(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110213996 B
(45)授权公告日 2022.08.30

(21)申请号 201780063028.1
(22)申请日 2017.08.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110213996 A
(43)申请公布日 2019.09.06
(30)优先权数据
15/234807 2016.08.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/046347 2017.08.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/031804 EN 2018.02.15

(73)专利权人 益安生医股份有限公司
地址 中国台湾台北市
(72)发明人 何仕伟 郑伟民 汤孝威 吴怡静 E.Y.胡 李柏桦 郑淑玲
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 姜云霞 李建新

(51)Int.Cl.
A61B 17/04(2006.01)
A61B 17/062(2006.01)

审查员 郭星木

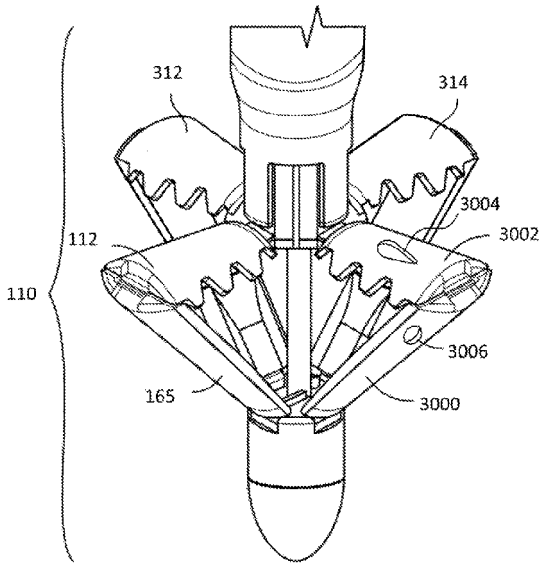
权利要求书2页 说明书20页 附图49页

(54)发明名称

用于缝合组织的缝合线递送装置

(57)摘要

提供了用于递送缝合线以闭合手术开口的系统。细长的部署构件可在其远端具有缩回的反作用力构件。反作用力构件可插入手术开口中并部署以阻止从开口中抽出。压缩构件可沿细长的构件向下滑动,以抵靠反作用力构件压缩待缝合的组织。加载有缝合线端部的缝合线穿引器可以穿过细长的构件内的针管,以从细长的构件露出并刺穿待缝合的组织,然后用缝合线捕捉器安放缝合线端部。缝合线穿引器可以被抽出,留下缝合线端部。缝合线捕捉器可以缩回,从而保持缝合线端部,并且装置,即细长的构件、缩回的缝合线捕捉器和保持的缝合线端部,可以从手术开口抽出。然后可以完成缝合。



CN 110213996 B

1.一种用于缝合组织的缝合线递送装置,包括:

细长的部署构件;

反作用力构件,其朝向所述细长的部署构件的远端设置,其中所述反作用力构件被构造成在缩回构造与部署构造之间转换,所述缩回构造有利于所述反作用力构件进入切口,所述部署构造阻止从切口中提取所述反作用力构件;

压缩构件,其相对于所述反作用力构件朝向所述细长的部署构件的近端设置,其中所述压缩构件被构造成阻止进入切口,并且其中所述压缩构件和所述反作用力构件在压缩构造与未压缩构造之间转换;

缝合线捕捉器,其朝向所述细长的部署构件的远端设置,其中所述缝合线捕捉器被构造成在闭合的缩回构造与打开的部署构造之间转换,所述缩回构造有利于所述缝合线捕捉器进入切口,所述部署构造有利于捕获缝合线,所述缝合线捕捉器具有通过铰接接头可旋转地联接到所述细长的部署构件的所述远端的多个支柱以及通过铰接接头联接到所述支柱的多个捕捉器元件,所述支柱中的至少一个具有针出口,并且所述捕捉器元件中的至少一个具有V形孔口,所述V形孔口构造成当所述缝合线捕捉器处于所述打开的部署构造时保持所述缝合线;

第一针轨道,其与所述细长的部署构件相关联,并且当处于所述部署构造时朝向所述缝合线捕捉器的第一区域定向;和

第二针轨道,其与所述细长的部署构件相关联,并且当处于所述部署构造时朝向所述缝合线捕捉器的第二区域定向,其中当处于所述部署构造时的所述缝合线捕捉器的第一区域和当处于部署构造时的所述缝合线捕捉器的第二区域位于所述缝合线捕捉器上以允许它们放置在切口的相对侧上。

2.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述V形孔口由弯曲的金属丝形成。

3.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述V形孔口由固定到所述捕捉器元件的具有V形开口的板形成。

4.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述V形孔口具有窄区域,所述窄区域被构造成当在张力下时接合缝合线材料。

5.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述压缩构件和所述反作用力构件自动从所述未压缩构造转换到所述压缩构造。

6.根据权利要求5所述的缝合线递送装置,其中,所述压缩构件能沿着所述细长的部署构件定位,并且朝向远端方向偏置,以自动地从所述未压缩构造转换到所述压缩构造。

7.根据权利要求6所述的缝合线递送装置,其中,所述压缩构件由弹簧朝向远端方向偏置。

8.根据权利要求6所述的缝合线递送装置,其中,所述压缩构件由从动齿轮朝向远端方向偏置,所述从动齿轮接合沿着所述细长的部署构件的轨道。

9.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,当所述反作用力构件处于缩回构造时,限制进入所述第一针轨道和所述第二针轨道中的至少一个。

10.根据权利要求9所述的缝合线递送装置,其中,所述进入由门控制杆限制。

11.根据权利要求10所述的缝合线递送装置,其中,所述反作用力构件操作地联接到控制按钮,使得当所述控制按钮处于与所述反作用力构件处于所述部署构造相关联的位置

时,所述控制按钮接合所述门控制杆以提供进入通过所述第一针轨道和所述第二针轨道中的至少一个。

12.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述反作用力构件操作地联接到控制按钮,还包括锁定机构,所述锁定机构被构造为将所述控制按钮保持在与所述反作用力构件处于所述部署构造相关联的位置。

13.根据权利要求12所述的缝合线递送装置,其中,所述锁定机构设置在所述控制按钮内,当所述控制按钮处于与所述反作用力构件处于所述部署构造相关联的位置时,所述锁定机构接合,并且当所述控制按钮被按压时所述锁定机构脱离。

14.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述缝合线捕捉器还包括护罩,所述护罩被构造为向外偏转,同时抵抗针尖的穿透。

15.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述缝合线捕捉器还包括固定到所述缝合线捕捉器上的近端和远端位置的材料条,并且所述材料条被构造成抵抗被针尖穿透。

16.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述细长的部署构件还包括视觉指示器,所述视觉指示器被构造成在所述缝合线递送装置已经插入穿过组织的足够厚度时给出信号。

17.根据权利要求16所述的缝合线递送装置,其中,所述指示器包括所述细长的部署构件的着色区域,所述着色区域具有与所述第一针轨道和所述第二针轨道中的至少一个的出口相邻的近端。

18.根据权利要求1所述的缝合线递送装置,其中,所述第一针轨道和第二针轨道通过缝合线出口槽连接,所述缝合线出口槽被构造成允许缝合线环离开所述装置。

用于缝合组织的缝合线递送装置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请是美国专利申请No. 14/615,786的部分继续申请,美国专利申请No. 14/615,786要求2014年2月7日提交的美国临时专利申请No. 61/937,089的权益。本申请还要求2015年8月11日提交的美国临时专利申请No. 62/203,670的优先权和权益,每项申请的内容以其全文引用的方式并入到本文中。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及用于闭合患者身体中小切口的技术和装置。例如,本公开涉及用于闭合腹腔镜端口部位的系统、装置和方法,在各种微创外科手术,例如胆囊切除术、阑尾切除术或减肥手术之后需要闭合腹腔镜端口部位。

背景技术

[0004] 腹腔镜手术是一种微创手术。它替代了传统的“开放式”手术,并提供了最大限度减少术后疼痛、减少住院时间和无自理能力时间以及降低医院和患者成本的好处。

[0005] 全世界每年有超过750万例腹腔镜手术,在例如胆囊切除术、阑尾切除术、减肥手术、妇科手术和泌尿外科手术的范围内。然而,由于腹腔镜手术中端口部位疝的发生率,端口部位闭合对于大于或等于10 mm的筋膜切口是优选的。端口部位闭合可以有效降低疝的发生率,从而减少疝修补手术的需要,估计每个手术的费用在6000-10000美元之间,并且需要三周的恢复时间。大约70%的腹腔镜手术有10 mm或更大的端口部位。

[0006] 为了改善这些问题,发展了缝合端口部位的技术。尽管有与使用缝合线递送装置相关的好处,但仍存在许多挑战。在缝合针插入期间,用于端口部位闭合的装置可能在伤道或切口中旋转、倾斜和竖直向下滑动。如果装置旋转,则缝合线将在伤口上以低于理想的180度位置部署。如果装置在插入过程中竖直滑动,则对于使用腹膜作为针进入肌肉/筋膜层的参考点的装置,所需肌肉/筋膜层的组织咬合减少。也就是说,如果这样的装置由于向下滑动而不抵靠腹膜接合,则进入肌肉/筋膜层的针进入点将低于预期位置,并减少组织咬合。还希望提供一种被构造成以可再现的方式部署针的装置,以最小化操作者所需的技能量。因此,本公开涉及用于伤口闭合的系统和方法,其提供这些和其它期望的特性。

发明内容

[0007] 本公开包括用于缝合组织的缝合线递送装置。在一个实施例中,递送装置包括细长的部署构件。朝向细长的部署构件的远端,反作用力构件被构造成在缩回构造与部署构造之间转换,缩回构造有利于反作用力构件进入切口,部署构造阻止反作用力构件从切口提取。朝向细长的部署构件的近端,压缩构件被构造成阻止进入切口。压缩构件和反作用力构件在压缩构造与未压缩构造之间转换。在压缩构造中,组织可以夹在压缩构件与反作用力构件之间以稳定装置。朝向细长的部署构件的远端设置的缝合线捕捉器被构造成缩回构造与部署构造之间转换,缩回构造有利于缝合线捕捉器进入切口,部署构造有利于捕获缝

合线。第一针轨道与细长的部署构件相关联，并且当处于部署构造时，第一针轨道朝向缝合线捕捉器的第一区域定向。第二针轨道也与细长的部署构件相关联，并且当处于部署构造时，第二针轨道朝向缝合线捕捉器的第二区域定向。缝合线捕捉器处于部署构造时的第一区域和缝合线捕捉器处于部署构造时的第二区域位于缝合线捕捉器上以允许它们放置在切口的相对侧上。第一针轨道和第二针轨道可以穿过细长的部署构件。

[0008] 在一个实施例中，缝合线捕捉器可以是具有V形孔口的捕捉器元件。缝合线捕捉器还可以包括具有针出口的支柱，该支柱铰接到捕捉器元件。V形孔口可以由弯曲的金属丝或固定到捕捉器元件的具有V形开口的板形成。V形孔口可具有窄区域，该窄区域被构造成当在张力下时接合缝合线材料。

[0009] 在一个实施例中，压缩构件和反作用力构件可以自动地从未压缩构造转换到压缩构造。压缩构件可以沿着细长的部署构件可定位，并且可以朝向远端方向偏置，以自动地从未压缩构造转换到压缩构造。压缩构件可由弹簧或由从动齿轮朝向远端方向偏置，从动齿轮沿细长的部署构件与轨道接合。

[0010] 在一个实施例中，当反作用力构件处于缩回构造时，可以限制进入第一针轨道和第二针轨道中的至少一个。该进入可以由门控制杆限制。反作用力构件可以操作地联接到控制按钮，使得当控制按钮可以处于与反作用力构件处于部署构造相关联的位置时，控制按钮接合门控制杆以提供进入通过第一针轨道和第二针轨道中的至少一个。

[0011] 在一个实施例中，反作用力构件可以操作地联接到控制按钮，并且锁定机构可被构造成将控制按钮保持在与反作用力构件处于部署构造相关联的位置。锁定机构可以设置在控制按钮内，使得当控制按钮处于与反作用力构件处于部署构造相关联的位置时，锁定机构可以接合，并且当控制按钮被按压时，锁定机构可以脱离。

[0012] 在一个实施例中，缝合线捕捉器可包括护罩，该护罩被构造成向外偏转同时抵抗被针尖穿透。

[0013] 在一个实施例中，缝合线捕捉器可包括固定到缝合线捕捉器上的近端位置和远端位置的材料条，并且材料条被构造成抵抗被针尖穿透。

[0014] 在一个实施例中，细长的部署构件可以包括视觉指示器，该视觉指示器被构造成在缝合线递送装置已经插入穿过组织足够厚度时给出信号。指示器可以是细长的部署构件的着色区域，其具有与第一针轨道和第二针轨道中的至少一个的出口相邻的近端。

附图说明

[0015] 如附图所示，从本公开的优选实施例的以下和更具体的描述中，进一步的特征和优点将变得显而易见，并且其中在所有视图中，相同的附图标记通常指代相同的部件或元件，以及其中：

[0016] 图1A和1B描绘了缝合线递送装置手柄的实施例的侧视图；

[0017] 图2A-2C描绘了缝合线穿引器的实施例的透视图；

[0018] 图3描绘了具有插入的缝合线穿引器的缝合线递送装置手柄的实施例的透视图；

[0019] 图4A-4C描绘了具有缝合线引出槽的缝合线递送装置的实施例；

[0020] 图5A和5B描绘了具有伸缩式针轨道的缝合线递送装置的实施例的截面图；

[0021] 图6A-6C描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0022] 图7描绘了缝合线递送装置的实施例的一部段的截面透视图；

[0023] 图8A-8G描绘了缝合线递送装置手柄和缝合线穿引器的实施例的使用中的阶段；

[0024] 图9A和9B描绘了缝合线捕捉器的实施例的缩回的阶段的侧视图；

[0025] 图10A和10B描绘了用于自动释放缝合线的实施例；

[0026] 图11以截面图描绘了缝合线捕捉器的一个实施例；

[0027] 图12A和12B描绘了将膜附连到支柱的实施例；

[0028] 图13A-13D描绘了将膜附连到支柱的实施例；

[0029] 图14A和14B描绘了将膜附连到支柱的实施例；

[0030] 图15A和15B描绘了将膜附连到支柱的实施例；

[0031] 图16描绘了将膜附连到支柱的实施例的透视图；

[0032] 图17描绘了管理膜下垂的实施例；

[0033] 图18A和18B描绘了缝合线递送装置手柄的实施例；

[0034] 图19A和19B描绘了缝合线递送装置手柄的实施例；

[0035] 图20A-20C描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0036] 图21A-21E描绘了多用途缝合线捕捉器的实施例；

[0037] 图22A-22D描绘了缝合线穿引器尖端的实施例；

[0038] 图23A和23B描绘了缝合线递送装置的实施例；

[0039] 图24A-24E描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0040] 图25A和25B描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0041] 图26描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0042] 图27描绘了缝合线捕捉器的实施例；

[0043] 图28描绘了具有V形孔口的捕捉器元件的实施例；

[0044] 图29描绘了用于形成V形孔口的金属丝叠置件的实施例；

[0045] 图30描绘了用于形成V形孔口的板的实施例；

[0046] 图31描绘了弹簧驱动的滑动件的实施例；

[0047] 图32描绘了齿轮驱动的滑动件的实施例；

[0048] 图33A和33B描绘了具有针轨道的进入控制的实施例；

[0049] 图34A和34B描绘了具有用于捕捉器的锁定机构的实施例；

[0050] 图35A和35B描绘了具有用于限制针穿透的护罩的实施例；

[0051] 图36A和36B描述了具有限制针穿透的材料条的实施例；和

[0052] 图37描绘了具有视觉指示器的实施例。

具体实施方式

[0053] 首先，应当理解，本公开不限于具体示例的材料、架构、例程、方法或结构，原因是它们可以变化。因此，尽管在本公开的实践或实施例中可以使用许多类似于或等同于本文描述的这些选择，但是本文描述了优选的材料和方法。

[0054] 还应当理解，本文使用的术语仅仅是为了描述本公开的特定实施例的目的，而不是意图限制。

[0055] 下面结合附图阐述的详细描述意图作为对本公开的示例性实施例的描述，而不意

图表示可以实践本公开的唯一示例性实施例。贯穿本文描述使用的术语“示例性”意味着“用作示例、实例或说明”，并且不一定被解释为比其它示例性实施例更优选或更有利。详细描述包括具体细节，目的是提供对本说明书的示例性实施例的全面理解。对于本领域技术人员显而易见的是，本说明书的示例性实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，以框图形式示出了众所周知的结构和装置，以避免模糊本文呈现的示例性实施例的新颖性。

[0056] 仅出于方便和清楚的目的，可以相对于附图使用方向术语，诸如顶部、底部、左、右、向上、向下、上方、上面、下方、下面、后方、后部和前部。这些和类似的方向术语不应被解释为以任何方式限制本公开的范围。

[0057] 除非另外定义，否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开内容所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。例如，术语“缝合”包括用柔性材料将两个表面或边缘拉在一起以闭合刺伤、开口或其他伤口，其中缝合线的材料可以是合成或天然的，诸如聚合物、肠线(gut)、金属线或其他合适的等同物。

[0058] 如在本说明书和所附权利要求中所使用的，单数形式“一”、“一个”和“该”包括多个指代物，除非内容另有明确规定。

[0059] 实施例描述了一种缝合线递送装置，该缝合线递送装置可以插入到用于执行外科手术(诸如腹腔镜手术)的同一开口中。缝合线递送装置通过压缩周围组织降低了相对于开口倾斜、旋转或滑动的可能性，从而稳定了开口内的装置。因此稳定的缝合线递送装置能够通过可靠地将缝合线导向至预定的组织区域或层来改善组织咬合。缝合线递送装置可用于使一个或多个缝合线穿引器定向，缝合线穿引器通过递送装置的主体刺穿过端口部位组织，并在刺穿后释放缝合线。缝合线递送装置捕获缝合线，并且在抽出递送装置时，缝合线端部通过开口拉回，使得缝合线可以被固定并且开口闭合。实施例易于使用，这对组织闭合装置很重要，这可能是漫长、累人的外科手术的最后一步。

[0060] 缝合线递送装置(或“伤口闭合装置”或“套管针伤口闭合装置”(TWC))通常具有两部分：手柄100 (图1A、1B)和缝合线穿引器(图2A-2C)。图1A和1B描绘了缝合线递送装置手柄100的实施例的两种构造。当设备插入开口时，使用图1A中的构造。在图1A中，手柄100处于未压缩构造。图1A描绘了具有轴105、捕捉器110 (包括捕捉器元件112、114)、滑动件115、针轨道150、155和缝合线出口槽160的手柄100。轴105是配备有脊状轨道120的细长的部署构件。滑动件115是压缩构件，压缩构件可沿着轴105朝向远端135移动，并通过接合轨道120固定就位。防旋转凸起(未示出)与轨道120一起防止滑动件115相对于针轨道150、155旋转(图1B)。滑动按钮125可用于接合或脱离轨道120。示出为闭合的捕捉器110在部署时是反作用力构件，并且可包括齿140，齿140可围绕缝合线闭合并抓住缝合线。示出为被按压的控制按钮130移动控制杆145 (图1B)，控制杆145通过移动支柱165、170来打开(或部署)或闭合捕捉器110。在捕捉器110闭合的情况下，远端135、捕捉器110和轴105可以插入手术开口中，直到捕捉器110穿过开口，此时捕捉器110可以如图1B所示部署。

[0061] 在图1B中，手柄100处于压缩构造，其中控制按钮130显示为释放，控制杆145可见，捕捉器110部署，以及滑动件115向远端移动。为了部署捕捉器110，释放控制按钮130，以向近端移动控制杆145 (即，朝向控制按钮130，或者在该视图中“向上”)，使得支柱165、170部署捕捉器110。为了向近端或远端移动滑动件115，滑动件按钮125用于将滑动件115从轨道

120脱离，并且然后滑动件115可以移动。可选地，滑动件115可以沿着轴105向远端棘动，其中滑动件按钮125用于使滑动件115从轨道120脱离并向近端移动滑动件115 (见图7)。在又一个实施例中，滑动件115可通过弹簧或从动齿轮沿轨道120向远端偏置(见图31和32)。

[0062] 图1B中的构造可以压缩滑动件115与捕捉器110之间的组织。例如，腹壁的筋膜、肌肉和腹膜层可以被压缩在滑动件115与捕捉器110之间，其中腹膜最靠近捕捉器110。如图所示部署，捕捉器110将阻止被拉动穿过腹壁中的开口。因此，在该实施例中，捕捉器110是反作用力构件。在其它实施例中，反作用力可由无缝合线捕捉能力的元件施加。类似地，在其它实施例中，缝合线捕捉能力可由无反作用力能力的元件提供。如下文进一步详细讨论的，反作用力构件，诸如捕捉器110，可以通过合适的锁定机构保持在打开的部署构造中(见图34A和34B)。

[0063] 在这种构造中，随着组织在滑动件115与捕捉器110之间被压缩，手柄100相对于被压缩的组织被稳定，降低了旋转、滑动或倾斜的可能性。此外，随着手柄100被稳定，针轨道150、155也相对于周围组织被稳定，该周围组织是待缝合的组织。这提供了缝合线的最佳放置和以可再现的方式部署缝合线，缝合线的最佳放置和以可再现的方式部署缝合线都有助于确保正确的组织咬合，并最大限度地减少操作者所需的技能量。

[0064] 图2A-2C描绘了缝合线穿引器200的实施例。缝合线穿引器200用于抓住缝合线端部，并使缝合线穿过针轨道，例如针轨道150，以定位缝合线，从而缝合线可被捕捉器110捕捉。缝合线穿引器200包括在远端的钩205、针管210、轴215、触发器220和针按钮225。钩205位于轴215的远端。针管210在远端具有尖，并且可以相对于轴215移动以覆盖或露出钩205。钩205被构造成接受缝合线230 (见图2B)，并且当被针管210覆盖时，保持缝合线230 (见图2C)。钩205可以具有钝的尖端——在加载缝合线230时，尖不是必需的。钩205还可以具有斜坡部235，当钩205露出时，斜坡部235允许缝合线滑出。在图2A中，针按钮225显示为伸出(未被按下)，以及钩205显示为露出。当按下针按钮225时，针按钮225可以使针管210在钩205上延伸以保持缝合线。触发器220在被按下时可导致针管露出钩205以释放缝合线。针管210、轴215、钩205和触发器220被构造成装配在针轨道150、155内，并在相对于部署的捕捉器110的期望位置递送和释放缝合线。

[0065] 图2B和2C大体上描绘了缝合线穿引器200的加载。缝合线穿引器200具有由针按钮225和触发器220控制的两种状态。在初始“关闭”状态下，轴215和钩205从针管210伸出。钩205用于在这种构造中接收缝合线230。也就是说，缝合线230可以被定位成被钩205抓取。为了转换到“开启”状态，使用者按压针按钮225，这使得针管210延伸以覆盖缝合线230和钩205。因此，轴215、钩205和针管210协作以保持或抓住缝合线230。为了返回到“关闭”状态，可以通过沿近端方向按压触发器220来启动触发器220。按压触发器220由此可以释放缝合线230。

[0066] 图3描绘了缝合线递送装置300。在图3中，缝合线穿引器200插入手柄100的针轨道150中。在一些实施例中，对针轨道150、155的进入可以基于控制按钮130的定位来预测，以防止在捕捉器110未完全部署到其打开构造时引入缝合线穿引器200 (见图33A和33B)。手柄100处于压缩构造，其中捕捉器100被部署，以及滑动件115向远端移动。针按钮225显示为被按压，其中针管210覆盖钩205 (未显示)。针管210的远端尖端靠近膜302。膜302在捕捉器元件114与314之间延伸。膜305在捕捉器元件112与312之间延伸。

