



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103385738 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201310163583. 5

(22) 申请日 2013. 05. 07

(30) 优先权数据

13/465288 2012. 05. 07 US

(71) 申请人 德普伊米特克有限责任公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 M. 森冈

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 杨炯

(51) Int. Cl.

A61B 17/00(2006. 01)

A61B 17/68(2006. 01)

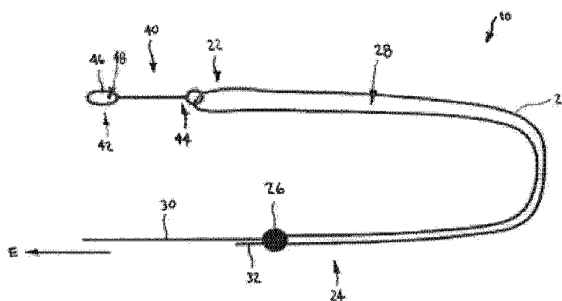
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

用于固定组织的系统、装置和方法

(57) 摘要

提供了系统、装置和方法,其用于将软组织固定至骨,用于使用外科手术细丝固定一个或多个物体,以及用于将两个或更多个组织拉到一起使它们可以固定在目标位置。被构造成微创地穿过软组织以无结方式固定组织的外科修复构造体的一个示例性实施例包括圈套连接部、可塌缩套环和柔性的缝合线针。所述圈套连接部可包括用于容纳所述可塌缩套环的可塌缩圈套,并且在使用中,所述圈套可围绕所述可塌缩套环塌缩,并向远端朝向骨推进,直到所述圈套在组织附近,而所述可塌缩套环可向远侧朝向骨塌缩以使组织靠近骨。还提供了用于软组织修复的其它示例性的系统、装置和方法。



1. 一种外科修复构造体,包括:

圈套连接部,其由第一缝合线细丝形成并且具有在第一端处的可塌缩圈套、被构造成容纳第二缝合线细丝的第二端、和在所述第一端和第二端之间的连接颈部;

可塌缩套环,其由所述第二缝合线细丝形成,所述可塌缩套环具有联接到所述圈套连接部的第二端的第一端、滑结、和从所述滑结伸出的可塌缩的细丝尾部;和

柔性的缝合线针,其具有第一部分;所述第一部分可移除地设置成穿过所述连接颈部,并被构造成阻止所述圈套的塌缩,并在所述缝合线针存在于所述连接颈部中时大致维持所述圈套的开口的大小,

其中所述构造体被构造成微创地穿过软组织并以无结方式固定组织。

2. 根据权利要求1所述的构造体,其中所述圈套被构造成使得所述第一缝合线细丝穿过它自身共轴地设置,使得所述连接颈部的至少一部分为共轴滑动颈部,所述共轴滑动颈部能够沿着所述连接颈部的另一部分滑动,所述共轴滑动颈部可朝向所述圈套连接部的第二端移动以塌缩所述圈套,并且能够移动远离所述圈套连接部的第二端以增加所述圈套的大小。

3. 根据权利要求2所述的构造体,其中所述缝合线针的第一部分可移除地设置成穿过所述共轴滑动颈部以固定所述共轴滑动颈部。

4. 根据权利要求3所述的构造体,其中所述可移除的缝合线针的第二部分还被设置成穿过所述第一缝合线细丝的形成所述可塌缩圈套的部分,所述缝合线针具有末端部分和形成在其中的静止结,所述静止结在所述缝合线针的第一部分和第二部分之间在由所述圈套形成的套环内的位置处,所述末端部分伸出超过由所述圈套形成的套环。

5. 根据权利要求1所述的构造体,其中由第二滑结形成的圈套位于所述连接颈部附近,所述第二滑结可移动远离所述圈套连接部的第二端以塌缩所述圈套并且能够朝向所述圈套连接部的第二端运动以增加所述圈套的大小。

6. 根据权利要求1所述的构造体,其中所述第一缝合线细丝包含具有套管的缝合线细丝和编织的缝合线细丝中的一者。

7. 根据权利要求1所述的构造体,还包括联接到所述圈套的缝合线梭细丝以用于使所述圈套连接部推进穿过组织。

8. 根据权利要求1所述的构造体,其中所述圈套连接部的第二端包含孔眼,并且所述可塌缩套环通过所述孔眼联接到所述圈套连接部。

9. 根据权利要求1所述的构造体,其中所述可塌缩套环如下联接到所述圈套连接部的第二端:使所述第二缝合线细丝的一部分穿过所述第一缝合线细丝在所述圈套连接部的第二端的部分。

10. 根据权利要求1所述的构造体,还包括柔性套管,所述柔性套管可移除地包封所述可塌缩套环的至少一部分,包括所述滑结。

11. 根据权利要求1所述的构造体,其中当所述滑结朝向所述可塌缩套环的第一端运动时,所述可塌缩的细丝尾部能够操作以塌缩所述可塌缩套环。

12. 根据权利要求1所述的构造体,还包括具有细丝啮合部件的锚钉,所述可塌缩套环的一部分能够围绕所述细丝啮合部件的一部分滑动地设置以将所述滑结联接至所述锚钉,使得所述滑结从所述锚钉的一侧伸出,并且所述圈套连接部从所述锚钉的另一侧伸出。

13. 根据权利要求 1 所述的构造体,还包括末端细丝尾部,所述末端细丝尾部由所述第二缝合线细丝的一部分形成并从所述滑结伸出,所述末端细丝尾部邻近所述可塌缩的细丝尾部并且相对于所述滑结基本上静止。

14. 根据权利要求 1 所述的构造体,其中所述缝合线针由第三缝合线细丝形成。

15. 根据权利要求 14 所述的构造体,其中所述第三细丝的厚度在约 25 至约 40 的计量范围内。

16. 根据权利要求 1 所述的构造体,其中第一细丝的厚度在约 20 至约 32 的计量范围内。

17. 根据权利要求 1 所述的构造体,其中所述第二细丝的厚度在约 21 至约 34 的计量范围内。

18. 一种外科方法,包括:

选择柔性的外科细丝,所述细丝具有在其第一端处的圈套和相对的前端;

基本上围绕一个物体定位所述外科细丝以形成第一套环;

使所述细丝的前端穿过所述圈套,使得所述前端保持在所述圈套的一侧上,并且由在所述圈套内的细丝部分形成的第二套环在所述圈套的另一侧上;

围绕设置在其中的细丝塌缩所述圈套以固定第一套环和第二套环,其中所述第一套环完全包围所述物体,并且所述第二套环邻近所述物体;

围绕所述物体塌缩所述第一套环以使所述物体与所述细丝啮合;

使所述细丝的前端穿过所述第二套环;和

围绕所述细丝塌缩所述第二套环以将所述细丝固定至所述物体。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中围绕所述物体塌缩所述第一套环还包括朝向所述物体推动塌缩的圈套。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其中围绕所述细丝塌缩所述第二套环还包括张紧所述细丝的前端。

用于固定组织的系统、装置和方法

技术领域

[0001] 本公开内容涉及用于将软组织固定至骨的系统、装置和方法,更具体地涉及固定软组织,并同时减少或消除系结来张紧和固定所述组织。本文提供的系统、装置和方法还可用于固定一个或多个物体,诸如骨碎片或组织,和用于将两个或更多个组织拉到一起使它们可固定在目标位置。

背景技术

[0002] 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。组织脱离会在摔倒过程中因用力过猛而发生,或出于各种其它原因。尤其是当组织完全从其相关的骨脱离时,通常需要外科手术。当前可用的组织附着装置包括螺钉、U形钉、缝合线锚钉和平头钉。对于老年患者而言,当前可用的装置可能是特别不适当的,因为软且弱的骨会导致不充分的缝合线至锚钉固定。

[0003] 关节镜系结法通常在肩回旋套和不稳定手术中实施。通常,先将载有缝合线的锚钉附接到骨上。缝合线通常穿过孔眼或绕着柱可滑动地附接到锚钉上,使得单段缝合线具有两个自由分枝。缝合线的一个分枝穿过待修复的软组织,诸如肌腱或孟唇。缝合线的两端随后彼此系上,由此用锚钉将软组织捕获在套环中。当收紧套环时,软组织就经由锚钉靠近骨。

[0004] 外科医生通常使用外科手术滑结(诸如田纳西滑块(Tennessee Slider)或邓肯环(Duncan Loop))来系住缝合线端。在向远侧推动结以收紧套环后,系上多个附加的半结或其它结以便固定滑结的新位置。需要附加的结的原因是,在当前的修复构造体中使用的常规滑结不会提供必要的防松或防滑保护,尤其在张力主要作用于套环的分枝上时。普遍接受的做法是,在滑结之后在交替布置的缝合线柱上打至少三个反向半结。

[0005] 然而,在可将一个或多个半结或其它结加到滑结上之前,存在滑结滑动的可能性,也就是说,套环会因为组织对其施加的张力而扩大。这已经被称为“套环安全性”,并且据报道,甚至在非常有经验的外科医生手中也可能发生。有时,甚至完全系住的结可能滑动。除了该“套环安全性”问题以外,常规结的总体大小通常可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。

[0006] 用于修复撕裂或损伤的组织的具有滑结和锁结的缝合线锚钉系统包括Wenstrom, Jr. 的美国专利 6,767,037。尤其适合半月板修复的其它缝合线锚钉系统在Selvitelli 等人的美国专利 7,390,332 中公开,并且被用于可从DePuy Mitek Inc. (325Paramount Drive, Raynham, Massachusetts02767)商购得到的OmniSpan半月板修复系统中。螺钉型锚钉通常需要在操作缝合线之前附着锚钉,这可导致与缝合线和组织之间的连接有关的挑战。

[0007] 存在许多声称为“无结”的缝合线植入系统,所述“无结”是指无需外科医生在外科手术过程中系结。许多这样的系统通过锚钉被驱动进入骨中的深度来控制作用于组织的张力。Lizardi 的美国专利 5,782,864 和 7,381,213 公开了某些类型的缝合线锚钉,其捕获

固定长度的缝合线套环。Thal 在美国专利 5,569,306 和 6,045,574 中和在美国专利申请公开 2009/0138042 中描述了利用插入套管中的锚钉元件的可调套环无结锚钉组件。具有夹具或其它锁紧装置的系统包括 Goble 等人的美国专利 5,702,397 和 Schwartz 等人的美国专利申请公开号 2008/0091237。但是,目前所谓的“无结”设计通常遭受不充分的缝合线至锚钉固定和 / 或不充分的锚钉至骨固定以及其它缺陷。

[0008] 因此,希望提供这样的用于软组织修复的系统、装置和方法:其是稳健的和牢固的,并减少或消除要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] 一般地提供了这样的系统、装置和方法:其用于将软组织固定至骨,以及用于固定一个或多个物体,诸如骨碎片或组织,和用于将两个或更多个组织拉到一起使它们可固定在目标位置。在一个实施例中,外科修复构造体包括圈套连接部、可塌缩套环和柔性的缝合线针,所述构造体被构造成微创地穿过软组织以无结方式固定组织。所述圈套连接部可具有:在第一端处的可塌缩圈套、被构造成容纳所述可塌缩套环的第二端、和在所述第一端和第二端之间延伸的连接颈部。所述可塌缩套环可具有:联接到所述圈套连接部的第二端的第一端、滑结、和从所述滑结伸出的可塌缩的细丝尾部。所述圈套连接部可由第一缝合线细丝制成,所述第一缝合线细丝可以是编织的或具有套管的,并且所述可塌缩套环可由第二缝合线细丝制成。所述柔性的缝合线针(其可由第三缝合线细丝制成)可具有这样的第一部分:其可移除地设置成穿过所述连接颈部,并且被构造成阻止所述圈套的塌缩。所述针当存在于颈中时可大致维持所述圈套的开口的大小以防止所述圈套的过早塌缩。

[0010] 在某些实施例中,可将所述圈套构造成,使得所述第一缝合线细丝穿过它自身共轴地设置,使得所述连接颈部的至少一部分是共轴滑动颈部,所述共轴滑动颈部可沿着所述连接颈部的另一部分滑动。结果是,共轴颈部可朝向所述圈套连接部的第二端移动以塌缩所述圈套,并且可远离所述圈套连接部的第二端移动以增加所述圈套的大小。所述缝合线针的第一部分能够可移除地设置成穿过所述共轴滑动颈部,由此固定所述共轴滑动颈部。此外,所述可移除的缝合线针的第二部分可设置成穿过所述第一缝合线细丝的形成可塌缩圈套的部分。在这样的一个实施例中,静止结可形成在所述缝合线针的第一部分和第二部分之间在由所述圈套形成的套环内的位置处,并且所述针的末端部分可伸出超过所述套环。

[0011] 在不同的实施例中,所述第一细丝的厚度可在约 20 至约 32 的计量(gauge)范围内,所述第二细丝的厚度可在约 21 至约 34 的计量范围内,和 / 或所述第三细丝的厚度可在约 25 至约 40 的计量范围内。

[0012] 在一些其它实施例中,所述圈套可由位于连接颈部附近的第二滑结形成。所述滑结可以移动以塌缩或扩大所述圈套的大小。例如,所述滑结可以移动远离所述圈套连接部的第二端以塌缩所述圈套,并且可以移动朝向所述圈套连接部的第二端以增加所述圈套的大小。

[0013] 所述圈套连接部的第二端可包括孔眼,并且所述可塌缩套环可通过所述孔眼联接到所述圈套连接部。可替换地,所述可塌缩套环可如下联接到所述圈套连接部的第二端:使所述可塌缩套环的一部分(例如,第二缝合线细丝)穿过所述圈套连接部的第二端的一部分

