



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106974692 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201611099914.3

(22) 申请日 2012.06.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106974692 A

(43) 申请公布日 2017.07.25

(30) 优先权数据
61/494,845 2011.06.08 US

(62) 分案原申请数据
201280039070.7 2012.06.07

(73) 专利权人 森特里心脏股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 G.W.冯 R.D.赫尔穆特
A.M.埃斯卡诺 R.A.赛贝尔
R.L.克拉克三世

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 吴鹏 马江立

(51) Int.Cl.
A61B 17/12 (2006.01)
A61B 17/04 (2006.01)

审查员 黄小玲

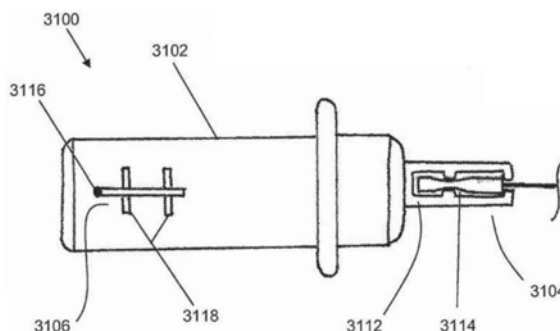
权利要求书1页 说明书36页 附图41页

(54) 发明名称

组织结扎装置及其张紧装置

(57) 摘要

本文描述的是用于结扎组织比如左心耳的封闭装置和方法以及用于致动这些装置的张紧装置和机构。所述张紧机构与装置可以允许使用者将一个或多个预定力施加至封闭装置的缝线或其它部分。所述封闭装置可以包括缝线环,其可释放地连接至圈套环组件;以及张紧机构或装置,其可以配置成收紧缝线环和/或从圈套环组件释放缝线环。



1. 一种用于封闭组织的装置,包括:

封闭装置,包括圈套环和可释放地联接至所述圈套环的缝线环;以及

张紧装置,包括弹簧、延伸构件、缝线连接机构和包括手柄的壳体,其中,所述弹簧的第一端附接到所述延伸构件,所述弹簧的第二端附接到所述壳体,并且其中所述缝线连接机构联接到所述延伸构件,

其中,所述缝线环的尾部经由所述缝线连接机构联接到所述张紧装置,并且其中,当相对于所述封闭装置向近端拉动所述手柄时,力被施加到所述缝线环,并且其中,在拉动过程中,所述延伸构件相对于所述张紧装置的手柄向远端移动。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述组织是左心耳。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述力为约7磅。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,缝线袋联接到所述缝线环的尾部,并且所述缝线连接机构联接到所述缝线袋。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述缝线连接机构包括突起,所述突起包括配置为保持缝线袋的孔。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述张紧装置指示何时施加力。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述弹簧联接在所述手柄与所述延伸构件之间。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述弹簧的第二端附接到所述张紧装置的手柄。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述张紧装置还包括力指示器。

组织结扎装置及其张紧装置

[0001] 本申请是申请日为2012年06月07日、申请号为201280039070.7、发明名称为“组织结扎装置及其张紧装置”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2011年6月8日提交的美国临时申请序列号61/494845的优先权，其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0004] 本发明总体涉及用于通过使用外科手术微创或血管内的途径来结扎组织比如左心耳的装置和方法，并且涉及用于致动这些装置的张紧装置。

背景技术

[0005] 心房纤维性颤动是折磨上百万病人的常见问题。心房纤维性颤动常常导致在左心耳中形成血栓或凝块。这是个问题，因为血栓会移到远处器官并对远处器官形成栓塞，这可能导致不利的事件，比如中风。由于这个原因，大多数有心房纤维性颤动的病人都采用一种或多种血液稀释剂来治疗，以帮助防止形成血栓。然而，血液稀释剂本身可能存在健康风险，尤其在老年人中。这些风险比如出血常常要求使用者对生活方式作出显著的改变。

[0006] 已经开发出若干方法来解决在左心耳中形成血栓的潜在问题。一种这样的方法包括沿着在与心房相连处的基座或心门颈缝合左心耳。这样，流入心耳中的血流被切断，消除了在其中形成血栓的风险。这通常是通过开心手术来进行的，这限制了在特别高危下或另外经受开心手术的那些病人进行手术的可用性。此外，开心手术需要全身麻醉并且具有许多众所周知的风险，使得其不太理想。

[0007] 还已经研究了其他方法。这些方法包括钉住心耳的基座的方法和使用空间占据或闭塞构件填充心耳的方法。如果心耳很脆并且具有破裂的趋势，则钉住不是优选的，而闭塞装置可能无法有效地防止全部血流到心耳中。

[0008] 因此，用于封闭左心耳或其它合适组织的另外装置和方法是所希望的。尤其是，使用微创技术、血管内技术或这些技术的组合来封闭左心耳的装置和方法是所希望的，以避免需要打开胸腔。当然，尤其是当那些装置提供优于标准装置的另外优点时，在开放的外科手术中使用的另外装置同样也是所希望的。

发明内容

[0009] 本文描述的是用于封闭一个或多个组织的装置以及用于控制这些装置的机构。一般地，本文所描述的封闭装置包括圈套环组件、细长体以及用于控制可以安装在手柄上的圈套环组件的机构，其中，所述圈套环组件包括圈套和缝线环。在一些变型方案中，所述圈套环组件可以包括可释放地联接缝线环与圈套的保持构件。在另一些变型方案中，所述装置包括一个或多个力减小缝线锁，以帮助防止缝线环意外地与圈套环组件脱开。另外，所述封闭装置可以包括用于张紧或以其它方式收紧缝线环的一个或多个张紧装置。

[0010] 在一些变型方案中,所述张紧装置可以包括测力计。在一些变型方案中,所述张紧装置还可以包括手柄部分、缝线连接机构以及力指示器。缝线连接机构可以是一个或多个结构,能够永久或可逆地联接至缝线环的一部分(例如,缝线的尾部)。在一些变型方案中,所述缝线连接机构可以配置成连接至缝线袋,其与缝线环的一部分接合。在一些变型方案中,所述缝线连接机构可以连接至测力计,从而使由张紧装置施加至缝线的张力可以由测力计来测量。在包括力指示器的变型方案中,力指示器可能会给出由测力计所测量的张力。在一些变型方案中,力指示器可以包括数字显示器,其可以显示由测力计所测量的力。在其它变型方案中,力指示器可以包括一个或多个指示灯,其可以在由测力计所测量的张力达到一个或多个预定的张力水平时打开(或关闭)。在其它变型方案中,力指示器可以包括可移动的标记,其可以沿着作为由测力计所测量的张力的功能的标尺移动。在一些变型方案中,比例可以包括一个或多个标记,其可以表示一个或多个预定的张力值。

[0011] 在其它变型方案中,所述张紧装置可以包括一个或多个离合器。在一些变型方案中,所述张紧装置可以包括基座、旋钮、卷绕件、第一离合器以及第二离合器。在一些变型方案中,所述张紧构件的基座可以连接至封闭构件的手柄。在一些变型方案中,所述第一与第二离合器可以摩擦地接合卷绕件。在一些变型方案中,旋钮的旋转可以使第一离合器旋转,所述第一离合器与卷绕件之间的摩擦接合可能导致卷绕件相对于基座旋转。在这些变型方案的一些中,缝线可以连接至卷绕件,以使得所述卷绕件的旋转导致缝线缠绕着卷绕件。在一些变型方案中,旋钮包括开关和接合杆,并且其中,所述开关在第一位置与第二位置之间是可移动的,其中所述接合杆在第一位置可相对于所述第二离合器旋转,并且所述接合杆在第二位置接合第二离合器,并且可旋转地连接至所述第二离合器。在这些变型方案的一些中,当开关处于第一位置时,旋钮的旋转可能导致卷绕件绕着基座旋转,直至缝线中的张力达到第一预定力。一旦张力达到第一预定力,第一离合器可以相对于卷绕件开始滑动,以使得所述卷绕件不再旋转。在一些变型方案中,开关可以置于第二位置,以接合第二离合器,以及旋钮的旋转可能导致卷绕件绕着基座旋转,直到缝线中的张力达到第二预定力。一旦张力达到第二预定力,第一与第二离合器可以相对卷绕件开始滑动,以使得所述卷绕件不再旋转。

[0012] 在其它变型方案中,所述张紧装置可以包括一个或多个恒定力弹簧。在这些变型方案的一些中,所述张紧装置可以包括壳体;相对于壳体可滑动的第一延伸构件;连接至所述壳体与第一延伸构件的第一恒定力弹簧以及用于将张紧装置联接至缝线环的一部分的缝线连接机构。在这些变型方案的一些中,所述张紧装置可以包括第二延伸构件和第二恒定力弹簧,其中,所述第二恒定力弹簧可以连接至所述壳体与第二延伸构件。在这些变型方案的一些中,所述第一延伸构件可以可释放地连接至第二延伸构件。

[0013] 在其它变型方案中,封闭装置可以包括张紧机构,其包括旋钮、指示器主体以及可旋转地将所述旋钮与指示器主体相连接的弹簧构件。在这些变型方案的一些中,所述旋钮的旋转可以收紧缝线环,所述旋钮与指示器主体之间的相对旋转定位可以表示施加至缝线环的一部分(例如,该环的尾部)的力的量。在一些变型方案中,所述张紧机构还可以包括轴,其中,所述指示器主体与轴固定地连接,并且其中,所述指示器主体与轴可旋转地联接至所述封闭装置的手柄。在这些变型的一些中,所述张紧机构还可以包括线轴,其中,所述轴的旋转使所述线轴旋转。在这些变型方案中,线轴的旋转可以收紧缝线环。在一些变型方

案中,所述指示器主体可以包括至少一个标记,所述旋钮可以包括至少一个标记,并且所述指示器主体的至少一个标记与所述旋钮的至少一个标记之间的相对定位可以表示施加至所述缝线环的力的量。

[0014] 而且,本文描述的是用于封闭一个或多个组织的方法。例如,在一些变型方案中,该方法可以包括将封闭装置引入到体内,其中,所述封闭装置包括圈套环组件,其具有打开的配置和封闭的配置并且包括可释放地联接至所述圈套环组件的缝线环,推进圈套环组件以圈住所述目标组织,围绕所述目标组织封闭所述圈套环组件,施加第一预定张力至所述缝线环,以从所述圈套环组件释放所述缝线环,以及施加第二预定张力至所述缝线环,以围绕所述目标组织收紧所述缝线环。在一些变型方案中,所述目标组织可以包括左心耳。在一些变型方案中,所述方法可以包括在从所述圈套环组件释放所述缝线环后打开圈套环组件至所述打开配置。另外或可替代地,所述方法还可以包括在跟随施加所述第二预定张力至所述缝线环的第一时间段后重新收紧缝线环。在这些变型方案的一些中,所述第一时间段可以是至少三十秒。在其它变型方案中,所述第一时间段可以是至少两分钟。另外或可替代地,在一些变型方案中,重新收紧所述缝线环可以包括施加第三预定张力至缝线环。所述第三预定张力可以大于或小于第二预定张力。在其他方法中,重新收紧缝线环可以包括施加所述第二预定张力至缝线环。在一些变型方案中,施加所述第一预定张力至所述缝线环可以包括通过使用第一张紧装置施加所述第一预定张力至缝线环。在这些变型方案的一些中,施加所述第二预定张力至所述缝线环可以包括通过使用所述第一张紧装置来施加第二预定张力至缝线环。在这些变型方案的一些中,施加所述第二预定张力至所述缝线环可以包括通过使用第二张紧装置来施加第二预定张力至缝线环。任何合适的张紧装置(或张紧装置的组合),比如本文通篇所描述的这些,可以与本文所描述的方法一起使用。

附图说明

[0015] 图1是具有圈套环组件的示例性装置的远端的视图。

[0016] 图2是包括缝线钩的圈套环组件的远端的视图。

[0017] 图3A是适合与本文所描述的装置一起使用的手柄的一种变型方案的透视图。图3B是图3A所示的手柄的底剖视图。

[0018] 图4-9是适合与本文所描述的装置一起使用的手柄的变型方案的透视图。

[0019] 图10和11是本文所描述的封闭装置的两个变型方案的部分的侧剖视图。

[0020] 图12和13A-13C示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的圈套环组件的两种变型方案。

[0021] 图14示出了本文所描述的封闭装置的示例性变型方案的透视图。

[0022] 图15示出了本文所描述的包括滑轮缝线的封闭装置的一种变型方案的一部分的侧剖视图。

[0023] 图16A-16B示出了本文所描述的封闭装置的变型方案,其中圈套可释放地连接至细长体。

[0024] 图17A-17D示出了圈套配置的不同示例性变型方案。

[0025] 图18A和18B分别示出了圈套的变型方案的透视图和侧视图。图18C和18D示出了可以使用图18A和18B的圈套来圈住组织的方法。

[0026] 图19A-19G示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的结遮蔽机构的若干种变型方案。

[0027] 图20A-20C示出了可以与本文所描述的装置一起使用的保持构件。

[0028] 图21示出了适合与本文所描述的装置一起使用的细长体的示例性变型方案。

[0029] 图22A和22B分别示出了适合与本文所描述的装置一起使用的分离管道的一种变型方案的透视图和俯视图。图22C和22D分别示出了适合与本文所描述的装置一起使用的分离管道的另一种变型方案的透视图和俯视图。

[0030] 图23A示出了适合与本文所描述的装置一起使用的尖端部分的一种示例性变型方案的前视图。图23B和23C示出了图23A的尖端部分的侧剖视图。

[0031] 图24A和24B示出了适合与本文所描述的装置一起使用的尖端部分的两种变型方案的部分。

[0032] 图25A-25C分别示出了适合与本文所描述的装置一起使用的尖端部分的示例性变型方案的透视图、前视图和侧剖视图。图25D示出了包括图25A-25C中所示的尖端部分的封闭装置的一种变型方案的侧剖视图。

[0033] 图26A和26B示出了包括分离管道的封闭装置的示例性变型方案。

[0034] 图27示出了包括分离管道和缝线管的封闭装置的示例性变型方案。

[0035] 图28A和28B示出了适合与本文所描述的装置一起使用的缝线管的变型方案。

[0036] 图29示出了适合与本文所描述的装置一起使用的缝线管的侧剖视图。

[0037] 图30A-30D示出了本文所描述的包括滑轮缝线的封闭装置的变型方案。

[0038] 图31A和31B示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的张紧装置的两种变型方案。

[0039] 图32A示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的张紧装置的变型方案的透视图。图32B和32C示出了图32A所示的张紧装置的局部剖视图。

[0040] 图33A-33G示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的张紧装置的变型方案。

[0041] 图34示出了使用具有缝线环的封闭装置来封闭组织的方法。

[0042] 图35A-35D示出了包括张紧机构的封闭装置的变型方案。

具体实施方式

[0043] 本文所描述的是封闭装置、用于致动封闭装置的手柄和张紧装置,以及用于通过使用一个或多个封闭装置来封闭组织的方法。一般地,封闭装置包括圈套环组件,其包括圈套和缝线环,比如在2008年3月5日提交的标题为“用于封闭左心耳的装置、系统和方法”的美国专利申请第12/055213号和2010年4月1日提交的标题为“组织结扎装置及其控制器”的美国专利申请第12/752873号中的所描述的那些,二者的全部内容通过引用结合于此。本文所描述的装置可以适合用于微创接近左心耳(例如,通过小切口上方、下方或通过胸廓,通过在肋软骨或剑突中的切口,通过端口,通过脉管系统等)的情况下使用。

[0044] 一般地,本文所描述的封闭装置包括细长体和圈套环组件。在一些变型方案中,封闭装置还可以包括手柄和/或张紧装置。手柄或其它控制机构(例如,外科手术的主从式机器人系统)可以用来通过细长体控制和致动圈套环组件,如将在下面更加详细地进行说明。

圈套环组件反过来又可以用来暂时或永久地封闭、收紧、结扎或以其它方式限制组织。为了实现这点,可以使圈套环组件在输送或“封闭”配置和展开或“打开”配置之间改变,反之亦然,如将在下面更加详细地进行说明。将圈套环组件置于封闭配置中可以允许圈套环组件以小轮廓(low-profile)推进至目标位置,或者可以允许圈套环组件围绕着目标组织封闭。相反,将圈套环组件置于打开配置中可以允许圈套环组件围绕着一个或多个目标组织放置,或者可以允许圈套环组件释放一个或多个之前被圈套环组件封闭的目标组织。

[0045] 在使用中,细长体的远端可以朝向目标组织(例如,左心耳)被推进到体内。这种推进可以以微创的方式进行。在推进期间,圈套环组件可以处于封闭配置,以帮助防止圈套环组件勾在或挂在组织或其它障碍物上。一旦细长体的远端已到达目标组织处或其附近的位置,则该圈套环组件可以打开成展开配置。然后,可以使圈套环组件推进、移动或以其它方法得以操纵,以环绕目标组织的至少一部分。然后,可以使圈套环组件围绕着被环绕的组织封闭,以封闭、结扎或以其它方式限制目标组织。如果需要的话,可以重新打开、重新定位和重新封闭圈套环组件。在某些情况下,可以收紧缝线环(未示出)或其它限制装置,并且从封闭装置释放它们,以将目标组织保持处于封闭形式。为了从体内取出封闭装置,可以再次打开圈套环组件,以释放目标组织(应该理解的是,缝线环或其它封闭装置可以保持就位),以使得可以抽出圈套环组件和细长体。一旦释放目标组织,则可以将圈套环组件封闭,以便于以小轮廓抽出。在其中封闭装置包括张紧装置或机构的变型方案中,张紧装置或机构可以用来从圈套环组件释放缝线环和/或收紧缝线环,如将在下面更加详细地进行说明。

[0046] 所述封闭装置可以包含一个或多个附加特征,如将在下面更加详细地进行说明。在某些变型方案中,圈套环组件包括一个或多个力减小缝线锁。如将在下面更加详细地进行说明,这些元件可以用于可释放地或永久地连接圈套环组件的各个部件,同时减小传递至圈套环组件的一个或多个部分的力。在另一些变型方案中,封闭装置可以包括一个或多个特征,这些特征在装置处于打开和/或封闭配置时帮助将缝线环的至少一部分保持在细长体的内部。在这些变型方案的一些中,封闭装置可以包括与圈套环组件的一部分接合的缝线钩。在另一些变型方案中,细长体可以包括一个或多个分离管道。该分离管道还可以包括连接在其上的缝线管,用于可释放地保持缝线环的至少一部分。在另一些变型方案中,细长体可以包括与圈套环组件的一个或多个部分接合的滑轮缝线。这些特征中的每一个都将在下面更加详细地进行描述,并且应该理解的是,本文所描述的封闭装置可以包括这些特征的任何组合。

[0047] 图14示出了封闭装置(1400)的一种示例性变型方案。示出了圈套环组件(1402)、细长体(1404)和手柄(1406)。如上所述,手柄(1406)可以用来通过细长体(1404)控制和致动圈套环组件(1402),以便在封闭配置(如图14所示)和展开配置(未示出)之间移动圈套环组件(1402),反之亦然。

[0048] 圈套环组件

[0049] 如上所述,本文所描述的封闭装置的圈套环组件可以用来暂时封闭或限制一个或多个目标组织。一般地,圈套环组件包括圈套、缝线环和至少暂时连接圈套与缝线环的保持构件。圈套环组件还可以包括一个或多个力减小缝线锁,如将在下面更加详细地进行描述。图1示出了圈套环组件(100)的示例性变型方案,其包括圈套(102)、缝线环(104)和保持构件(106)。圈套环组件(100)可以至少部分地设置在具有尖端(110)的细长体(108)中。圈套

环组件(100)在图1中示出为处于打开配置,并且圈套环组件(100)从细长体(104)延伸出的部分可以限定穿过其中的连续孔。该孔可以由圈套环组件(100)的一个或多个部件(例如,圈套)限定,并且可以适合于环绕组织,比如左心耳。一般地,圈套(102)可以用来打开和封闭圈套环组件(100),如将在下面更加详细地进行说明。在某些情况下,保持构件(106)可以配置成可释放地联接缝线环(104)和圈套(102),并且可以配置成在对缝线环(104)施加足够的力时从圈套环组件(100)释放缝线环(104)。

[0050] 圈套

[0051] 在包括圈套的圈套环组件的变型方案中,圈套可以至少部分地可移动,以使圈套环组件在打开配置与封闭配置之间改变。一般地,圈套的一部分可以容纳在细长体中,圈套的另一部分可以延伸出细长体的远端以便至少部分地限定圈套环组件的孔。在一些变型方案中,圈套的一端相对于封闭装置的一个或多个部分固定,而另一端可以穿过细长体推进或缩回。圈套的自由端的运动可以改变设置在细长体外部的圈套环组件的量,且因此改变由其限定的孔的尺寸。具体地,圈套穿过细长体的推进可能增加圈套环组件孔的大小,而圈套的缩回可以减小圈套环组件孔的大小以封闭圈套环组件。圈套的自由端可以以任何合适的方式操纵。在一些变型方案中,圈套可以直接连接至手柄的一个或多个部分,如将在下面更加详细地进行说明。在另一些变型方案中,可以将海波管、杆或其它刚性结构连接至圈套的自由端。该结构反过来又可以通过手柄移动,所述手柄可以有助于圈套穿过细长体的推进或缩回。

[0052] 在其中圈套的一端相对于封闭装置固定的变型方案中,可以将圈套固定至该装置的任何合适部分。例如,在一些变型方案中,可以将圈套的一端固定地保持在细长体的尖端中、之上或其附近。在另一些变型方案中,圈套的固定端可以固定在细长体的一个或多个腔中。在另一些变型方案中,圈套的固定端可以至少暂时地连接至装置的手柄。尽管圈套的一端可以暂时相对于封闭装置固定,但应该理解的是,该固定端可以配置成可释放的和/或可移动的。将圈套的固定端配置成可释放的和/或可移动的可以提供许多有用的功能。在某些情况下,暂时或永久的装置失效可能导致圈套的可移动部分被粘住或挂住。在这些情况下,可能需要释放固定端,以便允许封闭装置释放被圈住的组织。在另一些情况下,可能希望的是移动自由端,以便通过使用两端来提供用于调节圈套。

[0053] 当圈套的一端配置成相对于细长体暂时固定时,圈套的该端可以以任何合适的方式从其固定关系中释放。例如,在一些变型方案中,圈套的端部可以被易碎构件以固定方式暂时保持。图16A和16B示出了一种变型方案,其中圈套(1600)的一端可以被易碎构件(1604)可释放地固定至细长体(1602)。具体地,图16A和16B示出了细长体(1602)的具有至少一个腔(1605)的部分。在该变型方案中,腔(1605)的一部分可以细分成至少第一和第二子腔(分别是(1606)和(1608))。如图16A所示,第一子腔(1606)具有带有第一截面积的第一部分(1610)和带有第二截面积的第二部分(1612)。圈套(1600)的端部可以放置在第一子腔(1606)的第一部分(1610)中,并且可以连接至易碎构件(1604)的远端,如图16A所示。易碎构件(1604)可以穿过第一子腔(1606)的第二部分(1612)并且穿过腔(1605)。

[0054] 圈套(1600)连接至易碎构件(1604)可以帮助将圈套(1600)的端部暂时锁止就位。易碎构件(1604)的近端(未示出)可以以固定的方式暂时地连接至装置手柄(未示出)的一个或多个部分。因为易碎构件(1604)的近端被保持就位,所以易碎构件(1604)可以防止圈

套被从细长体(1602)的端部拉出很远。此外,第一部分(1610)的截面积可以不同于第二部分(1612)的截面积,从而使圈套(1600)的端部不能从第一部分(1610)进入到第二部分(1612)中。这样,防止圈套(1600)从近端移动到细长体(1602)中。此外,在一些变型方案中,圈套(1600)的至少一部分与第一部分(1610)可以具有非圆形横截面(例如,椭圆形、三角形、正方形、多边形或不规则几何形状),从而使容纳在第一部分(1610)内的圈套(1600)不能相对于第一部分(1610)旋转。因为圈套(1600)的端部被防止在近端、远端移动或被防止相对于第一子腔(1606)的第一部分(1610)转动,所以圈套的端部可以相对于细长体(1602)被有效地固定。

[0055] 易碎构件(1604)可以配置成使得对易碎构件(1604)施加足够的力足以使易碎构件(1604)与圈套(1600)之间的连接断开。为了将圈套(1600)从其固定位置释放,使用者可以直接或间接地(例如,通过一个或多个手柄部件)在易碎构件(1604)的近端上拉动。因为圈套(1600)被防止在近端移动到第二部分(1612)中,所以施加至易碎构件(1604)的足够的近端力可以用于使易碎构件(1604)与圈套(1600)之间的接合断开,从而释放圈套(1600),如图16B中所示。

[0056] 本文所描述的圈套可以由任何合适的材料或材料的组合制成。例如,在一些变型方案中,圈套可以由形状记忆材料比如形状记忆合金(例如,镍钛合金等)制成,或者可以由不锈钢、聚酯、尼龙、聚乙烯、聚丙烯及其组合等制成。在其中圈套由形状记忆材料制成的变型方案中,圈套可以配置成在圈套环组件处于打开配置时呈现特定的形状或配置,但还可以至少部分地缩回到细长体中以将圈套环组件置于封闭配置中。例如,如上面图1所示,当圈套环组件(100)处于打开配置时,圈套(102)可以形成大致圆形的环。尽管在图1中示出为大致是圆形的,但是圈套(102)可以形成任何给定形状中环。图17A-17D示出了另外几种圈套配置。在图17A所示的变型方案中,圈套(1700)可以在处于展开配置时形成泪滴形的环(1702)。在图17B所示的变型方案中,圈套(1704)可以在处于展开配置时形成卵形或椭圆形的环(1706)。在图17C所示的变型方案中,圈套(1708)可以在处于展开配置时形成基本上为三角形的环(1709)。此外,在某种变型方案中,圈套环可以相对于细长体形成角度。例如,图17D示出了封闭装置(1710)的侧视图,其中圈套(1712)从细长体(1714)出来,圈套(1712)相对于细长体的纵向轴线(1716)成一角度(θ)。该角度(θ)可以是任何合适的角度。例如,角度(θ)可以是约 5° 、约 15° 、约 30° 、约 45° 、约 60° 、约 75° 、约 90° 、在约 40° 与约 50° 之间、在约 35° 与约 55° 之间、在约 30° 与约 60° 之间等。相对于细长体(1714)成角度的圈套(1712)可以帮助圈套(1712)捕捉组织,因为当封闭装置在体中移动时,形成角度可以相对于组织更好地定位圈套(1712)。

[0057] 图18A-18D示出了圈套(1800)的另一种变型方案。在该变型方案中,当圈套(1800)从细长体(1804)延伸出来处于打开配置时,圈套(1800)可以形成钩形环(1802)。图18A示出了圈套(1800)的透视图,而图18B示出了圈套(1800)的侧视图。因为环(1802)自身向后弯以形成钩形形状(如在图18B的侧视图中所突出显示的),所以圈套(1800)可以在处于打开配置时帮助在身体组织之间形成空间。例如,当在心包空间中打开时,如图18C所示,圈套(1800)可以提升心包腔(1806),使之远离心脏(1808)。在心包腔内产生额外空间可以使圈套(1800)更易于捕捉组织,比如左心耳(1810),如图18D所示。

[0058] 缝线环

[0059] 本文所描述的圈套环组件还可以包括用于以封闭方式保持组织的缝线环。一般地,缝线环可以例如通过保持构件可释放地连接至圈套器,如将在下面更加详细地进行说明。此外,缝线环可以包括缝线结,但不是必须的。该缝线结可以是任何合适的结,包括但不限于滑结(例如,单向滑结)。在一些变型方案中,如将在下面更加详细地进行说明,结的至少一部分可以被保持在细长体的尖端内。在另一些变型方案中,缝线结可以与细长体暂时保持成固定关系,如将在下面更加详细地进行说明。

[0060] 在其中缝线环包括滑结的变型方案中,缝线可以穿过滑结推进或后退,以改变缝线环的大小。在其中缝线结保持在细长体内或贴着细长体的尖端的某些情况下,缝线结可以不移动,而缝线环的大小得以改变。这可以帮助防止封闭装置损坏组织,如将在下面更加详细地进行说明。

[0061] 在一些变型方案中,缝线环还包括单向锁止结构。在这些变型方案中,单向锁止结构可以是任何能沿着缝线在一个方向上推进但抵制在第二方向上运动的结构。在这些变型方案中,锁止结构可以在缝线环的一部分上推进,以帮助将缝线结锁止就位。例如,在一些变型方案中,单向锁止结构可以包括至少部分地围绕缝线放置的卷边(bead)或机械结构。在这些变型方案中,卷边可以包括一个或多个齿或突起,这些齿或突起允许卷边沿着缝线在一个方向上推进,但是防止或抵制在相反方向上运动。锁止结构可以通过本文所描述的其中一个封闭装置推进,或者可以在缝线环已从封闭装置释放之后通过单独的装置推进。

[0062] 缝线环可以由任何合适的在排除或封闭时使用的材料制成。例如,其可以由可生物降解的材料(例如,聚乳酸、聚乙醇酸、聚乳酸-乙醇酸共聚物等)制成,或者可以由非可生物降解的材料(例如,金属、钢、聚酯、尼龙、丙烯、丝及其组合等)制成。

[0063] 当缝线环被收紧以封闭组织时,可能会将组织拉入缝线环的缝线结中。如果将太多的组织拉入缝线结中,则缝线结可以以防止缝线环被进一步收紧的方式堵塞或阻塞。在一些变型方案中,缝线环可以包括一个或多个拭子(pledget)或管段,以帮助遮蔽缝线结的一部分。图19A-19G示出了包括结遮蔽元件的缝线环的几种变型方案。在图19A中,缝线环(1900)的两个腿部穿过拭子(1902)。与本文所描述的装置一起使用的拭子可以由任何合适的材料制成,比如例如聚氨酯泡沫、毡、特氟纶织物、涤纶、骨胶原等。图19B示出了缝线环(1904)的另一种变型方案,其中拭子(1905)折起,并且缝线环(1904)的两个腿部从其穿过。通过增大设置在缝线结(1906)与组织(未示出)之间的拭子(1905)的厚度,拭子(1905)可以进一步减少被拉入到缝线结(1906)中的组织的量。图19C示出了包括拭子(1910)的缝线环(1908)的另一变型方案,其中仅拭子(1910)的一部分折起。在该变型方案中,缝线环(1908)的一个腿部(1912)可以穿过拭子(1910)的向后折起部分,而另一个腿部穿过拭子(1910)的单层部分。

[0064] 图19D示出了缝线环(1914)的另一变型方案,其中缝线环(1914)的一个腿部(1916)和缝线环(1914)的自由端(1918)穿过拭子(1920)。图19E示出了缝线环(1922)的一种变型方案,其中缝线环(1922)的两个腿部和自由端(1924)全都穿过拭子(1926)。应该理解的是,在这些变型方案的一些中,拭子(1926)的一个或多个部分可以加工成一定大小或用其它方法配置成配合在细长体的一个或多个部分、腔或凹槽中。图19F示出了缝线环(1928)的变型方案,其中缝线结(1930)至少部分地通过管道(1932)遮蔽。在该变型方案中,缝线环(1928)的腿部可以通过管道(1932)的端部,而缝线结(1930)可以从在管道(1932)的

侧面中的孔(1934)出来。图19G示出了缝线环(1936)的另一变型方案,其中缝线结(未示出)通过管道(1938)遮蔽。在该变型方案中,缝线环(1936)的腿部可以从在管道(1938)的侧面中的槽(1940)出来,而缝线环(1936)的自由端可以从管道(1938)的一端出来。

[0065] 保持构件

[0066] 图20A-20C示出了可以与本文所描述的装置一起使用的示例性保持构件。图20A示出了保持构件(2014)的端视图,该保持构件具有用于保持封闭元件及其中缝线环的第一腔和第二腔(2016、2018)。在该变型方案中,第二腔(2018)沿着其长度具有狭缝或其它开口(2020),用于当准备将缝线展开时允许缝线通过。当然,应该理解的是,第一腔和第二腔可以相对于彼此以任何合适的方式定位或定向,并且类似地,第二腔上的狭缝或其它开口可以相对于第一腔以任何合适的方式定位或定向(例如,其可以与第一腔(2016)成约180°、约150°、约120°、约90°、约60°、约30°等)。图20B示出了具有第一腔(2022)、第二腔(2024)和狭缝(2026)的保持构件。在该变型方案中,狭缝(2026)定位成比图20A的狭缝更靠近第一腔(2022)。狭缝开口的宽度或间隙可以选择为所希望的或合适的。类似地,狭缝不需要沿着保持构件的整个长度延伸或是连续的。在一些变型方案中,狭缝沿着其长度可以具有尖端或臂,以帮助捕捉缝线且将缝线保持于其中。在另一些变型方案中,狭缝可以沿着其在间隔开的位置处用可生物降解的聚合物覆盖,暂时用来钉住或固定缝线。当然,在另一些变型方案中,保持构件不包括狭缝,而是包括一些其它类型的保持机构,比如上面刚刚描述的尖端或钉。在另一些变型方案中,在保持构件中没有狭缝或开口,缝线环在取出或抽出保持构件和封闭装置时得以释放。