[0067] 如图3所示，针轨道150将缝合线穿引器200定向为指向部署的捕捉器110的捕捉器元件114和314之间的区域。在该实施例中，捕捉器110在该区域中设置有膜302。添加膜302以提高捕捉器110捕捉缝合线的能力。如果缝合线穿引器200被进一步插入针轨道150，则针管210的锋利的尖将带着缝合线(未示出)与其一起刺穿膜302。进一步插入将导致触发器220触及针轨道150的开口。更进一步的插入将导致触发器220致动并导致针管210缩回，从而露出钩205并释放缝合线230 (未示出)。此时，缝合线穿引器200可以从针轨道150中抽出。从针轨道150中抽出缝合线穿引器200也将从膜302中抽出缝合线穿引器200。但是已经从钩205释放的缝合线230将保持在膜302内。然后，如果捕捉器110随后缩回，则膜302也缩回，使得缝合线230随着膜302一起被捕捉器元件114、314抓住。这将参照图9A和9B进一步描述。替代地或附加地，捕捉器元件诸如112、114、312和/或314可以与针轨道150、155对准，并且具有构造成接收缝合线穿引器200并保持缝合线230的孔口，如下面参照附图所描述。

[0068] 图4A-4C描绘了提供自动缝合线释放的手柄100的实施例。当单根缝合线415的两端被递送到手术开口中并保持在缝合线递送装置的远端时，缝合线415的靠近近端的部分形成环。在装置取回过程中，环可能会与装置缠结在一起。现有的闭合装置允许操作者手动地将缝合线415从装置上脱离。图4A-4C的实施例使用内部缝合线引出槽400，内部缝合线引出槽400有助于缝合线415自动释放。缝合线引出槽400在针轨道150、155的整个长度上连接针轨道150、155，从而提供用于使缝合线415穿过手柄100和从缝合线出口槽160出来的槽。在图4A中，缝合线穿引器200插入针轨道155中，并从轴105延伸，从而露出针管210。示出了在刺穿膜305之后的针管210。缝合线415的缝合线尖端410也显示为穿过膜305，这通过缝合线穿引器200的尖端来进行。控制按钮130被示出为延伸。因此，针管210没有覆盖钩205，并且缝合线端部410从缝合线穿引器200释放(尽管针尖在图4A中被膜305遮挡)。针轨道150示出了在缝合线端部405已经穿过膜302、被释放并且缝合线穿引器200被抽出之后的缝合线415。如图4A所示，两个缝合线端部405、410由膜302、305保持。缝合线415从缝合线端部405穿过针轨道150并从针轨道150穿出来，在手柄100上形成环，并且伴随缝合线穿引器200一起进入针轨道155。在图4A-4C中，滑动件115未示出，以更清楚地解释内部缝合线引出路径。

[0069] 在图4B中，缝合线穿引器200已经从针轨道155中抽出，并且捕捉器110已经缩回，从而抓住缝合线端部405、410。在这种构造中，手柄100可以从手术开口中抽出，与其一起拉动缝合线端部405和410。缝合线415在针轨道出口152与捕捉器110之间形成环。缝合线415还在针轨道出口157与捕捉器110之间形成环。这些环表示缝合线415穿过待缝合组织的部分。因此，当手柄100从手术开口移除时，与其一起拉动缝合线端部410、415，穿过组织形成环的缝合线415的部分将通过缝合线引出槽400 (如虚线所示)向下拉动缝合线415的剩余部分。在图4C中，缝合线415已经完全穿过缝合线引出槽400并离开缝合线出口槽160。

[0070] 因此，参照图1A -4C ，缝合线递送装置300的手柄100的实施例可以包括针轨道元件，例如针轨道150、155，以及缝合线固持元件，例如捕捉器110。针轨道元件可以从手柄100的近端向远端延伸，并且可以包括自动缝合线释放机构，例如缝合线引出槽400。缝合线固持元件可以设置在手柄100的远端处或其附近。缝合线递送装置还可以具有压缩元件，例如滑动件115。

[0071] 针轨道元件可以为插入穿过手柄(例如手柄100)的针(例如缝合线穿引器200)提供限定的轨迹，该轨迹从近端附近开始并在远端附近离开。例如，随着手柄插入手术开口

中，针可以进入皮肤上方的针轨道元件(例如，针轨道150、155)的近端，穿过装置中的针轨道行进，并在远端离开，以相对于手柄在限定的位置和角度穿透过组织层(诸如筋膜、肌肉和腹膜)。针轨迹在入口和出口之间可以完全被手柄包围。针轨道元件可以与自动缝合线释放机构(参照图4A-4C描述)联接，由此缝合线环(或缝合线的主要部段，不包括缝合线端部)不被保持在装置的远端，并且可以在没有使用者干预的情况下随着手柄从手术开口中抽出而从针轨道滑出。

[0072] 缝合线固持元件(例如，捕捉器110)可包括框架(例如，捕捉器元件112、114、312、314)和(一个或多个)缝合线捕获表面(例如，膜302、305)或仅包括框架。缝合线固持元件可以设置有改进其对缝合线的抓持的特征(例如，齿140)和/或下面参照图28-30描述的孔口。缝合线固持元件框架可以具有多个支柱，并且可以具有各种几何形状(例如，平坦、灯笼形、弯曲形(molly)、伞形等)。缝合线固持元件框架可以限定目标区域，并且可以对压缩元件的压缩力提供反作用力，从而将组织夹在中间。这种反作用力例如可以对抗腹膜。缝合线固持元件还可以在针插入期间为可选的缝合线捕获表面提供支撑。缝合线固持元件可以以低轮廓或缩回状态插入穿过组织开口，并在穿过组织层到达预期位置(其可以是例如在腹腔内)后部署到其扩展状态。缝合线捕获表面可以联接到框架的支柱，并且可以在装置插入期间以及装置抽出期间处于折叠构造。

[0073] 携带缝合线的针(例如缝合线穿引器200)可被引入针轨道元件(例如针轨道150)中，被引导穿过组织层(例如，经过腹膜)，并被插入捕捉器(例如，位于捕捉器元件112、312之间，或被插入膜305中)中。针的远端尖端的设计可以允许缝合线从针上脱离(例如，钩205可以具有斜坡部235，斜坡部235允许缝合线230滑下，而不是真正的“钩子”)。在一些实施例中，当针被插入到预期位置时，针可以被触发以从其尖端释放缝合线。

[0074] 在实施例中，针尖设计(例如，斜坡部235)可允许缝合线从针脱离。在具有捕获表面(例如，膜302、305)的实施例中，表面本身可以具有增强缝合线230被表面捕获和保持的性质或设计，这有助于缝合线230与针脱离。

[0075] 该装置可以从手术开口(例如，套管针伤口)中抽出，同时将捕获的缝合线端部保持在装置的远端(例如，在捕捉器中)。

[0076] 在一个实施例中，膜302、305在捕捉器110穿过组织层插入和抽出期间基本上被捕捉器110框架包围。在实施例中，缝合线端部可被捕获在膜302、305中，以及保持在闭合的捕获器110框架的支柱之间。在缝合线固持元件包括框架的实施例中，缝合线端部可以在装置取回期间通过在闭合的框架的支柱之间的机械夹紧来保持。

[0077] 缝合线递送装置还可具有压缩元件，例如滑动件115，其可沿着装置的轴移动以适应不同的解剖结构。压缩元件可以放置在抵靠反作用力构件(例如，捕捉器110)将组织夹住的位置。例如，组织可以是腹壁的层，反作用力构件可以抵靠腹膜定位在腹腔中，并且压缩元件可以抵靠皮肤表面。压缩元件由此稳定组织，同时适应不同的解剖结构。在一些实施例中，压缩元件可以连结到反作用力构件部署机构，使得压缩元件的移动导致反作用力构件部署和缩回。

[0078] 图5A和5B示出了具有伸缩式针轨道153、158的手柄100的实施例的截面图。在图5A中，手柄100处于未压缩构造，其中滑动件115向近端延伸，远离捕捉器110。为了简单起见，并且因为伸缩式针轨道153、158是相似的，所以将仅描述伸缩式针轨道153。伸缩式针轨道

153包括一对管505、510，该对管505、510被构造成使管510在管505内伸缩。在一个实施例(未示出)中，管505在管510内移动，使得缝合线穿引器在插入时将避免撞击管510的端部。在图5A和5B中，管505在非伸缩端锚固到滑动件115。管510在非伸缩端锚固到轴105。锚固附连允许管与锚固点之间的角运动。在图5B中，手柄100处于压缩构造，其中滑动件115向远端移动，朝向捕捉器110。随着该运动，伸缩式针轨道153、158的长度缩短，并改变了它们离开手柄100的角度。尽管如此，伸缩式针轨道153、158被定向成将缝合线穿引器200引向捕捉器110。在滑动件115从未压缩构造移动到压缩构造时，伸缩式针轨道153已经扫出轴105内由上限部520、下限部525和针轨道出口152限定的体积。在该实施例中，手柄100、轴105和滑动件115被构造成允许伸缩式针轨道153、158的这种运动。

[0079] 在使用实施例的方法中，手柄100最初处于未压缩并缩回构造。在第一步骤中，手柄100插入套管针伤口中。手柄100的正确定位可以通过使用视觉指示器来确认，如下文参照图37所述。在下一步骤中，按下控制按钮130以打开捕捉器110。在下一步骤中，手柄100被向上拉动抵靠组织，直到捕捉器110与腹膜接触。在下一步骤中，滑动件115被向下推动以抵靠捕捉器110夹住腹壁。手柄100然后被稳定在待缝合的组织内。在下一步骤中，缝合线230的一端部被加载到钩205上，并且针按钮225被按下。在下一步骤中，缝合线穿引器200被插入针轨道150中，并且触发器220被启动，从而释放缝合线230。在下一步骤中，缝合线穿引器200从手柄100中抽出。在下一步骤中，缝合线230的第二端部(或不同缝合线的端部)被加载到钩205上，并且在不同的针轨道155中重复前两个缝合线穿过步骤。根据以下步骤，手柄100现在可以被抽出，带着缝合线端部一起被抽出。在下一步骤中，按下控制按钮130以用捕捉器110捕获缝合线端部(缝合线端部也可以由图28所示的可选膜302、305或孔口3004保持)。在下一个步骤中，手柄100从手术开口中抽出，带着缝合线端部与其一起被抽出。缝合线端部然后从手柄100上取下并打结。

[0080] 图6A-6C分别描绘了处于缩回、部分部署和完全部署构造的缝合线捕捉器110的实施例。在图6A中，缝合线捕捉器110具有铰接接头705、710、715，支柱165、170和捕捉器元件112、114。接头705、710、715可以是机械的，或活动铰链，或组合。在图6B中，通过使用控制杆145抵靠捕捉器元件112、114推压支柱165、170，捕捉器110已经扩展到部分部署状态。捕捉器元件312、314已经被类似地部署。在图6C中，捕捉器110已经使用控制杆145完全部署。图6C还示出了附连到捕捉器元件112、114的可选膜302、305。控制按钮130 (图1A,1B 和3)可以连接到控制杆145，并用于启动控制杆145。

[0081] 图7描绘了手柄100的实施例的截面图。在图7的实施例中，使用棘爪805和齿条810，滑动件115可以容易地朝向远端方向移动，但是不朝向近端方向移动。因此，滑动件115可以容易地朝向压缩构造移动，但不朝向未压缩构造移动。在该实施例中，推动滑动件按钮125释放棘爪805，从而允许滑动件115向近端移动。齿条810可以包括下限部(未示出)，该下限部防止滑动件在压缩方向上移动太远。在一个实施例中，在滑动件115与轴105之间使用摩擦垫(未示出)。摩擦垫的形状被设计成调节两个方向的推动摩擦。

[0082] 图8A-8G描绘了部署缝合线的不同阶段的实施例。图8A是插入针轨道150中的加载的缝合线穿引器200的透视图。在图8A中，捕捉器110处于部署构造。抓住缝合线端部405的针管210已经离开针轨道150，但是还没有穿透膜302。在图8B中，缝合线穿引器200已经被进一步插入针轨道150中，使得针管210已经穿透膜302 (未示出)，也带着缝合线端部405穿过

膜302。在图8B中，针管210显示为刺穿三层组织902、904、906。因此，最终，缝合线230的咬合将包括这些层。在图8C中，缝合线穿引器200已经被又进一步插入针轨道150中，从而导致触发器220被按压，如参照图2A-2C所描述，这将针管210复位为“关闭”，并从缝合线穿引器200释放缝合线230。图8D描绘了来自图8C的装置的特写。在图8D中，针管210和缝合线端部405已经穿透膜302。可以看到缝合线端部405脱离钩205和针管210。在图8E中，缝合线穿引器200已经从针轨道150中抽出。缝合线端部405被保持，即被膜302的保持挤压性质保持。图8F描绘了用缝合线端部410、针轨道155和膜305 (未示出)重复的过程。图8F还描绘了缝合线的咬合，其中缝合线端部405、410各自穿过组织层902、904、906。并且图8G描绘了缝合线穿引器200已经将缝合线端部405、410分别部署到膜302、305中并被抽出之后的手柄100。

[0083] 图9A和9B描绘了处于捕获缝合线端部的不同阶段的手柄100。在缝合线端部405、410被部署到膜302、305上之后(如图8G所示)，按下控制按钮130，向远端移动控制杆145以闭合捕捉器110。图9A描绘了手柄100在捕获缝合线端部的过程中大致处于中途。当按压控制按钮130时，膜302、305分别带着缝合线端部405、410与其一起在捕捉器元件114、314 (图3)与112、312 (图3)之间折叠。图9B描绘了处于缩回构造的捕捉器110。控制按钮130已被完全按压。在该构造中，捕捉器110不再为滑动件115的压缩力提供反作用力，滑动件115仍处于压缩位置。也就是说，捕捉器110不再向组织层902、904、906呈现平坦表面，并且可以容易地抽出。在完全缩回位置，元件114、314和112、312夹紧相应的缝合线端部405、410。可选的齿140(也可以在捕捉器元件112、312与114、314之间(见图6C、8D))改善了对缝合线端部405、410的保持。

[0084] 图10A和10B描绘了在捕捉器110已经完全缩回之后自动释放缝合线的手柄100的实施例。在图10A中，缝合线230已经部署到例如腹壁的层902、904、906上，其中缝合线端部405、410被手柄100上的捕捉器110捕获。手柄100已经带着缝合线端部405、410与其一起从手术开口1100中拉出，并将更多缝合线230拉入手术开口1100并穿过组织层902、904、906。这导致了缝合线230的环进入缝合线引出槽400 (见图4A-4C)。在图10B中，继续拉动手柄110已经导致缝合线230的其余部分穿过缝合线引出槽400并从缝合线引出槽160出来。

[0085] 一种使用实施例闭合伤口的方法始于处于未压缩构造和缩回构造的缝合线递送装置手柄和与手柄分离的缝合线穿引器。在步骤1中，一只手从伤口中取出套管针。在步骤2中，另一只手将手柄插入套管针伤口，直到捕捉器在腹腔镜图像中完全可见。在步骤3中，一个手指按下控制按钮，以使用腹腔镜图像在视觉引导下打开捕捉器。在步骤4中，一只手握住手柄，以及另一只手将滑动件推向患者，直到待缝合的组织牢固地夹在滑动件与捕捉器之间。腹腔镜图像可用于显示捕捉器是否与腹膜壁接触。在步骤5中，一只手握住缝合线穿引器主体，另一只手将缝合线的一个端部放入缝合线穿引器的钩中。手指然后按压针按钮以加载缝合线穿引器。在步骤6中，一只手握住手柄，以及另一只手将缝合线穿引器穿过针轨道插入，直到触发器被致动，再次在腹腔镜图像的视觉引导下在捕捉器上释放(或部署)缝合线。在步骤7中，用缝合线的另一端部和另一针轨道重复步骤5和6。在步骤8中，一个手指按压控制按钮以在视觉引导下捕获缝合线端部。在步骤9中，一只手从伤口中拉出手柄，并从其收获两个缝合线端部。

[0086] 图11以平面图和截面图描绘了来自缝合线捕捉器结构的支柱的实施例，作为打开的和闭合的缝合线捕捉器结构的一部分。缝合线捕捉器1105可包含多个支柱1110。每个支

柱1110可以具有到近端接头1117的近端连接部分1115 (上铰链)、上支柱1120、中间铰链1125、下支柱1130、远端(或下)铰链1135以及到远端铰链1135的远端连接部分1140。铰链可以是活动铰链、机械铰链或金属丝/板弹簧铰链。支柱可以由金属(即不锈钢)、塑料(即聚丙烯、聚碳酸酯、聚氨酯、尼龙或聚乙烯)或任何其他合适的材料制成。多个支柱可以在近端接头处以及在远端接头处连结以形成捕捉器。控制杆1145可以联接到捕捉器的远端连接部分1140,并延伸到缝合线递送装置的近端。在一个实施例中,控制杆1145的运动驱动远端连接部分1140的向上和向下运动,从而导致缝合线捕捉器的打开(远端接头向上,或"部署")或闭合(远端接头向下,或"缩回")。在替代实施例中,捕捉器部署机构可通过控制近端连接部分1115来驱动。在实施例中,当处于部署构造时,捕捉器1105用作组织压缩力的反作用力构件。

[0087] 下支柱和上支柱的长度可以基于捕捉器1105的目标区域的期望尺寸、或者基于上支柱与下支柱之间形成的期望角度、或者两者来选择。支柱的形状可以是矩形的或梯形的。梯形形状胜于矩形形状的优点在于梯形形状提供了额外的膜填充空间。支柱的外表面(在缩回构造中可见的表面)具有许多可能的变型,包括平坦的、具有弯曲边缘的平坦的或弯曲的。具有弯曲表面的设计可能导致缝合线递送装置具有更防损伤的外部轮廓,原因是锋利的边缘会更少。也就是说,在各种实施例中,支柱部件(包括突出和匹配特征)可以是平坦的,或者可以是弯曲的,以产生更圆的外部轮廓,例如参见图13C。

[0088] 图12A和12B示出了将膜1200附连到支柱1205的实施例。膜1200可以由诸如聚氨酯、PVC、聚丙烯或其它柔韧材料等材料制成,这些材料不抵抗穿刺或者较大程度折叠。为了在装置抽出期间更可靠地在支柱之间保持缝合线,捕捉器应该闭合,使得相邻支柱(或用于固定缝合线的特征,诸如齿)可以以设计的方式接合。如果膜折叠并填充成不干扰捕捉器框架闭合的轮廓,则捕捉器的正确闭合更有可能得多。但是捕捉器膜可能不会以任何特定的方向或构造自然折叠或填充。此外,膜可以被填充的空间是当支柱收缩时由支柱包围的空间,并且该空间是有限的。此外,具有不同厚度和刚度的膜具有不同的折叠性能。已经发现膜相对于支柱的附连位置影响其折叠性能。因此,在实施例中,捕捉器的支柱或框架可被设计成引导膜以期望的方式折叠,例如径向向内朝向控制杆1245 (图12B)。

[0089] 膜可以通过各种方法(例如粘合剂、机械附连等)联接到框架支柱上。膜附连位置可以完全延伸到支柱的边缘,或者可以附连到自支柱的侧边缘凹进的位置。为了便于在捕捉器闭合时支柱完全包围膜,膜1200可附连在从侧边缘凹进的位置1210,如图12A和12B所示。膜1200通常具有最小曲率和半径。因此,从支柱1205的边缘凹进地附连膜1200允许膜1200在由支柱限定的空间内折叠,如折叠部1215所示。这有助于防止膜1200聚集在支柱1205之间,并降低它们夹紧在一起并固定缝合线的能力。

[0090] 图13A-13D描绘了用于将膜附连到支柱的另外的实施例。在图13A中,支柱1300具有两件式结构,包括外(或顶部)支柱部件1305和内(或底部)支柱部件1310,它们组合以夹住膜1315。外支柱部件可以比内支柱部件更宽,并且膜附连边缘1320可以从外部件1305的边缘凹进。外支柱部件宽度与内支柱部件宽度之间的差异通过夹住膜来提供膜附连支撑,并且通过允许膜附连边缘1320从支柱1305的边缘凹进来促进膜折叠。在图13B中,膜引导特征1325可用于支柱1305与膜1315之间,以帮助向内推动膜。引导特征1325可以是支柱1305或膜1315的一部分,或者是单独的附加部件。引导特征1325可以是例如金属杆。引导特征

1325从支柱的表面突出，以增加或开始膜1315的折叠。因此，膜1315不是采取与支柱1305更平行的路径，而是立即向内弯曲，以帮助实现预期的膜折叠。各种形状和尺寸的突出特征可用于根据需要产生不同的膜弯曲模式。

[0091] 在图13C中，外支柱部件1330可具有向内略微弯曲的边缘，以帮助在捕捉器闭合时促进膜1315向内折叠并远离外支柱边缘。图13D描绘了具有闭合构造的两件式支柱设计的捕捉器的实施例。闭合的捕捉器1340还具有外支柱部件1345，该外支柱部件1345具有增加外支柱部件1345之间的接触表面的成角度的边缘1350。

[0092] 通常，膜可以使用各种方法联接到捕捉器支柱或框架上，诸如粘合剂、机械附连、熔合、注塑或任何其他合适的方式。

[0093] 图14A和14B描绘了用于机械附连膜的实施例。在该实施例中，支柱1400可以具有两件式结构，具有外/顶部支柱部件1405和内/底部支柱部件1410，它们夹住膜1415。膜1415优选是柔韧的，并且可以通过机械方式固定，诸如夹紧或扣紧。在该实施例中，外支柱部件1405和内支柱部件1410具有互锁特征1420，这些互锁特征1420组装在一起以固定膜1415。互锁特征1420包括突出特征和相应的孔，它们协作以将膜1415固定在支柱1405、1410之间。膜1415伸长并绕突出特征1420符合其形状。位置1430指示特征1420的可能模式。或者，膜1415可以具有对应于特征1420所冲的孔，使得膜1415不伸长以符合特征1420的形状。

[0094] 图15A和15B描绘了用于机械附连膜的实施例。在图15A中，膜1505具有允许突出特征1520通过的孔。替代地，突出特征1520可被设计成在支柱部件互锁过程中穿刺过膜1505。支柱可包含多个突出和匹配的特征以形成期望的固定模式。

[0095] 可以仅通过互锁部件产生的机械力来提供至支柱的膜附连。或者，粘合剂也可用于提供额外的膜附连力。在突出特征是塑料并穿过膜中的孔的实施例中，突出特征可以熔化或焊接到另一个支柱部件上，以提供互锁力。另外，膜也可以热熔合到支柱部件中一个或两个上。

[0096] 金属在抗蠕变方面具有胜于塑料的优势，并且它更有效地用作张力保持元件。在图15A的实施例的替代方案中，膜1505可以在突出特征1520上伸展，同时施加具有“金属夹”形式的匹配特征的支柱部件以将膜1505夹到突出特征1520上。金属夹零件可以通过冲压或任何其他合适的方法来制造。

[0097] 图15B描绘了对图15A的实施例的补充。匹配特征具有薄金属零件的形式——具有槽1530的滑动锁1525。槽1530的尺寸形成为适于滑动到突出特征1520的颈部上。在这种变型中，膜具有冲出的孔以允许突出特征通过。滑动锁1525可以被冲压出或激光切割成或通过任何其他合适的方法制成。

