技术以与本公开内容中使用雀头松环的方式进行使用的方法。本公开内容不限于仅与雀头松环一起使用。

[0075] 图7A-7F示出了在组织修复手术中使用构建体10的另一个示例性实施例。尽管没有图示,可以在患者皮肤中形成外科手术开口,并可以以与上面关于图4A-4N所述类似的方式或本领域技术人员另外已知的方式,使一个或多个插管从其中穿过,以建立外科手术修复部位。为了易于图示,没有显示插管。使用本领域技术人员已知的技术,可以在骨106中形成骨孔108,所述骨孔108所在的位置靠近组织(在示出的实施例中,其为肌腱105)要附接的位置。不同于上述的U构型,在示出的实施例中,在与设置在骨106中的锚定件相关联之前,将构建体10设置穿过组织。如在图7A中所示,使构建体10穿过组织,使得尾部16和环12朝向外科医生向近侧延伸用于在手术过程中使用。使用多种技术,可以使构建体10与肌腱105相关联,所述技术包括:将尾部16从顶侧105a穿过组织到达底侧105b,然后再次从底侧105b回到顶侧105a。在一个替代实施例中,尾部16和环12都可以穿过肌腱105,以实现图7A所示的构型。

[0076] 然后可以使尾部16穿过环12,如在图7B中所示。可替换地,如在图7C中所示,使用前述的技术或本领域技术人员已知的其它技术,可以使环12形成雀头松环50,然后可以使尾部16穿过由松环50限定的容纳开口52。在任一种构型中,使尾部16穿过环12或容纳开口52会导致塌缩环54的形成。如上所述,可以将雀头松环50塌缩或套紧在设置于其中的尾部16的部分周围。同样地,就可调节的环12而言,本领域技术人员会认识到可以使环12塌缩在尾部16的设置于其中的部分周围的方式。如在图7D中所示,可以通过大约在方向C牵拉来向构建体10的终端10a施加张力,由此造成环12(图7B)或雀头松环50(图7C)以拉链线样方式朝向肌腱105向远侧滑动,直到环12或雀头松环50邻近肌腱105。塌缩的环12和塌缩的雀头松环50会提供足够的保持以维持它们各自的塌缩环54中的张力。

[0077] 随后可以解构构建体10的共轴区域14,如在图7E中所示。更具体地,可以解构长丝20的第二终端,或者拉出长丝20的靠近长丝20的开口的体积,如上面关于图1B所述。得到的构型是一对分支56、58,其可以以多种方式用于完成组织附接手术。作为非限制性例子,图7F示出了分支56、58,其延伸至以前面关于图5所述的方式设置于骨孔108中的锚定件80'''。在图8所示的一个替代实施例中,分支56可以从塌缩的雀头松环50(其与位于内侧或初期固定行中的锚定件80'''(未显示)相关联)延伸至位于外侧行中的锚定件80c,同时分支58可以从塌缩的雀头松环50延伸至也位于外侧行中的锚定件80d。通过各个锚定件80c、80d或使用本领域技术人员已知的其它技术,可以向分支56、58施加张力,由此维持塌缩的容纳开口相对于锚定件80'''的位置。尽管如关于图8所述,雀头松环50与锚定件相关联,但是在其它实施例中,使用本文中公开的或本领域技术人员以其它方式已知的技术,塌缩的

雀头松环50可以与在其自身上的组织105相关联,即,不使用锚定件。

[0078] 图9-15示出了使用本文提供的构建体和有关的公开内容可以执行的组织固定手术的一些其它非限制性类型。所述构建体可以导致手术比现有的组织修复手术更快、更容易和更耐用。

[0079] 图9示出了单行修复的一个示例性实施例。如显示的,双重加载2个锚定件80',使得它们都包括与其联接的两个构建体10、10'。使用本领域技术人员已知的技术,将锚定件80'设置在骨106中。如图示的,可以使与每个锚定件80'相关联的构建体10中的一个的环和尾部在位置M₁和N₁处穿过组织105的顶侧。然后可以使尾部穿过形成于环中的容纳开口52,可以使容纳开口52塌缩,并可以使用本文描述的技术使塌缩的容纳开口52朝向组织105推进。此外,如图示的,可以使其它构建体10'的尾部在位置P₁处穿过到达组织105的顶侧,用于接合与锚定件80'相关联的环。然后可以使尾部穿过形成于环中的容纳开口52',可以使容纳开口52'塌缩,并可以使用前面在上文中描述的技术如图所示使塌缩的容纳开口52'朝向组织105推进。位置P₁是这样的:当尾部和环经由容纳开口52'联接到一起时,第一构建体80的尾部和环的组合被设置在组织105与第二构建体10'的尾部和环的组合之间。所以,第一构建体10的尾部和环的组合可以充当裂缝档块或十字形针脚以帮助阻止其它构建体10'撕裂组织。

[0080] 图10示出了外侧行锚定件修复的一个示例性实施例,其中使用以外侧行设置在骨106中的2个锚定件80a、80b,每个锚定件80a、80b具有与其相关联的单个构建体10a、10b,且2个额外构建体10c、10d从内侧或初期固定行延伸。在示出的实施例中,将第三和第四构建体10c和10d双重加载到锚定件80c上,尽管在其它实施例中,每个构建体可以与它自己的锚定件相关联。可替换地,可以在不使用锚定件的情况下,例如,通过使用本文中描述的或本领域技术人员以其它方式已知的技术,可以将构建体10c、10d中的一个或两个联接到组织105。像图2的锚定件80一样构造锚定件80a、80b、80c,并像图2的构建体10一样构造构建体10a、10b、10c和10d,但是包括添加的字母“a”、“b”、“c”和“d”用于各个植入物的识别目的。

[0081] 如显示的,可以以外侧行将锚定件80a、80b设置在骨106中,其中构建体10a、10b各自具有如本文中所述的环和尾部。每个构建体10a、10b的环可以被配置成容纳第三或第四构建体10c、10d的部分以及它自己的构建体10a、10b的尾部。例如,雀头松环可以在环中形成容纳开口52a、52b以容纳第三或第四构建体10c、10d以及各自的构建体尾部,并在它们周围塌缩。可替换地,所述环可以具有另一个可塌缩的构型,其能够在构建体10c、10d和环的各个构建体10a、10b的尾部周围塌缩。

