



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103338712 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201180064746.3

(22)申请日 2011.11.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103338712 A

(43)申请公布日 2013.10.02

(30)优先权数据
12/944651 2010.11.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.07.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/059703 2011.11.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/064692 EN 2012.05.18

(73)专利权人 伊西康公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 M.卡迪奈尔 S.科恩

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 傅永霄

(51)Int.Cl.
A61B 17/068(2006.01)

审查员 张双齐

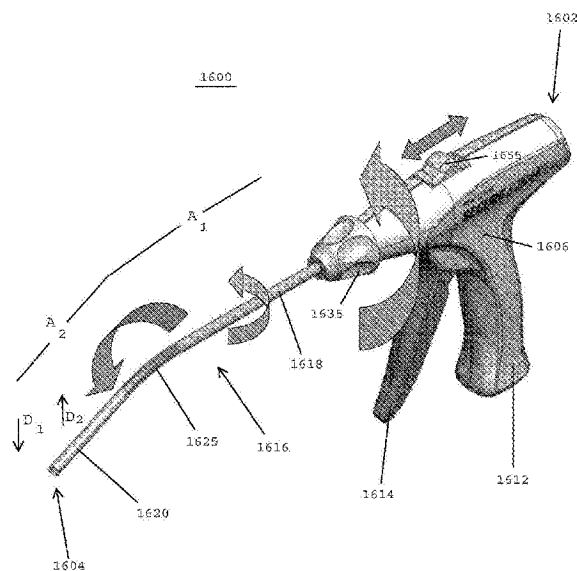
权利要求书2页 说明书36页 附图44页

(54)发明名称

一种用于分配外科紧固件的施用器械

(57)摘要

一种用于分配外科紧固件的施用器械(1600),其包括外壳(1606)和弯曲轴(1616)。外科紧固件被设置在弯曲轴内,以从弯曲轴的远端分配该外科紧固件。推进器(1466)被设置在弯曲轴内,以在每当推进器朝远侧运动时使外科紧固件移动一个位置,以更靠近弯曲轴的远端。击发元件(1474)被设置在弯曲轴内并且可在弯曲轴的近端与远端之间运动,以从弯曲轴的远端分配外科紧固件。分级组件(1521)适于在推进器朝远侧运动时从推进器接收最前面的外科紧固件,以使最前面的外科紧固件在推进器朝近侧运动时移动成与击发元件基本上对齐。



1. 一种用于分配外科紧固件的施用器械,包括:

外壳;

弯曲轴,所述弯曲轴从所述外壳延伸,所述弯曲轴具有邻近所述外壳的近端和与所述外壳间隔开的远端;

多个外科紧固件,所述多个外科紧固件设置在所述弯曲轴内,以从所述弯曲轴的所述远端每次分配一个外科紧固件;

推进器,所述推进器设置在所述弯曲轴内并且能够在所述弯曲轴的所述近端与远端之间运动,其中每当所述推进器朝远侧运动时,所述推进器适于使所述外科紧固件移动一个位置,以更靠近所述弯曲轴的所述远端;

击发元件,所述击发元件设置在所述弯曲轴内并上覆所述推进器,所述击发元件能够在所述弯曲轴的所述近端与远端之间运动,以从所述弯曲轴的所述远端分配所述外科紧固件;

分级组件,所述分级组件位于邻近所述弯曲轴的所述远端处,并且当所述推进器朝远侧运动时适于从所述推进器接收所述外科紧固件中最前面的一者,并且当所述推进器朝近侧运动时使所述最前面的外科紧固件移动成与所述击发元件基本上对齐,

其中,所述推进器包括从所述推进器的下侧突出的一系列推进器突出部,所述推进器突出部接合外科紧固件,用于将外科紧固件朝所述弯曲轴的远端推进。

2. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述击发元件是柔性的,以当其在所述弯曲轴的所述近端与远端之间运动时与所述弯曲轴的形状匹配。

3. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述弯曲轴包括邻近所述弯曲轴的所述近端的近侧轴部分、邻近所述弯曲轴的所述远端的远侧轴部分、以及设置在所述近侧轴部分与远侧轴部分之间的弯曲轴部分。

4. 根据权利要求3所述的施用器械,其中所述近侧轴部分沿第一轴线延伸并且所述远侧轴部分沿第二轴线延伸,所述第二轴线与所述第一轴线形成一角度。

5. 根据权利要求4所述的施用器械,其中由所述第一轴线与第二轴线所形成的角度为钝角。

6. 根据权利要求4所述的施用器械,其中由所述第一轴线与第二轴线所形成的角度为 $20-30^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求3所述的施用器械,其中所述近侧轴部分和远侧轴部分包括相对于彼此成角度的刚性管。

8. 根据权利要求4所述的施用器械,还包括轴旋转元件,所述轴旋转元件与所述近侧轴部分联接以选择性地使所述近侧轴部分围绕所述第一轴线旋转,从而改变所述远侧轴部分相对于所述近侧轴部分的取向。

9. 根据权利要求8所述的施用器械,其中所述轴旋转元件与所述近侧轴部分连接,以与所述近侧轴部分同时旋转。

10. 根据权利要求3所述的施用器械,其中所述弯曲轴部分是柔性的。

11. 根据权利要求10所述的施用器械,还包括铰接控制器,所述铰接控制器与所述远侧轴部分联接,以选择性地改变所述远侧轴部分与所述近侧轴部分之间的角度。

12. 根据权利要求11所述的施用器械,其中所述铰接控制器包括至少一个柔性连接部,

所述至少一个柔性连接部延伸穿过所述弯曲轴并且具有与致动器连接的近端和与所述远侧轴部分连接的远端。

13. 根据权利要求12所述的施用器械,其中所述致动器能够滑动地安装在所述外壳上,以在所述外壳的近端与远端之间滑动,从而使所述至少一个柔性连接部沿近侧方向和远侧方向运动。

14. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述击发元件的远端适于以第一速率朝远侧运动以接合所述最前面的外科紧固件,然后以比所述第一速率快的第二速率朝远侧运动,以从所述弯曲轴的所述远端分配所述最前面的外科紧固件。

15. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述击发元件包括柔性缆线,所述柔性缆线沿其纵向轴线是不能够压缩的。

16. 一种用于分配外科紧固件的施用器械,包括:

外壳;

柔性细长轴,所述柔性细长轴从所述外壳延伸,所述柔性细长轴具有刚性近侧轴部分、刚性远侧轴部分、以及使所述近侧轴部分与远侧轴部分互连的柔性轴部分;

轴旋转元件,所述轴旋转元件与所述近侧轴部分联接,以选择性地使所述柔性细长轴旋转;

铰接元件,所述铰接元件包括至少一个柔性连接部,所述至少一个柔性连接部延伸穿过所述柔性细长轴并且与所述远侧轴部分联接以选择性地使所述柔性细长轴弯曲,从而在所述远侧轴部分与近侧轴部分之间形成一角度;

多个外科紧固件,所述多个外科紧固件设置在所述柔性细长轴内,以从所述细长轴的远端每次分配一个外科紧固件;

推进器,所述推进器设置在所述柔性细长轴内并且能够在所述细长轴的近端与远端之间运动,其中每当所述推进器朝远侧运动时,所述推进器适于使所述外科紧固件移动一个位置,以更靠近所述细长轴的所述远端;

击发元件,所述击发元件设置在所述细长轴内并上覆所述推进器,所述击发元件能够在所述细长轴的所述近端与远端之间运动,以从所述细长轴的所述远端分配所述外科紧固件;

分级组件,所述分级组件位于邻近所述细长轴的所述远端处,并且当所述推进器朝远侧运动时适于从所述推进器接收所述外科紧固件中最前面的一者,并且当所述推进器朝近侧运动时使所述最前面的外科紧固件移动成与所述击发元件基本上对齐,

其中,所述推进器包括从所述推进器的下侧突出的一系列推进器突出部,所述推进器突出部接合外科紧固件,用于将外科紧固件朝所述弯曲轴的远端推进。

17. 根据权利要求16所述的施用器械,其中当所述远侧轴部分相对于所述近侧轴部分成角度时,所述轴旋转元件改变所述远侧轴部分相对于所述近侧轴部分的取向。

18. 根据权利要求16所述的施用器械,其中所述击发元件是柔性的,以与所述柔性细长轴的形状匹配。

一种用于分配外科紧固件的施用器械

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请是2009年5月12日提交的美国专利申请序列号12/464,143的部分继续申请,该专利申请与以下共同转让的美国专利申请相关:2009年5月12日提交的美国专利申请序列号12/464,151、2009年5月12日提交的美国专利申请序列号12/464,165、2009年5月12日提交的美国专利申请序列号12/464,177。上述这些专利申请的公开内容据此以引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及外科紧固件,并且更具体地涉及用于部署外科紧固件的施用器械、系统和方法。

背景技术

[0004] 疝是一种病症,其中一小段环状肠在患者腹肌壁或腹股沟内穿过薄弱部位或缺损而突出。这种病症常常见于人类,尤其是男性。这种类型的疝可能是由先天性缺陷造成的,因此,患者天生就有该问题,或者可能是由于拉伸或抬举重物造成的。已知的是,抬举重物会在腹壁上产生大量的应力,并且会在腹肌的薄弱部位造成破裂或撕裂,从而产生缺损或开口。在任何情况下,患者可能有穿过缺损而突起的难看的肠组织隆起,这可导致疼痛、举重能力降低,并且在一些情况下,当血流在突起的组织处被截断时,会出现肠阻塞,或可能有其它并发症。

[0005] 上述问题的常见解决方案可能是进行手术。在外科手术期间,或者通过开放切口或者利用内窥镜方式穿过入口例如套管针来接近缺损以及对缺损进行仔细检查。在任一种情况下,由于在典型缺损的区域中存在血管和神经网络,因此需要仔细检查,这就要求外科医生以熟练的技巧极为小心地进行疝修复。在该区域内会发现血管结构,例如胃部血管、髂外血管,和腹壁下血管,以及再生血管例如延伸穿过腹股沟底部的输精管。

[0006] 一旦外科医生熟悉了患者的解剖结构,外科医生就会小心地将内脏穿过缺损放回到患者腹腔。修复缺损可涉及用缝合线或紧固件闭合缺损,但是通常涉及将外科假体例如网片放置在开放缺损之上,并且用常规的缝合线或用外科紧固件将网片附着于腹壁或者腹股沟底部。网片充当屏障,并防止肠从缺损挤出。将网片缝合到腹股沟底部可非常适于开腹手术,但是对于内窥镜式手术而言可能更困难且更耗时。对于采用内窥镜式手术,可以使用应用了外科紧固件的内窥镜式外科器械。然而,当使用针或紧固件穿透结构如库柏氏韧带(Cooper's ligament)时,腹股沟底部的组织可能对外科医生造成特别的困难。

[0007] 目前,外科医生在内窥镜式手术或开腹手术中可使用多种手术器械和紧固件来将网片附着于腹股沟底部。最早使用的一种内窥镜式外科器械是外科缝合器。多个这些未成型缝钉或这些未成型缝钉的叠堆通常可按顺序方式包含在钉仓内,并且可以在弹簧机构的作用下在器械内顺序地推进或进给。第二阀调或进给机构可用来从叠堆中分离出最远侧的缝钉,使弹簧加载的叠堆中的剩余缝钉保持固定,并且可用来将最远侧的缝钉进给到缝钉

成型机构中。这种类型的进给机构见于授予Rothfuss等人的美国专利5,470,010,和同样授予Rothfuss等人的美国专利5,582,616中。

[0008] 另一种疝网片附着器械使用像一小段弹簧一样的螺旋状电线紧固件。多个螺旋状电线紧固件可顺序地储存在5mm的轴内,并且可呈螺旋状地或旋转地进入组织中。可使用负载弹簧将多个螺旋状紧固件在轴内朝远侧偏置或进给。突起延伸进入轴中,从而有可能防止在负载弹簧的作用下从紧固件的叠堆中弹出紧固件,并且可允许旋转紧固件通过。这些类型的器械和紧固件见于授予Bolduc等人的美国专利5,582,616、授予Bolduc等人的美国专利5,810,882和授予Stein等人的美国专利5,830,221中。

[0009] 然而,以上的外科器械可用于疝紧固应用,它们使用弹簧机构以穿过外科器械进给多个紧固件。弹簧机构通常使用长的软质卷簧以使紧固件的叠堆经由导向装置或轨道被推入外科器械的轴内。这些类型的进给机构通常可以是简单且可靠的,但是可能需要附加的第二阀调机构或突起以从叠堆中分离出并进给一个紧固件。

[0010] 可使用其它外科紧固件进行疝网片附着,但是其或者利用可重新加载的单发器械或者利用容纳少量的紧固件的旋转盒。这些类型的外科手术紧固器械可见于均授予Edward Phillips的美国专利5,203,864和美国专利5,290,297中。这些器械没有获得外科团体的认可,这可能是由于其单发能力以及旋转盒的大尺寸造成的,单发能力以及旋转盒的大尺寸使这种器械局限于开腹手术。

[0011] 然而,以上所有的外科器械可用于疝紧固应用中,它们要么使用弹簧机构以穿过外科器械来进给多个紧固件,要么使用旋转盒来替代进给机构。其它类型的外科紧固件可能是可用的,例如外科夹具,并且它们可利用不需要使用弹簧的进给机构来朝远侧进给外科夹具。在授予Fogelberg等人的美国专利5,601,573、5,833,700和5,921,997中描述了往复式进给机构。Fogelberg等人的参考文献教导了一种具有进给机构的夹具施用器,其利用往复式进给条来进给夹具的顺序叠堆。进给器底板(feeder shoe)可与朝远侧运动的进给条以可操作的方式接合并随之运动,并且可与朝近侧运动的进给条以滑动的方式接合。因此,进给器底板可随着朝远侧运动的进给条朝远侧移动或推动夹具的叠堆,并且相对于朝近侧运动的进给条保持静止。阀调机构还可能需要从叠堆中分离出最远侧的夹具,并且当最远侧的夹具可能施用到血管上时保持叠堆静止。然而,Fogelberg等人的参考文献教导了一种具有单个往复式构件的往复式进给机构,但它们没有教导在附着疝网片的过程中如何使用夹具施用器,它们也没有教导经由运动构件各个驱动或进给每个夹具。

[0012] 在授予Klieman等人的美国专利4,325,376中公开了另一种利用往复原理的紧固件进给机构。公开了一种将多个夹具按顺序方式储存在夹具盒内的夹具施用器。所述夹具呈叠堆的形式,其中,可以用棘爪将最近侧的夹具朝远侧推动或进给,每次器械致动时,可以通过往复式构件或棘轮刀将该棘爪安装于棘轮机构或者使其朝远侧移动。当棘爪朝远侧移动时,它可以将夹具的叠堆朝远侧推动。还可描述第二阀调机构。因此,Klieman等人的进给机构教导了使用单个往复式构件和棘爪将夹具的叠堆朝远侧推动或进给,并且可能需要第二阀调机构来进给最远侧的夹具。

[0013] 授予DeCarlo Jr.的美国专利3,740,994描述了一种新型的往复式进给机构,其可移动多个缝钉或夹具,并且可通过使一对相对的片簧组件中的一者往复运动来使缝钉或夹具做好排出的准备。缝钉顺序存在于导轨内,固定的片簧组件延伸进入导轨的平面中。往复

运动的片簧组件可相对地朝着固定的片簧组件向内延伸。当往复运动的片簧组件朝远侧运动时,片簧组件中的各个片簧均可接合缝钉并且将其朝远侧运动。朝远侧运动的缝钉使固定的片簧组件中的局部各个弹簧转向,并且发生转向的片簧在缝钉穿过后可返回到未转向的位置。当运动的片簧组件朝近侧运动时,固定的片簧组件中的片簧保持缝钉静止并且防止其朝近侧运动。可以设置第二导轨和阀调机构来从叠堆中分离出单个缝钉以使其成型,并且当形成单个夹具时可保持缝钉的叠堆静止。

[0014] 另外,在授予DiGiovanni等人的美国专利4,478,220和授予Menges等人的美国专利4,471,780中公开了类似的进给机构。这些相关专利都教导了往复式进给机构,该机构使用一个固定构件和一个往复式构件以朝远侧进给或移动多个夹具。成角度的柔性指状物可较接地附接到往复式构件,并且当朝远侧运动时以可操作的方式接合夹具,并且当朝近侧运动时以滑动的方式接合夹具。当夹具朝远侧运动时,固定构件内的成角度的柔性指状物偏离正道,并且在夹具穿过后弹起以阻止夹具朝近侧运动。还公开了第二阀调机构。

[0015] 共同转让的美国专利申请公开2002/0068947教导了一种用于递送多个单个外科紧固件的装置,该专利申请的公开内容据此以引用方式并入本文。在一个实施例中,递送装置包括具有远端和近端的驱动机构。驱动机构具有运动构件和固定的相对构件,因此运动构件能相对于递送装置朝近侧和远侧运动。运动构件具有刺穿组织的尖锐远端。递送装置包括位于第一构件与第二构件之间的至少一个外科紧固件。至少一个外科紧固件中的每个具有近端和远端。递送装置还具有致动器,该致动器具有至少两个顺序位置。第一位置用于将运动构件朝远侧运动并刺穿组织,并且第二位置用于将运动构件朝近侧运动,由此部署紧固件的远端。

[0016] 用于固定借助腹腔镜来使用的网片的平头钉通常由金属如不锈钢、镍钛诺或钛制成。金属平头钉必须提供足够的保持强度,穿透各种假体网片,并且要便于制造。直到最近,市面上还没有可用的可吸收的平头钉,而外科医生只能使用可吸收的缝合线以提供不会永久停留在体内的固定装置。然而,使用缝合线对于腹腔镜式手术是极其困难的,因此除非以开放方式进行修复,否则通常不使用缝合线。随着外科手术趋向于采用伴有最少异物积累的更微创的技术,需要的是可应用于腹腔镜式手术的具有最小轮廓的可吸收的平头钉。

[0017] 尽管存在以上的进步,但仍然需要进一步的改进。具体地,仍然需要具有最小轮廓的外科紧固件、可以应用于腹腔镜式手术的外科紧固件以及可吸收的外科紧固件。

发明内容

[0018] 在一个实施例中,本发明公开了用于以一致方式部署外科紧固件的施用器械和方法。在一个实施例中,施用器械用于将假体装置如外科网片在组织上方保持就位。在一个实施例中,施用器械包括用于将外科紧固件设置成与击发连杆成一直线的机构。施用器械优选地包括击发系统,该击发系统最初以第一速度将击发连杆朝向外科紧固件推进。在一个实施例中,当击发连杆被推进或导向外科紧固件时,可以在击发系统中储存能量。击发系统有利地将外科紧固件与击发连杆接合,同时保持外科紧固件处于静止位置。击发系统优选地释放所储存的能量,以大于第一速度的第二速度推进击发连杆,以部署外科紧固件进入组织。在一个实施例中,在击发系统的一个周期期间分配一个外科紧固件。可以分配多个外科紧固件来将假体如外科网片固定到组织。

[0019] 在一个实施例中,一种用于部署外科紧固件的施用器械优选地包括外壳和细长轴,该细长轴从外壳延伸,所述细长轴具有连接外壳的近端和远离外壳的远端。施用器械有利地包括击发系统,该击发系统用于从细长轴的远端分配外科紧固件。击发系统优选地包括位于细长轴内的击发连杆,并且有利地具有击发周期,该击发周期具有用于将击发连杆以第一速率向细长轴的远端推进的第一阶段和用于将击发连杆以大于第一速率的第二速率向细长轴的远端推进的第二阶段。

[0020] 在一个实施例中,击发连杆的远端包括插入叉。施用器械适于缓慢地将插入叉引导到最前面的外科紧固件中,之后快速击发外科紧固件,使其穿过假体装置并进入组织。现有技术装置以锤击的方式用一个动作推进推动元件穿过紧固件,同时继续驱动紧固件进入组织,或者以同一速率缓慢地接合紧固件,以缓慢地驱动紧固件进入组织。第一种现有技术装置以稳固的方式接合紧固件,从而确保紧固件正确插入组织的能力是有限的。第一种“锤击式”的现有技术装置还会由于冲击力而使外科紧固件受损,或者可能需要使用适于承受冲击力的大紧固件。第二种现有技术装置推进紧固件的速度不足以避免组织隆起以及能够使组织被适当地穿透。这两种现有技术方法都不适合以一致和可重复方式将紧固件穿透进入组织。在一个实施例中,本发明通过将插入叉缓慢地引导到最前面的外科紧固件中以确保插入叉与外科紧固件正确接合来解决这些局限性。在正确接合之后,本发明还能够快速击发外科紧固件,使其穿过假体装置并进入组织。因此,每个外科紧固件优选地以同样的方式插入,而不管使用者挤压扳机的速度如何。

[0021] 在一个实施例中,在击发周期的第一阶段期间,击发连杆的远端与至少一个外科紧固件联接,并且在击发周期的第二阶段期间,击发连杆的远端从细长轴的远端分配至少一个外科紧固件。击发系统可包括能量储存元件例如与击发连杆联接的击发弹簧,因此,击发系统适于在击发周期的第二阶段之前将能量储存在击发弹簧中,并且在击发周期的第二阶段期间将击发弹簧所储存的能量传递至击发连杆。在某些实施例中,能量储存元件还可包括气动式装置、液压式装置和/或压缩气体装置。

[0022] 在一个实施例中,施用器械包括在能够在第一位置与第二位置之间运动的致动器,用于激活击发系统。致动器可以是激活击发系统的可挤压扳机。在一个实施例中,在击发周期的第一阶段之前,击发弹簧被至少部分地压缩,并且在击发周期的第一阶段期间,击发连杆以与致动器的运动成正比的速率朝远侧推进。优选地,当致动器从第一位置运动到第二位置时,击发弹簧可压缩,以在其中储存能量。在击发周期的第二阶段期间,击发弹簧中储存的能量得以释放,以将击发连杆朝细长轴的远端快速驱动。虽然本文公开的许多实施例是指“击发弹簧”,但预期可使用其它能量储存装置,如以上所公开的那些能量储存装置,并且这些能量储存装置仍然属于本发明的范围。

[0023] 在一个实施例中,击发系统优选地包括释放闩锁,其限制击发连杆在击发周期的第一阶段之后且在击发周期的第二阶段之前朝细长轴的远端运动。在击发周期的优选阶段,并且优选地在能量储存在击发系统中之后,释放闩锁有利地释放击发连杆,使其朝远侧运动。

[0024] 在一个实施例中,施用器械可包括推进器,该推进器联接致动器并且延伸穿过细长轴,用于将外科紧固件朝细长轴的远端推进。当致动器从第一位置运动到第二位置时,推进器优选地适于朝细长轴的远端运动。当致动器从第二位置运动到第一位置时,推进器优

选地适于朝细长轴的近端运动。推进器有利地包括多个朝推进器的远端突出的推进器突出部,由此每个推进器突出部适于接合外科紧固件之一,以朝细长轴的远端推动外科紧固件。

[0025] 在一个实施例中,外科紧固件位于细长轴内,以被推进器推向细长轴的远端。在一个实施例中,外科紧固件中最远侧的那个外科紧固件可以与分级组件接合,以将外科紧固件中最远侧的一个外科紧固件与击发连杆的远端对齐。在一个实施例中,击发连杆的远端包括插入叉,该插入叉具有间隔开的尖齿,这些尖齿适于接合外科紧固件中最远侧的那个外科紧固件。

[0026] 在一个实施例中,外科紧固件包括第一腿部,该第一腿部具有包括第一插入尖端的远端、近端,和位于与第一插入尖端相邻的位置处的第一插入工具座置表面。外科紧固件优选地包括第二腿部,第二腿部具有包括第二插入尖端的远端、近端,和位于与第二插入尖端相邻的位置处的第二插入工具座置表面。外科紧固件还有利地包括桥接件,桥接件连接第一腿部的近端和第二腿部的近端,以形成外科紧固件的闭合的近端。在一个实施例中,插入叉的尖齿优选地能够抵靠外科紧固件的第二插入工具座置表面而座置,以在比外科紧固件的近端更靠近外科紧固件的远端的位置处对外科紧固件施加插入力。

[0027] 在一个实施例中,施用器械可包括与击发系统联接的锁定系统,其用于防止在已分配所有的外科紧固件之后防止击发系统进行操作。在一个实施例中,在已分配所有的外科紧固件之后,锁定系统将致动器或扳机锁定在闭合位置。

[0028] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械包括具有柄部部分和扳机的外壳以及用于分配外科紧固件的细长轴。细长轴包括联接外壳的近端和远离外壳的远端。细长轴可包括延伸穿过其中的外科紧固件递送导管,其用于从细长轴的远端递送或分配外科紧固件。施用器械优选地包括可由扳机致动的击发系统,因此击发系统包括击发连杆和联接击发连杆的能量储存组件。在一个实施例中,击发系统有利地具有击发周期,所述击发周期包括用于将击发连杆以第一速度朝细长轴的远端运动的第一阶段,以及用于将能量从能量储存组件传递到击发连杆从而以大于第一速度的第二速度将击发连杆朝细长轴的远端驱动的第二阶段。在一个实施例中,在击发连杆以第一速度向前运动的初始引导阶段期间,能量可被储存在能量储存组件中。

[0029] 在一个实施例中,施用器械可包括位于细长轴内的分级组件,分级组件用于将外科紧固件与击发连杆的远端对齐。优选地,外科紧固件穿过细长轴中的细长导管并且朝细长轴的远端推进。施用器械可包括与击发系统联接的推进器,推进器用于每当挤压扳机时以递增方式将外科紧固件朝细长轴的远端推进。在一个实施例中,当将扳机从打开位置挤压至闭合位置时,击发连杆优选地朝远侧运动,并且当扳机从闭合位置返回到打开位置时,击发连杆朝近侧运动。