[0098] 图16描绘了机械附连膜的实施例——通过将膜穿引过支柱。小狭缝1605可以在缝合线捕捉器支柱1610中产生，并且膜1615可以穿引过这些开口。开口的尺寸、长度和几何形状可以被优化以控制膜1615到支柱1610的附连。膜1615可以从支柱1610的内侧通过第一狭缝1605插入，横过支柱1610的外侧，并且然后通过第二狭缝1605插入，以重新出现在支柱1610的内侧。另外，粘合剂或其它方法可用作增加膜支柱固定力的辅助方法。狭缝1605还用于引导或控制膜1615离开支柱1610的角度的目的。狭缝1605，因为它们远离侧边缘定位，导致膜1615出现在支柱内部上，从侧边缘凹进一定距离。因此，膜1615不太可能干扰支柱闭合，因为它具有径向向内转动的空间，并且已经被狭缝1605沿该方向引导。

[0099] 在替代实施例中，狭缝1605可以延伸到支柱1605的一端，从而为膜1615滑入支柱1610中并被支柱1610保持(类似于回形针)创造开口。开口边缘可以在外部径向边缘上或者在接近装置的轴的内边缘上。

[0100] 在两个支柱之间伸展的膜有沿着无支撑边缘下垂的趋势。在实施例中，膜可能下垂，特别是在它们径向延伸超过两个支柱端部之间的直线的位置。在这样的部段中，膜没有来自支柱的足够支撑，并且当被针或缝合线穿引器接触时，膜本身可能不够坚硬以抵抗弯曲。这种弯曲会减少用于缝合线捕获的有效目标区域，原因是针可能滑过弯曲膜而不是穿透它。实施例旨在管理膜可能下垂或弯曲的程度，许多是通过提高膜的张紧度来实现的。

[0101] 图17描绘了用于管理膜可能下垂或弯曲的程度的捕捉器的实施例。在图17中，膜1705具有直线形边缘1710，该直线形边缘1710遵循两个相邻的开口的支柱1715的外部径向边缘之间的线。膜1705在捕获缝合线方面可能比膜材料延伸超过支柱端部之间的线的形状(例如，具有延伸的弧形外边缘的膜)更有效。直线形膜1705消除了没有被支柱1715很好支撑的膜区域，并且从而降低了膜1705在针接触时弯曲的可能性。因此，膜1705使有效缝合线捕获面积最大化。

[0102] 在替代实施例中，膜可以是任何形状，或者在不打算进行缝合线捕获(即针轨道未导向到的)的支柱之间不存在。

[0103] 在实施例中，膜1705的边缘可以用张力元件1720加强，张力元件1720提高膜的张紧度。在一个实施例中，张力元件1720可以是联接到膜边缘的线或其它纤维，其端部附连到捕捉器支柱，非常类似于风筝外围的线。例如，张力元件1720可以是在膜边缘熔合的Kevlar纤维。纤维可以被伸展以在支柱端部之间的纤维部段中产生张力，并且从而为膜的外边缘提供支撑。用于张紧纤维的机构可以是捕捉器支柱的部署。用于张紧纤维的替代或附加机构可以是在捕捉器支柱已经部署之后致使支柱径向向外延伸。

[0104] 纤维可以通过不同的方法联接到膜边缘。一种方法是将纤维粘合到膜的边缘。另一种方法是折叠膜边缘以形成容纳纤维的袋体。另一种方法是将膜层与嵌在层之间的纤维熔合在一起。

[0105] 张力元件可以比膜更柔韧，使得张力元件不会对膜填充产生不利影响。在实施例中，张力元件本身可以具有有助于膜折叠的默认弯曲。张力元件的横截面可以是任何期望的形状。

[0106] 图18A和18B描绘了缝合线递送装置手柄1800的实施例。在实施例中，在手柄1800插入手术开口之前，缝合线端部1805、1810可以被加载到手柄1800上。在图18A中，缝合线端部1805、1810已经在针轨道150、155的远端开口152、157处加载到手柄1800上。图18B描绘了加载缝合线的摩擦方法。在图18B中，槽1815、1820被构造成通过例如压配合或其它楔入动作保持缝合线端部1805、1810。在替代实施例中，增加柔性保持翼片1825、1830以进一步保持缝合线端部1805、1810。根据所需的固持力，翼片1825、1830可以是例如橡胶或金属。此外，手柄1800可以具有在工厂组装过程中加载的缝合线端部1805、1810。

[0107] 图19A和19B描绘了使用缝合线盒加载缝合线的实施例。在图19A中，盒1905存储一根缝合线1910，并且具有两个进入端口，进入端口提供用于缝合线端部1915、1920的进入。在图19B中，手柄1900具有盒插入端口1925，盒插入端口1925构造成接收缝合线盒1905，并将露出的缝合线端部1915、1920在内部定位在手柄1900内的针轨道150、155内，以便最终加

载到缝合线穿引器上，为部署缝合线1910做准备。

[0108] 在一个实施例中，滑动件115被弹簧加载以在按压控制按钮130时压缩待缝合的组织。因此，在该实施例中，按压控制按钮130可以引起两个动作。第一，捕捉器110可以被部署，并且第二，滑动件115可以被迫向远端朝向捕捉器110移动。这些动作可以通过弹簧来完成，该弹簧在滑动件115向近端移动远离捕捉器110时被加载。弹簧可以具有由按钮冲程的最后阶段致动的触发器，使得按压控制按钮130首先打开捕捉器110，并且当控制按钮130被按压任意进一步的量时，触发器致动以释放弹簧，然后弹簧将滑动件115推靠在皮肤上，从而将组织夹在滑动件115与捕捉器110之间。

[0109] 图20A-20C描绘了一个实施例，其中翼形件是捕捉器支柱的柔性部段，并有助于捕获缝合线。图20A描绘了支柱912、914、916、918，其具有尺寸和刚度与支柱112、114、312、314(图3)相似的部段。支柱912、914、916、918具有柔性翼形件1905、1910、1915、1920。图20B描绘了柔性翼形件1905、1910在其缩回时折叠在捕捉器110内。当捕捉器110被部署时，翼形件1905、1910、1915、1920打开到它们的预期位置，并且翼形件对912、916和914、918打开并重叠，从而呈现如图20A所示的用于缝合线的目标区域。在该实施例中，由重叠翼形件对呈现的目标区域是类似于由膜302、305 (图3)呈现的平面，然而1905、1910、1915、1920不依赖于张力来支撑，并且因此，它们可以被构造成延伸超过由支柱912、914、916、918限定的区域。类似于膜302、305，翼形件1905、1910、1915、1920可以通过穿刺来帮助捕获缝合线端部，或者它们可以通过允许缝合线穿引器200穿过翼形件对之间的接缝1925、1930来帮助捕获缝合线。一旦缝合线穿引器200穿过接缝1925、1930，释放缝合线，并将其抽出，翼形件对1905、1915或1910、1920就包围并捕获部署的缝合线。然后，当捕捉器110缩回时(图20C)，捕获的缝合线端部可被翼形件对拉入，并被支柱对912、916或914、918更牢固地抓住。

[0110] 图21A-21E描绘了通过改变捕捉器膜被穿透的位置来允许多次使用捕捉器膜的实施例。一般来说，每次针穿过膜的插入都会在膜上产生并留下印迹。在用于多次针插入的情况下，在膜中形成的孔可能会降低膜捕获和保持后续的缝合线的能力。实施例通过改变用于每次使用的缝合线穿引器穿透的区域来提供同一装置的多次使用。缝合线捕捉器可以旋转，使得每次针穿透的预期膜区域(充分)不同。旋转可以是大角度或小角度，这取决于针穿透的预期数量和可允许的重复针穿透。其他实施例通过例如提供缝合线捕捉器的随机旋转来减少在相同区域针重复穿透的概率。

[0111] 图21A和21B描绘了具有随机旋转机构的多次使用捕捉器的实施例。在该实施例中，捕捉器的支柱可以相对于手柄轴在限定距离内枢转。附连到支柱上的膜可以与支柱一起枢转。在图21A中，为了清楚起见，描绘了单个支柱2010，但是以下描述适用于捕捉器的其他支柱。捕捉器支柱2010在轴2005中的窗口2020内围绕角2015自由枢转。窗口2020的尺寸可以限定捕捉器支柱2010可以旋转多少。窗口2020可以设置在捕捉器的每个支柱的近端部分(例如，近端连接部分1115 (图11))中，从而允许每个个别的支柱在窗口内自由移动。远端接头与控制杆之间的连接可以是浮动的，使得近端接头的旋转将导致整个捕捉器的旋转。在该实施例中允许的捕捉器的随机旋转降低了两个针将精确地在相同位置穿透膜的可能性。图21B描绘了膜上的穿刺图案，该穿刺图案可以是由如图21A中配备有支柱的捕捉器的旋转引起的。在图21B中，膜2025示出了穿刺点2030a、2030b、2030c，当捕捉器和膜在角2015内旋转时，穿刺点2030A、2030 b、2030c可能是在单个针轨道例如针轨道155 (图3)内

使用缝合线穿引器造成的。

[0112] 图21C描绘了具有针轨道的多用途捕捉器的实施例，该针轨道具有内部枢转点。针轨道2105的直径在插入点2110与变窄部2120之间以及出口点2115与变窄部2120之间可以大于针或缝合线穿引器的直径。变窄部2120可以是针轨道2105的收缩部，或者仅仅是针轨道2105内的某个位置处的凸起，该凸起用作枢转点。随着针或缝合线穿引器能够在针轨道2105内径向移动，变窄部2120可以起到枢转点的作用，以通过移动针或缝合线穿引器的近端，促进针或缝合线穿引器的远端相对于缝合线捕捉器2135的表面移动，如示例性缝合线穿引器位置2125、2130所示。缝合线穿引器位置2125、2130示出，根据该实施例，缝合线穿引器可以相对于轴2140和缝合线捕捉器2135以不同角度离开针轨道2105。变化的角度降低了针将在精确的相同位置穿透缝合线捕捉器2135上的膜的概率。在一个实施例中，针轨道2105可以是沙漏形。在另一个实施例中，针轨道2105可以不具有变窄部2120，但是通过直径基本上大于针或缝合线穿引器，仍然允许示例性缝合线穿引器位置2125、2130。

[0113] 图21D描绘了手柄2200的俯视图，手柄2200提供了捕捉器膜的多次使用。在图21D中，多个针轨道对2205a和2205b、2210a和2210b以及2215a和2215b，每对瞄准膜的不同相应区域(未示出)。另外，拨盘特征(未示出)可在手柄2200顶部旋转，以一次露出一组针轨道。

[0114] 图21E描绘了采用自动笔旋转机构的多次使用实施例的截面图。缝合线捕捉器的旋转可确保针或缝合线穿引器在膜的未使用位置穿透膜。在该实施例中，可以使用自动笔旋转机构2300或变型来实现这一点。机构2300包含将控制杆2305的向上和向下运动转换成控制杆2305的旋转运动的特征。在控制杆2305连接到缝合线捕捉器的远端接头使得控制杆2305的旋转导致远端接头旋转的情况下，并且在缝合线捕捉器的近端接头允许缝合线捕捉器的旋转运动的情况下，控制杆2305的旋转将导致缝合线捕捉器的旋转。根据旋转机构2300的设计来控制所导致的旋转量，并且可以是任意小的或大的量。在该实施例的变型中，控制杆2305的向上和向下运动导致缝合线捕捉器的近端接头的旋转运动，远端接头与控制杆之间的连接是浮动的，并且近端接头的旋转导致整个缝合线捕捉器的旋转。

[0115] 实施例可以采用缝合线穿引器，该缝合线穿引器具有设计成接收预加载在手柄上的缝合线的尖端(例如，参见图18A和18B以及关于将缝合线加载在手柄上的相关文字说明)。在这样的实施例中，缝合线穿引器的尖端优选能够：在进入腹部组织之前抓住缝合线端部；在穿透待缝合的组织和捕捉器膜的同时保持缝合线端部，如果捕捉器如此装备的话；以及部署缝合线端部。

[0116] 图22A-22D描绘了被设计成抓住、保持和部署缝合线的缝合线穿引器的不同实施例。在图22A中，缝合线穿引器2400具有固定尖端2405，该固定尖端2405具有槽2410，该槽2410被构造成接合位于针轨道2425的出口2420处的缝合线2415。在图22B中，缝合线穿引器2430具有致动的尖端2435，该致动的尖端2435具有夹紧构件2440，用于在缝合线穿引器2430内部的设备2455 (例如驱动轴杆)的推压下将缝合线2445夹紧抵靠在固定构件2450上。在图22C中，缝合线穿引器2460具有抓持尖端2465，该抓持尖端2465具有由内杆2475致动的针头2470，用于抵靠针管2485抓住缝合线2480。图22D描绘了先前参照图2A和2B描述的缝合线穿引器200的抓持尖端，以进行比较。缝合线穿引器的该实施例也可用于接收预加载在手柄上的缝合线。类似地，图22A-22C中的缝合线穿引器的实施例可以在被插入手柄的针轨道之前加载缝合线。在实施例中，所公开的针尖实施例中的任一个可以被构造成与所公

开的任何针轨道协作。

[0117] 在用于部署加载在手柄上的缝合线的程序的一个实施例中，在待缝合的组织被手柄夹住之后(参见例如图8B)，缝合线穿引器被插入并穿过针轨道，直到尖端到达加载在手柄上的缝合线。然后将缝合线加载到缝合线穿引器上。然后，缝合线穿引器穿过针轨道插入，以将缝合线端部部署在捕捉器上。根据捕捉器构造，缝合线端部可以通过在捕捉器支柱的抓持距离内释放而部署，或者可以通过插入捕捉器膜中并且然后释放而部署。在缝合线被释放后，缝合线穿引器可以被抽出并插入第二针轨道，上述程序重复进行，第二缝合线加载在手柄上。

[0118] 图23A和23B描绘了一个实施例的截面图，其中缝合线穿引器一体形成到手柄2500中。在图23A中，缝合线穿引器2505、2510分别位于针轨道2515、2520内，并用于部署缝合线。缝合线穿引器2505、2510可被设计成驻留在针轨道2515、2520内。控制按钮2540 (或控制杆或控制滑动件)可在致动时使缝合线穿引器2505、2510行进穿过针轨道2515、2520，抓住加载的缝合线，从手柄2500的轴105延伸，并穿透待缝合的组织，例如腹部组织。缝合线穿引器2505、2510然后可以将缝合线部署到捕捉器110上。

[0119] 在该实施例中，缝合线穿引器2505、2510可以使用滚轮和轨道2545以及控制按钮2540来部署，以使两个缝合线穿引器前进穿过针轨道2515、2520来部署缝合线。滚轮和轨道2545可包括连接到致动臂2560的轨道2555内的滚轮2550。当按压控制按钮2540时，可以使滚轮和轨道2545以及致动臂2560朝向手柄2500的远端2525行进。致动臂2560然后迫使缝合线穿引器2505、2510穿过针轨道2515、2520以部署缝合线。滚轮和轨道2545被构造成在致动臂2560向远端方向行进时允许致动臂2560在手柄2500内向内移动。在图23B中，控制按钮2540已经被完全按压，从而迫使缝合线穿引器2505、2510延伸经过捕捉器110，打开缝合线穿引器尖端(参见例如图22B-22D)，并安放缝合线(未示出)。控制按钮2540的运动揭露了控制按钮130，如前所述，控制按钮130控制捕捉器110，并且也可能控制滑动件115。该运动还使得滚轮2550响应于致动臂2560遵循针轨道2515、2520的轮廓在轨道2555内向内移动。在一个实施例中，控制按钮130和2540的功能由单个控制按钮执行。

[0120] 缝合线递送装置的实施例可用于实践用于插入和抽出缝合线穿引器以及用于捕获、保持和固定缝合线的方法。在实施例中，膜性质影响缝合线的捕获、保持和固定。如上所述，当携带缝合线的针或缝合线穿引器穿过膜插入时，缝合线可以被释放并被膜捕获。当接下来闭合捕捉器时，膜可以随着捕捉器框架闭合而折叠，从而将缝合线保持在膜内。膜本身可以由具有高摩擦系数的材料制成，或者进一步具有增加膜保持缝合线性质的设计。固持性质可以是材料厚度或材料层数或材料表面的函数。固持性质可以在保持表面的任一侧或两侧上。

[0121] 在实施例中，缝合线可由捕捉器支柱边缘固定。可以采用多种方法(单独或组合地)来确保缝合线固定到装置的远端。缝合线的机械夹紧可用于在缝合线递送装置从手术开口中抽出期间保持缝合线。相邻支柱的边缘可用于牢固地保持缝合线(作为机械夹具)。对于缝合线捕捉器配备有膜的实施例，即使缝合线与膜正确接合，膜固持力也可能不足以承受被缝合的组织施加在缝合线上的力。因此，相邻的捕捉器支柱可以用作固定缝合线的夹具。这样的相邻支柱可以独立使用(例如，在不包括膜的捕捉器实施例中)，或者可以与膜组合使用(例如，在包括膜的捕捉器实施例中)。

[0122] 图24A-24E描绘了改变夹紧表面的长度或夹紧表面的数量或接触点的数量的捕捉器的实施例。在图24A中，支柱2620的支柱边缘2605、2610已经成角度以增加与缝合线2615的接触表面。也就是说，捕捉器框架支柱的边缘已经倾斜，缝合线在倾斜边缘的长度上与支柱接触。在图24B中，支柱2625、2630被构造成产生抵靠缝合线2615的单个接触点2635。在图24C中，支柱2640的尺寸形成为与支柱2650不同。缝合线2615被夹在一对不同尺寸的支柱2640、2650的表面之间。在图24D中，支柱边缘2655、2660接合，从而在缝合线接触表面2665中形成一个角度。该角度可以是例如90度。捕捉器支柱也可以具有沿着缝合线接触边缘的锯齿或波状边缘。具有这种边缘的设计的优点在于，施加到缝合线上的力的方向改变，从而增加了沿着缝合线的点处的法向力。在图24E中，支柱2670被添加到图24B的构造中，从而产生额外的缝合线接触点2637。

[0123] 在实施例中，除了刚才讨论的各种支柱设计之外，支柱边缘可以被粗糙化、处理、涂覆或以其他方式加工，以增加摩擦并增强缝合线固定性能。例如，橡胶垫或橡胶条，或者橡胶涂层可以施加到支柱边缘。

[0124] 在捕捉器的替代实施例中，缝合线可以夹紧在捕捉器支柱之间，捕捉器支柱向内折叠抵靠控制杆，或者抵靠定位在控制杆周围的块，当支柱向内折叠时，该块向支柱呈现平坦表面。在这样的实施例中，膜和缝合线都可以夹紧在外部元件(支柱)与内部元件(控制杆或控制杆周围的块)之间。由于夹紧缝合线的有效性可能与缝合线捕捉器的充分(或完全)闭合相关联，所以施加的闭合力的水平和由膜引起的任何干扰可能会影响夹紧有效性。

[0125] 在缝合线捕捉器的各种实施例中，增加支柱闭合力可以增加缝合线上的保持力。结果，在将缝合线递送装置从手术开口更强力地提取期间，捕捉器可以保持缝合线。

[0126] 在实施例中，缝合线可以由没有捕获表面(例如膜)的捕捉器保持。在这样的实施例中，捕捉器的支柱可以直接夹紧缝合线。夹紧动作例如可以是捕捉器缩回以从手术开口中取出的一部分。

[0127] 图25A -27描绘了用于递送和捕捉缝合线的另外的实施例。图25A、图25B和图26描绘了用于在手术开口的一侧捕获缝合线并将缝合线移动到另一侧以完成缝合的实施例。图25A和25B分别描绘了夹紧设备2700的俯视图和透视图，夹紧设备2700具有夹紧臂2705、2710，夹紧臂2705、2710分别沿方向2707、2712枢转以捕获缝合线端部2720。夹紧臂2705可由内轴2725旋转，并且夹紧臂2710可由外轴2730旋转。夹紧设备2700可以代替例如图1A和1B的手柄100上的捕捉器110。夹紧设备2700可用于捕获缝合线2720并定位在手术开口内的夹紧设备2700的相对侧上。

[0128] 图26描绘了捕获设备2800的透视图，该捕获设备2800具有由支柱2810支撑的大面积膜2805，支柱2810绕轴2815枢转以将捕获的缝合线2820安放在捕获设备2800的相对侧上。缝合线2820可以如前所述被膜2805捕获。捕获设备2800也可以代替例如图1A和1B的手柄100上的捕捉器110。

[0129] 一个实施例可以包括伞状膜，其中该膜由若干径向扩张的支柱支撑，并且围绕该装置跨360度。像伞一样，膜可能处于张力下，使得针更容易穿透膜材料。此外，膜材料与缝合线之间的摩擦可能足以在缝合线穿引器被抽出时脱离和保持缝合线。替代实施例可以包括多层膜，其中每层具有不同的定向。在这种多层膜中，缝合线可能由于摩擦和变成以网格结构缠结而与缝合线穿引器脱离。

[0130] 图25A、25B和26所描绘的实施例可以根据以下方法使用。携带缝合线的针(或缝合线穿引器)被插入到针轨道中,并且然后使用配备有夹紧设备2700或捕获设备2800的手柄被插入到套管针伤口的一侧上的肌肉/筋膜层中。缝合线穿引器释放缝合线并将缝合线穿引器抽出。对于夹紧设备2700,缝合线然后通过夹紧臂2705、2710的运动被捕获。对于捕获设备2800,缝合线已经穿透膜2805,膜2805具有的材料性质或设计用于使缝合线从针穿引器脱离并保持缝合线。一旦缝合线被保持,缝合线就可以通过旋转设备2700或2800而移动,导致缝合线2720或2820被重新定位到套管针伤口的相对侧。外科医生随后可以容易地取回缝合线,原因是缝合线位于穿过手柄的另一针轨道并穿过待缝合组织插入的针(或缝合线穿引器)的目标点。一旦穿过待缝合的组织,针(或缝合线穿引器)就可以在来自腹腔镜图像的引导下捕获重新定位的缝合线。捕获的缝合线可以具有可控的形状、定向和张力,这将有助于外科医生取回它。与前面的实施例一样,这些实施例消除了对助手的需要,助手帮助将缝合线移动到外科医生可以用缝合线穿引器抓住缝合线的位置。

[0131] 图27描绘了用于将缝合线端部连结在手术开口内的实施例的俯视图。在图27中,夹紧设备2900具有夹紧臂2905、2910,夹紧臂2905、2910分别沿方向2907、2912枢转,以扫过圆弧并捕获缝合线端部2920、2922。夹紧臂2905可由内轴2925旋转,并且夹紧臂2910可由外轴2930旋转(替代地,仅旋转一个夹紧臂以捕获两个缝合线端部)。夹紧设备2900可以代替例如图1A和1B的手柄100上的捕捉器110。夹紧设备2900可用于捕获缝合线端部2920、2922,并用连结元件2935将它们连结在一起。连结元件2935可以是附接到夹紧臂2905、2910之一的卷曲或生物可降解构件。它也可以是夹具或夹子。另外,缝合线端部2920、2922可以使用粘合剂或加热等连结。所得到的缝合线连结应该至少足够牢固,以维持将缝合线接头拉动通过由针或缝合线穿引器产生的组织轨道。或者,缝合线连结应该足够牢固,以提供伤口闭合。