(例如,第一缝合线细丝)。在某些实施例中,所述构造体可包括缝合线梭细丝,所述缝合线梭细丝可联接到所述圈套,以用于使所述圈套连接部穿过组织推进。

[0014] 在某些实施例中,柔性套管能够可移除地包封所述可塌缩套环的至少一部分,包括所述滑结。当所述滑结朝向所述可塌缩套环的第一端移动时,所述可塌缩的细丝尾部能够操作以塌缩所述可塌缩套环。所述构造体还可包括从所述第二缝合线细丝的一部分形成的末端细丝尾部。所述末端细丝尾部可从所述滑结伸出靠近可塌缩的细丝尾部并且可相对于所述滑结基本上静止。所述构造体还可包括具有细丝啮合部件的锚钉。在这样的实施例中,所述可塌缩套环的一部分可围绕所述细丝啮合部件的一部分可滑动地设置以将所述滑结联接至所述锚钉,使得所述滑结从所述锚钉的一侧伸出,并且所述圈套连接部从所述锚钉的另一侧伸出。

[0015] 在外科手术修复方法的一个示例性的实施例中,所述方法包括:选择外科修复构造体,其具有圈套连接部、可塌缩套环和柔性的缝合线针,在脱离的软组织附近将锚钉固定在骨中,和使所述圈套连接部和所述可塌缩套环的一部分穿过脱离的软组织的一部分并围绕所述锚钉的啮合部件。得到的构型可以是这样的构型:其中所述圈套连接部从所述锚钉的一侧伸出,并且所述滑结从所述锚钉的另一侧伸出。选择的外科修复构造体可包括许多部件,例如,所述圈套连接部可具有在第一端处的可塌缩圈套、被构造成容纳所述可塌缩套环的第二端、和在所述第一端和第二端之间延伸的连接颈部。作为其它实例,所述可塌缩套环可具有联接到所述圈套连接部的第二端的第一端、滑结、和从所述滑结伸出的可塌缩的细丝尾部,并且所述柔性的缝合线针可具有这样的第一部分:其可移除地设置成穿过所述连接颈部。所述圈套连接部可由第一缝合线细丝制成,所述可塌缩套环可由第二缝合线细丝制成,并且所述柔性的缝合线针可由第三缝合线细丝制成。

[0016] 所述方法可另外包括:在捕获脱离的组织的同时,使所述可塌缩套环的第二端(包括滑结)穿过所述圈套。所述缝合线针可从所述连接颈部移除,并且所述圈套可围绕所述可塌缩套环塌缩,使得所述圈套在所述滑结的远侧。所述圈套可向远侧朝向骨推进,直到所述圈套在组织附近,并且可通过使所述滑结向远侧朝向骨移动,塌缩所述可塌缩套环,以使所述组织靠近骨。所述方法的穿过、塌缩和推进步骤可以不用在第一细丝或第二细丝中系结而实现。在某些实施例中,使所述圈套推进的步骤可发生在塌缩所述圈套的步骤之前,而在其它实施例中,使所述圈套推进的步骤可发生在塌缩所述圈套的步骤之后。使所述圈套向远侧推进的步骤可包括张紧所述可塌缩套环。此外,在某些实施例中,通过张紧所述可塌缩套环而使所述圈套向远侧推进,可使所述圈套能够以渐增方式向远侧推进而不使所述构造体松弛。塌缩所述可塌缩套环的步骤可包括张紧所述可塌缩的细丝尾部。

[0017] 在某些实施例中,所述方法可包括:使所述可塌缩套环的第二端穿过脱离的软组织的第二部分,然后使所述细丝的第二端穿过所述圈套。在所述穿过步骤中,柔性套管可包封所述可塌缩套环的第二端的至少一部分(包括滑结)。在向远侧朝向骨塌缩所述可塌缩套环之前,可从所述外科修复构造体移除套管。在某些实施例中,所述缝合线针的一部分可包括与其连接的针,并且所述缝合线针可首先穿过脱离的软组织以牵拉所述圈套连接部穿过所述软组织。所述缝合线针的一部分可穿过可塌缩圈套延伸,并且可将静止结设置在所述缝合线针的一部分上设置在由所述圈套形成的套环内,并且所述缝合线针的一个末端可伸出超过所述圈套的套环,所述针附接到所述末端端部。在一些其它实施例中,可将缝合线梭

细丝联接到所述圈套,并且可使所述缝合线梭细丝首先穿过脱离的软组织以牵拉所述圈套连接部穿过所述软组织。

[0018] 外科手术修复方法的另一个示例性实施例包括选择外科修复构造体,其具有圈套连接部、可塌缩套环和柔性的缝合线针,和在脱离的软组织附近将具有啮合部件的锚钉固定在骨中。所述锚钉可具有缝合线梭细丝,所述缝合线梭细丝可滑动地联接到所述啮合部件,所述缝合线梭细丝的第一端从所述锚钉的一侧伸出,并且所述缝合线梭细丝的第二端从所述锚钉的另一侧伸出。选择的外科修复构造体可包括许多部件,例如,所述圈套连接部可具有在第一端处的可塌缩圈套、被构造成容纳所述可塌缩套环的第二端、和在所述第一端和第二端之间延伸的连接颈部。作为其它实例,所述可塌缩套环可具有联接到所述圈套连接部的第二端的第一端、滑结、和从所述滑结伸出的可塌缩的细丝尾部,并且所述柔性的缝合线针可具有这样的第一部分:其可移除地设置成穿过所述连接颈部。所述圈套连接部可由第一缝合线细丝制成,所述可塌缩套环可由第二缝合线细丝制成,并且所述柔性的缝合线针可由第三缝合线细丝制成。

[0019] 所述方法可另外包括:使所述缝合线梭细丝的第一端穿过脱离的软组织的一部分,和将所述可塌缩套环的第二端联接至所述缝合线梭细丝的第一端。可向所述缝合线梭细丝的第二端施加力,以向远侧朝向骨和向所述锚钉的另一侧牵拉所述可塌缩套环的第二端。得到的构型可以是这样的构型:其中所述圈套连接部从所述锚钉的一侧伸出,并且所述滑结从所述锚钉的另一侧伸出。在捕获脱离的组织的同时,所述可塌缩套环的第二端(包括滑结)可穿过所述圈套。所述缝合线针可从所述连接颈部移除,并且所述圈套可围绕所述可塌缩套环塌缩,使得所述圈套在所述滑结的远侧。所述圈套可向远侧朝向骨推进,直到所述圈套在组织附近,并且可通过使所述滑结向远侧朝向骨移动,塌缩所述可塌缩套环,以使所述组织靠近骨。所述方法的穿过、塌缩和推进步骤可以不用在第一细丝或第二细丝中系结而实现。在某些实施例中,使所述圈套推进的步骤可发生在塌缩所述圈套的步骤之前,而在其它实施例中,使所述圈套推进的步骤可发生在塌缩所述圈套的步骤之后。使所述圈套向远侧推进的步骤可包括张紧所述可塌缩套环。此外,在某些实施例中,通过张紧所述可塌缩套环而使所述圈套向远侧推进,可使所述圈套能够以渐增方式向远侧推进而不使所述构造体松弛。塌缩所述可塌缩套环的步骤可包括张紧所述可塌缩的细丝尾部。

[0020] 在某些实施例中,在向所述缝合线梭细丝的第二端施加力以向远侧朝向骨牵拉所述可塌缩套环的第二端之前,可使所述缝合线梭的第二端穿过脱离的组织的第二部分。所述方法还可包括:使所述缝合线梭细丝脱离所述可塌缩套环的第二端。在所述穿过步骤中,柔性套管可包封所述可塌缩套环的第二端的至少一部分(包括滑结)。在向远侧朝向骨塌缩所述可塌缩套环之前,可从所述外科修复构造体移除套管。

[0021] 在外科手术方法的一个示例性的实施例中,所述方法包括:选择柔性的外科手术细丝,其具有在其第一端处的圈套和相对的前端,和基本上围绕一个物体定位所述外科手术细丝以形成第一套环。可使所述细丝的前端穿过所述圈套,使得所述前端保持在所述圈套的一侧上,并且由在所述圈套内的细丝部分形成的第二套环是在所述圈套的另一侧上。所述圈套可围绕设置在其中的细丝塌缩以固定第一套环和第二套环,其中所述第一套环完全包围所述物体,并且所述第二套环在所述物体附近。然后可围绕所述物体塌缩所述第一套环以使所述物体与所述细丝啮合。可使所述细丝的前端穿过所述第二套环,然后可围绕

所述细丝塌缩所述第二套环以将所述细丝固定至物体。在某些实施例中,所述围绕物体塌缩第一套环的步骤可包括向所述物体推动塌缩的圈套。此外,在某些实施例中,所述围绕所述细丝塌缩所述第二套环的步骤可包括张紧所述细丝的前端。

附图说明

[0022] 从下面的详细描述,结合附图,将更充分地理解本发明,在附图中:

[0023] 图 1 是外科修复构造体的一个示例性实施例的示意图;

[0024] 图 2 是用作外科修复构造体的一部分的圈套连接部的一个示例性实施例的示意图;

[0025] 图 3A-3D 是用于形成圈套连接部的圈套的一个示例性实施例的连续图,其中所述圈套具有共轴滑动颈部;

[0026] 图 4 是圈套连接部的圈套的一个示例性实施例的示意图,所述圈套具有共轴滑动颈部和设置成穿过所述颈的柔性构件;

[0027] 图 5A 是圈套连接部的圈套和柔性构件的另一个示例性实施例的示意图,其中所述圈套具有共轴滑动颈部,该图图解了如何将所述柔性构件设置成穿过所述颈和所述圈套;

[0028] 图 5B 是图 5A 的圈套连接部和柔性构件的示意图,其图解了设置成穿过所述颈和所述圈套的柔性构件;

[0029] 图 6 是圈套连接部的圈套和柔性构件的一个示例性实施例的示意图,其中所述圈套具有共轴滑动颈部,并且所述柔性构件被设置成穿过所述圈套;

[0030] 图 7 是圈套连接部的圈套和柔性构件的另一个示例性实施例的示意图,其中所述柔性构件被设置成穿过所述圈套的颈,并且缝合线梭穿过所述圈套形成套环;

[0031] 图 8 是用作外科修复构造体的一部分的圈套连接部的另一个示例性实施例的示意图;

[0032] 图 9 是外科修复构造体的另一个示例性实施例的示意图;

[0033] 图 10 是联接到锚钉的图 9 的外科修复构造体的示意图;

[0034] 图 11 是联接到锚钉的缝合线梭的示意图;

[0035] 图 12A-12G 是使用图 10 的外科修复构造体将组织固定至骨的一个示例性实施例的连续图;

[0036] 图 13A-13D 是使用图 11 的缝合线梭和锚钉和图 9 的外科修复构造体将组织固定至骨的一个示例性实施例的连续图;

[0037] 图 14A-14C 是使用外科修复构造体来牵拉 2 个组织靠到一起的一个示例性实施例的连续图;

[0038] 图 15A-15G 是使用外科手术细丝来固定一个物体的一个示例性实施例的连续图;

[0039] 图 16 是使用外科手术细丝来牵拉 2 个组织靠到一起的一个示例性实施例的示意图;

[0040] 图 17 是使用外科手术细丝来牵拉组织靠近骨的一个示例性实施例的示意图;

[0041] 图 18 是使用 2 条外科手术细丝来牵拉 2 个组织靠到一起的一个示例性实施例的示意图;

[0042] 图 19 是使用 2 条外科手术细丝来牵拉组织靠近骨的一个示例性实施例的示意图；

[0043] 图 20 是使用 2 条外科手术细丝来牵拉组织靠近骨的另一个示例性实施例的示意图；

[0044] 图 21 是使用外科修复构造体和细丝来牵拉组织靠近骨的一个示例性实施例的示意图；和

[0045] 图 22 是使用外科修复构造体和细丝来牵拉组织靠近骨的另一个示例性实施例的示意图。

具体实施方式

[0046] 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。此外，在本公开内容中，实施例的相同编号的部件通常具有相同的特征，因而在一个具体实施例中，不一定完整地详细说明每个相同编号的部件的每个特征。另外，就在公开的系统、装置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系统、装置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和圆形尺寸的等效方案。所述系统和装置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系统和装置的受试者的解剖学、将与所述系统和装置一起使用的部件的大小和形状、以及将在其中使用所述系统和装置的方法和手术。

[0047] 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的其它方式和方向。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。作为非限制性例子，在细丝穿过它自身以形成共轴滑动颈部的实施例中，关于相对于外部部分移动的内部部分（即，本文所讨论的共轴滑动颈部）描述的移动，同样可包括外部部分相对于内部部分的移动。另外，许多术语可以在本公开内容中可互换地使用，但是本领域技术人员会理解。作为非限制性例子，术语缝合线和细丝可以可互换地使用。

[0048] 一般地提供了用于软组织修复的系统、装置和方法，并且它们通常包括外科手术细丝的应用，所述细丝以多种方式构造成减少和 / 或消除在外科手术过程中的系结。本文描述的系统 and 装置会提供优良的强度用于许多不同的外科手术中，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。它们也允许具有比现有系统和装置更隐蔽的活动的连接，这允许所述细丝变得与组织相连，例如通过使所述细丝穿过组织或使所述细丝围绕组织缠绕，对组织造成微创伤，并且整个构造占据更小的空间。这会产生这样的系统和装置：其可以微创伤地与组织连接，以无结方式固定所述组织。

[0049] 除了通过提供在强度和性能方面优于现有构造体的修复构造体来改善现有的外科手术以外，本文提供的系统和装置也允许用于软组织修复的改进的和新的手术。例如，本