[0082] 在示出的实施例中,如图示的,可以使构建体10c的环和尾部在位置M₂和N₂处穿过到达组织105的顶侧。同样地,可以如图示使构建体10d的环和尾部在位置P₂和Q₂处穿过到达组织105的顶侧。然后可以使各个构建体10c、10d的尾部穿过形成于它的环中的它自己的容纳开口52c、52d,可以使容纳开口52c、52d塌缩,并可以使用本文描述的技术使塌缩的容纳开口52c、52d朝向组织105推进。可以将构建体10c、10d的尾部的共轴区域解构成分支56c、58c和56d、58d。任选地,使用分支56c、58c和56d、58d可以形成一个或多个半结。不论是否形成任何半结,分支56c、58c和56d、58d可以朝向外侧行锚定件80a、80b延伸。在示出的实施例中,分支56c、58c和56d、58d以交叉方式延伸,使得分支56c、58c延伸至位于内侧锚定件80c的相对侧的锚定件80a,并且分支56d、58d延伸至也位于内侧锚定件80d的相对侧的锚定件

80b。本领域技术人员会认识到,还可以使用用于使分支56c、58c和56d、58d与锚定件80a、80b相关联的其它构型。

[0083] 如显示的,与锚定件80a相关联的容纳开口52a可以容纳分支56c、58c、以及构建体10a的尾部,然后可以使容纳开口52a塌缩或套紧,以捕获分支56c、58c和所述尾部。同样地,与锚定件80b相关联的容纳开口52b可以容纳分支56d、58d、以及构建体10b的尾部,然后可以使容纳开口52b塌缩或套紧,以捕获分支56d、58d和所述尾部。可以向各个尾部施加牵拉力,所述尾部又可以牵拉塌缩的容纳开口52a、52b到各个锚定件80a、80b上。可以解构构建体10a、10b的尾部的共轴区域,并用于形成一个或多个半结。尽管半结可以设定容纳开口52a、52b相对于锚定件80a、80b的位置,构建体10c、10d的分支56c、58c和56d、58d仍然可以穿过各个开口52a、52b滑动。可以使用分支56c、58c和56d、58d形成一个或多个半结以设定分支56c、58c和56d、58d的位置,从而阻止它们发生滑动。

[0084] 图11示出了在组织修复手术中使用图2的构建体10和锚定件80的一个示例性实施例。如显示的,以内侧或初期固定行将锚定件80植入骨106中,所述锚定件80具有与其相关联的构建体10。构建体10的尾部16在位置M₃处穿过组织105到达组织的顶侧,并且构建体10的环12在位置N₃处穿过组织105到达组织的顶侧。使尾部16穿过环12的一部分,然后延伸至以外侧行设置在骨106中的锚定件80''''。通过将尾部16夹在锚定件80''''和骨106之间,向尾部16并从而向构建体10的其它部分施加张力。所以,雀头松环和/或半结的形成可以是任选的。

[0085] 图12示出了在组织修复手术中使用图2的构建体10和锚定件80的另一个示例性实施例。在该实施例中,使用较厚的长丝20,诸如#5Ethibond™长丝,可以实现较厚的脚印。如显示的,可以以内侧或初期固定行植入具有与其相关联的构建体10的锚定件80。可以使构建体10的环和尾部在位置M₄和N₄处穿过组织105到达组织的顶侧,然后可以使尾部穿过由环(诸如雀头松环)形成的容纳开口52。可以使容纳开口52在所述尾部周围塌缩,然后可以如本文中所述解构构建体10的共轴区域。可以使解构共轴区域形成的分支56、58肩并肩地延伸至外侧行中的锚定件用于随后附接。因为长丝20属于较厚的种类,构建体10的构型可以具有带状脚印。

[0086] 图13示出了与3个图3B所示的构建体10、10'和10''结合使用锚定件80'的一个示例性实施例。在该实施例中,可以使用较薄的长丝20来更容易地实现所有3个构建体10、10'、10''在没有缠结或其它不希望的阻碍的情况下的工作。如显示的,可以使尾部在位置M₅、N₅和P₅处穿过组织105到达组织的顶侧,以接合与锚定件80''相关联的环。然后可以使尾部穿过由环(诸如雀头松环)形成的容纳开口52、52'、52''。然后可以使容纳开口52、52'、52''在各自的尾部周围塌缩。可以解构共轴区域,然后可以使用本文描述的或本领域技术人员以其它方式已知的技术,使用由此形成的分支系一个或多个半结,以维持塌缩的容纳开口52、52'、52''的位置。在某些实施例中,可以将裂缝针脚90在外侧跨组织105的一部分设置,以容纳塌缩的容纳开口52、52'、52''。裂缝针脚90可以防止由塌缩的容纳开口52、52'、52''造成的应力引起的不希望的撕裂。

[0087] 图14示出了用于修复组织105中的撕裂109的一个示例性实施例。在示出的实施例中,以2种不同的方式使用构建体10、10'来修复撕裂109。在一个实例中,使用单独的构建体10,不使用与任何锚定件或其它植入物装置的任何附接。如显示的,尾部16和环12可以在位

置M₆和N₆处从撕裂109向相对侧延伸。然后,可以以与本文中关于其它实施例所述类似的方式操作构建体10。例如,可以从环12形成容纳开口,可以将尾部16设置在容纳开口中,并可以将容纳开口塌缩或套紧在尾部16周围。然后可以向尾部16施加张力,以使塌缩的容纳开口推进靠在组织105上并因而邻近撕裂109。随着容纳开口被塌缩,可以使组织106的在其中设置尾部16和环12的部分拉向彼此。

[0088] 在另一个实例中,与设置在骨106中的锚定件(未显示)结合使用构建体10'。如显示的,尾部和环在位置P₆和Q₆处从撕裂109的相对侧延伸。然后,如关于图14中的第一个实例所述,操作构建体10'。示出的实施例显示出塌缩的容纳开口52',其具有在撕裂109附近穿过其中设置的尾部和一个或多个形成于其中的半结,以锁定塌缩的容纳开口52'相对于撕裂109的位置。与锚定件一起使用构建体10'会提供撕裂的组织105向骨106的牢固附接,同时也提供对撕裂109本身的修复。在没有锚定件的情况下使用构建体10,可以用于帮助在即使没有附接至骨的情况下(例如,在撕裂因为离骨太远而不能有效地使用锚定件的情况下)修复撕裂109。

[0089] 图15示出了在不稳定性修复中使用图3A的双重加载的锚定件80'的一个示例性实施例,所述不稳定性修复涉及关节窝或髌106'和髌臼孟唇组织107。如显示的,使用本领域技术人员已知的技术,将锚定件80'植入髌106'中。然后使2个尾部16、16'中的每一个从髌臼孟唇组织107的一侧穿至另一侧。环12、12'保持设置在髌臼孟唇组织的与锚定件80'相同的一侧。然后使用本文描述的或本领域技术人员以其它方式已知的技术,操作尾部16、16'和环12、12'。例如,可以在环12、12'中形成可塌缩的容纳开口,且所述容纳开口可以容纳尾部16、16'。然后可以操作尾部16、16',以使塌缩的容纳开口向锚定件80'推进,这又会将髌臼孟唇组织107拉向髌106'。得到的塌缩的容纳开口可以通过以下的某种组合来保持就位:雀头松环(例如如果用于形成容纳开口),一个或多个半结,或者使分支从解构的共轴区域向另一个锚定件延伸以向所述分支施加张力。