[0132] 夹紧设备2900可以根据以下方法使用。扫动器或夹紧臂最初定位成不干扰缝合线递送。在套管针伤口的相对侧上递送两个缝合线端部。然后旋转夹紧臂以使缝合线端部与连结元件接触。缝合线端部和连结元件然后被夹紧臂压在一起以连结缝合线。缝合线递送装置然后可以被抽出。

[0133] 在该实施例的情况下,用于完成缝合的一个选择包括递送一根缝合线的两个端部。一旦两根缝合线的端部连结起来,连结起来的缝合线就成了一个环。使用者可以在套管针伤口外侧在近端切割缝合线。然后,使用者可以拉动外部缝合线端部以闭合伤口,并且然后将端部打结。或者,使用者可以用缝合线递送装置通过手术开口拉出缝合线连结件,或者拉动缝合线环的一侧,通过初始针插入产生的组织轨道拉出连结件。然后,使用者可以切割缝合线接头,闭合手术开口并打结。另一种选择是将两个缝合线端部递送到腹部内,每个端部来自单独的缝合线。一旦两个缝合线端部连结,使用者就可以如上所述抽出装置并完成缝合。

[0134] 在一个实施例中,捕捉器闭合机构是滑动件启动的。缝合线递送装置可具有滑动构件,该滑动构件可定位成在腹腔中抵靠反作用力构件(例如,捕捉器)夹住腹壁组织。所描述的许多实施例是这样构造的。在该实施例中,滑动构件可联接到捕捉器部署机构,使得滑动构件的移动可用于控制捕捉器的打开和闭合。在滑动构件联接到部署机构的情况下,随着滑动构件向下移动(朝向装置的远端),捕捉器部署机构可被致动以打开捕捉器。当滑动

构件向上移动(朝向装置的近端)时,捕捉器部署机构可被致动以闭合捕捉器。滑动构件与捕捉器部署机构相互作用的位置可以根据需要设计。在一个实施例中,当滑动构件向下行进一小段距离时,捕捉器可以打开,而当滑动构件向上行进一小段距离时,捕捉器可以闭合。例如,向下移动滑动件可导致远端接头向上移动,并且从而部署缝合线捕捉器。可以使用各种机构选择来实现这一概念。

[0135] 一种用于使用实施例的方法可以包括:通过组织轨道插入缝合线递送装置,直到远端在腔内;朝向装置远端移动滑动构件以打开捕捉器,并且然后将腹壁组织夹在捕捉器与滑动构件之间;通过将携带缝合线的针插入装置中,直到缝合线被释放并保持在远端(或者直到缝合线被释放并被捕捉器捕获),将缝合线递送到缝合线固持元件(捕捉器);朝向装置的近端移动滑动构件,以闭合捕捉器并释放腹壁组织;以及将缝合线递送装置从腔中抽出,缝合线端部保持在装置的远端。

[0136] 一种用于自动部署缝合线的方法可以包括:将缝合线递送装置插入手术开口中;夹住伤口组织;部署缝合线端部,并抽出手柄。夹住伤口组织还可以包括:按压按钮,这将导致捕捉器打开以及滑动件将抵靠捕捉器压缩组织。部署缝合线端部还可以包括:使用独立的缝合线穿引器,或者使用与手柄一体形成的缝合线穿引器。抽出手柄还可以包括:闭合捕捉器以捕获缝合线,以及自动释放缝合线。

[0137] 一种用于部署缝合线的方法可以包括:将缝合线加载到手柄上,或将缝合线盒加载到手柄中;用左手取出套管针;用右手将手柄插入套管针伤口,直到从腹腔镜图像中完全能看到捕捉器;用右手释放控制按钮,以打开捕捉器,并且然后向下推动滑动件,以在视觉引导下夹住组织。腹腔镜图像可用于显示捕捉器是否与腹膜壁接触。在一个实施例中,这种用于部署缝合线的方法可选地包括:用左手握住手柄;用右手使缝合线穿引器穿过针轨道,以在视觉引导下在捕捉器上部署缝合线;并且在视觉引导下用另一针轨道重复这一过程。在另一个实施例中,这种用于部署缝合线的方法可选地包括:使用左手,握住手柄;用右手,按下部署按钮,在视觉引导下在捕捉器上部署缝合线;用左手拇指,按压控制按钮,以在视觉引导下捕获缝合线;以及使用左手,拉出手柄并收获两个缝合线端部。

[0138] 图28示意性地描绘了一个实施例,其中手柄100包括具有支柱3000的捕捉器110,支柱3000具有捕捉器元件3002,捕捉器元件3002具有V形孔口3004。孔口3004可以与相应的针轨道诸如针轨道150或155对准,使得当缝合线穿引器200在针轨道内前进时,携带缝合线230的针管210的远端尖端(为了清楚起见,在该视图中未示出)可以延伸穿过。支柱3000上的出口3006可允许针管210进一步前进。孔口3004的V形轮廓可以构造成捕获和保持缝合线230。如将理解的,孔口3004具有尺寸增大的区域,该区域通常可以大于针管210或缝合线230的直径,使得针管21和缝合线230都可以容易地前进通过开口。孔口3004从直径增大的区域向下逐渐变细到相对狭窄的区域,相对狭窄的区域具有的尺寸小于缝合线230的直径。当张力施加到缝合线230时,缝合线被拉入狭窄区域中,从而牢固地保持缝合线。在一个方面中,尺寸增大的区域可以定向在近端方向,而变窄的区域可以定向在远端方向。此外,随着更多的力被施加以将材料进一步拉入逐渐变窄的区域,孔口3004的锥形轮廓导致缝合线230的固持加强。

[0139] 如图28所示,孔口3004的轮廓可以直接形成在捕捉器元件3002的材料中。或者,可以将单独的结构固定到捕捉器元件上,以产生期望的轮廓。例如,图29描绘了已经弯曲以呈

现V形轮廓的金属丝3008。通过将金属丝3008固定在捕捉器元件中的较大直径开口上，可以形成具有上述特性的孔口。类似地，图30描绘了具有V形开口3012的板3010，板3010可以固定到捕捉器元件3002。开口3012可以通过放电加工、冲压或任何其他合适的技术形成在板3010中。关于图29和图30所示的实施例，使用比捕捉器元件3002的材料相对薄的材料可以产生V形孔口3004，该V形孔口3004通过将摩擦集中在减小的表面面积上而更有效地接合缝合线230。在另一方面，当孔口3004直接形成在捕捉器元件3002中时，孔口的周边可以呈现减小的厚度以实现类似的结果。此外，尽管在图28中示出了单个V形孔口3004，但是相对的捕捉器元件和/或一个或多个相邻的捕捉器元件也可以具有相应的V形孔口。例如，捕捉器元件3002可以与针轨道150对准，而捕捉器元件312可以与针轨道155对准。这样，在一些实施例中，捕捉器元件312还可以包括V形孔口。

[0140] 如上所述，一些实施例可以采用这样的构造，其中滑动件115沿远端方向被偏置，以便于在捕捉器110的打开、部署状态下抵靠捕捉器110压缩组织。例如，图31示意性地示出了滑动件115沿着手柄100的轴105沿着其行进范围相对在远端定位。压缩弹簧3020同轴地设置在柱3022上。在插入过程中，滑动件115可以沿着轴105相对更近端地定位，从而压缩弹簧3020。相应地，弹簧3020向远端偏置滑动件115。在如图32所示的另一示例中，从动齿轮3024 (以虚线示出)可旋转地固定到滑动件115上，使得其接合轨道120中的齿。从动齿轮3024可以被构造成沿着轨道120诸如通过弹簧加载或以任何其他合适的方式向远端偏置滑动件115。

[0141] 在这些实施例中，滑动件115的远端偏置产生自动夹住功能，该功能可以有助于手柄100的插入以及滑动件115与捕捉器110之间的随之产生的组织压缩。例如，具有处于其闭合构造的捕捉器110的手柄100可以穿过套管针伤口插入。当滑动件115邻接患者身体的外表面时，手柄100的进一步前进导致滑动件115沿着轴105向近端行进。在图31的背景下，这可以导致弹簧3020压缩，并且在图32的背景下，这可以上紧从动齿轮3024，存储能量。在手柄100完全插入后，按压控制按钮130致使捕捉器110打开并部署，如上所述。相应地，当释放手柄100上的压力时，弹簧3020或从动齿轮3024致使滑动件115向远端朝向捕捉器110移动，以自动夹住组织，而不需要在后续操作中手动移动滑动件115。应当理解，可以使用任何合适的机构向远端偏置滑动件115。

[0142] 在另一方面，图33A和33B示出了手柄100的实施例，其被构造为当捕捉器未完全部署到其打开构造时限制穿过针轨道的进入。如图33A所描绘，控制按钮130被按压，使得捕捉器110闭合。门控制杆3030在轴杆3032上枢转，使得当控制按钮130的致动器3034在远端接合轴杆3032的门控制杆3030时，门控制杆3030的远端3036径向向外偏转到阻止通过针轨道150进入的位置。相应地，图33B描绘了手柄100，具有打开并被部署的捕捉器110。此处，控制按钮130已经被释放，使得致动器3034在近端接合轴杆3032的门控制杆3030，从而径向向外偏转门控制杆3030的近端3038。接着，这导致远端3036径向向内撤回，从而不阻挡针轨道150。

[0143] 为了帮助保持捕捉器110处于其打开构造，手柄100的一些实施例可以采用锁定机构，该锁定机构在未被按压时将控制按钮130保持在释放位置。图34A和34B示出了手柄100的实施例，其中锁3040结合在控制按钮130中。锁3040能够在接合状态与脱离状态之间在控制按钮130内同轴滑动，并固定到控制杆145上。在图34A所示的接合状态下，锁3040相对近

端地位于控制按钮130内，使得控制按钮130内的脊3042位于锁3040的支腿3044上方。相应地，允许支腿3044采取标称构造，使得凸缘3046接合手柄100的凸架3048。这将控制杆145保持在相对于手柄100的固定位置，从而使得捕捉器110保持在其完全打开的构造中。如可以理解的，这种锁定作用有助于承受通过夹住组织而产生的任何力或沿轴的纵向轴线的其它力。在没有锁3040的情况下，这些力可能导致控制杆145移动，这可能开始闭合捕捉器110，从而降低为组织提供平台的能力。当希望将捕捉器110置于闭合构造时，诸如用于插入或从套管针伤口抽出，如图34B所描绘的，按压控制按钮130 (控制按钮130的原始位置以虚线示出)使得脊3042径向向内接合支腿3044和使支腿3044偏转，使得凸缘3046从凸架3048脱离。一旦锁3040脱离，控制按钮130就可以自由地继续向远端行进，从而推进控制杆145以将捕捉器110置于其闭合构造。

[0144] 为了帮助避免器官或其他组织受伤的风险，手柄100的一些实施例可以具有与捕捉器110相关联的(一个或多个)附加元件，以限制缝合线穿引器200行进超过期望的量。例如，图35A和35B示意性地描绘了固定到捕捉器110的护罩3050的操作。首先，在图35A中，缝合线穿引器200还没有前进到足以使针管210的尖端穿透过捕捉器110的程度。因此，护罩3050通常与捕捉器110的支柱170对准。如图35B所示，随着缝合线穿引器200进一步前进，针管210的尖端延伸超过捕捉器110，然而，护罩3050具有足够的弹性，以随着尖端前进而向外偏转。尽管是弹性的，但是护罩3050的材料抵抗针管210的尖端的穿透，以降低对周围组织的伤害风险。

[0145] 或者，如图36A和36B所示，捕捉器110可以具有一个或多个材料条3052，材料条3052固定在针管210延伸超过捕捉器110的位置的近端和远端。相应地，条带3052可以抵抗针管210的尖端的穿透，以减少对捕捉器110外的组织的伤害风险，如图36A所示。条带3052可由足够弹性和柔性的材料形成，使得其紧密符合捕捉器110的轮廓的形状，包括当处于如图36B所示的闭合构造时。

[0146] 在另一方面，手柄100可被构造成帮助确保缝合线穿引器200在放置缝合线230时可延伸穿过足够的组织。例如，轴105可以用合适的指示器3060标记，诸如通过使用对比颜色，如图37所示。指示器3060可用于从外部视角以及内部视角(诸如从腹腔镜)表示手柄100的正确定位。期望确定足够的组织夹在滑动件115与捕捉器110之间，以允许缝合线230的可靠放置。作为说明，希望缝合线穿引器200完全穿透腹膜，以实现成功的缝合线闭合。在一实施例中，指示器3060可具有近端，该近端定位成大致与针轨道150、155的出口3062相邻，向远端延伸至大致与缝合线出口槽160相邻的位置。例如，指示器3060可以具有大约1.5 cm的长度。指示器3060的位置和长度可以根据期望的应用按需进行调整。在使用中，手柄100可以插入套管针伤口并前进，直到指示器3060被组织遮挡。在一个方面，当手柄100正确定位时，指示器3060从外部视角或从腹腔内看不到。在一些实施例中，为了指示手柄100前进到正确位置并准备好打开捕捉器110，轴105还可以在捕捉器110正上方标记有附加指示器3064。