文提供的系统和装置可用于以渐增方式使组织向骨推进,而没有构造体反冲,所述反冲会造成组织移动远离骨和 / 或使组织不能相对于骨保持紧密就位。此外,本公开内容提供了许多不同的方法,其中一些方法是新方法,一些方法是改进的方法,所述方法使用单一细丝充分固定物体(诸如组织和 / 或骨碎片),和使用一个或多个细丝或修复构造体将组织固定至骨或将组织固定至在目标位置的其它组织。

[0050] 如图 1 中的外科修复构造体 10 的一个示例性实施例所示,本公开内容的构造体通常包括可塌缩套环 20,所述可塌缩套环 20 具有联接到圈套连接部 40 的第一端 22 和包括形成在其上面的滑结 26 的第二端 24。在图解的实施例中,所述圈套连接部 40 具有在其第一端 42 处的圈套 46 和第二端 44,所述第二端 44 被构造成容纳所述套环 20 的第一端 22。所述圈套 46 包括开口 48,所述开口 48 被构造成容纳所述套环 20 的第二端 24,并在所述第二端 24 被设置在所述开口 48 中以后,所述开口 48 围绕第二端 24 塌缩。可以操作形成在所述可塌缩套环 20 上的滑结 26,以塌缩由套环 20 形成的开口 28 的大小。具体地,可以使所述滑结 26 朝向第一端 22 移动以塌缩套环 20,还可以使它移动远离第一端 22 以扩大所述开口 28 的大小。在一个实施例中,所述可塌缩套环 20 和所述圈套连接部 40 各自由不同的外科手术细丝形成。

[0051] 如图所示,所述可塌缩套环 20 可包括 2 个尾部:一个可塌缩的尾部 30,可操作它使滑结 26 以棘轮样或递增方式朝向第一端 22 移动,和一个静止末端尾部 32,其被构造成相对于滑结 26 保持静止。可以使所述构造体 10 穿过一个或多个组织,使得第二端 24 在圈套 46 中的穿过以及围绕第二端 24 塌缩所述圈套 46 和使所述圈套 46 向远侧(例如,朝向骨)推进可以造成所述构造体 10 设置在其中的所述组织被拉向所述构造体 10 也联接的骨、锚钉或其它组织,这在下面更详细地描述。因为本文公开的构造体的特征,许多修复方法可以微创地进行,并且在外科手术过程中无需系结来连接和移动组织至目标位置。

[0052] 图 2 提供了用作外科修复构造体的一部分的圈套连接部 140 的一个示例性实施例。所述圈套连接部 140 的第一端 142 可包括被构造成在张力下塌缩的圈套 146,所述圈套连接部 140 的第二端 144 可被构造成可滑动地联接至所述构造体的可塌缩套环 120 以允许连接 140 和套环 120 之间的相对运动,并且连接颈部 150 可以在 2 个末端 142、144 之间延伸。如在图 2 中所示,连接颈部 150 可由外科手术细丝形成,所述细丝具有可在连接颈部 150 的套管部分 154 内滑动的共轴滑动颈部 152。共轴滑动颈部 152 大致在第一方向 A 远离第二端 144 的移动,可扩大圈套开口 148 的大小,而共轴滑动颈部 152 大致在第二方向 B 朝向第二端 144 的移动可塌缩圈套开口 148。本领域技术人员会认识到,所述共轴滑动颈部 152 会相对于套管部分 154 移动,因此,尽管本文中基于共轴滑动颈部 152 的移动来描述移动,所述套管部分 154 还可相对于共轴滑动颈部 152 滑动。使形成圈套连接部 140 的细丝穿过它自身以形成共轴滑动颈部 152 将允许所述圈套连接部 140 具有隐蔽的活动,这会减少和 / 或消除与使所述圈套连接部 140 穿过组织有关的创伤,特别是与现有的外科修复构造体相比。此外,该构造可消除在现有外科修复构造体中存在的任何尖锐部件,当设法使外科修复构造体穿过组织时,所述尖锐部件可构成困难,包括创伤。

[0053] 图 3A-3D 图解了形成具有圈套 146' 和共轴滑动颈部 152' 的圈套连接部 140' 的一种方法,所述圈套连接部 140' 用于外科修复构造体中。在该示例性的实施例中,所述圈套 146' 由分为二部分的缝合线细丝形成,其具有管状部分 153',所述管状部分 153' 的芯被

从其中取出,以形成套管部分 154' 和第一末端分枝 156' 和第二末端分枝 158'。如在图 3B 中所示,末端分枝 156'、158' 可朝向管状部分 153' 向回卷曲以形成套环,所述套环具有有限圈套 146' 的开口 148'。如在图 3C 中所示,可在管状部分 153' 的侧面形成孔 160', 并且可将末端分枝 156'、158' 穿过孔 160' 放入套管的管状部分 154' 中。末端分枝 156'、158' 的末端可穿过套管部分 154', 并且如在图 3D 中所示,可穿过管状部分 153' 向远侧(在图 3D 中的方向 C)牵拉末端分枝 156'、158', 使得管状部分 153' 穿过它自身。因此,通过大致在第一方向 C 张紧所述分枝 156'、158' 和 / 或管状部分 153' 的伸到连接颈部 150' 外面的共轴部分可以塌缩圈套 146', 并且通过大致在第二个相反方向 D 向圈套 146' 施加力(这会朝向圈套 146' 牵拉分枝 156'、158') 可以扩大所述圈套 146'。

[0054] 所述圈套连接部 140' 的部件的大小可至少部分地取决于在其中使用它的手术、与它一起使用的部件、和本领域技术人员公知的其它因素。在一个实施例中,所述圈套连接部的总长度可在约 5 毫米至约 50 毫米的范围内,并且在一个实施例中,它是约 36 毫米。此外,在所述圈套连接部由细丝(其具有穿过连接颈部共轴地延伸的末端分枝)形成的实施例(诸如在图 3A-3D 中显示的实施例)中,用于形成所述圈套连接部的细丝的长度可在约 15 厘米至约 125 厘米的范围内,并且在一个实施例中,它是约 60 厘米。

[0055] 圈套还可以以本领域技术人员已知的许多其它方式形成。例如,许多不同的滑结可以用于形成所述圈套连接部的圈套,包括、但不限于拢帆索结(Buntline Hitch)、田纳西滑块(Tennessee Slider)、邓肯环(Duncan Loop)和绞刑吏套索(Hangman's Noose)。就用于形成圈套的滑结会影响所述圈套的操作而言,例如是否穿过结牵拉分枝来改变所述结的位置或使结沿着分枝滑动来改变所述结的位置,本领域技术人员将能够在不脱离本公开内容的精神的情况下改造与本发明的教导一起使用的这些结的类型。如本文所述,除非另外指出,用于形成圈套连接部中的圈套的结可移动远离所述圈套连接部的第二端,即,远离所述可塌缩套环,以塌缩所述圈套,并且可以朝向第二端移动,即,朝向所述可塌缩套环,以增加所述圈套的大小。

[0056] 所述圈套连接部可由多种材料制成,但在一个示例性的实施例中,使用外科手术细丝,诸如套管的细丝、编织的细丝和单根细丝,来形成所述圈套连接部。所述细丝的类型、大小和强度可至少部分地取决于所述系统的其它材料,包括与它一起使用的可塌缩套环的材料、它将在其中穿过或与其联接的组织和其它部件、和在其中使用它的手术的类型。在一个示例性的实施例中,所述圈套连接部由 #2 细丝(约 23 号至约 24 号)形成,诸如可从 DePuyMitek, Inc. 商购得到的 Orthocord™ 细丝或可从 Ethicon, Inc. (Route 22 West, Somerville, NJ 08876) 商购得到的 Ethibond™ 细丝。如果需要的话,可以移除这些细丝的芯以形成套管构型。所述圈套连接部的厚度应当提供连接强度,但是与此同时,减少对它所穿过的组织的创伤。在某些实施例中,所述圈套连接部可具有在约 #5 细丝(约 20 号至约 21 号)至约 #3-0 细丝(约 29 号至约 32 号)之间的大小。Orthocord™ #2 细丝可以是有用的,因为它具有编织构型,该构型允许其它部件(诸如下面讨论的柔性构件或可塌缩套环)穿过编织物的子部件,而不造成对所述细丝的损伤。还可使用这样的细丝来形成所述圈套连接部:所述细丝被构造成允许套管构型(诸如通过从其移除芯),或者其具有预形成的套管构型。Orthocord™ 缝合线是大约 55% 至 65% 的 PDS 聚二噁烷酮,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。在本公开内容的细丝中使用的可生物吸收材料(如果有的话)的量和类型,主要取决于外科医生针对要进行的特定外科手术的选择。

[0057] 在使用时,所述圈套连接部的部分(尤其是圈套和连接颈部)的长度可以随着圈套塌缩而变化。在一个示例性的实施例中,处于未塌缩位置的圈套开口的直径在约 2 毫米至约 15 毫米的范围内,并且在一个实施例中,它是约 10 毫米,而当所述圈套处于未塌缩构型时,连接颈部的长度在约 0 毫米(不包括连接颈部的长度)至约 45 毫米(不包括连接颈部的长度)的范围内,并且在一个实施例中,它是约 5 毫米(不包括连接颈部的长度)。另一方面,在圈套塌缩以后,所述颈的长度可在约 3 毫米(不包括连接颈部的长度)至约 45 毫米(不包括连接颈部的长度)的范围内,并且在一个实施例中,是约 27 毫米(不包括连接颈部的长度)。

[0058] 因为连接颈部、特别是滑动颈 152 和套管部分 154 可允许所述圈套扩大和塌缩,柔性构件(诸如缝合线针)能够可移除地设置成穿过所述颈,以防止在所述圈套穿过障碍物(诸如组织)时所述圈套的无意移动。在连接颈部 250(图 4)包括共轴滑动颈部 252 的实施例中,诸如在图 4 所示的圈套连接部 240 的圈套 246 中,柔性构件 270 可延伸穿过颈 250,以相对于连接颈部 250 而固定共轴滑动颈部 252。在所述圈套 246 穿过障碍物以后,无意的和过早的扩大或塌缩的风险会减小,可以移除所述柔性构件 270。本文所述类型的柔性构件用于防止所述圈套在组织修复手术中无意塌缩的用途是有利的,因为它可允许所述圈套连接部微创地穿过组织,同时仍然防止圈套的无意塌缩。

[0059] 在图 5A 和 5B 所示的另一个实施例中,柔性构件 370 可固定圈套连接部 340 的圈套 346,并在手术过程中用作缝合线梭以引导所述圈套连接部 340 穿过障碍物。如在图 5A 中所示,可使所述柔性构件 370 的第一端 372 穿过所述圈套连接部 340 的连接颈部 350 和共轴颈 352,使得所述柔性构件 370 的第一部分设置成穿过同轴滑动颈 350,而所述柔性构件 370 的第二端 374 穿过并设置在圈套 346 中。突出物 376(例如静止结,其可以是预形成的,或者在手术过程中形成或修改)可被设置在所述柔性构件 370 上在第一端 372 和第二端 374 之间的位置处。所述突出物 376 可用于维持所述柔性构件 370 与所述圈套连接部 340 联接排列,并且如在图 5B 中所示,所述突出物 376 可设置在由圈套 346 形成的开口或套环 348 内,邻近所述圈套的表面,末端部分 378 穿过套环 348 延伸并超过所述套环 348 以用作梭。任选地,针或类似的工具或装置可联接到末端部分 378 以辅助所述圈套连接部 340 穿过组织。

[0060] 在不脱离本公开内容的精神的情况下,在其中将柔性构件用作缝合线针和缝合线梭的其它构型也是可能的,这至少部分地取决于所述圈套连接部的构型和所述细丝将从其中穿过的障碍物。例如,所述柔性构件 370 可设置成穿过同轴滑动颈 350 的另一部分或圈套 346 的不同部分。使用柔性构件来维持圈套形状和穿梭所述圈套连接部的一个益处是,它可通过限制在手术中使用的细丝的数目来改善细丝控制。此外,这样的构造允许用单个动作从所述连接移除针和梭,诸如向所述柔性构件 370 的第二末端 379 施加张力以使所述柔性构件 370 与所述圈套连接部 340 分离。

[0061] 在其它实施例中,柔性构件可以主要用于使所述圈套连接部穿梭穿过障碍物的目的。图 6 和 7 图解了可将柔性构件 470、470' 联接到圈套连接部 440、440' 用于穿梭目的的 2 个实例。如在图 6 中所示,使柔性构件 470 穿过圈套 446 的顶端部分 447,在穿梭过程中,

用形成在柔性构件 470 上的突出物 476 维持所述柔性构件和圈套组件之间的联接。所述突出物 476 可设置在开口或套环 448 内,邻近套环的表面,末端部分 478 穿过套环 448 伸出并超过它以用作梭。可任选地将针或类似的工具或装置联接到末端部分 478 以辅助所述圈套连接部 440 穿过组织。尽管没有图示,它可以有用地包括其它柔性构件,所述其它柔性构件设置成穿过所述圈套连接部 440 的连接颈部 450,以在所述圈套连接部 440 穿梭穿过障碍物时固定设置在其中的共轴滑动颈部 452。

[0062] 如在图 7 中所示,通过使柔性构件 470' 穿过圈套 446' 形成套环,将第一柔性构件 470' 联接到圈套连接部 440', 并且将第二柔性构件 471' 设置成穿过连接颈部 450', 以在所述圈套连接部 440' 穿梭穿过障碍物时固定所述颈 450'。在没有穿过颈 450' 的柔性构件 471' 或替代它的位置的其它缝合线针机构存在下,大致在方向 F 向第一柔性构件 470' 施加张力以使所述圈套连接部 440' 穿梭穿过障碍物会造成圈套开口 448' 的大小减小。