[0090] 本领域技术人员基于上述的实施例会理解本发明的其它特征和优点。因此,本发明不受已经特别地显示和描述的内容限制,除了在所附权利要求书中指出之外。本领域技术人员能够改进本文中提供的构建体、锚定件和技术,用于与构建体、锚定件和技术的其它组合适当使用,而不脱离本公开内容的实质。此外,尽管本文中提供的构建体和方法通常涉及外科手术技术,但是至少一些构建体和方法可以用在除了外科手术领域以外的应用中。在本文中引用的所有出版物和参考申请明确地通过引用整体并入本文。

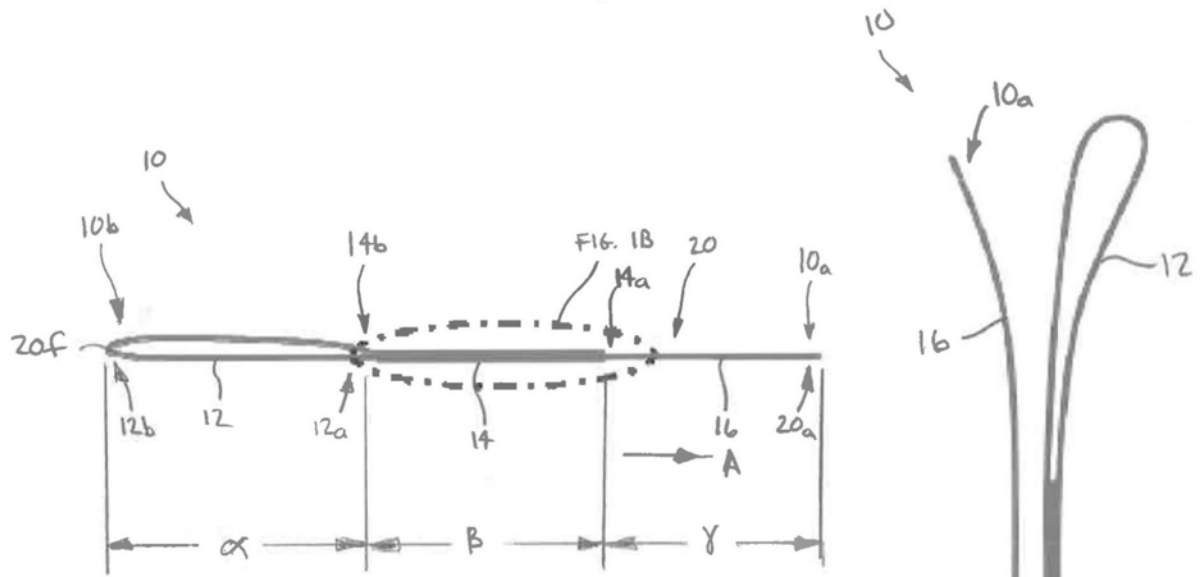


图1A

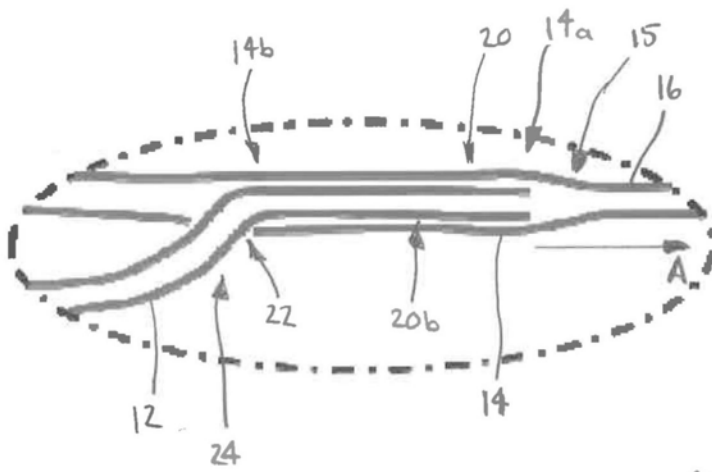