[0067] 图20C提供了保持构件的另一变型方案。在该变型方案中,保持构件具有第一腔(2028)、第二腔(2030)和分离区(2032)。该分离区可以以任何合适的形式构造。例如,分离区可以包括适合于穿孔的穿孔区并在施加力的情况下释放缝线。可替代地,分离区可以是薄壁的或者是可以配置成断开并释放缝线的其它类型的薄弱区。应该理解的是,保持构件可以具有任何合适的几何结构或形状,并且可以由任何合适的材料制成。类似地,所述腔不需要是全圆或具有圆形横截面的几何形状。当使用这些或其它类型的保持构件时,在保持构件已如所希望的那样被合适地定位和收紧后,可以撕下缝线环、穿过保持构件拉缝线环或以其他方式从保持构件释放缝线环。

[0068] 细长体

[0069] 如上面简要所提到的,本文所描述的封闭装置的细长体可以连接圈套环组件的远端和手柄或致动机构,同时仍允许通过细长体控制圈套环组件。具体地,一些圈套环组件部件的至少一部分可以容纳在细长体内,并且可以通过细长体连接至手柄。在一些变型方案中,细长体的至少一部分可以是柔性的,这可以有助于细长体在组织中和穿过组织的导航。

[0070] 图21示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的细长体的一种示例性变型方案。示出了连接至手柄部分(2102)的细长体(2100)。细长体(2100)可以包括尖端部分(2103)、弯曲部分(2104)、第一腔(2106)、第二腔(2108)和第三腔(2110)。尽管在图21中示出为具有单一的弯曲部分(2104),但是细长体(2100)可以不具有弯曲部分或者在细长体(2100)的不同部分中可以具有多个弯曲部分。此外,在一些变型方案中,封闭装置可以包括一个或多个起到或具有改变细长体(2100)的的形状的作用的机构。在其中细长体(2100)包括一个或多个弯曲部分(2104)的情况下,可以使用管、心轴或其它矫直机构(未示出)来暂时

矫直细长体 (2100)。例如,可以将刚性管或心轴放置在细长体 (2100) 的一个或多个腔中,这可以暂时矫直任何弯曲的部分。矫直可以在输送期间 (例如,当与左心耳结扎手术结合使用时,在到达心包空间之前) 进行,并且矫直机构可以在任何点处抽出,以允许细长体 (2100) 返回至其初始配置。矫直机构可以由任何合适的材料 (例如,硬质塑料、不锈钢及其组合等) 制成。

[0071] 在另一些变型方案中,可以将一个或多个预先弯曲的管或心轴插入细长体 (2100) 中,以创建一个或多个弯曲的部分。在另一些变型方案中,可以将一个或多个拉线设置在细长体 (2100) 内、之上或其周围,并且在拉、推或用其它方法操纵其中一个或多个拉线时可以使细长体 (2100) 挠曲或弯曲。还应该理解的是,本文所描述的任何装置都可以配置成可控的,或者可以配置成使用机器人 (例如,配置成与一个或多个机器人装置或其它自动化装置一起使用)。

[0072] 腔

[0073] 本文所描述的细长体可以具有任何合适数量的腔。应该理解的是,当术语“腔”在本文中使用时,其可以用来说明延伸穿过细长体的长度或封闭装置的其它部分的任何孔或通道。应该理解的是,腔不需要被全部封闭 (即,腔可以包括一个或多个沿着腔的一部分或全部长度的槽、狭缝、间隙或其它开口)。细长体可以包括一个、两个、三个、四个或五个或更多个腔。一部分或全部腔可以完全延伸穿过细长体 (即,从细长体的近端延伸到细长体的远端)。另一些腔可以仅穿过细长体的一部分 (例如,沿着细长体从一端到中间点,或者沿着细长体在两个中间点之间)。例如,在图21所示的变型方案中,第三腔 (2110) 沿着细长体 (2100) 的长度从细长体 (2100) 的近端到中间点。在该变型方案中,可以使一个或多个导丝、可视化装置或工作装置 (未示出) 穿过第三腔 (2110)。

[0074] 圈套环组件的各个部件可以容纳在细长体的任何一个或多个腔内。例如,在一些变型方案中,圈套环组件的所有部件可以都容纳在单一的腔中。在另一些变型方案中,圈套环组件的不同部分可以至少部分地容纳在不同的腔中。例如,在某些变型方案中,细长体可以包括至少两个腔。在这些变型方案中,缝线环的自由端可以穿过第一腔至手柄部分,而圈套的自由端可以穿过第二腔至手柄部分。在其中缝线环使过量缝线容纳在细长体内的变型方案中,如将在下面更加详细地进行说明,该过量缝线可以容纳在任何合适的腔中。例如,在一些变型方案中,过量缝线可以与缝线环的自由端保持在同一腔中,与圈套的自由端保持在同一腔中或者保持在完全不同的腔中。

[0075] 在某些情况下,细长体的一个或多个腔可以至少部分地分成一个或多个子腔。具体地,一个腔可以沿着该腔的长度的一部分分裂成两个或多个子腔。在这些变型方案的一些中,可以使用一个分离管道来将一个腔分成两个或多个子腔。图22A-22D示出了适合与本文所描述的封闭装置一起使用的分离管道的几种变型方案。具体地,图22A和22B分别示出了分离管道 (2200) 的一种变型方案的透视图和俯视图。在该变型方案中,分离管道 (2200) 可以包括延伸穿过其中的第一腔 (2202) 和第二腔 (2204)。当放置在细长体 (未示出) 的一个腔的内部时,分离管道 (2200) 的第一腔 (2202) 和第二腔 (2204) 可以用作在细长体的腔内的子腔。这样,分离管道 (2200) 可以允许腔成为沿着一段细长体的单一的通道和沿着另一段细长体的两个或多个分开的通道。

[0076] 应该理解的是,尽管在图22A和22B中示出为具有两个腔 ((2202) 和 (2204)), 但是

分离管道 (2200) 可以包括任何合适数量的腔 (例如, 一个、两个、三个、四个或更多个)。这样, 细长体的腔可以沿着分离管道的长度被细分成任何合适数量的子腔。应该注意的是, 在某些变型方案中, 分离管道可以仅具有穿过其中的单一的腔。在这些变型方案中, 分离管道可以不将一个腔分成多个子腔, 而是可以沿着其中的一部分改变该腔的大小和形状。还应该理解的是, 分离管道 (2200) 的一部分或全部的腔可以仅穿过该分离管道的一部分。

[0077] 在另一些变型方案中, 一个分离管道可以包括一个或多个槽或通道。这些槽或通道在放置于细长体的腔的内部时可以形成全封闭的子腔。例如, 图22C和22D示出了分离管道 (2206) 的一个这样的变型方案。具体地, 图22C示出了分离管道 (2206) 的透视图, 其包括沿着分离管道 (2206) 的外表面的腔 (2208) 和通道 (2210)。当分离管道 (2206) 放置在细长体 (2212) 的腔 (2211) 的内部时, 如图22D中的俯视图所示, 通道 (2210) 可以形成封闭的腔, 该腔可以部分地由分离管道 (2206) 限定且部分地由腔壁限定。应该理解的是, 本文所描述的分离管道可以包括任何合适数量的通道和/或腔及其组合。

[0078] 在某些变型方案中, 可能希望的是将分离管道配置成允许圈套环组件的一个或多个部件穿过其被释放。例如, 在某些情况下, 缝线环的一部分可以穿过分离管道的部分的两个或多个腔/通道, 如将在下面更加详细地进行说明。为了从装置释放缝线环, 可能须从分离管道中去除任何过量缝线而不破坏或断开缝线环。因此, 在一些变型方案中, 分离管道可以在两个或多个腔、通道或其组合之间包括一个或多个分离区 (未示出)。分离区可以以任何合适的方式构成, 比如上面关于保持构件所描述的那些。例如, 在一些变型方案中, 分离区可以包括适于穿孔的穿孔区并且允许缝线随着缝线环被收紧而穿过其拉动。可替代地, 在一些变型方案中, 分离区可以是薄壁的或可以构造成在从缝线或其它装置部件施加力时撕裂或以其它方式断开的其它类型的薄弱区。

[0079] 尖端

[0080] 细长体通常在其远端包括尖端部分。在一些变型方案中, 细长体的尖端可以与细长体分开形成, 并且可以在装置的组装期间连接至细长体。在另一些变型方案中, 尖端部分可以与细长体一体地形成成为一体装置。尖端部分可以为封闭装置提供许多有用的功能。在某些情况下, 尖端可以配置成无损伤的, 这可以起到当细长体的近端在身体内移动时减少损坏组织的风险的作用。在另一些情况下, 尖端可以允许圈套的某些部分穿过细长体, 同时保持其它部分相对于细长体就位, 如将在下面更加详细地进行说明。

[0081] 尖端部分可以与细长体具有相同数量的腔, 但不是必须的。实际上, 在一些变型方案中, 尖端部分可以将细长体的一个或多个腔分成两个或多个子腔。在这些变型方案的一些中, 尖端部分可以容纳一个分离管道的至少一部分。在另一些变型方案中, 尖端部分可以改变细长体的一个或多个腔的大小或形状。

[0082] 图23A-23C示出了封闭装置 (2300) 的一个示例性变型方案的远端。具体地, 图23A示出了细长体 (2304) 的尖端 (2302) 的前视图。如在这里可以看到的是, 尖端 (2302) 可以包括第一子腔 (2305)、第二子腔 (2306)、和第三子腔 (2308)。图23B示出了细长体 (2304) 和尖端 (2302) 的侧剖视图。如图所示, 第一子腔 (2305) 和第二子腔 (2306) 可以引出进入细长体的第一腔 (2310), 而第三子腔可以引出进入第二腔 (2312)。

[0083] 在一些变型方案中, 一个子腔可以配置成至少部分地容纳缝线环的缝线结。例如, 图23B中所示的第二子腔 (2306) 可以包括具有第一截面积的结接纳凹槽 (2316) 和具有第二

截面积的第二部分 (2318)。缝线环 (2330) 的缝线结 (2320) 可以放置在第二子腔 (2306) 的结接纳凹槽 (2316) 中,如图23C所示。缝线环 (2330) 的自由端可以穿过第二部分 (2318) 进入细长体 (2304) 的第一腔 (2310) 中。此外,结接纳凹槽部分 (2316) 的截面积可以与第二部分 (2318) 的截面积不同 (例如,较小和/或具有不同形状),从而使缝线结 (2320) 不能从结接纳凹槽部分 (2316) 进入第二部分 (2318) 中。这样,可以防止缝线结 (2320) 在近端移入细长体 (2304) 中。此外,因为缝线结 (2320) 可以至少部分地容纳在第二子腔 (2306) 的结接纳凹槽 (2316) 中,所以当过量缝线被拉到细长体 (2304) 中时可以防止将缝线结拉到第三子腔 (2308) 中,如将在下面更加详细地进行说明。

[0084] 图23C还示出了圈套环组件 (2324) 的其它部件可以如何相对于尖端 (2302) 被设置。如图所示,圈套环组件 (2324) 可以包括圈套 (2326)、缝线环 (2330) 和保持构件 (2328)。保持构件 (2328) 可释放地连接圈套 (2326) 的一部分和缝线环 (2330)。缝线环 (2330) 的自由端可以穿过第二子腔 (2306) 和第一腔 (2310) 到达手柄部分 (未示出),而一定量的过量缝线 (2330) 可以容纳在尖端的第三子腔 (2308) 和细长体的第二腔 (2312) 内。该过量缝线 (2330) 的至少一部分可以通过下面描述的一个或多个缝线管理特征 (未示出) 保持在细长体内。此外,圈套的一端可以暂时或永久地至少部分地固定在第一子腔 (2305) 内,而圈套 (2326) 的自由端可以至少部分地穿过尖端的第三子腔 (2308) 和细长体的第二腔 (2312) 移动,以打开和封闭圈套环组件 (2324)。

[0085] 在其中细长体的尖端包括结接纳凹槽的变型方案中,可能希望的是在收紧缝线环期间或之前将缝线结从凹槽中弹出或移出。将缝线结从凹槽中移出可以通过改善结相对于组织的位移来改善缝线环围绕组织收紧的能力。缝线结可以以任何合适的方式从凹槽中移出。例如,图24A和24B示出了两个合适的变型方案,其中缝线结可以从结接纳凹槽推进。在第一变型方案中,封闭装置 (2400) 可以包括设置在结接纳凹槽 (2406) 中的气囊 (2402) 或其它可膨胀结构,如图24A所示。当气囊被压缩时,缝线环 (2410) 的缝线结 (2408) 可以至少部分地容纳在结接纳凹槽 (2406) 中。当气囊膨胀时,其可以使缝线结 (2408) 的至少一部分从结接纳凹槽 (2406) 中移出。在另一变型方案中,封闭装置 (2412) 可以包括至少部分地设置在结接纳凹槽 (2416) 中的推动器 (2414),如图24B所示。在该变型方案中,推动器 (2414) 可以在结接纳凹槽 (2416) 内推进,以从结接纳凹槽 (2416) 推出缝线结 (2418) 的至少一部分,并且在某些情况下推出整个缝线结 (2418)。

[0086] 在本文所描述的封闭装置的另一些变型方案中,尖端部分可以包括远端凹槽。图25A-25D示出了尖端 (2500) 的一个这样的变型方案。图25A-25C示出了尖端 (2500) 的透视图、前视图和侧剖视图。示出了近端凹槽 (2502)、远端凹槽 (2504)、第一子腔 (2506)、第二子腔 (2508) 和第三子腔 (2510),其中所述近端凹槽用于接纳细长体 (未示出) 的远端。尽管在图25A-25C中示出为与细长体分开形成,但应该理解的是,尖端可以与细长体一体形成。

[0087] 图25D示出了尖端 (2500) 如何可以结合到封闭装置 (2512) 中的一个示例的侧剖视图。示出了连接至细长体 (2514) 的尖端 (2500)。如图所示,细长体 (2514) 可以包括第一腔 (2516) 和第二腔 (2518),并且可以放置在尖端 (2500) 的近端凹槽 (2502) 内。第一子腔 (2506) 和第二子腔 (2508) 可以引入到第一腔 (2516) 中,而第三子腔可以引入到第二腔 (2518) 中。

[0088] 封闭装置 (2512) 还可以包括分离管道 (2520),其可以部分地设置在尖端 (2500) 的

第三子腔 (2510) 和细长体 (2514) 的第二腔 (2518) 中, 并且可以将腔分成子腔 (2522) 和 (2524)。图25D还示出了包括圈套 (2528)、缝线环 (2530) 和保持构件 (2532) 的圈套环组件 (2526)。圈套 (2528) 的一端 (2534) 可以经由第一子腔 (2506) 固定地连接至尖端 (2500) 或可以穿过子腔 (2506) 连接在腔 (2516) 中, 而圈套的自由端可以穿过分离管道 (2520) 的子腔 (2524) 推进或抽出。类似地, 缝线环 (2530) 的自由端 (2536) 可以穿过尖端 (2500) 的第二子腔 (2508), 而缝线环 (2530) 的过量缝线的一部分可以容纳在分离管道 (2520) 的子腔 (2522) 和 (2524) 中。

[0089] 缝线结 (2538) 可以容纳在远端凹槽 (2504) 中。此外, 尖端 (2500) 的第二子腔 (2508) 和分离管道 (2520) 的子腔 (2522) 的尺寸可以形成使得缝线结 (2538) 不能进入每个子腔中, 因而防止缝线结 (2538) 被拉入或推入细长体 (2514) 中。此外, 通过将缝线结的端部置于靠在这些子腔的入口, 可以将缝线环 (2530) 围绕组织收紧, 同时使在收紧缝线环 (2530) 时可以被拉入缝线结 (2538) 中的组织的量尽可能地减少。

[0090] 过量缝线管理

[0091] 在封闭装置的操作中, 可能希望的是能够在不过早地从圈套组件释放缝线环的情况下打开和封闭圈套环组件。因为由圈套环组件所限定的连续孔的尺寸在圈套环组件打开和封闭时改变, 所以可能需要改变缝线环的尺寸, 以适应孔尺寸的这种改变并且防止缝线过早地从圈套环组件释放。在一些变型方案中, 打开圈套环组件可以拉动缝线穿过滑结以增加缝线环的尺寸。然而, 这可以给缝线环提供足够的力以使缝线断开或分离。为了帮助防止这种不希望的结果, 缝线环的尺寸可以形成使得当圈套环组件处于打开配置中时缝线环的尺寸与由圈套环组件所限定的孔的尺寸一样大或比它大。因此, 当圈套环组件打开成展开配置时, 缝线环可以具有类似尺寸而不需要推进额外的缝线穿过缝线结。然而, 当圈套环组件处于封闭配置时, 将缝线环预先形成为这样的尺寸可能导致缝线环中的额外松弛。为了帮助防止过量缝线缠结或挂在解剖结构、器械或其它障碍物上, 当圈套环组件打开和/或封闭时可以将缝线环的一部分或全部松弛保持在细长体内部。

[0092] 因此, 本文所描述的封闭装置可以包括一个或多个可以以任何合适的方式使用的过量缝线管理特征。在某些情况下, 该特征可以配置成当装置处于打开和/或封闭配置时向过量缝线施加力。该力可以起到将过量缝线拉入细长体中的作用或者可以暂时防止过量缝线退出细长体。此外, 该力可以起到防止过量缝线打结或成束的作用, 而缝线的打结或成束可能潜在地影响装置的性能。下面是适合用于本文所描述的封闭装置的许多不同的潜在的缝线管理特征的讨论。应该理解的是, 本文所描述的封闭装置可以包括这些缝线管理特征的任何组合。

[0093] 缝线钩

[0094] 在一些变型方案中, 缝线钩可以用于将过量缝线保持在细长体内。图2示出了具有缝线钩 (202) 的圈套环组件 (200) 的一个这样的变型方案。还示出了圈套 (204)、具有缝线结 (208) 的缝线环 (206) 以及保持构件 (210)。如图2所示, 缝线钩 (202) 可以将来自缝线环 (206) 的过量缝线保持在细长体 (未示出) 内。在其中细长体具有多个腔的变型方案中, 缝线钩 (202) 可以将过量缝线保持在任何合适的腔中。

[0095] 在一些变型方案中, 当圈套从细长体推进或者穿过细长体或在细长体内抽出时, 缝线钩的近端可以能够相对于细长体移动。图10示出了封闭装置 (1000) 的一部分的侧剖视

图,该封闭装置包括具有腔(1004)的细长体(1002),该腔设置成穿过细长体,并且该细长体连接至手柄(未示出)的互连件(1006)。应该理解的是,尽管图10示出了仅具有一个设置成穿过细长体的腔(1004),但是细长体(1002)可以具有任何数量和配置的腔,如上所述。在图10中还示出了连接至海波管(1009)的圈套(1008)的一部分和与缝线环(1012)的一部分接合的缝线钩(1010)。如上所述,圈套(1008)可以穿过细长体(1002)或在细长体(1002)内推进或抽出,以打开或封闭圈套环组件(未示出)。

[0096] 当圈套(1008)推进并且圈套环组件打开时,缝线环(1012)可以将缝线钩(1010)拉向细长体(1002)的远端,以从细长体(1002)释放一部分过量缝线或者允许一部分过量缝线在细长体(1002)内推进。在一些变型方案中,缝线钩(1010)包括弹簧(1014)。当缝线钩(1010)移向细长体(1002)的远端时,弹簧(1014)可以伸展。相反,封闭圈套环组件可以减少由缝线环(1012)施加至缝线钩(1010)的力,这可以允许弹簧(1014)的回复力从近端拉动缝线钩(1010)。这反过来又可以将任何过量缝线拉回到细长体(1002)的一部分中或穿过其。因为当圈套环组件打开时过量缝线从细长体(1002)释放和当圈套环组件封闭时过量缝线退回到细长体(1002)中,所以缝线环(1012)可以保持具有与圈套环组件相同的尺寸。此外,因为过量缝线在被缝线钩(1010)保持时折起到细长体中,所以缝线钩(1010)仅需要配置成移动圈套(1008)的一半,以保持缝线环(1012)具有与圈套环组件相同的尺寸。

[0097] 应该理解的是,尽管在图10中示出为使一端连接至缝线钩(1010)且另一端连接至互连件(1006)(其将在下面更加详细地进行说明),但是弹簧(1014)可以连接至封闭装置(1000)的任何合适的一个或多个部分。在一些变型方案中,弹簧可以连接至手柄的一个或多个元件,如将在下面更加详细地进行说明。在另一些变型方案中,弹簧可以连接至细长体(1002)的一个或多个部分。在另一些变型方案中,缝线钩(1010)根本不包括弹簧。在这些变型方案的一些中,缝线钩(1010)的至少一部分能够伸展或进行其它变形,以允许从细长体(1002)拉出过量缝线。例如,缝线钩(1010)可以包括弹性材料或能够伸展并返回至未伸展状态的材料的组合。在这些情况下,当圈套环组件打开时,一种或多种弹性材料可以伸展,以允许将过量缝线从细长体(1002)拉出或拉动穿过细长体(1002)的一部分。当圈套环组件封闭时,缝线钩(1010)可以返回至其未伸展的状态,并且因此可以将过量缝线拉回到细长体(1002)中或拉动穿过细长体(1002)的一部分。

[0098] 在其中缝线环(1012)的过量缝线被缝线钩(1010)保持在细长体内的变型方案中,可能需要另外的步骤来从圈套环组件释放缝线环(1012)。一旦圈套环组件在目标组织上推进并在该组织上封闭,则可能存在缝线环(1012)的过量缝线被缝线钩(1010)保持在细长体中。在缝线环(1012)可能会从圈套环组件释放之前,可以首先必须除去该松弛部分。为了实现这点,可以拉动过量缝线穿过缝线结(未示出),以减小缝线环(1012)的尺寸。在一些变型方案中,缝线钩(1010)可以配置成一旦足够的力施加于其上就变形。此外,在一些变型方案中,缝线钩(1010)包括止动件(1016),其防止缝线钩(1010)在远端移动超过某个点。因此,随着将缝线穿过缝线结抽出及缝线环(1012)的尺寸减小,缝线环(1012)将增加的力置于缝线钩(1010)上。缝线钩(1010)可以移向细长体(1002)的远端直至止动件(1016)与互连件(1006)接合。应该注意的是,止动件(1016)可以与封闭装置(1000)中的任何合适的结构接合。当止动件(1016)与互连件(1006)接合时,缝线钩(1010)被保持就位,且最后由缝线环(1012)所施加的力可以使缝线钩(1010)的端部变形并释放余下的过量缝线。

[0099] 在已从缝线钩(1010)释放缝线环(1012)并且从缝线环(1012)除去过量缝线之后,任何穿过缝线结拉动的另外的缝线都可以开始从圈套环组件释放缝线环(1012)。如果圈套环组件在释放缝线环(1012)之前围绕组织封闭,则任何过量的缝线都可以保持在细长体(1002)内。因此,从缝线环(1012)除去的任何过量缝线都容纳在细长体(1002)内。因为该缝线容纳在细长体(1002)内,所以其不会摩擦设置在细长体(1002)外部的组织或与其接触。此外,随着缝线环(1012)从圈套环组件释放,缝线直接释放成与组织接触。因此,使用者可以从缝线环(1012)除去过量缝线并且从圈套环组件释放缝线环(1012),而不摩擦组织或抵靠着组织滑动。因为当缝线抵靠着组织滑动或摩擦组织时组织可能损坏,所以本文所描述的装置可以以这种方式帮助尽可能地减少对组织的损坏。一旦缝线环(1012)完全与圈套环组件分开,则可以将其收紧以结扎目标组织。

[0100] 如图10所示,圈套(1008)和缝线钩(1010)可以设置在细长体(1002)的同一腔(1004)中,但不是必须的。在其中圈套(1008)与缝线钩(1010)设置在同一腔(1004)中的变型方案中,可能存在圈套(1008)与缝线钩(1010)缠结的风险。此外,因为当打开或封闭圈套环组件时缝线钩(1010)只需要移动圈套(1008)的一半,所以圈套(1008)可能摩擦弹簧(1014),这反过来又可能使弹簧(1014)摩擦到腔(1004)的内壁。这种摩擦可能妨碍封闭装置(1000)的致动,并因此增大使用者必须提供以致动该装置的力。

[0101] 在一些变型方案中,封闭装置可以配置成帮助防止缝线钩与圈套缠结。图11示出了封闭装置(1100)的中部的一个这样的变型方案。示出了细长体(1102)、海波管(1106)、圈套(1108)、弹簧(1110)、缝线钩(1112)、套管(1114)和缝线环(1116),其中该细长体连接至互连件(1104)。圈套(1108)的自由端可以连接至海波管(1106),如上所述。此外,缝线钩(1112)可以经由弹簧(1110)连接至海波管(1106)。此外,弹簧(1110)可以围绕圈套(1108)设置,这可以帮助防止弹簧(1110)与圈套(1108)缠结。此外,这可以减少圈套(1108)和弹簧(1110)所占据的空间量,这反过来又可以允许圈套和弹簧放置在较小的腔内而不增加在弹簧与腔的内壁之间发生摩擦的量。

[0102] 套管(1114)还可以起帮助防止缝线钩(1112)和圈套(1108)之间缠结的作用。套管(1114)可以具有两个或多个腔。缝线钩(1112)可以穿过一个腔,而圈套(1108)可以穿过另一腔。在一些变型方案中,套管(1114)可以连接至圈套(1108)。套管(1114)可以以任何合适的方式(例如,粘结、焊接、机械连接等)连接。在这些变型方案中,套管(1114)可以起到止动件作用,以帮助从缝线钩(1112)释放缝线环(1116)。随着将过量缝线从缝线环(1116)中除去,如上所述,弹簧(1110)可以伸展直至其与套管(1114)接触。一旦与套管接触,弹簧(1110)就可以被保持就位,而通过缝线环(1116)施加在缝线钩(1112)上的力可以引起缝线钩(1112)变形,并且因而可以将缝线环(1116)从缝线钩(1112)释放。

[0103] 分离管道

[0104] 在某些情况下,可能希望的是将过量缝线保持在细长体内而不需要缝线钩。在某些情况下,当一部分细长体被推进到身体中或穿过身体时,细长体的一个或多个部分可以弯曲或挠曲,以允许圈套环组件到达目标位置。然而,细长体的弯曲或挠曲可能妨碍缝线钩或弹簧的运动,这可能潜在地妨碍缝线钩将过量缝线环保持在细长体内的能力。因此,可能希望的是具有位于细长体的远端部分中的缝线保持特征。

[0105] 因此,在本文所描述的封闭装置的一些变型方案中,可以使用一个或多个分离管

道来帮助将过量缝线保持在细长体内,并且因而可以限制过量缝线从细长体中露出或释放。图26A和26B示出了封闭装置(2600)的一个这样的变型方案的侧剖视图。示出了腔(2602),分离管道(2604)置于其中。分离管道(2604)可以将腔(2602)分成第一子腔(2606)和第二子腔(2608)。封闭装置(2600)可以包括圈套环组件(2610),其可以包括圈套(2612)、缝线环(2614)和保持构件(2616)。如图26A和26B所示,来自缝线环(2614)的缝线可以穿过第一子腔(2606)进入腔(2602)中,其在此处可以经由保持构件(2616)连接至圈套(2612)。圈套(2612)可以穿过第二子腔(2608)推进或退回,以分别打开和封闭圈套环组件。当圈套环组件(2610)处于封闭配置时,如图26A所示,可以将缝线环(2614)的过量缝线保持在圈套腔(2602)和第一子腔(2606)中。当圈套推进以打开圈套环组件时,保持在圈套腔内的一部分缝线可以推进到第二子腔(2608)中,以允许圈套环组件打开,如图26B所示。然而,分离管道的存在可以防止将过量缝线拉出或推出封闭装置的尖端。

[0106] 当应用分离管道来将过量缝线保持在细长体内时,可能需要分离管道包括一个或多个分离区,以从细长体释放过量缝线。如将在下面更加详细地进行说明,这些分离区在释放缝线环期间可以允许缝线通过其。具体地,当从缝线环除去过量缝线时(即,当拉动缝线穿过缝线结以收紧缝线环时),可以拉动缝线穿过分离区,从而允许过量缝线跨过分离管道的各子腔之间的空间。

[0107] 应该理解的是,如上面更详细说明的任何合适的分离管道段都可以用来将过量缝线保持在细长体内。还应该理解的是,分离管道可以与如上所述的缝线钩或者一个或多个另外的过量缝线管理特征结合使用。例如,在某些情况下,分离管道可以与一个或多个缝线管结合使用。一般地,缝线管具有第一端和第二端,所述第一端可以连接至分离管道,所述第二端可以连接至圈套环组件的一部分并且可以暂时将过量缝保持于其中。缝线管可以由任何合适的材料(例如,聚醚嵌段酰胺(pebax)、芳香族聚醚基聚氨酯(tecothane)、尼龙等)制成,并且可以包括一个或多个可以允许过量缝线从缝线管中除去的分离区。

[0108] 图27示出了封闭装置(2702)的一个这样的变型方案的部分切去的视图,该封闭装置包括细长体(2701)、分离管道(2704)和缝线管(2705)。示出了分离管道(2704),其将腔(2700)分成第一子腔(2706)和第二子腔(2708)。还示出了圈套环组件,其包括圈套(2712)、缝线环(2714)和保持构件(2716),该保持构件至少暂时连接圈套(2712)和缝线环(2714)。如图27所示,缝线管(2705)可以可释放地容纳缝线环(2714)的一部分。缝线管(2705)的一端可以连接至分离管道(2704),而另一端可以连接至圈套环组件的一部分(例如,连接至圈套(2712)或保持构件(2716))。由于这种连接,缝线管(2705)的一端可以相对于封闭装置(2702)固定,而另一端可以在圈套环组件在封闭配置与打开配置之间移动时与圈套(2712)和封闭元件(2716)一起移动。

[0109] 当放置在腔(2700)中时,缝线管(2705)可以在弯曲部分(2718)处折起在自身上。这样,缝线环(2714)的暂时容纳在缝线管(2705)中的部分可以保持在折起的缝线管(2705)中,这可以帮助防止保持在腔(2700)内的过量缝线成束。弯曲部分(2718)的位置可以随着圈套环组件在打开配置与封闭配置之间改变而移动。此外,在某些情况下,缝线管(2705)可以有返回至不弯曲形状的趋势,这也可以使缝线管(2705)在弯曲部分(2718)之外的点处具有扭曲和纽结的趋势。因此,缝线管可以包括一个或多个可以帮助减少扭曲或纽结的特征。例如,在一些变型方案中,缝线管包括多个可以起到缓冲区作用的切口或狭缝。图28A和28B

示出了缝线管 (2800) 的一个这样的变型方案。图28A示出了缝线管 (2800), 其包括若干沿着其一侧的V形切口 (2802)。每个V形槽式切口 (2802) 都减小了缝线管 (2800) 沿着该侧的刚度, 并且可以使缝线管 (2800) 更可能在该切口 (2802) 处弯曲或挠曲。因此, 当如图28B所示的缝线管 (2800) 放置在腔 (2804) 内并且在弯曲部分 (2806) 处折起时, V形切口 (2802) 中的一些可以基本上封闭。因此, V形切口 (2802) 可以减小缝线管 (2800) 的矫直力, 并且因而可以改变缝线管 (2800) 纽结或扭曲的倾向。尽管在图28A和28B中示出为V形, 但是切口可以是任何合适的形状 (例如, 半圆形、半椭圆形等)。

[0110] 在另一些变型方案中, 缝线管可以包括一个或多个加强构件, 其可以影响缝线管的一个或多个部分的刚度。图29示出了缝线管 (2900) 的一个这样的变型方案的剖视图。示出了缝线管 (2900), 其包括缝线腔 (2902)、两个加强构件 (2904) 和分离区 (2906)。加强构件 (2904) 向缝线管 (2900) 的一部分提供额外的刚度。因此, 当将缝线管 (2900) 折起放置在圈套腔中时, 缝线管 (2900) 的包含加强构件 (2904) 的侧面将具有更大的抗弯性, 这可以允许缝线管 (2900) 更好地抵抗扭曲和纽结。此外, 加强构件 (2904) 可以增加缝线管 (2900) 的柱强度, 因此缝线管可以更容易随着圈套推进或后退而移动。加强构件可以是任何合适的结构, 比如例如由镍钛合金、钢、聚合物等制成的线。尽管在图29中示出为具有两个加强构件 (2904), 但应该理解的是, 缝线管可以包括任何合适数量的加强构件 (例如, 一个、两个、三个或更多个)。