[0063] 用于本文描述的任一个实施例的柔性构件可由多种材料制成,但是在一个示例性的实施例中,它是外科手术细丝,其与形成所述圈套连接部的外科手术细丝分离。在某些实施例中,使用外科手术细丝,诸如套管的细丝、编织的细丝和单根细丝,形成所述柔性构件。所述细丝的类型、大小和强度可至少部分地取决于所述系统的其它材料,包括它将在其中穿过的颈的材料、所述圈套将在其中穿过的障碍物、如何使用所述细丝(例如,作为缝合线针、作为缝合线梭或作为关节缝合线针和缝合线梭)和在其中使用它的手术的类型。在一个示例性的实施例中,所述柔性构件从 #2-0 细丝(约 28 号)形成,诸如可从 DePuyMitek, Inc. 商购得到的 Orthocord™ 细丝或可从 EthiconInc. 得到的 Ethibond™ 细丝。一般而言,所述柔性构件相对较细,以使对它所穿过的组织的任何创伤最小化,并且通常所述柔性构件比所述圈套连接部更细。在某些实施例中,所述柔性构件可具有在约 #1 细丝(约 25 号至约 26 号)至约 #6-0 细丝(约 38 号至约 40 号)之间的大小。所述柔性构件的长度可在约 1 厘米至约 100 厘米的范围内。在所述柔性构件仅用作缝合线针的一个实施例中,它可具有约 1 厘米的长度。在所述柔性构件被用作缝合线针和缝合线梭的一个实施例中,它可具有约 50 厘米的长度。在所述柔性构件仅用作缝合线梭的一个实施例中,它可具有约 100 厘米的长度。

[0064] 本领域技术人员会明白,许多不同的构型可用于使可塌缩套环与圈套连接部可滑动地配合。两个这样的实施例显示在图 2 和 8 中。如在图 2 中所示,圈套连接部 140 的第二端 144 包括孔眼 180,所述孔眼 180 被构造成容纳所述可塌缩套环 120。所述孔眼 180 的形状通常是圆形,并且通常可以具有基本上固定的直径。所述孔眼 180 可以任意数目的方式形成,但是在所述圈套连接部 140 由具有套管的或编织的外科手术细丝形成的一个实施例中,所述细丝的第一部分 182 可穿过第二部分 184 以形成孔眼 180,类似于在第一端 142 的圈套 146 的形成。但是,为了维持基本上固定的直径,用作共轴滑动颈部的第一部分 182 可相对于用作外颈的第二部分 184 固定。任意数目的技术可用于固定滑动颈 182 的位置,包括使用粘合剂、热粘结细丝、或将销或其它紧固件穿过其中安置。通过使所述细丝穿过它自身以形成孔眼 180,所述圈套连接部 140 维持在第二端 144 处的隐蔽的活动。尽管所述孔眼的大小可至少部分地取决于所述构造体的其它部件、所述圈套连接部将在其中穿过的障碍物和在其中使用它的手术的类型,所述孔眼的直径可在约 1 毫米至约 10 毫米的范围内,并且在—个实施例中,它是约 3 毫米。

[0065] 图 8 提供了圈套连接部 540 的第二端 544 的一种替代构型。如图所示,通过使套环 520 穿过在第二端 544 处的细丝,将可塌缩套环 520 联接到所述圈套连接部 540。形成圈套连接部 540 的细丝可以是套管的细丝、编织的细丝或单根细丝,其使套环 520 能够穿过所述细丝,并维持与其滑动啮合,而不造成对所述圈套连接部 540 的细丝或套环 520 的损伤。本领域技术人员会明白,可处理所述细丝的第二端 544 以防止非故意的磨损。例如,可对所述细丝的第二端进行热粘结、包被或以其它方式处理以防止磨损。本领域技术人员还可使用除了图 2 和 8 中提供的那些以外的替代构型和材料,以允许所述连接的第二端和所述可塌缩套环之间的滑动啮合。

[0066] 尽管在图解的实施例中,所述圈套是单独形成的圈套连接部的一部分,在其它实施例中,单一细丝可以用于形成所述圈套和所述可塌缩套环。还可以使用其它技术来形成所述圈套和套环,包括在下述文献中讨论的那些:于 2011 年 8 月 26 日提交的题目为“SURGICAL FILAMENT SNARE ASSEMBLIES”的美国专利申请系列号 13/218,810,其内容通过引用整体并入本文。

[0067] 在图 1 中图解的可塌缩套环 20 通常可以是柔性的长形构件,其具有联接到圈套连接部 40 的第一端 22 和被滑结 26 封闭的第二端 24。所述滑结 26 允许套环 20 根据需要进行塌缩,因此,当套环 20 的部分联接到或穿过组织时,塌缩套环 20 可张紧所述组织,以将所述组织拉向目标位置。如在图 1 中所示,随着结 26 朝向第一端 22 移动,套环 20 塌缩,并且随着结 26 移动远离第一端 22,套环 20 的开口 28 的大小增加。使用本领域技术人员众所周知的多种技术可以多种方式形成滑结 26。可用作套环的滑结的类型非限制性例子包括拢帆索结(Buntline Hitch)、田纳西滑块(Tennessee Slider)、邓肯环(Duncan Loop)、绞刑吏套索(Hangman's Noose)和具有共轴滑动颈部的套环。

[0068] 如在图 1 中所示,所述套环 20 还可具有从滑结 26 伸出的可塌缩的尾部 30 和静止末端尾部 32。所述尾部 30、32 可以是用于形成滑结 26 的细丝的 2 个分枝的末端,所述滑结 26 完成可塌缩套环 20。通过使所述滑结 26 朝向套环第一端 22 移动,可塌缩的尾部 30 能够操作以拉伸和塌缩套环 20。更具体地,大致在方向 E 向可塌缩的尾部 30 施加张力可造成结 26 向远侧朝向第一端 22 滑动。结果,所述滑结 26 可以棘轮样或渐增方式移动,使得所述结 26 朝向第一端 22 没有反冲地移动,并造成可塌缩套环 20 的大小增加。当不施加张力时,所述滑结 26 的位置保持基本上固定,并且进一步张紧可塌缩的尾部 30 可造成结 26 的进一步远侧移动,直到张力被释放,或者障碍物阻止结 26 的进一步远侧移动。由该滑结 26 提供的自锁能力(其源自构造体 10 的总体形成)是有益的,至少因为在没有反冲下使结 26 逐渐推进的能力。

[0069] 如图所示,静止末端尾部 32 邻近可塌缩的细丝尾部 30,并且相对于滑结 26 是静止的。在图解的实施例中,所述静止末端尾部 32 比可塌缩的尾部 30 更短,但是在其它情况下,它可以是与可塌缩的尾部 30 等长或甚至更长。更长的静止尾部 32 可以提供一些有益的方面。例如,在某些实施例中,长静止尾部 32 可用作缝合线梭以使可塌缩套环 20 穿过组织。使用静止尾部 32 作为梭可防止套环 20 的过早塌缩。在这样的实施例中,可任选地将针或类似的工具或装置联接到静止尾部 32 以辅助所述尾部 32 穿过组织。此外,在使用具有更长静止尾部 32 的构造体 10 结束手术以后,可任选地在静止尾部 32 上形成一个或多个半结以提供额外的系统强度。如果需要的话,这样的半结还可形成在可塌缩的尾部 30 上以

实现额外的强度。此外,更长的静止尾部 32 和可塌缩的尾部 30 可与其它类型的手术结合使用,所述手术例如在下面更详细地描述的双行手术。

[0070] 类似于外科修复构造体的其它部件,所述柔性套环可由多种材料制成,但是在一个示例性的实施例中,它是外科手术细丝。形成所述可塌缩套环的外科手术细丝通常是不同于用于形成所述圈套连接部或所述柔性构件的单独细丝。此外,所述可塌缩套环的细丝可以是任意合适的缝合线材料,诸如套管的细丝、编织的细丝和单根细丝。所述细丝的类型、大小和强度可至少部分地取决于所述系统的其它材料,包括所述套环可能与其连接的任何圈套连接部或骨锚钉的材料、所述套环将在其中穿过的障碍物和在其中使用它的手术的类型。在一个示例性的实施例中,所述柔性套环由 #0 细丝(约 26 号至约 27 号)形成,诸如可从 DePuyMitek, Inc 商购得到的 Orthocord™ 细丝或可从 Ethicon, Inc. 得到的 Ethibond™ 细丝。一般而言,所述可塌缩套环相对较细,以使对它所穿过的组织的任何创伤最小化,并且所述套环通常可以比所述圈套连接部更细。在某些实施例中,所述可塌缩套环可具有在约 #4 细丝(约 21 号至约 22 号)至约 #4-0 细丝(约 32 号至约 34 号)之间的大小。处于它的未塌缩构型的套环的长度可在约 2 厘米至约 60 厘米的范围内,并且在一个实施例中,它可以是约 40 厘米。此外,套环的滑结的直径至少部分地取决于用于形成它的细丝的大小、滑结的类型和它将一起使用的手术的类型。在一个示例性的实施例中,所述滑结的直径可在约 0.5 毫米至约 3 毫米的范围内,并且在一个实施例中,它可以是约 1 毫米。

[0071] 任选地,可以提供柔性套管用于包封可塌缩套环的至少一部分。如在图 9 中所示,在修复构造体 610 的一个实施例中,套管 690 可被设置成围绕可塌缩的末端尾部 630 和静止末端尾部 632、滑结 626 和套环 620 的第二端 624 处的部分,其向第一端 622 延伸。套管 690 可具有通常圆筒形的构型,并且可以是柔性的以允许它弯曲,如在本文提供的不同的实施例中所示。由于许多原因,当使所述构造体 610 穿过障碍物诸如组织时,套管 690 可以是有用的。所述套管 690 可保护结 626 在穿过障碍物时免于无意张紧。此外,所述套管 690 可以被构造成具有更光滑的表面(其构造成比结更好地穿过组织),从而减少使构造体 610 穿过组织所造成的创伤。此外,因为所述套管 690 可以包封多个细丝分枝,通过将所述细丝维持在封闭的套管 690 内,所述套管 690 可使细丝控制变得容易。所述套管 690 可以移除,它通常在塌缩套环 620 之前移除,使得所述套管 690 不会干扰滑结 626 的移动。

[0072] 图 9 解释了许多可能构型中的仅一个,在所述构型中,构造体 610 的部分可被套管 690 包封。在某些实施例中,可塌缩的末端尾部 630 和静止末端尾部 632 中的一个或两个可伸出超过所述套管 690。可替换地,所述套管 690 可以延伸长度超过可塌缩的末端尾部 630 和静止末端尾部 632 的末端,使得所述套管 690 的一部分是空的。具有该性质的构型通过提供外科医生可抓紧的额外长度,可辅助外科医生牵拉所述构造体 610 穿过身体的部分。优选地,在植入构造体 610 以后,所述套管 690 可延伸到身体和放入体内的套管的外面,使得所述套管 690 可容易地移除。

[0073] 所述套管可由多种生物相容的柔性材料(包括柔性聚合物)制成,或者它可以是其它细丝。在一个实施例中,所述套管由聚合材料制成。在另一个实施例中,所述套管是柔性的细丝,诸如编织的缝合线,例如 Ethibond™#0 细丝或 Orthocord™#2 细丝,其通常以每 2.54 厘米 60 个纬数编织。就用作套管而言,每 2.54 厘米大约 30-40 个纬数的更松弛的编织物是优选的,更优选每 2.54 厘米约 36 个纬数。如果套管材料围绕芯形成,优选地移除该

芯以便利细丝分枝的插入,所述细丝分枝本身可能由典型缝合线形成,诸如以每 2.54 厘米 60 个纬数编织的 Orthocord™#0 缝合线或 #2 缝合线。在套管上的可察觉的指示符可以提供额外的便利,所述指示符例如不同的标记、颜色、直径、编织物或设计图案或其它触觉或视觉标记,特别在使用多个组织连接或锚钉时。

[0074] 所述套管的长度和直径可至少部分地取决于与它一起使用的构造体的部件的大小和构型、所述套管可能在其中穿过的障碍物、和在其中使用它的外科手术。无论如何,所述套管通常具有使得它可以微创地穿过组织的大小。在所述套管是细丝的实施例中,所述套管的大小可在约 #5 细丝(约 20 号至约 21 号)至约 #2-0 细丝(约 28 号)的范围内,并且在一个实施例中,所述大小可以是约 #0 细丝(约 26 号至约 27 号)。本领域技术人员会认识到可用于所述套管由聚合材料或其它非细丝材料制成的情况下的相当直径大小。所述套管可具有在约 10 厘米至约 60 厘米范围内的长度,并且在一个实施例中,它具有约 40 厘米的长度。

[0075] 图 10 解释了联接到骨锚钉 608 的、图 9 的修复构造体 610 的一个示例性实施例。本领域技术人员会明白,多种骨锚钉类型可与本文提供的构造体结合使用。但是,为了例证目的,锚钉 608 是可从 DePuyMitek, Inc. 商购得到的 Healix Ti 锚钉。所述锚钉 608 可包括细丝啮合部件 609,后者可在所述锚钉的任何部分上,但是在示例性的实施例中,它是在所述锚钉 608 的远端 608d,并允许所述构造体 610 与所述锚钉 608 可滑动地啮合。不论使用的锚钉的类型如何,所述构造体 610 应当通过所述细丝啮合部件 609 滑动地联接到所述锚钉 608,使得所述圈套连接部 640 从所述锚钉 608 的一侧伸出,并且所述滑结 626 从所述锚钉 608 的另一侧伸出。在下面关于图 12A-12G 描述了该构造体 610 的使用。