[0147] 本文描述了某些示例性实施例。然而，与本实施例相关的本领域技术人员将理解，通过对其它应用的适当修改，可以容易地扩展本公开的原理。

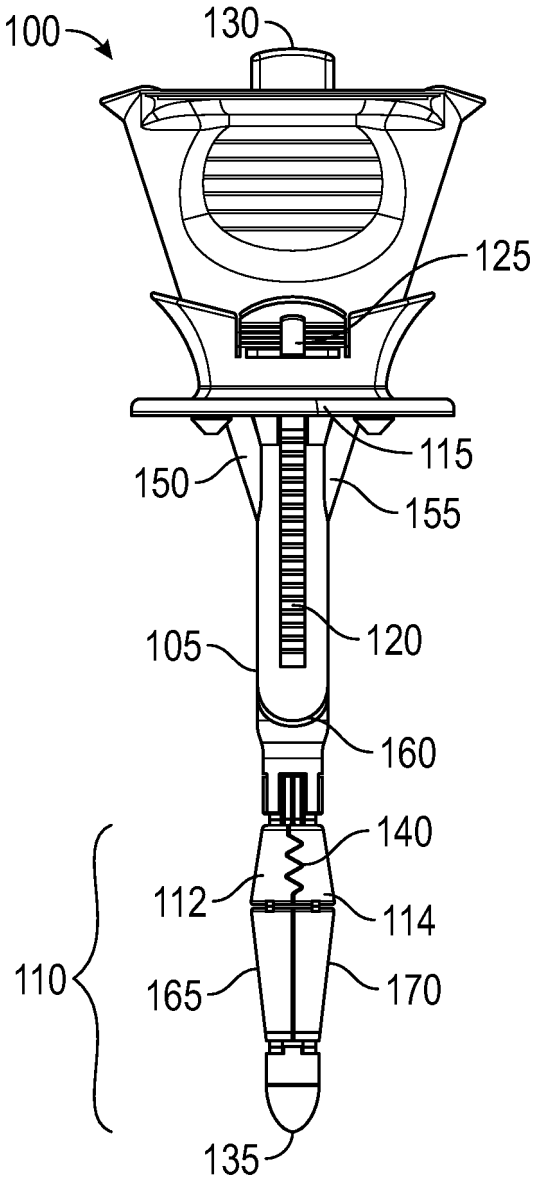


图 1A

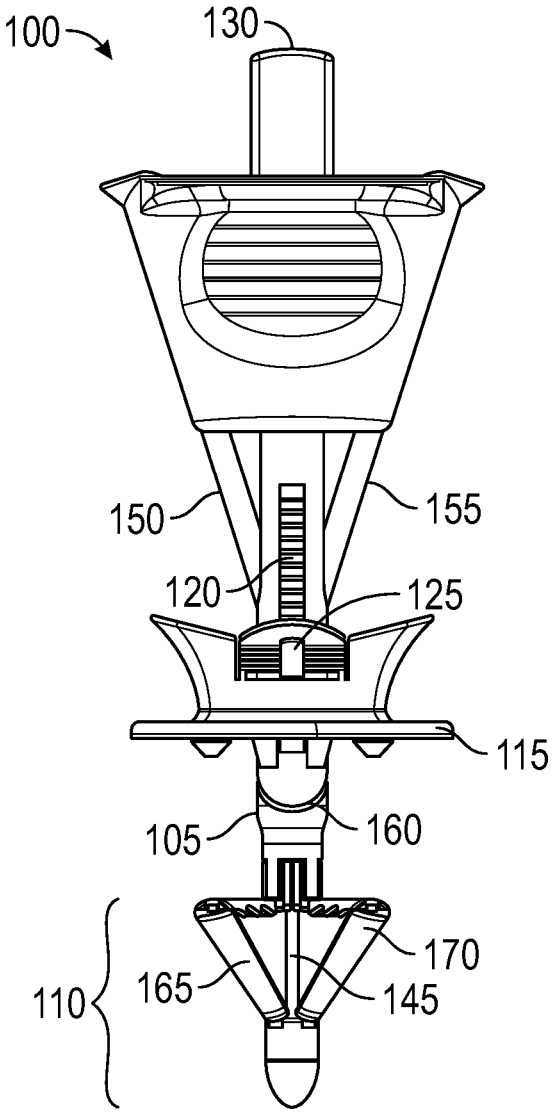


图 1B

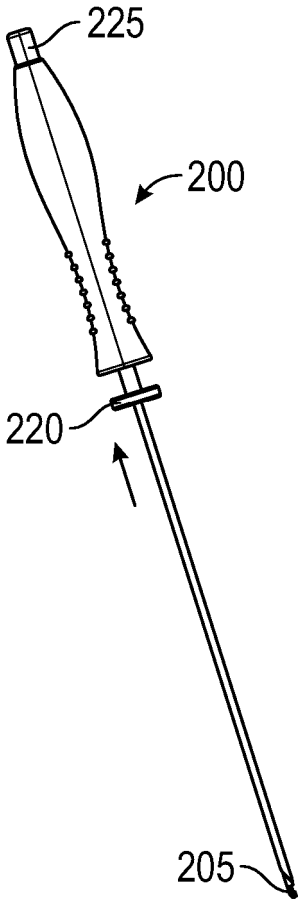


图 2A

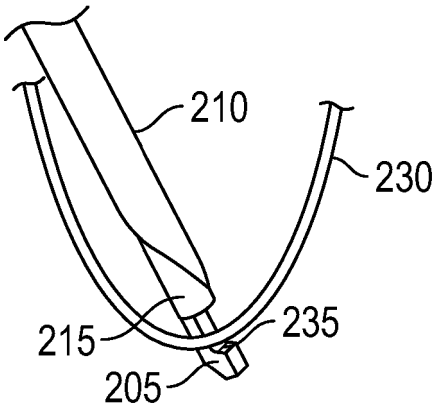


图 2B

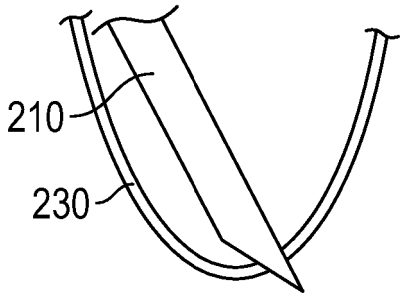

210
230

图 2C

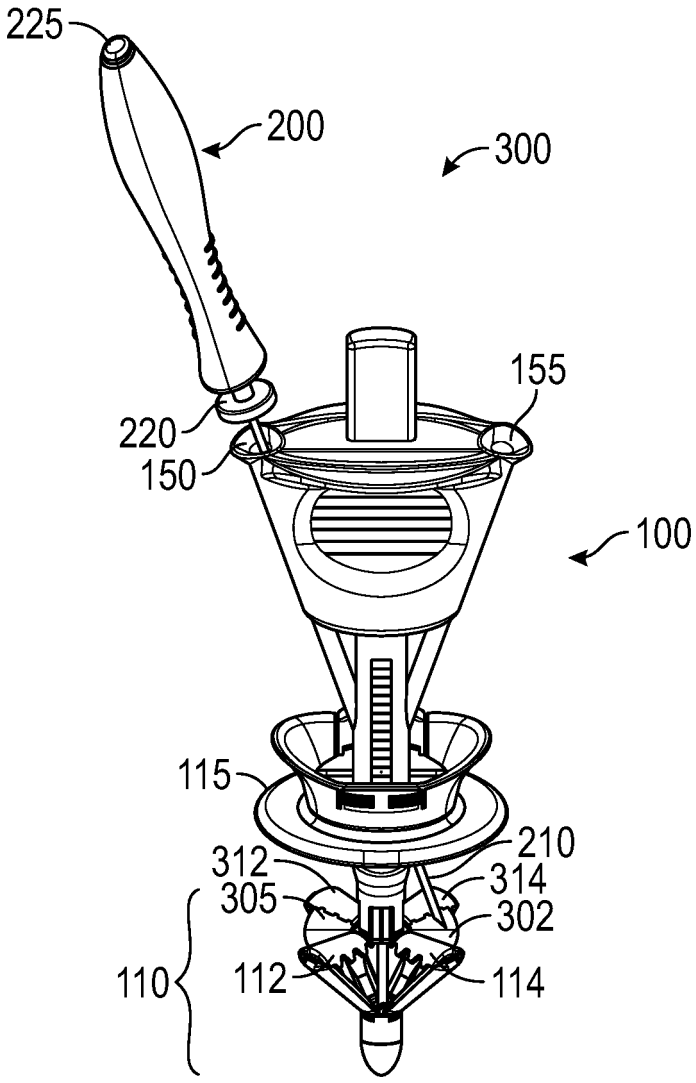

225
200
300
155
220
150
100
115
210
312
314
305
302
110
112
114

图 3

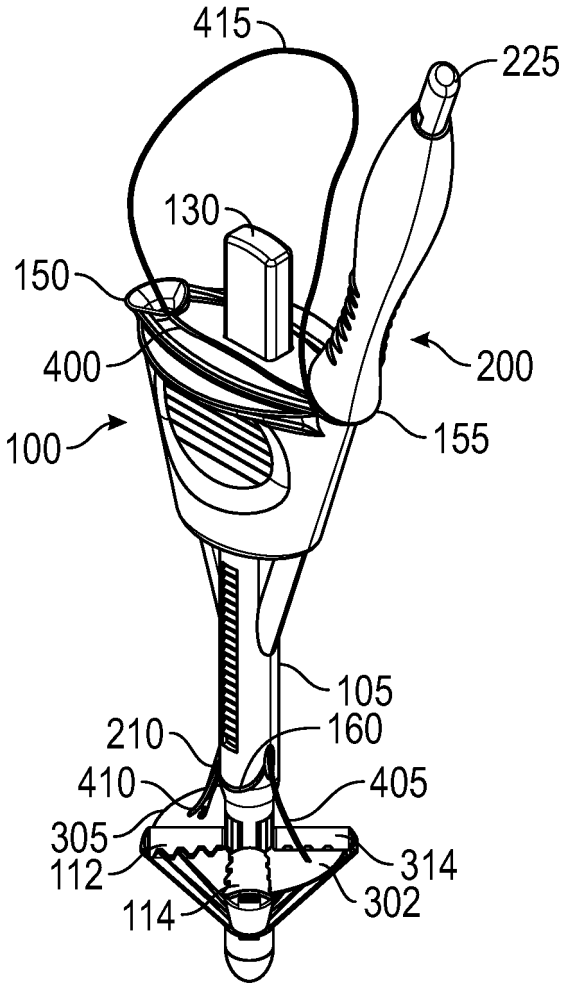

415
225
130
150
400
200
100
155
105
210
160
410
405
305
314
112
302
114

图 4A

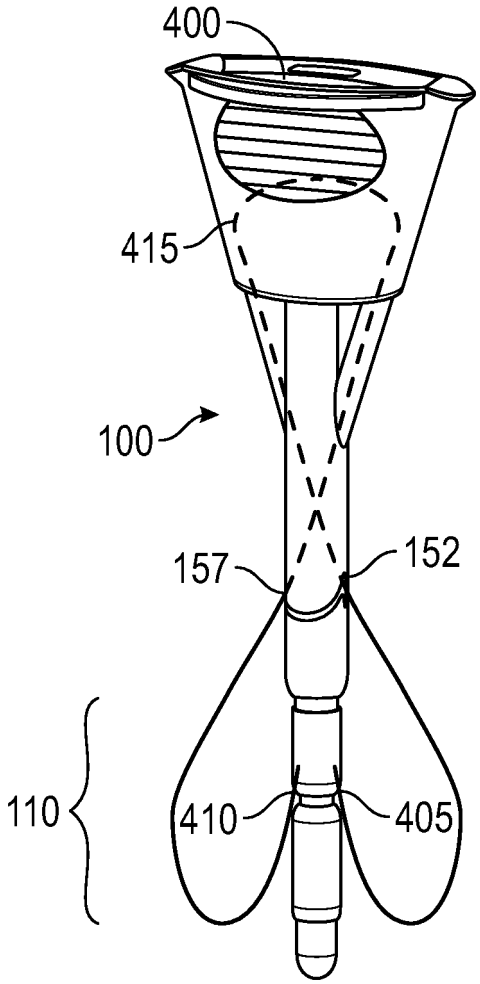


图 4B

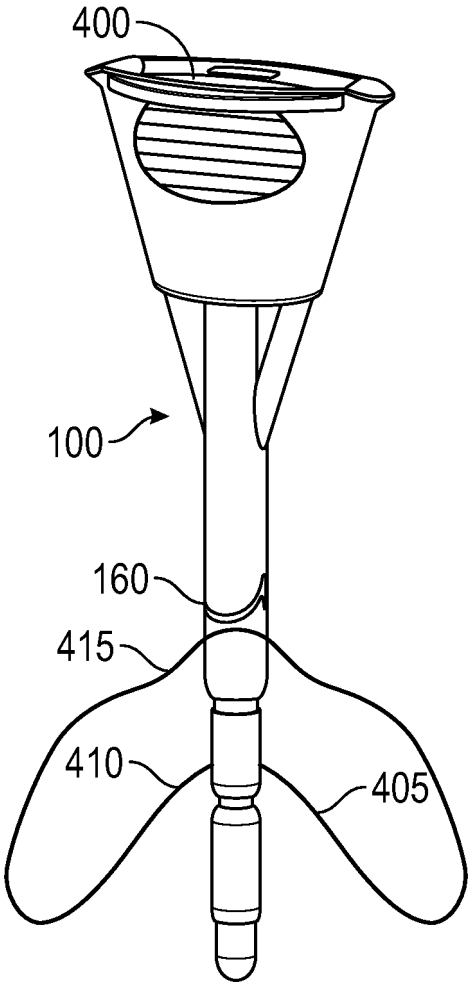


图 4C

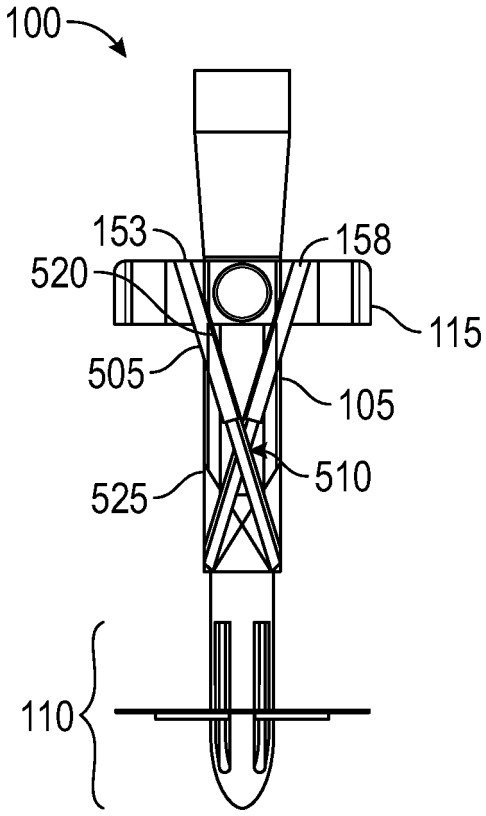


图 5A

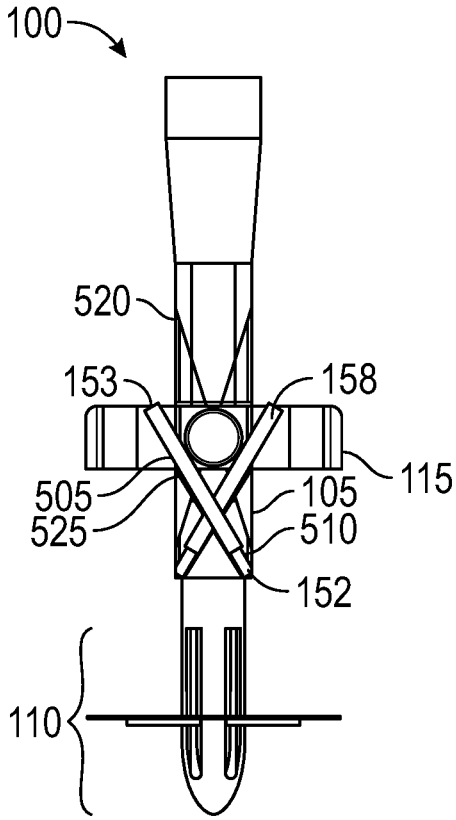

100
520
153
158
115
505
105
525
510
152
110

图 5B

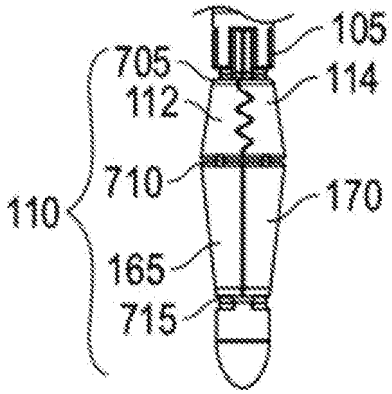

105
705
114
112
710
170
110
165
715

图 6A

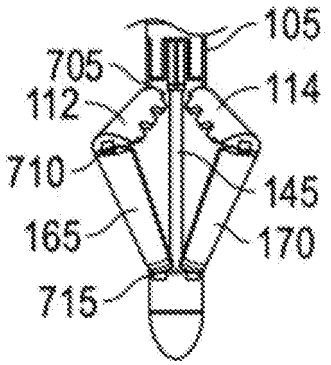

105
705
114
112
710
145
165
170
715

图 6B

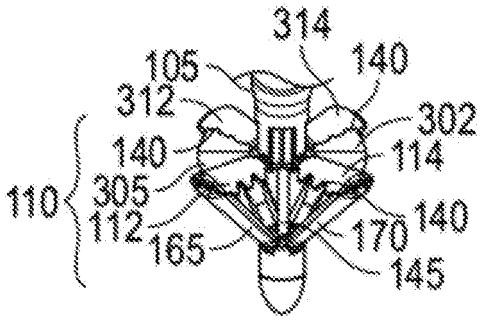

314
105
140
312
302
140
114
110
305
112
140
165
170
145

图 6C

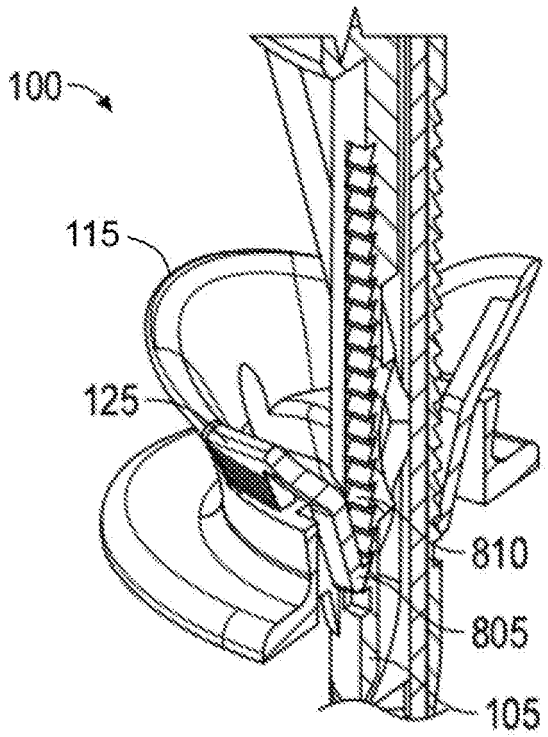

100
115
125
810
805
105

图 7

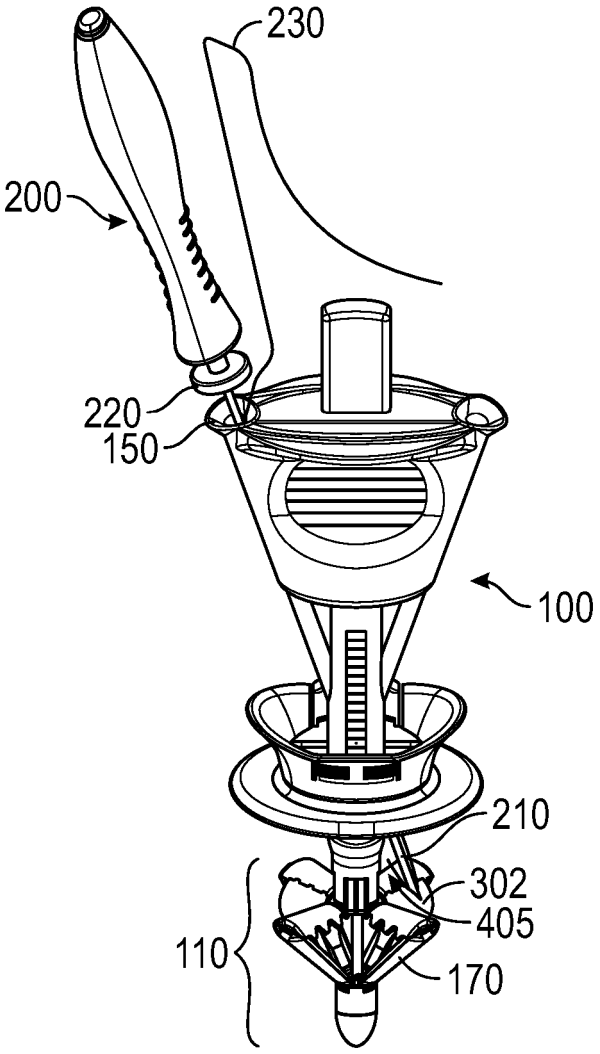


图 8A

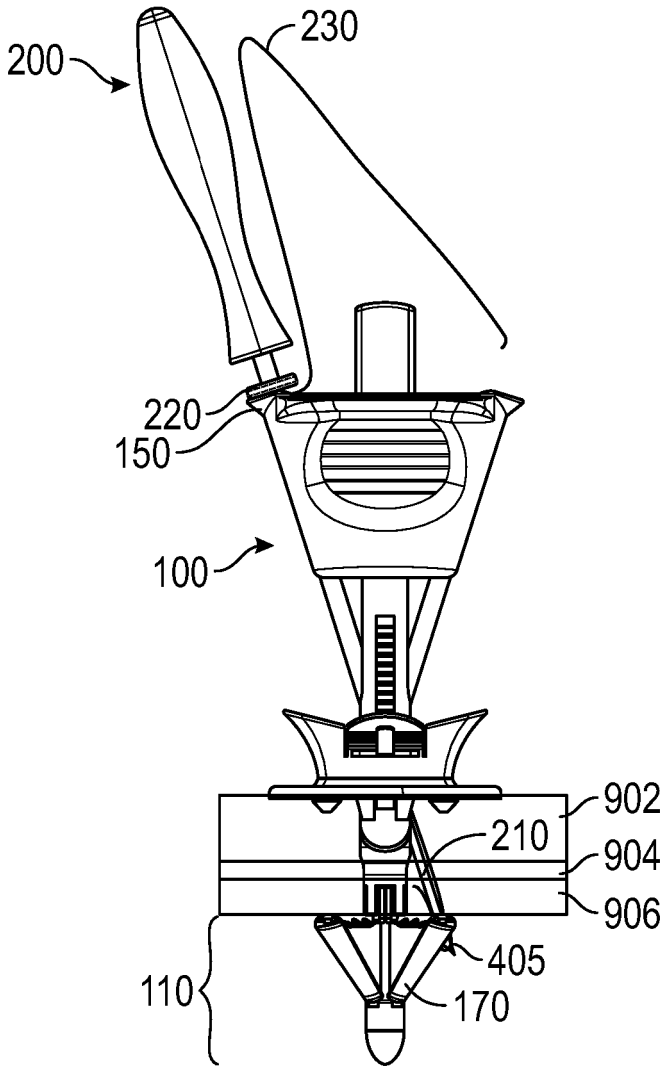


图 8B

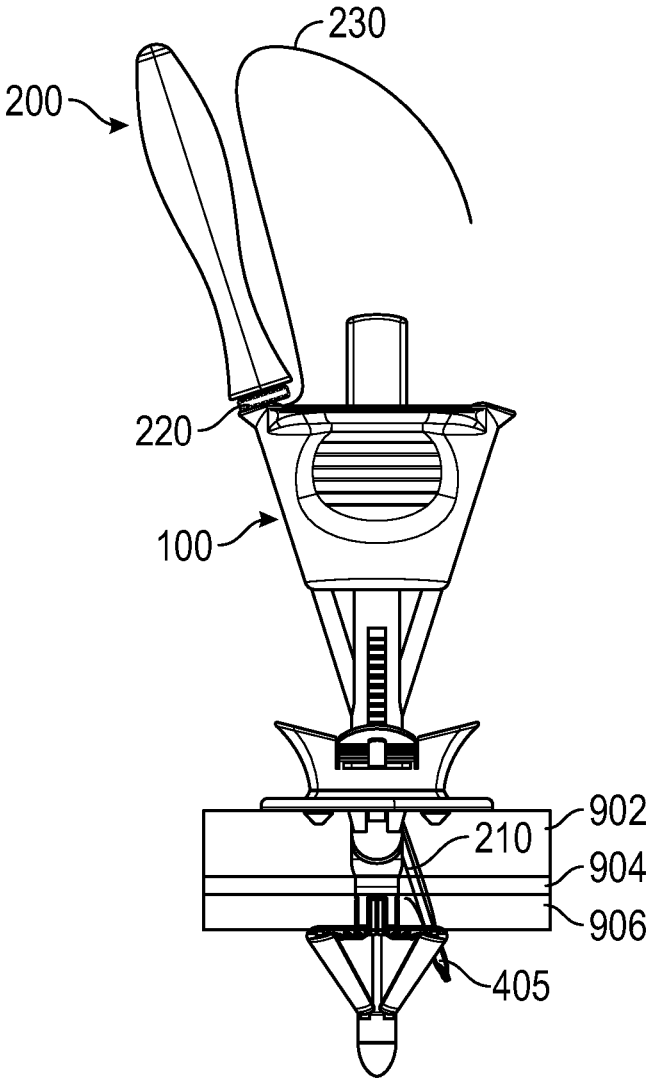


图 8C

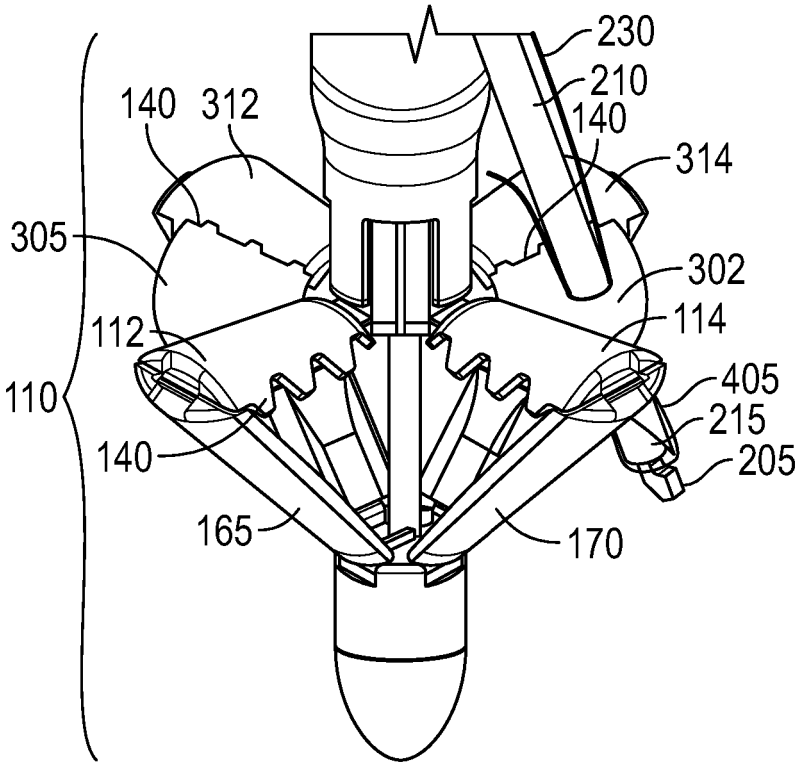

230
210
140
314
140
312
305
302
112
114
110
405
215
205
140
165
170

图 8D

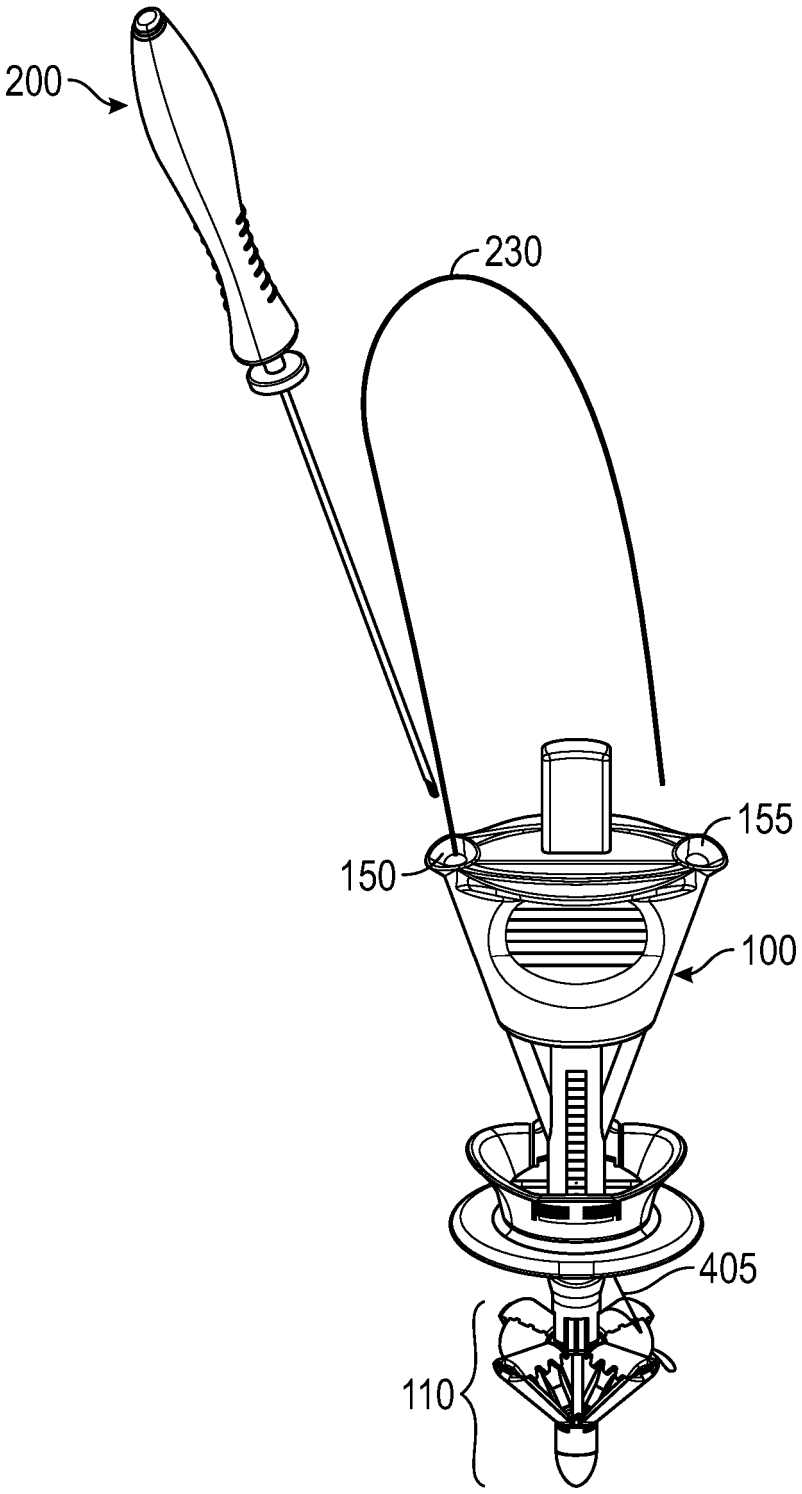