[0111] 滑轮缝线

[0112] 在另一些变型方案中, 圈套环组件可以包括第二缝线, 即滑轮缝线, 其可以与缝线环的一部分接合, 以帮助保持过量缝线。一般地, 滑轮缝线的一端可以固定地连接至封闭装置的一部分 (例如, 手柄或细长体), 而另一端可以暂时或永久地连接至圈套环组件。在一些变型方案中, 滑轮缝线的体部可以围绕缝线环的一部分形成环或者在缝线环的一部分上折起, 以帮助将缝线环的一部分保持在细长体中。图30A-30D示出了封闭装置 (3000) 的一种变型方案, 该封闭装置 (3000) 包括可以用于将缝线环 (3010) 的一部分保持在细长体 (3006) 的腔 (3004) 内的滑轮缝线 (3002)。在图30A中示出的是圈套环组件 (3008), 其包括缝线环 (3010)、圈套 (3012)、保持构件 (3014)、第一缝线锁 (3016)、第二缝线锁 (3018)、第一分离管道 (3020) 和第二分离管道 (3022)。尽管在图30A中示出为具有第一分离管道段 (3020) 和第二分离管道段 (3022), 但是封闭装置 (3000) 可以包括任何数量的分离管道段 (例如, 零个、一个、两个、三个或更多个)。此外, 为了清楚起见, 第一分离管道段 (3020) 和第二分离管道段 (3022) 在图30B和30C中未示出。

[0113] 如上所述, 滑轮缝线 (3002) 的一端 (未示出) 可以固定地连接至手柄的一部分 (例如, 缝线袋, 如将在下面更加详细地进行说明), 而另一端可以经由第二缝线锁 (3018) (缝线锁将在下面更加详细地进行说明) 暂时连接至圈套 (3012)。滑轮缝线 (3002) 还可以在缝线环 (3010) 位于结 (3024) 与第二缝线锁 (3018) 之间的部分上折起, 如图30A-30C所示。这种接合可以允许过量缝线在圈套 (3008) 推进时 (如图30B所示) 穿过细长体 (3006) 推进, 而当圈套 (3008) 缩回时 (如图30C所示) 在远端将过量缝线拉入细长体中。因为缝线环 (3010) 和滑轮缝线 (3002) 都暂时连接至圈套 (3008) (分别经由第一缝线锁 (3016) 和第二缝线锁 (3018)), 所以当圈套 (3008) 移动时各缝线可以移动相同距离。当圈套分别推进或缩回时, 这种运动还可以使两个缝线之间的重叠点推进或后退。

[0114] 为了从封闭装置(3000)释放缝线环(3010),可能需要终止滑轮缝线(3002)和缝线环(3010)之间的接合。这种接合可以以任何方式终止。在一些变型方案中,滑轮缝线可以通过拉动滑轮缝线(3002)的一端而从缝线锁释放并从细长体中取出。实际上,滑轮缝线(3002)可以配置成在施加一定力到滑轮缝线上时从第二缝线锁(3018)拉出或与第二缝线锁(3018)分离。如图30A-30C中所示,滑轮缝线(3002)可以在其进入第二缝线锁(3018)时折起。这可以帮助从第二缝线锁(3018)释放滑轮缝线(3002),因为方向的改变可以增加由滑轮缝线(3002)施加到第二缝线锁(3018)上的剪切力。此外,第一缝线锁(3016)可以配置成使得当对缝线环施加一定力时释放缝线环(3010)。为了帮助防止缝线环(3010)过早地从保持构件(3014)释放,封闭装置(3000)可以配置成使得用于第二缝线锁(3018)的释放力小于用于第一缝线锁的释放力,但不是必须的。

[0115] 为了从圈套(3008)释放滑轮缝线(3002),可以将滑轮缝线(3002)的一端连接至封闭装置的手柄的一个或多个部分。例如,图30D示出了封闭装置(3000)的手柄(3024)的一部分的一个变型方案。如图所示,滑轮缝线(3002)的一端和缝线环(3010)的一端可以连接至缝线袋(3026)。尽管在图30D中示出为连接至同一缝线袋,但应该理解的是,滑轮缝线(3002)和缝线环(3010)不必连接至同一手柄部件。在滑轮缝线(3002)和缝线环(3010)连接至同一手柄部件的变型方案(例如在图30D中所示的变型方案)中,缝线环(3010)可以包括在手柄(3024)的内部的松弛/过量缝线。因此,当把缝线袋(3026)拉动远离手柄(3024)时,滑轮缝线(3002)可以在缝线环(3010)在拉力下放置之前在拉力下放置。这样,随着拉动缝线袋(3026),封闭装置(3000)可以配置成在收紧和释放缝线环(3010)之前从第二缝线锁(3018)释放滑轮缝线(3002)。

[0116] 图15示出了包括滑轮缝线(1504)的封闭装置(1502)的另一变型方案。在该变型方案中,滑轮缝线(1504)可以经由可变形连接件(1508)可释放地连接至缝线环(1506)。滑轮缝线(1504)的一端可以经由第一缝线锁(1512)连接至圈套(1510),而滑轮缝线(1504)的另一端可以固定地连接至封闭装置的任何合适部分(例如,手柄或细长体的一个或多个部分)。如上述其它变型方案中那样,滑轮缝线(1504)可以与圈套(1510)一起推进或后退,以帮助将缝线环(1506)的一部分保持在细长体(1514)的内部。

[0117] 为了释放滑轮缝线(1504)和缝线环(1506)之间的接合,可以将缝线环(1506)拉动远离滑轮缝线(1504)。这可以以任何合适的方式实现,比如收紧缝线环(1506)或者相对于缝线环(1506)拉动滑轮缝线(1504)的一端。当远离彼此拉动缝线环(1506)和滑动缝线(1504)时,两个缝线可以对可变形连接件(1508)施加一个或多个力。这些力可以引起可变形连接件变形,这可以释放缝线环(1506)与滑轮缝线(1504)之间的接合。

[0118] 力减小

[0119] 在某些情况下,当缝线钩或其它缝线保持特征拉动并保持过量缝在细长体中时,其可以在缝线环上施加一个或多个力。施加至缝线环的该力在某些情况下可能造成缝线环过早地与圈套环组件分开。这在图12中示出。示出了封闭装置(1200)的远端,其包括圈套环组件(1202)和缝线钩(1204)。圈套环组件包括具有缝线结(1208)的缝线环(1206),该缝线环经由保持构件(1212)可释放地连接到圈套(1210)。当缝线环(1206)被缝线钩(1204)拉到细长体(未示出)中时,缝线钩(1204)可以将一个或多个拉力置于缝线环(1206)的缝线上。这些拉力可以在缝线环(1206)的设置于圈套环组件(1202)内的部分上转化成指向内部的

力(1216)。这些指向内部的力(1216)可以使缝线环(1206)将该缝线环(1206)与保持构件(1212)分开,从而过早地从圈套环组件(1202)释放缝线环(1206)。

[0120] 为了防止这个问题,圈套环组件可以包括一个或多个缝线锁。图13A-13C示出了封闭装置(1300)的一个这样的变型方案。图13A示出了封闭装置(1300)的侧剖视图,该封闭装置包括圈套环组件(1302)、缝线钩(1304)和缝线锁(1306)。圈套环组件(1302)可以包括具有缝线结(1310)并经由保持构件(1314)联接至圈套(1312)的缝线环(1308)。图13B示出了缝线锁(1306)的前视图。示出了缝线锁(1306),其包括第一腔(1316)、第二腔(1318)和狭缝(1320)。一般地,圈套(1312)的至少一部分可以穿过第一腔(1316),而缝线环(1308)的至少一部分可以穿过第二腔(1318)。在某些变形方案中,力减小元件(1306)可以经由第一腔(1316)连接至圈套(1312)。

[0121] 一般地,力减小元件(1306)的第二腔(1318)可以配置成压缩缝线环(1308)的至少一部分。因为缝线通常包括围绕强度构件设置的编织材料,所以缝线的多个部分可以被压缩而不显著地影响其强度。第二腔(1318)可以具有比缝线的截面积更小的截面积。因此,缝线环(1308)的一部分可以穿过第二腔(1318)推进或者放置在第二腔(1318)中,并且第二腔(1318)的狭窄截面积可以起到压缩缝线环(1308)的设置在第二腔内的部分的作用,如图13C所示。缝线环(1308)的受压缩部分可以使缝线环(1308)抵抗被拉动或推动穿过力减小元件(1306)。更具体地,缝线环(1308)的未被压缩的部分可以贴靠在力减小元件的外表面上,这种贴靠可以抵抗缝线穿过第二腔(1318)的运动。

[0122] 压缩缝线环(1308)的一部分可以帮助防止缝线环(1308)过早地从圈套环组件(1302)释放。如上面参考图12所述的,施加在缝线环上的拉力可以转变成一个或多个可以使缝线环与圈套环组件分开的力。力减小缝线锁(1306)可以帮助减小或消除施加在缝线环的由圈套环组件(1302)所保持的部分上的力。更具体地,压缩缝线环(1308)的设置在第二腔(1318)内的部分可以防止或减小拉力通过力减小元件的传递。如上所述,压缩缝线环(1308)可以使缝线环(1308)抵抗穿过力减小元件(1306)的运动。因此,当如上所述缝线钩(1304)对缝线环(1308)施加拉力时,该拉力可以试图拉动缝线穿过力减小缝线锁(1306),但任何这种运动都被力减小元件(1306)所引起的压缩抵抗。结果,一部分或全部拉力实际上被试图拉动缝线穿过力减小缝线锁耗散。这反过来又可以减少或完全除去缝线在力减小元件的另一侧所受到的任何力。因此,力减小缝线锁(1306)可以减小或除去可能引起缝线环(1308)过早地从圈套环组件(1302)释放的力。

[0123] 力减小缝线锁(1306)可以包括一个或多个狭缝(1320)或其它开口。这些狭缝可以允许缝线环(1308)在其准备展开时从狭缝中穿过。这些狭缝可以具有任何合适的构型,例如美国专利申请第12/055213号中所描述的那些。一般地,一旦将缝线环(1308)收紧以从缝线环(1308)除去过量缝线,则可以进一步收紧缝线环(1308),这可以使缝线环(1308)的一部分穿过狭缝或其它开口。当缝线穿过狭缝时,缝线环(1308)可以从力减小缝线锁(1306)释放。

[0124] 在一些变型方案中,力减小缝线锁可以由一个或多个收缩管道制成。在这些变型方案中,圈套和缝线环的一部分可以穿过收缩管道的一个或多个腔。一个或多个刺激(例如,热)可以施加到收缩管道上,这可以使收缩管道变得更小。这种尺寸的减小可以起到保持和连接缝线环和圈套的作用。

[0125] 手柄

[0126] 提供了手柄或近端控制器,该手柄或近端控制器能够有助于从缝线环除去过量缝线和从圈套环组件释放缝线环。本文还描述了具有一个或多个个人机工程特征或配置的手柄,以帮助便于和改善手柄的使用。图3A和3B示出了手柄(300)的一个合适的变型方案的透视图和侧剖视图。图3A示出了连接至细长体(302)的手柄(300)的透视图。还示出了应变减小部分(304)、圈套锁(306)、圈套控制器(308)、缝线袋(310)和导丝引入器(312)。图3B示出了手柄(300)的底剖视图。还示出了互连件(314)、锁圈(316)、缝线(318)和圈套(320)。一般地,缝线(318)可以连接至缝线袋(310),其可以被拉动远离手柄。拉动缝线袋(310)可以收紧缝线环(未示出),且该收紧可以从缝线环拉出过量松弛部分。一旦从缝线环除去了任何过量松弛部分,使用者就可以继续收紧缝线环以从圈套环组件(未示出)释放缝线环。类似地,圈套(320)可以连接至圈套控制器(308),反过来又可以用来控制圈套和/或圈套环组件。当圈套控制器(308)相对于手柄(300)朝近端或远端移动时,圈套(320)的一部分可以穿过细长体(302)朝近端或远端移动。这反过来又可以使圈套环组件在打开与封闭配置之间移动,如上面更加详细地说明。

[0127] 尽管在图3B中示出为手柄(300)具有锁圈(316),但不是必须的。在包括锁圈(316)的变型方案中,锁圈(316)可以连接至细长体(302),并且可以由手柄(300)保持以帮助防止细长体(304)与手柄(300)分开。类似地,尽管在图3A和3B中示出为手柄(300)具有应变减小部分(304),但不是必须的。在包括应变减小部分(304)的变型方案中,应变减小部分(304)可以伸展、压缩或以其它方式变形,以帮助减小由手柄(300)施加在细长体(302)上的应变。该变形可以是可逆的或者不可逆的。一般地,应变减小部分(304)可以连接至手柄(300)和细长体(304)。当力相对于手柄(300)推动、拉动或扭转细长体(304)时,应变减小部分(304)可以抵抗这种运动,因此力的一部分可以使该应变减小部分如上所述的伸展、缩回或以其它方式变形。应变减小部分(304)的变形可以起到减小细长体(302)和手柄(300)之间相对运动的作用,这可以帮助将细长体(302)与手柄(300)分开的可能性尽可能地减小。应变减小部分(304)可以具有任何合适的尺寸、形状或构型。

[0128] 此外,尽管在图3A中示出为手柄(300)具有互连件(314),但不是必须的。在包括互连件(314)的变型方案中,互连件(314)可以连接至细长体(304),并且可以在手柄(300)内对准细长体(302)的各个腔。例如,在其中手柄(300)包括导丝引入器(312)的变型方案中,互连件(314)可以使导丝引入器(312)与细长体(302)的工作腔(未示出)对准。互连件(314)可以使任何数量的封闭装置部件与细长体(304)的任何数量的腔对准。

[0129] 尽管手柄(300)在图3A和3B中示出为具有一个导丝引入器(312),但其可以具有任何数量的引入器或导向件,用于将装置、流体或其它部件引入到细长体(304)中。实际上,手柄(300)可以具有导向件,以将一个或多个工作装置比如组织抓紧器、组织烧蚀器、切除工具、可视化装置及其组合等引入到细长体(302)的腔中。在另一些变型方案中,手柄(300)可以包括引入器,以穿过细长体(304)的腔提供冲洗、药物输送、真空等。

[0130] 另外,尽管在图3A中示出为手柄(300)具有圈套锁(306),但不是必须的。在包括圈套锁(306)的变型方案中,圈套锁(306)可以用来防止圈套控制器(308)相对于手柄(300)移动。因此,为了操纵圈套环组件(未示出),使用者必须首先按压圈套锁(306)以释放圈套控制器(308)。一旦圈套控制器(308)被释放,使用者就可以向远端推动圈套控制器或者向近

端拉动圈套控制器以打开或封闭圈套环组件。当使用者停止按压圈套锁 (306) 时, 圈套控制器 (308) 与圈套环组件一起可以被再次锁止就位。在另一些变型方案中, 手柄 (300) 可以具有一个或多个特征以防止圈套控制器 (308) 被意外致动。在这些变型方案的一些中, 圈套控制器 (308) 可以配置成使得其不能相对于手柄滑动, 除非使用者首先按压圈套控制器本身。在另一些变型方案中, 圈套控制器 (308) 包括在圈套控制器 (308) 可以被致动之前必须首先被操纵的按钮或者其它控制器。在另一些变型方案中, 圈套控制器 (308) 可以被自由地致动, 但可以通过按压按钮、其它控制器或圈套控制器 (308) 本身锁止就位。

[0131] 一旦圈套环组件被合适地封闭, 就可以将缝线袋 (310) 从手柄上拆下以收紧缝线环 (未示出)。当缝线袋 (310) 被拉动远离手柄 (300) 时, 缝线袋 (310) 可以拉动缝线穿过缝线结 (未示出) 以收紧缝线环。当缝线环被收紧时, 可以从缝线环除去保持在细长体中的任何过量缝线。一旦除去了该松弛部分, 使用者就可以继续拉动缝线袋 (310) 以使缝线环与圈套环组件分开。一旦与圈套环组件分开, 缝线环就可以被进一步收紧以结扎被封闭的组织。缝线袋 (310) 直接连接至缝线 (318) 可以给操作者提供触觉反馈, 以便指示封闭操作的各个阶段。更具体地, 当拉动缝线袋 (310) 时, 使用者可以受到不同的阻力, 该不同的阻力可以与缝线环收紧的不同阶段相对应。例如, 当从缝线环除去过量缝线 (318) 时, 使用者可以受到给定阻力。在封闭装置包括缝线钩 (未示出) 的变型方案中, 当缝线 (318) 从缝线钩释放时, 阻力可以改变。此外, 一旦所有过量缝线都从缝线环中除去, 一旦缝线环开始从圈套环组件释放, 以及一旦缝线环完全从圈套环组件释放, 阻力都会改变。

[0132] 此外, 在一些变型方案中, 可能希望的是保证使用者仅对缝线环施加给定的力。如果缝线环被收紧太多, 则它可能损坏圈在圈套中的组织。因此, 在一些变型方案中, 缝线袋 (310) 可以配置成在对缝线袋 (310) 施加预定力 (例如, 在约8磅与约10磅之间) 时脱离缝线 (318)。这样, 该装置可以配置成使得使用者可以使用缝线袋 (310) 收紧缝线环而不损坏圈在圈套中的组织, 因为缝线袋 (310) 可以配置成在损坏组织之前与缝线分开。

[0133] 此外, 缝线 (318) 可以包括一个或多个可视标记 (例如, 彩色涂层) 以指示何时过量缝线 (318) 已从缝线环除去。例如, 缝线 (318) 的一部分可以具有位于距缝线袋 (310) 一定距离处的彩色标记。彩色标记与缝线袋 (310) 之间的距离可以对应于当圈套环组件封闭时缝线环中过量缝线的量。因而, 使用者可以使用缝线袋 (310) 将缝线 (318) 从手柄 (300) 拉出。当彩色标记在手柄 (300) 的外部 (或穿过手柄 (300) 的窗口) 变得可见时, 使用者可以知道过量缝线已被除去。因为过量缝线的量可以与圈套环组件所形成的环的尺寸有关, 并且因为由圈套环组件所形成的环的尺寸可以通过圈套控制器 (308) 改变, 所以在某些情况下, 缝线 (318) 上的一个或多个可视标记可以与圈套控制器 (308) 上的一个或多个可视标记相对应。

[0134] 此外, 缝线 (318) 可以以任何合适的方式连接至缝线袋 (310)。在一些变型方案比如图3B所示的变型方案中, 缝线 (318) 的一端可以直接地连接至缝线袋 (310)。在这些变型方案的一些中, 缝线 (318) 可以穿过缝线袋 (310) 中的通道, 并且可以打结以使得所形成的结与缝线袋 (310) 接合。在这些变型方案中的另一些中, 缝线 (318) 可以被夹住、抓住或以其它方式连接至缝线袋 (310) 上。在另一些变型方案中, 缝线袋 (310) 可以包括与缝线 (318) 接合的滑轮 (未示出)。在这些变型方案中, 缝线 (318) 的端部可以连接至手柄 (300) 中的另一个结构, 比如互连件 (314), 并且滑轮可以与缝线 (318) 滑动地接合。由于缝线在滑轮上折起, 所以使用者可能需要将缝线袋 (310) 拉动较短的距离, 以实现相同的收紧量。例如, 当使

用者抽出缝线袋一英寸时,滑轮也可以被抽出一英寸。在该抽出期间,滑轮可以将更多的缝线(318)拉入到手柄(300)中。滑轮每移动一英寸,约有两英寸缝线被拉入手柄中(缝线(318)在滑轮的两侧上的每个部分都是一英寸),因此使用者只需要将缝线袋(310)移动一半距离以实现相同的收紧水平。

[0135] 在某些情况下,可能希望的是除去过量缝线的至少一部分而不必首先分开缝线袋。例如,图4示出了手柄(400)连接至细长体(402)的一个变型方案的透视图。示出了应变减小部分(404)、缝线袋(406)、导丝引入器(408)、圈套控制器(410)和缝线袋控制器(412)。一般地,圈套控制器(410)可以连接至圈套(未示出),以控制圈套环组件(未示出),如上所述。在一些变型方案中,圈套控制器(410)可以配置成在不被致动时锁止就位。在这些情况下,可以用许多方法解锁圈套控制器(410),例如通过按压圈套控制器(410)或通过按压圈套锁(未示出)。在这些变型方案的一些中,当不再按压圈套控制器(410)或圈套锁时,圈套控制器(410)被再次锁止就位。

[0136] 在图4所示的变型方案中,缝线袋(406)可以通过缝线袋控制器(412)移入和移出手柄(400)。缝线袋(406)可以以任何方式连接至缝线(未示出)上,如上所述。一般地,封闭装置最初可以配置成使得缝线袋控制器(412)设置在手柄(400)的远端附近,而缝线袋(406)整个容纳在手柄(400)内。缝线袋控制器(412)可以具有一个或多个如上面对于圈套控制器(410)所说明的那些相同的锁止特征。一旦圈套环组件使用圈套控制器(410)围绕目标组织封闭,则缝线袋控制器(412)可以在近端拉到图4中所示的位置,以从缝线环除去过量的缝线。由于缝线环控制器(412)的运动受其位于其中的轨道的长度限制,所以该轨道的长度可以决定可以从缝线环除去的缝线的量。在另一些变型方案中,手柄(400)可以包括一个或多个限制缝线袋(412)可以移动的量的特征(例如,止动件)。因此,由缝线袋控制器(412)所拉动的缝线的量可以与缝线袋控制器(412)设置于其中的轨道以及缝线连接至缝线袋(406)上的方式有关。因此,手柄(400)可以配置成当缝线袋控制器(412)被致动时从缝线环(未示出)除去预定量的过量缝线。一旦缝线袋控制器(412)移动到图4中所示的位置,则缝线袋(406)可以从手柄(400)的端部伸出并可以与手柄(400)分开。一旦分开,则缝线袋(406)可以被拉动以从缝线环除去任何余下的过量缝线,并且然后可以被拉动以从圈套环组件除去缝线环。一旦缝线环从圈套环组件释放,则可以使用缝线袋(406)来进一步收紧缝线环并结扎组织。

[0137] 在一些变型方案中,缝线袋控制器具有一个或多个特征以帮助有利于缝线袋控制器的致动。图5示出了手柄(500)的一个这样的变型方案。示出了手柄(500)具有圈套控制器(502)、缝线袋(504)和具有延伸部分(508)的缝线袋控制器(506)。圈套控制器(502)和缝线袋控制器(506)可以以任何合适的方式工作,如上所述。延伸部分(508)可以是任何合适的结构或者连接至一个或多个缝线袋控制器(502)、形成于其中或之上的突起,提供能被使用者抓握、夹持或以其它方式接触的表面,以有利于缝线袋控制器(506)的致动。延伸部分可以具有任何合适的尺寸、形状、构型和取向。例如,在图5所示的变型方案中,延伸部分(508)配置成允许使用者以“注射器样”的形式保持和致动手柄(500)。

[0138] 在另一些变型方案中,手柄可以具有一个或多个可替代的机构以帮助从缝线环除去过量缝线。图6示出了手柄(600)的一个这样的变型方案,该手柄包括圈套控制器(602)、缝线袋(604)和挤压夹具(606)。为了从缝线环除去过量缝线,使用者可以重复地压缩挤压

夹具 (606)。当使用者压缩挤压夹具 (606) 时, 挤压夹具 (606) 可以将缝线从缝线环拉入手柄 (600) 中。在这些变型方案的一些中, 压缩挤压夹具 (606) 可以使缝线线轴 (未示出) 转动, 该缝线线轴可以随着其转动而收集缝线。一旦从缝线环除去了足够量的缝线, 则可以将缝线袋 (604) 断开以从圈套环组件释放缝线环, 如上所述。

[0139] 图7示出了手柄 (700) 的另一变型方案。示出了手柄 (700) 包括圈套控制器 (702)、缝线袋 (704) 和缝线旋钮 (706)。在这些变型方案中, 可以转动缝线旋钮 (706) 以从缝线环除去过量缝线。在这些变型方案的一些中, 缝线旋钮 (706) 可以使缝线线轴转动, 该缝线线轴随着其转动而收集缝线。在另一些变型方案中, 转动缝线旋钮 (706) 可以将缝线袋 (704) 移入和移出手柄 (700), 如上面参考图4所述。缝线旋钮 (706) 可以具有一个或多个可视指示器, 以指示已从缝线环除去多少缝线。例如, 可以将特殊的距离标记放置在缝线旋钮 (706) 的一个或多个表面上。手柄 (700) 可以具有一个或多个基准标记 (未示出)。缝线旋钮 (706) 上的距离标记可以配置成使得缝线旋钮 (706) 上的每个距离标记在与手柄 (700) 上的基准标记对准时可以对应于已从缝线环除去的缝线的量。例如, 在缝线旋钮转动之前, 缝线旋钮 (706) 上的距离标记“0”可以与基准标记对准, 并可以指示未从缝线环除去缝线。当缝线旋钮转动半圈时, 缝线旋钮 (706) 上的距离标记“3”可以与手柄 (700) 上的基准标记对准, 并可以指示从缝线环除去了3厘米缝线。缝线旋钮 (706) 上的特殊距离标记可以取决于随着缝线旋钮 (706) 转动从缝线环除去了多少缝线。

[0140] 在另一些变型方案中, 使用者可能不能使缝线旋钮 (706) 转动超过某一点。该特征可以防止使用者过度收紧缝线环或不是有意地从圈套环组件释放缝线环。在这些变型方案的一些中, 缝线旋钮 (706) 能够转动的量可以与缝线环的过量缝线的量相对应。一般地, 通过仅允许使用者将缝线旋钮转动给定的距离, 使用者可以知道他们已从缝线环除去了预定量的缝线。根据手柄 (700) 的配置, 使用者知道所有过量缝线都已从缝线环除去, 且缝线环准备从圈套环组件释放。然后, 缝线袋 (704) 可以从手柄释放, 并用来从圈套环组件释放缝线环。缝线袋 (704) 可以以任何合适的方式从手柄 (700) 释放。在一些变型方案中, 可以致动一个或多个按钮、旋钮或其它控制器来从手柄 (700) 释放缝线袋 (704)。通过仅允许使用者将缝线旋钮 (706) 转动给定的量, 可以将收紧缝线环和释放缝线环的步骤分成两个不连续的步骤, 并且因此使用者在从缝线环除去过量缝线之后不立即释放缝线环。这使得使用者能够从缝线环除去过量缝线并然后在他或她闲暇时释放缝线环。这反过来又可以给使用者提供额外的自由水平, 使用者可能想在收紧缝线和从圈套环组件释放缝线之间处理其它事项。

[0141] 在一些变型方案中, 缝线旋钮可以与手柄分开以起到缝线袋的作用。图8示出了手柄 (800) 的一个这样的变型方案, 该手柄包括圈套控制器 (802) 和缝线旋钮 (804)。缝线旋钮 (804) 可以具有任何合适的构型, 如在美国专利申请第12/055213号中所述。一般地, 缝线旋钮 (804) 可以转动以从缝线环除去过量缝线。在一些变型方案中, 缝线旋钮 (804) 可以仅转动一定的量, 如上所述。该一定量可以与设置在缝线环中的过量缝线的量相对应。在一些变型方案中, 一个或多个可视指示器比如上述那些可以给使用者提供已从缝线环除去了多少缝线的信息。在一些变型方案中, 缝线旋钮 (804) 可以配置成仅需要使用者施加一定量的力以使缝线旋钮 (804) 转动。在另一些变型方案中, 转动缝线旋钮 (804) 所需的力由缝线环所提供的阻力决定, 并因此在转动缝线旋钮时给使用者提供触觉反馈。

[0142] 一旦缝线旋钮(804)转动以从缝线环除去过量缝线,则缝线旋钮可以与手柄(800)分开以起到缝线袋的作用,如上所述。在一些变型方案中,一旦缝线旋钮(804)转动了一定的量,则缝线旋钮(804)可以自动地与手柄(800)分开。在这些变型方案的一些中,缝线旋钮(804)可以包括螺纹(未示出),该螺纹可以与手柄(800)接合。当缝线旋钮(804)转动一定的量时,它可以变得“拧松”并从手柄(800)释放缝线旋钮(804)。在另一些变型方案中,当缝线环受到预定力时,缝线旋钮(804)可以自动地与手柄(800)分开。在这些变型方案的一些中,当缝线环收紧时,该缝线环可以拉动一个或多个使缝线旋钮(804)与手柄(800)分开的开关、杠杆或其它控制器。在另一些变型方案中,手柄(800)可以包括一个或多个可以被致动以从手柄(800)释放缝线旋钮(804)的按钮、旋钮或杠杆。此外,尽管在图8中示出为具有方形缝线旋钮(804),但缝线旋钮(804)可以具有任何合适的尺寸或形状(例如,方形、矩形、圆形、椭圆形、三角形等)。

[0143] 本文还提供了人机工程学上改进的手柄。在一些变型方案中,手柄体部可以配置成轮廓与使用者的手的一个或多个部分相符。在另一些变型方案中,本文所描述的手柄的宽度可以比其高度更大。这些变型方案可以具有任何合适的高宽比,包括但不限于约1:1.5、约1:2、约1:2.5、约1:3等。当使用者将这些手柄中的一个向下放在表面上时,与其中一个较窄侧面相比,他或她也许更可能将它放置较宽基座上。这在防止装置复杂化方面例如在手术期间圈套环组件、细长体或手柄的转动可能是有好处的,该转动可能损伤目标组织或干扰封闭装置的功能。如果使用者在将手柄设置在托盘或另一表面上时不太可能将手柄放置在其较窄侧面上,则他或她在手术期间也许不太可能过度地转动手柄。

[0144] 在另一些变型方案中,手柄可以包括一个或多个突起,该突起可以帮助保证装置以特定的取向放置。图9示出了手柄(900)的一个这样的变型方案,该手柄包括圈套控制器(902)、缝线旋钮(904)、缝线旋钮释放器(906)和突起(908)。突起(908)可以用于帮助保证手柄(900)仅用特定侧面放置。尽管示出为具有四个分开的突起(908),但手柄(900)可以具有任何合适数量的突起(908),且每个突起都可以具有任何合适的尺寸和形状。

[0145] 张紧装置

[0146] 在上述封闭装置用来将缝线环置于组织周围并收紧其时,可能希望的是随着缝线环被收紧来管理施加于缝线的张力。因此,本文所描述的封闭装置可以包括一个或多个张紧装置或机构,用于管理施加至封闭装置的缝线环的一部分(例如,缝线环的尾部)的张力。在某些情况下,可能希望的是限制收紧过程中在不同时间施加至缝线环的最大张力。例如,如果足够大的张力施加至缝线环,则缝线环可以切穿、折断、或以其他方式损坏被圈住的组织,和/或可能会破坏或损坏封闭装置的一个或多个组件。在一些变型方案中,所述的封闭装置可以配置成限制收紧缝线环过程中施加至缝线环的张力。例如,在其中缝线连接至缝线袋(比如在图3A中所示的缝线袋(310))的变型方案中,缝线袋可以配置成在对缝线袋施加预定力(例如,在约8磅与约10磅之间)时脱离缝线,以限制施加至缝线的张力。

[0147] 在其它情况下,可能希望的是便于在收紧缝线环的过程中施加至少最小的张力至缝线。例如,当本文所描述的封闭装置用来封闭左心耳时,可能希望的是最大程度地封闭左心耳,这可能会降低血液或其他材料移入或移出左心耳通过左心耳的孔的可能性。因此,通过施加至少最小的预定张力至缝线来收紧缝线环可以帮助改善左心耳的封闭,这将在下面更加详细地进行说明。在一些变型方案中,封闭装置可以包括一个或多个张紧装置,其可使

于在收紧过程中施加至少一个预定的最小张力至缝线。此外,施加另一个预定张力至缝线可能导致缝线环从圈套环组件释放,如将在下面更加详细地进行说明。通过允许使用者施加一个或多个预定的张力,张紧装置可能有助于减少不同手术之间的使用者差异,这可能有助于改善多个手术过程中张紧的可重复性。

[0148] 在另一些情况下,张紧装置可以配置成便于施加至少最小的预定张力至缝线环,而不超过最大的预定张力。另外或可替代地,张紧装置可以配置成便于施加多个预定的张力(或张紧的范围)。例如,在一些变型方案中(如将在下面更加详细地进行说明),张紧装置可以具有第一配置,其中张紧装置便于施加第一预定张力至缝线;和第二配置,其中张力装置便于施加第二预定张力至缝线。可能希望的是使使用者能够在第一时间点施加第一预定张力至缝线,并且在第二时间点施加第二预定张力至缝线,如将在下面更加详细地进行说明。下面将更加详细地说明示例性张紧装置的示例。