[0030] 在一个实施例中,分配外科紧固件的方法包括提供施用器械,该施用器械具有外壳、从外壳突出的细长轴,和击发系统,该击发系统包括用于从细长轴的远端分配外科紧固件的击发连杆。该方法优选地包括:将第一外科紧固件对齐击发连杆的远端;以第一速度将击发连杆的远端朝第一外科紧固件推进以接合外科紧固件;以及在击发连杆推进步骤之后,并且在限制击发连杆不使其朝细长轴的远端运动的同时,将能量储存在击发系统中。该方法有利地包括释放击发连杆使其进行远侧运动,以及将所储存的能量传递到击发连杆,从而以大于第一速度的第二速度将击发连杆朝远侧驱动,以从细长轴的远端分配第一个或

最前面的外科紧固件。

[0031] 在一个实施例中,击发系统有利地包括与击发连杆联接的可压缩击发弹簧以及与击发弹簧联接的致动器,致动器用于选择性地压缩击发弹簧,以将能量储存在击发系统中。在一个实施例中,用于推进击发连杆的能量被储存在弹簧中。在一个实施例中,所述弹簧是击发弹簧,该击发弹簧在施用器械致之前,优选地将击发弹簧预先加载或预先压缩。

[0032] 在一个实施例中,施用器械包括闭锁机构,以防止施用器械在没有外科紧固件可用(例如,所有的外科紧固件均已被分配)时工作。在一个实施例中,当装置变空时,闭锁机构优选地将扳机锁定在闭合位置。闭锁机构还可包括机械或电子计数器,该计数器显示已分配多少外科紧固件和/或多少外科紧固件仍然可用。

[0033] 在一个实施例中,施用器械的远端例如细长轴的远端包括一个或多个取向标记。细长轴的远端还可包括设置在远侧尖端上的一个或多个结构,以协助装置取向和/或捕获一个或多个网片股线。在一个实施例中,施用器械包括一个或多个隆起,以捕获网片的一个或多个股线。

[0034] 在一个实施例中,外科紧固件包括第一腿部,该第一腿部具有远端、近端以及在第一腿部的远端处的第一插入尖端。优选地,外科紧固件包括第二腿部,该第二腿部包括远端、近端以及在第二腿部的远端处的第二插入尖端。桥接件有利地连接第一腿部的近端和第二腿部的近端,以形成所述外科紧固件的闭合端。所述第一插入尖端优选地包括第一插入工具座置表面并且所述第二插入尖端优选地包括第二插入工具座置表面。

[0035] 在一个实施例中,第一腿部和第二腿部沿着各自的纵向轴线延伸,并且其中第一插入尖端和第二插入尖端相对于第一腿部和第二腿部各自的纵向轴线向外偏斜或成角度。因此,在一个实施例中,插入尖端之间的间隔大于第一腿部和第二腿部之间的间隔,这会使股线或纤维被捕获在腿部之间的几率加大。在一个实施例中,第一插入尖端和第二插入尖端中的至少一者包括钝的远侧刺穿尖头。在一个实施例中,第一插入尖端和第二插入尖端均包括钝的远侧刺穿尖头。

[0036] 在一个实施例中,第一插入尖端包括具有第一插入工具座置表面的近端,并且第二插入尖端包括具有第二插入工具座置表面的近端。在一个实施例中,第一插入工具座置表面相比第一腿部的近端更靠近第一腿部的远端,并且其中第二插入工具座置表面相比第二腿部的近端更靠近第二腿部的远端。优选地,第一插入工具座置表面面向第一腿部的近端,并且第二插入工具座置表面面向第二腿部的近端,并且第一插入工具座置表面和第二插入工具座置表面适于接合插入工具的远端,如尖齿或插入叉的远端。

[0037] 在一个实施例中,第一插入工具座置表面包括面向第一腿部的近端的开口,并且第二插入工具座置表面包括面向第二腿部的近端的第二开口。插入工具座置表面中的开口可以是在一端处(例如,在远端处)闭合的盲孔。在一个实施例中,第一插入工具座置表面包括完全延伸穿过第一插入尖端的第一孔,并且第二插入工具座置表面包括完全延伸穿过第二插入尖端的第二孔。

[0038] 在一个实施例中,外科紧固件的第一腿部优选地包括在第一腿部的近端和第一插入工具座置表面之间延伸的第一对齐引导件,并且第二腿部优选地包括在第二腿部的近端和第二插入工具座置表面之间延伸的第二对齐引导件。第一腿部上的第一对齐引导件优选地基本上对齐所述第一插入工具座置表面,并且第二腿部上的第二对齐引导件优选地基本

上对齐第二插入工具座置表面。第一对齐引导件和第二对齐引导件可包括在腿部的远端与近端之间延伸的肋、腿部的远端与近端之间延伸的沟槽、或肋和沟槽的组合。

[0039] 在一个实施例中，第一插入尖端和第二插入尖端具有彼此交错的远端，这会减小将外科紧固件锚固于组织中所需的力。在一个实施例中，与外科紧固件的近端相邻的桥接件限定第三插入工具座置表面，该第三插入工具座置表面可接合插入工具上的表面。

[0040] 在一个实施例中，外科紧固件的第一腿部包括朝所述第一腿部的近端突出的第一倒钩，并且外科紧固件的第二腿部包括朝第二腿部的近端突出的第二倒钩，由此第一倒钩和第二倒钩彼此交错。在一个实施例中，第一腿部上的第一倒钩和第二腿部上的第二倒钩远离彼此向外突出。在另一个实施例中，第一腿部上的第一倒钩和第二腿部上的第二倒钩朝向彼此向内突出。

[0041] 在一个实施例中，一种用于将假体装置锚固至组织的外科紧固件包括第一腿部，该第一腿部具有远端、近端、在第一腿部的远端与近端之间延伸的第一对齐引导件，以及第一腿部的远端处的第一插入尖端。外科紧固件有利地包括第二腿部，该第二腿部具有远端、近端、在第二腿部的远端与近端之间延伸的第二对齐引导件，以及第二腿部的远端处的第二插入尖端。优选地，外科紧固件包括桥接件，桥接件连接第一腿部的近端和第二腿部的近端，以形成所述外科紧固件的闭合端。

[0042] 在一个实施例中，第一插入尖端包括具有第一插入工具座置表面的近端，并且第二插入尖端包括具有第二插入工具座置表面的近端。第一插入工具座置表面和第二插入工具座置表面可包括面向第一腿部的近端和第二腿部的近端的凸型表面、面向第一腿部的近端和第二腿部的近端的凹型表面、面向第一腿部的近端和第二腿部的近端的开口、面向第一腿部的近端和第二腿部的近端的盲孔、和/或延伸穿过第一插入尖端和第二插入尖端的孔。

[0043] 在一个实施例中，第一对齐引导件和第二对齐引导件选自包括在腿部的远端与近端之间延伸的肋以及在腿部的远端与近端之间延伸的沟槽在内的对齐引导件。第一对齐引导件和第二对齐引导件与相应第一插入工具座置表面和第二插入工具座置表面基本上对齐。在一个实施例中，第一插入工具座置表面和第二插入工具座置表面相比外科紧固件的近端更靠近所述外科紧固件的远端。

[0044] 在一个实施例中，一种用于分配外科紧固件的施用器械包括外壳和从外壳延伸的细长轴，所述细长轴具有近端、远端，以及在近端与远端之间延伸的纵向轴线。施用器械有利地包括击发连杆，所述击发连杆位于所述细长轴内并且可在处于回缩位置与伸长位置之间的第一平面内运动。优选地，细长轴包括位于细长轴内部的推进器，所述推进器可在处于回缩位置与伸长位置之间的第二平面内运动。优选地，施用器械包括分级组件，所述分级组件位于与细长轴的远端相邻的位置，适于将外科紧固件和击发连杆的远端对齐。当推进器处于伸长位置时，分级组件优选地被推进器保持在第二平面下面，并且当推进器朝回缩位置运动或者处于回缩位置时，分级组件优选地能够运动成与击发连杆的远端至少部分地对齐。

[0045] 优选地，施用器械包括位于细长轴内的多个外科紧固件，由此每当推进器从回缩位置运动到伸长位置时，推进器能够使外科紧固件朝细长轴的远端运动一个位置。在一个实施例中，多个外科紧固件有利地包括：最前面的外科紧固件，其位于与细长轴的远端相邻

的位置;以及一系列后面的外科紧固件,其位于最前面的外科紧固件与细长轴的近端之间。

[0046] 在一个实施例中,推进器包括多个推进器突出部,由此当推进器从回缩位置运动到伸长位置时,每个推进器突出部优选地适于接合外科紧固件之一,以将外科紧固件推向细长轴的远端。在一个实施例中,推进器突出部朝细长轴的远端突出。在一个实施例中,推进器可运动成伸长位置,以使最前面的外科紧固件运动成使其接触分级组件。

[0047] 在一个实施例中,细长轴的底部包括多个抗支承突出部,因此抗支承突出部适于防止细长轴中的外科紧固件朝细长轴的近端运动。在一个实施例中,抗支承突出部朝细长轴的远端突出。

[0048] 在一个实施例中,推进器推动最前面的外科紧固件,使其接触分级组件,并且当推进器返回到回缩位置时,分级组件能够抬起最前面的外科紧固件,使其基本上对齐击发连杆的远端。

[0049] 在一个实施例中,细长轴包括至少一个引导表面,所述引导表面适于接合和/或接触击发连杆,以引导击发连杆的远侧和近侧运动。在一个实施例中,至少一个引导表面包括一对相对的引导凸缘,这对引导凸缘适于接合击发连杆的相对两面,以引导击发连杆的远侧和近侧运动。

[0050] 在一个实施例中,击发连杆的远端包括插入工具例如插入叉,所述插入工具具有第一尖齿和第二尖齿,第一尖齿具有适于接合第一插入工具座置表面的远端,第二尖齿具有适于接合第二插入工具座置表面的远端。在一个实施例中,外科紧固件的桥接件具有有限定第三插入工具座置表面的近侧面,并且插入工具包括在第一尖齿的近端和第二尖齿的近端之间延伸的远侧表面,第一尖齿和第二尖齿适于接合第三插入工具座置表面。

[0051] 在一个实施例中,一种用于分配外科紧固件的施用器械包括:外壳;从外壳延伸的细长轴,所述细长轴包括近端和远离近端的远端;以及多个外科紧固件,其位于所述细长轴内,以从所述细长轴的远端被分配。优选地,施用器械包括推进器,该推进器位于细长轴内,可在细长轴的近端与远端之间运动,因此每当推进器朝远侧运动时,推进器适于将外科紧固件移动一个位置,使其更靠近细长轴的远端。优选地,施用器械包括位于细长轴内并上覆推进器的击发连杆,所述击发连杆可在细长轴的近端与远端之间运动。施用器械有利地包括分级组件,该分级组件位于与细长轴的远端相邻的位置,适于当推进器朝远侧运动时从推进器接收外科紧固件中最前面的那个外科紧固件,并且当推进器朝远侧运动时移动所接收的最前面的外科紧固件,使其基本上与击发连杆的远端对齐。

[0052] 在一个实施例中,击发连杆的远端适于以第一速率朝远侧运动以接合最前面的外科紧固件,然后以比第一速率快的第二速率朝远侧运动以从细长轴的远端分配最前面的外科紧固件。

[0053] 在一个实施例中,外科紧固件的第一腿部包括在第一腿部的近端与第一插入工具座置表面之间延伸的第一对齐引导件,并且外科紧固件的第二腿部包括在第二腿部的近端与第二插入工具座置表面之间延伸的第二对齐引导件。第一腿部上的第一对齐引导件优选地基本上对齐第一插入工具座置表面,并且第二腿部上的第二对齐引导件优选地基本上对齐第二插入工具座置表面。在一个实施例中,第一对齐引导件包括在第一腿部的远端与近端之间延伸的第一肋,并且第二对齐引导件包括在第二腿部的远端与近端之间延伸的第二肋,因此击发连杆的远端处的第一尖齿和第二尖齿具有相对的内表面,所述相对的内表面

具有相对的沟槽,所述沟槽适于接合第一腿部上的第一肋和第二腿部上的第二肋,以将外科紧固件与插入工具接合。

[0054] 在一个实施例中,一种分配外科紧固件的方法包括:提供施用器械,所述施用器械包括外壳、从外壳延伸的细长轴,所述细长轴包括近端和远离近端的远端;以及在细长轴中提供外科紧固件,从细长轴的远端每次分配一个外科紧固件。优选地,所述方法包括将第一平面内的外科紧固件朝细长轴的远端推进。在将外科紧固件中最前面的外科紧固件推进到与细长轴的远端相邻的位置之后,最前面的外科紧固件优选地从第一平面移动到第二平面,在第二平面内,最前面的外科紧固件基本上对齐击发连杆的远端。然后,击发连杆有利地朝远侧运动,以使最前面的外科紧固件接合击发连杆,并且从细长轴的远端分配最前面的外科紧固件。

[0055] 在一个实施例中,所述方法包括在细长轴中加载外科紧固件。在一个实施例中,使击发连杆运动的步骤包括:第一远侧运动阶段,在此期间,击发连杆以第一速率朝远侧运动,以接合最前面的外科紧固件;以及第二远侧运动阶段,此阶段紧随第一远侧运动阶段,在第二远侧运动阶段期间,击发连杆以第二速率朝远侧运动,以从细长杆的远端分配最前面的外科紧固件,由此第二速率大于第一速率。

[0056] 在一个实施例中,在推进步骤之后且在限制击发连杆朝细长杆的远端运动的同时,能量被储存在击发系统中。随后,击发连杆可以被解除限制或被释放,使得击发连杆能够沿远侧方向运动,并且所储存的能量可被传递到击发连杆,从而以大于第一速度的第二速度将击发连杆朝远侧驱动,以从细长轴的远端分配第一个外科紧固件。

[0057] 在一个实施例中,击发系统包括:能量储存元件,例如与击发连杆联接的可压缩击发弹簧;和致动器,其与击发弹簧联接,用于选择性压地缩击发弹簧,以将能量储存在击发系统中。

[0058] 在一个实施例中,一种将假体固定至组织的方法包括提供施用器械,所述施用器械用于分配外科紧固件,包括:外壳;从外壳延伸的细长轴,所述细长轴具有联接外壳的近端和远离外壳的远端;和击发系统,其用于从细长轴的远端分配外科紧固件。优选地,击发系统包括位于细长轴内的击发连杆,所述击发系统具有击发周期,击发周期具有用于将击发连杆以第一速率朝细长轴的远端推进的第一阶段,以及用于将击发连杆以大于第一速率的第二速率朝细长轴的远端推进的第二阶段。优选地,所述方法包括:将假体例如外科网片定位在组织上;以及操作施用器械以从细长轴的远端分配至少一个外科紧固件,以将假体固定至组织。在一个实施例中,可以分配多个外科紧固件,以将假体固定至组织。

[0059] 在一个实施例中,一种适于分配外科紧固件的施用器械的击发系统包括:外壳;从外壳延伸的细长轴;位于细长轴内的击发连杆;击发连杆释放件,其可与击发连杆接合,以防止击发连杆在击发周期的至少一个阶段期间进行远侧运动;安装在外壳上的扳机;和击发弹簧,其具有第一端和第二端,所述第一端连接击发连杆,所述第二端适于在击发周期期间与扳机顺序地联接和脱离。在一个实施例中,击发周期有利地包括:初始阶段,在此期间,扳机打开并与击发弹簧脱离,并且击发弹簧被至少部分压缩;和引导阶段,在此期间,击发连杆释放件与击发连杆脱离,以使得击发连杆能进行远侧运动。优选地,扳机可被压缩第一距离以使扳机与击发弹簧联接,从而将被至少部分压缩的击发弹簧朝远侧运动,继而以与扳机的运动成正比的第一速率将击发连杆朝远侧运动。在一个实施例中,可以用诸如气

动式或液压式装置之类的能量储存元件来替代击发弹簧,或将其结合击发弹簧来使用。

[0060] 在一个实施例中,击发周期包括在引导阶段之后的能量储存阶段,在能量储存阶段中,击发连杆释放件接合击发连杆,以防止击发连杆进行远侧运动,并且扳机可进一步运动第二距离,以进一步压缩并且将能量储存在击发弹簧中。优选地,击发周期包括:击发阶段,在该阶段,击发连杆释放件与击发连杆脱离,使得击发连杆自由地朝细长轴的远端运动,并且击发弹簧将其内储存的能量传递到击发连杆,用于以第二速率将击发连杆朝细长轴的远端快速推进,所述第二速率大于第一速率和扳机的运动速率。

[0061] 在一个实施例中,击发周期包括脱离阶段,在此期间,扳机可被进一步压缩第三距离,使扳机与击发弹簧脱离,由此击发连杆自由地朝细长轴的近端运动。

[0062] 在一个实施例中,击发系统包括推进器,该推进器位于细长轴内并可沿细长轴在近侧方向和远侧方向上运动。优选地,击发周期包括在击发阶段之后的外科紧固件推进阶段,在此期间,扳机可被进一步压缩第四距离,使推进器朝细长轴的远端运动,以使外科紧固件朝细长轴的远端运动。

[0063] 在一个实施例中,击发周期优选地包括在外科紧固件推进阶段之后的回缩阶段,在此期间,扳机从压缩位置运动到初始阶段的打开位置,使推进器朝近侧方向运动。

[0064] 在一个实施例中,击发系统优选地包括板簧座,板簧座设置在外壳内并且可与击发弹簧的近端接合。优选地,板簧座适于沿着细长轴所限定的纵向轴线朝近侧和远侧运动。在一个实施例中,在能量储存阶段期间,扳机与板簧座联接以将板簧座朝远侧运动,继而进一步压缩击发弹簧。

[0065] 在一个实施例中,击发系统包括与扳机连接的主门锁。优选地,主门锁适于在引导阶段、能量储存阶段和击发阶段期间使扳机与板簧座联接,并且在脱离阶段、外科紧固件推进阶段和回缩阶段期间使扳机与板簧座脱离。在一个实施例中,在击发阶段的开始,板簧座接触击发连杆释放件,使击发连杆释放件与击发连杆脱离,使得击发连杆可以朝远侧运动。

[0066] 在一个实施例中,一种用于外科紧固件施用器械的击发系统包括外壳和从外壳延伸的细长轴。击发系统有利地包括:击发连杆,其位于细长轴内,并且可沿纵向轴线朝近侧和远侧运动;击发板簧座,其设置在外壳内,并且适于沿纵向轴线朝近侧方向和远侧方向运动;以及击发弹簧,其具有连接击发连杆的远端和可接合击发板簧座的近端。优选地,击发系统包括安装在外壳上用于驱动击发系统的扳机,由此扳机包括主门锁,主门锁在击发周期期间使扳机顺序地联接击发板簧座并与击发板簧座脱离。

[0067] 在一个实施例中,击发周期优选地包括初始阶段,在该阶段扳机打开,扳机与击发板簧座脱离,并且击发弹簧被至少部分压缩。优选地,击发系统包括引导阶段,在该阶段,击发连杆自由地朝远侧运动,并且扳机可被压缩第一距离,使扳机与击发板簧座连接以将被至少部分压缩的击发弹簧朝远侧运动,继而以与扳机的运动成正比的第一速率将击发连杆朝远侧运动。在一个实施例中,击发弹簧的压缩水平在引导阶段期间保持不变。在一个实施例中,击发弹簧可在引导阶段期间被压缩。

[0068] 在一个实施例中,击发周期包括引导阶段之后的能量储存阶段,在该阶段,扳机可被进一步压缩第二距离,以进一步压缩击发弹簧和/或将能量储存在击发弹簧中,同时击发连杆释放件接合击发连杆,以防止击发连杆进行远侧运动。

[0069] 优选地,击发周期包括能量储存阶段之后的击发阶段,在该阶段,击发连杆释放件

脱离击发连杆,使得击发连杆自由地朝细长轴的远端运动,并且击发弹簧将其中储存的能量传递到击发连杆,从而以大于第一速率的第二速率将击发连杆朝细长轴的远端推进。

[0070] 优选地,击发周期包括在击发阶段之后的脱离阶段,在此期间,扳机可被进一步压缩第三距离,以使扳机与击发弹簧和击发连杆脱离,使得所述击发连杆可以朝近侧运动。

[0071] 在一个实施例中,击发系统包括位于细长轴内的推进器。优选地,推进器可在细长轴的近端与远端之间运动,以使外科紧固件朝细长轴的远端运动。击发周期可以包括击发阶段之后的外科紧固件推进阶段,在此期间,扳机可被进一步压缩第四距离,以使推进器朝细长轴的远端运动,继而使外科紧固件朝细长轴的远端运动。

[0072] 在一个实施例中,击发系统优选地包括位于外壳内的板簧座。优选地,板簧座适于沿着纵向轴线朝近侧和远侧运动。优选地,板簧座接合击发弹簧,并且在能量储存阶段期间,扳机与板簧座连接,以使板簧座朝远侧运动,继而压缩击发弹簧。击发系统还可以包括与扳机连接的主门锁。优选地,主门锁适于在引导阶段、能量储存阶段和击发阶段期间使扳机与板簧座连接,并且在脱离阶段、外科紧固件推进阶段和回缩阶段期间使扳机与板簧座脱离。

[0073] 在一个实施例中,一种从施用器械分配外科紧固件的方法包括提供外壳、从外壳延伸的细长轴、位于细长轴内可朝近侧和朝远侧运动以从细长轴的远端分配外科紧固件的击发连杆、用于操作施用器械的扳机和位于扳机与击发连杆之间的能量储存元件。优选地,所述方法包括压缩扳机,以使击发连杆以第一速率朝细长轴的远端引导,并且在引导了击发连杆之后,防止击发连杆朝远侧运动,同时还进一步压缩扳机,以将能量储存在能量储存元件中。优选地,所述方法包括:释放击发连杆使其进行远侧运动;以及将能量储存元件中储存的能量传递到击发连杆以使击发连杆以大于第一速率的第二速率朝细长轴的远端运动。在一个实施例中,击发连杆在引导阶段期间以与扳机的运动成正比的第一速率朝远侧运动。

[0074] 在一个实施例中,能量储存元件是位于扳机与击发连杆之间的击发弹簧。在一个实施例中,在将击发连杆朝细长轴的远端引导之前,至少部分压缩击发弹簧,并且击发弹簧的压缩水平在引导步骤期间没有发生变化。如本文所述,能量储存元件还可包括气动式装置、液压式装置、压缩气体装置或其组合。

[0075] 在一个实施例中,所述方法包括在细长轴内提供多个外科紧固件以及提供位于细长轴内的推进器。推进器优选地连接扳机并且适于当扳机被压缩时朝细长轴的远端运动,并且当扳机被打开时朝细长轴的近端运动。优选地,所述方法包括压缩扳机以使推进器朝细长轴的远端运动,由此朝远侧运动的推进器使各外科紧固件移动一个位置,以更靠近细长轴的远端。在一个实施例中,直到扳机完全被挤压至闭合位置之前,扳机不会返回到打开位置。

[0076] 施用器械可被制成各种长度和直径。较短的长度会更适于开放型外科手术。在一个实施例中,施用器械的轴的直径优选地为约3mm和10mm之间,更优选地为约3mm和5mm之间。在一个实施例中,施用器械包括不止一个外科紧固件,并且可以被预先加载多个紧固件,例如10个、25个、100个或更多个外科紧固件。在一个实施例中,对于开放手术,施用器械被预先加载10个外科紧固件。在一个实施例中,对于标准腹腔镜式手术,施用器械被预先加载30个外科紧固件。在一个实施例中,外科紧固件可被容纳在容易加载和/或预先加载的盒

中。在某些实施例中，施用器械可包括作为柄部的一部分的驻留缝合线装置，或分配用于套管针伤口缝合的皮肤粘合剂（例如，以Dermabond™的商标销售）的装置/柄部。

[0077] 在一个实施例中，外科紧固件优选地具有非常小的轮廓，该轮廓可以是半刚性的，并且可完全被重新吸收。优选地，外科紧固件的可被重新吸收的性质减小了由于永久性固定导致的慢性疼痛。另外，薄小的外科紧固件使内脏的粘附性降低。如本领域的技术人员所熟知的，在再手术（re-op）期间看到由于永久性平头钉造成的过度粘合是非常常见的。

[0078] 在一个实施例中，外科紧固件为两个固定点提供了在这两个固定点之间延伸的连接顶板跨度，以将组织保持力扩展到更大的区域。这两个固定点之间的跨度使得可将平头钉跨过网片的边缘，从而使组织暴露于网片末端的量最小，而组织暴露于网片末端可能是组织发炎的原因。

[0079] 在一个实施例中，施用器械部署一个或多个软组织外科紧固件。施用器械使假体材料在人体上形成薄小的软组织固定。在一个实施例中，施用器械使用网片提供无张力腹腔镜式疝修复。在一个实施例中，将假体网片放在腹部缺损之上，并且用永久性外科紧固件或可重新吸收的外科紧固件 将其附着于组织。在一个实施例中，外科紧固件由相对软的材料例如塑料或可重新吸收的聚合物制成。

[0080] 本发明提供了许多有益效果。在一个实施例中，外科紧固件上的凸型结构与插入件装置上的凹型结构配合，这降低了模塑外科紧固件的成本。在一个实施例中，插入装置上的销或尖齿在插入外科紧固件期间提供了刚性，并且与没有使用插入件销或尖齿进行刚化的平头钉系统和方法相比，组织里留下的可吸收量更小。

[0081] 在一个实施例中，外科紧固件具有倒圆的近端。具体地，每个外科紧固件具有位于外科紧固件的倒圆的近端的连接用桥接件或顶板跨度，并且导致插入组织之后形成一个极低断面。外科紧固件的低断面设计和小直径导致一旦植入外科紧固件则外科紧固件具有缝合线缝合的外观。所述低断面还优选地降低了在人体中形成粘合的可能性。