[0076] 图 11 解释了联接到骨锚钉 708 的缝合线梭 800 的一个示例性实施例。还是基本上任何类型的骨锚钉可与本文提供的梭和构造体结合使用,但是例证的锚钉 708 是可从 DePuy Mitek, Inc. 商购得到的 Healix Ti 锚钉。所述锚钉 708 可包括细丝啮合部件 709,后者可在所述锚钉 708 的远端 708d 处,并允许所述梭 800 与所述锚钉 708 可滑动地啮合。如图所示,所述梭 800 在所述细丝啮合部件 709 处滑动地联接到所述锚钉 708,使得所述梭 800 的第一端 802 从所述锚钉 708 的一侧伸出,并且所述梭 800 的第二端 804 从所述锚钉 708 的另一侧伸出。所述第一端 802 可以被构造成联接到修复构造体,诸如图 9 的修复构造体 610。如图所示,所述第一端 802 包括可塌缩圈套 806,但是在不脱离本公开内容的精神的情况下,可将任意其它合适的联接机构用在第一端 802 处。例如,所述第一端 802 可包括夹子或类似的元件以在修复构造体周围夹紧。在将修复构造体 610 联接到第一端 802 以后,第二端 804 可用于将修复构造体 610 定位在目标位置,如下面关于图 13A-13D 所述。

[0077] 在图 12A-12G 中图解了使用图 10 所示的修复构造体进行回旋套修复的方法的一个示例性实施例。以本领域技术人员众所周知的方式,可穿过皮肤 1000 形成外科手术开口,并可使套管从其中穿过以建立外科手术修复部位。尽管套管经常用于限定可在其中进行操作的通道,为了容易图解,在图 12A-12G 中没有显示套管。因此,就图显示穿过皮肤 1000 的系统 and 装置的部件而言,这些部件通常穿过套管延伸,所述套管本身穿过皮肤 1000。此外,尽管本文描述的装置和方法特别适用于微创手术,诸如关节镜手术,它们还可用于开放式外科手术中。

[0078] 如在图 12A 中所示,使用普通技术,诸如用驱动器将锚钉 608 旋转或敲入就位,可

将图 10 所示的锚钉 608 固定在骨 1001 中。在图解的实施例中,所述构造体 610(其包括用作缝合线针和梭的柔性构件 670) 已经与骨联接,尽管在其它实施例中,在将锚钉 608 定位在其的目标位置处以后,可将所述构造体 610 滑动地联接到所述锚钉 608。

[0079] 如在图 12B 和 12C 中所示,可使柔性构件 670 的末端部分 679 穿入并穿过脱离骨 1001 的肌腱 1003 以牵拉所述圈套连接部 640,并使所述可塌缩套环 620 的一部分穿过肌腱 1003。任选地,可将针或类似的工具或装置联接到末端部分 679 以辅助所述构造体 610 穿过肌腱 1003。同样地,还可使用其它穿梭技术(包括本文描述的那些和本领域技术人员已知的那些)使所述圈套连接部 640 穿过和 / 或围绕肌腱 1003。所述构造体 610 的在其上面设置滑结 626 的其它末端还可在肌腱 1003 的第二位置处穿过肌腱 1003。如图所示,任选的套管 690 可被设置成围绕分枝 630、632、滑结 626 和套环 620 的一部分,由此减少使所述构造体 610 的该部分穿过肌腱 1003 所造成的任何创伤,并辅助控制细丝分枝。结果,在锚钉 608 的一侧是圈套连接部 640,所述圈套连接部 640 已经在第一位置处穿过肌腱 1003,并且可被外科医生从体外接近,在锚钉 608 的另一侧上滑结 626,所述滑结 626 已经在第二位置处穿过肌腱 1003,并且可被外科医生从体外接近。

[0080] 如在图 12D 中所示,可使套环第二端 624 的一部分穿过圈套 646,使得所述圈套 646 是在所述滑结 626 的远侧,由此允许捕获构造体 610 设置在其中的肌腱 1003。可从圈套连接部 640 移除柔性构件 670,并且所述圈套 646 可围绕设置在其中的第二端 624 的一部分进行塌缩或调理,所述圈套 646 保持在所述滑结 626 的远侧。实际上,可在所述圈套连接部 640 已经穿过任何组织以后的任何时间从所述圈套连接部 640 移除所述柔性构件 670,使得不再需要它的充当构造体 610 的梭和防止所述圈套 646 的无意塌缩的目的。

[0081] 如在图 12E 中所示,通过大致在方向 G 牵拉,可向第二端 624 施加张力,由此造成塌缩的圈套 646 以拉链线样方式向远侧朝向肌腱 1003 滑动,直到所述圈套 646 邻近肌腱 1003。可替换地,在调理所述圈套 646 之前,和在所述圈套 646 邻近肌腱 1003 之后,可向第二端 624 施加张力,或者可使用 2 种动作的某种组合,诸如在使圈套 646 朝向肌腱 1003 拉链线样滑动之前部分地调理所述圈套 646。如在图 12E 中所示,当塌缩所述圈套 646 时,以前作为所述圈套 646 的一部分的额外的细丝会形成在所述圈套连接部 640 的第一端和第二端之间的伸长的连接颈部 651。如图所示,该伸长的连接颈部 651 的一部分可被设置成围绕细丝啮合部件 609。

[0082] 如果包括套管 690 作为所述构造体 610 的一部分,在使用它辅助所述构造体 610 的第二端穿过组织以后,可以将其移除。但是,它可有用地保持所述套管 690 设置成围绕套环第二端 624 的一部分,以防止滑结 626 的无意移动,以继续帮助控制细丝分枝,并帮助所述圈套 646 朝向肌腱 1003 的拉链线样移动,因为所述套管 690 通常产生更少的摩擦,这不同于所述套管 690 包封的细丝。如在图 12F 中所示,一旦不再需要套管 690,即可从构造体 610 移除它以暴露滑结 626 和可塌缩的尾部 630。通过大致在方向 H 牵拉,可向可塌缩的尾部 630 施加张力,由此造成滑结 626 向远侧朝向肌腱 1003 推进,使得它可邻近圈套 646,并且又使肌腱 1003 靠近骨 1001,如在图 12G 中所示。当在方向 H 牵拉可塌缩的尾部 630 时,所述构造体 610 的构型允许滑结 626 以渐增的棘轮样方式推进,而没有向后滑动引起的反转滑结 626 的推进的风险,所述向后滑动有时被称作所述细丝的后退、反冲或松弛。可替换地,在不使用套管并且因此滑结 626 可自由滑动的一个实施例中,通过大致在方向 H 向可塌缩的尾部

630 施加张力,可同时塌缩圈套 646 和套环 620。

[0083] 如在图 12G 中所示,任选地,可将一个或多个半结 631 添加至细丝靠近滑结 626,以在所述细丝已经最终定位以接近组织以后提供额外强度。半结 631 可形成在可塌缩的末端尾部 630 和静止末端尾部 632 中的任一个或两个上。但是,一个或多个半结的形成可阻碍可塌缩的尾部 630 提供滑结 626 的逐渐移动的能力。因此,在一起使用多个构造体作为手术的一部分的情况下,可能希望仅在所有构造体已经放置、展开和根据需要张紧以后才添加半结。除了任选的半结以外,在例证的手术过程中不需要系结。

[0084] 此外,也如图所示,如果需要的话,可以移除尾部 630、632 中的任一个或两个的多余部分。由所述方法产生的并显示在图 12G 中的针脚图案是底垫针脚图案,但是在不脱离本公开内容的精神的情况下,本领域技术人员能够使用其它希望的针脚图案。在不形成任何半结的情况下,形成的针脚的实现的断裂强度可在约 130 牛顿至约 225 牛顿的范围内,并且在一个实施例中,在不形成任何半结的情况下,所述断裂强度可以是约 156 牛顿。半结的应用通常会增加载荷能力。

[0085] 尽管在图解的实施例中,静止末端尾部 632 较短,在其它实施例中,由于上述的原因和由于其它操作,它可以更长。作为非限制性例子,在一种操作中,在圈套 646 和滑结 626 已经推进靠近肌腱 1003 以后,可将至少一个半结添加至静止末端尾部 632,然后可将尾部 632 的剩余长度用于双行手术中的内行固定,使得 2 个尾部 630、632 可跨越内行锚钉。作为其它非限制性例子,塌缩尾部 630 可跨越外行锚钉,无需用额外的半结锁定修复构造体。但是,在该情况下,内行和外行固定不是彼此独立的。

[0086] 对关于图 12A-12G 所述的方法的其它改变可包括将多个修复构造体可滑动地联结至同一锚钉,这会提供相对于同一锚钉逐渐地和独立地张紧每个构造体的能力。因此,可实现一种新的修复技术,其中可逐渐地调节在整个修复构造体上的张力,以消除不希望的瑕疵诸如皱褶和“狗耳”的形成。可替换地,可将多个锚钉(各自具有一个或多个与其可滑动地联接的修复构造体)设置在外科手术部位处,并可为了更合乎需要的结果而再定制逐渐修复。

[0087] 在图 13A-13D 中图解了使用图 9 和 11 所示的修复构造体进行回旋套修复的方法的一个示例性实施例。根据众所周知的技术,可穿过皮肤 1000 形成外科手术开口,并可使套管从其中穿过以建立外科手术修复部位。类似于图 12A-12G,尽管套管经常用于限定可以在其中进行操作的通道,为了容易图解,在图 13A-13D 中没有显示套管。因此,就图显示穿过皮肤 1000 的系统和装置的部件而言,这些部件通常穿过套管延伸,所述套管本身穿过皮肤 1000。

[0088] 如在图 13A 中所示,使用普通技术,诸如用驱动器将锚钉 708 旋转或敲入就位,可将图 11 所示的锚钉 708 固定在骨 1001 中。在图解的实施例中,所述缝合线梭 800(其包括具有形成在其中的圈套 806 的第一端 802)已经与骨联接,尽管在其它实施例中,在将所述锚钉 708 定位在它的目标位置处以后,可将所述缝合线梭 800 滑动地联接到锚钉 708。

[0089] 如在图 13B 中所示,可使所述缝合线梭 800 的第一端 802 和第二端 804 穿过脱离的软组织,诸如肌腱 1003。如在图 13C 中所示,可使图 9 的修复构造体 610 的一部分穿过圈套 806。然后可塌缩所述圈套 806,由此将修复构造体 610 联接至梭 800。尽管所述圈套 806 是用于联接所述梭 800 和所述构造体 610 的机构,还可使用多种其它的联接技术来将修复

构造体 610 联接至缝合线梭 800。然后可大致在方向 J 向第二端 804 施加力以牵拉第一端 802, 并由此使修复构造体 610 在第一位置处穿过肌腱 1003 围绕所述细丝啮合部件 709, 并在第二位置处穿过肌腱 1003。结果是, 可将所述圈套连接部 640 设置在所述锚钉 708 的一侧上, 并可将所述滑结 626 设置在所述锚钉 708 的另一侧上, 所述可塌缩套环 620 与所述细丝啮合部件 709 滑动地啮合。任选的可移除的套管 690 在该实施例中可以是特别有用的, 因为结 626 穿过肌腱 1003 两次, 并且还围绕所述锚钉 708, 因此它提供的更少的摩擦和缝合线控制能力可以是有用的。此外, 在所述梭 800 已经将构造体 610 移动至期望的位置以后, 可使所述梭 800 从修复构造体 610 脱离。在所述构造体 610 就位以后, 如图 13D 所示, 可以与关于图 12D-12G 所述类似的方式操作所述构造体 610。

[0090] 在某些实施例中, 所述锚钉 708 可包括多个与其联接的缝合线梭, 以允许在外科手术中使用多个修复构造体, 所述修复构造体可以独立地和相继地布置。可替换地, 外科医生可使用单个梭来安装多个构造体到同一锚钉上, 或者更进一步地, 可为手术固定多个锚钉, 每个锚钉具有它自己的修复构造体或梭, 或者可使用一个缝合线梭将一个或多个构造体放置在多个锚钉处。

[0091] 尽管在图解的实施例中, 所述构造体 610 穿过肌腱 1003 的两个部分, 可替换地, 所述构造体 610 可仅穿过肌腱或组织的一个部分, 而所述构造体 610 的第二部分可不具有肌腱或组织。两个末端中的任一个可以是没有穿过肌腱或组织的末端, 但是, 如果圈套连接部 640 没有穿过组织, 充当缝合线针的柔性构件 670 可被省略, 并且如果需要的话, 可被用于防止圈套 646 的无意塌缩的任何技术或机构(诸如间隔件或管)替代。此外, 不是穿过组织而是使用其它技术将修复构造体联接组织, 所述其它技术例如, 围绕所述组织缠绕所述构造体。

[0092] 在一个替代实施例中, 可使用修复构造体将两个或更多个组织拉得彼此靠近。本文提供的任一种修复构造体或其变体可与具有该特性的技术结合使用。如在图 14A 中所示, 修复构造体 710 包括具有细丝构件 770 (其可作为缝合线针和缝合线梭) 的可塌缩圈套 746, 2 个末端分枝 756、758 从管状部分 753 伸出。所述柔性构件 770 的末端部分 779 可穿过第一组织 2003, 任选地使用联接到末端部分 779 的针或类似的工具或装置来辅助所述柔性构件 770 穿过第一组织 2003, 以牵拉所述圈套 746 和从所述圈套 746 向远侧延伸穿过第一组织 2003 的部分, 如在图 14B 中所示。也如图 14B 所示, 末端分枝 756、758 可穿过第二组织 2005, 也任选地使用每个分枝 756、758 的针或类似的工具或装置来辅助分枝 756、758 穿过第二组织 2005。一旦所述圈套 746 和 2 个末端分枝 756、758 都在组织 2003、2005 的上侧, 可以使分枝 756、758 的至少一部分穿过所述圈套 746, 如在图 14C 中所示, 然后可以调理所述圈套 746, 以确保 2 块组织 2003、2005 在一起。可以随后张紧分枝 756、758, 以牵拉 2 块组织 2003、2005 凑到一起。此外, 尽管在图 14A-14C 中图解的实施例涉及将 2 块组织 2003、2005 拉到一起, 本领域技术人员将能够为 3 块或更多块组织改造这些技术, 使一个或多个修复构造体穿过希望包含的额外组织。