图 8E

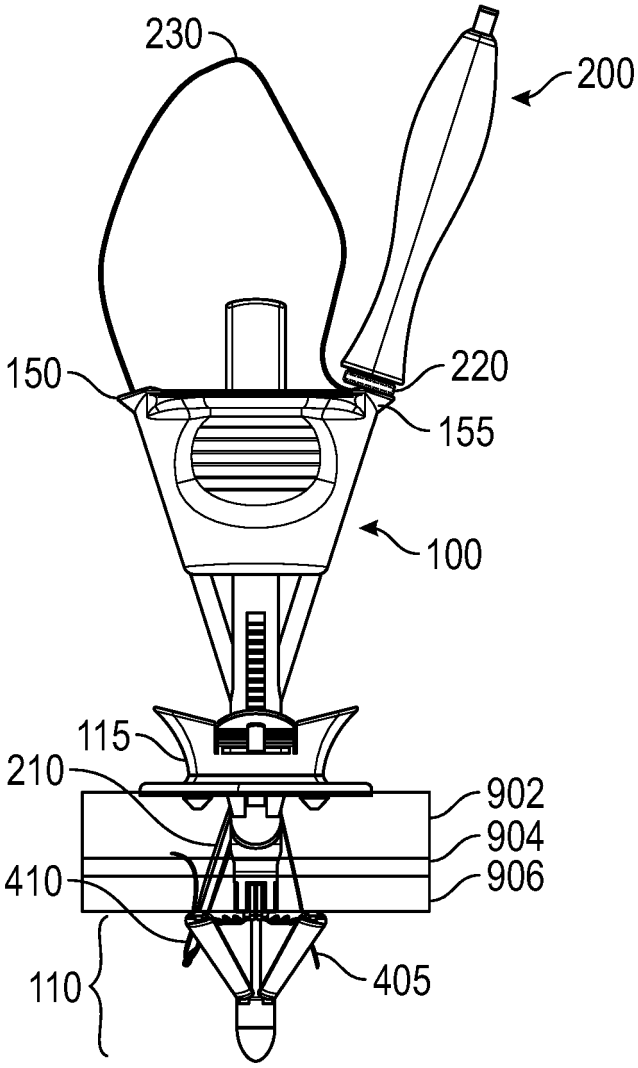


图 8F

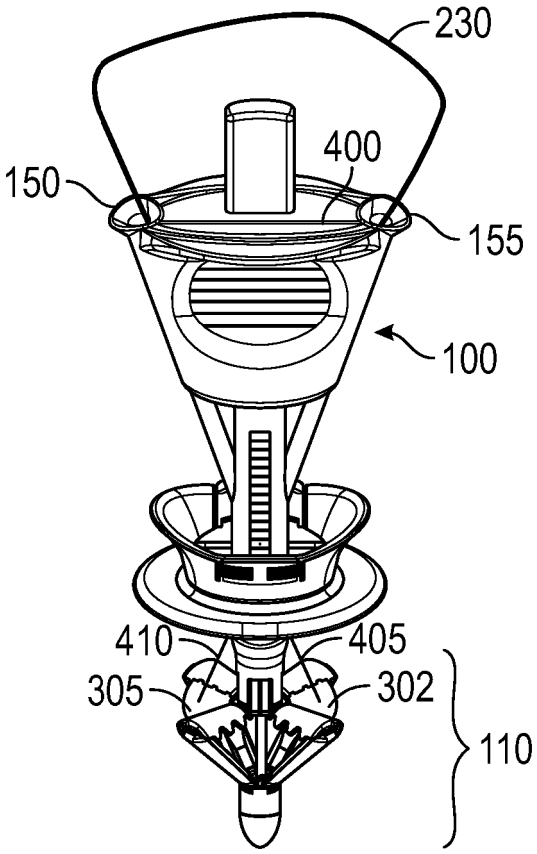


图 8G

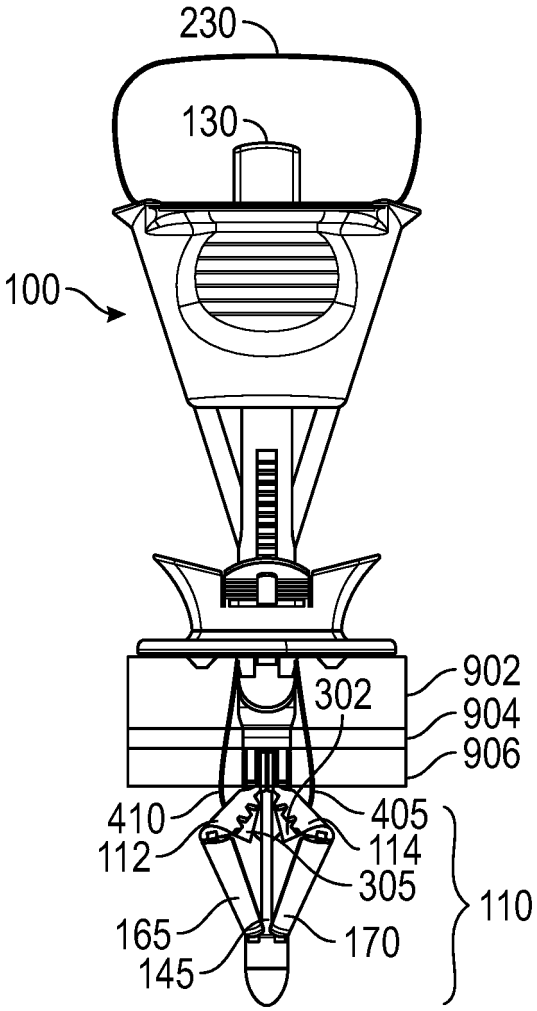


图 9A

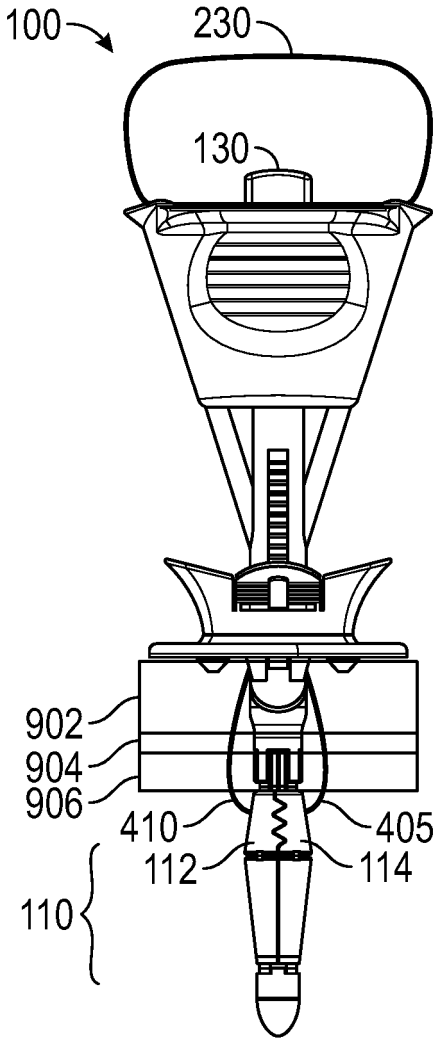


图 9B

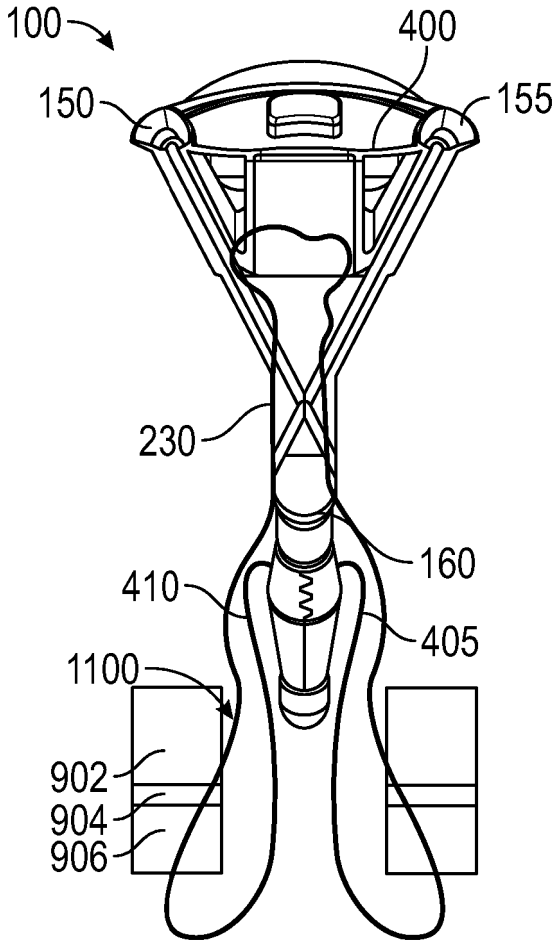


图 10A

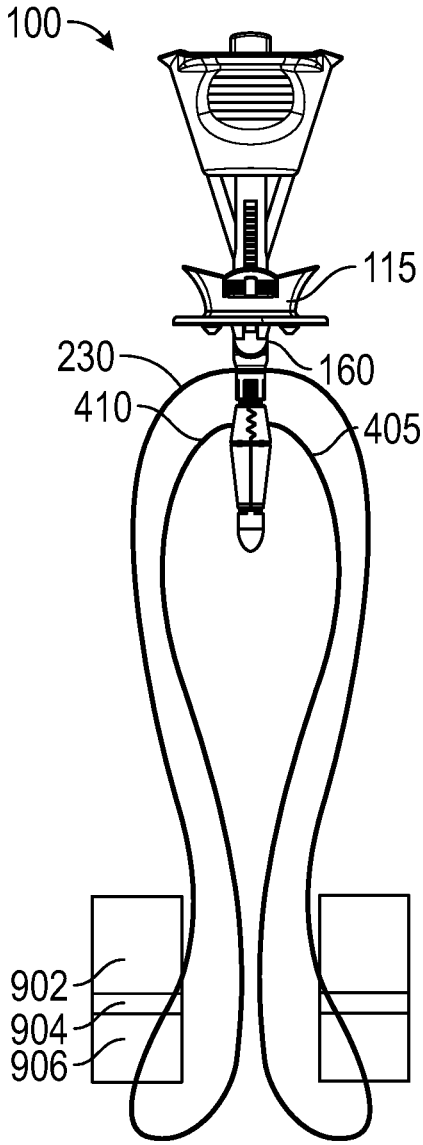


图 10B

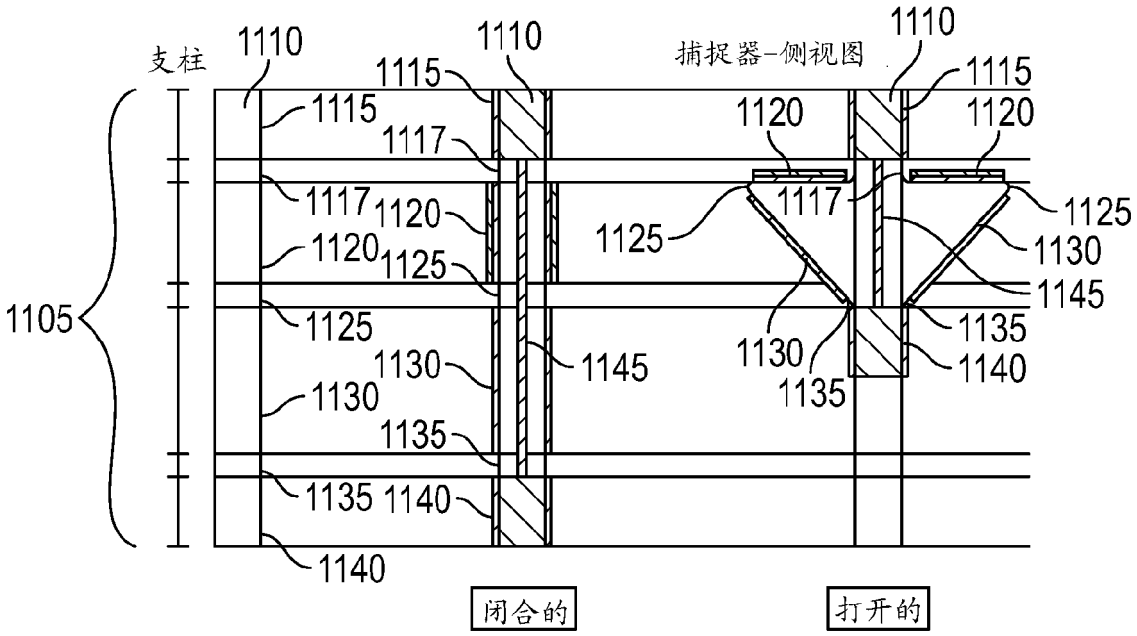


图 11

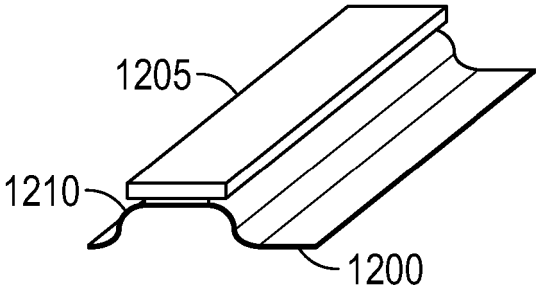


图 12A

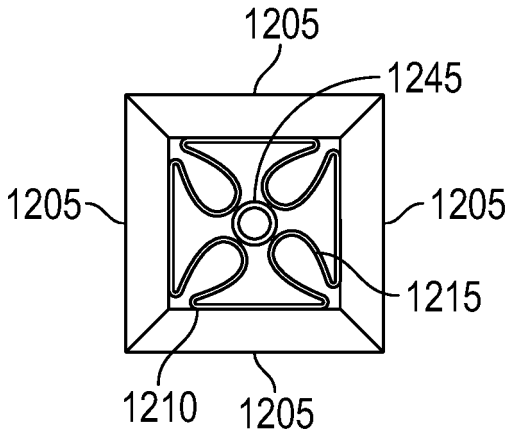


图 12B

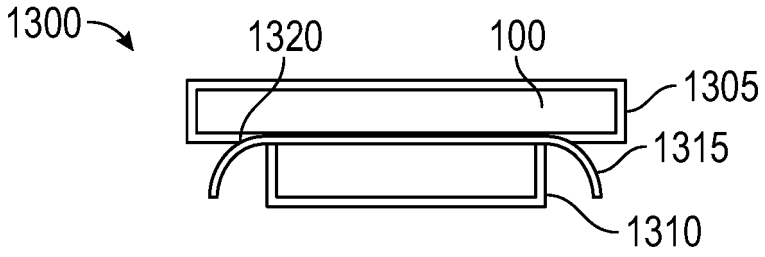


图 13A

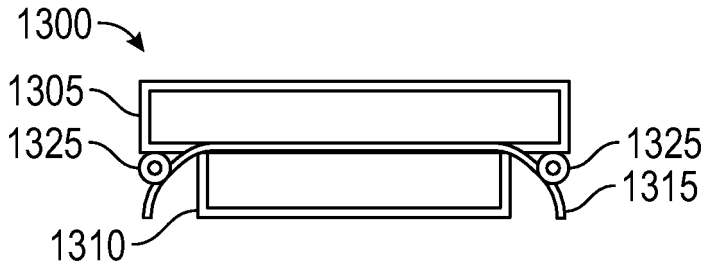


图 13B

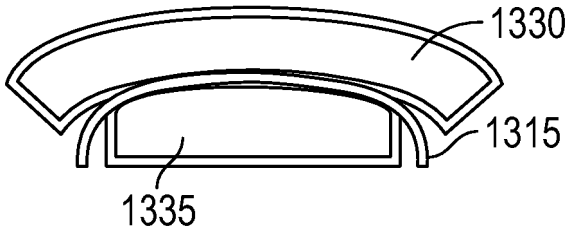


图 13C

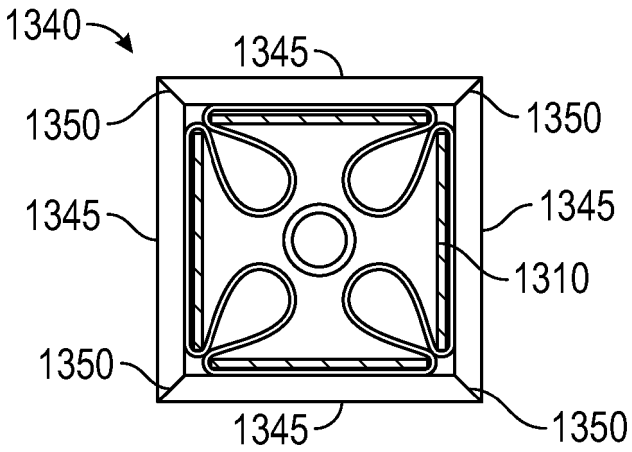


图 13D

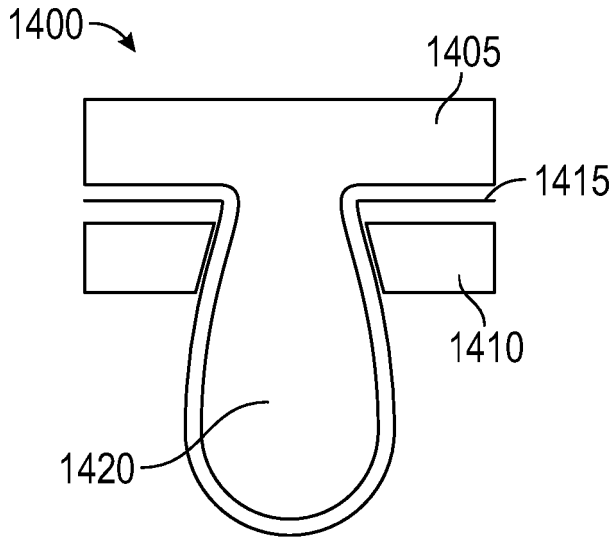

1400
1405
1415
1410
1420

图 14A

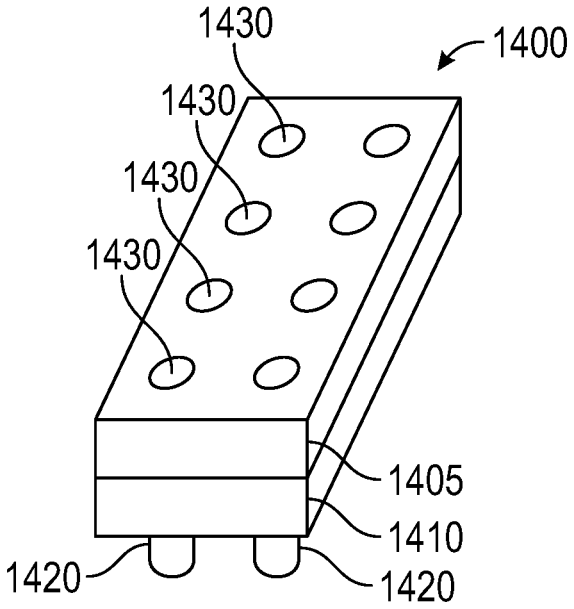

1430
1400
1430
1430
1430
1405
1410
1420
1420

图 14B

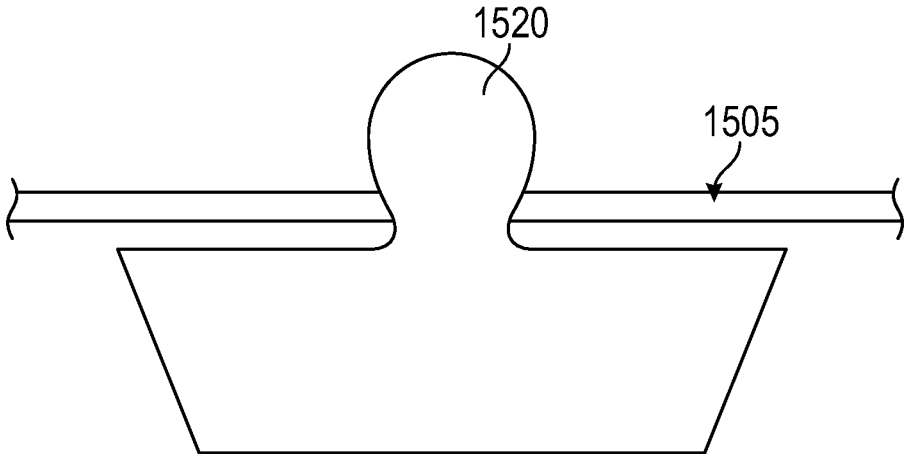


图 15A

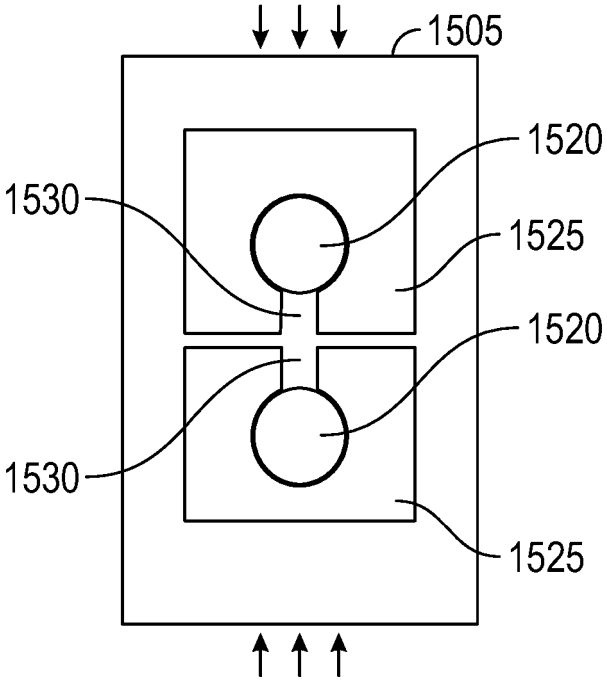


图 15B

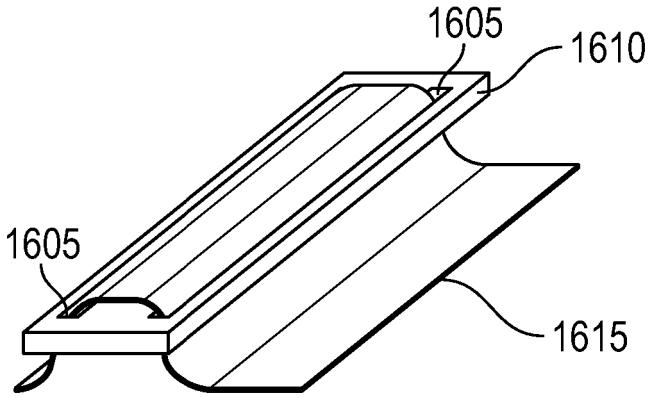

1605
1610
1605
1615

图 16

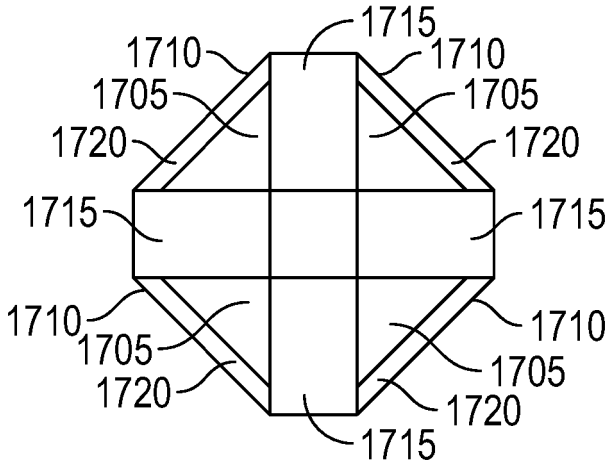

1715
1710
1710
1705
1705
1720
1720
1715
1715
1710
1710
1705
1705
1720
1720
1715

图 17

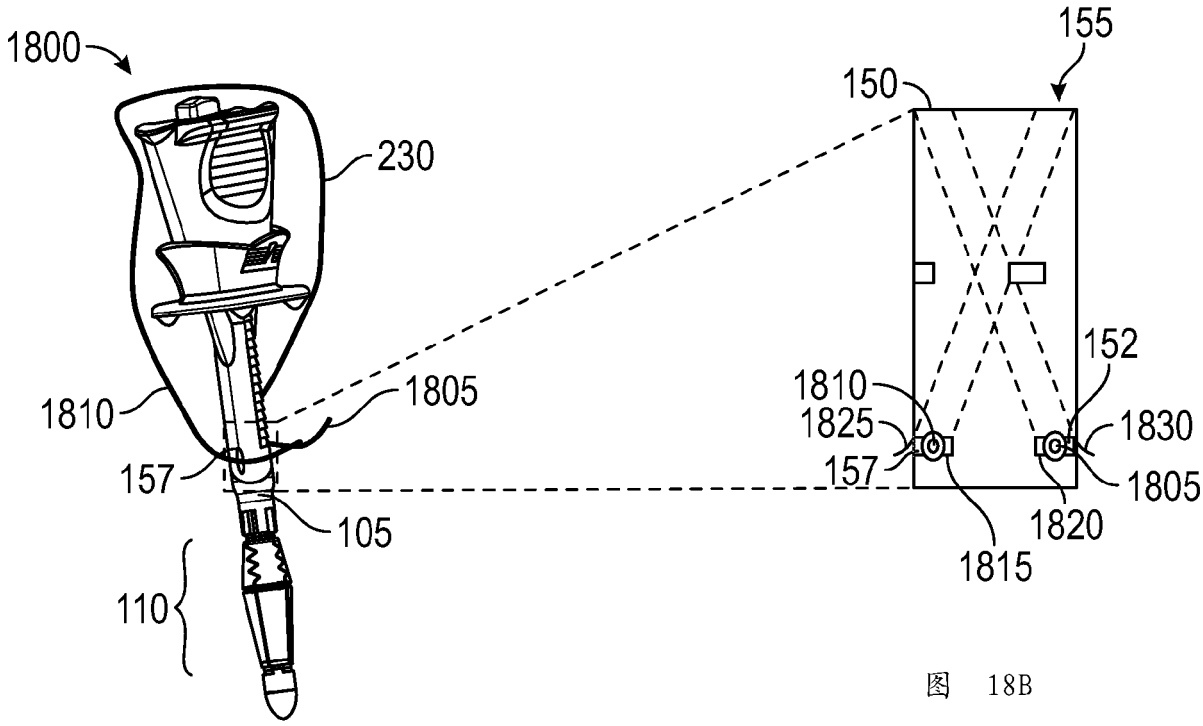


图 18A

图 18B

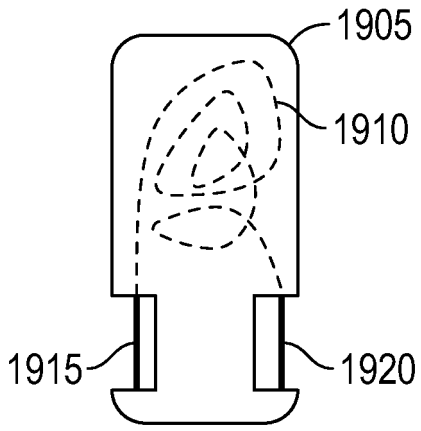


图 19A

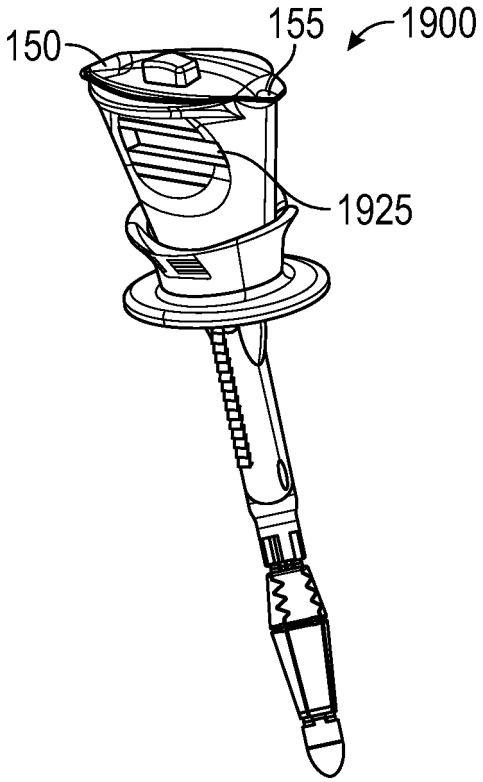


图 19B

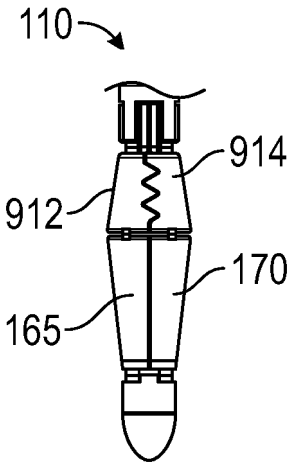


图 20A

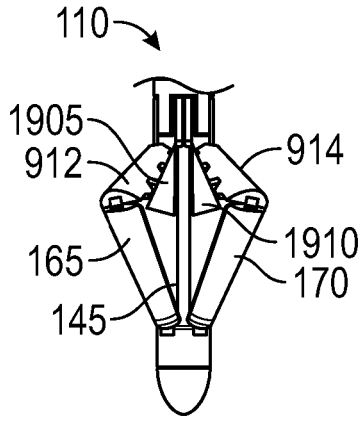


图 20B

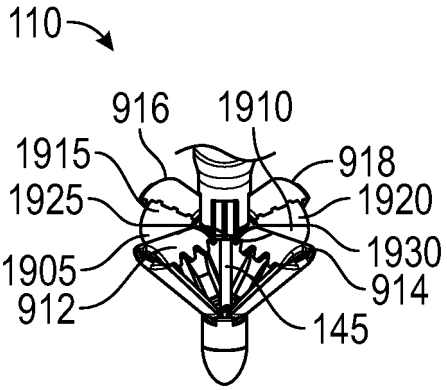


图 20C

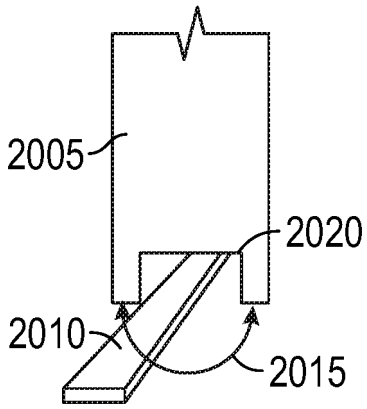