[0082] 在一个实施例中，外科紧固件具有在外科紧固件的各插入尖端的近侧部分中形成的插入销孔或凹槽。优选地，插入销孔或凹槽位于各插入尖端中心之上。因此，插入销孔或凹槽基本上对齐插入尖端，以避免尖端发生弯曲，并且将插入力引导到各穿透插入尖端的后面。

[0083] 在具有单头的现有技术的紧固件中，单头可以穿过假体网片的大孔落下。在一个实施例中，本发明的外科紧固件具有两个插入尖端之间的连接顶板跨度或桥接件。所述连接顶板跨度或桥接件使得外科紧固件与大孔的外科假体网片具有更大的使用相容性。

[0084] 在一个实施例中，外科紧固件具有盲孔，在应用期间盲孔被金属插入件、探针或尖齿填充。金属插入件在插入期间为外科紧固件优选地提供刚性，从而允许外科紧固件自身由较软的材料如可吸收聚合物制成。在另一个实施例中，刚性插入件、探针或尖齿在锚固至组织期间支撑外科紧固件的尖端和/或腿部。

[0085] 在一个实施例中，外科紧固件具有引入通道，该引入通道与盲孔或工具座置表面对齐。引入通道在至少一侧被轴向打开，这使得形成外科紧固件所用的材料能更少，并且为组织内部生长提供了空间以使固定强度最大化。

[0086] 在一个实施例中，外科紧固件具有交错的尖端，这通过使插入期间遭遇的峰值力交错减小了必须的穿透力。在一个实施例中，外科紧固件具有交错的倒钩，从而通过需要更

大的拉力而提高了组织中的锚固程度。

[0087] 在一个实施例中,外科紧固件具有彼此设置在平面外的倒钩,这使得拉出外科紧固件所需的力增大。在一个实施例中,外科紧固件具有插入尖端,该插入尖端具有穿过其中延伸的通孔。优选地,通孔适于容纳一个或多个针来进行针辅助型插入。

[0088] 在一个实施例中,外科紧固件具有一个或多个具有“活动铰链”结构的倒钩。活动铰链使得倒钩能够在插入期间容易塌缩,而在尝试取出外科紧固件期间向外扩张。

[0089] 在一个实施例中,外科紧固件的锐利的插入尖端被切割或者具有限定的凿形尖头,这使得插入尖端能够在插入期间进行切割,由此提高了外科紧固件刺穿难以穿透的材料的能力,如GORE[®]双面网片。具有复合切割或凿刻角度的插入尖端还可用于允许进行更坚固但更短的尖端设计。

[0090] 在一个实施例中,外科紧固件可具有锥形的插入尖端,这些插入尖端形成刺孔而非切口,由此提高了保持力。虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,锥形的插入尖端只形成单一的应力集中点,由此随后的外科紧固件的截面必然将孔径向扩张。据信,这样可使得外科紧固件的剩余部分难以穿过孔,但是可潜在地通过形成更紧的孔来增大保持力。

[0091] 在一个实施例中,外科紧固件包括一对间隔开的插入尖头,这些插入尖头具有面向内部的倒钩。面向内部的倒钩有利地保护倒钩不受外力影响,并且使外科紧固件更易进行多路进给而不使倒钩受损。这些实施例可具有直的侧壁和顶板跨度,它们使得外科紧固件能够在腹腔镜式管内保持正确地对齐。

[0092] 在一个实施例中,外科紧固件可包含活性剂,如抗微生物剂和抗粘合材料。在一个实施例中,外科紧固件可具有辐射不透明度,以使得在x射线成像机器上可看到外科紧固件。

[0093] 在一个实施例中,在外科紧固件的每个腿部外部上形成肋,并且插入叉具有横跨每个肋的配合通道。每个叉的尖齿的末端触及在外科紧固件的插入尖端中形成的凹槽底部或座置表面。该上述设计将制造凹槽的复杂度从外科紧固件的腿部转移到插入工具的尖齿。因为施用器械将优选地分配多个外科紧固件(而不是仅一个插入叉),所以该结构尤为重要。

[0094] 在一个实施例中,插入工具包括在叉的尖齿的近端之间延伸的桥接件。插入工具上的桥接件的形状可基本上符合外科紧固件的近端处的桥接件的近侧面。在一个实施例中,插入叉被设计成使得当每个叉的远端触及外科紧固件的插入尖端中形成的座置表面的底部或接合该座置表面时或在此之前,插入叉的桥接元件与外科紧固件的近端接触。在一个实施例中,插入叉的桥接件可包括较软的(相对于插入叉的剩余部的硬度计)弹性体材料,以减少所需的尺寸精度,该尺寸精度是确保桥接件和远侧叉末端大约同时接触外科紧固件所必须的。优选地,这种构造能够使外科紧固件后面的驱动力沿着外科紧固件的较大表面积分布,以减少插入工具和外科紧固件之间产生的压力。

[0095] 在一个实施例中,一种用于分配外科紧固件的施用器械优选地包括外壳和从外壳延伸的弯曲轴,该弯曲轴具有邻近外壳的近端和与外壳间隔开的远端。施用器械有利地包括:多个外科紧固件,这多个外科紧固件被设置在弯曲轴内,以从弯曲轴的远端每次分配一个外科紧固件;和推进器,该推进器被设置在弯曲轴里面并且能够相对于弯曲轴的近端和

远端运动,由此推进器适于每当推进器朝远侧运动时使外科紧固件移动一个位置,以更靠近弯曲轴远端。施用器械优选地具有:击发元件,该击发元件被设置在弯曲轴里面并在推进器旁边,击发元件能够相对于弯曲轴的近端和远端运动,以从弯曲轴的远端分配外科紧固件;和分级组件,该分级组件位于邻近弯曲轴的远端并且适于在推进器朝远侧运动时从推进器接收外科紧固件中最前面的外科紧固件,并且在前进器朝近侧运动时使最前面的外科紧固件移动成与击发元件基本上对齐。

[0096] 在一个实施例中,击发元件是柔性的,以当在弯曲轴的近端与远端之间运动时与弯曲轴的形状匹配。当轴为直的时,击发元件也是直的,并且当轴为弯曲的时,击发元件变得弯曲以通过弯曲部分。

[0097] 在一个实施例中,弯曲轴优选地包括邻近弯曲轴近端的近侧轴部分、邻近弯曲轴远端的远侧轴部分、和被设置在近侧轴部分与远侧轴部分之间的弯曲轴部分。在一个实施例中,近侧轴部分有利地沿第一轴线延伸,并且远侧轴部分沿第二轴线延伸,第二轴线与第一轴线形成一角度。由第一轴线和第二轴线所形成的角度优选地为约 $20-30^{\circ}$ 的钝角。

[0098] 在一个实施例中,近侧轴部分和远侧轴部分包括相对于彼此成角度的刚性管,并且弯曲轴部分是柔性的,以改变刚性近侧轴部分与远侧轴部分之间的角度。

[0099] 在一个实施例中,施用器械优选地包括轴旋转元件,该轴旋转元件与近侧轴部分联接以选择性地使近侧轴部分围绕第一轴线旋转,从而改变远侧轴部分相对于近侧轴部分的取向,尤其是当远侧部分相对于近侧部分以一角度定位时。轴旋转元件优选地与近侧轴部分连接,以用于与近侧轴部分同时旋转。

[0100] 在一个实施例中,施用器械优选地具有铰接控制器,该铰接控制器与远侧轴部分联接,以用于选择性地改变远侧轴部分与近侧轴部分之间的角度。铰接控制器有利地包括延伸穿过弯曲轴的至少一个柔性连接部,并且具有与致动器连接的近端和与远侧轴部分连接的远端。在一个实施例中,致动器能够被滑动地安装在外壳上,以在外壳的近端与远端之间滑动,从而使至少一个柔性连接部沿近侧方向和远侧方向运动。

[0101] 在一个实施例中,击发元件适于以第一速率朝远侧运动以接合最前面的外科紧固件,然后以比第一速率快的第二速率朝远侧运动,以从弯曲轴的远端分配最前面的外科紧固件。击发元件有利地包括柔性缆线,该柔性缆线沿其纵向轴线是不可压缩的。

[0102] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械优选地包括外壳、从外壳延伸的柔性细长轴,该柔性细长轴具有刚性近侧轴部分、刚性远侧轴部分、和将近侧轴部分与远侧轴部分互连的柔性轴部分。施用器械有利地包括:轴旋转元件,该轴旋转元件与近侧轴部分联接,以选择性地使柔性细长轴旋转;和铰接元件,该铰接元件包括至少一个柔性连接部,所述至少一个柔性连接部延伸穿过柔性细长轴并且与远侧轴部分的近端联接,以选择性地使柔性细长轴弯曲从而形成远侧轴部分与近侧轴部分之间的角度。多个外科紧固件被有利地设置在柔性细长轴内,以从细长轴的远端每次分配一个外科紧固件。

[0103] 在一个实施例中,施用器械有利地包括推进器,该推进器设置在柔性细长轴内并且可相对于细长轴的近端和远端运动。每次推进器朝远侧运动,该推进器有利地适于使外科紧固件移动一个位置,以更靠近细长轴的远端。施用器械优选地具有:击发元件,该击发元件被设置在细长轴内并在推进器的旁边,击发元件可相对于细长轴的近端和远端运动,以从细长轴的远端分配外科紧固件;和分级组件,该分级组件位于邻近细长轴的远端并且

适于在推进器朝远侧运动时从推进器接收外科紧固件中最前面的外科紧固件,并且在推进器朝近侧运动时使最前面的外科紧固件移动成与击发元件基本上对齐。

[0104] 在一个实施例中,当远侧轴部分相对于近侧轴部分成角度时,轴旋转元件有利地改变远侧轴部分相对于近侧轴部分的取向。击发元件有利地成柔性,以用于与柔性细长轴的形状匹配。

[0105] 在一个实施例中,一种分配外科紧固件的方法包括提供施用器械,该施用器械具有:外壳;从外壳延伸的柔性细长轴,该柔性细长轴包括邻近外壳的近侧轴部分、与外壳间隔开的远侧轴部分和在近侧轴部分与远侧轴部分之间延伸的柔性轴部分;轴旋转元件,该轴旋转元件用于选择性地使近侧轴部分相对于外壳旋转;以及铰接元件,该铰接元件与远侧轴部分联接以改变远侧轴部分与近侧轴部分之间的角度。该方法可包括:在柔性细长轴中加载外科紧固件,以从细长轴的远端每次分配一个外科紧固件;将外科紧固件在第一平面内朝细长轴的远端推进;并且在将外科紧固件中最前面的一个推进到邻近柔性细长轴的远端的位置之后使最前面的外科紧固件从第一平面移动到第二平面,在第二平面中,最前面的外科紧固件与击发元件基本上对齐。该方法有利地包括使击发元件朝远侧运动,以使最前面的外科紧固件与击发元件接合,并且从细长轴的远端分配最前面的外科紧固件。

[0106] 在一个实施例中,该方法可包括接合铰接元件,以使柔性细长轴弯曲并且改变远侧轴部分与近侧轴部分之间的角度。在使细长轴弯曲之后,轴旋转元件可被接合,以使细长轴的近侧轴部分旋转,从而改变远侧轴部分相对于近侧轴部分的取向。

[0107] 在一个实施例中,使击发元件朝远侧运动的步骤优选地包括:第一远侧运动阶段,在此期间,击发元件以第一速率朝远侧运动,以接合最前面的外科紧固件;以及第二远侧运动阶段,此阶段在第一远侧运动阶段之后,在此期间,击发元件以第二速率朝远侧运动,以从柔性细长轴的远侧轴部分分配最前面的外科紧固件,其中第二速率大于第一速率。击发元件有利地成柔性,以与柔性细长轴的曲率匹配。

[0108] 在一个实施例中,一种分配外科紧固件的方法包括:提供施用器械,该施用器械包括外壳和从外壳延伸的弯曲轴,该弯曲轴具有邻近外壳的近端和与外壳间隔开的远端;以及在弯曲轴中加载外科紧固件,以从弯曲轴的远端每次分配一个外科紧固件。该方法有利地包括:将外科紧固件在第一平面内朝向弯曲轴的远端推进;并且在将外科紧固件中最前面的一个推进到邻近弯曲轴的远端的位置之后,使最前面的外科紧固件从第一平面移动到第二平面,在第二平面中,最前面的外科紧固件与击发元件基本上对齐。该方法有利地包括使击发元件朝远侧运动,以使最前面的外科紧固件与击发元件接合,并且从细长轴的远端分配最前面的外科紧固件。

[0109] 以下将更详细地描述本发明的这些优选实施例和其它优选实施例。

附图说明

[0110] 图1A示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的透视图。

[0111] 图1B示出了图1A所示的施用器械的左侧视图。

[0112] 图1C示出了图1A所示的施用器械的右侧视图。

[0113] 图2示出了根据本发明的一个实施例的图1A-1C所示的施用器械的近端的剖视图。

- [0114] 图3A示出了根据本发明的一个实施例的图1A-1C所示的施用器械的远端的分解透视图。
- [0115] 图3B示出了图3A所示的施用器械的远端的分解左侧视图。
- [0116] 图4A-4E示出了根据本发明的一个实施例的图1A-1C所示的施用器械的分级叶片组件。
- [0117] 图5A示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的远端的透视图。
- [0118] 图5B示出了图5A所示的施用器械的远端的侧视图。
- [0119] 图5C示出了图5A和图5B所示的施用器械的远端的顶部平面图。
- [0120] 图6示出了根据本发明的一个实施例的施用器械的远端的透视图。
- [0121] 图7A示出了根据本发明的一个实施例的包括外管的施用器械的远端。
- [0122] 图7B示出了移除了外管的图7A的施用器械的远端。
- [0123] 图8A示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件的透视图。
- [0124] 图8B示出了图8A所示的外科紧固件的正视图。
- [0125] 图8C示出了包括插入尖端的图8A所示的外科紧固件的左侧视图。
- [0126] 图8C-1示出了图8C所示的插入尖端的放大视图。
- [0127] 图8D示出了图8A所示的外科紧固件的右侧视图。
- [0128] 图8E示出了图8A所示的外科紧固件的远端视图。
- [0129] 图8F示出了图8A所示的外科紧固件的近端视图。
- [0130] 图8G示出了图8F所示的外科紧固件的腿部之一的剖视图。
- [0131] 图9A示出了根据本发明的一个实施例的与外科紧固件对齐的插入叉的透视图。
- [0132] 图9B示出了图9A所示的插入叉和外科紧固件的顶部平面图。
- [0133] 图10A示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的远端。
- [0134] 图10B示出了图10A所示的施用器械的远端的侧视图。
- [0135] 图10C示出了图10A和图10B所示的施用器械的远端的顶部平面图。
- [0136] 图11A-11N示出了根据本发明的一个实施例的在击发周期的各阶段期间施用器械的近端的剖视图。
- [0137] 图11A-1至11N-1示出了图11A-11N的各个图所示的击发周期的各阶段期间施用器械的远端的横截面侧视图。
- [0138] 图12A-12E示出了根据本发明的一个实施例的用于分配将假体固定到组织的外科紧固件的施用器械的使用方法。
- [0139] 图13A示出了根据本发明的一个实施例的用于施用器械的锁定系统的透视图。
- [0140] 图13B示出了图13A所示的锁定系统的侧视图。
- [0141] 图14A-14E示出了根据本发明的一个实施例的图13A和图13B的锁定系统的顶部平面图。
- [0142] 图15A-15E示出了根据本发明的一个实施例的图13A-13B以及图14A-14E所示的锁定系统的其它透视图。
- [0143] 图16A-16B示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件。

- [0144] 图17A-17C示出了根据本发明的一个实施例的使用插入工具分配外科紧固件的方法。
- [0145] 图18A-18B示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件。
- [0146] 图19A-19C示出了根据本发明的一个实施例的用于植入图18A-18B的外科紧固件的插入工具的远端。
- [0147] 图20A-20C示出了根据本发明的一个实施例的使用图19A-19C的插入工具植入图18A-18B的外科紧固件的方法。
- [0148] 图20B-1示出了图20B所示的外科紧固件和插入工具的远端的扩展视图。
- [0149] 图21A-21B示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件。
- [0150] 图22A-22C示出了根据本发明的一个实施例的用于植入图21A-21B的外科紧固件的插入工具。
- [0151] 图23示出了根据本发明的一个实施例的具有平面外倒钩的外科紧固件的透视图。
- [0152] 图24示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件。
- [0153] 图25A示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件的透视图。
- [0154] 图25B示出了根据本发明的一个实施例的用于部署图25A的外科紧固件的插入工具。
- [0155] 图26示出了根据本发明的一个实施例的外科紧固件的正视图。
- [0156] 图27示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的远端。
- [0157] 图28A和图28B示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的图27所示的施用器械的使用方法。
- [0158] 图29示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的远端。
- [0159] 图30示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的左侧视图,该施用器械包括弯曲的外部轴。
- [0160] 图31示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的左侧视图,该施用器械包括弯曲的外部轴和轴旋转元件,该轴旋转元件用于改变弯曲的外部轴的远端相对于弯曲的外部轴的近端的取向。
- [0161] 图32示出了图31中所示的包括弯曲的外部轴的施用器械的剖视图。
- [0162] 图33示出了根据本发明的一个实施例的用于分配外科紧固件的施用器械的透视图,该施用器械包括铰接元件和外部轴旋转元件,该外部轴旋转元件用于改变外部轴的远端相对于外部轴的近端的取向。
- [0163] 图34示出了图33中所示的外部轴的剖视图。

具体实施方式

[0164] 参照图1A-1C,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械100具有近端102和远端104。施用器械100包括外壳106,该外壳包含用于部署外科紧固件的击发系统。外壳106具有左覆盖件108和右覆盖件110。左覆盖件108和右覆盖件110具有形成手柄112的下端。施用器械100优选地包括扳机114,可以挤压扳机114以从施用器械的远端104分配外科紧固件。在一个实施例中,施用器械100容纳多个外科紧固件,由此每当挤压扳机114时,就从施用器械的远端104分配单个外科紧固件。在一个实施例中,施用器械容纳多个外科紧固

件,每当挤压扳机114时,所述多个外科紧固件就朝外管116的远端前进。每当挤压扳机时,外科紧固件优选地推进一个位置。

[0165] 在一个实施例中,施用器械100有利地包括细长的外轴或外管116,该外轴或外管具有与外壳106的远端联接的近端118以及适于分配外科紧固件的远端120。细长的外管116的最远端优选地具有固定于此的端盖122。施用器械优选地具有被命名为A-A的纵向轴线,该纵向轴线在施用器械的近端102和远端104之间延伸。外管116有利地沿着纵向轴线A-A延伸。

[0166] 参照图1A,在一个实施例中,外壳106可包括锁定指示器开口124,通过该开口可看到锁定指示器。在一个实施例中,施用器械最初容纳从外管116的远端120分配的多个外科紧固件。锁定指示器优选地朝锁定状态运动,这种锁定状态出现在当所有的外科紧固件被分配之后。锁定指示器开口124可提供关于多少个外科紧固件被分配、多少个外科紧固件被保留在施用器械中、和/或何时达到锁定状态的指示。

[0167] 参照图2,在一个实施例中,外壳106优选地包含击发系统,该击发系统用于从施用器械的远端分配一个或多个外科紧固件。如下将更详细地描述,击发系统中的许多部件沿着施用器械的近端与远端之间的纵向轴线A-A运动。当牵拉或挤压扳机114时,这些部件通常朝远端104运动,或者当打开扳机时,这些部件反向运动以朝近端运动。

[0168] 在图2中,已移除外壳106的左覆盖件108(图1A)以显现击发系统的至少一些部件。在一个实施例中,击发系统包括扳机114,该扳机具有与之联接的扳机齿轮126。优选地,扳机齿轮126包括适于在扳机引导路径129内行进的扳机返回突出128。扳机返回突出128有利地联接扳机返回弹簧130的上端。在一个实施例中,当挤压扳机114时,扳机返回弹簧130被拉伸,以在扳机返回弹簧中储存能量。当扳机自由返回到打开位置时,扳机返回弹簧130优选地朝向图2所示的初始位置牵拉扳机返回突出128。击发系统优选地包括扳机缓冲元件132,该扳机缓冲元件与扳机返回突出128联接,以在扳机114接近扳机引导路径129的末端时缓冲扳机114的运动。扳机缓冲元件132可由诸如聚合物或橡胶之类的柔顺材料制成。

[0169] 扳机齿轮126包括扳机齿轮齿134,该扳机齿轮齿适于接合传动齿轮136上设置的第一组齿(未示出)。传动齿轮136包括第二组齿138,该第二组齿适于啮合托架142的下侧设置的齿140。由扳机齿轮126驱动传动齿轮136。当挤压扳机114时,扳机齿轮126使传动齿轮136沿着逆时针方向旋转。当打开扳机114时,扳机齿轮126使传动齿轮136沿着顺时针方向旋转。

[0170] 在一个实施例中,击发系统包括托架142,该托架适于沿着施用器械的纵向轴线A-A朝远侧和近侧运动。在一个实施例中,托架142通过扳机齿轮126和传动齿轮136直接联接至扳机114。当扳机114被挤压至关闭扳机位置时,扳机齿轮126和传动齿轮136使托架142朝远侧(向图2中的左部)运动。当扳机114返回到打开扳机位置时,扳机齿轮126和传动齿轮136使托架142朝近侧(朝图2中的右部)运动。

[0171] 在一个实施例中,击发系统优选地包括棘轮爪144,该棘轮爪具有与托架142下侧的齿接合的棘轮爪突出145。棘轮爪有利地与棘轮爪扭转弹簧146联接。如下将更详细地描述,在击发周期的至少一个阶段期间,棘轮爪144限制托架142在扳机114完全关闭或完全打开之前改变方向。在一个实施例中,当牵拉扳机114时,在托架142能够改变方向并朝近侧运动之前,托架142需要朝远侧运动超过棘轮爪144上的突出145。

[0172] 击发系统优选地包括从托架142的远端突出的主门锁150。主门锁150连接至托架142并且和托架同时朝远侧方向和近侧方向运动。在一个实施例中,主门锁150适于围绕形成于外壳106中的主门锁跑道152运动,以系统性地将托架142与击发系统的另一个部件联接和脱离,如下将更详细地描述。在一个实施例中,当托架142朝远侧运动时,主门锁150优选地在主门锁跑道152之上运动。当托架142朝近侧运动时,主门锁150优选地在主门锁跑道152下方运动。

[0173] 击发系统优选地包括分度器154,该分度器适于沿着施用器械的纵向轴线A-A在远侧方向和近侧方向上运动。分度器154包括下狭槽156,该下狭槽与从托架142的侧面延伸的毂158连通,毂158在下文中被称作托架毂158。托架毂158适于在分度器154的下狭槽156内滑动。在一个实施例中,当托架毂158到达分度器的下狭槽156的远端160时,托架毂158促使分度器154朝施用器械100的远端运动。分度器154包括与锁定指示器系统联接的上狭槽162,如下将更详细地描述。

[0174] 在一个实施例中,分度器154直接联接到推进器166,该推进器适于将外科紧固件朝施用器械的远端推进。当分度器154朝远侧运动时,推进器166与分度器同时朝施用器械的远端运动。当分度器朝近侧运动时,推进器166与分度器同时朝施用器械的近端运动。在一个实施例中,推进器166适于使外科紧固件朝施用器械的远端运动,使得可从施用器械的远端分配外科紧固件。在一个实施例中,每当推进器朝近侧运动时,外科紧固件被推进一个位置。

[0175] 在一个实施例中,击发系统有利地包括板簧座170,该板簧座通过主门锁150与托架142选择性地联接。板簧座优选地适于沿被命名为A-A的纵向轴线朝远侧和近侧运动。在一个实施例中,当主门锁150与板簧座联接时,托架和板簧座优选地作为一个单元彼此同时运动。当主门锁150与板簧座170脱离时,托架142和板簧座优选地彼此独立运动。

[0176] 在一个实施例中,击发系统还优选地包括设置在板簧座170内的击发弹簧172。在板簧座内被预先压缩的击发弹簧172有利地具有与击发连杆174联接的远端和与板簧座的近端壁171接合的近端。在一个实施例中,击发连杆174的近端有利地具有十字形联接件176,该联接件与击发弹簧172的远端连接。一个或多个击发连杆阻尼器178可与十字形联接件176连接,用于抑制击发连杆174在到达其行进路径的远端和/或近端时的运动。

[0177] 在一个实施例中,击发系统包括限制击发连杆的远侧运动的击发弹簧释放门锁180。在击发周期的一个阶段期间,当能量储存在击发弹簧172中时,击发弹簧释放门锁限制击发连杆的远侧运动。在击发周期的后期阶段期间,击发弹簧释放门锁释放击发连杆174以使其朝远侧运动。如下将更详细地描述,在一个实施例中,击发门锁180优选地接合板簧座170的外表面。优选地,板簧座的外表面促使击发门锁到达释放位置,以便释放击发连杆174使其朝远侧运动。

[0178] 在一个实施例中,击发系统有利地包括击发连杆返回弹簧184,该击发连杆返回弹簧接合板簧座170,以使板簧座170返回到图2所示的初始的近侧位置。当板簧座170朝远侧(朝左侧)运动时,能量被储存在击发连杆返回弹簧184中。随后,能量被释放以使板簧座朝近侧运动。在该阶段,击发连杆可随板簧座朝近侧运动。击发系统还有利地包括一个或多个阻尼弹簧186,该阻尼弹簧适于接合击发系统的一个或多个部件,用于抑制部件朝行进范围的末端运动。优选地,在击发周期期间,阻尼弹簧使噪声、震动、剧烈的运动减小到最小程