图1B

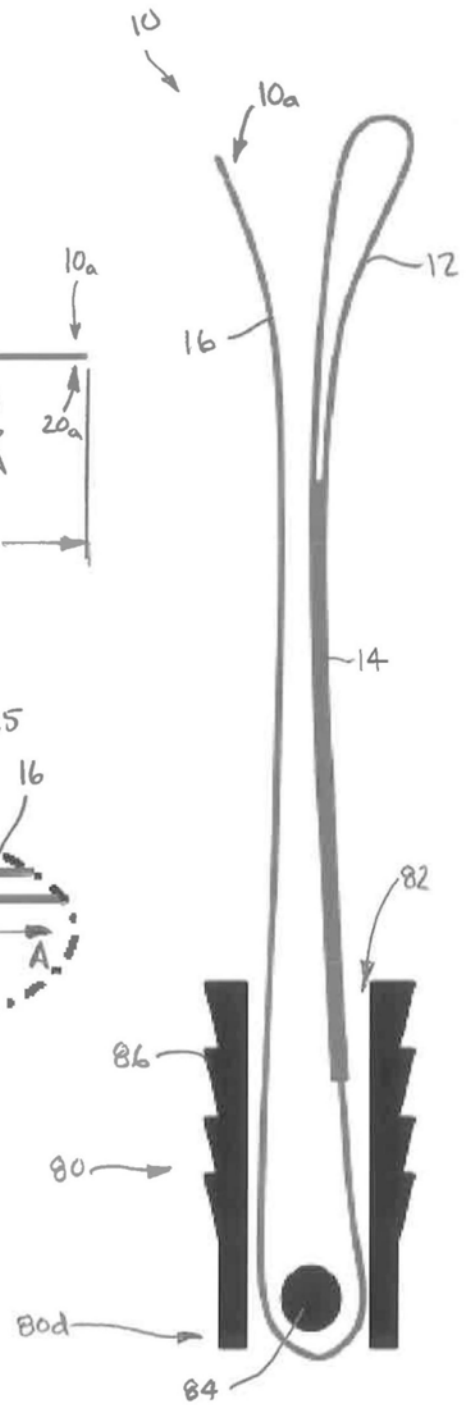


图2

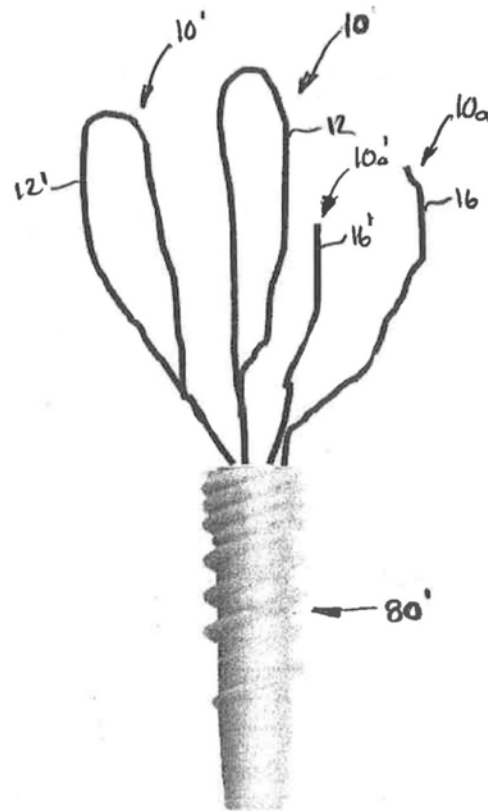


图3A

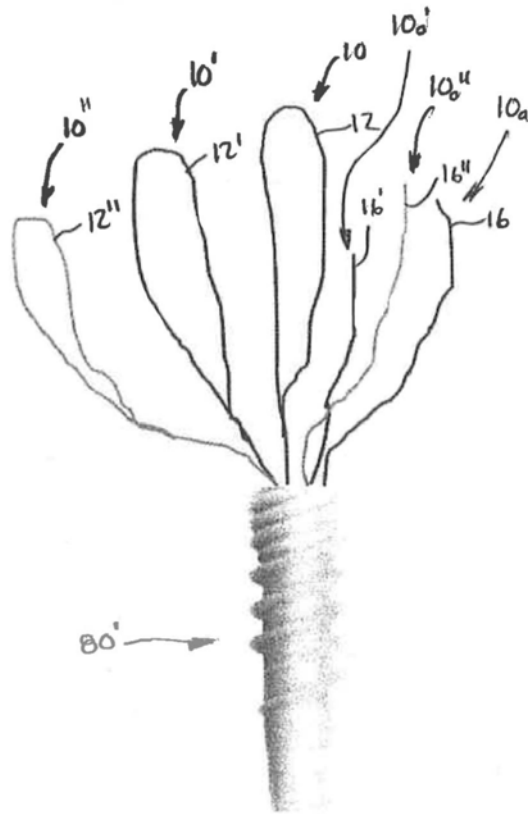


图3B

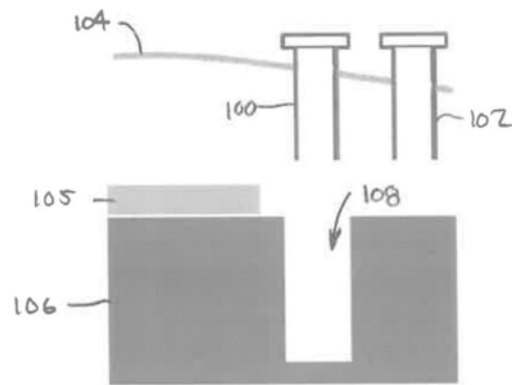


图4A

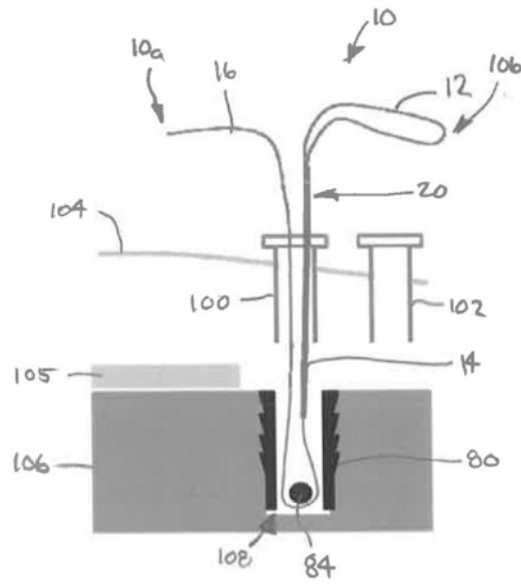


图4B

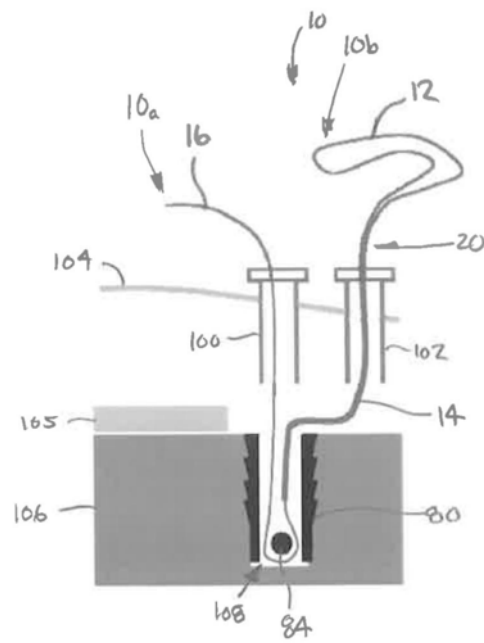


图4C

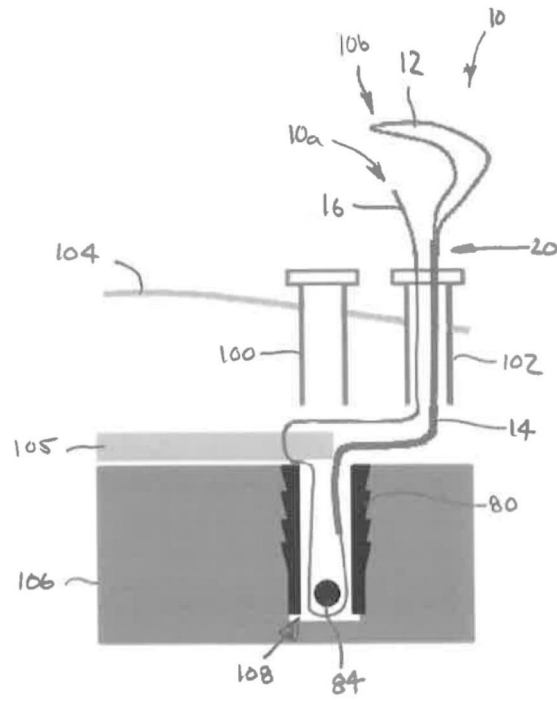