图 21A

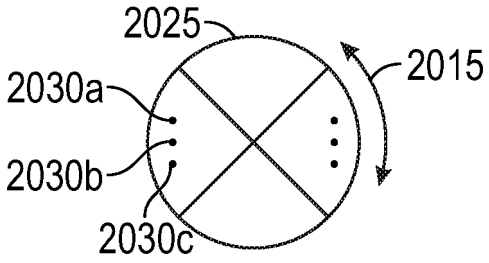


图 21B

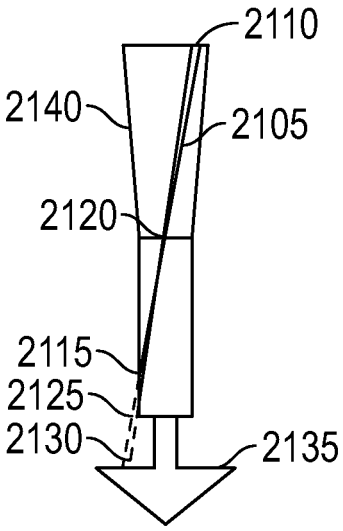


图 21C

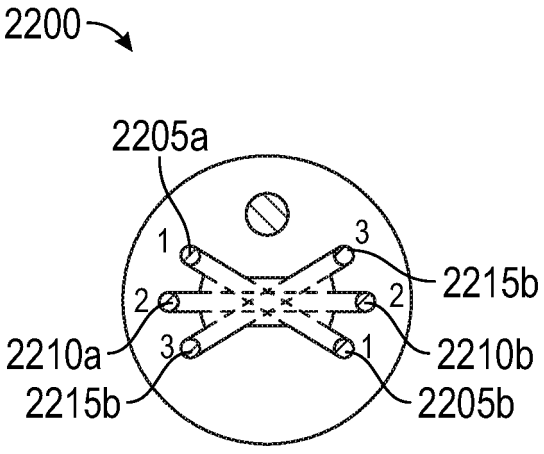


图 21D

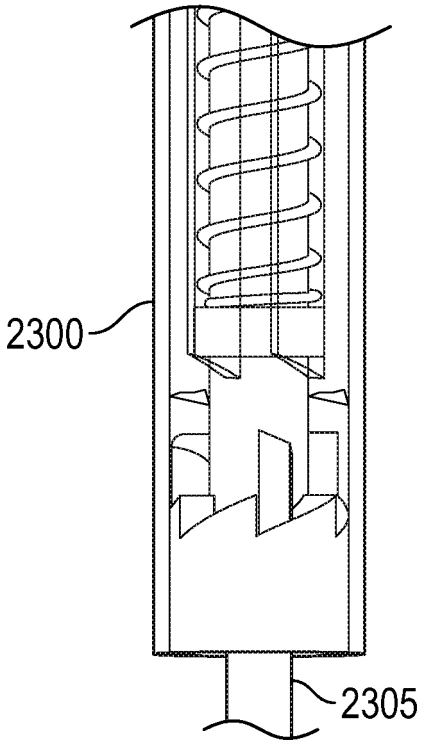


图 21E

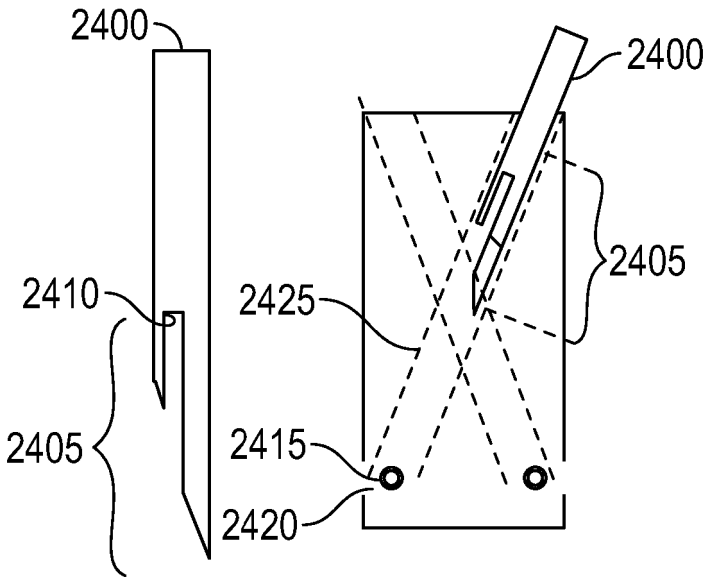


图 22A

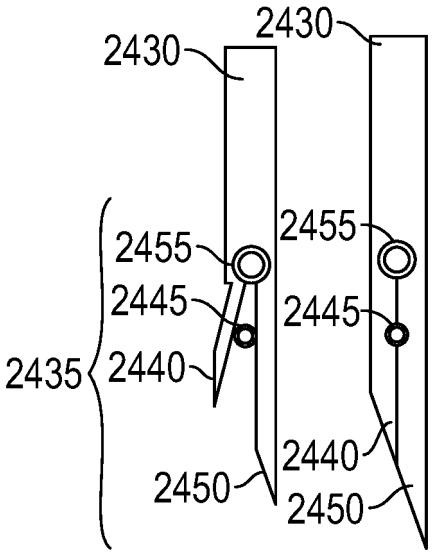

2430
2430
2455
2455
2445
2445
2435
2440
2440
2450
2450

图 22B

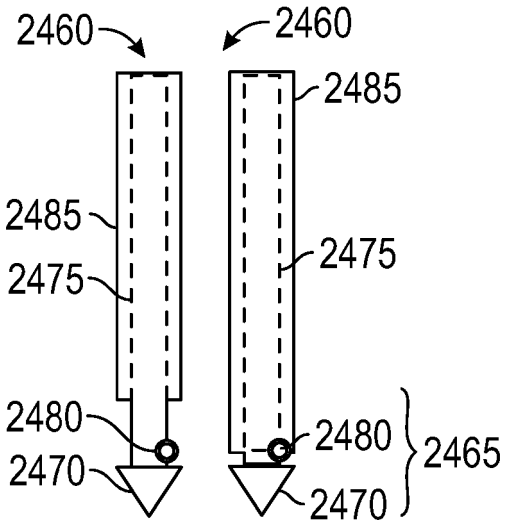

2460
2460
2485
2485
2475
2475
2480
2480
2465
2470
2470

图 22C

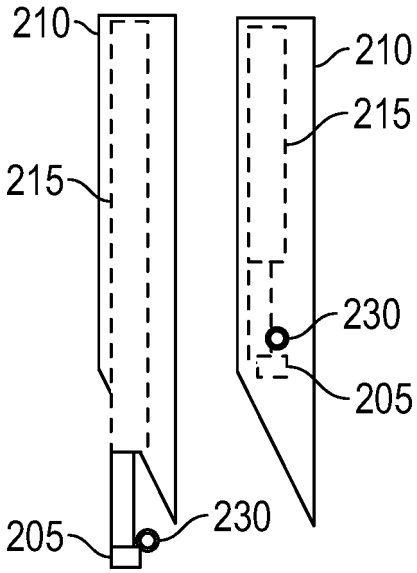


图 22D

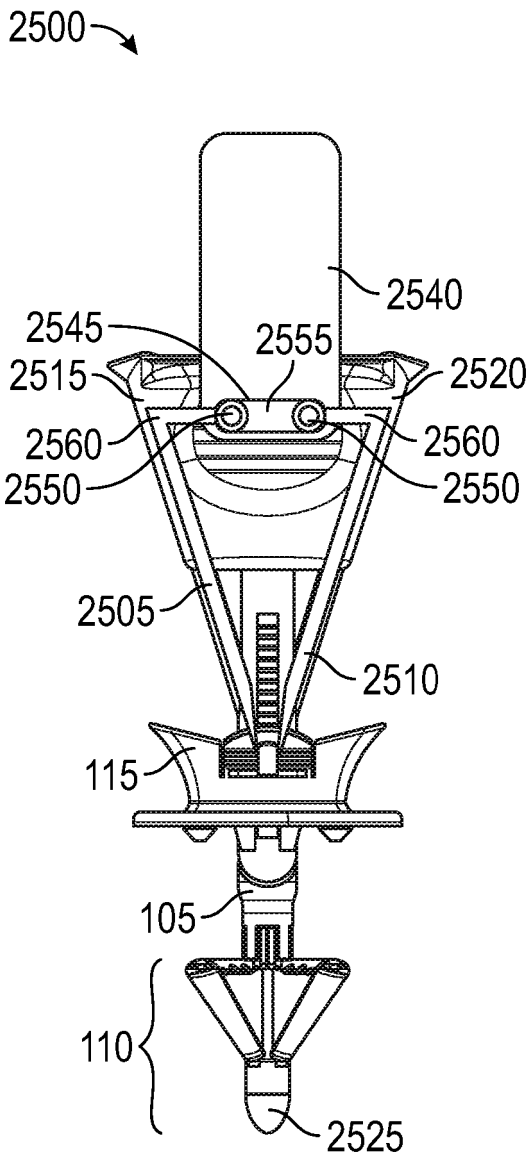

2500
2540
2545
2555
2515
2520
2560
2560
2550
2550
2505
2510
115
105
110
2525

图 23A

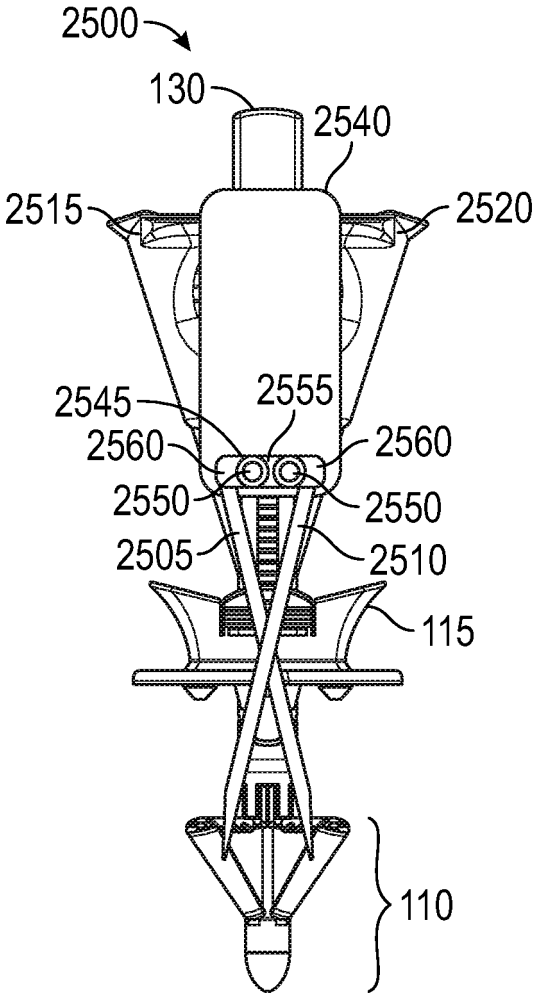

2500
130
2540
2515
2520
2545
2555
2560
2560
2550
2550
2505
2510
115
110

图 23B

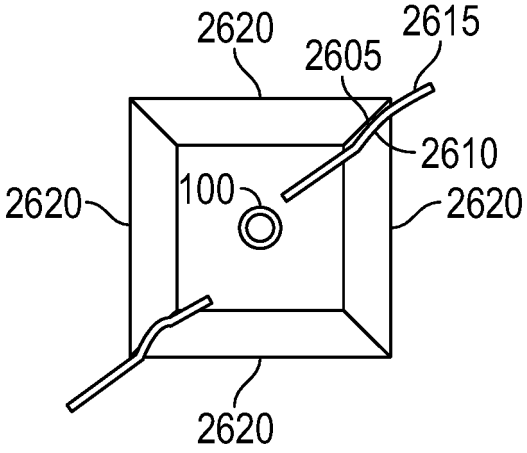

2620
2615
2605
2610
100
2620
2620
2620

图 24A

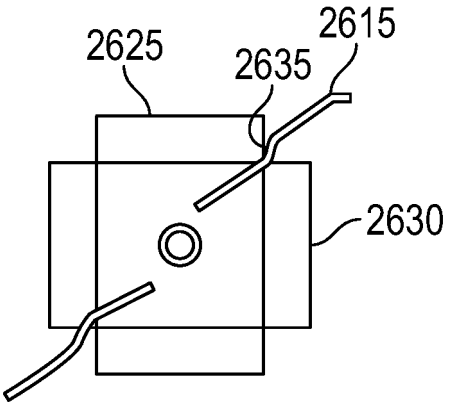


图 24B

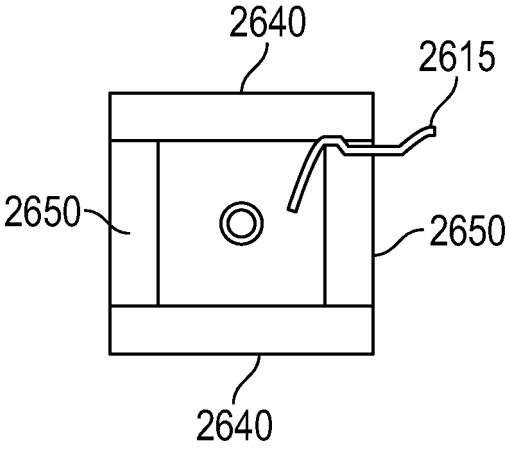


图 24C

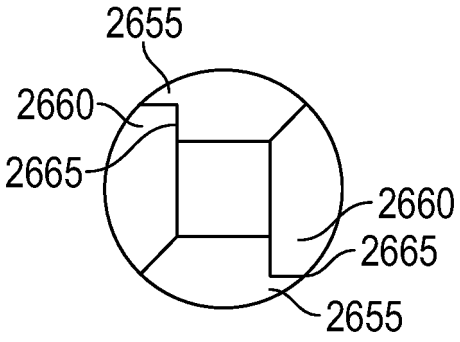


图 24D

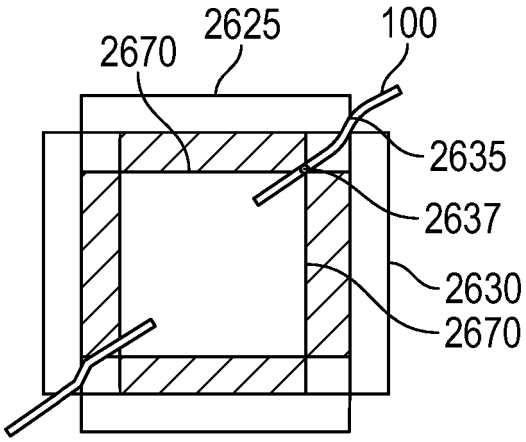


图 24E

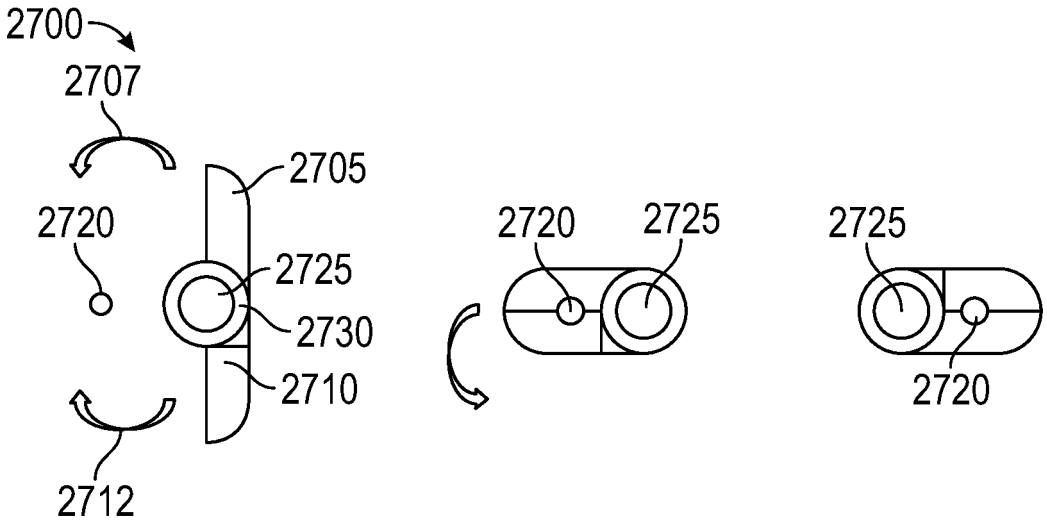


图 25A

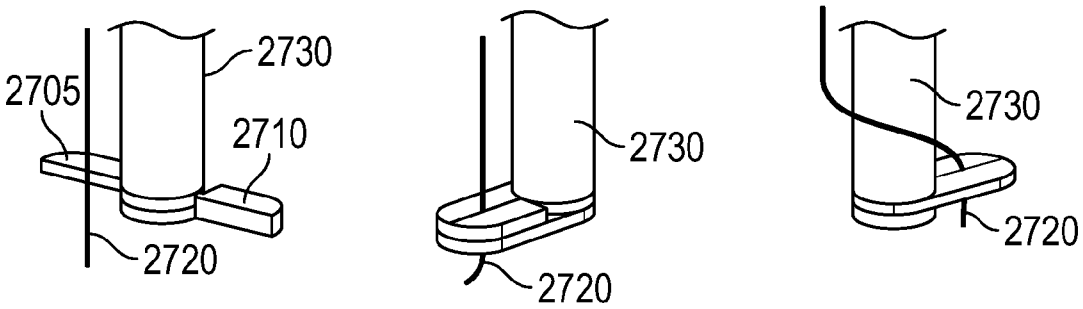


图 25B

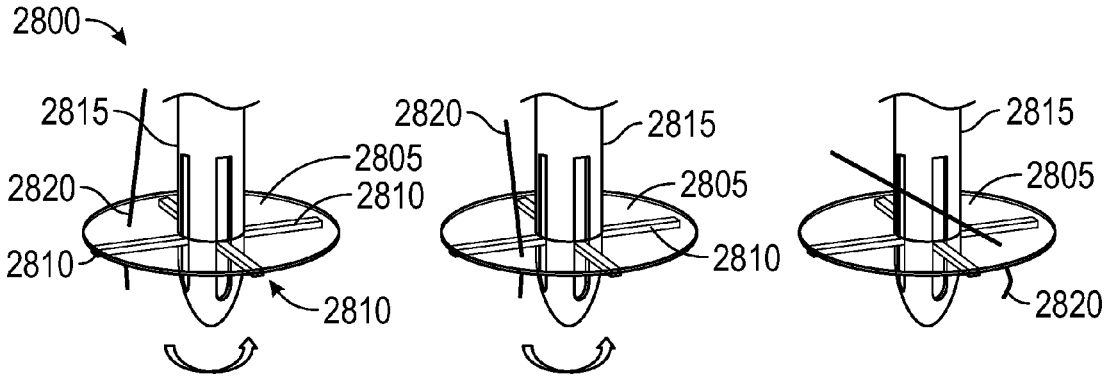

2800
2815
2820
2805
2810
2810
2810
2820
2815
2805
2810
2815
2805
2820

图 26

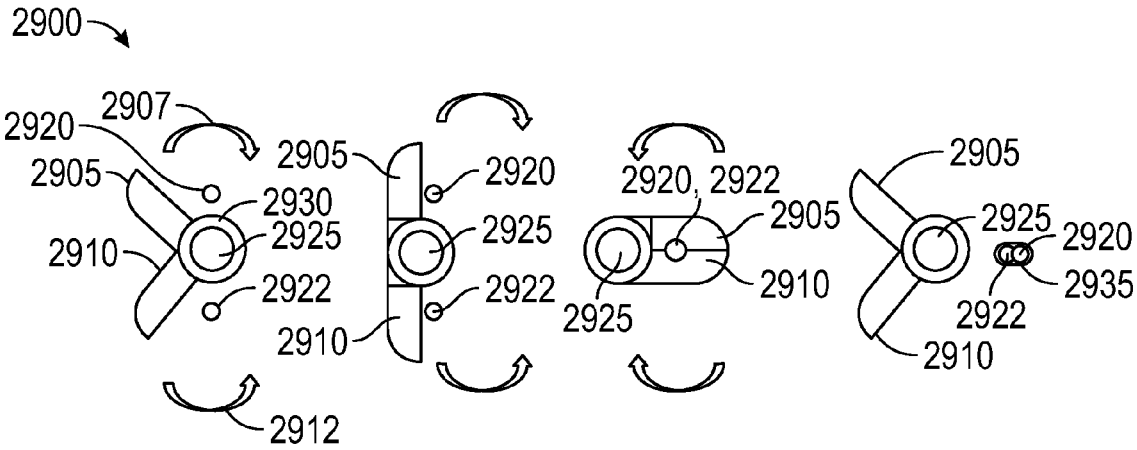

2900
2907
2920
2905
2930
2925
2910
2922
2912
2905
2920
2925
2922
2910
2920, 2922
2905
2910
2925
2905
2925
2920
2935
2922
2910