度。

[0179] 参照图3A,在一个实施例中,施用器械100的远端104适于递送外科紧固件232。通常环绕图3A所示的部件的外管已移除(图1A),以更清晰地示出内部部件。在图3A所示的具体实施例中,位于施用器械100的远端104处的内部部件已被分解,以更清晰地示出施用器械的各部件和操作。

[0180] 参照图3A,在一个实施例中,施用器械100包括顶板压印件200,该顶板压印件具有沿着其长度设置的一个或多个顶板压印件弹簧调整片202。优选地,顶板压印件200包括形成在其侧壁中的一个或多个顶板压印件组装凹口204,以方便组装施用器械。顶板压印件200优选地包括一对相对的对齐引导件206,该对齐引导件适于引导击发连杆的远侧和近侧运动,如下将更详细地描述。

[0181] 施用器械还优选地包括抗支承压印件208,该抗支承压印件与顶板压印件200组装在一起。抗支承压印件208包括具有组装突出部210的侧壁,组装突出部210从侧壁突出。组装突出部210适于对齐顶板压印件200上的组装沟槽204,以有助于正确对齐并组装顶板压印件和抗支承压印件。抗支承压印件208有利地包括沿着其长度设置的抗支承突出部212。优选地,抗支承突出部朝施用器械的远端突出,并且允许外科紧固件仅沿着一个方向,即朝远侧运动。抗支承突出部212有利地限制外科紧固件,使其不朝施用器械的近端运动。

[0182] 参照图3A,抗支承压印件208优选地包括:分级叶片开口214,其与抗支承压印件208的远端相邻地设置;以及孔216,其毗邻分级叶片开口214,有利地用于将分级叶片组件固定到抗支承压印件208,如下将更详细地描述。

[0183] 施用器械优选地包括击发连杆174,该击发连杆在其远端具有插入叉220。插入叉220具有与击发连杆174的主要部分的远端联接的近端222,以及适于和外科紧固件接合的远端224。施用器械的远端还优选地包括具有分级叶片支承件226和分级叶片228的分级叶片组件。各个分级叶片支承件226的近端和分级叶片228的近端与抗支承压印件208中的孔216对齐。

[0184] 施用器械还优选地包括推进器166,该推进器适于将外科紧固件朝施用器械的远端推进。推进器有利地具有推进器突出部230,该推进器突出部适于接合外科紧固件,以将外科紧固件朝施用器械的远端推进。在一个实施例中,每当挤压扳机使其关闭时,推进器166将外科紧固件朝施用器械的远端推进一个位置。

[0185] 图3B示出了施用器械100的远端104的分解侧视图。顶板压印件200适于与相对的抗支承压印件208组装在一起。顶板压印件200上的组装沟槽204优选地与抗支承压印件208上的组装突出部210对齐。包括插入叉220的击发连杆174、推进器166、分级叶片支承件226和分级叶片弹簧228优选地至少部分地设置于顶板压印件200和抗支承压印件208之间。在图3B所示的组件已组装在一起之后,这些组件有利地设置于图1A-图1C所示的外管116内。在一个实施例中,端盖122有利地与外管116、顶板压印件200和抗支承压印件208的最远端组装在一起。在一个实施例中,顶板压印件弹簧调整片202优选地被抵靠外管的内表面挤压,以使内部部件在外管内的运动最小化。

[0186] 参照图3B,在一个实施例中,推进器166包括从推进器下侧突出的一系列推进器突出部230。优选地,推进器突出部230朝推进器166的远端突出。推进器突出部230有利地接合外管内设置的外科紧固件232,用于将外科紧固件朝施用器械的远端推进。在一个实施例

中,多个外科紧固件232A-232D有利地位于施用器械内。每当挤压扳机时,推进器突出部230将外科紧固件232A-232D朝施用器械的远端推进,以从施用器械的远端分配外科紧固件232A-232D。当后面的外科紧固件(例如,被命名为232B的外科紧固件)被充分推进从而变成最前面的外科紧固件(例如,最前面的外科紧固件232A)时,其被推进成接触分级叶片228,该分级叶片适于使最前面的外科紧固件232A运动成与插入叉220远端处的尖齿对齐。

[0187] 参照图4A-4E,在一个实施例中,施用器械包括位于与抗支承压印件208的远端相邻的位置处的分级叶片组件。参照图4A,在一个实施例中,抗支承压印件208包括朝抗支承压印件208的远端突出的抗支承突出部212。抗支承压印件208包括分级叶片开口214,该分级叶片开口优选地位于抗支承压印件208的远端和最后一个抗支承突出部212A之间。抗支承压印件208还优选地包括毗邻分级叶片开口214的开口216。所述孔优选地适于对齐分级叶片228和分级叶片支承件226的近端。

[0188] 参照图4A,如上所述,分级叶片组件优选地包括分级叶片支承件226和分级叶片228。分级叶片支承件226在其近侧具有开口227,该开口有利地与抗支承压印件208中的开口216对齐。分级叶片228有利地包括具有分级叶片突出部229的远端和包括开口231的近端,开口231适于和抗支承压印件中的开口216和分级叶片支承件中的开口227对齐。分级叶片228还包括朝分级叶片228的远端突出的分级叶片抗支承突出部233。

[0189] 图4B-4E示出了分级叶片支承件226和分级叶片228如何与抗支承压印件208组装在一起。如图4B和图4C中所示,在一个实施例中,分级叶片228位于分级叶片支承件226之上,并且组装后的部件的近端穿过分级叶片开口214,使得分级叶片支承件226的近端和分级叶片228的近端处的开口227,231与抗支承压印件208中的开口216对齐。

[0190] 参照图4D和4E,分级叶片228的近端和分级叶片支承件226的近端位于抗支承压印件208的底部表面之下,并且优选地永久性地连接到抗支承压印件的下侧表面。可使用诸如螺钉之类的紧固件或使用诸如焊接之类的其它熟知的连接方法来进行连接。如图4D和4E中所示,分级叶片228的远端和分级叶片支承件226的远端延伸穿过分级叶片开口214,使分级叶片突出部229通常在抗支承压印件208的上方突出。

[0191] 虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,分级叶片组件在抗支承压印件的远端处提供了弹簧状装置,以推进和/或使最前面的外科紧固件运动成与插入叉远端的尖齿对齐。当推进器和插入叉朝施用器械的远端延伸时,分级叶片组件可在推进器的远端和插入叉的远端的作用下向下转向。然而,当插入叉和推进器回缩到邻近分级叶片组件时,分级叶片组件有利地向上弹起,直至图4B-4E所示的位置。当分级叶片组件向上弹起时,位于分级叶片组件顶部的最前面的外科紧固件被运动成对齐插入叉的远端。在一个实施例中,分级叶片突出部229和分级叶片抗支承突出部233稳定最前面的外科紧固件,并且当插入叉前进时将最前面的外科紧固件保持就位,从而固定最前面的外科紧固件。

[0192] 参照图5A-5C,在一个实施例中,顶板压印件200与抗支承压印件208组装在一起。顶板压印件200包括至少一个组装沟槽204,该组装沟槽与抗支承压印件208上的至少一个组装突出部210对齐,以确保压印件200,208彼此正确对齐。优选地,顶板压印件200的最远端和抗支承压印件208的最远端被端盖122保持在一起。在一个实施例中,顶板压印件具有顶板压印件弹簧调整片202,该弹簧调整片优选地接合外管(未示出)的内表面,以增强施用器械的稳定性并且防止顶板压印件和抗支承压印件相对于外管运动。在一个实施例中,端

盖122以及顶板压印件的最远端和抗支承压印件的最远端具有一个或多个舌榫结构,用于将端盖122与顶板压印件200以及抗支承压印件208组装在一起。

[0193] 参照图6,在一个实施例中,顶板压印件200的最远端和抗支承压印件208的最远端被端盖122保持在一起。在一个实施例中,顶板压印件200可包括一对引导凸缘206,当击发连杆朝远侧和近侧运动时,引导凸缘206优选地和插入叉220的侧壁匹配。在一个实施例中,引导凸缘206优选地引导插入叉220的远侧和近侧运动,以确保插入叉的尖齿和最前面的外科紧固件232A正确对齐。施用器械100有利地包括具有分级叶片支承件226和分级叶片228的分级叶片组件。如上所述,分级叶片支承件226的近端和分级叶片228的近端有利地与抗支承压印件208联接。在一个实施例中,推进器166有利地位于分级叶片组件和插入叉220之间。推进器166包括推进器突出部230,该推进器突出部接合外科紧固件232,用于将外科紧固件朝施用器械100的远端104推进。每当推进器朝远侧运动时,推进器突出部优选地将外科紧固件朝施用器械的远端推进一个位置。

[0194] 参照图7A,在一个实施例中,外管116围绕顶板压印件200和抗支承压印件208设置。在图7A中,外管116是透明的,使得可以看到顶板压印件和抗支承压印件。端盖122被固定在外管116的远端之上并且包括组装凸缘,该组装凸缘位于外管116与顶板压印件和抗支承压印件之间。端盖122优选地接合顶板压印件200和抗支承压印件208,以提供施用器械100的远端处的稳定性。在一个实施例中,端盖122优选地包括形成于其远端面中的浇铸件(casting)242。浇铸件242适于接合表面(例如,网片),以防止施用器械的远端相对于相对表面滑动或运动。浇铸件242还可用于将施用器械的远端与假体装置如假体网片对齐。在一个实施例中,浇铸件可用于将施用器械的远端与假体装置上的一个或多个股线对齐。

[0195] 图7B示出了移除了外管240的图7A的施用器械的远端。端盖122包括接合顶板压印件200的顶部组装凸缘244和接合抗支承压印件208的底部组装凸缘246。优选地,顶部组装凸缘244和底部组装凸缘246将顶板压印件的最远端和抗支承压印件的最远端保持在一起,以稳定施用器械的远端。优选地,端盖122的内面包括设置于顶板压印件和抗支承压印件之间的一对侧面组装突出部248A,248B。侧面组装突出部248A,248B还可增强施用器械远端的稳定性。

[0196] 参照图8A-8F,在一个实施例中,施用器械从其远端分配外科紧固件。参照图8A和图8B,在一个实施例中,外科紧固件232有利地包括远端250和近端252。优选地,外科紧固件232包括:第一腿部254,其具有位于第一腿部的远端处的第一尖端256;以及第二腿部258,其具有位于第二腿部的远端处的第二尖端260。在一个实施例中,从第一腿部和第二腿部的近端到其远端,第一腿部和第二腿部的横截面尺寸均减小。外科紧固件232优选地包括桥接件262,该桥接件邻近外科紧固件的近端252并且连接第一腿部254的近端和第二腿部258的近端。在一个实施例中,桥接件可位于外科紧固件的近端与远端之间,只要其将第一腿部和第二腿部互连即可。外科紧固件232优选地包括从第一尖端256向后突出的至少一个第一倒钩264以及从第二尖端260向后突出的至少一个第二倒钩266。虽然示出在每个腿部上只有一个倒钩,但是其它外科紧固件可在每个腿部或尖端上具有多个倒钩。第一尖端256和第二尖端260可以是锥形。各个尖端可由锋利的前尖形成,或者可以更钝。

[0197] 在一个实施例中,第一尖端256和第二尖端260具有偏斜的远侧刺穿尖端或插入尖端,这些尖端相对于相应的第一腿部254和第二腿部258的纵向轴线偏斜。在一个实施例中,

远侧刺穿尖端相对于第一腿部和第二腿部的纵向轴线向外偏斜。在一个实施例中,尖端间的距离大于腿部间的距离,以增加假体装置的纤维被捕获在腿部之间的可能性。在一个实施例中,第一尖端256和第二尖端260具有钝的远侧刺穿尖头。钝头使得外科紧固件能够穿透组织,同时使意外刺入操作者的手的可能性减至最小。

[0198] 参照图8B,在一个实施例中,桥接件262优选地包括面向外科紧固件232的远端250的凹的内表面268以及面向外科紧固件的近端252的凸的外表面270。第一腿部254具有包括第一肋272的外壁,第一肋272沿着第一腿部的纵向轴线 A_1 延伸。第二腿部258具有包括第二肋274的外壁,第二肋274沿着第二腿部的纵向轴线 A_2 延伸。在一个实施例中,第一尖端256和第二尖端260的远端处的刺穿尖头之间的距离 D_1 优选地大于第一腿部254和第二腿部258的相对表面之间的距离 D_2 。优选地,第一尖端256与第二尖端260的刺穿尖头之间较宽的相对距离确保了外科紧固件将接合多孔假体装置上的股线,如外科网片的股线。在一个实施例中,向外偏斜的远侧刺穿尖头使得捕获外科网片纤维的能力增强,其中将网片纤维彼此分开而不需要增加每个腿部之间的跨度。

[0199] 参照图8C,在一个实施例中,第一腿部254具有沿着第一腿部的纵向轴线 A_1 延伸的第一肋272。当从如图8C所示的侧面观察时,第一肋272优选地大体对齐第一刺穿尖端256的远侧尖头。

[0200] 图8C-1示出了包括钝的刺穿尖头257的第一刺穿尖端或插入尖端256的放大视图。在一个实施例中,钝的刺穿尖头257使外科紧固件的远端能够穿透组织,同时使意外刺入操作者的手的可能性减至最小。

[0201] 参照图8D,在一个实施例中,第二腿部258具有沿着第二腿部258的纵向轴线 A_2 延伸的第二肋274。当从图8D所示的侧面观察时,第二肋274优选地和第二尖端260的远侧尖头对齐。

[0202] 参照图8E,在一个实施例中,第一刺穿尖端256和第二刺穿尖端260优选地从外科紧固件232的中心向外偏斜。在一个实施例中,第一刺穿尖端256和第二刺穿尖端260优选地为非对称的,并且被配置成从外科紧固件232的中心向外延伸。

[0203] 参照图8F,在一个实施例中,第一刺穿尖端256的后面包括第一座置表面280,该第一座置表面适于容纳插入叉的第一尖齿的远端。第二尖端260的后面优选地包括第二座置表面282,该第二座置表面适于容纳插入叉的第二尖齿的远端。在一个实施例中,凸的座置表面280,282优选地和第一刺穿尖端256和第二刺穿尖端260的远侧刺穿尖头基本上对齐。插入叉的尖齿的远端可具有和相应的座置表面280,282匹配的表面。

[0204] 参照图8G,在一个实施例中,第一腿部254具有倒圆的内面和成方形的外面。虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,这种结构有利地通过增加剖面模数来增强外科紧固件的强度。提供具有横截面(其具有倒圆的内表面和成方形的外表面)的腿部还优选地增加了将外科紧固件牵拉出组织所需的力。

[0205] 在一个实施例中,外科紧固件可由可吸收和/或不可吸收材料制成。优选的可吸收材料包括PDS、PDS/丙交酯-乙交酯共混物、PLA等。在一个实施例中,各外科紧固件的尺寸设定成适合在5mm外径的管(通常是套管针插管的尺寸)内。外科紧固件通过模塑加工成形,然而如果进行一些小的改动,也可使用其它工艺例如浇铸、压印和机加工。在一个实施例中,外科紧固件可被挤压成大致形状,然后成型。

[0206] 参照图9A和图9B,在一个实施例中,外科紧固件232和击发连杆的远端处的插入叉220对齐,以从施用器械的远端分配外科紧固件。插入叉220包括适于和击发连杆(未示出)的主要部分的远端连接的近端222,以及适于和外科紧固件232的一个或多个表面接合的远端224。在一个实施例中,插入叉220的远端224包括在其内形成第一内部沟槽292的第一尖齿290;以及在其内形成第二内部沟槽296的第二尖齿294。在一个实施例中,内部沟槽292,296优选地彼此相对,并且沿着和施用器械的纵向轴线A-A平行的轴延伸。在操作过程中,第一尖齿290和第二尖齿294的相对的内部沟槽292,296优选地适于在外科紧固件的第一腿部254和第二腿部258上的肋272,274上滑动。内部沟槽292,296和肋272,274的接合,优选地使外科紧固件元件232与插入叉220的远端224对齐,并且在外科紧固件植入组织期间将其稳定。在一个实施例中,推进第一尖齿290和第二尖齿294的最远尖端,直到它们邻接设置在第一尖端256和第二尖端260的远侧表面处的凸的座置表面280,282。

[0207] 虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,通过提供具有沟槽状尖齿的插入叉使尖齿接合外科紧固件的腿部的外表面上的肋,将当从施用器械的远端分配外科紧固件时增强外科紧固件的稳定性和对外科紧固件的控制。另外,在较靠近外科紧固件的远端的地方提供插入力,而不是如同现有技术的系统的情况一样,仅在外科紧固件的近端提供插入力。这种结构(即,在外科紧固件的远端附近对外科紧固件提供插入力)可使得能够使用较小和/或较薄轮廓的外科紧固件。

[0208] 参照图10A,在一个实施例中,分级叶片组件包括分级叶片支承件226和分级叶片228,分级叶片228适于抬起最前面的外科紧固件232A,使其和插入叉220的远端224处的尖齿对齐。分级叶片228优选地包括分级叶片突出部229,该分级叶片突出部可接合外科紧固件232的桥接件262的内表面。外科紧固件的腿部上的肋优选地和插入叉220的相对的尖齿290,294上相对的内部沟槽292,296对齐。

[0209] 参照图10B,在一个实施例中,分级叶片228将外科紧固件232上的肋272,274和插入叉220的尖齿290,294上的内部沟槽对齐。分级叶片突出部229优选地接合外科紧固件232的桥接件262,以当尖齿290,294在肋272,274上滑动时稳定外科紧固件232。

[0210] 图10C示出了施用器械的顶部平面图,其中,第一尖齿290的内部沟槽292和外科紧固件232的第一腿部254上的第一肋272对齐,并且第二尖齿294上的内部沟槽296和外科紧固件的第二腿部258上的第二肋274对齐。当分级叶片228保持外科紧固件静止时,包括插入叉220的击发连杆朝外科紧固件推进,直到尖齿290,294的最远端抵靠位于第一尖端256和第二尖端260后面的凸的座置表面而座置。在尖齿290,294抵靠凸的座置表面座置之后,插入叉220准备朝施用器械的远端进一步推进,以从施用器械分配外科紧固件232。

[0211] 图11A-11N示出了在击发周期的各种阶段期间施用器械的击发系统。图11A-1至11N-1示出了图11A-11N的各个图所示的在击发周期的那些阶段期间施用器械的远端。例如,图11A示出了击发周期开始时的击发系统,此时,扳机114完全打开并且击发连杆174完全回缩。图11A-1示出了如图11A所示的那个阶段中的施用器械的远端。图11B-11N和图11B-1至11N-1遵循相同的模式。

[0212] 参照图11A,在一个实施例中,在击发周期的第一阶段中,扳机114完全打开并且扳机齿轮突出128位于扳机引导件129的下端。托架142、分度器154、推进器166、板簧座170和击发连杆174朝施用器械的近端完全回缩。在图11A所示的击发周期的第一阶段,主门锁150

处于中间位置并且与板簧座170脱离。击发弹簧172设置于板簧座170的近端和击发连杆174近端处的十字形联接件176之间。在板簧座170和击发连杆174之间延伸的击发弹簧172有利地被预先压缩,使得在击发连杆174上存在初始的远侧力(朝左边)。击发连杆174和推进器166从外壳106的远端突出,并且朝施用器械100的远端延伸。

[0213] 图11A-1示出了图11A所示的击发周期的第一阶段中施用器械100的远端104。已从附图中移除了外管、顶板压印件和抗支承压印件,以更清晰示出位于施用器械远端的其它内部部件。参照图11A-1,分级叶片支承件226和分级叶片228有利地保持最前面的外科紧固件232A,使得外科紧固件的外侧壁上的肋272,274和插入叉220的远端224处的尖齿290,294中形成的内部沟槽对齐。分级叶片突出部129优选地稳定最前面的外科紧固件232A,使其不进一步朝远侧运动。另外的后面的外科紧固件232B,232C,232D位于最前面的外科紧固件232A后面。虽然在图10A-1中只示出四个外科紧固件232A至232D,但施用器械可以携带另外的外科紧固件,例如10个、25个、100个或更多的外科紧固件。推进器166包括推进器突出部230,该推进器突出部适于将各个外科紧固件232B至232D朝施用器械100的远端104处的分级叶片组件推动。每当推进器166朝左边运动时,外科紧固件朝施用器械100的远端104推进一个位置。

[0214] 图11B示出了击发周期的后期阶段,在此期间,插入叉的远端处的尖齿被引导成接合最前面的外科紧固件的腿部上的肋。在击发周期的该阶段期间,扳机114被朝向手柄112部分地挤压,以使扳机齿轮126和扳机齿轮突出128朝扳机引导件129的上端运动。当牵拉扳机114时,与扳机齿轮突出128连接的扳机返回弹簧130被拉伸,以在弹簧中储存势能。当扳机齿轮126沿向上的逆时针方向枢转时,扳机齿轮126上的齿使传动齿轮136沿着逆时针方向旋转。传动齿轮136外周边上的第二组齿轮齿138与沿着托架142的底部表面延伸的齿140接合,以使托架142朝施用器械的远端(朝左边)运动。当托架142朝施用器械的远端运动时,主门锁150在主门锁跑道152的顶部表面上方滑动,从而使托架与板簧座连接。因为击发弹簧172在板簧座内被预先压缩,所以当托架、板簧座和击发连杆作为一个单元朝远侧运动时,击发连杆朝远侧运动。在该阶段,击发连杆以与扳机的运动成正比的速率朝远侧运动。

[0215] 参见图11B,托架142能够沿施用器械的被命名为A-A的纵向轴线在远侧和近侧方向上在外壳106内滑动。当托架142朝远侧运动时,托架毂158朝分度器154的下狭槽156的远端160沿远侧方向滑动。如下更详细地描述,当托架毂158邻接分度器154的下狭槽156的远端160时,托架毂158将促使分度器154朝远侧运动。

[0216] 图11B-1示出了图11B所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。插入叉220的远端224处的插针290,294被引导成接合最前面的外科紧固件232A的腿部。优选地,插入叉220以与扳机挤压速率成正比的速率朝远侧运动。优选地,当叉的尖齿290,294被引导成接合最前面的外科紧固件232A的肋时,分级叶片突出部229和分级叶片228稳定最前面的外科紧固件232A。分级叶片突出部229可接合外管的内表面,以提供稳定性。

[0217] 图11C示出了在插入叉被引导到外科紧固件的腿部上之后的击发系统。在图11C中,击发系统的远端在右边,而击发系统的近端在左边。在大约朝远侧引导插入叉以接合最前面的外科紧固件的同时或在此之后,击发弹簧门锁180接合击发连杆174的十字形末端176。在接合时,击发弹簧门锁180防止击发连杆174进一步朝远侧运动。直到该时间点,由于击发弹簧被预先加载在板簧座中,导致击发连杆已与板簧座170作为一个单元运动。一旦击

发弹簧门锁180接合十字形末端176,击发连杆就不能继续朝远侧运动。当使用者继续挤压扳机114时,击发连杆174不能朝远侧进一步运动,并且击发弹簧被压缩。

[0218] 图11C-1示出了在图11C所示的那个阶段期间施用器械100的远端104。在插入叉220的远端已被推进成与最前面的外科紧固件232A接触之后,击发弹簧门锁180保持击发连杆174固定,使其不能进一步朝远侧运动。因此,在插入叉的远端已被引导成与最前面的外科紧固件接触之后,并且直到施用器械从远端“击发”外科紧固件,当继续将扳机牵拉向完全闭合的位置以在击发弹簧中储存势能时,击发连杆没有进一步朝远侧运动。

[0219] 图11D示出了在与图11C所示相同的击发周期的那个阶段期间击发系统的一部分的顶部剖视图。击发系统包括击发连杆174、该击发连杆远端处的十字形结构176、击发弹簧172和包含击发弹簧172的板簧座170。在图11D中,施用器械的远端在左边,而施用器械的近端在右边。如图11D中所示,当牵拉扳机时,由主门锁(未示出)将板簧座172朝施用器械的远端推进。板簧座170的远侧运动将击发弹簧172压缩在击发连杆174近端处的十字形结构176和板簧座170的近端之间。如上所述,在该阶段期间,通过和击发连杆174的十字形结构176接合的击发弹簧门锁180来限制击发连杆174,使其不进一步朝远侧运动。图11D-1示出了图11D所示的那个阶段期间施用器械的远端104。如上所述,虽然插入叉220的尖齿已被引导到最前面的外科紧固件232A的侧面周围,但是击发弹簧门锁防止击发连杆174和插入叉220进一步朝远侧运动。

[0220] 图11E示出了在击发周期的后期阶段期间的击发系统。优选地,使用者继续将扳机114朝关闭位置挤压。在该阶段期间,托架142进一步朝远侧运动,直到托架毂158接合分度器154的下狭槽156的远端160。一旦托架毂158接触下狭槽156的远端160,托架142的进一步远侧运动将分度器154沿着远侧方向推动,继而推动推进器166,使其朝远侧运动以推进外科紧固件。优选地,分度器和推进器作为一个单元一起运动。

[0221] 当使用者继续挤压扳机114时,托架142继续朝远侧运动,从而通过将主门锁150与板簧座170连接,带动板簧座170沿着远侧方向运动。击发连杆门锁(图11D)继续阻止击发连杆174进一步朝远侧运动。当板簧座170朝远侧运动时,在位于板簧座内的击发弹簧172中储存附加的能量。因为击发弹簧已被压缩,所以击发弹簧比其初始长度短,此时其右侧设置在板簧座170的近端内。当板簧座170朝远侧(朝左边)运动时,板簧座返回弹簧184被压缩。在一个实施例中,从板簧座170延伸的凸缘与板簧座返回弹簧184接合,以在板簧座返回弹簧中储存能量。