[0149] 在一些变型方案中,张紧装置可以包括测力计,并且可以用来在收紧缝线环的过程中提供力测量或其他力指示给使用者。例如,图31A和31B示出了每个都包括测力计的方案张紧装置。图31A示出了张紧装置(3100)的第一变型方案的侧视图,其包括手柄部分(3102)、缝线连接机构(3104)和力指示器(3106)。通常,缝线连接机构(3104)可以抓握、保持或以其他方式连接至封闭装置(未示出)的缝线(3108),如将在下面更加详细地进行说明。然后,使用者可以拉动手柄部分(3102)远离封闭装置,以施加张力至缝线(3108)。缝线连接机构(3104)可以连接至容纳在手柄部分(3102)内的测力计(未示出),其可以测量或以其它方式通过力指示器(3106)提供施加至缝线(3108)的张力的指示。

[0150] 如上所述,缝线连接机构(3104)可以是能够抓握、保持或以其它方式连接至缝线(3108)(例如,缝线环的尾部)的任何结构。这种连接可以是暂时的或永久的。在一些变型方案中,缝线连接机构(3104)可以包括一个或多个夹子、夹具或其它机械保持结构,用于保持缝线(3108)。在另一些变型方案中,缝线(3108)可以围绕着一个被缠绕,或者绑在缝线连接机构(3104)的一个或多个部分。在其中缝线(3108)连接至缝线袋(例如,比如在图31A中所示的缝线袋(3110))的变型方案中,缝线连接机构(3104)可以配置成抓握、保持或以其他方式连接至缝线袋(3110)。例如,在图31A所示的张紧装置(3100)的变型方案中,缝线连接机构(3104)包括突起(3112),其具有至少部分地延伸穿过其中的孔(3114)。孔(3114)的尺寸和形状可以被确定为使得缝线袋(3110)可以被放置在孔(3114)内,以相对缝线连接机构(3104)暂时接合并保持缝线袋(3110)。当使用者拉动张紧装置(3100)远离封闭装置时,缝线袋(3110)与缝线连接机构(3104)之间的接合可以拉动缝线连接机构(3104)远离手柄部分(3102),这可能施加力至测力计。

[0151] 缝线连接机构(3104)可以连接至任何合适的测力计。例如,在一些变型方案中,张紧装置(3100)可以包括弹簧测力计。在其它变型方案中,测力计可以包括一个或多个偏转光束、压电晶体、力传感电阻器及其组合等。当将力施加至测力计时,如上面刚刚所述,力指示器(3106)可以提供施加至缝线(3108)的张力的测量或指示。力指示器(3106)可以是适于提供施加至缝线(3108)的张力的指示的任何机构。例如,在图31A所示的张紧装置(3100)的变型方案中,力指示器(3106)可包括可移动的标记(3116)和具有指示器标记(3118)的标尺。当张紧装置(3100)施加张力至缝线(3108)时,标记(3116)可以配置成沿着标尺移动,以给出当前正施加至缝线(3108)的张力的表示或测量。指示器标记(3118)可提供正被施加的

张力的数字值和/或可以提供其中使用者应该拉动来实现张力的期望水平的各级水平。例如,在一些变型方案中,力指示器(3106)可以包括第一标记和第二标记。在一些变型方案中,第一标记可以位于使得为了从圈套环组件释放缝线环,使用者可以在张紧装置(3100)上拉动,直至可移动的标记(3116)到达第一标记,从而施加第一预定张力。另外或可替代地,第二标记可位于便于在收紧缝线环的过程中施加第二预定力至缝线。具体地,使用者可以在张紧装置(3100)上拉动,直至可移动的标记(3116)到达第二标记,从而施加第二预定张力。在另一些变型方案中,比如图31B所示,张紧装置(3120)可以包括力指示器(3122),其包括数字显示器(3124)。图31B中所示的剩余元件与图31A中所示的张紧装置(3100)的变型方案相同,并且被同样地标记。在另一些变型方案中,力指示器可以包括一个或多个指示灯,其可以在由张紧装置所测得的张力达到一个预定水平时或者在所供给的张力落入一定的范围内是可被激活。

[0152] 图32A-32C示出了张紧装置(3200)的另一变型方案。具体地,图32A-32C分别示出了张紧装置(3200)的透视图和两个局部剖视图,其包括带有开关(3203)的旋钮(3202)、第一离合器(3204)、第二离合器(3206)、卷绕件(3208)以及基座(3210)。张紧装置(3200)的基座(3210)可以连接至或以其它方式形成为封闭装置(未示出)的手柄(未示出)的一部分,比如上面更详细描述的一个或多个,并且缝线(3212)的一端可以连接至卷绕件(3208)的一个以上部分。旋钮(3202)可以旋转,以促使卷绕件(3208)相对于基座(3210)旋转,这可能导致缝线(3212)缠绕卷绕件(3208)。如图32A-32C所示,卷绕件(3208)可以包括其中缝线(3212)得以缠绕的凹陷部分(3214)。张紧装置(3200)可以在第一配置与第二配置之间移动,其中在第一配置,张紧装置(3200)配置成便于施加第一预定张力至缝线(3212),其中在第二配置,张紧装置(3200)配置成便于施加第二预定张力至缝线(3212)。此外,张紧装置(3200)可以限制施加至缝线(3212)的最大张力,如将在下面更加详细地进行说明。

[0153] 如图32B和32C所示,基座(3210)可以包括轴(3216)。第二离合器(3206)可旋转地连接至轴(3216),以使得第二离合器(3206)可自由地绕轴(3216)旋转。在一些变型方案中,第二离合器(3206)与轴(3216)之间的连接还可以配置成使得第二离合器(3206)不相对于轴(3213)作轴向移动,但不是必须的。第一离合器(3204)与第二离合器(3206)中的每个通过离合器板(3218)摩擦地接合卷绕件(3208),以使得第一离合器(3204)和/或第二离合器(3206)可以使卷绕件(3208)旋转,反之亦然。

[0154] 在一些变型方案中,旋钮(3202)的开关(3203)可以连接至接合杆(3220)。接合杆(3220)可以配置成当旋钮(3202)旋转时相对于基座(3210)旋转。开关(3203)可以在如图32B所示的第一位置与如图32C所示的第二位置之间移动,以使张紧装置(3200)在第一配置与第二配置之间移动。使开关(3203)从第一位置移动至第二位置可以将接合杆(3220)推进成与第二离合器(3206)接合。具体地,接合杆(3220)上的一个或多个凹槽(3222)可以与第二离合器(3206)的一个或多个突起(3224)接合,以使得接合杆(3220)的旋转被转移至第二离合器(3206),如将在下面更加详细地进行说明。使开关(3203)移回至第一位置可以脱开接合杆(3220)和第二离合器(3206),这可以允许接合杆(3220)相对于第二离合器(3206)旋转。

[0155] 如图32A-32C所示,旋钮(3202)直接连接至第一离合器(3204),以使得旋钮(3202)相对于基座(3210)的旋转还使第一离合器相对于基座(3210)旋转。当张紧装置(3200)处于

第一配置时(例如,开关(3203)处于图32B所示的位置,接合杆(3220)与第二离合器(3206)脱离),由于第一离合器(3210)的离合器板(3218)与卷绕件(3208)之间的摩擦接合,旋钮(3202)与第一离合器(3210)相对于基座(3210)的旋转还可以使卷绕件(3208)旋转。当卷绕件(3208)旋转时,缝线(3212)可以围绕卷绕件(3208)缠绕。此外,卷绕件(3208)与第二离合器(3206)之间的摩擦接合可能会导致第二离合器(3206)围绕轴(3216)旋转。当缝线(3212)缠绕着卷绕件(3208)时,张紧装置(3200)可能会增大施加至缝线(3212)的张力,这可能起到阻碍卷绕件(3208)旋转的作用。最终,该转动阻力可以克服第一离合器(3204)与卷绕件(3208)之间的摩擦力,促使第一离合器(3204)的离合器板(3218)相对于卷绕件(3208)滑动。第一离合器(3204)可以配置成使得第一离合器(3204)的离合器板(3218)在第一预定张力(例如,约6磅)施加至缝线(3212)时开始滑动。此外,因为旋钮(3202)的旋转可以不再使缝线(3212)缠绕着卷绕件(3208)(由于第一离合器(3204)与卷绕件(3208)之间的滑动),所以可以防止张紧装置(3200)增加张力超过第一预定张力而张紧装置(3200)处于第一配置。

[0156] 当张紧装置(3200)处于其第二配置时,如图32C所示,接合杆(3220)可以接合第二离合器(3206),以使得旋钮(3202)的旋转使第一离合器(3204)与第二离合器(3206)都相对于基座(3210)旋转。当旋钮(3202)旋转时,卷绕件(3208)与第一离合器(3204)和第二离合器(3206)的离合器板(3218)之间的摩擦接合可能会导致卷绕件(3208)旋转。此旋转可以使缝线(3212)缠绕着卷绕件(3208),直到缝线(3212)中的张力克服由第一离合器(3204)和第二离合器(3206)所提供的摩擦力,离合器板(3218)在该点可相对于卷绕件(3208)滑动。张紧装置(3200)可以配置成使得第一离合器(3204)和第二离合器(3206)与卷绕件(3208)之间的滑动在装置处于第二配置时发生在第二预定缝线张力(例如,约10磅)。旋钮(3202)的进一步转动可能不会增加缝线(3212)中的张力(由于第一离合器(3204)和第二离合器(3206)与卷绕件(3208)之间的滑动),这可以防止张紧装置(3200)增加张力超过第二预定张力而张紧装置(3200)处于第二配置。

[0157] 张紧装置(3200)可以在第一与第二配置之间移动,以有选择地管理施加至缝线(3212)的张力。例如,在一些变型方案中,使用者可以将张紧装置(3200)置于第一配置中,并且可以转动旋钮(3202),直到缝线(3212)中的张力达到第一预定张力(例如,约6磅),从而导致旋钮(3202)和第一离合器(3204)相对于卷绕件(3208)开始滑动,这可以防止额外的张力。一旦该张力已被实现,则张紧装置(3200)可以移动至第二配置,并且旋钮(3202)可以再次转动,直到缝线(3212)达到第二预定张力(例如,约10磅),再次使旋钮(3202)(以及第一离合器(3204)和第二离合器(3206))相对于卷绕件开始滑动,这可以防止额外的张力。

[0158] 图33A-33G示出了可用来收紧缝线环的张紧装置(3300)的另一变型方案。具体地,图33A和33B分别示出了张紧装置(3300)的透视图和侧剖视图。如图所示,张紧装置(3300)可以包括具有手柄部分(3304)和轨道(3306)的壳体(3302)、第一延伸构件(3308)、第二延伸构件(3310)、第一恒定力弹簧(3312)、第二恒定力弹簧(3314)以及缝线连接机构(3316)。一般地,第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)中的每个可以至少部分地保持在壳体(3302)内,并且可以相对于壳体(3302)滑动,如将在下面更加详细地进行说明。第一延伸构件(3308)、第二延伸构件(3310)和/或壳体(3302)可以另外包括一个或多个止动件(未示出)或其他特征,这可以防止第一延伸构件(3308)和/或第二延伸构件(3310)在其从壳体(3302)向外滑动时与壳体(3302)脱离。

[0159] 第一恒定力弹簧 (3312) 和第二恒定力弹簧 (3314) 每个都可以包括材料 (例如不锈钢) 卷色带,这可以在色带开卷和卷取时施加预定力。具体地,当第一恒定力弹簧 (3312) 卷取和/或开卷时,第一恒定力弹簧 (3312) 可以配置成提供第一预定力 (x_1) (例如,约3磅、约4磅、约5磅、约6磅、约7磅等),当第二恒定力弹簧 (3314) 卷取和/或开卷时,第二恒定力弹簧 (3314) 可以提供第二预定力 (x_2) (例如,约3磅、约4磅、约5磅、约6磅、约7磅等)。由第一恒定力弹簧 (3312) 所提供的力 (x_1) 可以与由第二恒定力弹簧 (3314) 所提供的力 (x_2) 相同,或者可以与之不同。例如,在一些变型方案中,第一恒定力弹簧 (3312) 可以配置成提供约6磅的力 (x_1),而第二恒定力弹簧 (3314) 可以配置成提供约4磅的力 (x_2)。第一恒定力弹簧 (3312) 的第一端可以连接至第一延伸构件 (3308),而第一恒定力弹簧 (3312) 的第二端可以连接至壳体 (3302) (例如,通过第一锚柱 (3318) 等)。类似地,第二恒定力弹簧 (3314) 的第一端可以连接至第二延伸构件 (3310),而第二恒定力弹簧 (3314) 的第二端可以连接至壳体 (3302) (例如,通过第二锚柱 (3320) 等)。如图33A-33G所示,缝线连接机构 (3316) 可以连接至第一延伸构件 (3308),或以其它方式从其延伸,但是应该理解的是,在一些变型方案中,缝线连接机构可以连接至第二延伸构件。在另一些变型方案中,缝线第一与第二延伸构件中的每个可以包括缝线连接机构。

[0160] 张紧装置 (3300) 可以便于收紧缝线环 (未示出)。在使用时,张紧装置 (3300) 可以通过缝线连接机构 (3316) 抓握、保持或以其他方式连接至缝线 (3322)。缝线连接机构 (3316) 可以是能够抓握、保持或以其它方式连接至缝线 (或者连接至缝线袋,在其中缝线的一部分连接至缝线袋的变型方案中) 的任何结构,比如上面更加详细描述缝线连接机构中的一个或多个。例如,在图33A-33G所示的张紧装置 (3300) 的变型方案中,缝线连接机构 (3316) 包括突起 (3324),其具有用于接收和保持缝线袋 (3328) 的孔 (3326)。

[0161] 一旦缝线连接机构 (3316) 已接合缝线 (3322) (例如,通过缝线袋),则张紧装置 (3300) 可以配置成施加第一预定张力或第二预定张力至缝线 (3322)。为了施加第一预定张力,张紧装置 (3300) 可以置于第一配置中,如图33A所示,并且使用者可以抓住壳体 (3302) (例如,通过手柄部分 (3304)) 和拉动张紧装置 (3300) 远离封闭装置 (未示出),以施加张力至缝线 (3322)。此张力还可以起到拉动第一延伸构件 (3308) 远离壳体 (3302) 的作用。由于连接至第一延伸构件 (3308),第一恒定力弹簧 (3312) 可以抵御第一延伸构件 (3308) 的这种运动,直到张力约等于由第一恒定力弹簧 (3312) 所提供的预定力 (x_1)。当缝线 (3322) 中的张力达到该力 (x_1) 时,第一恒定力弹簧 (3312) 可能开始开卷,并且第一延伸构件 (3308) 可以至少部分地从壳体 (3302) 滑出,如分别在图33C和33D中的透视图和侧剖视图所示。因此,为了允许张紧装置 (3300) 施加第一预定张力 (其可以与由第一恒定力弹簧 (3312) 所提供的力 (x_1) 大致相同),使用者可以拉动张紧装置 (3300),直到第一延伸构件 (3308) 开始滑出壳体 (3302)。例如,在其中第一恒定力弹簧 (3312) 配置成供给约6磅的力的变型方案中,在第一延伸构件 (3308) 的运动过程中由张紧装置 (3300) 所施加的张力可以是约6磅。此外,因为当第一延伸构件 (3308) 相对于壳体 (3302) 移动时第一恒定力弹簧 (3312) 继续施加预定力 (x_1),所以张紧装置 (3300) 可以保持缝线 (3322) 中的第一预定张力,并且在某些情况下可以防止使用者超过预定张力。

[0162] 为了配置张紧装置 (3300) 以施加第二预设定的张力至缝线 (3322),第一延伸构件 (3308) 与第二延伸构件 (3310) 可以暂时连接,以将张紧装置 (3308) 置于第二配置中。例如,

如图33E所示,销(3338)或其他锁紧结构可以通过壳体(3302)的轨道(3306)插入,并且可以通过第二延伸构件(3310)的孔(3330)和第一延伸构件(3308)的孔(3332)而被至少部分地放置,以使得销(3338)联接第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310),以相对于彼此保持延伸构件。为了施加第二预定张力,使用者可以抓握壳体(3302)(例如,通过手柄部分(3304))并且拉动张紧装置(3300)远离封闭装置(未示出),以施加张力至缝线(3322)。这种张紧还可以起到拉动第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)远离壳体(3302)(因为销(3338)联接第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310),所以延伸构件可以作为单一的单元一起移动)。在这种情况下,第一恒定力弹簧(3312)(由于其连接至第一延伸构件(3308))和第二恒定力弹簧(由于其连接至第二延伸构件(3310))可以抵抗第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)的这种运动,直到缝线(3322)中的张力达到由第一恒定力弹簧(3312)与第二恒定力弹簧(3314)所提供的力(x_1)与(x_2)的总和。当缝线(3322)中的张力达到该力($(x_1) + (x_2)$)时,第一恒定力弹簧(3312)和第二恒定力弹簧(3314)可能开始开卷,并且第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)可能从壳体(3302)至少部分地滑出,如分别在图33F和33G中的透视图和侧剖视图所示。当第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)从壳体(3302)滑动时,销(3338)可在轨道(3306)内滑动。因此,为了允许张紧装置(3300)施加第一预定张力(其可以约等于由第一恒定力弹簧(3312)与第二恒定力弹簧(3314)所提供的力(x_1)与(x_2)的总和),使用者可以拉动张紧装置(3300),直到第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)开始被拉出壳体(3302)。例如,在其中第一恒定力弹簧(3312)配置成供给约6磅的力和第二恒定力弹簧(3314)配置成供给约4磅的力的变型方案中,在第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)运动过程中由张紧装置(3300)所施加的张力可能是约10磅。此外,因为当第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)相对于壳体(3302)移动时第一恒定力弹簧(3312)和第二恒定力弹簧(3314)继续施加第一预定力(x_1)和第二预定力(x_2),所以张紧装置(3300)可以保持缝线(3322)中的第一预定张力,并且在某些情况下可以防止使用者超过预定张力。

[0163] 虽然在图33A-33G中每个延伸构件示出为连接至单一的恒定力弹簧,但应该理解的是,每个延伸构件可以连接至任何适当数量的恒定力弹簧(例如,一个、两个、三个或更多个恒定力弹簧)。此外,虽然在图33A-33G中示出为具有两个延伸构件,但应该理解的是,张紧装置(3300)可以包括任何适当数量的延伸构件(例如,一个、两个、三个或更多个)。例如,在一些变型方案中,张紧装置可以包括单一的延伸构件。在这些变型方案的一些中,延伸构件可以配置成在预定张力被施加至缝线时从壳体延伸。在这些变型方案的另一些中,延伸构件可以选择性地连接至多个恒定力弹簧,以使得张紧装置可以供给多个预定张力中的一个至缝线。例如,延伸构件可以配置成从连接至第一恒定力弹簧(或多个第一恒定力弹簧)切换到连接至第二恒定力弹簧(或多个第二恒定力弹簧),前者可以允许张紧装置施加第一预定张力(例如,约6磅)至缝线,后者允许张紧装置施加第二预定张力(例如,约10磅)至缝线。

[0164] 图35A-35D示出了包括张紧机构(3502)的封闭装置(3500)的变型方案。如图35A的透视图所示,封闭装置(3500)可以包括手柄(3504)、细长体(3506)和圈套环组件(3508)。封闭装置手柄(3504)、细长体(3506)和圈套环组件(3508)可以包括手柄、细长体和圈套环组件的任意组合或其中的特征,如上所述。在一些变型方案中,圈套环组件(3508)可以包括通

过保持构件可释放地连接的圈套和缝线环,并且圈套可以用于通过圈套控制(3510)来打开和关闭圈套环组件(3508)如上面更加详细地描述。圈套控制(3510)可以是任何旋钮、滑块、杠杆、按钮等。

[0165] 封闭装置(3500)的手柄(3504)可以包括张紧机构(3502)。如图35A和在图35B中的分解视图(除去了手柄(3504)的底部)所示,张紧机构(3502)可以包括旋钮(3512),连接至指示器主体(3516)的轴(3514)以及连接旋钮(3512)与轴(3514)的弹簧构件(3518)。轴(3514)可旋转地连接至手柄(3504),以使得轴(3514)在第一方向(由箭头(3546)所指示)上的转动施加张力至缝线(3520)。例如,张紧机构(3502)可以包括线轴(3522),其可以随着轴(3514)旋转而旋转。轴(3514)可以以任何合适的方式使线轴(3522)旋转。在一些变型方案中,轴(3514)可以固定地连接至线轴(3522),以使得轴(3514)和线轴(3522)一起旋转。在另一些变型方案(比如图35A-35D所示的变型方案)中,轴(3514)可以连接至第一等径伞齿轮(3524),线轴(3522)可以连接至接合第一等径伞齿轮(3524)的第二等径伞齿轮(3526)。轴(3514)的旋转可以使第一等径伞齿轮(3524)旋转,这可以使第二等径伞齿轮(3526)与线轴(3522)旋转。线轴(3522)在第一方向上的旋转可以将缝线(3520)收集到线轴上,这可以张紧缝线(3520)并且收紧圈套环组件(3508)的缝线环(未示出)。线轴(3522)在第二方向上的旋转可以从线轴(3522)释放缝线(3520),并且可以减少在缝线(3520)上的张力。旋钮(3512)可用于使轴(3514)旋转并施加张力至缝线(3520),如将在下面更加详细地进行说明。轴(3514)与指示器主体(3516)之间的连接可以使得轴(3514)与指示器主体(3516)可以一起旋转。在一些变型方案中,轴(3514)与指示器主体(3516)可以形成为多个部件并连接在一起,或者可以形成为单一的部件。

[0166] 在一些变型方案中,轴(3514)可以配置成相对于手柄(3504)仅在一个方向上旋转。例如,在一些变型方案中,轴(3514)可以包括棘轮机构(3528),手柄(3504)可以包括棘爪(3530),以使得棘爪(3530)允许棘轮机构(3528)(且因而轴(3514))在第一方向上旋转,但是防止棘轮机构(3528)在相反的方向上旋转。在这些变型方案的一些中,棘爪(3530)可以是可移动的或者以其他方式与棘轮机构(3528)脱开,以允许棘轮机构(3528)在任一方向上旋转。例如,在图35A-35D所示的变型方案中,手柄(3504)可以包括按钮(3532),其可以暂时地将棘爪(3530)与棘轮机构(3528)脱开,从而允许轴(3514)在第二方向上旋转。棘爪(3530)可以通过任何合适的机构(例如,按钮、滑块、杠杆等)脱开,并且可以在希望释放已被施加至缝线(3520)的张力时脱开。

[0167] 当圈套环组件(3508)包括可释放地连接至圈套环组件(3508)的一个或多个部件(例如,圈套)的缝线环时,张紧机构(3502)可以配置成释放缝线环并且绕着由圈套环组件(3508)所捕获的组织收紧缝线。具体地,当圈套环组件(3508)捕获目标组织并且绕之封闭时,可以旋转旋钮(3512)以收紧缝线环(例如,减少缝线环的直径)。旋钮(3512)的旋转可以通过弹簧构件(3518)被至少部分地转移至轴(3514)与指示器主体(3516)。例如,弹簧构件(3518)可以包括扭转弹簧(3534),其具有连接至旋钮(3512)的第一腿部(3536)和连接至轴(3514)和/或指示器主体(3516)的第二腿部(3538)。旋钮(3512)的旋转可以将力施加至第一腿部(3536),并且该力可以转移至第二腿部(3538),这可能导致轴(3514)与指示器主体(3516)的旋转。在其中缝线环包括过量缝线(例如,在细长体(3506)内)的变型方案中,旋钮(3512)的旋转可能会导致此过量缝线从缝线环去除(例如,通过缝线结)。在这些变型方案

的一些中,弹簧构件(3518)的弹簧力可以是足够硬的,以使得弹簧构件(3518)在此初始收紧过程中扭转(即,缝线环从圈套环组件释放前),且因此旋钮(3512)不相对于轴(3514)与指示器主体(3516)旋转。旋钮(3512)可用于使轴(3514)和指示器(3516)旋转,如图35C所示,这可以反过来又使线轴(3522)旋转,以收紧缝线环,直到缝线环从圈套环组件释放(例如,拉动缝线环通过保持构件的一部分)。

[0168] 在缝线环已从圈套环组件释放之后,旋钮(3512)的继续旋转可能进一步绕着所捕获的组织收紧缝线。当缝线环被绕着组织收紧时,旋钮(3512)的旋转增加在缝线(3520)上的张力。此增加的张力可能会抵制轴(3514)与指示器主体(3516)的进一步旋转。最终,增加的张力可以克服弹簧构件的弹簧力,弹簧构件(3518)将开始扭曲,以使得第一腿部(3536)可以朝向第二腿部(3538)旋转,且旋钮(3512)相对于指示器主体(3516)旋转。指示器主体(3516)可以包括第一组标记(3540),旋钮(3512)可以包括第二组标记(3542),以使得指示器主体(3516)上的标记(3540)与旋钮(3512)上的标记(3542)之间的相对定位表示施加至缝线(3520)的力。例如,在一些变型方案中,一个或多个标记可以提供施加至缝线的张力的数字值和/或可以提供其中使用者应该拉动来实现张力的期望水平的各级水平。在一些变型方案中,旋钮(3512)可被旋转,直到标记(3540)与(3542)之间的相对定位表示所期望的最终收紧力已被施加至缝线(3520)。当施加至缝线(3520)的力等于或低于第一预定水平(例如,小于或等于约6磅、小于或等于约5磅等)时,在旋钮和指示器主体上的标记可以在第一配置中对准(例如,在与图35A-35D相关的上述封闭装置(3500)的变型方案中,旋钮(3512)的标记(3542)可以与指示器主体(3516)的倾斜标记的最薄部分对准,如图35C所示)。当施加至缝线(3520)的力达到第二预定水平(例如,约9磅、约10磅等)时,标记可以在第二配置中对准(例如,在与图35A-35D相关的上述封闭装置(3500)的变型方案中,旋钮(3512)的标记(3542)可以与指示器主体(3516)的倾斜标记的最厚部分对准,如图35D所示)。应该理解的是,所示指示器主体与旋钮的标记可以在任何数量的不同配置中对准,以表示由张紧机构(3502)施加至缝线(3520)的相应的力水平。

[0169] 在一些变型方案中,手柄(3504)可以进一步包括止动件(3544),其可以抵抗或以其它方式防止指示器主体(3516)和轴(3514)的意外旋转。止动件(3544)可被包括第一位置,其中止动件(3544)接合指示器主体(3516)和/或轴(3514),以防止这些元件相对于手柄(3504)旋转。当使用者希望收紧缝线环时,止动件(3544)可以移动至第二位置,其中止动件(3544)不接合指示器主体(3516)/轴(3514),从而允许张紧机构(3502)旋转。另外,虽然关于图35A-35D的上述封闭机构(3502)示出为与手柄(3504)是一体的,但应该理解的是,封闭机构可以将装置与封闭装置(3500)分开,并且可以接合和收紧封闭装置(3500)的缝线环。

[0170] 方法

[0171] 本文还描述了用于封闭左心耳的方法。应该理解的是,上述任何装置都可以与本文所描述的方法中的一个或多个或者在美国专利申请第12/055213号中所描述的那些方法结合使用。通常,本文所描述的方法包括进入左心耳。一旦以获得进入,封闭装置(比如上述那些)就可以推进到左心耳中。在一些变型方案中,封闭装置可以借助于一个或多个导向装置和/或一个或多个稳定/定位装置(例如,可膨胀构件等)推进和定位。封闭装置可以用来圈住和封闭左心耳。缝线环或其它封闭元件可以被收紧并从封闭装置释放,以保持左心耳处于封闭配置。可以利用一个或多个张紧装置以收紧和/或释放缝线环。封闭装置可以抽

出,且缝线的一部分可以切断。这些步骤将在下面更加详细地进行说明。

[0172] 如上所述,本文所描述的方法的一些变型方案可以包括进入左心耳。在一些变型方案中,用于封闭左心耳的方法包括从心脏内部和心脏外部接近左心耳。为了进入心脏内部,通常使用脉管系统。例如,可通过一个或若干不同的静脉或动脉(颈静脉、股动脉、劲动脉等)实现进入。在一些变型方案中,使用标准的Seldinger技术采用针经由总股静脉(例如,左总股静脉)在内部进入心脏。然后,引入器丝可以穿过后有引入器护套的针推进。然后,可以将引入器丝除去。在一些变型方案中,可以放置导管护套作为引入器护套的替换物或者初始护套可以用导管护套代替。

[0173] 通过使用荧光镜透视检查,可以执行穿过护套、穿过护套放置的导管、导管护套或它们的任何组合的血管造影,以为了经房间隔进入左心房的目的是观察解剖特征和考虑进入路线(例如,弯曲度、凝块、装置比如腔静脉过滤器等)。荧光镜透视检查法、超声波法、心腔内超声心动描记法、心腔外超声心动描记法、经食管超声心动描记法或其组合可以用来帮助目视观察经房间隔进入左心房,而进入左心房可以使用标准的经房间隔进入技术得到。

[0174] 为了从外部进入心脏,可以使用下胸(subthoracic)进入点。进入点通常根据病人的解剖特征确定。在一些变型方案中,进入点可以是任何合适的部位(例如,经由胸骨切开术、胸廓造口术或胸廓切开术的肋间进入、剑突的右面并对准病人的左肩或者在肋软骨或剑突自身中)。一旦确定了进入点,针(例如,17G Tuohy针)就可以使用标准的心包穿刺技术在荧光镜引导下推进。在进入心包之后,导丝可以穿过针在荧光镜目视观察下在心包腔内推进。然后可以将针取出。因此实现了进入心包空间。

[0175] 在另一些变型方案中,左心耳可以通过使用本文所描述的系统 and 装置封闭,而不用实施如上所述的进入手术。例如,在一些变型方案中,该方法包括使具有近端和远端的第一导向件推进到左心耳中,穿过左心耳,并从左心耳出来,以使得近端或远端中的一个在脉管系统内,并且近端或远端中的一个在下胸空间内。

[0176] 由于得以进入左心耳,所以一个或多个具有对准构件的导向件可以推进至左心耳。这些导向件可以是任何合适的导向件,比如在美国专利申请第12/055213号中所描述的那些。例如,可以使用具有对准构件的第一和第二导向件来引导手术。对准构件可以是任何合适的对准构件(例如,互连元件、一个或多个真空构件、不透射线的或发生回波的标记、配置成产生声响应的构件、磁铁等)。在一些变型方案中,对准构件是位于导向件的远端处的磁铁。磁铁可以由任何合适的磁性材料制成或包括任何合适的磁性材料,例如诸如钕铁硼、钴钆的稀土磁铁或其它强力固定的磁铁元件。这些导向件可以用来将其它工具和/或装置引导至左心耳。

[0177] 例如,在一些变型方案中,第一导向件可以推进到左心耳中,而第二导向件可以推进到邻近左心耳的心包空间中。这些导向件中的每个都可以在各种目视观察技术例如荧光镜目视观察、超声目视观察及其某种组合等的任一种技术下推进。一旦第一和第二导向件推进至左心耳,则可以使一个或多个定位和/或稳定元件(例如,气囊或其它可膨胀结构)在第一导向件上方或与第一导向件一起推进(例如,其可以连接至第一导向件或者是第一导向件的一部分)并进入左心耳。类似地,封闭装置可以在第二导向件上方推进到左心耳的外部。应该理解的是,封闭装置可以是上述封闭装置中的任一种。

[0178] 当放置在左心耳中时,定位元件可以用来帮助定位封闭装置的圈套环组件。在一

些变型方案中,可膨胀结构可以在左心耳的开口中或其附近充气或以其它方式膨胀,而封闭装置的圈套环组件可以在可膨胀结构的远端围绕左心耳封闭。在这些变型方案中,可膨胀结构可以帮助将封闭装置远离Coumadin脊定位。在另一些变型方案中,可膨胀构件可以在左心耳的内部膨胀。在这些变型方案的一些中,当可膨胀构件膨胀时,左心耳可以变得扩张,且其形状从大致锥形改变成大致球形,因此更好地限定左心耳和左心房之间的接合处。此外,处于膨胀状态的可膨胀构件可以处于比左心房本身压力大得多的压力下,导致在左心耳和左心房之间产生相当大的张力差异。在这些变型方案中,可膨胀构件可以帮助将封闭装置定位在左心耳的基座附近。在另一些变型方案中,一个可膨胀结构可以在左心耳的开口中或其附近膨胀,而第二可膨胀结构可以在左心耳的内部膨胀。在这些变型方案中,封闭装置的圈套环组件可以在两个可膨胀结构之间围绕左心耳封闭,这可以帮助保证正确的装置定位。