[0093] 本文提供了使用单一细丝来充分固定物体(诸如组织、骨碎片或多种其它物体)的其它方法。一个实例图解在图 15A-15G 中。

[0094] 如在图 15A 中所示, 可提供用于手术中的柔性外科手术细丝 810, 所述细丝 810 包括具有形成在其中的圈套 816 的第一端 812 和第二前端 814。所述圈套 816 可以多种方式

形成,包括使用本文提供的技术以及其它已知的技术。前端 814 同样可具有多种构型,包括具有在本文公开的细丝修复构造体的其它实施例中提供的多个分枝,但是如图示的,前端 814 是单一分枝。

[0095] 如在图 15B 中所示,所述细丝 810 可基本上围绕一个物体 3000 (诸如组织或骨碎片)定位以形成第一套环 811,并且可折叠所述前端 814,使得其一部分为基本上 U 形。在其它实施例中,可使所述细丝 810 在前端 814 处预成形以具有基本上 U 形的构型。所述前端 814 可大致在方向 K 移动,使得基本上 U 形的前端 814 的至少一部分穿过圈套 816,如在图 15C 中所示。结果,前端 814 的一部分保持在所述圈套 816 的第一侧,并由所述细丝的在所述圈套 816 内的部分形成第二套环 813,所述第二套环 813 是在所述圈套 816 的另一侧。

[0096] 如在图 15D 中所示,使用适合在所述细丝 810 中形成的圈套的类型的技术,可塌缩或调理所述圈套 816。塌缩所述圈套 816 将会固定第一套环 811 和第二套环 813,其中第一套环 811 完全包围物体 3000,并且第二套环 813 邻近物体 3000。如在图 15E 中所示,然后可围绕物体 3000 塌缩第一套环 811,使得套环 811 啮合和把持物体 3000。可塌缩第一套环 811,例如,通过在方向 L 向物体 3000 推动塌缩的圈套 816 (其作为滑结工作)。使用推结装置,通过用手,或通过用于使塌缩的圈套和滑结推进的其它技术和机构,可推动塌缩的圈套 816。可使塌缩的圈套 816 在方向 L 推进,直到不再可以提供其它张力,因此第一套环 811 的细丝尽可能充分地 与物体 3000 啮合。

[0097] 如在图 15F 中所示,可使前端 814 从其末端 819 开始穿过第二套环 813。前端 814 完全穿过套环 813 以后,可在方向 M 向前端 814 施加张力以塌缩第二套环 813,如在图 15G 中所示。第二套环 813 的塌缩会导致物体 3000 的更牢固的把持,至少因为它锁定以前塌缩的圈套 816 就位,并且在没有添加半结的情况下提供额外的承载强度。因此,物体 3000 被细丝 810 牢固地且安全地抓紧,并且可被移动和 / 或使用,作为任意数目的外科手术的一部分。

[0098] 图 16-22 解释了考虑到本文公开的系统 and 装置可进行的其它手术的采样。就这些图解释圈套、可塌缩套环、细丝和修复构造体而言,本文提供的不同类型的圈套、环、细丝和修复构造体可与这些手术结合使用。因而,图解的手术不限于仅由在图 16-22 中图解的系统 and 装置来实现。此外,尽管在这些实施例中,所述细丝显示为设置在组织中,可使用用于连接组织和细丝 的其它技术,包括围绕组织缠绕细丝。

[0099] 图 16 解释了具有圈套 916 和前端 914 的细丝 910,其类似于图 15A-15G 的外科手术细丝 810。如图所示,将细丝 910 设置成穿过 2 个分开的组织 3003、3005,例如通过使前端 914 穿过两个组织 3003、3005,或者通过使圈套 916 穿过一个组织 3003 并使前端 914 穿过另一个组织 3005。然后可将所述前端 914 折叠成基本上 U 形的构型,并可以与关于图 15A-15G 所述的类似的方式操作所述细丝 910。因而,通过围绕前端 914 塌缩所述圈套 916 可形成第二套环。可使塌缩的圈套 916 朝向组织 3003、3005 推进以牵拉组织 3003、3005 凑到一起。此外,通过向前端 914 施加张力,可使所述第二套环向远侧推进,这可辅助维持塌缩的圈套 916 的位置,并从而维持组织 3003、3005 的位置。

[0100] 图 17 与图 16 类似,但是组织之一包括固定在骨 3001 中的锚钉 3008。因而,使细丝 910' 穿过组织 3005,并穿过在骨 3001 中的锚钉 3008 的连接机构 3009。所述连接机构 3009 可以是任意数目的用于骨锚钉中以允许缝合线与其联接的部件,包括、但不限于孔眼、

柱和其它细丝啮合部件。类似于图 16 的实施例,通过围绕前端 914' 塌缩所述圈套 916', 可以形成第二套环。可使塌缩的圈套 916' 向远侧推进以牵拉组织 3005 靠近骨 3001。此外,通过向前端 914' 施加张力,可使第二套环向远侧推进,这可辅助维持塌缩的圈套 916' 的位置,并从而维持组织 3005 相对于骨 3001 的位置。

[0101] 图 18 和 19 分别与图 16 和 17 类似,但不是使用单一细丝 910、910', 而是使用两根细丝 1010、1010' 和 1011、1011'。一根细丝 1010、1010' 包括圈套 1016、1016', 第二细丝 1011、1011' 包括以前被描述为前端的部分 1014、1014'。如图所示,第一细丝 1010、1010' 与组织 3003 (图 18) 或固定在骨 3001 中的锚钉 3008 (图 19) 相连,第二细丝 1011、1011' 与组织 3005 相连(图 18 和 19)。然后以与上面关于图 16 和 17 所述类似的方式进行所述方法。因而,通过围绕第二细丝部分 1014、1014' 塌缩所述圈套 1016、1016', 可以形成第二套环。可以使塌缩的圈套 1016、1016' 向远侧推进,以牵拉组织 3005 靠近组织 3003 或骨 3001。此外,通过向部分 1014、1014' 施加张力,可使第二套环向远侧推进,这可辅助维持联接到所述细丝 1010、1010' 和 1011、1011' 的各个部件 3001、3003、3005 和 3008 的位置。

[0102] 图 20 解释了另一个实施例,其中使用两根细丝 1110、1111 来牵拉组织 3005 靠近设置在骨 3001 中的锚钉 3008。该构造体的操作可类似于上面关于图 15A-19 所述的那些。如图所示,将具有圈套 1116 和末端 1115 的第一细丝 1110 联接到固定在骨 3001 中的锚钉 3008。所述锚钉 3008 可包括单向滑动机构 3009,以允许将末端 1115 用作张力调整尾部来塌缩所述圈套 1116。可以将第二细丝 1111 联接到组织 3005,所述第二细丝 1111 具有前端 1114,所述前端 1114 可以被折叠以具有基本上 U 形的构型。可以将前端 1114 设置在所述圈套 1116 中,并可塌缩所述圈套以形成第二套环。可使塌缩的圈套 1116 向远侧推进,以朝向骨 3001 牵拉组织 3005,例如通过向末端 1115 施加张力。此外,通过向前端 1114 施加张力,可使第二套环向远侧推进,这可辅助维持组织 3005 相对于骨 3001 的位置。通过向末端 1115 施加张力,可以进行最后的张紧。

[0103] 图 21-22 解释了用于将组织拉向骨的构造体的另外 2 个实施例,它们的操作可以类似于上面关于图 15A-20 所述的那些。图 21 包括具有第一端 1212(其被构造成联接至修复构造体 1310)和第二前端 1214 的第一细丝 1210,所述第一端 1212 联接到设置在骨 3001 中的锚钉 3008,所述第二端 1214 设置成穿过组织 3005。第二细丝形成修复构造体 1310,所述修复构造体 1310 具有可塌缩套环 1320、圈套 1346 和设置在二者之间的连接颈部 1350。套环 1320 包括滑结 1326,并且具有可塌缩的尾部 1330,通过使结 1326 向远侧朝向所述锚钉 3008 移动,可以操作所述尾部 1330 来塌缩套环 1320。类似于本文描述的其它实施例,可塌缩的尾部 1330 可以使所述滑结 1326 以棘轮样或渐增方式推进。可折叠前端 1214 以具有基本上 U 形部分,可使其穿过圈套 1346。可以围绕前端 1214 塌缩圈套 1346 以形成第二套环。可使所述滑结 1326 向远侧推进,例如通过在方向 N 张紧尾部 1330,由此朝向骨 3001 牵拉组织 3005。此外,通过向前端 1214 施加张力,可使第二套环向远侧推进,这可辅助维持所述滑结 1326 的位置,并从而维持组织 3005 相对于骨 3001 的位置。通过向可塌缩的尾部 1330 施加张力,可以进行最后的张紧。

[0104] 在图 22 中解释的方法与关于图 21 所述的方法类似地工作,但是修复构造体 1310' 的可塌缩套环 1320' 直接联接至锚钉 3008。通过围绕第一细丝 1210' 的设置在其中的前端 1214' 塌缩圈套 1346' 将第一细丝 1210' 联接到修复构造体 1310' 以后,塌缩套环 1320' 会

将组织 3005 拉向所述锚钉设置在其中的骨 3001。

[0105] 在不脱离本公开内容的精神的情况下,图 21 和 22 的方法也可以在没有锚钉和骨的情况下与多个组织结合使用,在图 16-22 中的任一种方法可以与任意数目的拉到一起的部件(诸如锚钉、骨和组织,包括超过 2 个部件)以及任意数目的细丝构造体组合一起使用。

[0106] 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。此外,尽管本文提供的系统、装置和方法一般地涉及外科手术技术,至少一些系统、装置和方法可以用于外科手术领域以外的应用中。作为非限制性例子,关于图 15A-15G 所述的抓紧物体的方法可以用在外科手术以外和医学领域以外的背景下。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。