[0222] 图11E-1示出了图11E所示的那个阶段期间施用器械100的远端104。当分度器154(图11E)在托架毂158的作用下朝远侧运动时,分度器154促使推进器166沿远侧方向运动,从而将后面的外科紧固件232B,232C和232D朝施用器械的远端推进。在该阶段,最前面的外科紧固件232A没有进一步朝远侧运动。

[0223] 图11F示出了就在击发连杆174被释放之前出现的击发周期的后期阶段中击发系统的顶部剖视图。在一个实施例中,板簧座170包括从其表面突出的击发弹簧释放滑道175。优选地,击发弹簧释放滑道175对齐击发弹簧释放门锁180。当板簧座170朝施用器械的远端(朝左边)运动时,滑道175接合击发弹簧释放门锁180,以使释放门锁180与击发连杆174近端处的十字形末端176脱离。一旦释放门锁与击发连杆的十字形末端176脱离,击发连杆174就自由地朝远侧运动。击发弹簧172中储存的能量此时释放到击发连杆174。

[0224] 图11F-1示出了在图11F所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。在该阶段期间,击发弹簧释放门锁180即从与击发连杆的十字形末端176的接合被释放。推进器166朝远侧运动,以将后面的外科紧固件232B-232D朝施用器械100的远端104推进。

[0225] 图11G示出了在释放击发连杆以将插入叉朝施用器械的远端快速推进期间击发周期的后期阶段。在该阶段期间,击发弹簧释放滑道175将击发弹簧释放门锁180推开,使其脱离与十字形结构176的接合。在击发弹簧172的作用下,未被限制远侧运动的击发连杆174朝施用器械的远端快速推进。击发弹簧172使击发连杆174朝远侧运动,直到击发连杆缓冲垫178接合外壳中的阻挡壁SW。击发连杆缓冲垫178可被略微压缩,直到十字形结构176上的凸型阻挡件179接合阻挡壁SW,以停止击发连杆所有的进一步远侧运动。虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,击发连杆缓冲垫176延长了击发连杆174减速的时间段,以在较长的时间段内使击发连杆止动。通过延长击发连杆的减速时间段,优选地减少了传递到使用者的冲击力,并且还有利地降低了噪声。

[0226] 图11G-1示出了图11G所示的击发周期的那个阶段期间施用器械的远端104。在击发弹簧的作用下,击发连杆174和插入叉220已朝远侧(朝左边)快速运动。从施用器械100的远端104射出最前面的外科紧固件 232A,以将假体装置(例如,网片)固定到组织。如图11G-1中所示,在最远侧位置,插入叉220的远端224已被推进超过端盖122的远端。

[0227] 参照图11G和图11G-1,通过将凸型阻挡件179与阻挡壁SW(图11G)接合来限制插入叉220进一步朝远侧运动。因此,击发连杆缓冲垫178、凸型阻挡件179和阻挡壁SW的组合限制了最前面的外科紧固件232A和插入叉从施用器械的最大挤出量。已观察到,从施用器械的远端过度挤出外科紧固件和/或插入叉会损坏假体装置或损伤组织。在一个实施例中,在图11G和图11G-1所示的击发周期的那个阶段期间,后面的外科紧固件232B至232D没有朝远侧运动。

[0228] 参照图11H,在一个实施例中,在分配最前面的外科紧固件232A之后,击发周期并没有完成,扳机不能返回到图11A所示的完全打开位置。在一个实施例中,在击发周期的该阶段期间,必须继续挤压扳机114,以将托架142朝施用器械的远端进一步推进。在一个实施例中,和托架142下侧的齿接合的棘轮爪144防止托架142改变方向以朝近侧运动,直到棘轮爪144上的突出145越过托架142的近端。如果在棘轮爪144上的突出145越过托架142的近端之前操作者停止牵拉扳机,则扳机114固定就位并且将不再返回到完全打开位置。因此,操作者必须继续牵拉扳机,这样就继续使托架朝施用器械的远端运动。当托架142继续朝远侧运动时,托架毂158使分度器154朝远侧运动,这导致推进器166的远侧运动以推进外科紧固件。当分度器朝远侧运动时,分度器154的上狭槽162还优选地和锁定计数器164上的突出部163接合,以至少部分地旋转锁定指示器,如下将更详细地描述。

[0229] 参照图11H,当托架142朝远侧运动时,主门锁150接近主门锁跑道152中的远侧开口。一旦主门锁150到达主门锁跑道152的远侧开口,主门锁150就自由地落下,以使托架142与板簧座170脱离。在脱离之后,板簧座170独立于托架自由地运动。在一个实施例中,脱离的板簧座将响应于板簧座返回弹簧184所提供的力朝施用器械的近端运动。

[0230] 图11H-1示出了图11H所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。由于手柄中的阻挡壁SW和击发连杆的十字形末端上的凸型阻挡件接合,导致插入叉220不能进一步朝远侧运动。然而,托架142的进一步远侧运动继续使分度器154朝左边运动,进而

使推进器166沿远侧方向运动,以将后面的外科紧固件232B,232C和232D朝施用器械100的远端104推进。

[0231] 图11I示出了在到达主闩锁跑道152中的远侧开口之后的主闩锁150。一旦主闩锁150到达远侧开口,主闩锁150就自由地落下,以使托架152与板簧座170脱离。一旦主闩锁150使托架142与板簧座170脱离,板簧座170和托架152就彼此独立地运动。参照图11I,如上所述,托架152被限制近侧运动,直到棘轮爪146上的突出145越过托架152的右端。

[0232] 图11I-1示出了在主闩锁150与板簧座170脱离之后施用器械100的远端104。当继续压缩扳机时,推进器166继续朝远侧运动,以将外科紧固件232B,232C和232D朝远侧方向推进。

[0233] 参照图11J,当继续压缩扳机114时,托架142继续将分度器154朝远侧推进。分度器154的进一步远侧运动使推进器166朝远侧运动,并且将锁定计数器164上的突出部163朝远侧运动。优选地,锁定计数器164的突出部163以摩擦方式接合分度器154的上狭槽162。图11J-1示出了图11J所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。

[0234] 参照图11K,在一个实施例中,在主闩锁150与板簧座脱离之后,板簧座返回弹簧184促使板簧座170朝近侧运动。当板簧座170朝右边运动时,板簧座170将击发连杆174朝施用器械100的近端牵拉。因此,板簧座170和击发连杆174作为一个单元朝施用器械的近端运动,而托架142继续在扳机114的力的作用下朝器械的远端运动。在一个实施例中,托架毂158继续使分度器154朝远侧运动,以压缩阻尼弹簧186。在一个实施例中,当分度器154推动阻尼弹簧186时,该阻尼弹簧优选地逐渐放缓使用者对扳机的压缩。

[0235] 图11K-1示出了图11K所示的那个阶段期间施用器械100的远端104。在主闩锁从托架释放板簧座之后,板簧座朝右边运动,由此使击发连杆174和插入叉220回缩。如图11K-1所示,最前面的外科紧固件232A保持植入在组织中,而尖齿290,294已从最前面的外科紧固件上的肋272,274回缩。

[0236] 参照图11L,一旦扳机114被完全压缩,托架142的右端就越过棘轮爪144。因此,托架142此时自由地沿近侧方向运动。当扳机114被完全压缩时,托架毂158优选地促使分度器154到达最远侧的位置。继而,分度器的上狭槽162已优选地将锁定计数器164推进一半周期。当扳机处于完全压缩的位置时,扳机缓冲垫132接合扳机引导件129的端壁以抑制扳机的减速。

[0237] 图11L-1示出了图11L所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。分度器的远侧运动导致推进器166的远侧运动。在一个实施例中,当扳机被挤压至完全关闭的位置时,第二外科紧固件232B被推进到最前面的外科紧固件位置,第三外科紧固件232C被推进到第一后面的位置,并且第四外科紧固件232D被推进到第二后面的位置。在图11L-1所示的击发周期的那个阶段期间,在伸长的插入叉220和延伸的推进器166的作用下,分级叶片228优选地向下转向。当扳机开始运动到未压缩的打开位置时,推进器166和插入叉220回缩,这使得最前面的外科紧固件232B能够被分级叶片228运动,从而与插入叉的尖齿对齐。

[0238] 参照图11M,在一个实施例中,当扳机114旋转回到打开的未压缩位置时,托架142沿近侧方向运动。在该阶段,棘轮爪144防止托架142改变方向,直到托架到达完全回缩的位置。当托架142朝近侧运动时,主闩锁150在主闩锁跑道152下面运动。

[0239] 图11M-1示出了图11M所示的击发周期的那个阶段期间施用器械100的远端104。新

的最前面的外科紧固件232B位于延伸的推进器166和部分延伸的插入叉220下面。在延伸的推进器和延伸的插入叉的作用下,分级叶片228和分级叶片支承件226保持转向成向下的位置。由于分级叶片228受到推进器166和插入叉220阻挡,导致分级叶片228被限制,从而不能弹到竖直位置。

[0240] 参照图11N,在一个实施例中,板簧座返回弹簧184使板簧座170返回到其初始的近侧位置。继而,板簧座150的近侧运动使施用器械远端处的击发连杆174和插入叉回缩。当扳机运动到完全打开的位置时,托架142也到达最近侧的位置。当托架142到达其范围的近端时,位于邻近外壳106的近端处的主门锁滑道155将主门锁150向上推动。当托架142处于回缩位置时,棘轮爪144运动到托架142下面的中间位置。在该阶段,托架142自由地朝远侧运动,并且棘轮爪144将不再限制其远侧运动。

[0241] 图11N-1示出了图11N所示的击发周期的那个阶段期间施用器械的远端104。如图11N-1中所示,推进器166和插入叉220完全回缩,由此使得分级叶片228能够向上转向,以使最前面的外科紧固件232B对齐插入叉220的尖齿。

[0242] 在一个实施例中,本发明的施用器械可以用于修复缺损,例如位于腹股沟组织(例如,腹股沟底部)中的腹股沟疝。通常,可穿过骨筋接触到腹股沟疝。如可以很好地理解,在典型的腹股沟疝的区域中存在血管和神经的网络,这就要求外科医生以熟练的技巧极为小心地进行疝修复。例如,在腹横肌腱膜中,腹股沟环允许胃部血管和输精管在腹股沟韧带的边缘之上延伸穿过其中。股管位于库柏氏韧带附近并且包括髂外血管和腹壁下血管。

[0243] 在许多情况下,腹股沟韧带和库柏氏韧带的边缘用作解剖学标志和支撑结构,用于支撑如上述那些外科紧固件。包含髂外血管和输精管的区域对外科医生来说通常被称为“危险三角”。因此,当在该区域内执行解剖、缝合或紧固时,必须要小心。

[0244] 可将假体或网片放置在腹股沟疝之上。网片可具有任何期望的构型、结构或材料。在一个实施例中,网片可由PROLENE™(一种已知的由纤维制成的聚合物)制成并优选地被配置为网眼。

[0245] 可将网片放置在腹股沟疝之上,足以阻挡腹部的内脏(未示出),这些内脏本来会经腹股沟疝突出而使患者感到剧烈的疼痛和不适。在将网片放置在腹股沟底部上之后,网片已准备就绪以附着于腹股沟底部。

[0246] 参见图12A-12D,在一个实施例中,施用器械100的远端104定位在假体装置270之上,以将假体装置诸如网片固定到组织T。假体装置可以是具有穿过其中延伸的股线272的外科网片。优选地,每个外科紧固件的尖端彼此间隔开,以增加外科紧固件将与至少一个股线272接合的机会。施用器械100的远端104优选地包括具有浇铸件242的端盖122,浇铸件242有助于将施用器械在假体装置270之上固定就位。

[0247] 参照图12A,施用器械100优选地包括外管116,该外管环绕顶板压印件200和抗支承压印件208。端盖122与外管116、顶板压印件200和抗支承压印件208联接。顶板压印件有利地具有一个或多个顶板压印件弹簧调整片202,该顶板压印件弹簧调整片用于挤压外管116的内表面,以在内部压印件200,208与外管116之间形成紧密的贴合性。施用器械包括插入叉220,该插入叉具有从其远端突出的尖齿。尖齿294之一具有内部沟槽296,该内部沟槽沿着施用器械的纵向轴线A-A延伸,以接合外科紧固件的腿部上的肋。施用器械包括具有分级叶片支承件226和分级叶片228的分级叶片组件,用于保持外科紧固件和插入叉220的尖

齿294对齐。

[0248] 推进器166优选地设置于插入叉和抗支承压印件之间。推进器166包括推进器突出部230,该推进器突出部用于将外科紧固件朝施用器械的远端推进。抗支承压印件具有抗支承突出部212,该抗支承突出部防止外科紧固件朝近侧运动。

[0249] 在图12A中,击发系统处于击发周期的第一阶段。插入叉220和推进器166回缩,并且分级叶片组件保持最前面的外科紧固件232A和插入叉220的至少一个尖齿294对齐。

[0250] 图12B示出了当插入叉的至少一个齿294已朝远侧被引导以接合最前面的外科紧固件232A上的肋时的击发周期的后期阶段。在引导期间,插入叉220以与挤压扳机的速率成正比的速率朝远侧运动。在引导期间,分级叶片突出部229和分级叶片228稳定并保持最前面的外科手术紧固件232A,使其不进一步朝远侧运动。

[0251] 在图12C中,在击发弹簧中已储存势能之后,释放击发连杆174以从施用器械100分配最前面的外科紧固件232A。击发连杆驱动插入叉220,继而驱动最前面的外科紧固件232A穿过假体装置,以将外科紧固件的尖端植入组织T,从而将假体装置锚固到组织T。在植入到组织中期间,插入叉的尖齿优选地支撑最前面的外科紧固件232A,从而防止最前面的外科紧固件弯曲或扭转。当插入叉220和击发连杆174驱动最前面的外科紧固件232A进入假体装置和组织T中时,后面的外科紧固件232B优选地保持静止。

[0252] 参照图12D,在一个实施例中,在击发周期的后期阶段期间,进一步牵拉扳机,以将推进器166朝施用器械100的远端推进。优选地,推进器166上的推进器突出部230接合后面的外科紧固件232B,以将后面的外科紧固件232B朝远侧运动。在该阶段期间,击发连杆与托架脱离,使得插入叉220自由地回缩并且与分配的外科紧固件232A脱离。

[0253] 参照图12E,当扳机完全关闭时,推进器166将后面的外科紧固件232B推进到分级位置。分级叶片组件被阻止使第二外科紧固件232B运动成对齐插入叉220末端的尖齿,因为这种运动受到延伸的推进器166和至少部分延伸的插入叉220的阻挡。

[0254] 在图12E未示出的后期阶段期间,扳机回到打开位置,并且推进器和插入叉朝近侧运动到图12A所示的位置。当推进器166和插入叉220回缩到图12A所示的初始位置时,分级叶片组件自由地使第二外科紧固件232B运动,使其对齐插入叉220的至少一个尖齿294。施用器械此时准备开始第二个击发周期,在该击发周期期间,将从施用器械分配第二外科紧固件232B,以将第二外科紧固件232B植入假体装置270和组织T中。

[0255] 在一个实施例中,施用器械包括锁定指示器系统,在所有的外科紧固件均被分配后,锁定指示器系统锁定施用器械,使得不再进一步部署外科紧固件。参照图13A,在一个实施例中,锁定指示器系统优选地包括具有锁定计数器毂365的锁定计数器364。锁定计数器优选地沿着施用器械的纵向轴线A-A在远侧方向和近侧方向上运动。锁定计数器毂365优选地和分度器354的上狭槽362对齐,使得上狭槽362能够在锁定计数器毂365之上滑动。在一个实施例中,锁定计数器毂365具有适于在分度器154的上狭槽362内滑动的外形尺寸,然而,当锁定计数器毂穿过上狭槽362运动时,锁定计数器毂365和上狭槽362之间优选地存在摩擦接触。

[0256] 在一个实施例中,当牵拉施用器械的扳机时,托架朝远侧运动,继而使分度器354朝远侧(朝左边)运动。参照图13B,当分度器354朝远侧运动时,分度器354的上狭槽362在锁定计数器364的锁定计数器毂365之上滑动。上狭槽362和锁定计数器毂365之间的摩擦接合

使锁定计数器364朝远侧运动,继而使锁定指示器375沿逆时针方向旋转。

[0257] 图14A-E示出了根据本发明的一个实施例的锁定指示器系统。已移除了环绕锁定指示器系统的那些部件,以简化对实施例的描述。参照图14A,锁定指示器系统有利地包括具有锁定计数器毂365的锁定计数器364。锁定计数器364包括与锁定计数器的近端相邻的第一齿380和与锁定计数器的引导部分相邻的第二齿382。如本文所述,锁定计数器364适于沿着施用器械的纵向轴线A-A朝远侧和近侧运动。

[0258] 锁定指示器系统包括具有主凸缘384的锁定指示器375,主凸缘384具有对齐凹口386和锁定凹口388。对齐凹口386有利地用于在锁定指示器系统的初始组装期间正确对齐锁定指示器375。锁定凹口388在主凸缘384中提供较大的开口,使得锁定销能够落入其中,以锁定击发系统。

[0259] 在一个实施例中,锁定指示器系统包括锁定销390,该锁定销具有锁定凸缘392,其接合锁定指示器的主凸缘384;以及锁定销弹簧394,一旦锁定凸缘392与锁定狭槽388对齐,锁定销弹簧就沿着向下方向推动锁定销390。

[0260] 参照图14B,当分度器354朝施用器械的远端(朝图14B中的左边)运动时,上狭槽362使锁定计数器毂365朝远侧运动,继而使锁定计数器364朝远侧运动。当锁定计数器364朝远侧运动时,与锁定计数器364的近端相邻的第一齿380接合锁定指示器375下侧的齿。通过将锁定计数器364的第一齿380接合锁定指示器375下侧的齿,使锁定指示器沿被命名为 R_1 的逆时针方向旋转。锁定指示器375沿逆时针方向旋转时,锁定凸缘392在锁定计数器375的主凸缘384之上滑动。只要锁定凸缘392接触主凸缘384,锁定销就不会落下。

[0261] 参照图14C,分度器354继续朝远侧运动,直到扳机被完全压缩。当分度器354运动到其最远侧位置时,上狭槽362继续促使锁定计数器毂朝远侧运动。当分度器354前进至其最远侧位置(图14C)时,分度器154可在扳机打开时沿着近侧方向(朝右边)运动。当分度器354朝近侧运动时,分度器将继而使锁定计数器364沿近侧方向运动,使得锁定计数器上的第二齿382接合锁定指示器375下侧的齿。锁定计数器上的第二齿382还优选地使锁定计数器375沿着被命名为 R_1 的逆时针方向旋转。

[0262] 在一个实施例中,一个完整的击发周期将使锁定计数器364朝远侧然后朝近侧运动。当锁定计数器朝远侧运动到其最远侧位置时,锁定计数器364将使锁定指示器375另外旋转约 $1/58$ 转。当锁定计数器364朝远侧运动到其最近侧位置时,锁定计数器将再一次使锁定指示器375旋转约 $1/58$ 转。因此,每个完整的击发周期将使锁定指示器375旋转约 $1/29$ 转。最终,锁定指示器375将完全旋转,使得锁定凸缘392和锁定指示器的主凸缘384中形成的锁定槽388对齐。在其它实施例中,锁定指示器可按比以下提供的实例更大或更小的程度旋转。

[0263] 图14D示出了在击发系统被锁定防止再击发之前的锁定指示器系统。锁定状态可能出现在所有的外科紧固件均被分配之后。在图14D中,锁定指示器375已旋转,使得锁定凸缘394与锁定狭槽388的边缘相邻。

[0264] 参照图14E,在一个实施例中,当分度器354在挤压扳机的最后阶段朝近侧运动时,锁定计数器364沿着逆时针方向旋转锁定指示器375,使得锁定凸缘392对齐锁定狭槽388。一旦锁定凸缘392对齐锁定狭槽388,锁定销390就落入锁定狭槽中以锁定击发系统。可由锁定销弹簧394促使锁定销390落下。

[0265] 参照图15A,在一个实施例中,在所有的外科紧固件均被分配之后,锁定指示器375已旋转,使得锁定凸缘392对齐锁定狭槽388。在该阶段,锁定销弹簧394使锁定销390落下,使得在锁定销390的下端处的扣件396对齐托架342上的凸缘345。

[0266] 参照图15B,在一个实施例中,在下一个击发周期期间,托架342朝远侧运动,使得托架凸缘345和锁定销390的扣件396的近端接合。参照图15C,在一个实施例中,当托架朝远侧运动时,托架凸缘345在托架342继续沿远侧方向运动时迫使锁定销390的下端处的扣件396向上运动。

[0267] 参照图15D,在一个实施例中,在后期阶段期间,托架凸缘345运动到扣件396的远侧。在图15E中,扣件396限制托架342沿近侧方向运动。在该阶段,扳机优选地完全关闭,并且通过将扣件396与托架凸缘345接合来防止扳机返回到打开扳机位置。

[0268] 参照图16A,在一个实施例中,外科紧固件432具有远端450和近端452。外科紧固件432包括第一腿部454,该第一腿部具有与远端450相邻的第一尖端456。优选地,外科紧固件包括第二腿部458,该第二腿部具有与远端450相邻的第二尖端460。外科紧固件432的近端452包括桥接件462,该桥接件连接第一腿部454和第二腿部458。桥接件可包括凹的内表面465和凸的外表面467。

[0269] 参照图16B和图16C,第一腿部454有利地终止于第一盲孔480,并且第二腿部458有利地终止于第二盲孔482。各个盲孔480,482可形成在尖端的后面的面中,并且优选地位于各尖端456,460的中心之上。优选地,盲孔480,482和尖端的远侧尖头基本上对齐,以避免尖端发生弯曲和/或引导插入力位于各穿透远侧尖头的正后方。

[0270] 参照图17A-17C,在一个实施例中,外科紧固件532包括设置在第一腿部554和第二腿部558的外表面上的肋572。外科紧固件532由插入叉520部署,插入叉520具有包括第一叉臂590和第二叉臂594的远端524。第一叉臂590包括在第一肋572之上滑动的内部沟槽592。优选地,第二叉臂594包括适于在第二腿部558上的第二肋(未示出)之上滑动的第二内部沟槽596。

[0271] 图17B示出了在外科紧固件532的第一腿部和第二腿部上的肋之上滑动的插入叉520的第一叉臂590和第二叉臂594。图17C示出了完全位于外科紧固件532的第一腿部554和第二腿部558之上的叉臂590,594。插入叉520有利地在将外科紧固件532植入组织期间为外科紧固件提供刚性。在一个实施例中,第一叉臂590和第二叉臂594的远端有利地与外科紧固件的远端处的第一尖端556和第二尖端560同轴对齐。插入力优选地通过尖齿590,594的远端并且通过插入叉520的凹的座置525被传递到外科紧固件532。

[0272] 参照图18A和图18B,在一个实施例中,外科紧固件632包括具有第一尖端656的第一腿部654和具有第二尖端660的第二腿部658。第一腿部654包括从外科紧固件632的近端652朝远端650延伸的第一沟槽672。第二腿部658具有第二沟槽674,该第二沟槽类似于第一沟槽672形成。如图18B中所示,第一锐利尖端656与第二锐利尖端660交错。交错的尖端通过错开插入期间遭遇的峰值力来减小穿透力。外科紧固件还有利地包括第一腿部672上的至少一个倒钩664,该至少一个倒钩与第二腿部674上的至少一个倒钩666交错。

[0273] 参照图19A-19C,在一个实施例中,使用具有交错的叉臂690A,690B的插入工具620来植入图18A和图18B的外科紧固件632。外科紧固件优选地包括与锐利尖端656,660对齐的盲孔680,682。插入工具620的交错的叉臂690A,690B能够插入位于锐利尖端656,660后面的

盲孔680,682。叉臂在植入外科紧固件时为外科紧固件提供支撑,并且在外科紧固件的近端远侧提供施加于外科紧固件的插入力。

[0274] 图20A-20C示出了使用图19A-19C的插入工具620植入的图18A-18B的外科紧固件632。参见图20A,在一个实施例中,施用器械的远端邻接位于组织T之上的假体装置670。插入工具620被推进到施用器械600的远端,使得第一锐利尖端656和第二锐利尖端660邻近假体装置。如图20A中所示,第二锐利尖端660在第一锐利尖端656之前接合假体装置,由此错开在植入期间遭遇的峰值力。图20B和图20B-1示出了被按压从而穿过假体装置进入组织的外科紧固件632的锐利尖端656,660。插入工具620的远端处交错的尖齿690A,690B支撑外科紧固件的锐利尖端656,660,并且优选地在插入外科紧固件期间延伸穿过假体装置并且进入组织中。图20C示出了放置于合适位置的外科紧固件632,其在插入工具回缩之后用于将假体装置670保持固定至组织T。优选地,外科紧固件的桥接件662上覆假体装置的一个或多个股线,用于将股线捕获在第一腿部654和第二腿部658之间。

[0275] 参照图21A和图21B,在一个实施例中,外科紧固件732包括面向内部的倒钩764,766。参照图21B,在一个实施例中,倒钩优选地与外科紧固件的远端交错。在植入之后,面向内部的倒钩764,766有利地挤压腿部内的组织,由此增加所需的拉出力。外科紧固件有利地包括桥接件762,该桥接件具有基本平坦的内表面,以允许更多地捕获假体装置,并且还有助于在其朝插入管的远端前进时对齐外科紧固件。

[0276] 虽然本发明不受任何具体操作理论限制,但是据信,面向内部的倒钩为给定的外科手术元件宽度提供更大的点对点距离,由此当锚固大开孔网片时减少了外科紧固件会没有捕获到股线的机会。面向内部的倒钩使得腿部754,758的外表面是笔直的,由此有利于在管内进给外科紧固件。