[0179] 应该理解的是,可膨胀结构可以是任何合适的可膨胀结构。在一些变型方案中,一个或多个可膨胀结构可以是气囊或其它可充气结构。在这些变型方案的一些中,可以将一个或多个气囊连接至导管。在一些变型方案中,气囊或可充气结构可以配置成在左心耳内部在膨胀状态下拆卸。在另一些变型方案中,可膨胀结构可以包括可膨胀的网眼或笼形结构。该网眼可以是自膨胀的或机械膨胀的,并且可以由任何合适的材料(例如,钼、镍钛诺、不锈钢、涤纶毛、PTFE及其组合等)制成。另外,可膨胀的网眼或笼形结构可以配置成在左心耳中在膨胀状态下拆卸,但不是必须的。

[0180] 尽管可膨胀构件处于膨胀状态,但圈套环组件可以移动到打开配置并可以围绕左心耳的一部分放置。一旦围绕左心耳放置,圈套环组件就可以围绕左心耳封闭。在一些变型方案中,将圈套环组件围绕左心耳放置而气囊处于放气或未膨胀状态,然后在圈套环组件封闭之后使气囊膨胀。在某些情况下,可能希望的是在收紧缝线之前确认心耳恰当封闭。如果封闭不足或不理想,则可以将圈套环组件打开、重新定位、封闭,并且然后再次确认。

[0181] 一旦获得恰当封闭,就可以收紧缝线环以使缝线环从圈套环组件释放。在一些变型方案中,然后可以使圈套环组件返回到打开配置并可以再次将缝线环收紧。这可以起到帮助保证围绕左心耳充分地收紧缝线环的作用。在一些变型方案中,使用者可以在等待一段时间之后再次收紧缝线环。这段等待时间可允许组织重新调节并停留在缝线环内,这允许组织被更紧密地封闭。这段时间可以是任何合适的时间周期,例如,大于约30秒、大于约1分钟或大于约2分钟。在从圈套环组件释放缝线环之后,可以将封闭装置抽出。在一些变型方案中,可能希望的是在抽出封闭装置之后进一步收紧缝线环。这可以采用一个或多个额外的装置(例如,推结器)完成。

[0182] 应该理解的是,上述的一个或多个张紧装置可以用来在收紧缝线环过程中管理施加至缝线环的张力,这可以通过减少使用者变型方案来提高缝线环收紧的可重复性。例如,图34示出了一种方法的流程图,通过该方法,一个或多个张紧装置可以用于帮助收紧缝线环以关闭左心耳。尽管本文描述为用于关闭左心耳,但应该理解的是,本文所描述的方法可以用来关闭任何合适的目标组织。如上所述,圈套环组件可以推进并围绕着左心耳(3400)定位,比如以上文更加详细描述的方式之一。一旦绕着左心耳放置,则圈套环组件就可以围绕左心耳封闭,以封闭左心耳(3402)。一旦封闭的圈套环组件的恰当定位已经实现(并且通过可视化而有选择地确认),则张紧装置可用于从缝线环组件释放缝线环。具体地,张紧装

置可用于施加第一预定张力至缝线环(3406)。张紧装置和封闭装置可以配置成使得缝线环可以在施加至缝线的张力达到第一预定张力时或之前从圈套环组件释放。所述第一预定张力可以是任何合适的值。在某些情况下,由于制造和/或输送条件导致的差异可能影响到从圈套环组件释放缝线环所需的张力。在这些情况下,可能希望的是将第一预定张力设定成值大于或等于封闭装置所预期的最大释放张力。例如,缝线环可以配置成以小于或等于约6磅(例如在约5磅至约6磅之间等)的张力从圈套环组件释放。在这些变型方案的一些中,张紧装置可以配置成施加约6磅的第一预定张力或大于约6磅的第一预定张力,这可以允许缝线环在第一预定张力已施加至缝线时得以释放。

[0183] 一旦缝线环已从圈套环组件释放,则圈套环组件的其余部件(例如,圈套和/或保持构件)可以有选择地重新打开(3408),正如上面刚刚所提到的,并且缝线环可以围绕着左心耳收紧。在一些变型方案中,张紧装置可以提供第二预定张力给缝线环(3410),以收紧缝线环。施加第二预定张力至缝线环可能有助于改善左心耳的封闭,这可能会降低血液或其他材料(例如,血栓)能够穿过左心耳的孔的可能性。具体地,在某些情况下,可能希望的是当其绕着左心耳封闭时收紧缝线环,以实现一定直径(或直径范围)的缝线环。另外或可替代地,可能希望的是收紧缝线环,以使得缝线环提供一定的收紧力至圈住的组织(例如,至少约4磅、至少约5磅、在约3磅与约6磅之间等)。第二预定张力可以配置成使得施加第二预定张力(例如,约10磅、至少约10磅、约9磅之间、约11磅之间等)至缝线可以实现希望直径的缝线环和/或提供希望的收紧力至圈住的组织。这反过来又可能增加左心耳被充分封闭的可能性。此外,在多个手术中反复施加的预定张力可以允许左心耳的可预测和可重复的封闭。张紧装置还可以配置成限制使用者能够超过第二预定张力或超过不希望的张力水平。

[0184] 封闭装置可以有选择地就位达特定的时间量(例如,大于约30秒、大于约一分钟、大于约2分钟、大于约4分钟等),以允许被圈住的组织重新定位或以其他方式留在缝线环内,如果不管怎样(3412)。缝线环然后可以被重新收紧(3414)。在一些变型方案中,张紧装置可以施加第三预定张力至缝线环。应该理解的是,在一些变型方案中,第三预定张力可以约等于第二预定张力。在另一些变型方案中,第三预定张力可以大于第二预定张力。在另一些变型中,第三预定张力可以小于第二预定张力。任选地,必要时让封闭装置就位达一段时间且然后重新收紧缝线环的步骤可以重复一次或多次。

[0185] 尽管张紧装置如上所述为施加第一预定张力(以从圈套环组件释放缝线环)、第二预定张力(以收紧缝线环)以及第三预定张力(以重新收紧缝线环),但应该理解的是,张紧装置可仅在某些上述步骤中使用。另外,在一些变型方案中,相同的张紧装置用于提供多个不同的预定张力至缝线环(例如,张紧装置可以用于在第一时间点提供第一预定张力,然后可以用于在第二时间点提供第二预定张力)。在另一些变型方案中,不同的张紧装置可以用于提供不同的预定张力(例如,第一张紧装置可用于提供第一预定张力(例如,约6磅),而第二张紧装置可用于提供第二预定张力(例如,约10磅))。

[0186] 应该理解的是,上述任何张紧装置可用于在收紧缝线环的过程中施加第一和/或第二(和/或第三,如果适用的话)预定张力至缝线环。例如,在一些变型方案中,包括测力计的张紧装置(例如,上述关于图31A的张紧装置(3100))可以用来确保一个或多个预定张力被施加至缝线环。在这些变型方案中,使用者可以通过使用缝线连接机构(如在下面更加详细地进行描述)将张紧装置连接至缝线,并且通过使用该张紧装置将张力施加至缝线。例

如,为了从圈套环组件释放缝线环,使用者可以施加增加的张力,直到张紧装置的力指示器指示已经施加了第一预定张力。另外或可替代地,当收紧(或重新收紧)缝线环,使用者可施加增加的张力,直到力指示器指示已经施加了第二(或第三)预定张力。

[0187] 在其它情况下,上述与图32A-32C相关的张紧装置(3200)的变型方案还可以用来施加一个或多个预定的张力值至缝线环。例如,张紧装置(3200)可以配置成在置于第一配置中时(如图32A所示)施加第一预定张力,并且在置于第二配置中时(如图32B所示)施加第二预定张力。为了从圈套环组件释放缝线环,张紧装置(3200)可以连接至缝线并置于第一配置中,旋钮(3202)可以旋转直至达到第一预定张力且第一离合器板(3204)开始相对于卷绕件(3208)滑动。类似地,为了收紧(或重新收紧)缝线环,张紧装置(3200)可置于第二配置中,并且旋钮(3202)可再次旋转,直至达到第二预定张力且第一离合器(3204)和第二离合器(3206)的离合器板(3218)开始相对于卷绕件(3208)滑动。此外,在这些变型方案中,张紧装置(3200)可以限制由张紧装置所施加的张力(例如,由于离合器板的滑动),这可能有助于防止缝线环的过早收紧和/或过度收紧。

[0188] 在另一些变型方案中,上述与图33A-33G相关的张紧装置(3300)的变型方案还可以用于施加一个或多个预定的张力值至缝线环。在这些变型方案的一些中,张紧装置(3300)可以配置成在第一配置时(如上面关于图33A-33D所述)施加第一预定张力,并且可以配置成在第二配置时(如上面关于图33E-33G所述)施加第二预定张力。因此,为了从圈套环组件释放缝线环,张紧装置(3300)可以连接至缝线并置于第一配置中,并且张紧装置(3300)可被拉动远离封闭装置(未示出),直到施加至缝线的张力达到第一预定张力,且第一延伸构件(3308)开始滑动远离壳体(3302)。类似地,为了收紧(或重新收紧)缝线环,张紧装置(3300)可置于第二配置中(如上面更加详细地描述),并且张紧装置(3300)可被拉动远离封闭装置(未示出),直到施加至缝线的张力达到第二预定张力,且第一延伸构件(3308)和第二延伸构件(3310)开始拉动远离封闭装置。此外,在这些变型方案中,张紧装置(3300)可以限制由张紧装置所施加的张力(例如,由于运动过程中由恒定力弹簧所施加的设定力),这可能有助于防止缝线环的过早收紧和/或过度收紧。

[0189] 在其它情况下,上述与图35A-35D相关的张紧机构(3502)还可以用于施加一个或多个预定的张力值至缝线环。为了从圈套环组件释放缝线环,旋钮(3512)可被旋转,直到旋钮(3512)开始相对于指示器主体(3516)旋转。为了收紧(或重新收紧)缝线环,旋钮(3512)可进一步旋转,直到旋钮(3512)与指示器主体(3516)之间的相对定位表示已经达到了第二(或第三)预定张力。

[0190] 应该理解的是,在该方法过程中,可以在任何合适的一个或多个点处将一部分或全部导向构件或定位元件从左心耳中取出。例如,在一些变型方案中,这些结构的一部分或全部都可以在封闭圈套环组件之后但在从圈套环组件释放缝线环之前从左心耳中取出。在另一些变型方案中,这些结构的一部分或全部可以在从圈套环组件释放缝线环之后取出。缝线环可以在取出这些元件的一部分或全部之后进一步收紧。在另一些变型方案中,一个或多个可膨胀构件可以拆卸且可以保留在左心耳中。在这些变型方案中,膨胀的构件可以起到置换左心耳中的血液和帮助避免额外的血液进入左心耳的作用。当可膨胀构件包括气囊或可充气结构时,气囊可以填充有任何合适的物质,比如例如盐水或者一个或多个亲水聚合物(例如,羟乙基甲基丙烯酸酯)。

[0191] 在另一些变型方案中,放置在左心耳内部的导向件或其它元件中的一个可以配置成在取出之前向封闭的左心耳释放一种或多种材料。该材料可以起到对封闭的左心耳止血或栓塞的作用,这可以防止血液进出封闭的左心耳。合适材料的示例包括但不限于明胶(例如,凝胶泡沫)、液体栓塞剂(例如,n-丁基-2-氰基丙烯酸乙酯、乙碘油)、明胶微球(例如,聚乙烯醇丙烯酸微球)或血栓形成材料片(例如,钼、不锈钢、涤纶毛及其组合等)。

[0192] 在一些变型方案中,可能希望的是一旦缝线环已围绕左心耳收紧就将缝线结锁止就位。在一些变型方案中,缝线结可以使用一个或多个单向锁止结构锁止,如上面更加详细地说明。在另一些变型方案中,结可以采用一个或多个生物胶或其它生物可相容的胶粘剂(例如,氰基丙烯酸酯)锁止就位。在另一些变型方案中,可以使用能量(例如,RF(射频)能、热能、光能等)来将缝线结熔化就位。在另一些变型方案中,缝线结的一个或多个部分可以配置成在施加或暴露于一个或多个刺激中时膨胀。例如,在一些变型方案中,缝线可以包括胶原丝,其在缝线被切断时可能暴露于湿气中。一旦胶原丝暴露于湿气中,其就可以膨胀以将缝线结锁止就位。

[0193] 一旦缝线环已合适地放置,就可以以任何合适的形式在沿着其长度的任何合适部位处(例如,从紧邻左心耳处的缝线结到恰好在皮肤表面的近端或恰好在皮肤表面的远端)将缝线切断。在一些变型方案中,可能希望的是在结自身处(例如,希望释放整个缝线上的拉力的情况下)切断缝线。可以以任何合适的方式,比如例如通过机械切割或者通过施加能量切断缝线。例如,可以通过施加光能、热能、RF能、电能、磁能、电磁能、动能、化学能及上述能的任何组合切断缝线。

[0194] 尽管为了清楚和理解起见,已经通过图示和示例对前面的发明进行了详细描述,但显然可以进行某些改变和修改,并且这些改变和修改落在所附权利要求书的范围之内。此外,应该理解的是,本文所描述的封闭装置可以包括上述的装置部件和特征的任何组合。