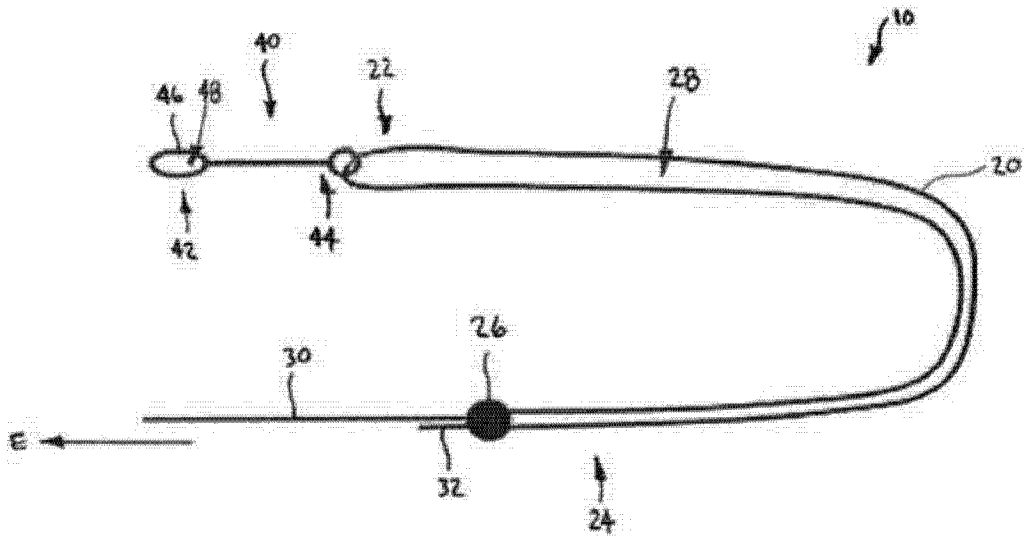


图 1

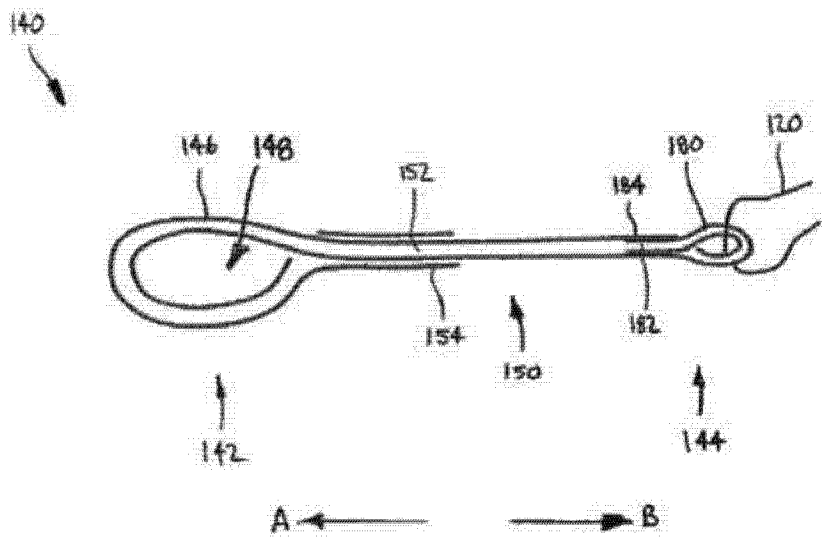


图 2

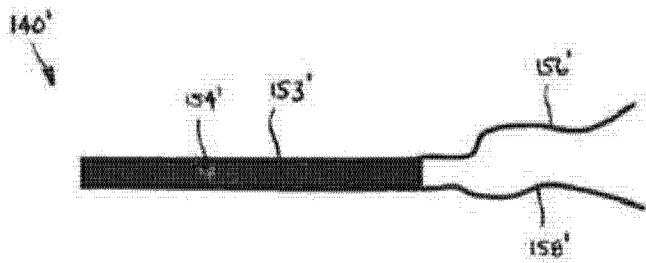


图 3A

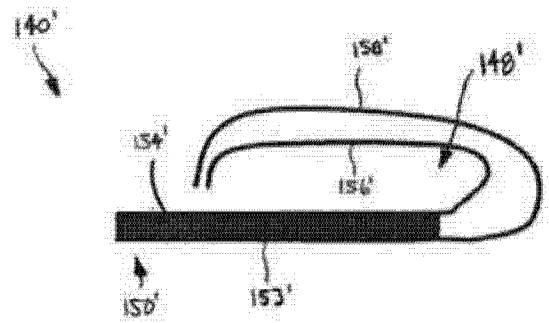


图 3B

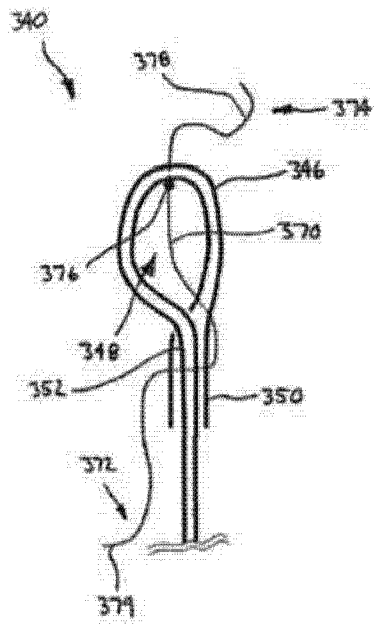


图 5B

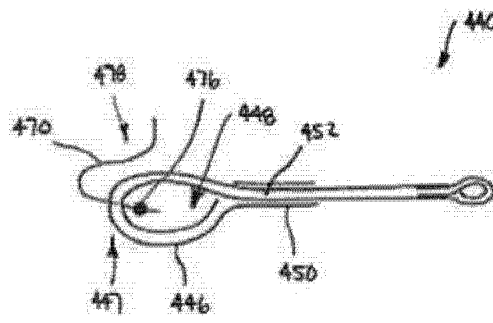


图 6

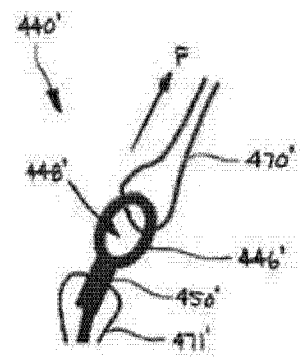


图 7

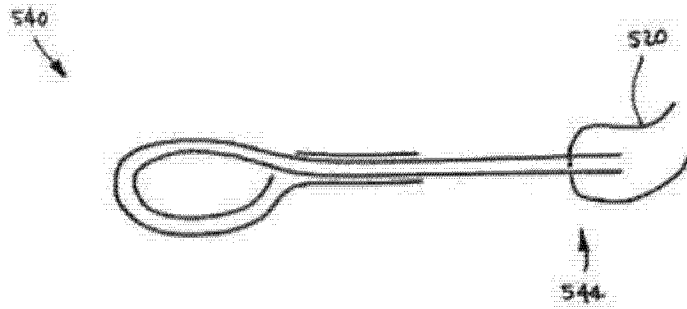


图 8

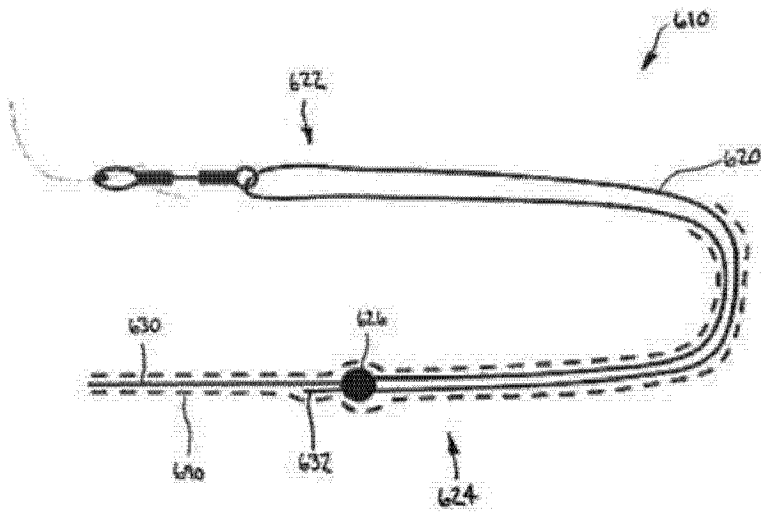


图 9

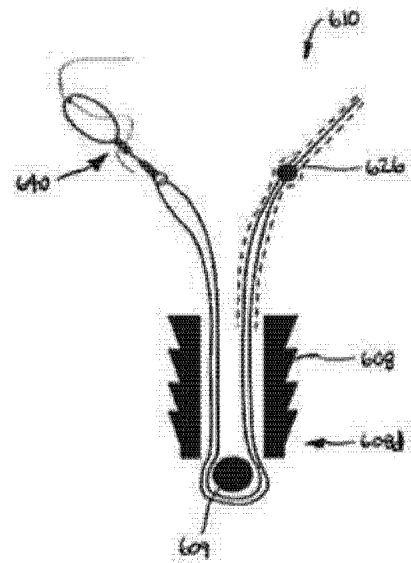


图 10

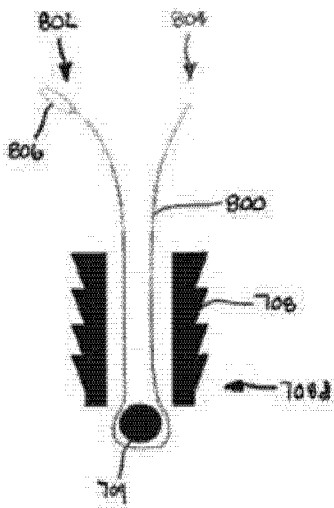


图 11

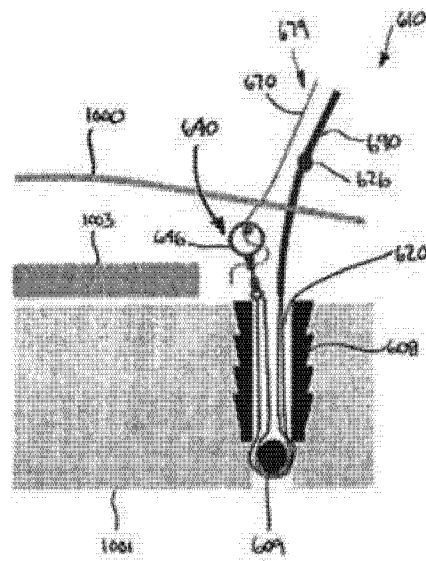


图 12A

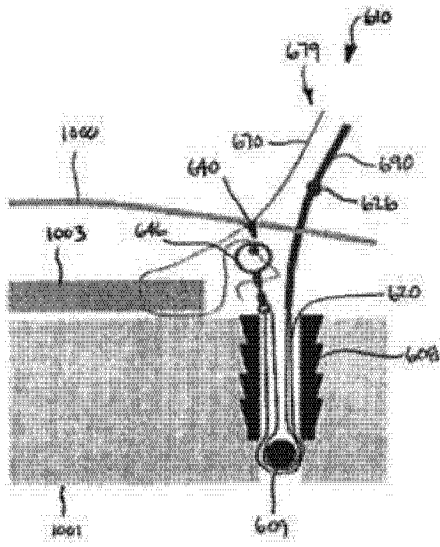


图 12B

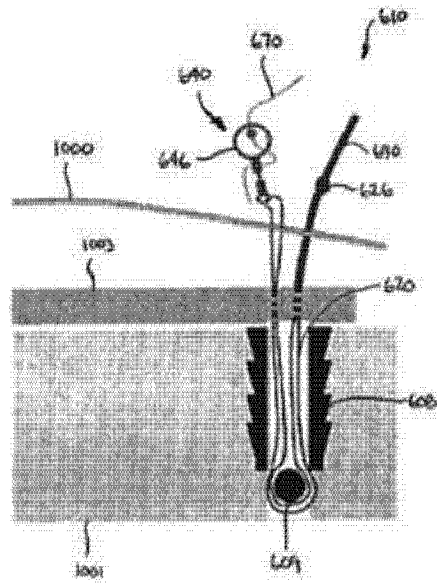


图 12C

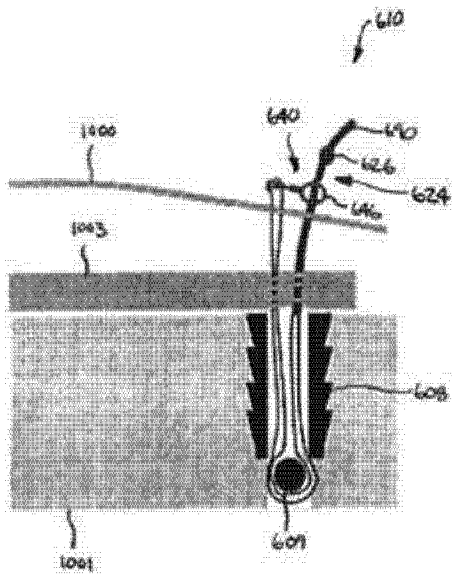


图 12D

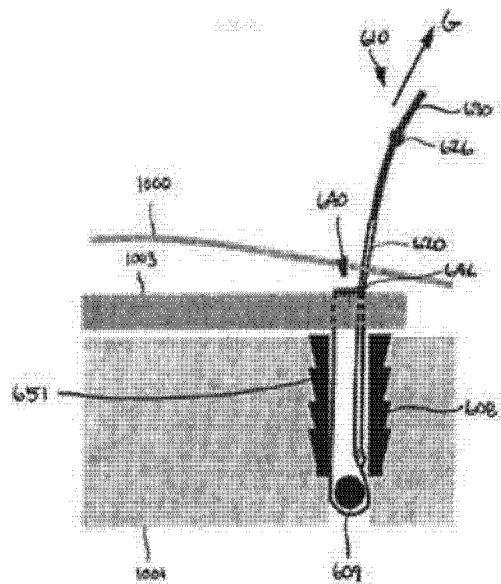


图 12E

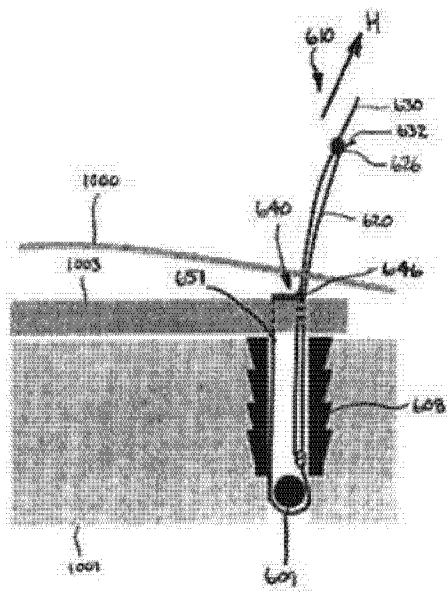


图 12F

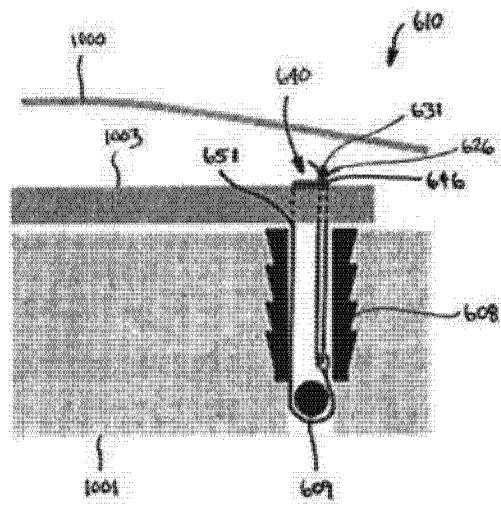


图 12G