[0277] 参照图21A和图21B,在一个实施例中,外科紧固件732的腿部754,758具有相对的内部沟槽772,774。期望能够在外科紧固件的近端处以及与外科紧固件的桥接件762的相邻处进入沟槽772,774。第一腿部754和第二腿部758中形成的内部沟槽优选地将插入工具上的尖齿引导到腿部754,758的远端处的盲孔。据信,与锥形的尖端相比,十字形尖端756,760增加了穿透力,并且十字形尖端还可通过不切断路径来增加拉出力,而是拉伸由锥形尖端形成的孔。图22A-22C示出了具有远侧尖齿790A,790B的插入工具720,远侧尖齿790A,790B能够推进至内部沟槽772,774中。尖齿的远端优选地邻近盲孔680,682,该盲孔终止于尖端756,760附近。

[0278] 参照图23,在一个实施例中,外科紧固件832具有设置在平面外的倒钩864,866。平面外的倒钩优选地增强了在植入到组织中之后的保持力。参照图24,在一个实施例中,外科紧固件932没有销,并且在被部署进入假体装置、网片或组织期间被推离近端。

[0279] 参照图25A和图25B,在一个实施例中,使用针辅助式插入来部署外科紧固件1032。外科紧固件1032具有带倒钩的尖端1056,1060,该尖端具有通孔。在一个实施例中,外科紧固件1032由相对软的材料制成,但仍可使用针辅助式插入工具1020将外科紧固件1032穿过结实的假体装置、网片和组织来插入,插入工具1020具有可穿过尖端1056,1060中的通孔的针尖端1090A,1090B。

[0280] 参照图26,在一个实施例中,外科紧固件1132具有单向倒钩。倒钩1164,1166均优选地具有使得倒钩能够在插入期间向内折曲并在回缩期间向外折曲的凹口1165,1167,由

此使得难以在外科紧固件的回缩期间从假体装置、网片和/或组织中取出倒钩。

[0281] 参照图27,在一个实施例中,施用器械1200具有在其远端1204处的对齐凹口1225。如图28A和图28B中所示,在一个实施例中,对齐凹口1225优选地有利于使器械在假体装置的股线1270之上对齐,以确保在从施用器械进行部署时,股线被捕获在外科紧固件1232的腿部1254,1258之间。

[0282] 参照图29,在一个实施例中,施用器械1200具有外管1216,该外管具有远离远端1204并沿外管1216的外表面延伸的一个或多个对齐标记1290。对齐标记1290优选地沿着施用器械的纵向轴线A-A延伸以提供对齐基准标记,所述标记用于使器械在假体装置的股线1270之上对齐。

[0283] 参照图30,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械1300具有近端1302和远端1304。施用器械1300优选地包括外壳1306,该外壳包含用于部署外科紧固件的击发系统。外壳1306具有形成手柄1312的下端。施用器械1300优选地包括扳机1314,可挤压扳机1314以从器械的远端1304分配外科紧固件。在一个实施例中,施用器械1300保持多个外科紧固件,由此每当挤压扳机1314时就从施用器械的远端1304分配单个外科紧固件。在一个实施例中,施用器械保持多个外科紧固件,每当挤压扳机1314时这多个外科紧固件就朝器械的远端1304被推进一个位置。

[0284] 在一个实施例中,施用器械1300有利地包括弯曲外部轴1316,该弯曲外部轴具有从外壳1306的远端延伸的近侧部分1318和延伸到施用器械的远端1304的远侧部分1320。弯曲外部轴1316优选地包括定位在近侧部分1318与远侧部分1320之间的弯曲部分1325。在一个实施例中,弯曲外部轴1316的近侧部分1318是直的并且沿轴线 A_1 延伸,并且远侧部分1320是直的并且有利地沿第二轴线 A_2 延伸,第二轴线相对于第一轴线 A_1 成一角度。弯曲部分1325限定近侧部分1318与远侧部分1320之间的角度。因此,弯曲外部轴1316的远侧部分1320以相对于近侧部分1318的角度 α_1 取向,近侧部分1318从手柄1306延伸。在一个实施例中,角度 α_1 可以是钝角。外部轴可具有直线部分和弯曲部分,该弯曲部分相对于直线部分向上或向下弯曲。在一个实施例中,弯曲外部轴1316可具有多个弯曲部分,这多个弯曲部分聚集在一起以提供弯曲外部轴的总曲率。在一个实施例中,弯曲外部轴1316可具有多个直线部分,这多个直线部分位于多个平面中并且通过多个弯曲部分互连。

[0285] 在一个实施例中,上文在本申请的图2和3A-3B中所描述的击发连杆、推进器、和抗支承压印件可以是柔性和/或弯曲的,以被设置在图30中所示的弯曲外部轴1316内。在一个实施例中,图2和3A-3B的部件有利地在弯曲外部轴1316内弯曲。在一个实施例中,弯曲轴用作导向装置,以限定图2和3A-3B中所示的击发连杆或击发元件、推进器和抗支承压印件的曲率。因此,外科紧固件有利地沿轴线 A_1 行进穿过外部轴1316的近侧部分1318并穿过弯曲部分1325,以改变从轴线 A_1 到轴线 A_2 的行进角度。外科紧固件穿过外部轴1316的远侧部分1320接着沿轴线 A_2 朝远侧运动,以从施用器械1300的远端1304分配外科紧固件。

[0286] 参见图31,在一个实施例中,与上文在图30中所描述的类似,用于分配外科紧固件的施用器械1400包括弯曲外部轴1416,该弯曲外部轴具有近侧部分1418和远侧部分1420,该远侧部分通过弯曲部分1425与近侧部分联接。在一个实施例中,施用器械1400优选地包括外部轴旋转元件1435,该外部轴旋转元件被安装到装置手柄1406的远端。外部轴旋转元件1435与外部轴1416的近侧部分1418连接,以选择性地使外部轴1416旋转。因此,外部轴旋

转元件1435使得操作者能够选择性地使弯曲外部轴1416的近侧部分1418沿其纵向轴线A₁旋转,以改变远端部分1420的取向。

[0287] 图32示出了图31中所示的施用器械1400的横截面。参见图32,在一个实施例中,弯曲外部轴1416包括沿轴线A₁延伸的近侧部分1418和沿轴线A₂延伸的远侧部分1420。弯曲部分1425限定近侧部分1418与远侧部分1420之间的角度 α_1 。弯曲外部轴1416具有细长内部管道,可穿过该细长内部管道朝远侧推进外科紧固件1432。施用器械1400优选地包括推进器1466,该推进器具有推进器突出部1530,以在每次牵拉扳机时使外科紧固件1432朝弯曲外部轴1416的远端被推进一个位置。施用器械还有利地包括抗支承压印件1508,该抗支承压印件具有抗支承突出部1512以防止外科紧固件朝近侧运动。施用器械1400还包括柔性击发元件1474诸如柔性缆线,柔性击发元件1474能够从击发系统(如图2和3A-3B中所描述进行工作)向外部轴1416中的最远侧外科紧固件1432传递力。柔性击发元件1474沿其纵向轴线抵抗压缩。柔性击发元件还可被扭曲。在一个实施例中,当外部轴旋转元件1435相对于外壳1406旋转以改变弯曲外部轴1416的远侧部分1420的取向时,柔性击发元件1474能够挠曲、扭转和弯曲,以保持击发系统与刚性插入叉1521之间的连接,刚性插入叉1521在其远端处具有适于接合外科紧固件1432的侧面的尖齿。柔性击发元件1474优选地从击发系统向刚性插入叉1521传送能量,刚性插入叉1521接合外科紧固件的侧面,以用于如上文所详细地描述的将外科紧固件驱动到软组织中。

[0288] 在一个实施例中,击发系统与上文所描述的相同,但是沿轴的近侧部分1418的中心轴线起作用。击发系统1474的柔性元件延伸穿过旋转推进系统1555。旋转推进系统1555优选地与弯曲外部轴1416的近侧部分1418对齐。旋转推进系统1555能够围绕中心轴线与弯曲外部轴1416一起旋转。推进系统从与旋转击发系统1555交接的上文所描述的施用器械1400的转位系统被致动。

[0289] 参见图33,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械1600优选地包括近端1602和远端1604。施用器械1600有利地包括外壳1606,该外壳具有手柄1612和扳机1614,该扳机可被牵拉以从施用器械的远端1604分配外科紧固件。

[0290] 在一个实施例中,施用器械1600包括柔性的可铰接的外部轴1616,柔性的可铰接的外部轴1616具有沿轴线A₁延伸的近侧部分1618、沿轴线A₂延伸的远侧部分1620、和柔性的可铰接的中间部分1625,该柔性的可铰链的中间部分1625使得远侧部分1620能够相对于近侧部分1618铰接,以改变远侧部分1620与近侧部分1618之间的角度。在一个实施例中,铰接外部轴1616的近侧部分1618和远侧部分1620是基本上刚性的,并且中间部分1625是柔性的,以使得能够铰接运动。

[0291] 施用器械1600有利地包括外部轴旋转元件1635,该外部轴旋转元件安装在外壳1606的远端处并且与外部轴1616的近侧部分1618固定在一起。外部轴旋转元件1635的旋转使得外部轴1616的近侧部分1618围绕纵向轴线A₁同时旋转,继而改变弯曲外部轴1616的远侧部分1620相对于近侧部分的取向。

[0292] 在一个实施例中,施用器械1600还有利地包括安装在外壳1606上的铰接控制元件1655。在一个实施例中,铰接控制元件1655优选地能够以滑动的方式安装在外壳1606的顶上,以在器械的近端1602与远端1604之间运动。参见图33和34,在一个实施例中,施用器械包括柔性连接部1665A,1665B,柔性连接部1665A,1665B具有与铰接控制元件1655联接的

近端和与弯曲外部轴1616的远侧部分1620联接的远端。如图34中所示,外部轴1616包括近侧刚性部分1618、远侧刚性部分1620、和中间柔性部分1625,该中间柔性部分1625在近侧刚性部分1618与远侧刚性部分1620之间延伸。第一连接部1665A和第二连接部1665B延伸穿过近侧刚性部分1618和柔性部分1625,其中连接部的远端与远侧刚性部分1620联接。当铰接控制元件1655(图33)朝施用器械1600的远端1604运动时,第一连接部1665A和第二连接部1665B相配合,以改变外部轴远侧部分1620相对于外部轴近侧部分1618的角度。当铰接控制元件1655朝施用器械1600的远端1604运动时,刚性部分1620沿方向D₁向下运动当铰接控制元件1655朝施用器械1600的近端1602运动时,第一连接部1665A与第二连接部1665B相配合,以使远侧部分1620沿向上方向D₂运动。因此,通过使铰接控制元件1655沿近侧方向和远侧方向运动,柔性外部轴1616的远侧部分1620相对于近侧部分1618的角度可以发生改变,直到获得期望的角度。在一个实施例中,铰接控制元件使得操作者能够在直线构型与弯曲或成角度构型之间切换外部轴1616。在获得期望的弯曲或角度之后,可通过使外部轴旋转元件1635旋转来改变外部轴1616的远侧部分1620相对于近侧部分1618的取向,继而改变远侧部分1620的取向。

[0293] 图33和34的施用器械1600优选地包括如上文在图32中所描述的柔性击发元件、柔性推进器和柔性抗支承压印件,以在外部轴旋转和/或铰接时保持与击发系统和外科紧固件推进系统的操作连接。

[0294] 本文所用的标题仅用于行文组织目的,无意于限制说明书或权利要求书的范围。如本专利申请全文所用,词语“可以”用于许可的含义(即意指有可能),而不是强制性的含义(即意指必须)。相似地,“包括”、“包含”意味着包括但不限于。为了便于理解,尽可能地用类似的附图标记表示图中共有的类似的元件。

[0295] 虽然上文涉及本发明的实施例,但在不脱离本发明基本范围的情况下,也可以设计出本发明的其它实施例和更多实施例。这样,本发明的范围仅由所附权利要求书限定。