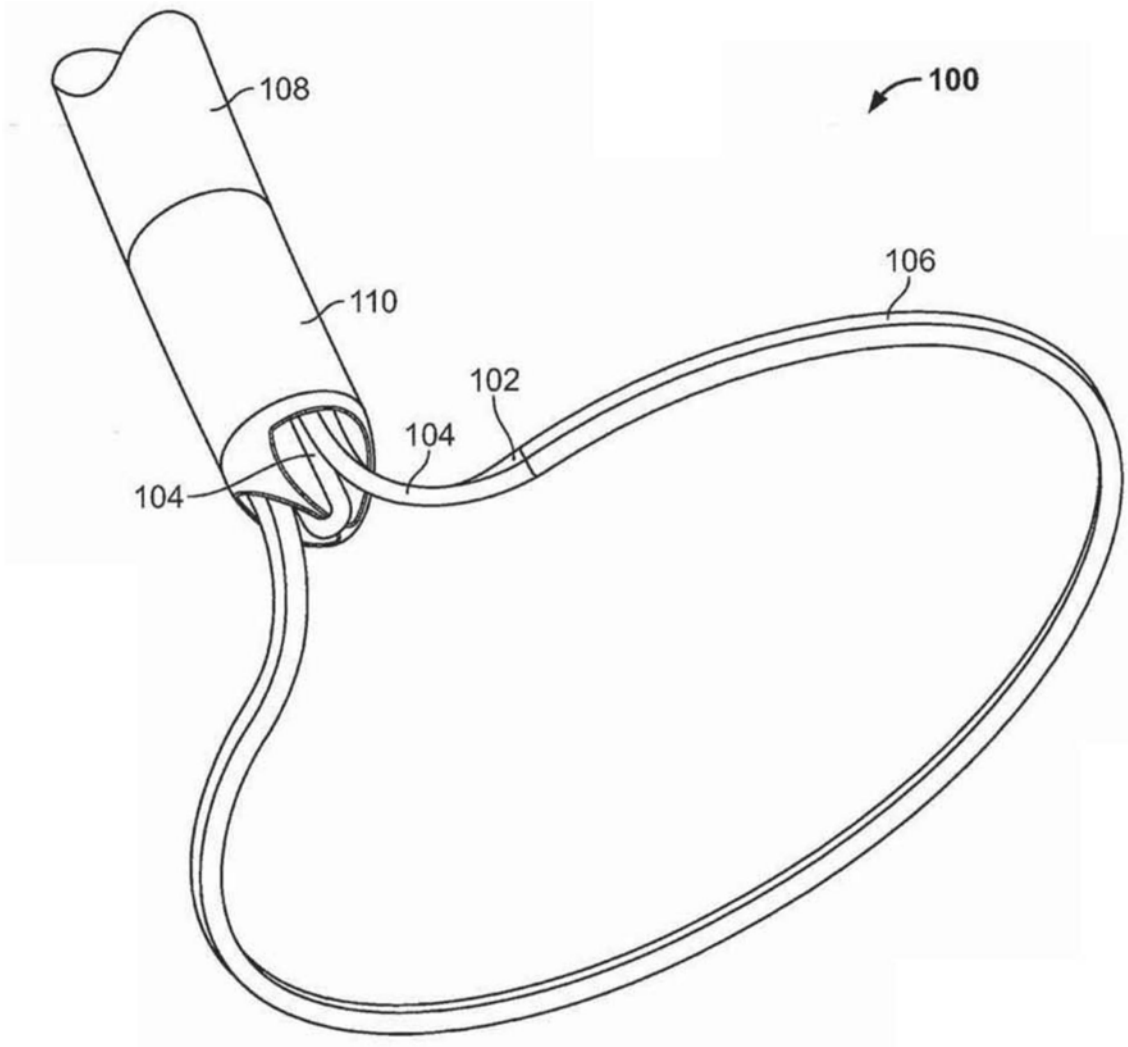


图1

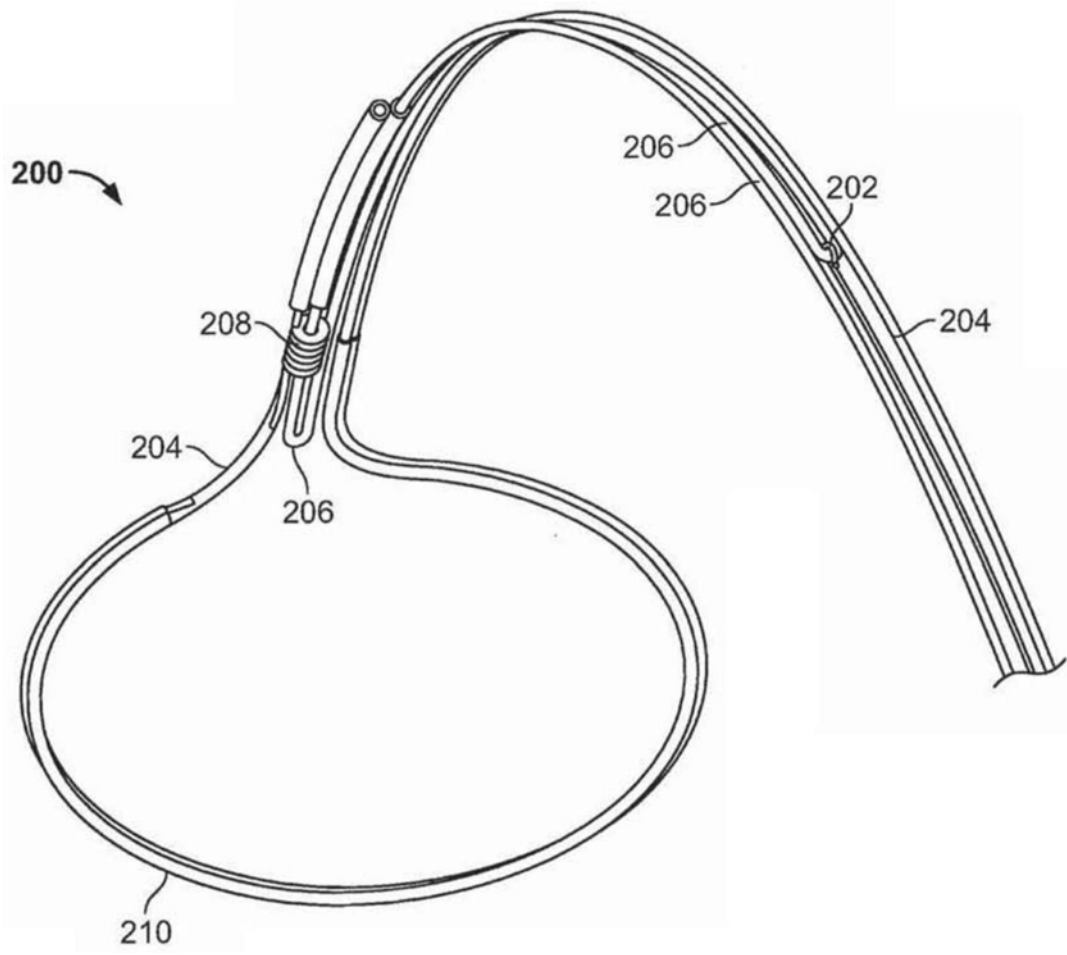


图2

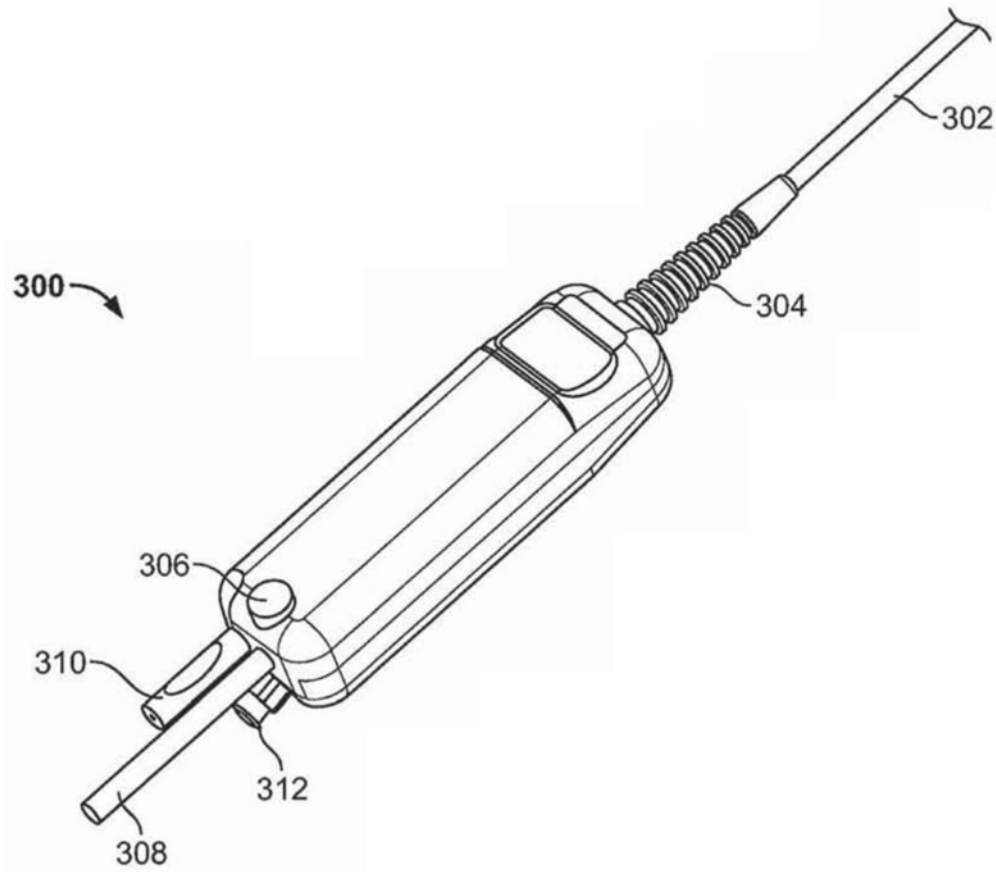


图3A

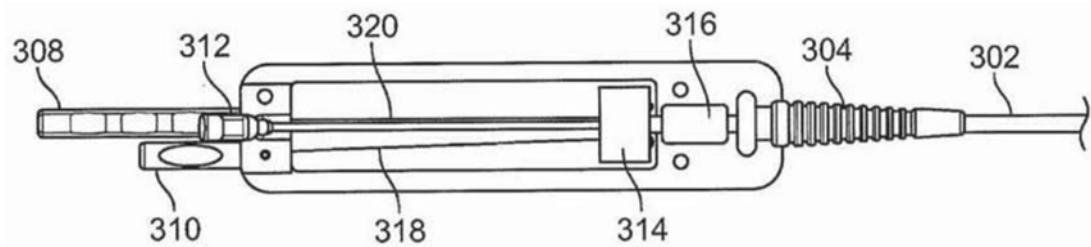


图3B

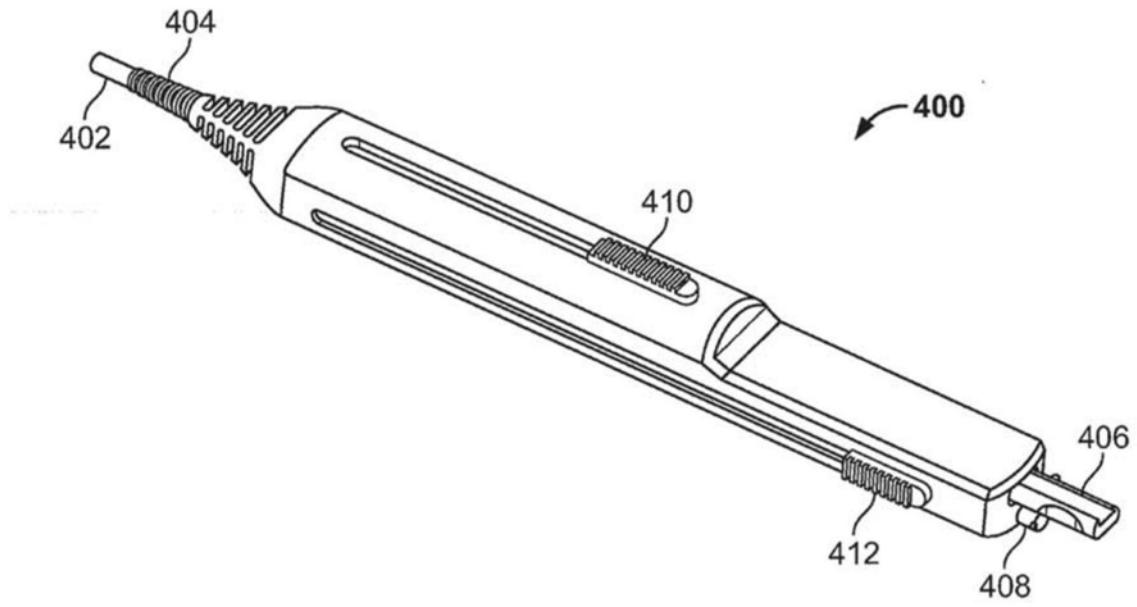


图4

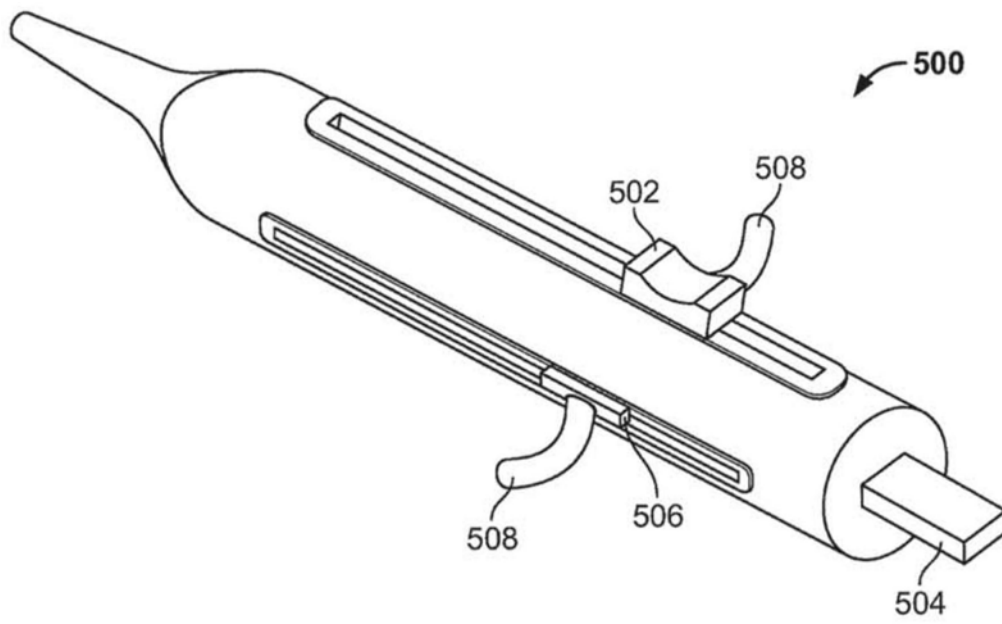


图5

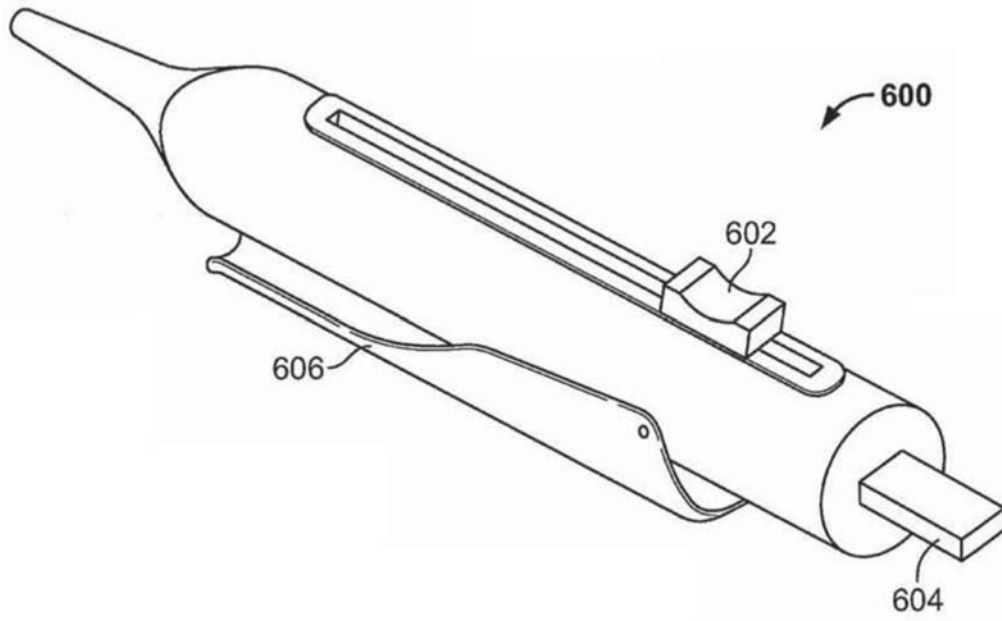


图6

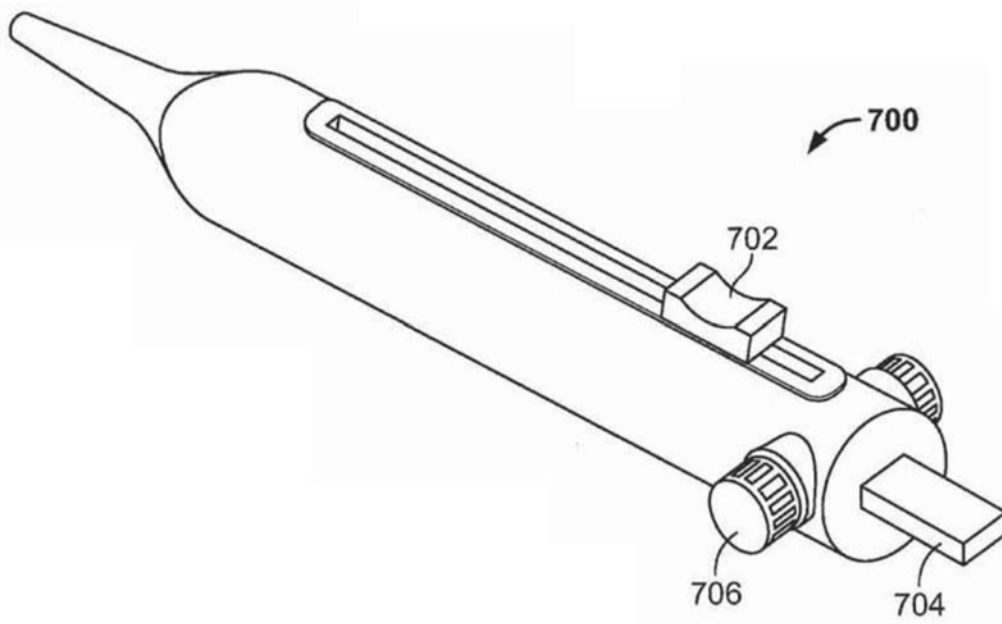


图7

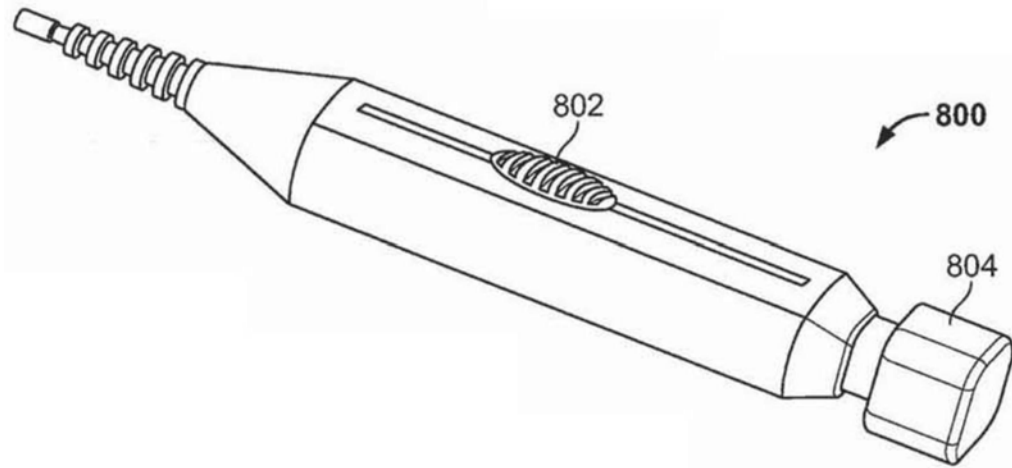


图8

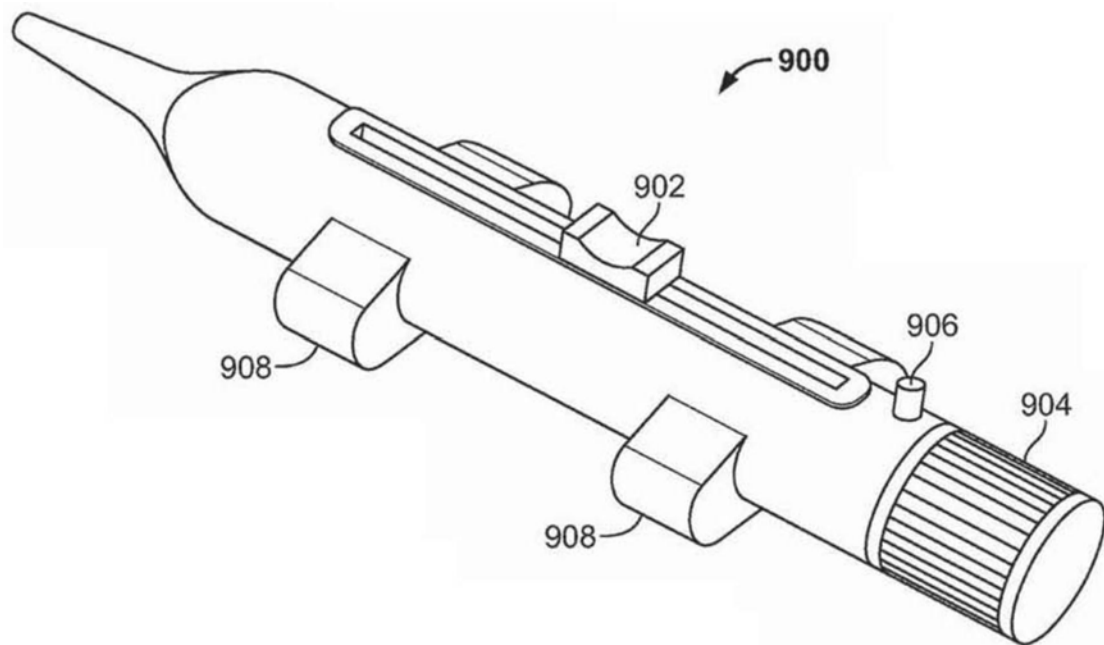


图9

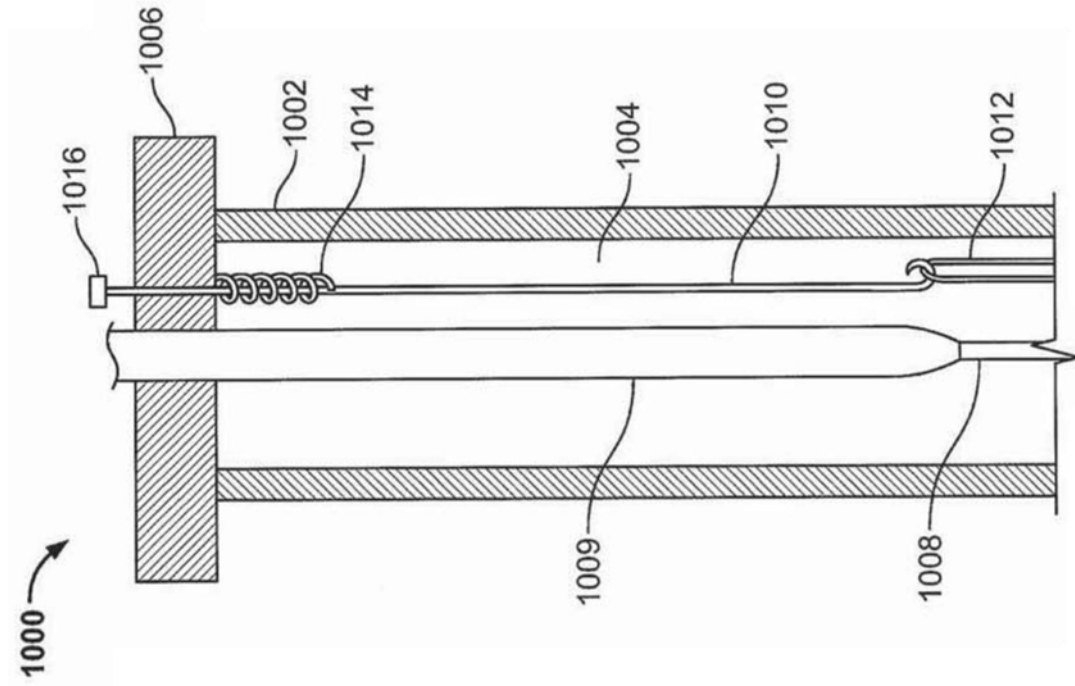


图10

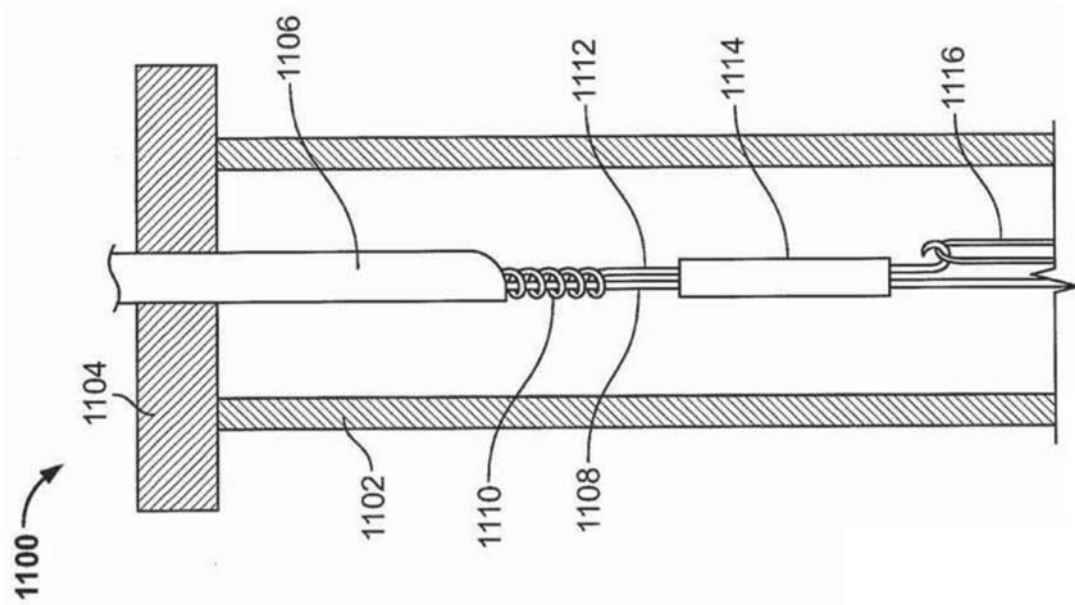


图11

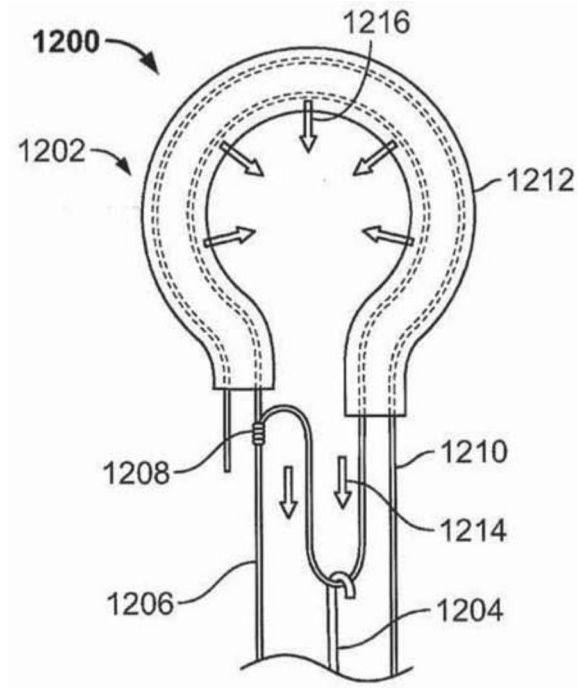


图12

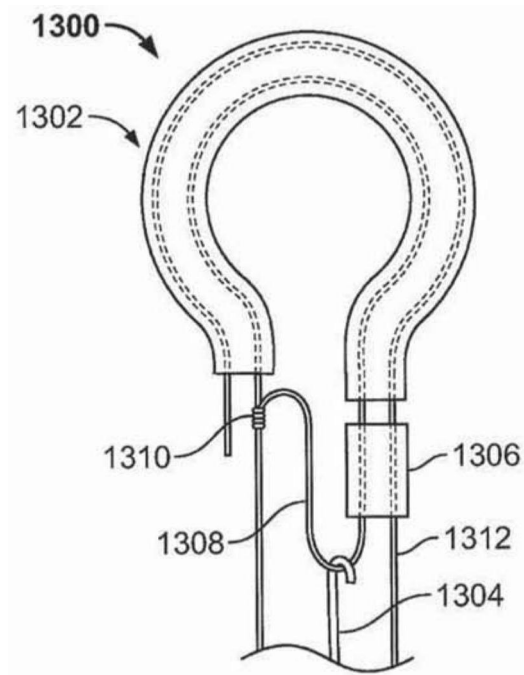


图13A

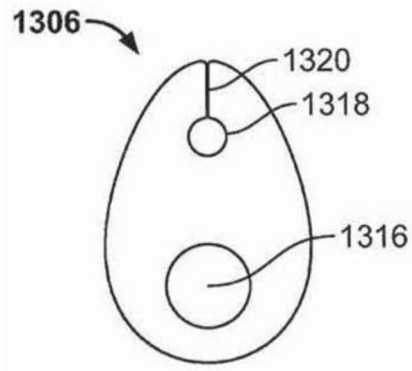


图13B

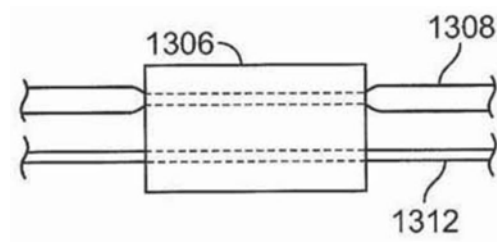


图13C

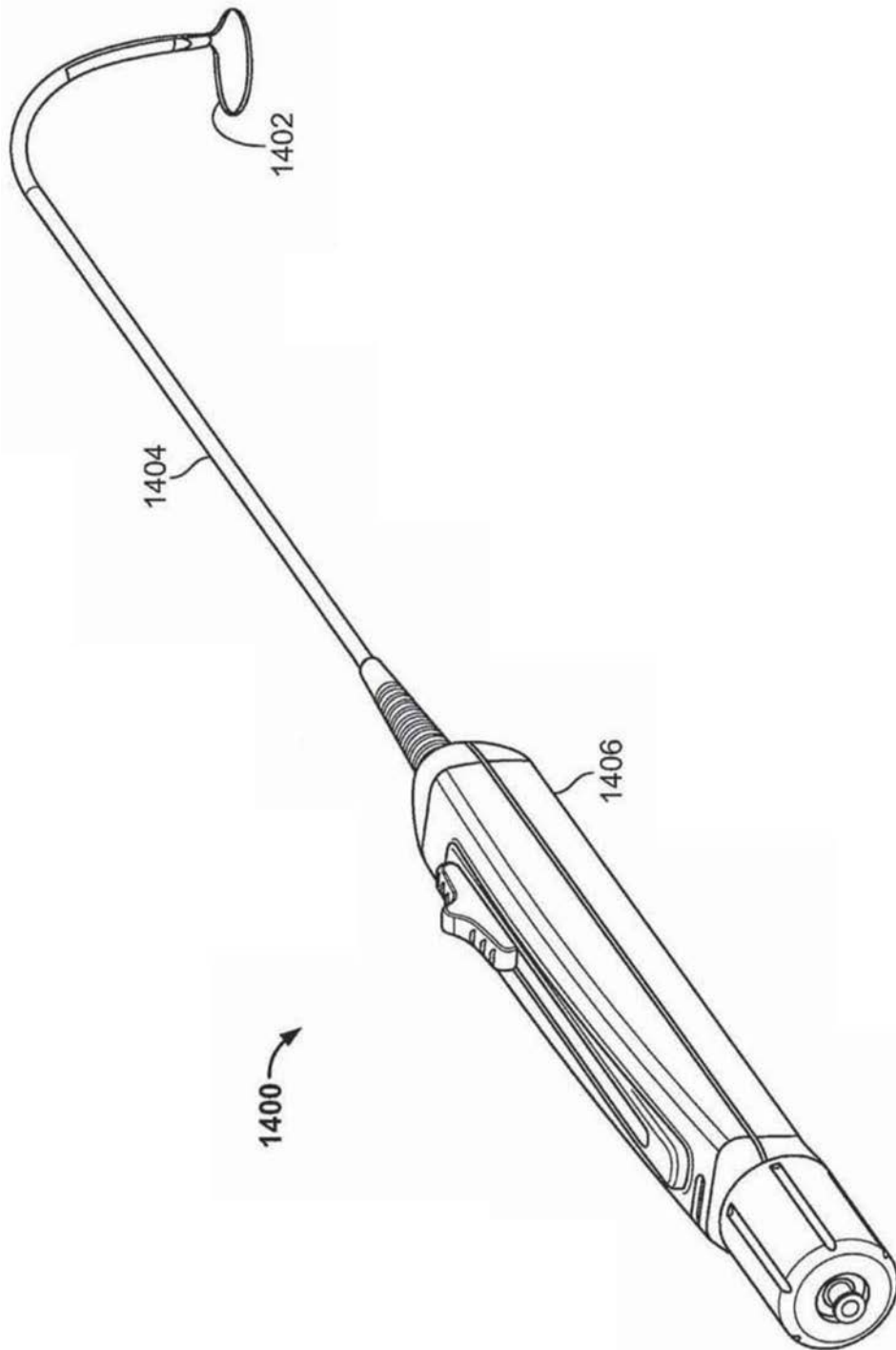


图14

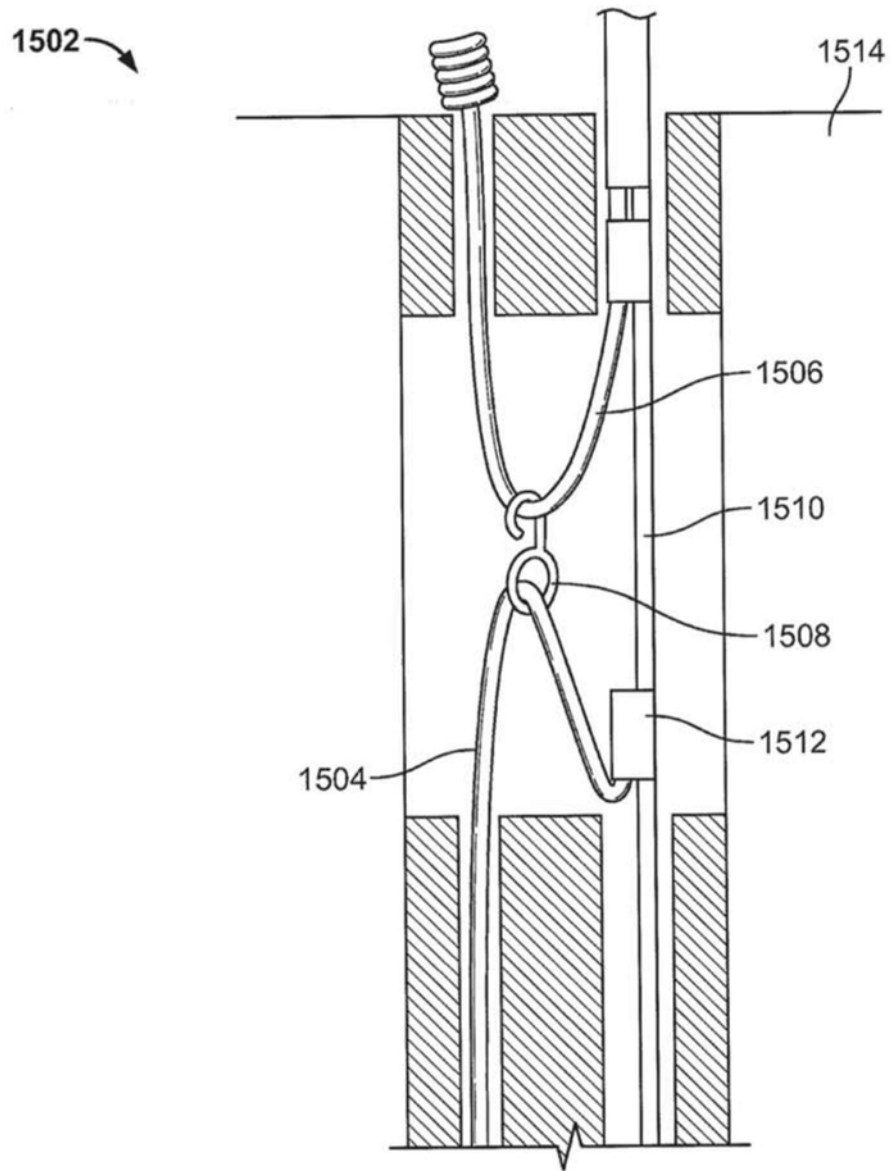


图15

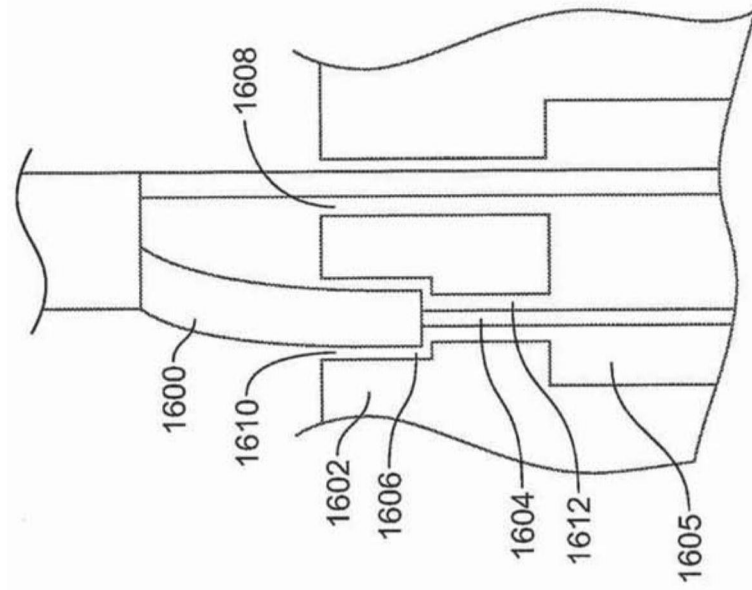


图16A

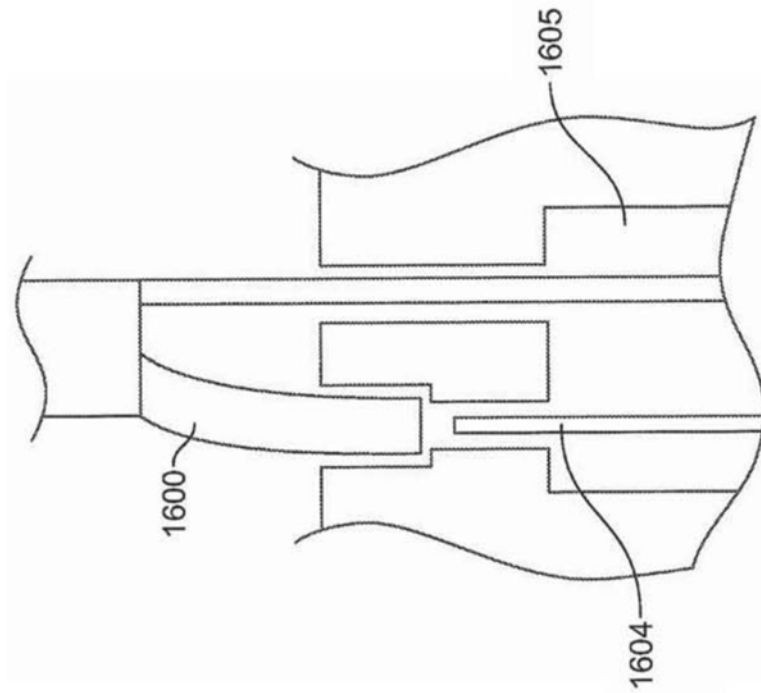


图16B

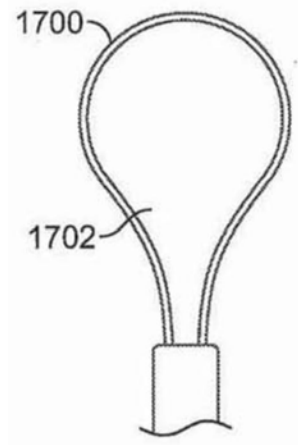


图17A

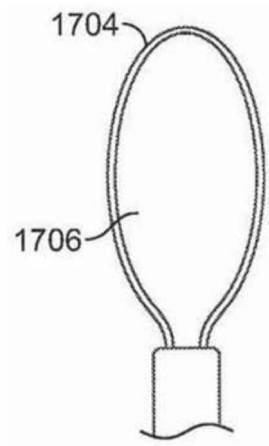


图17B

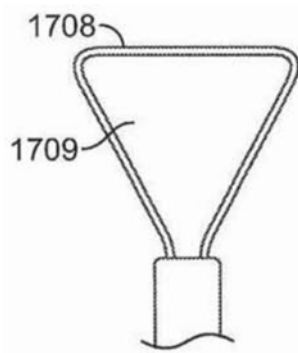


图17C

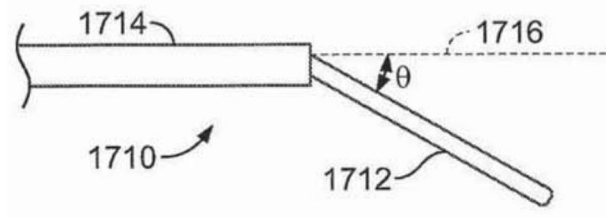


图17D

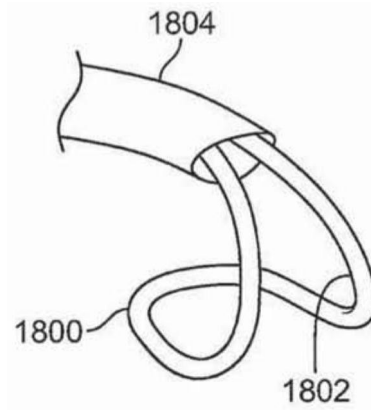


图18A

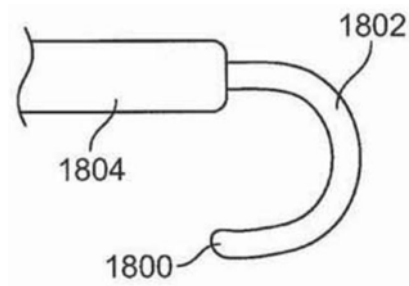


图18B