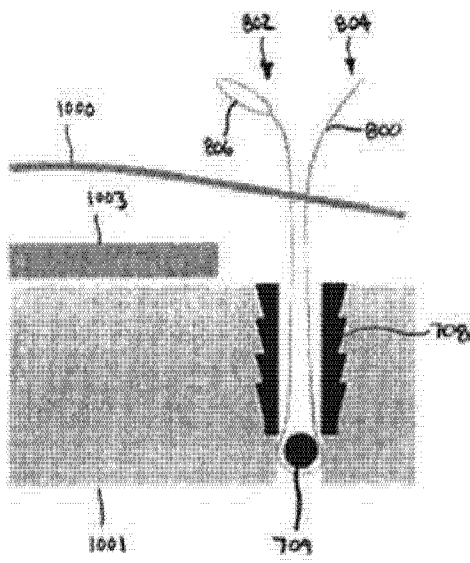


图 13A

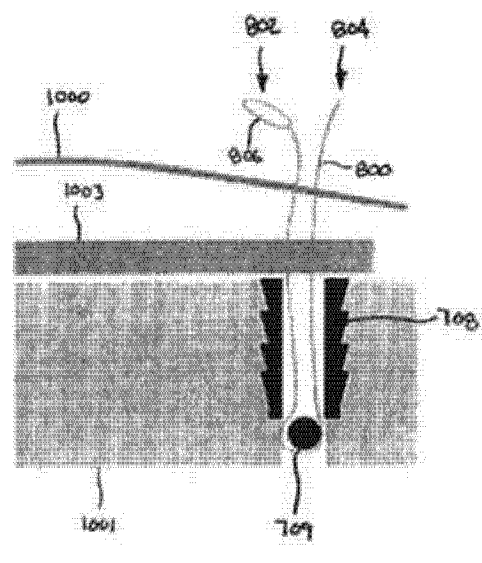


图 13B

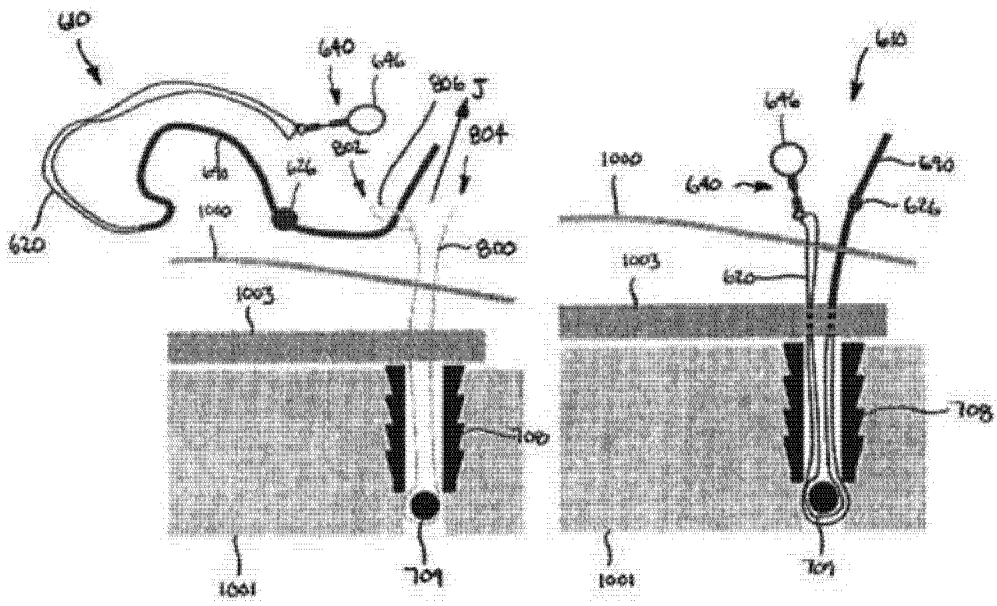


图 13C

图 13D

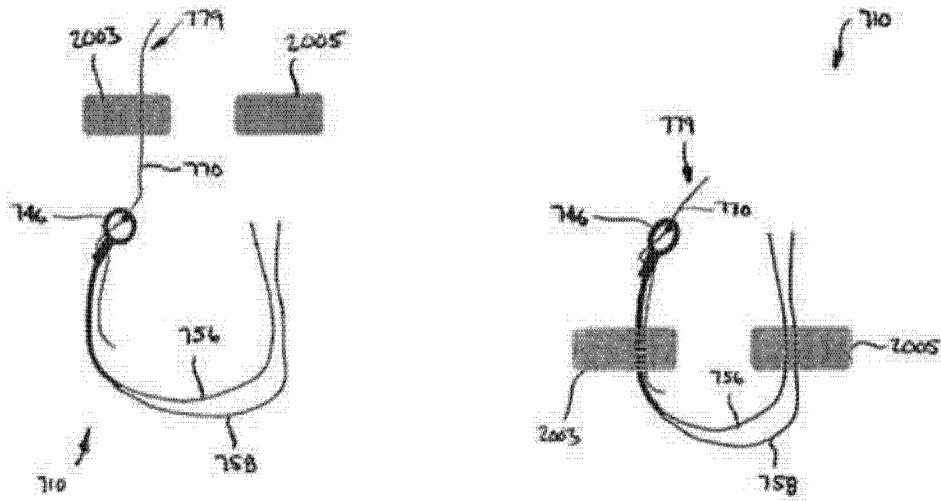


图 14A

图 14B

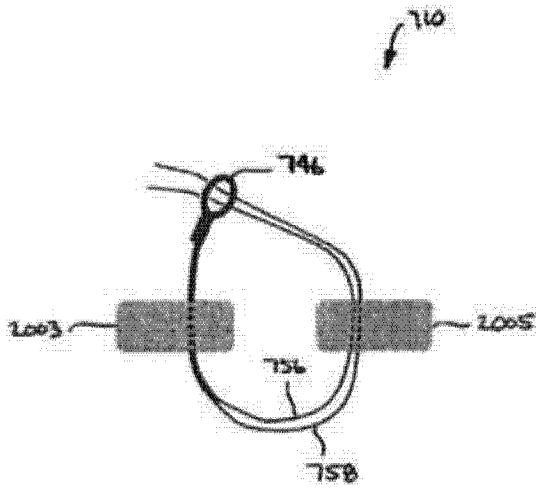


图 14C

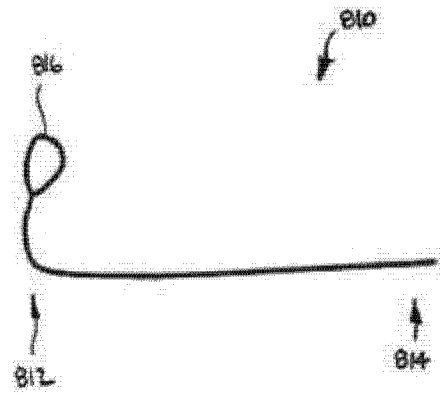


图 15A

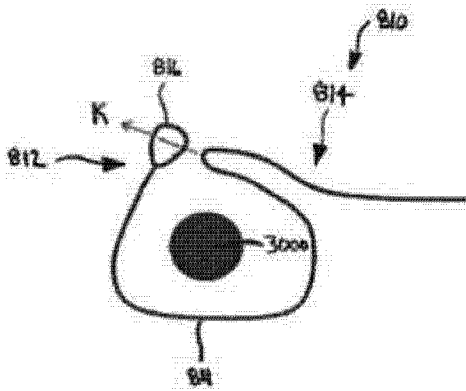


图 15B

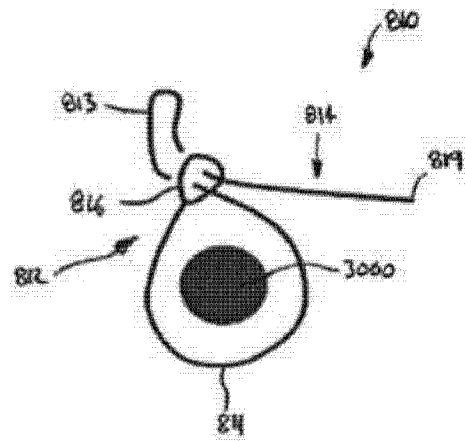


图 15C

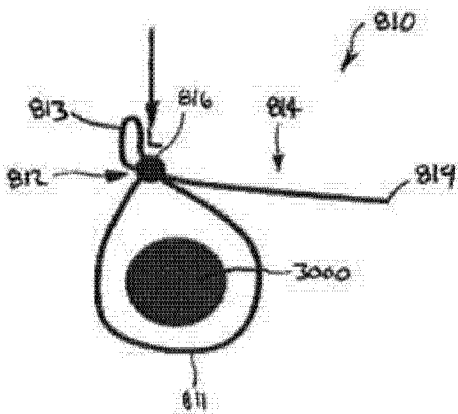


图 15D

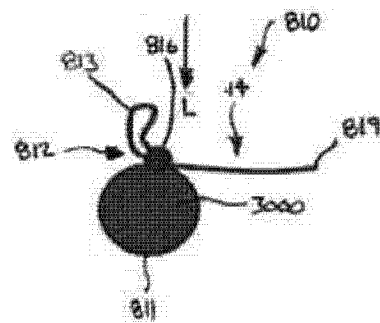


图 15E

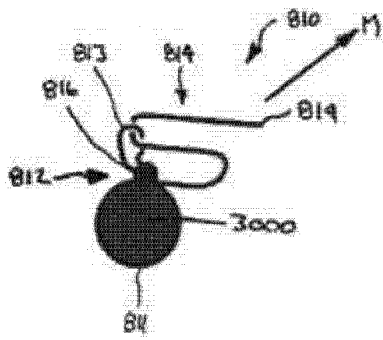


图 15F

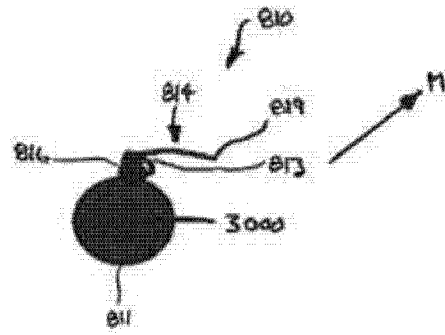


图 15G

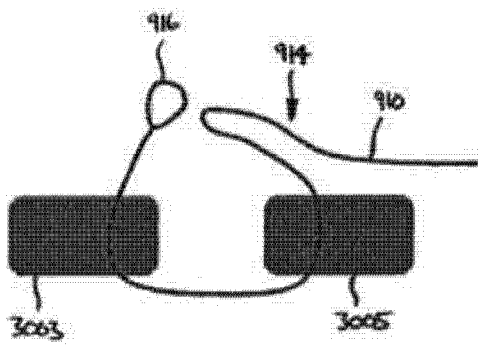


图 16

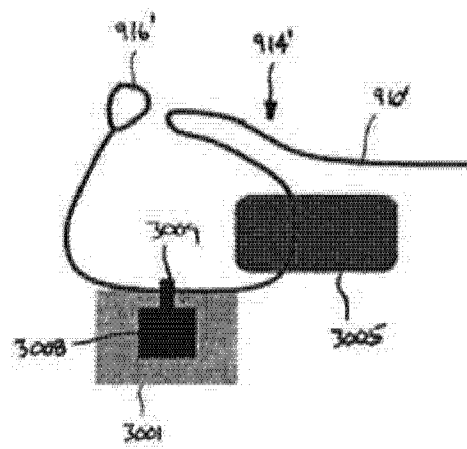


图 17

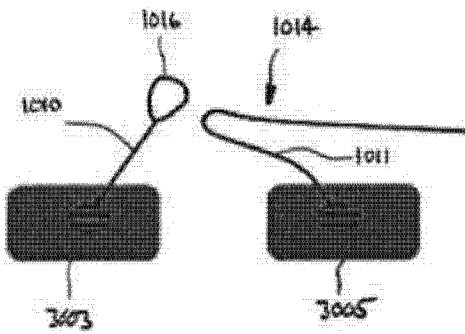


图 18

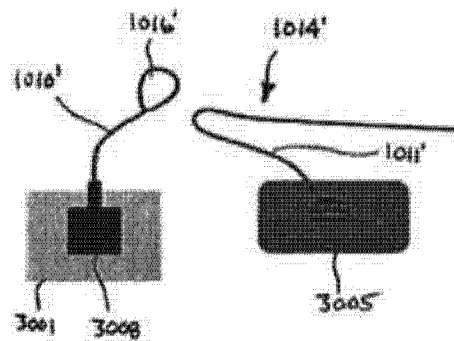


图 19

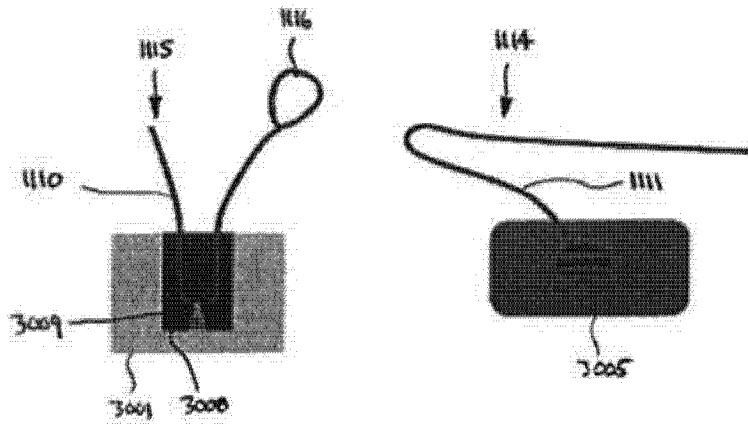


图 20

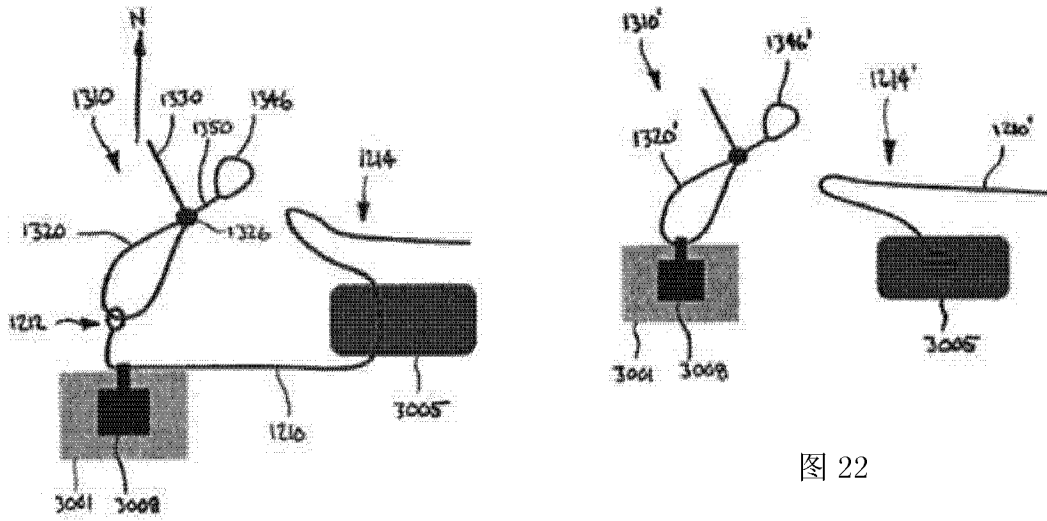


图 22

图 21