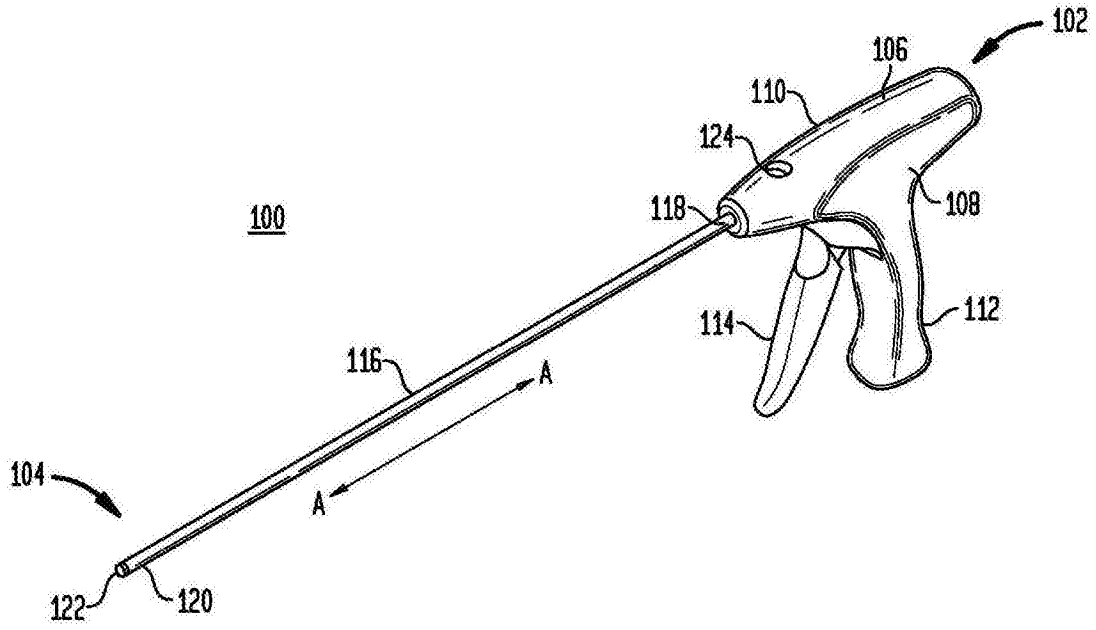


图1A

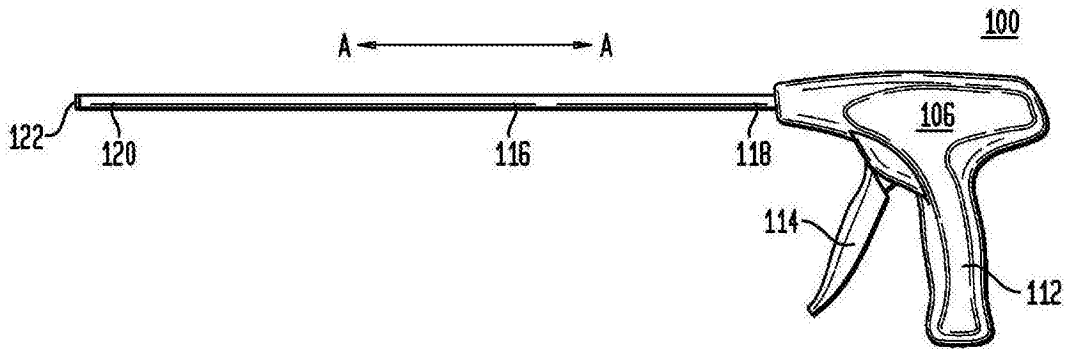


图1B

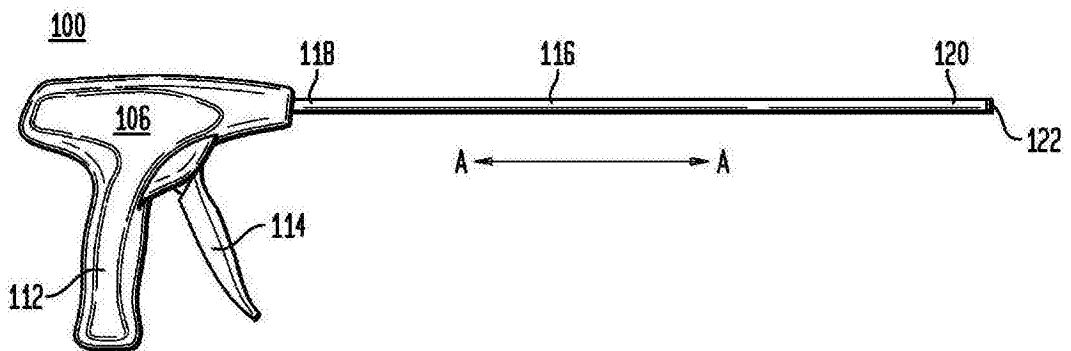


图1C

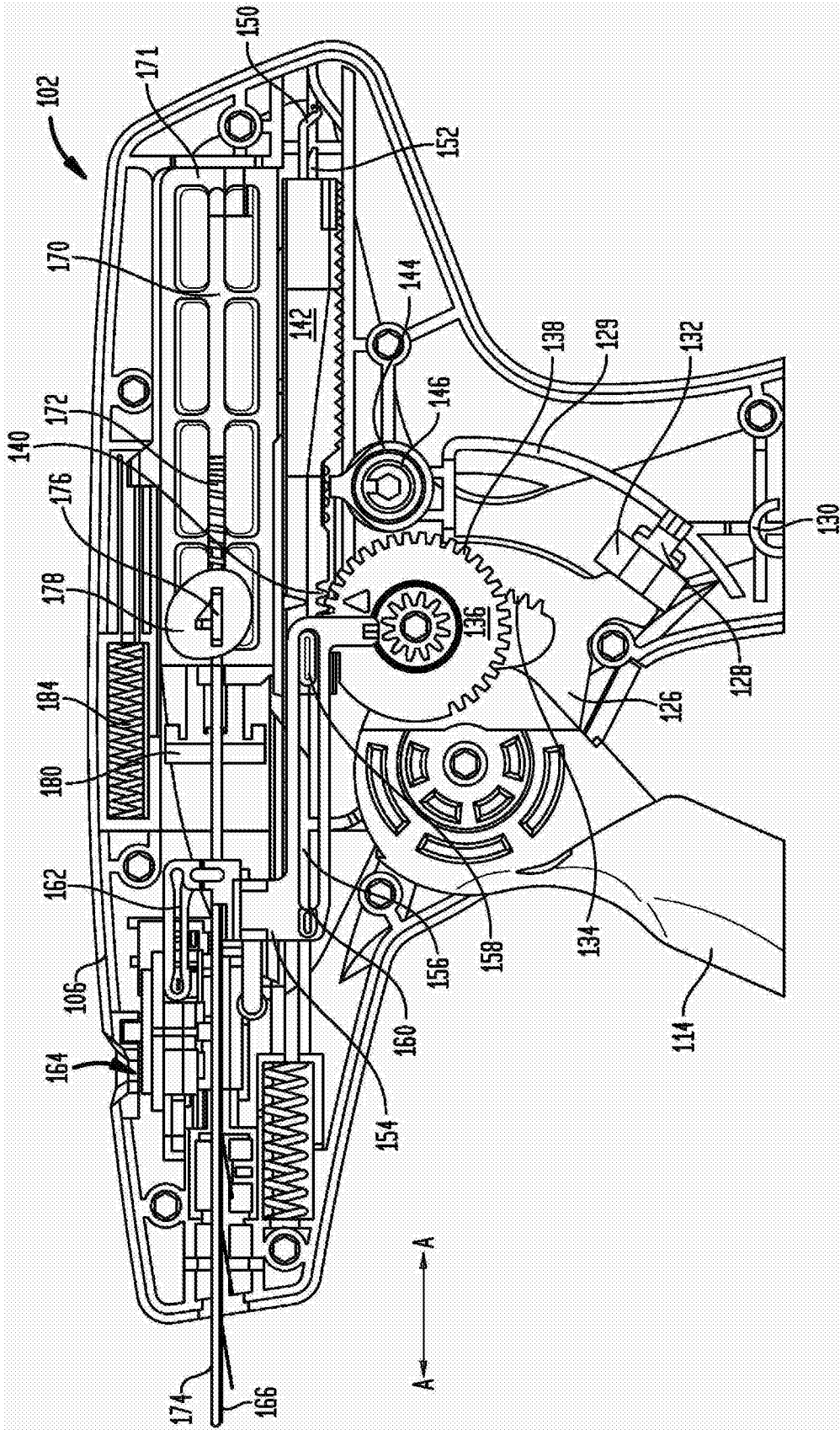


图2

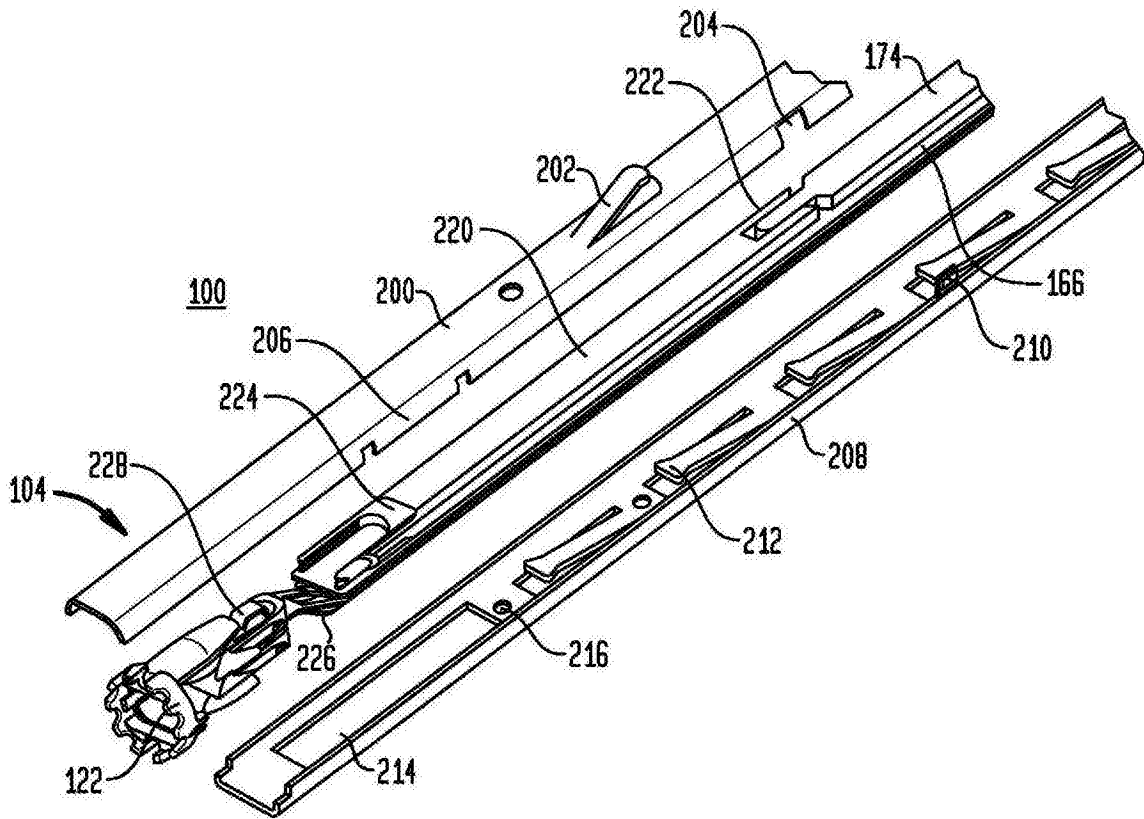


图3A

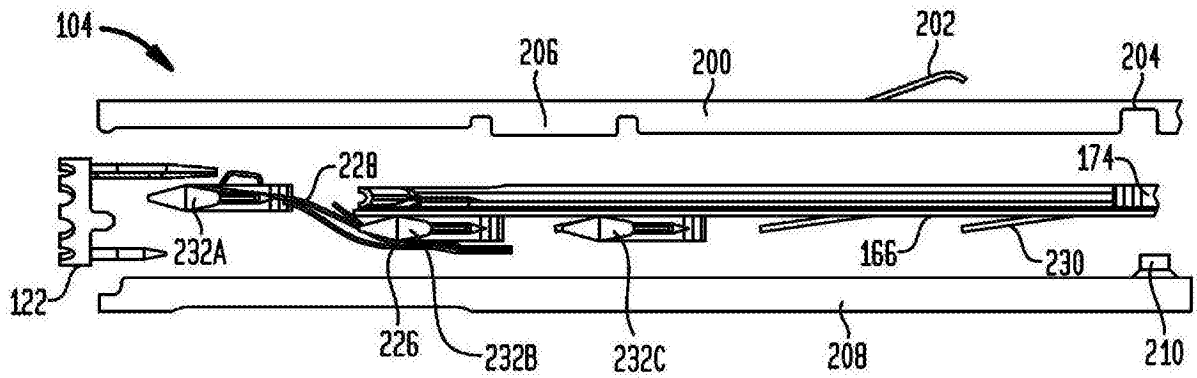


图3B

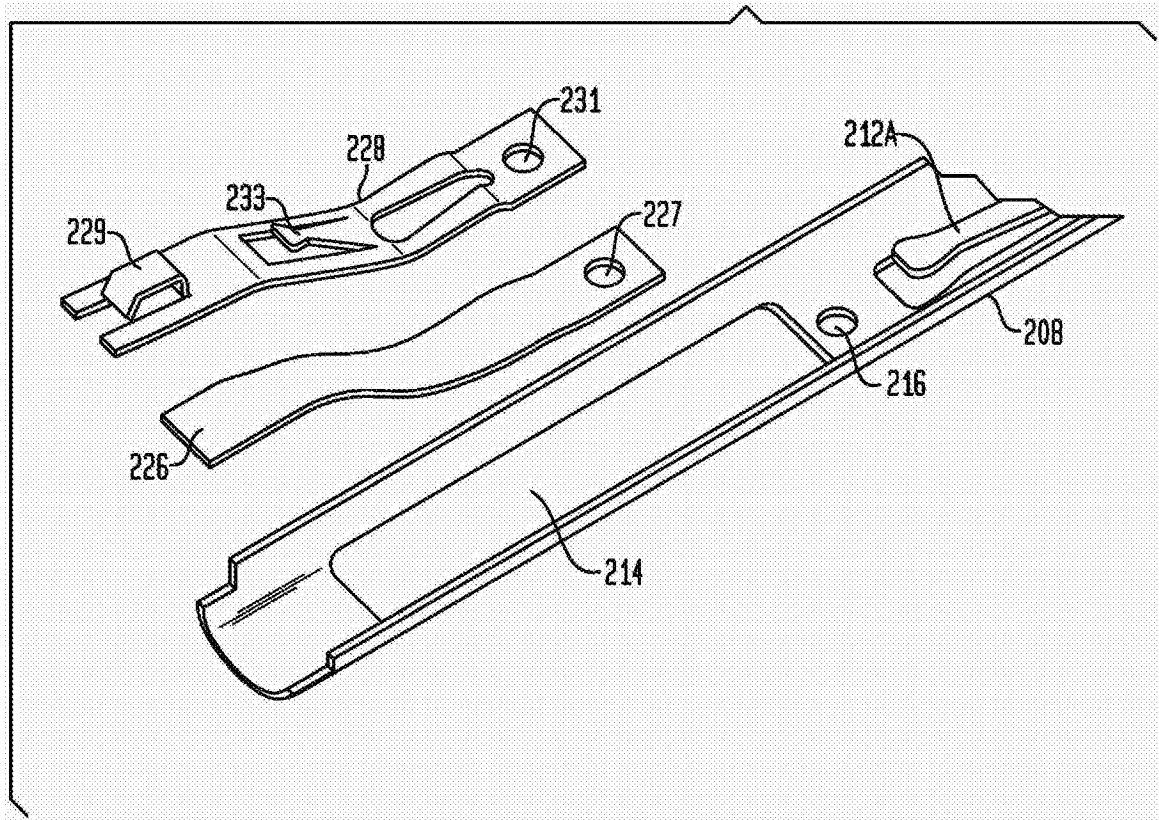


图4A

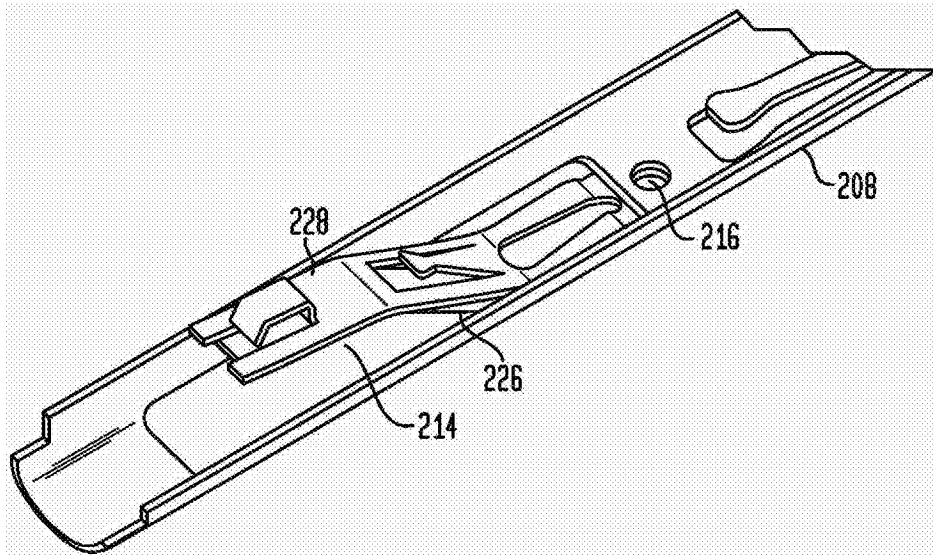


图4B

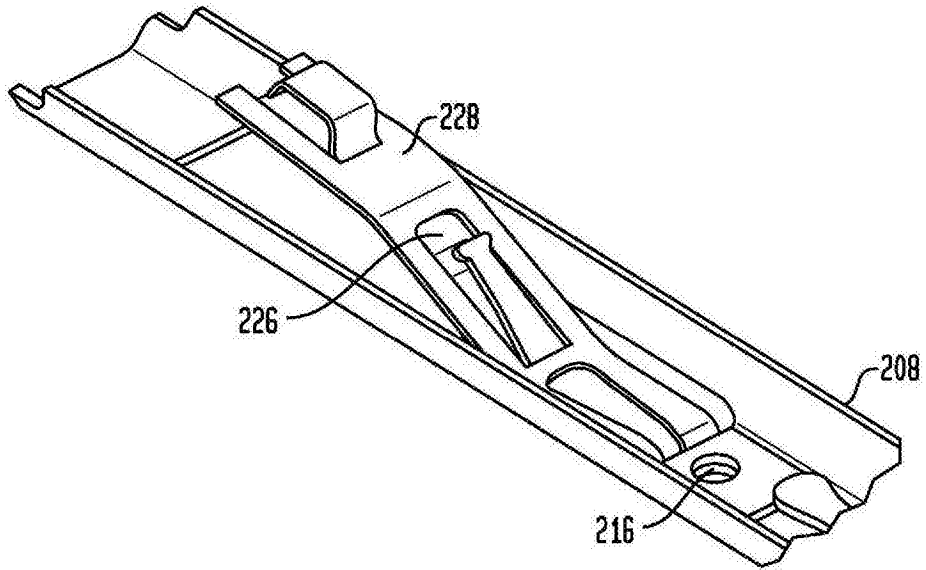


图4C

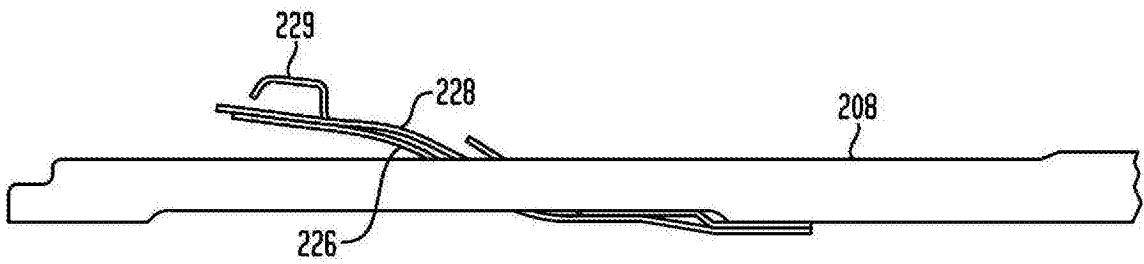


图4D

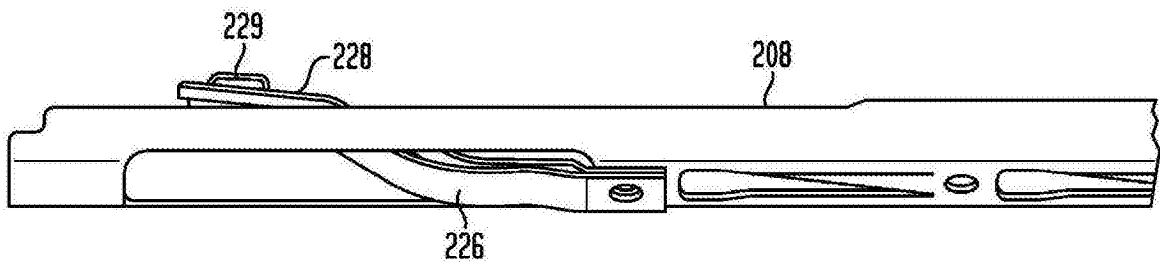


图4E

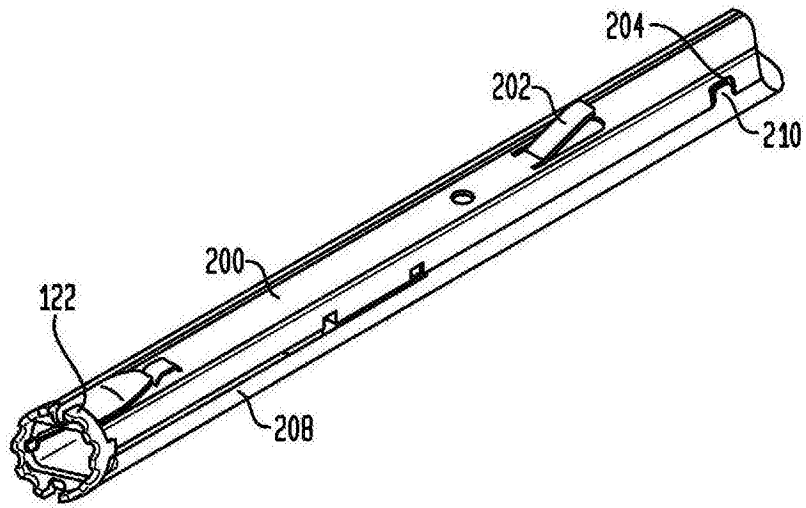


图5A

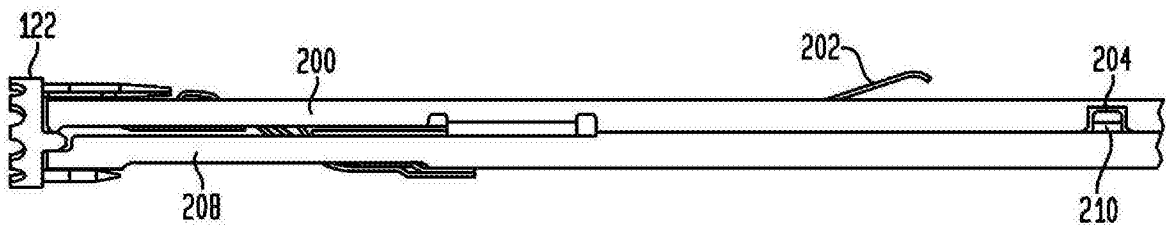


图5B

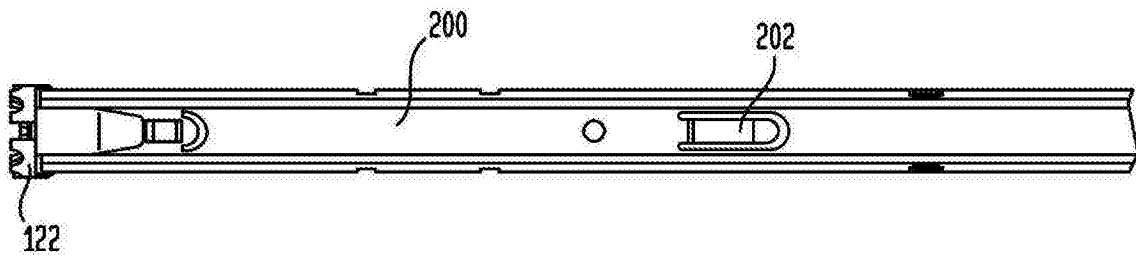


图5C

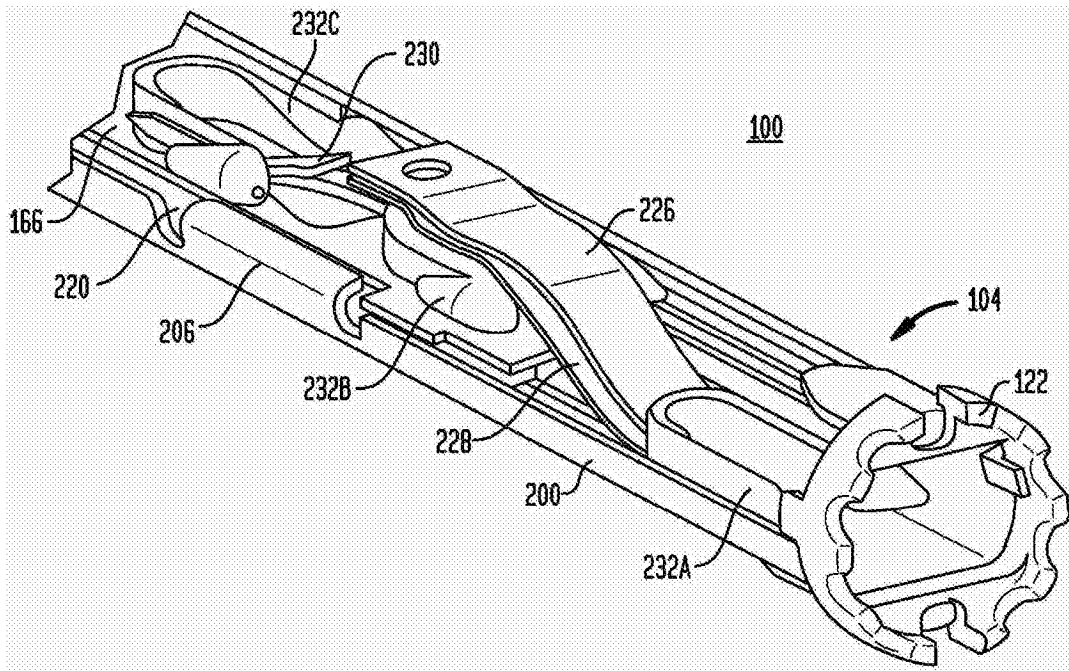


图6

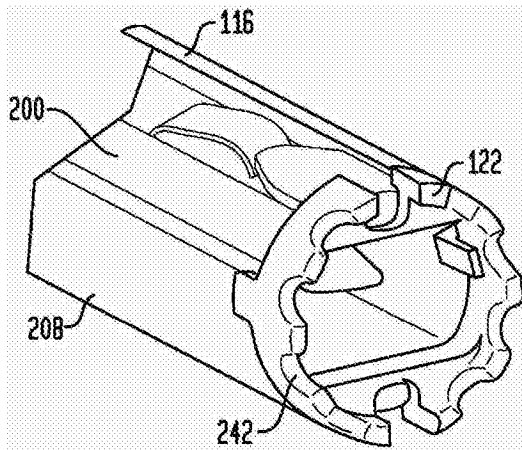


图7A

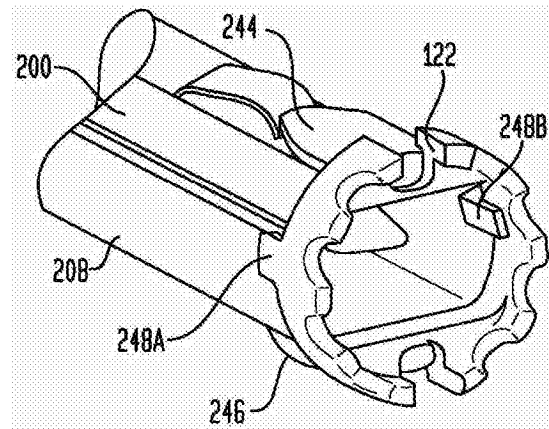


图7B

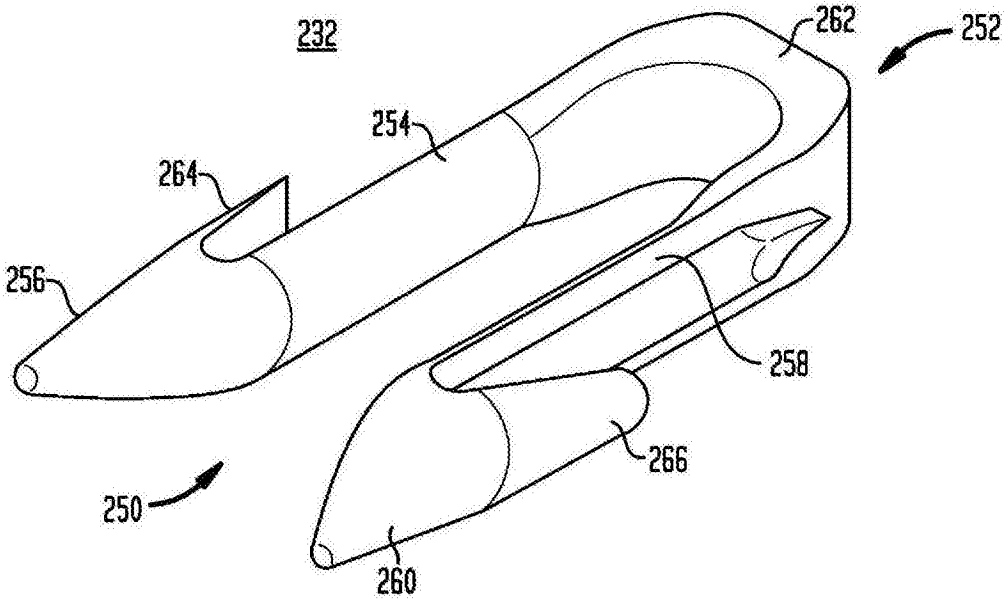


图8A

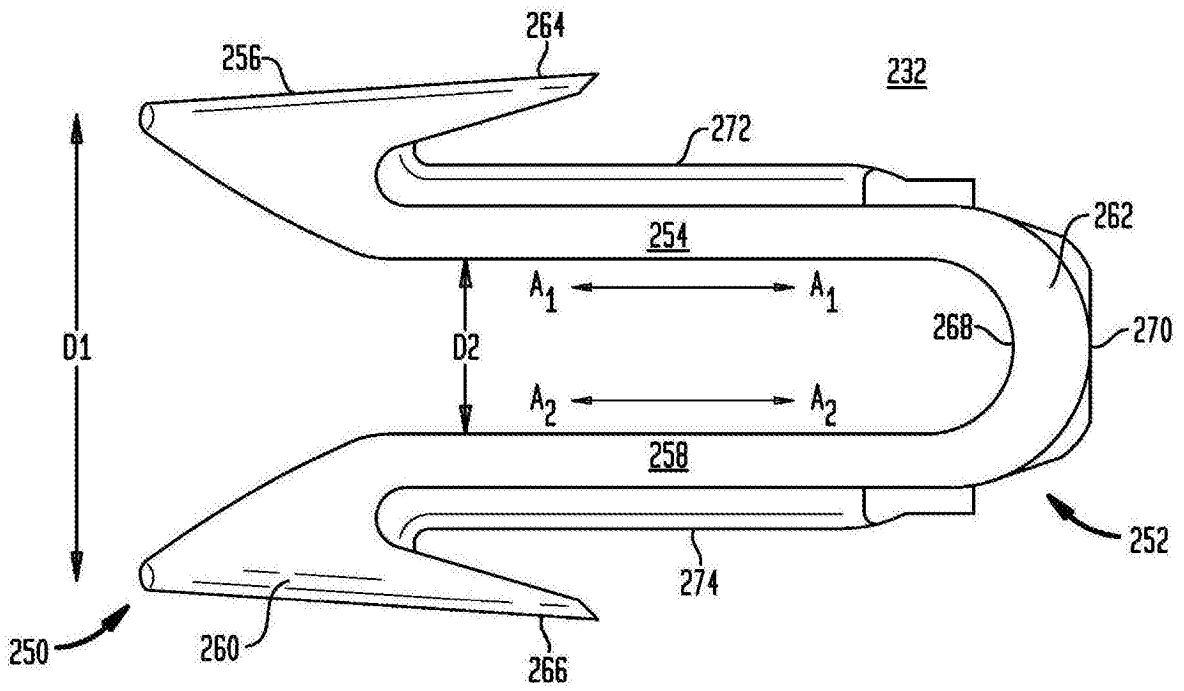