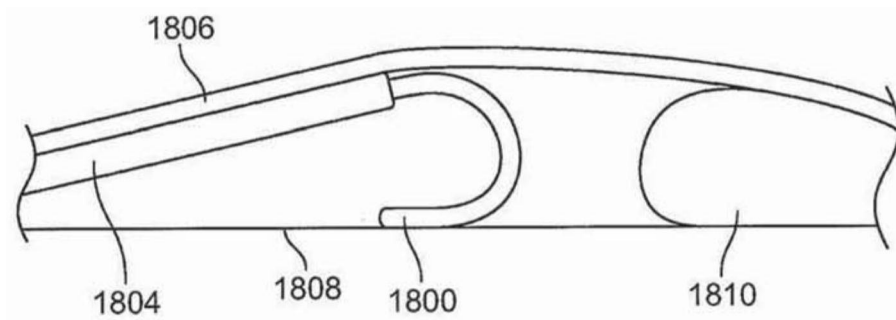


图18C

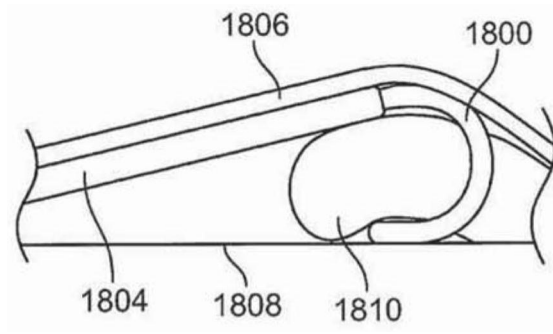


图18D

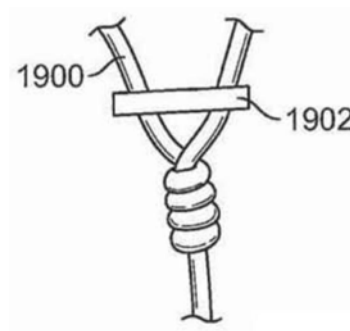


图19A

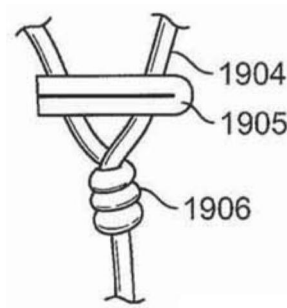


图19B

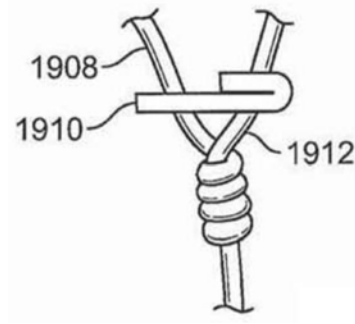


图19C

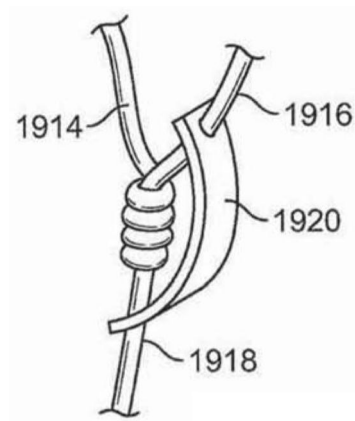


图19D

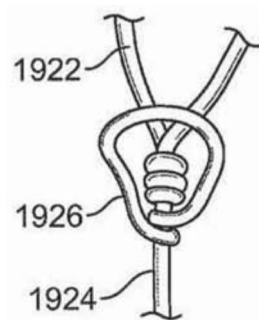


图19E

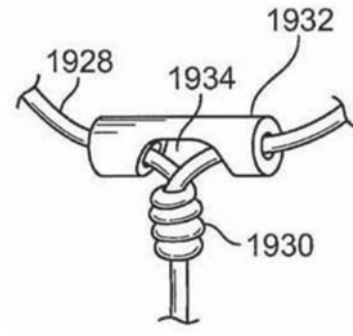


图19F

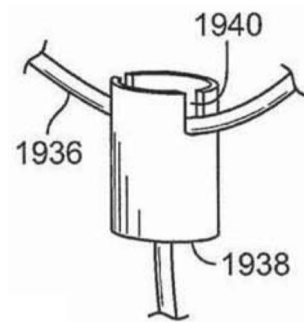


图19G

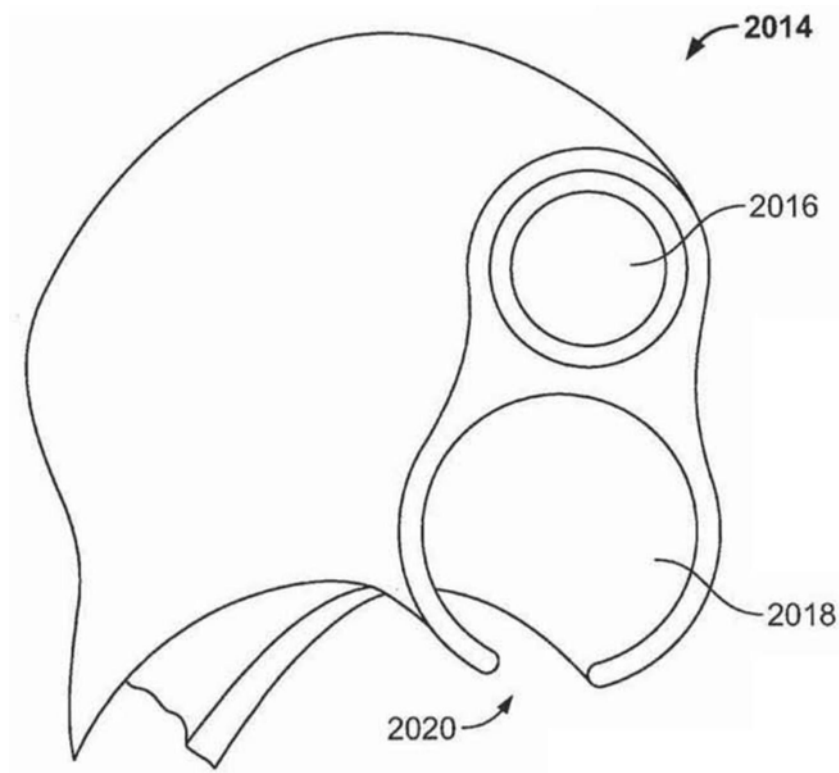


图20A

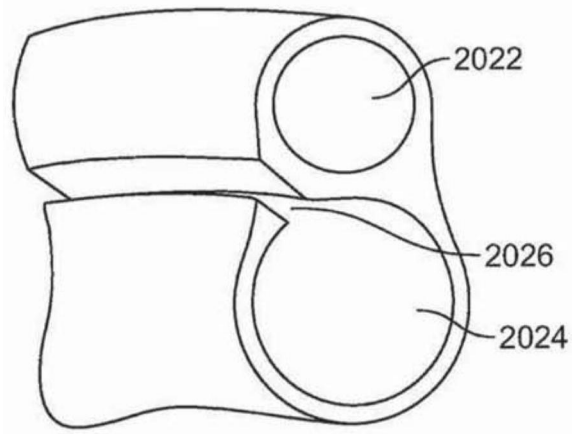


图20B

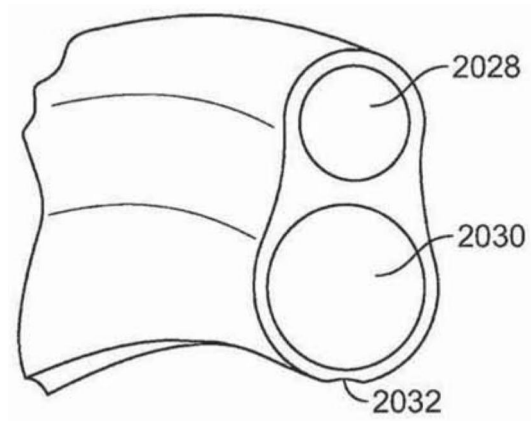


图20C

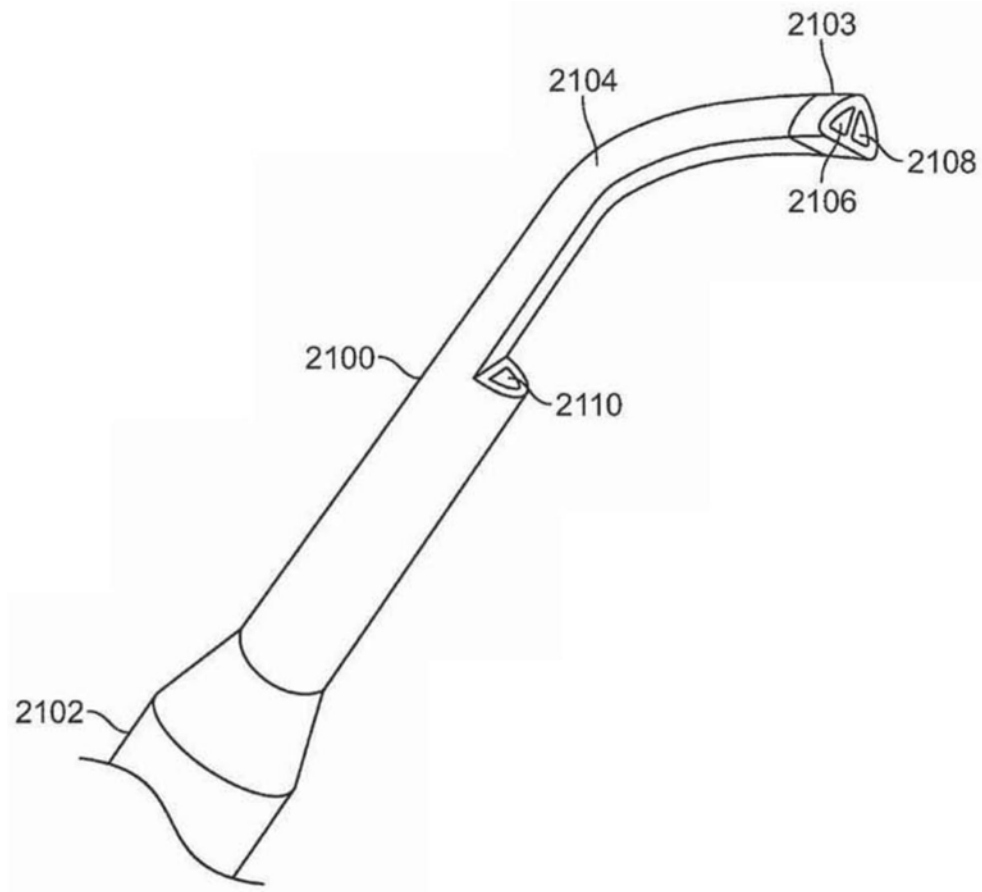


图21

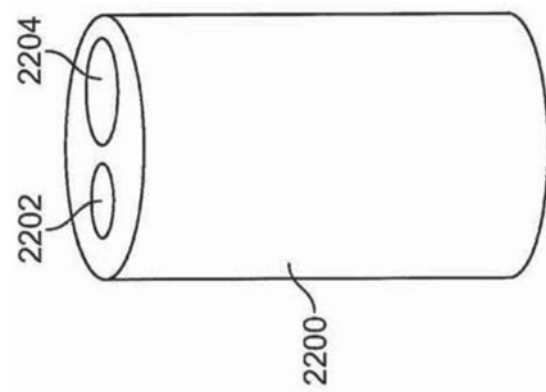


图22A

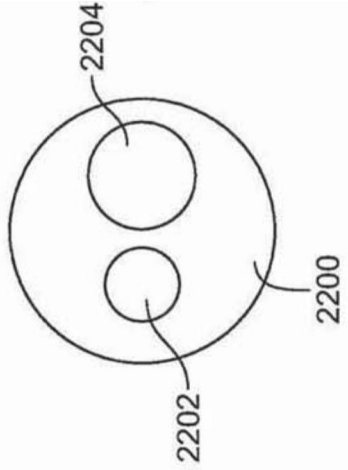


图22B

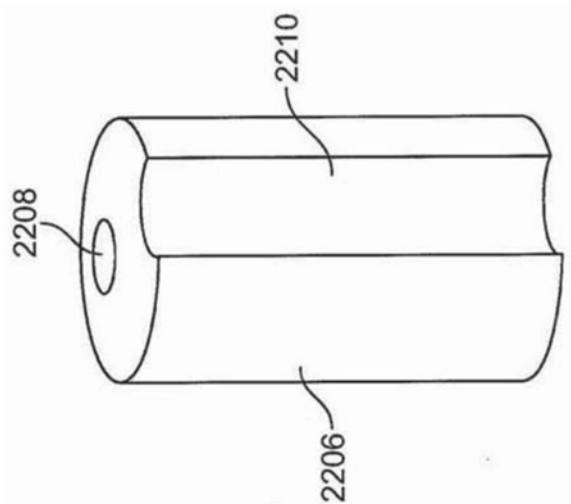


图22C

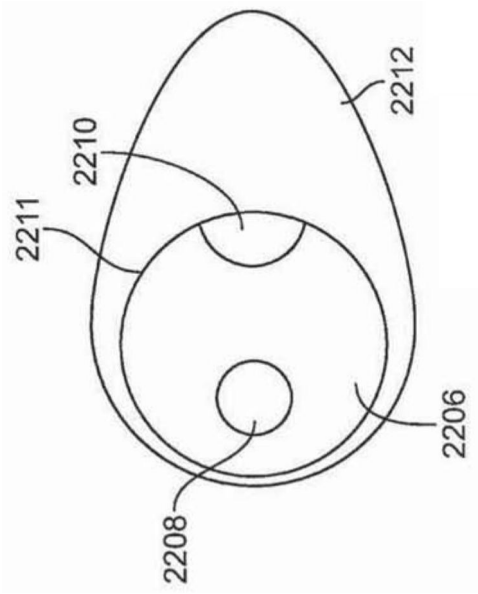


图22D

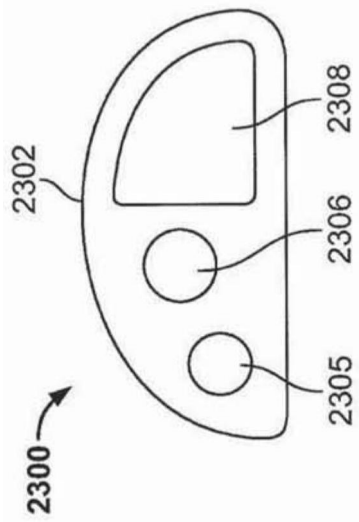


图23A

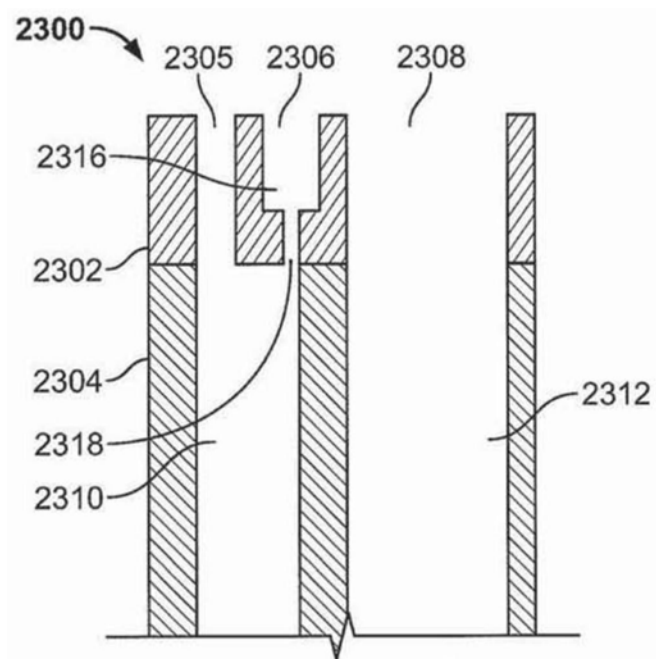


图23B

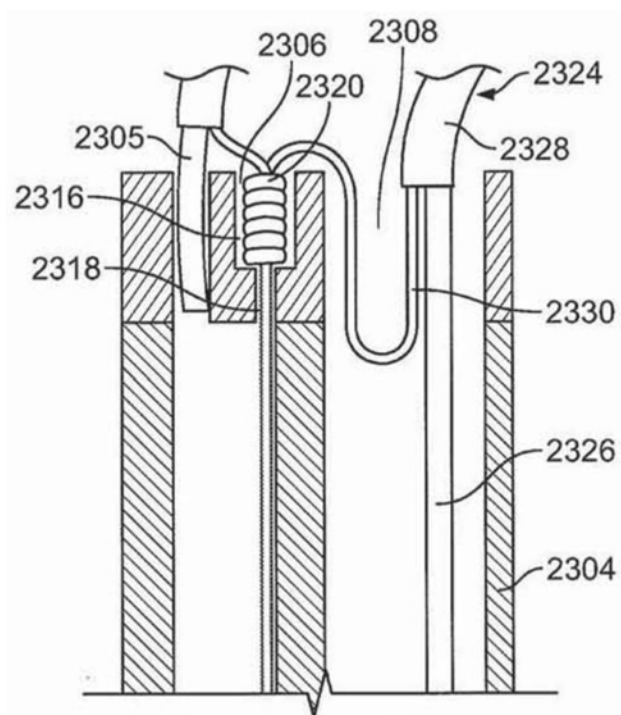


图23C

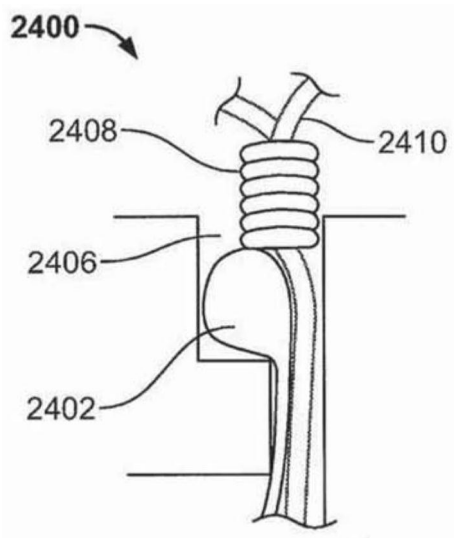


图24A

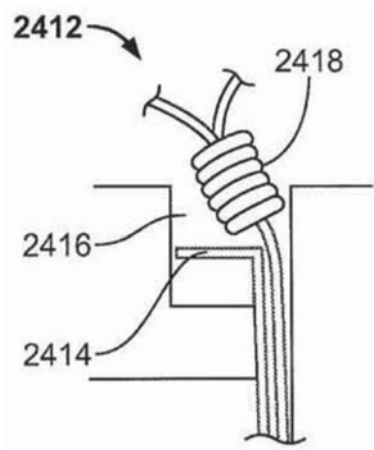


图24B

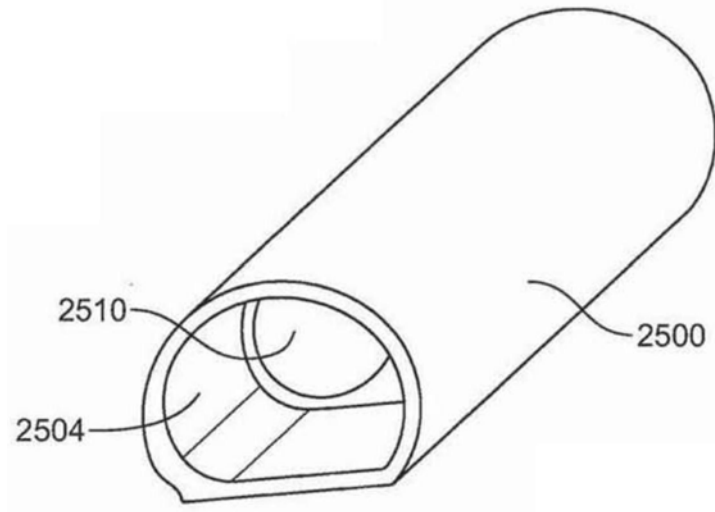


图25A

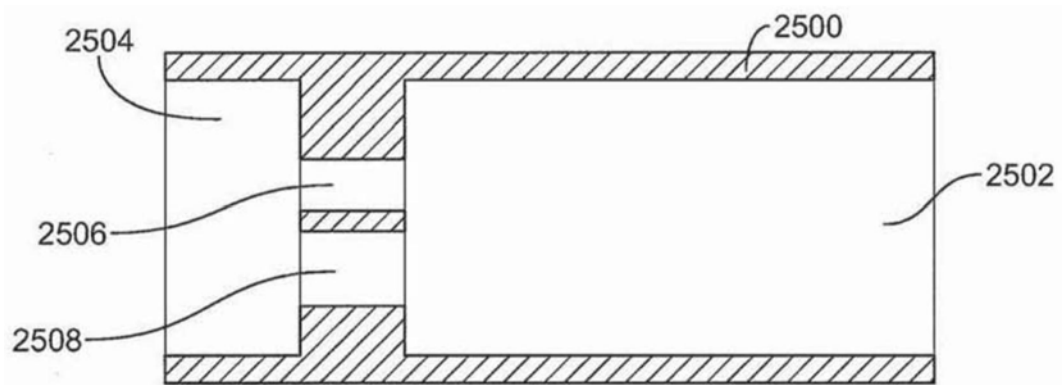


图25B

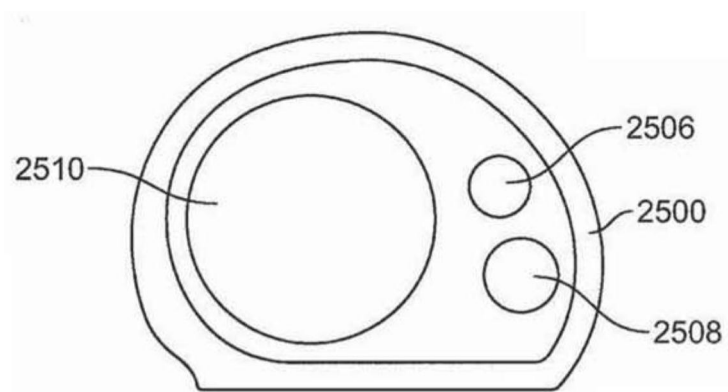


图25C

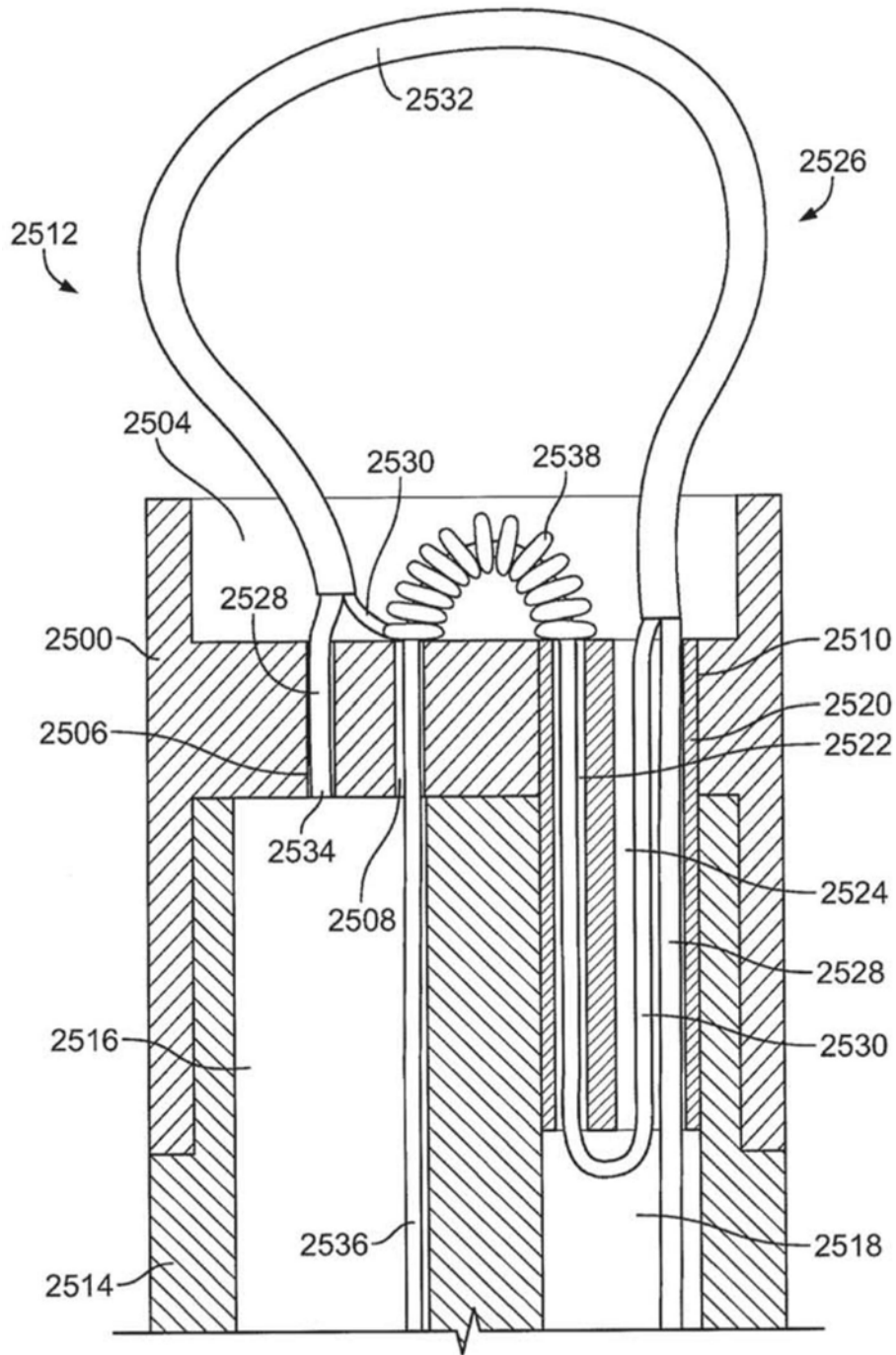