图4D

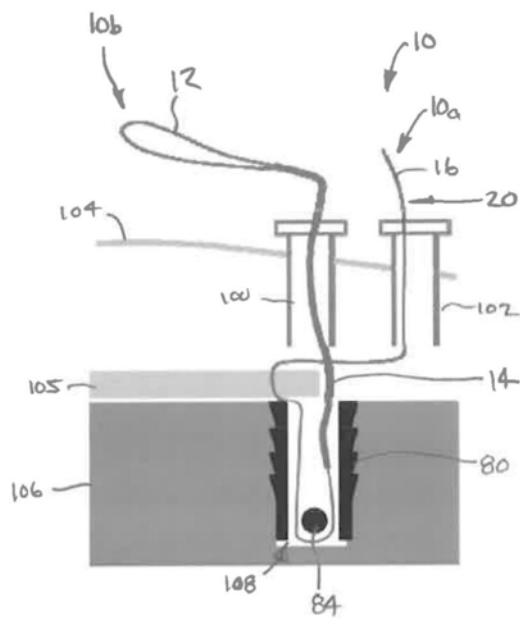


图4E

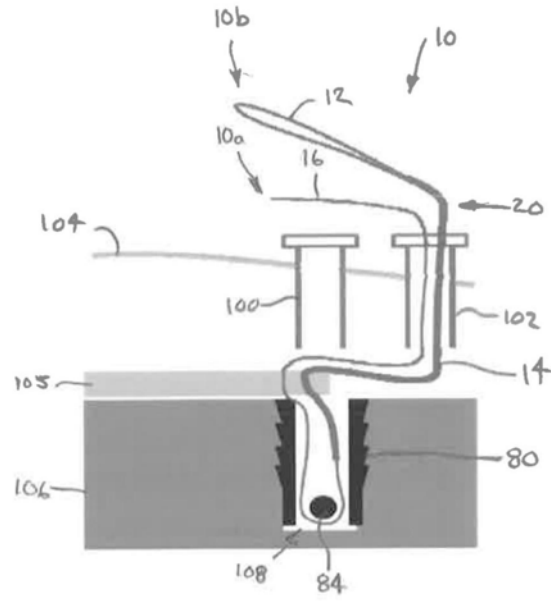


图4F

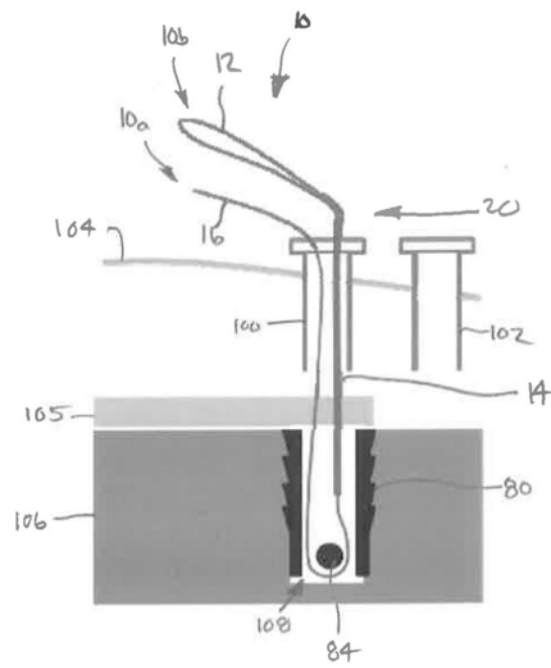


图4G

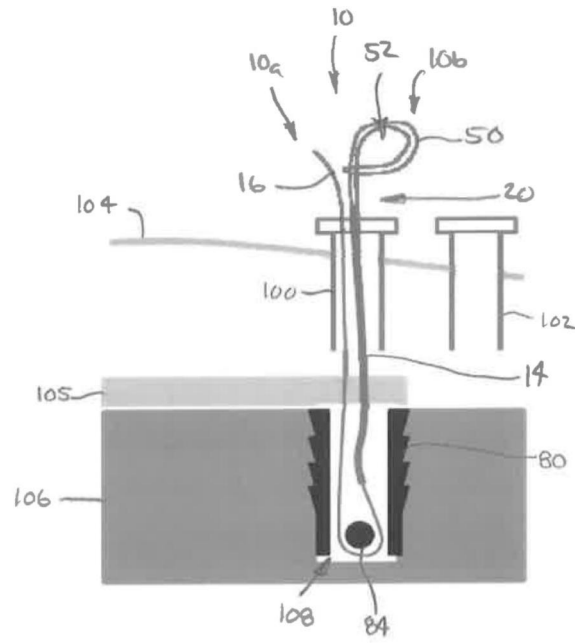


图4H

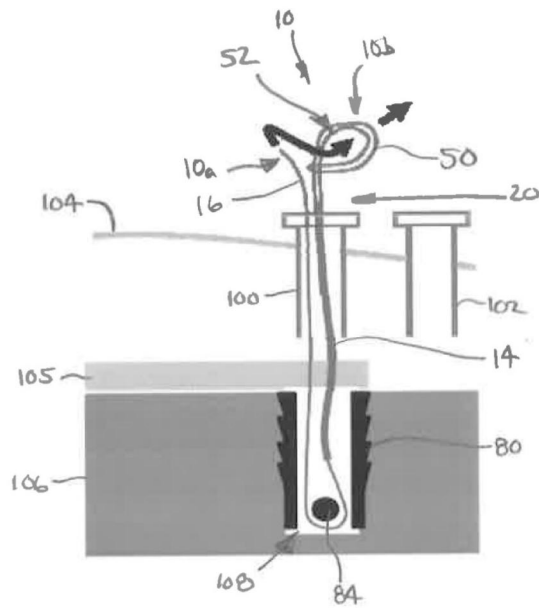


图4I

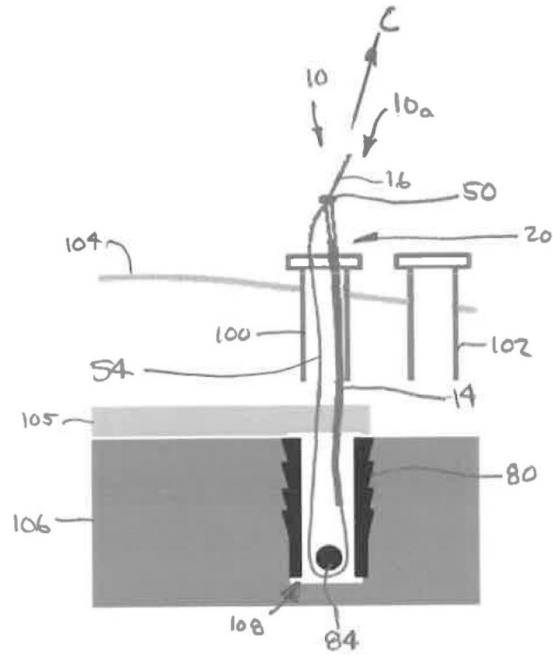


图4J