图 27

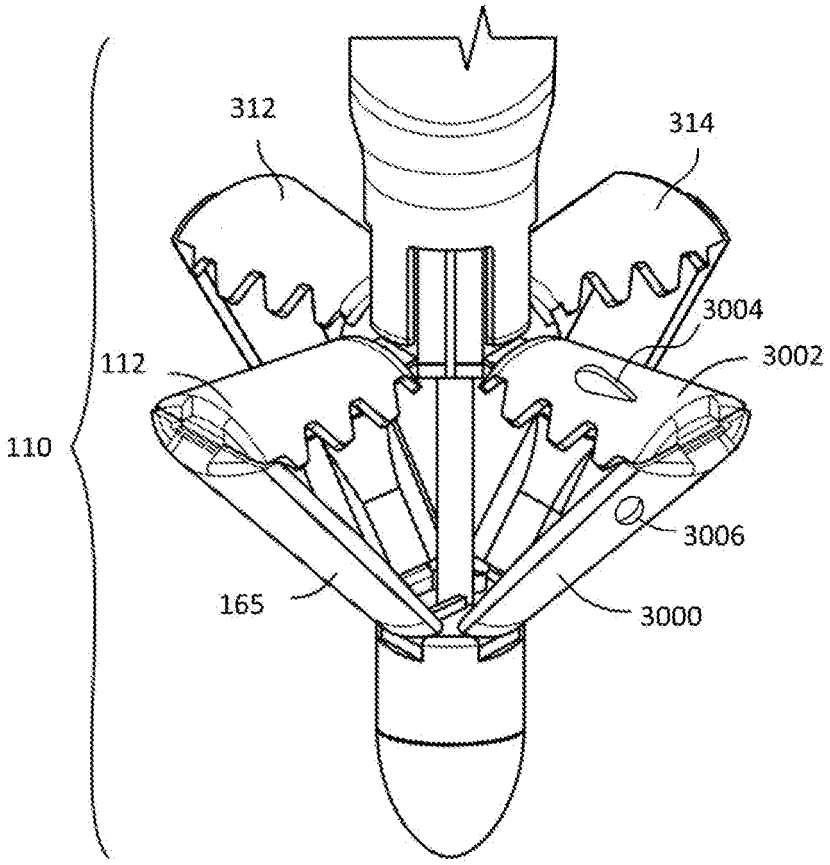


图 28



图 29

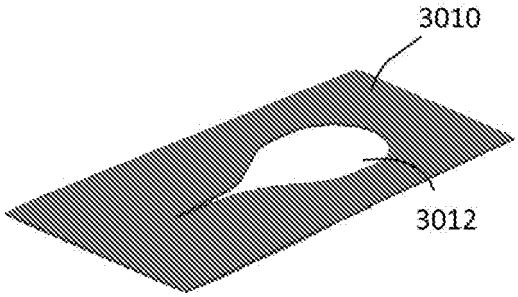


图 30

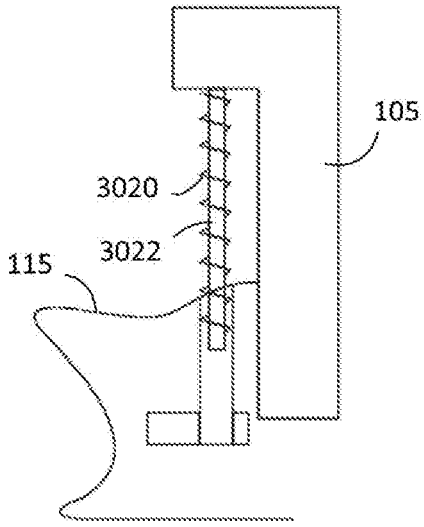

105
3020
3022
115

图 31

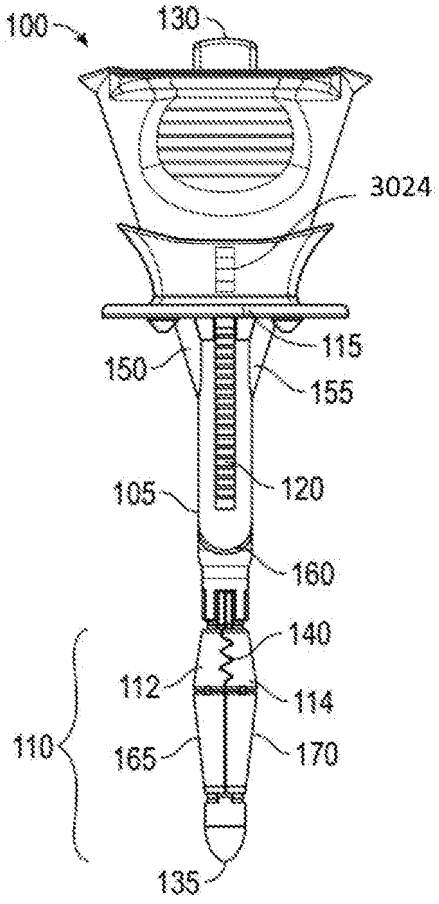

100
130
3024
115
150
155
105
120
160
140
112
114
110
165
170
135

图 32

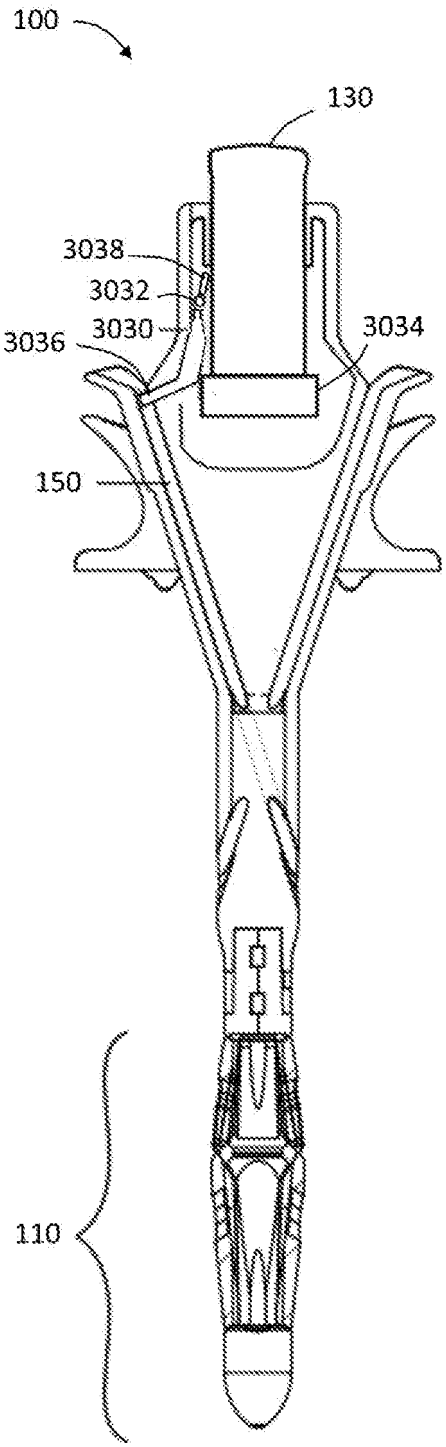


图 33A

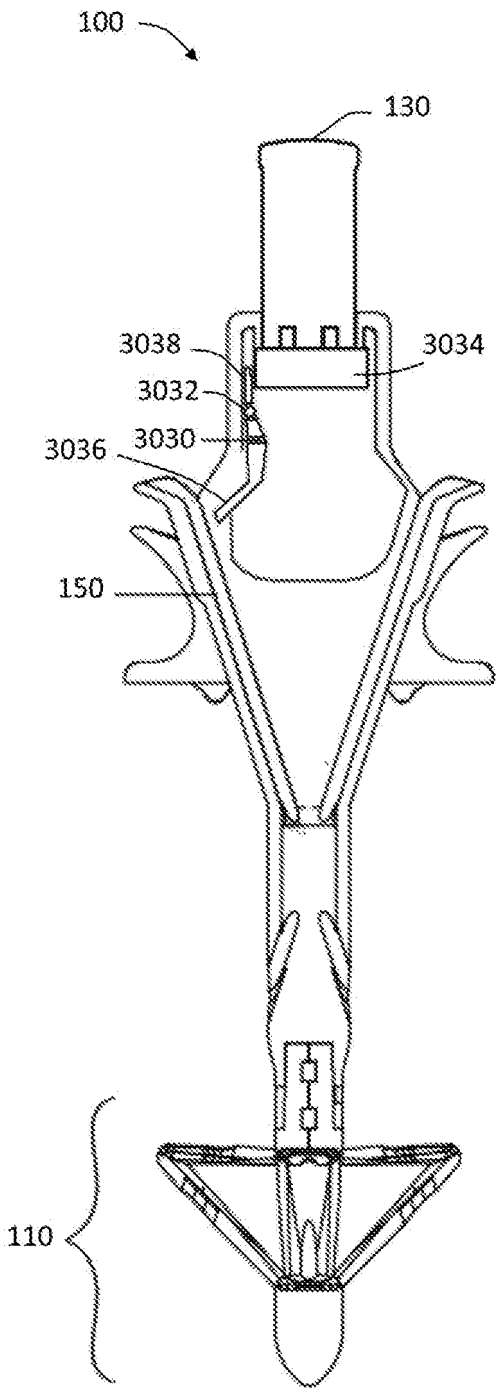


图 33B

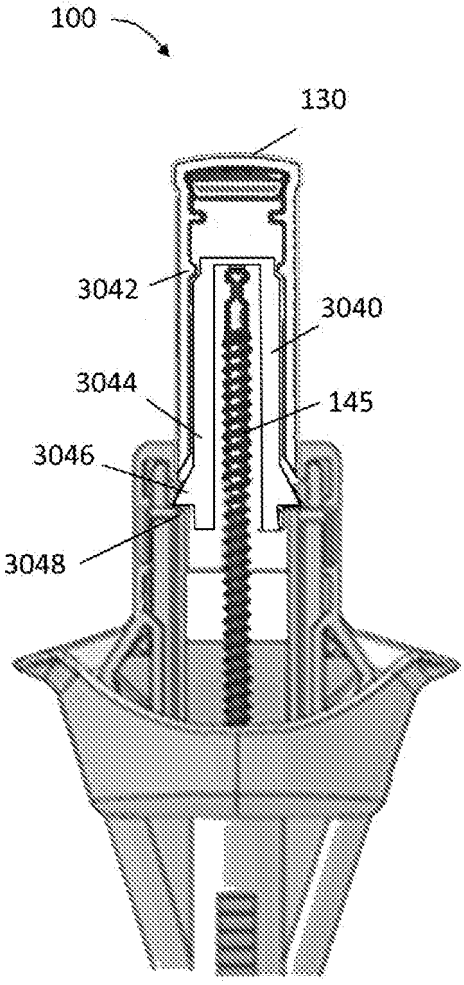


图 34A

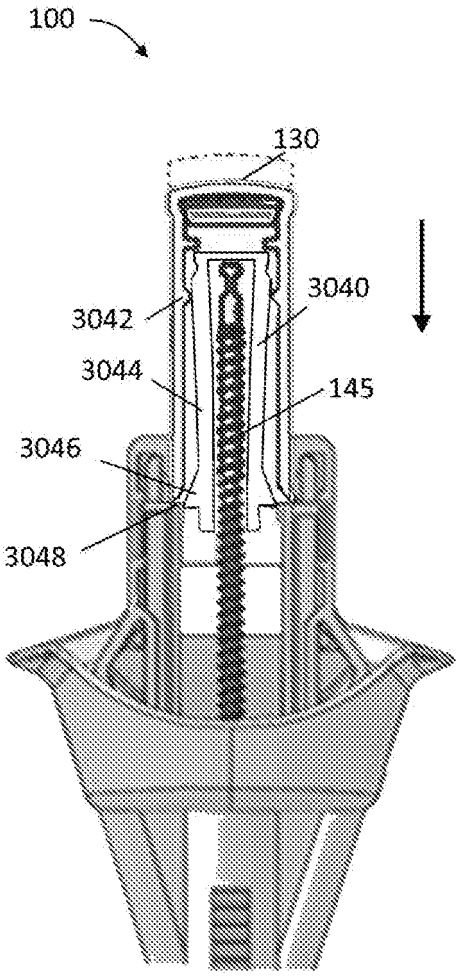


图 34B

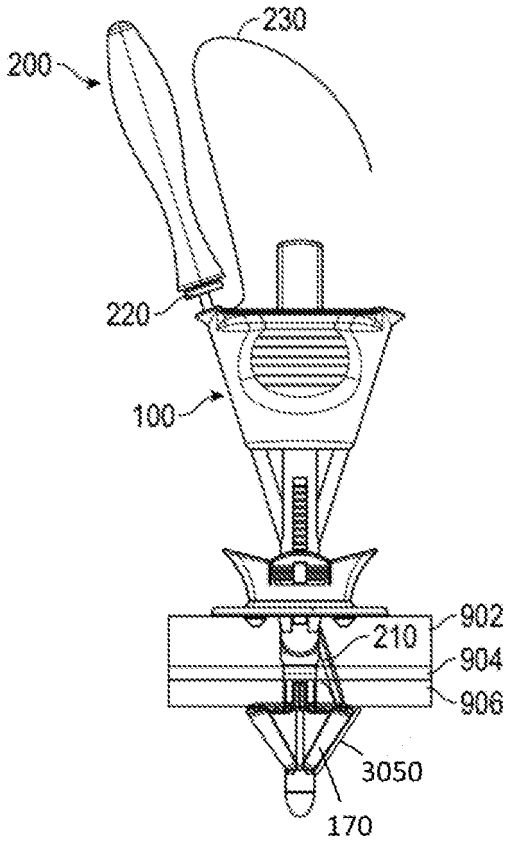


图 35A

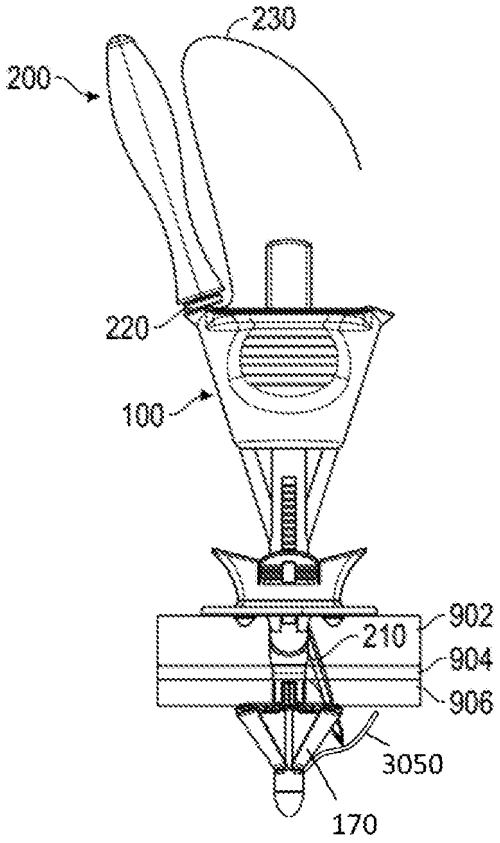


图 35B

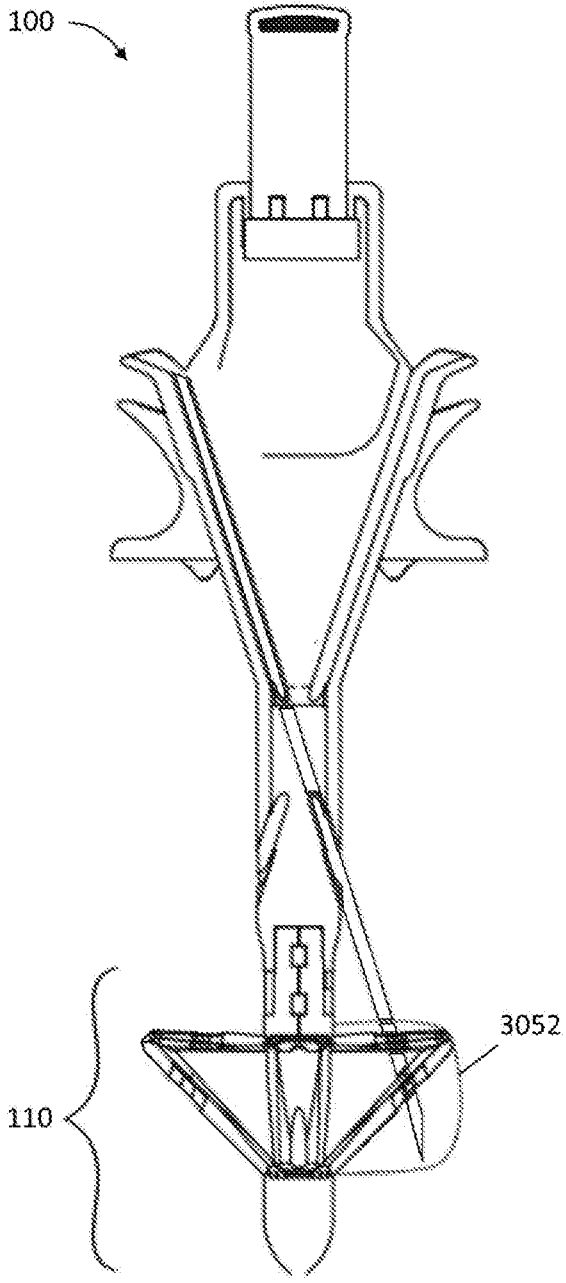


图 36A

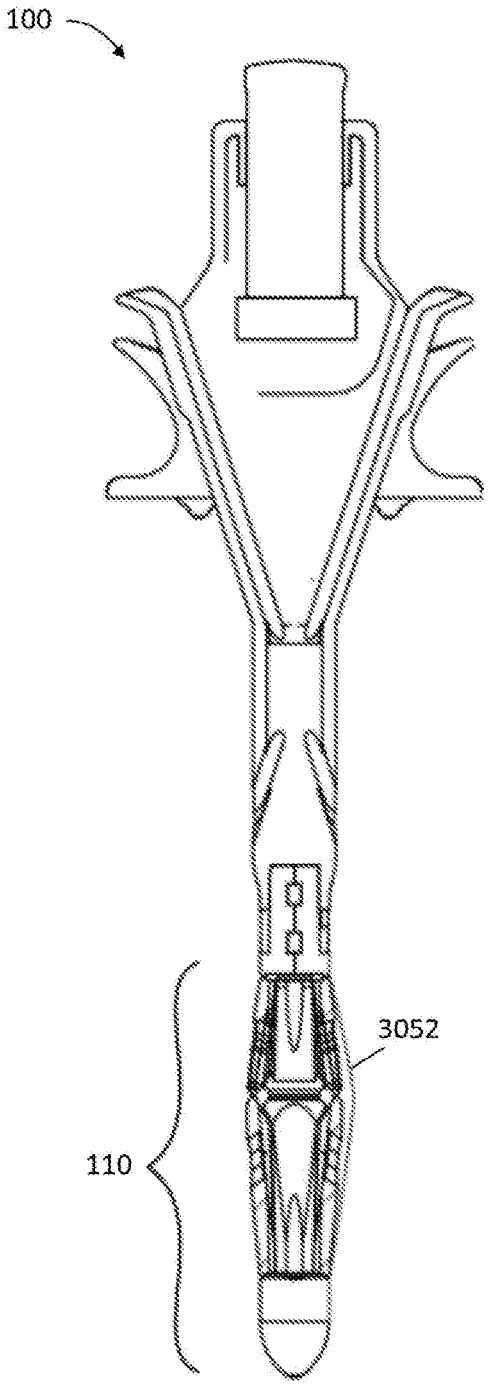


图 36B

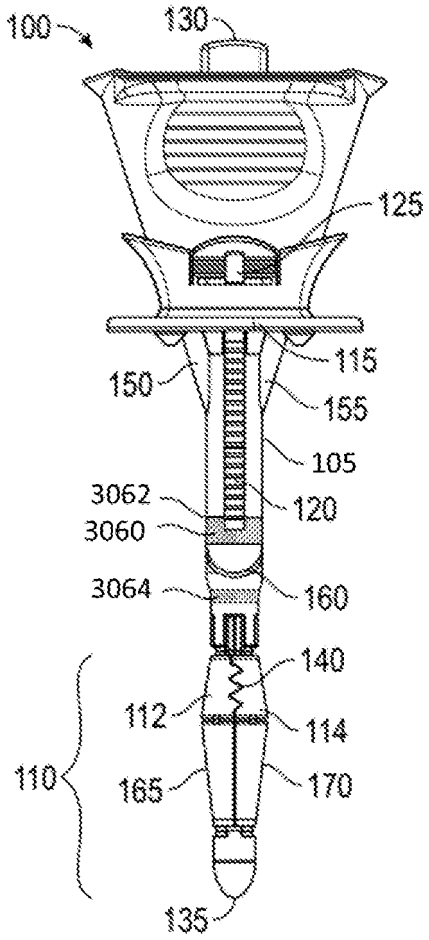

100
130
125
115
150
155
105
3062
120
3060
3064
160
140
112
114
110
165
170
135

图 37