图25D

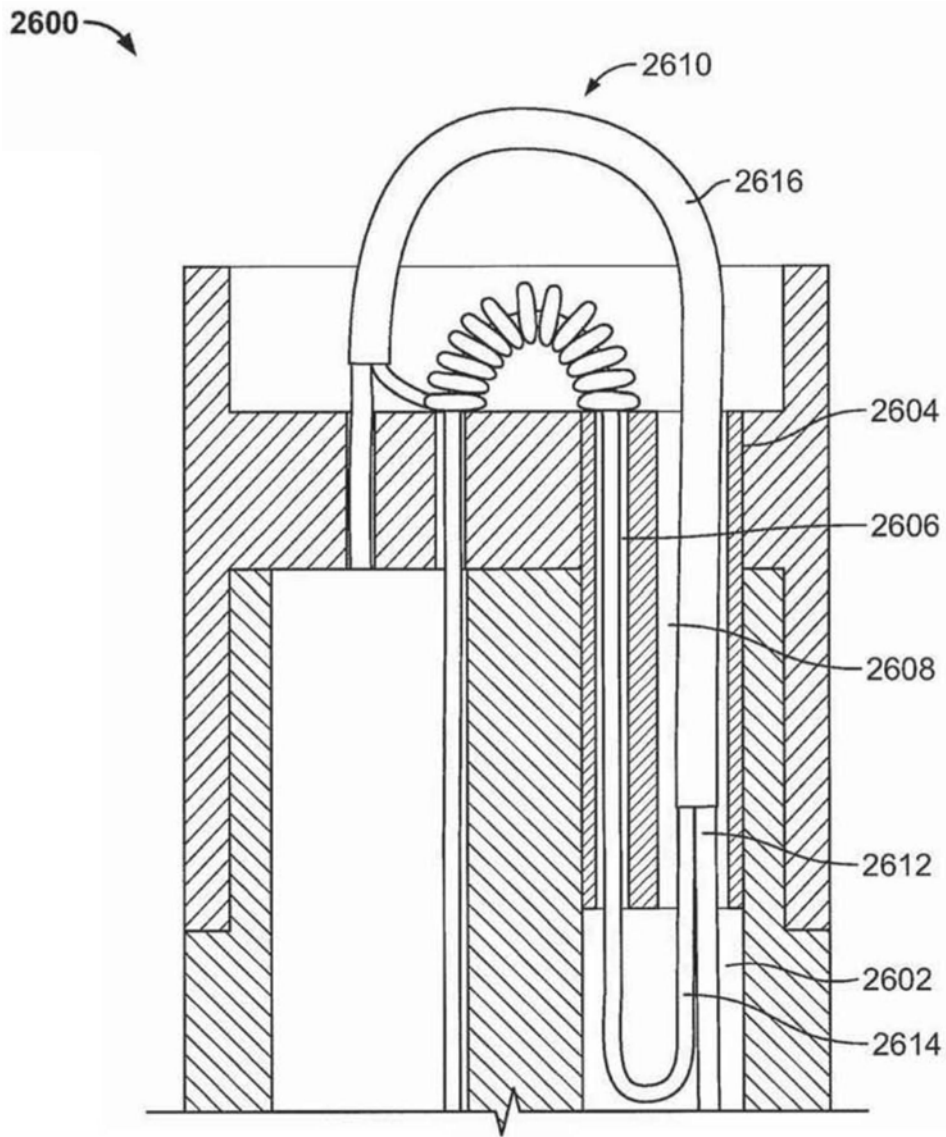


图26A

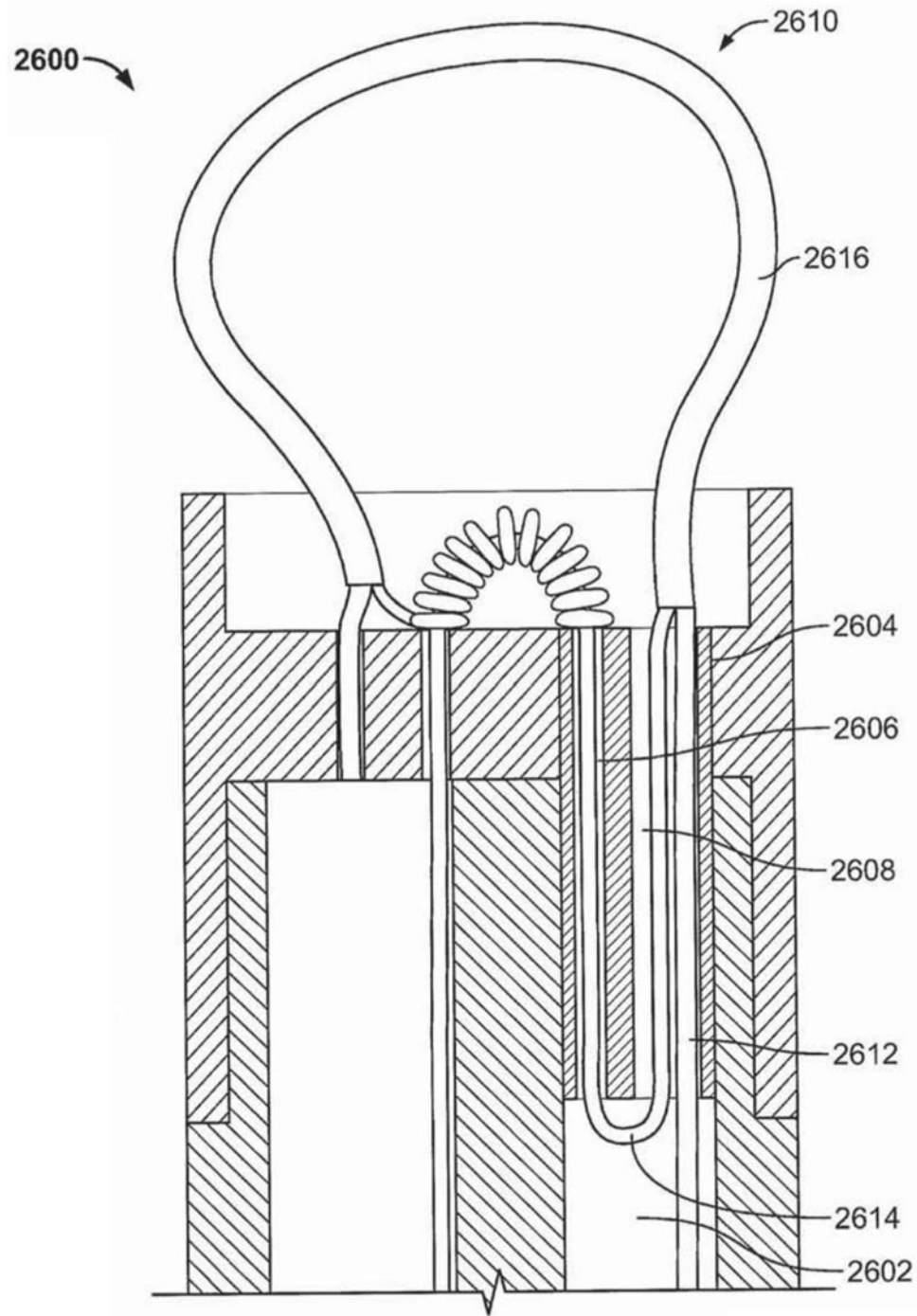


图26B

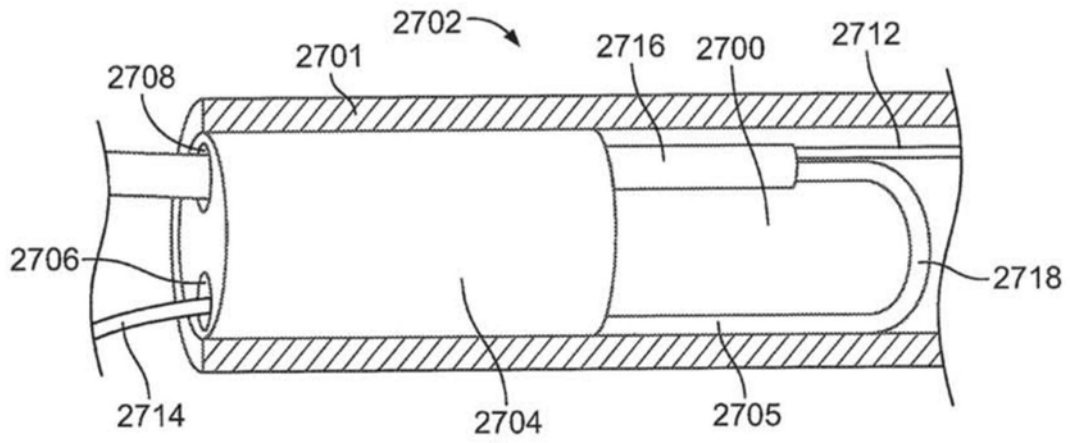


图27

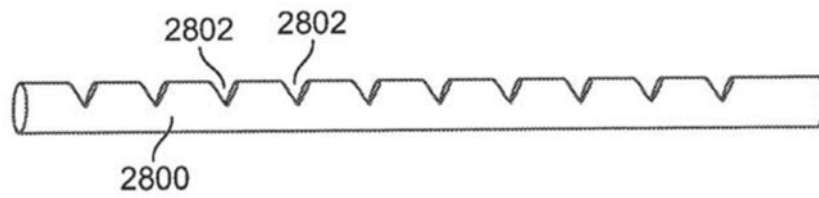


图28A

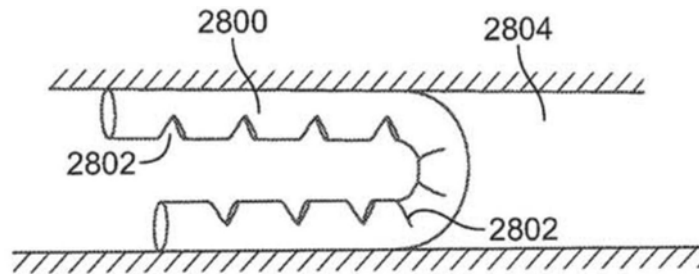


图28B

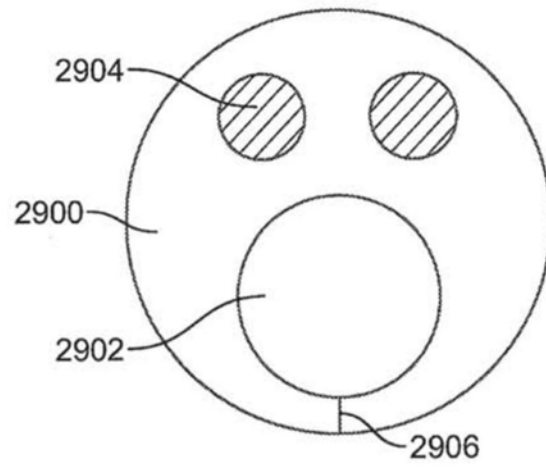


图29

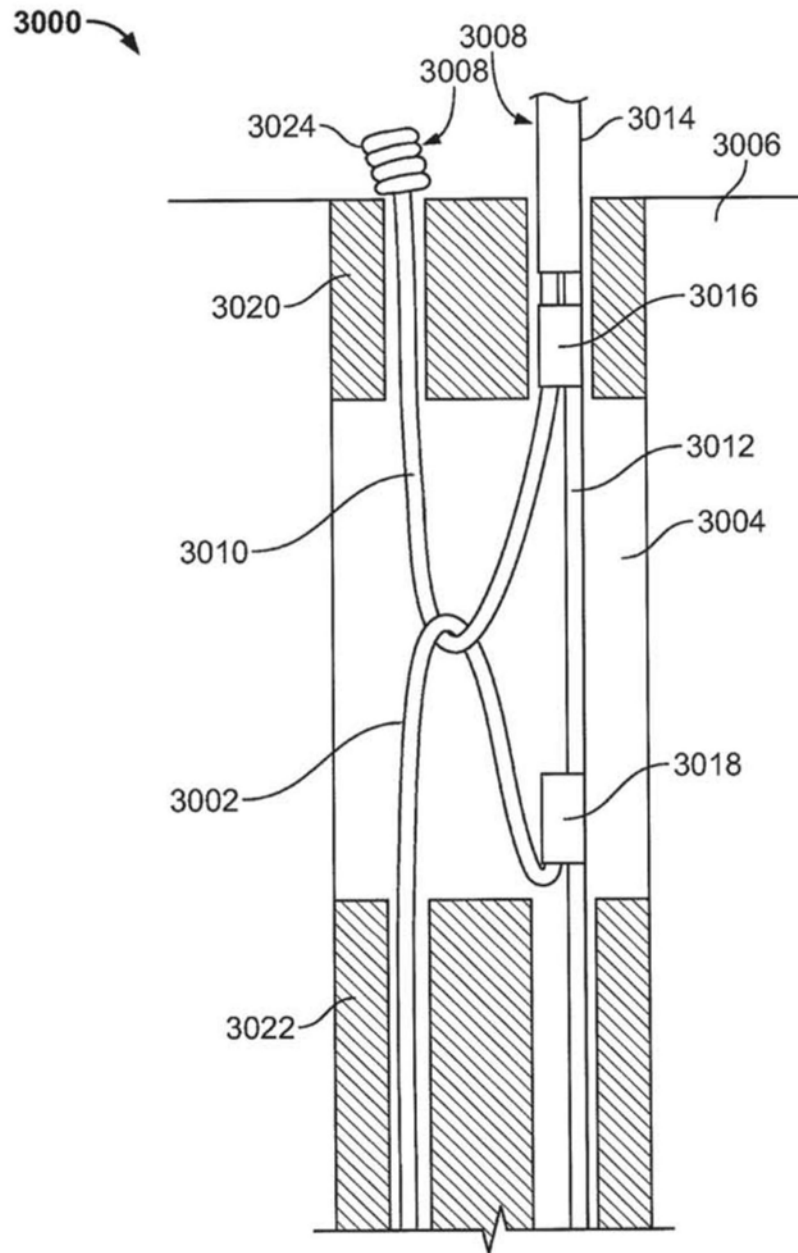


图30A

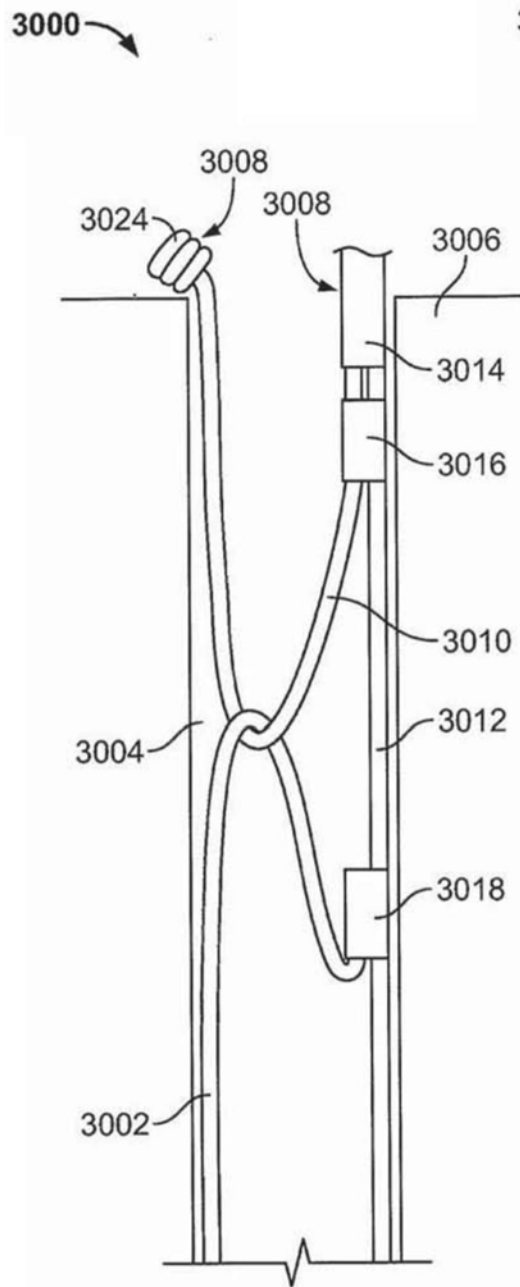


图 30B

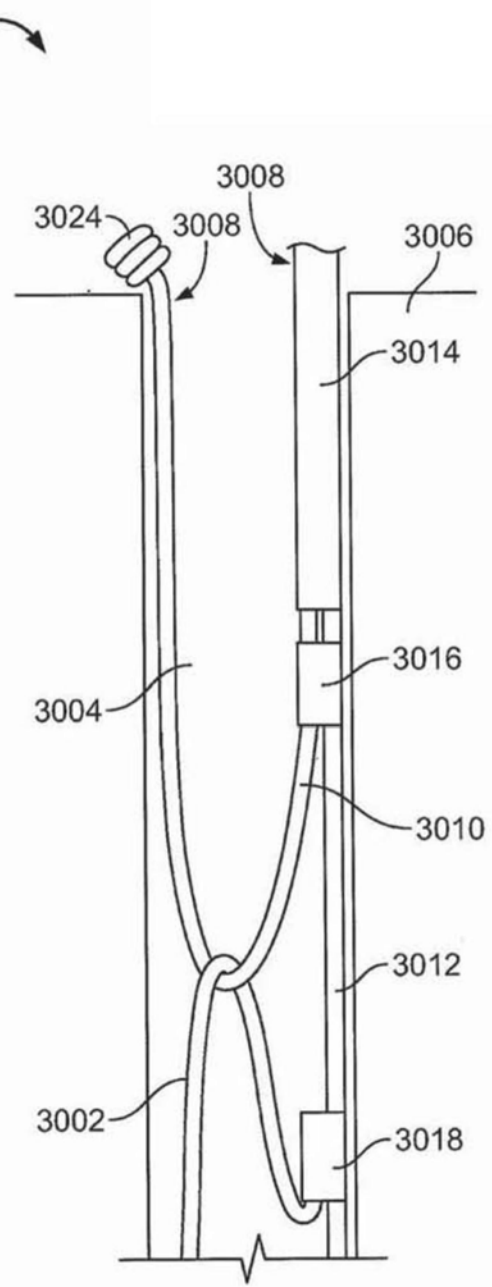


图 30C

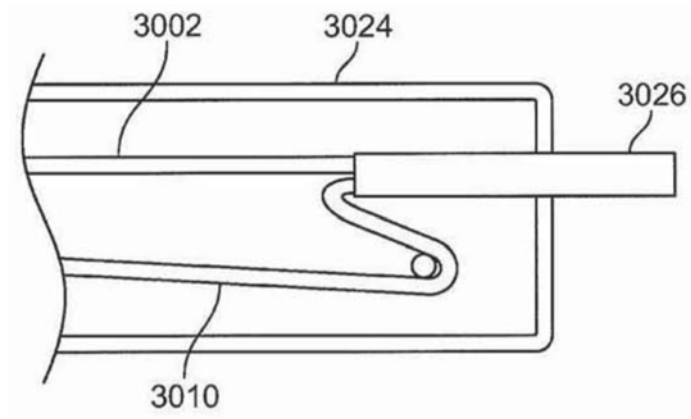


图30D

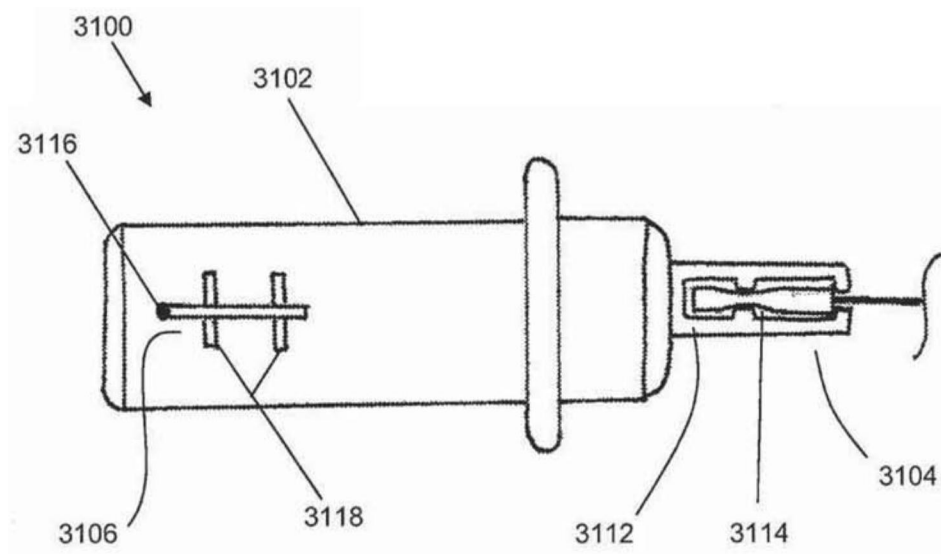


图31A

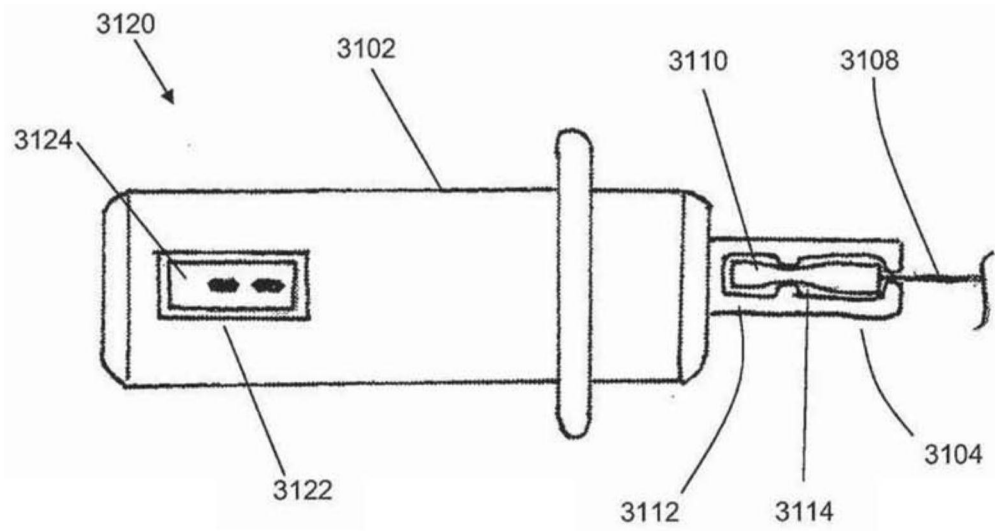


图31B

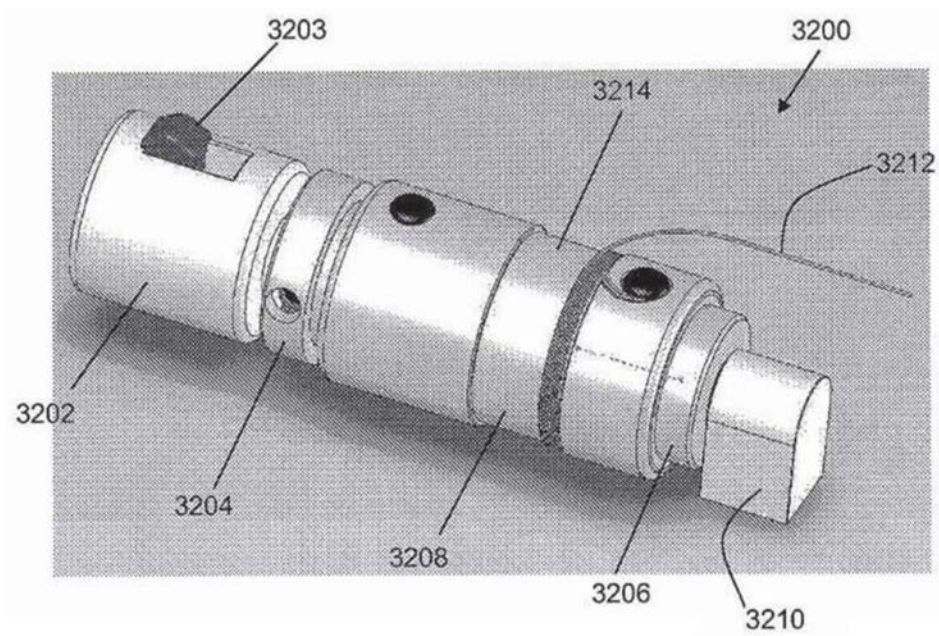


图32A

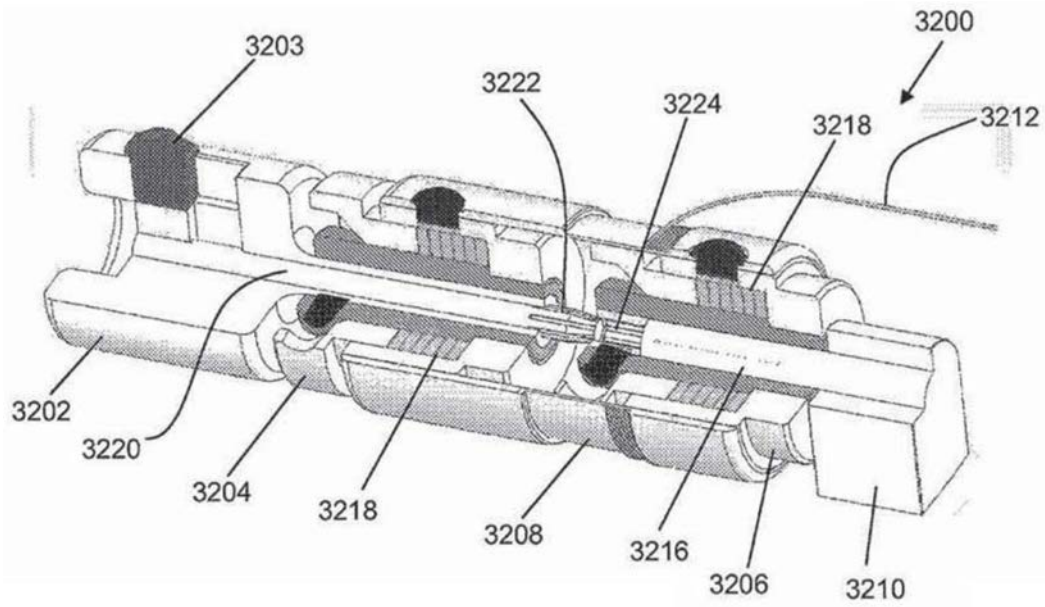


图32B

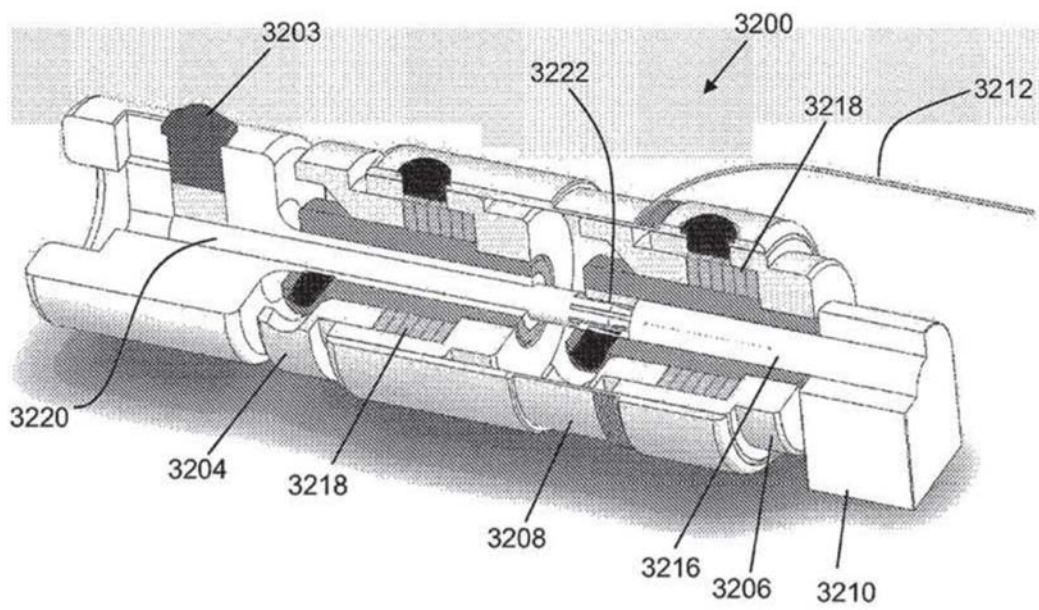


图32C

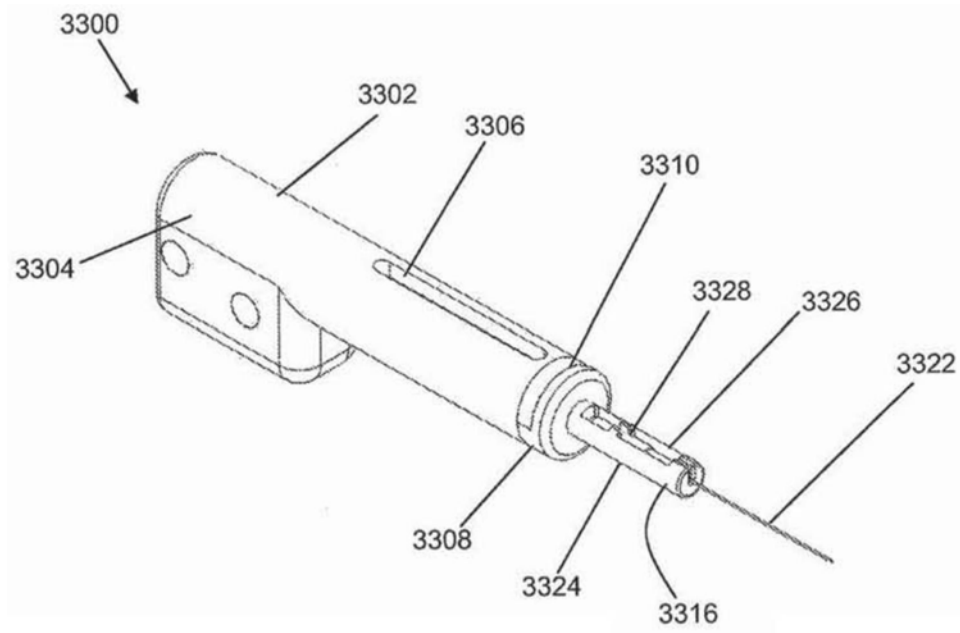


图33A

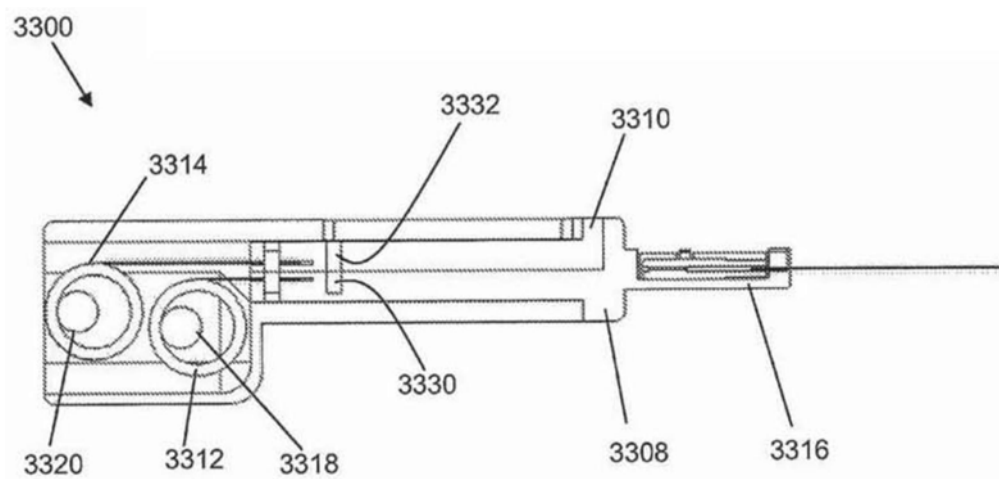


图33B

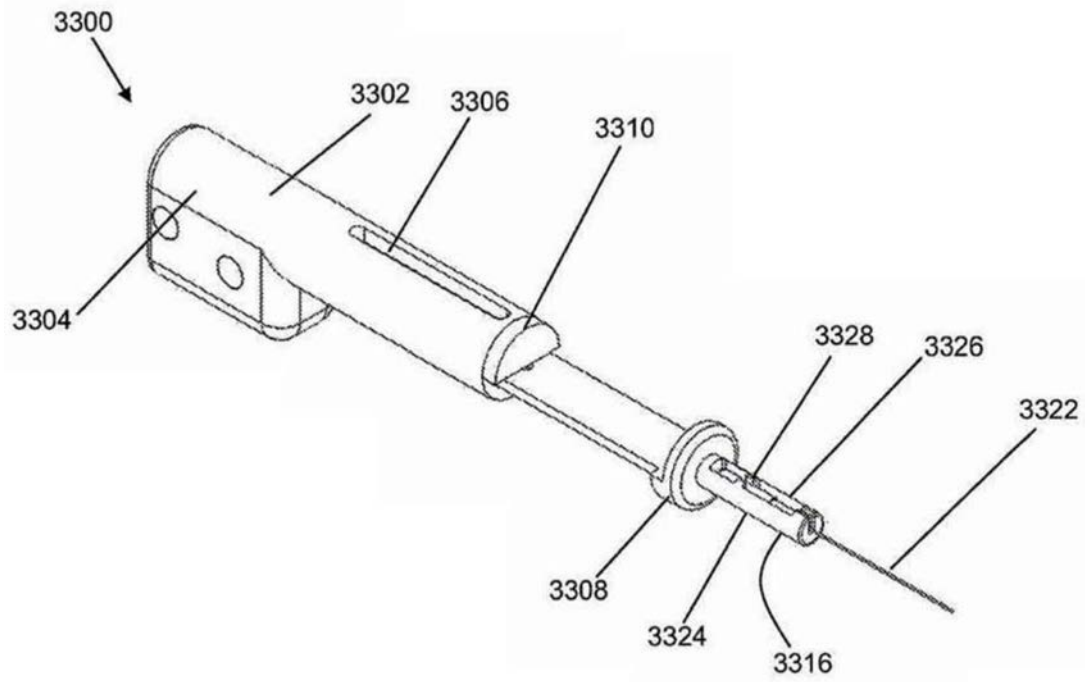


图33C

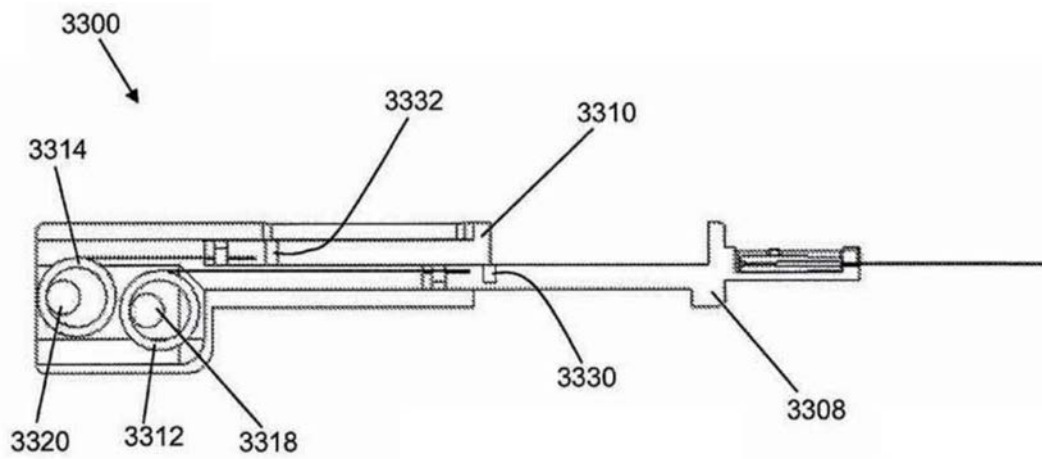


图33D

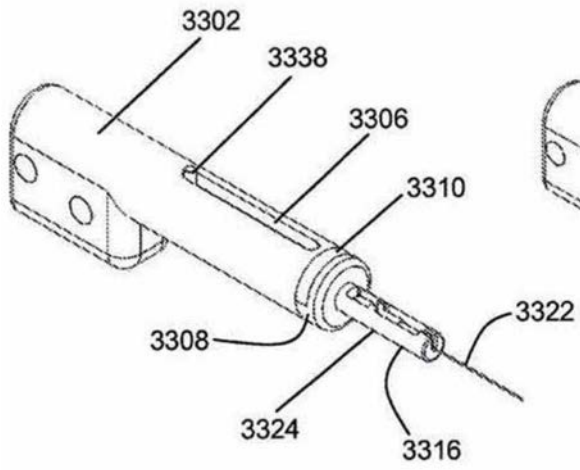


图 33E

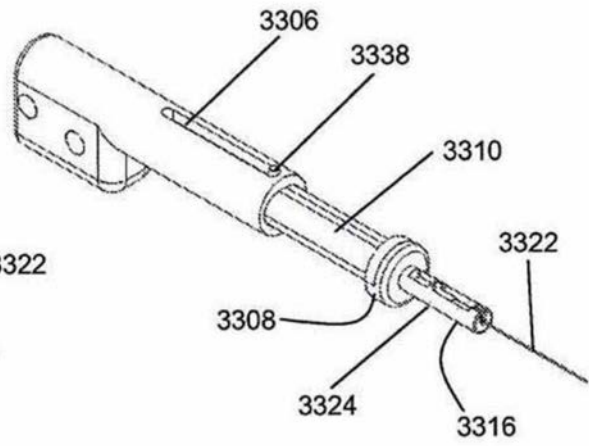


图 33F

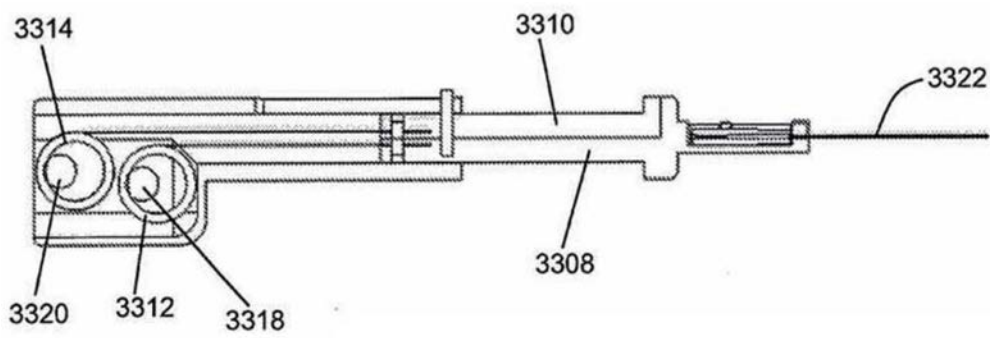


图33G

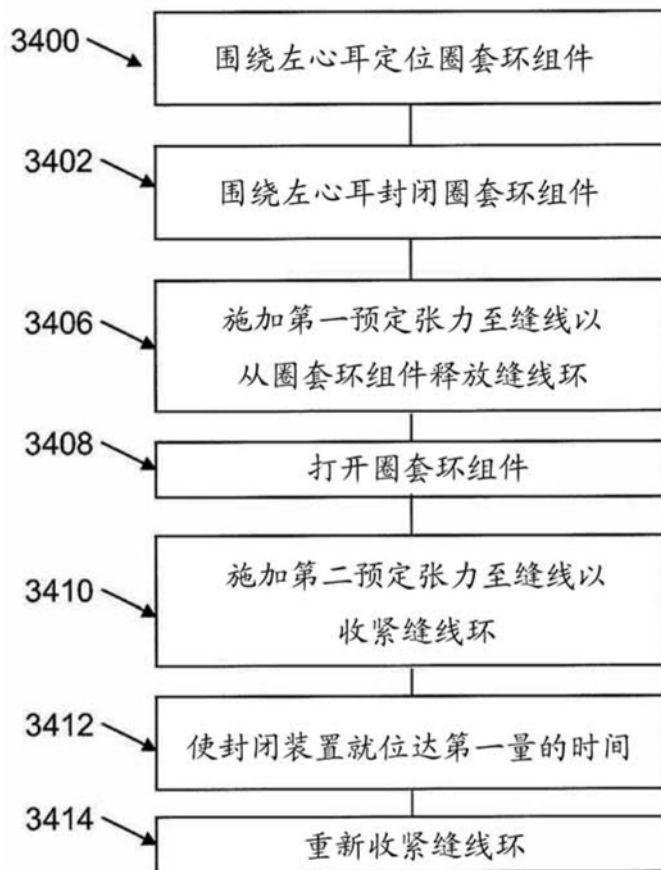


图34

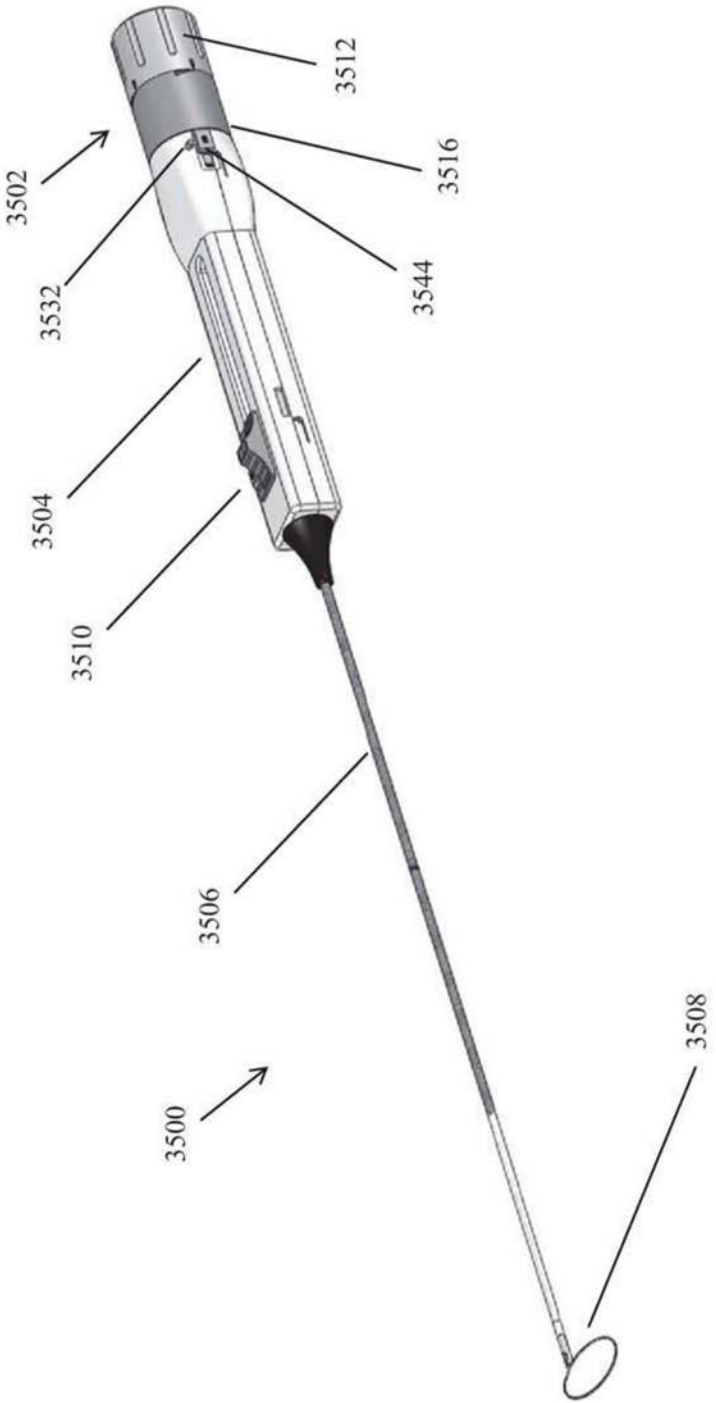


图35A

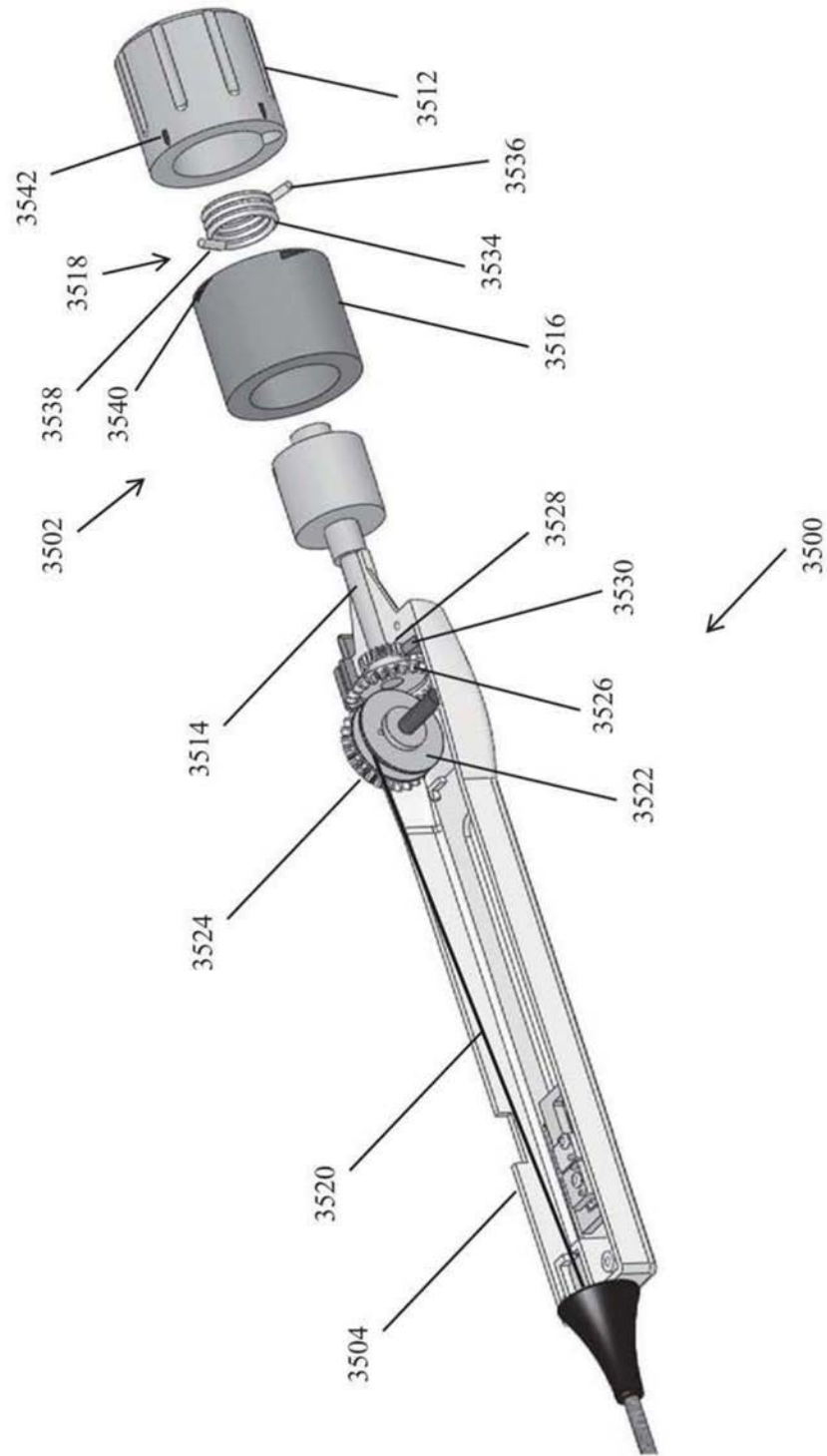


图35B