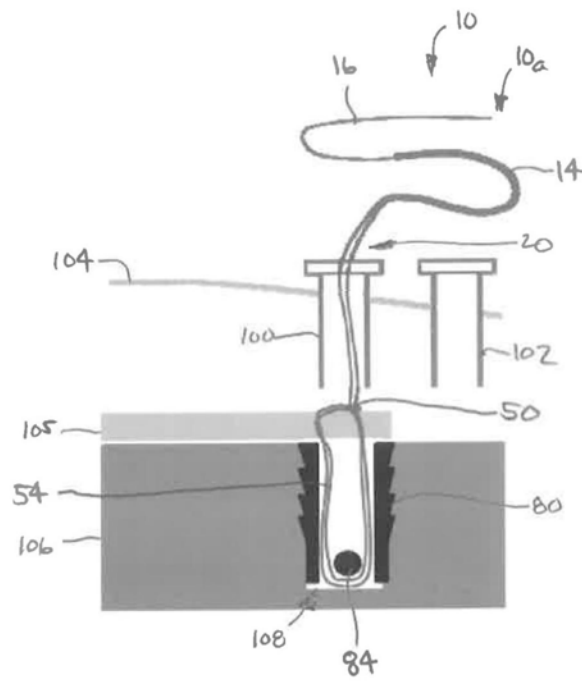


图4K

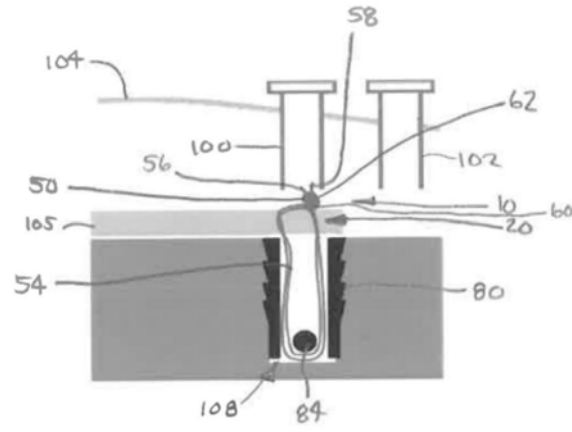


图4N

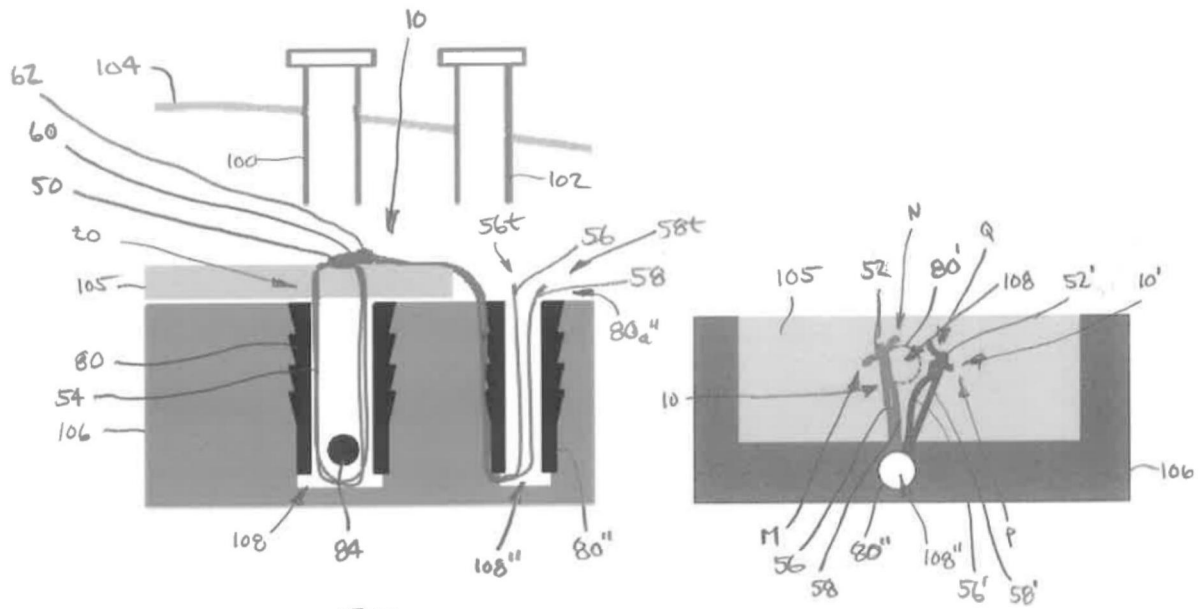


图5A

图5B

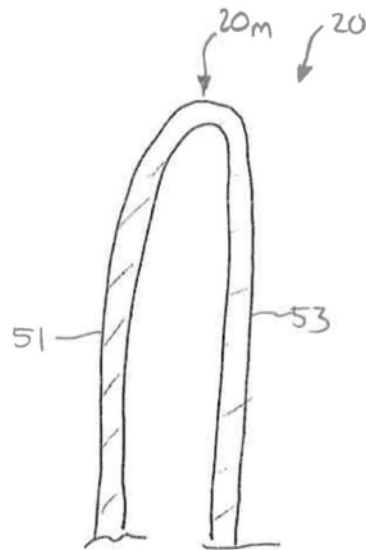


图6A

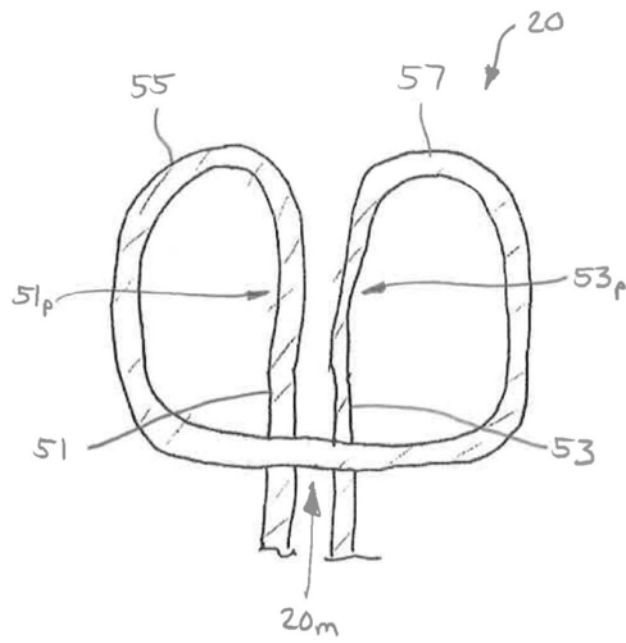


图6B

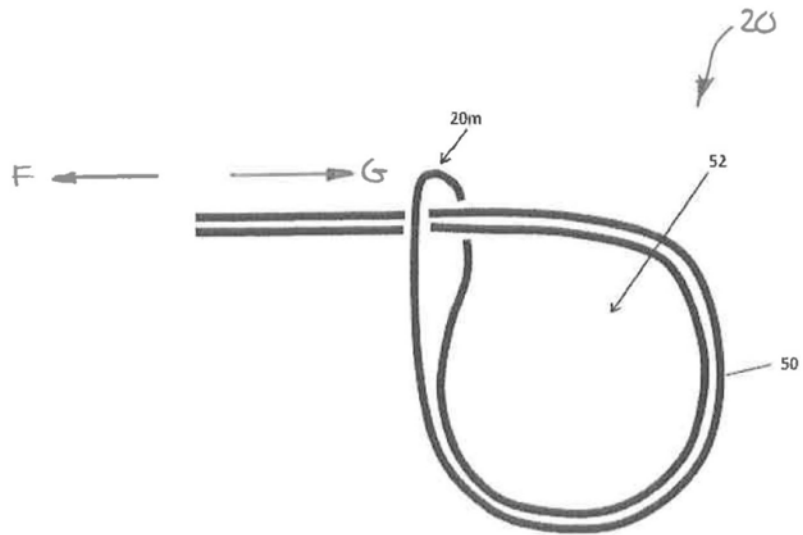


图6C

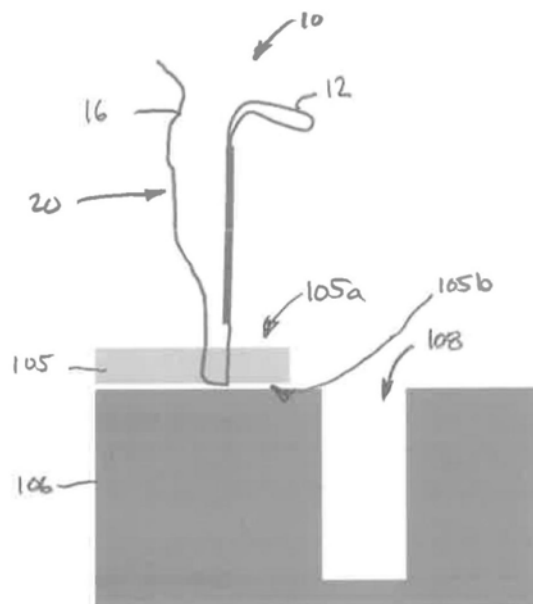


图7A

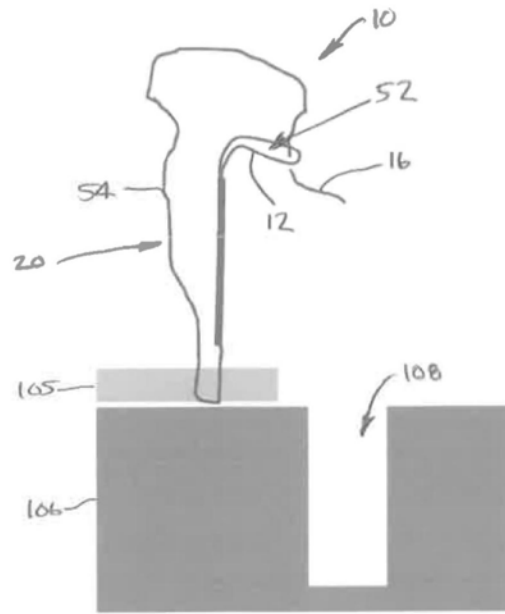


图7B

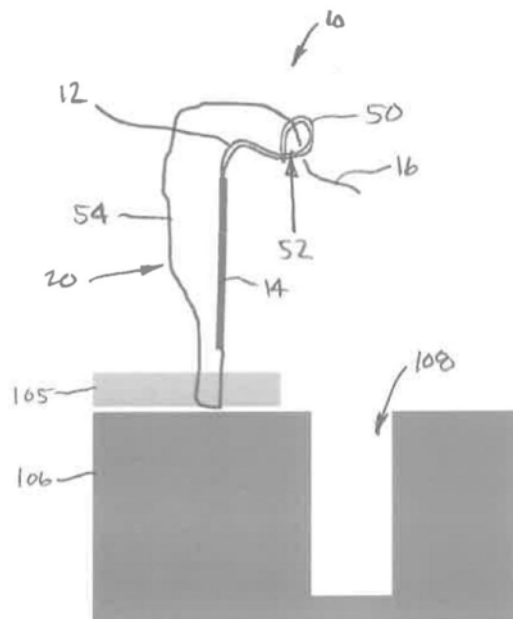


图7C

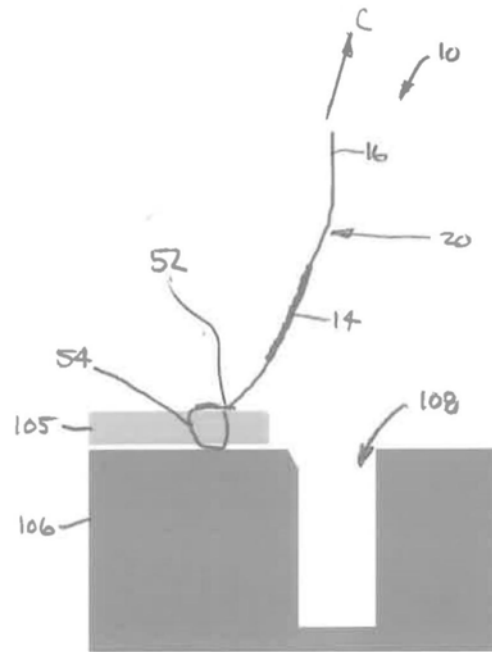


图7D

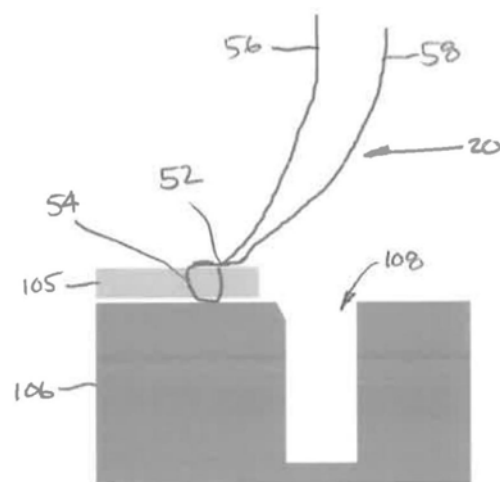


图7E

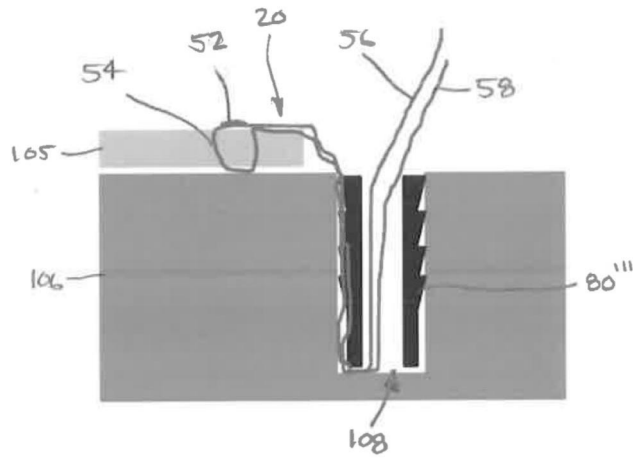


图7F

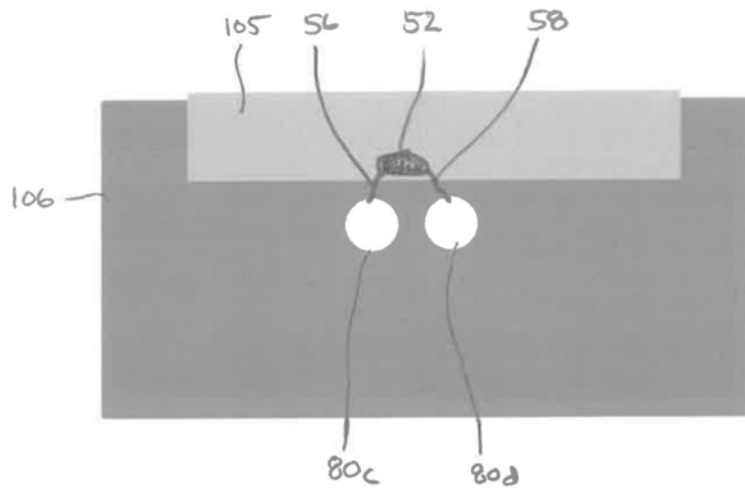


图8

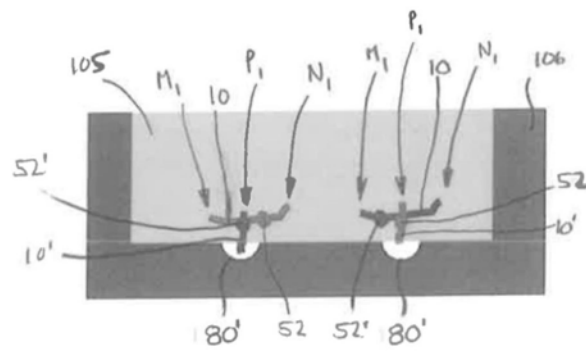


图9

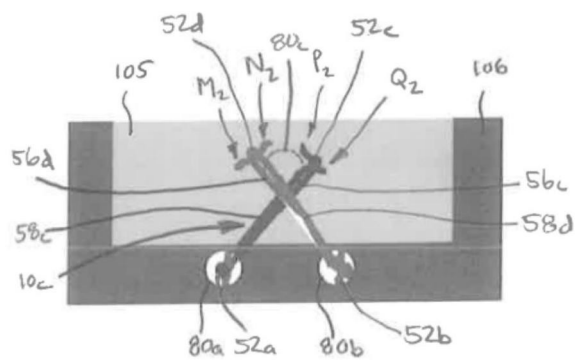


图10

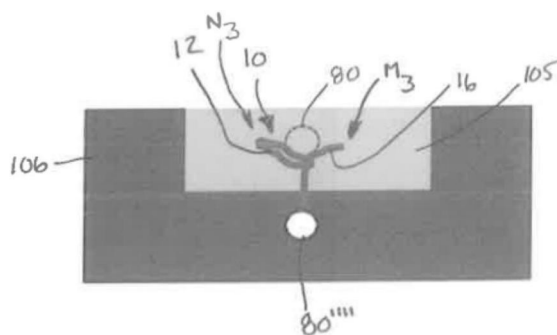


图11

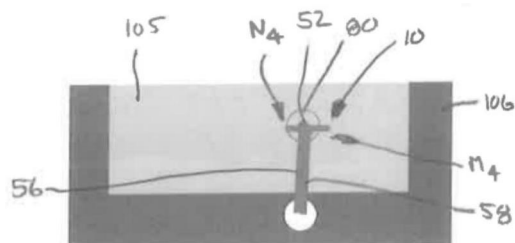


图12

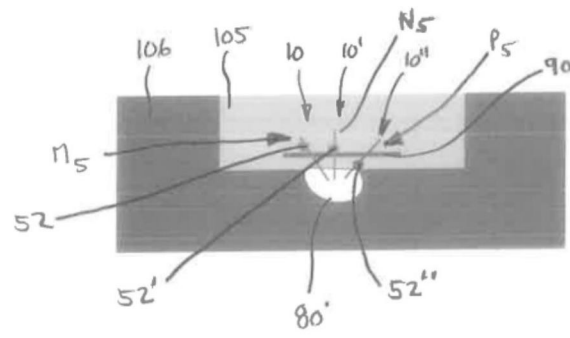


图13

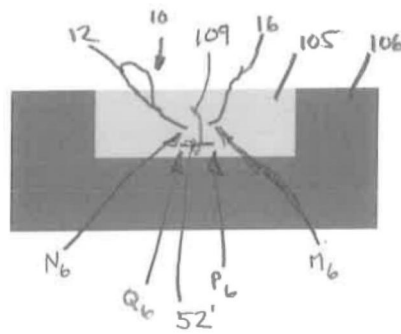


图14

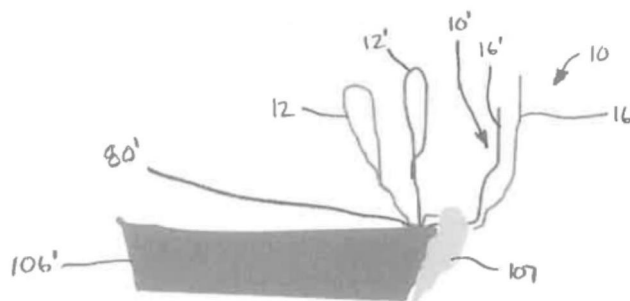


图15