图8B

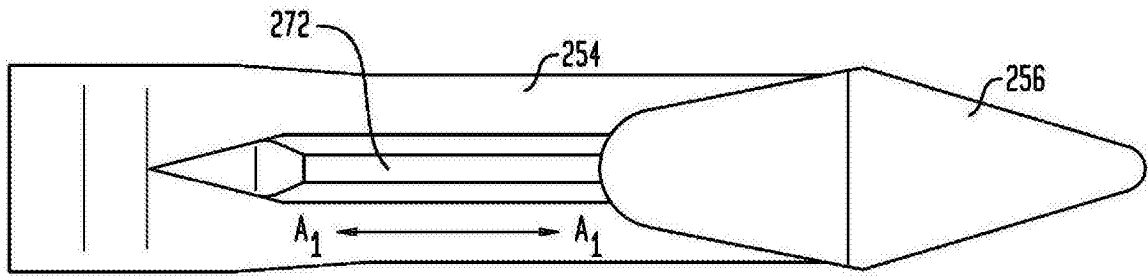


图8C

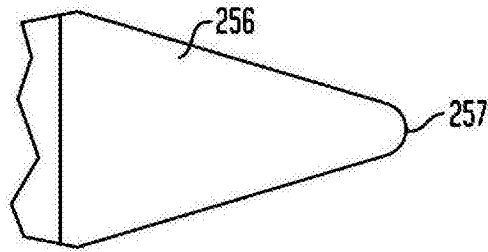


图8C-1

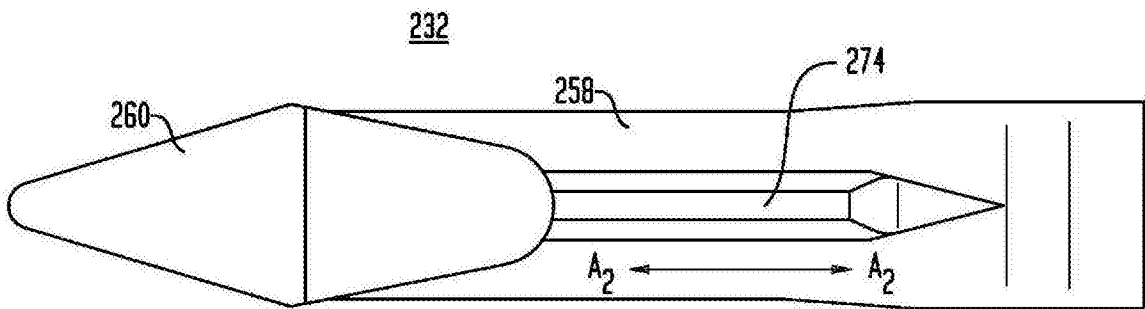


图8D

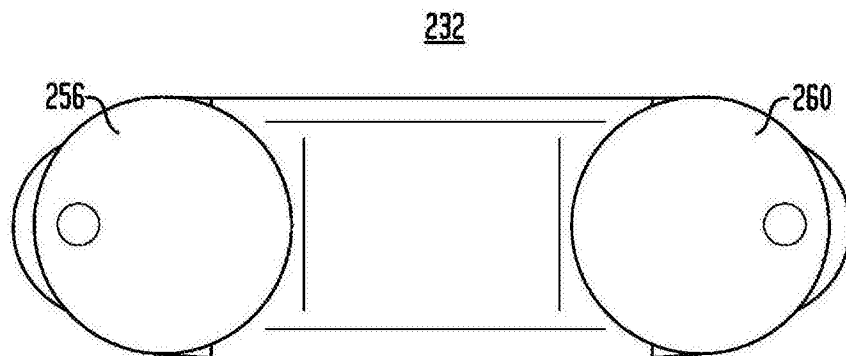


图8E

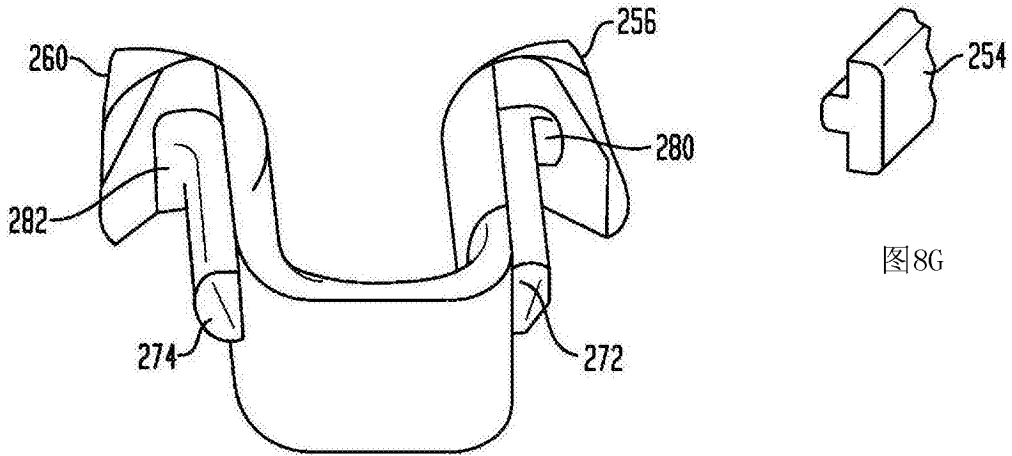


图8F

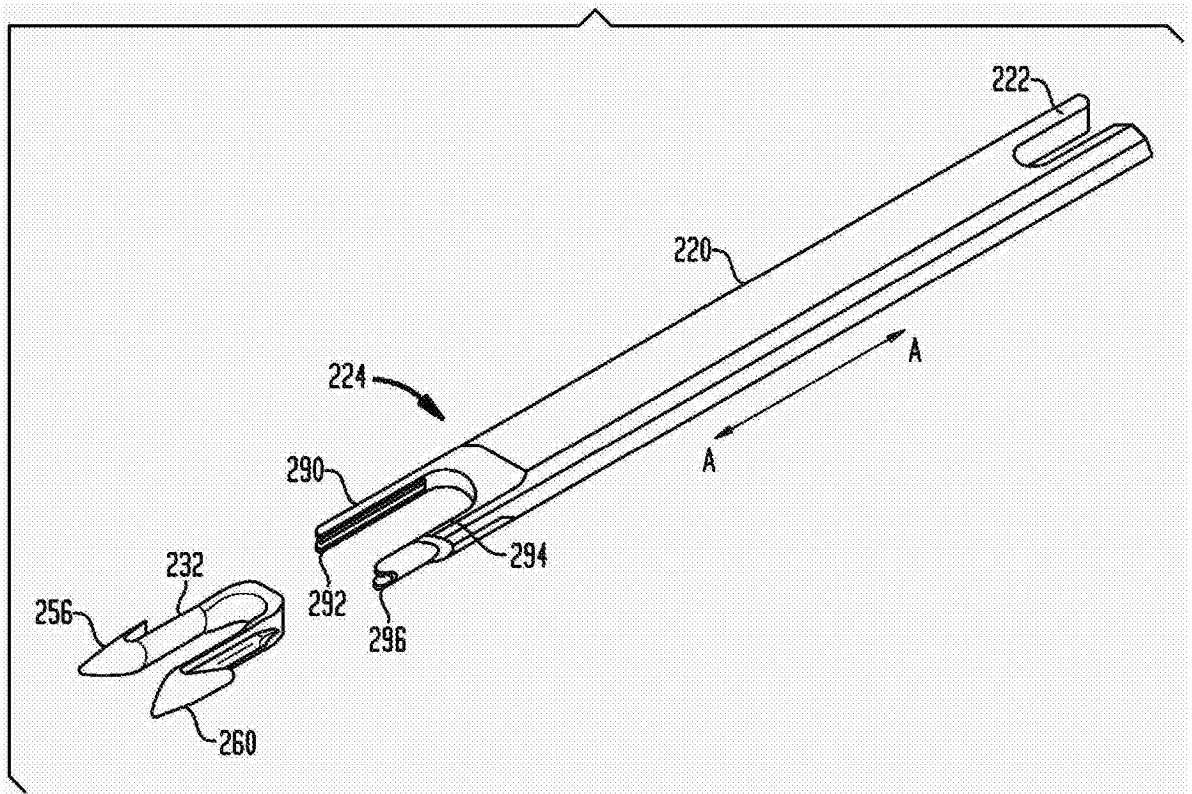


图9A

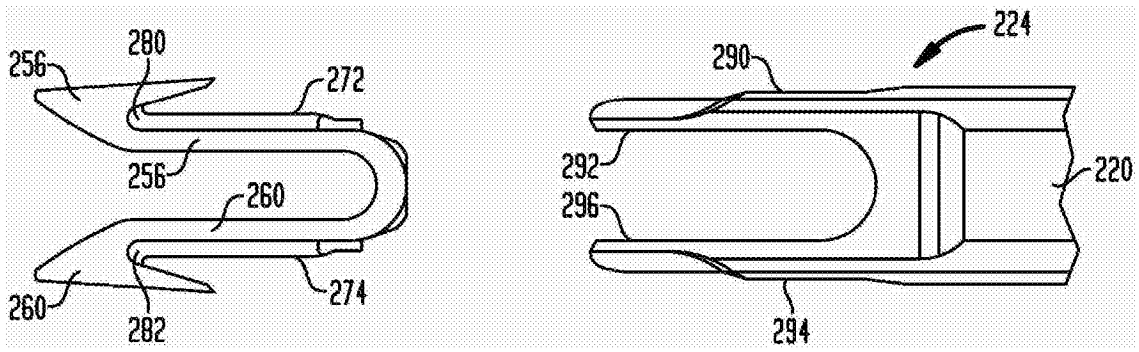


图9B

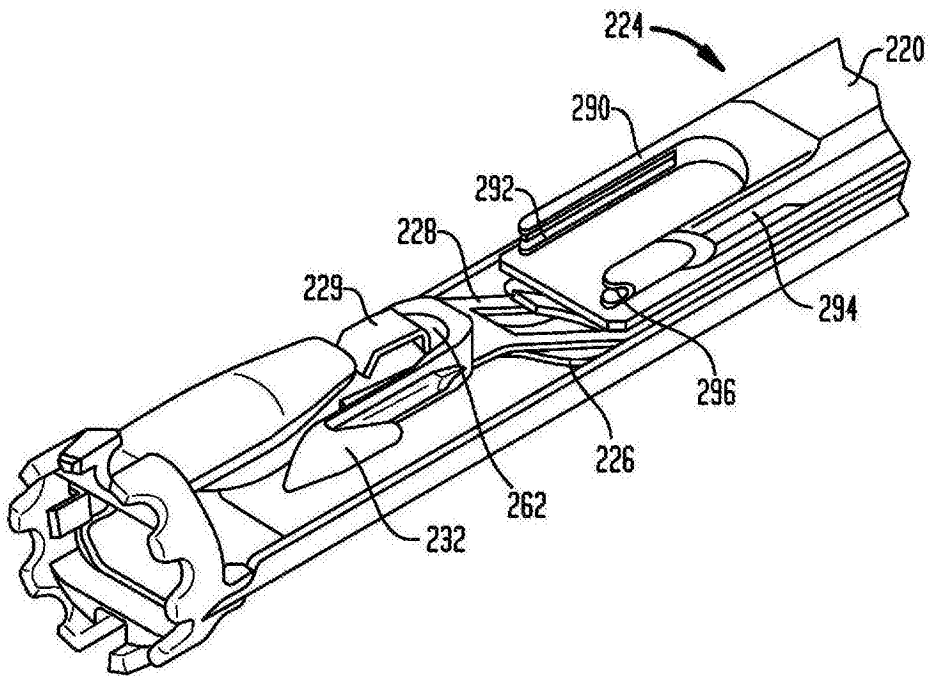


图10A

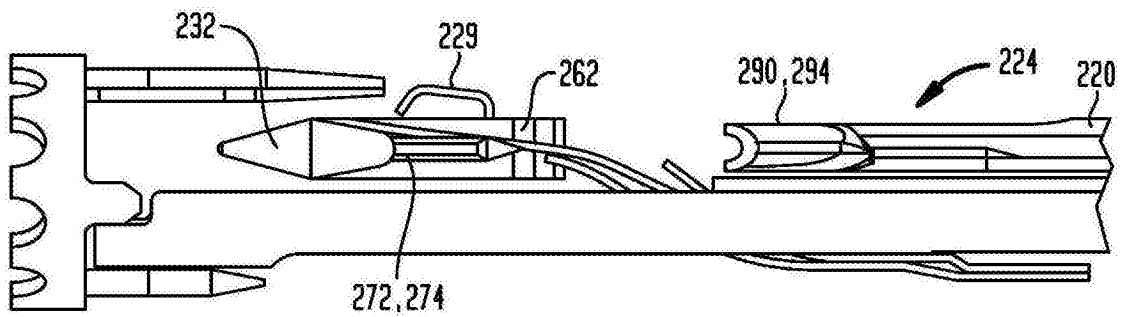


图10B

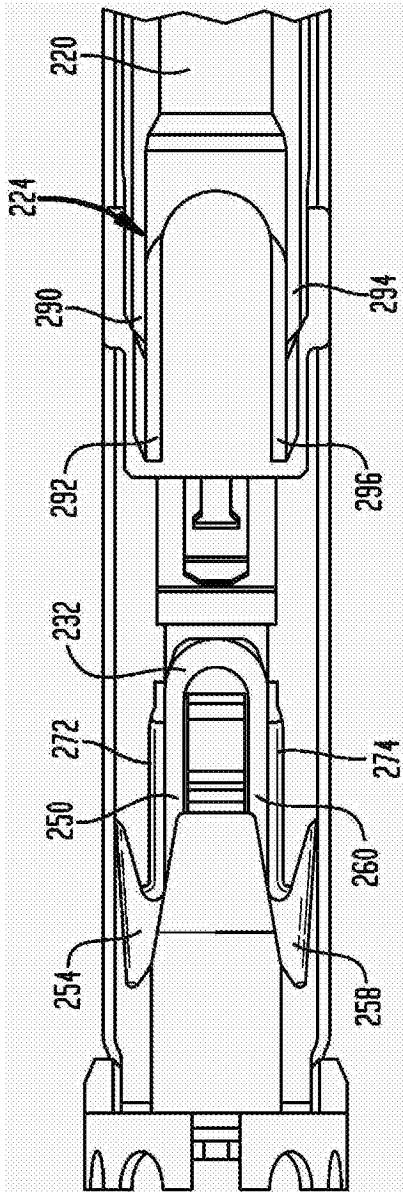


图10C

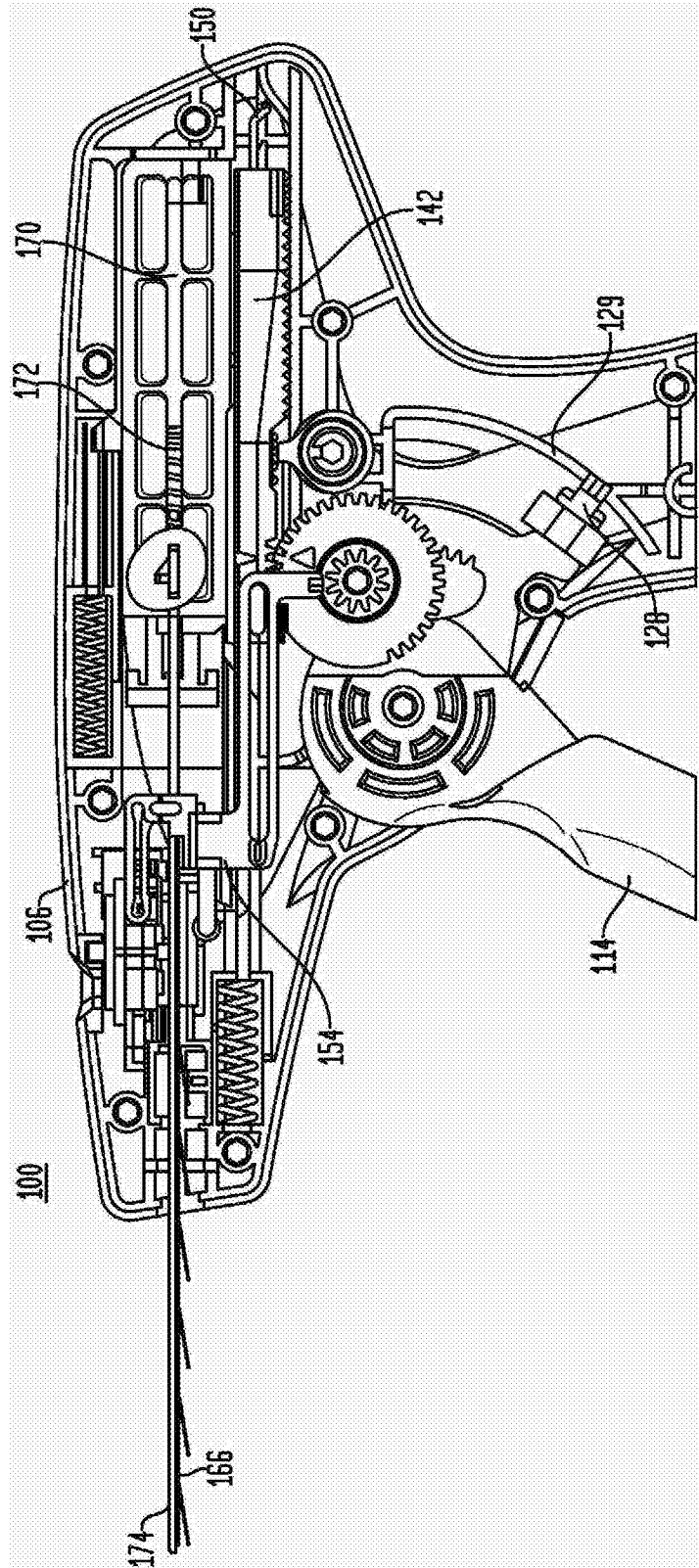


图11A

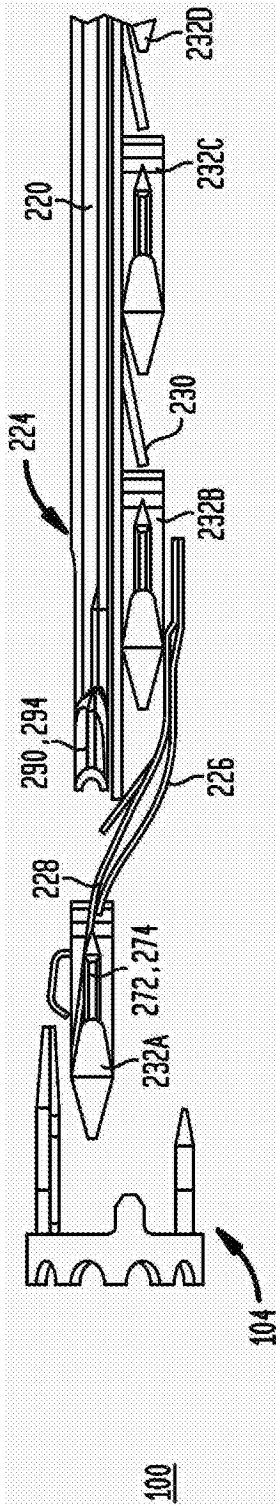


图11A-1

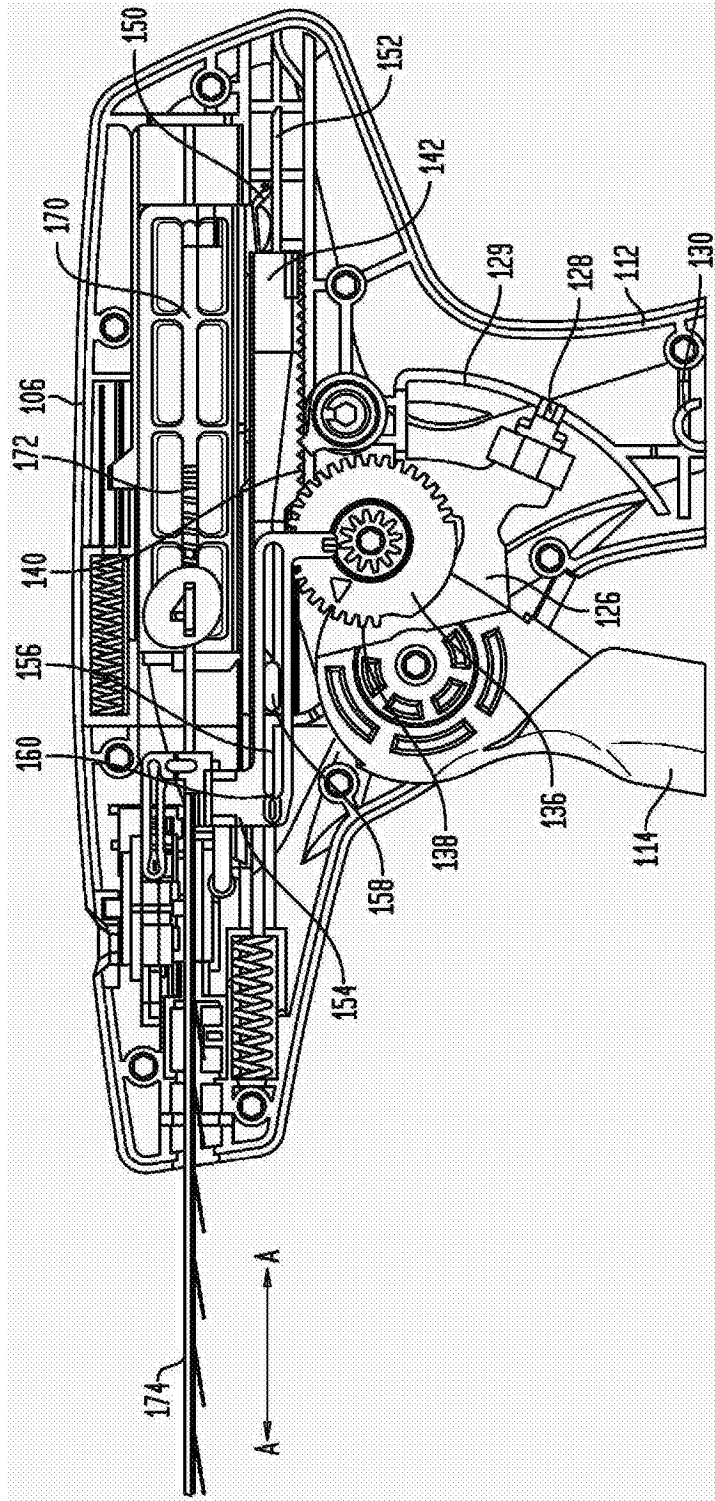


图11B

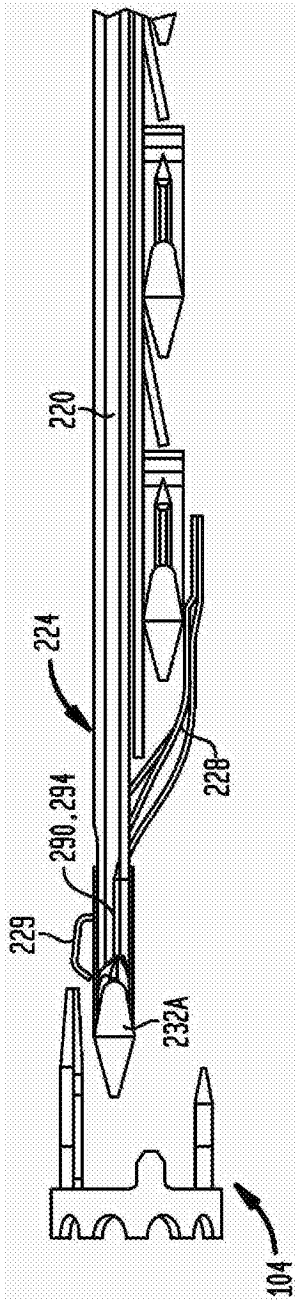


图11B-1

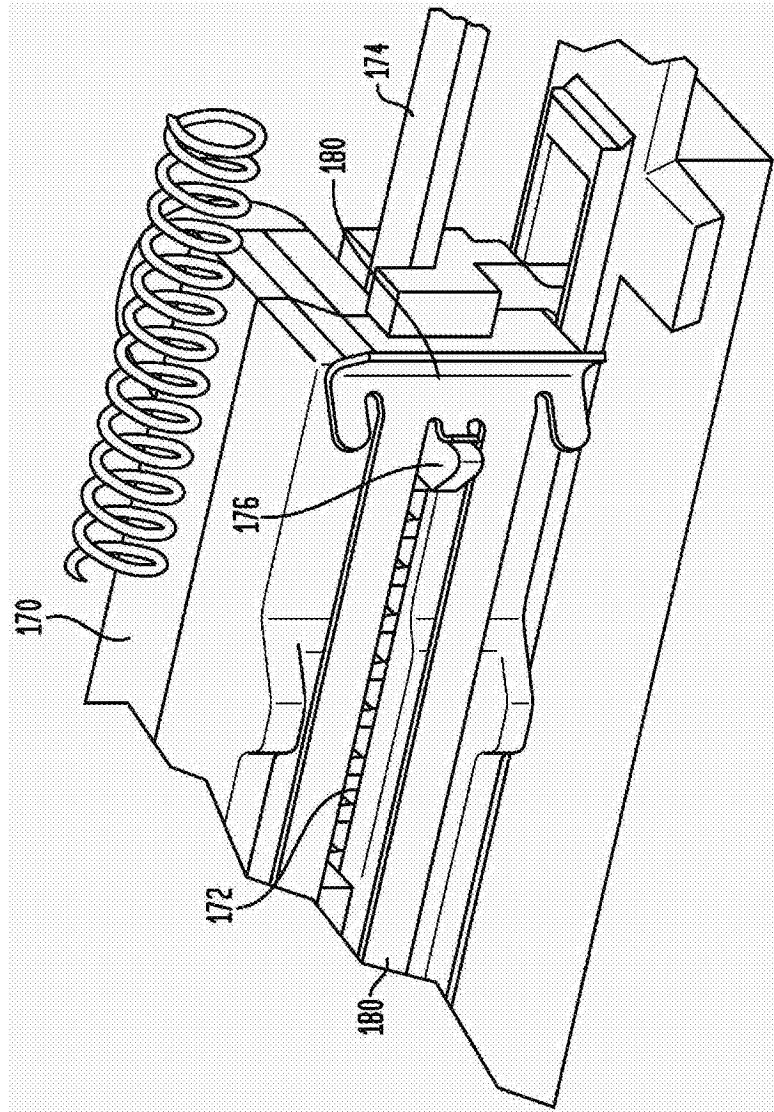


图11C

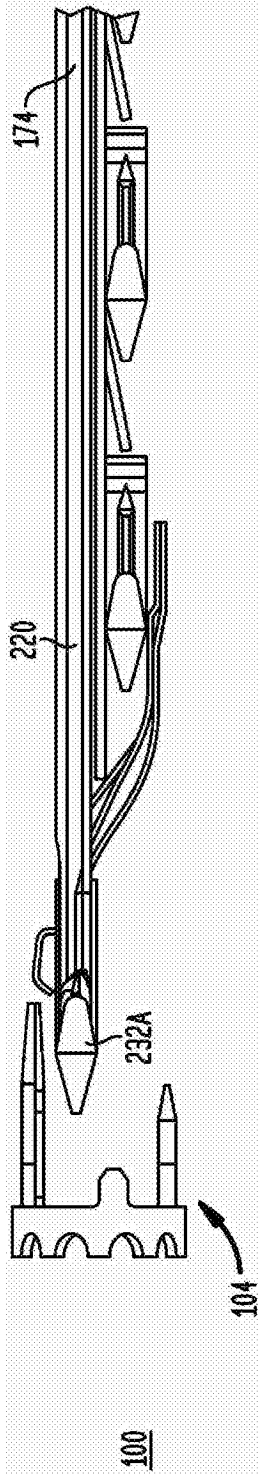


图11C-1

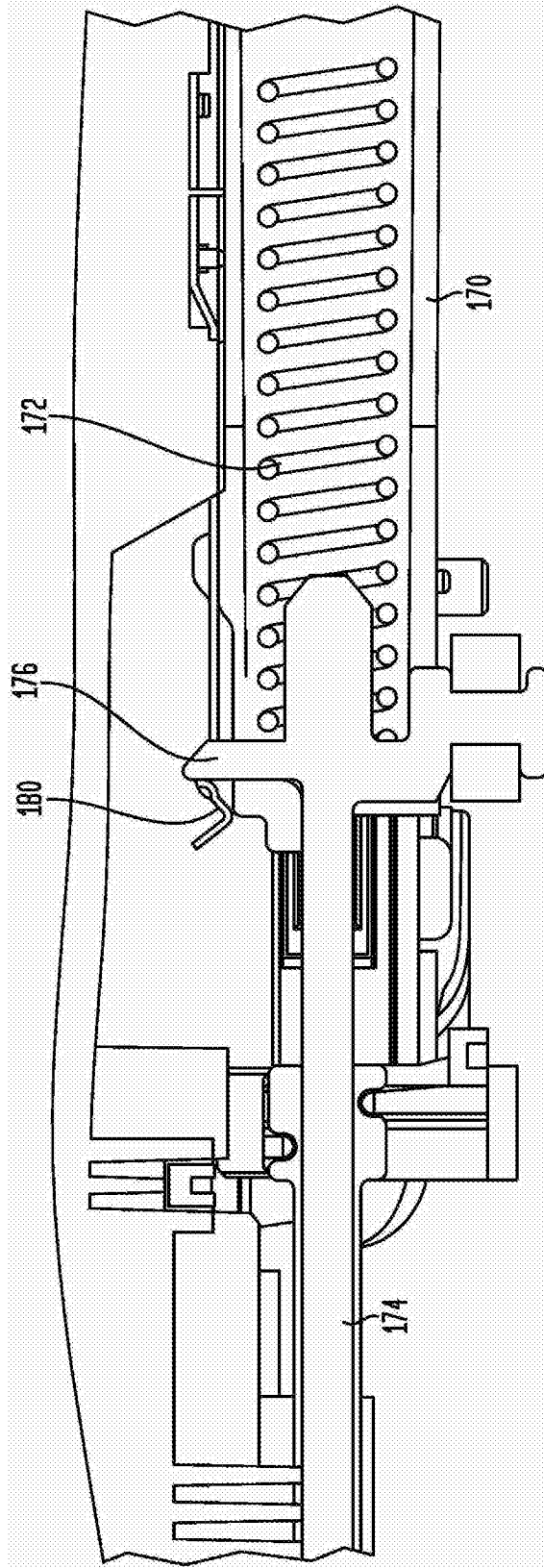


图11D

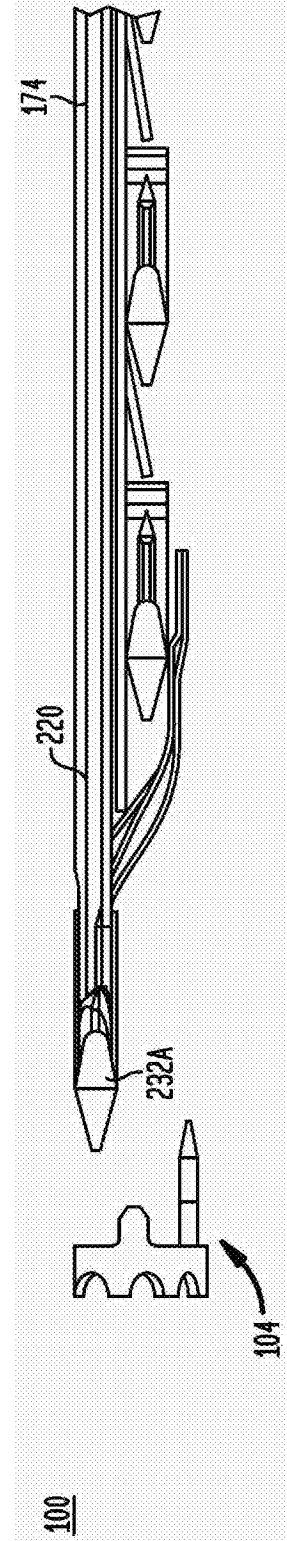


图11D-1

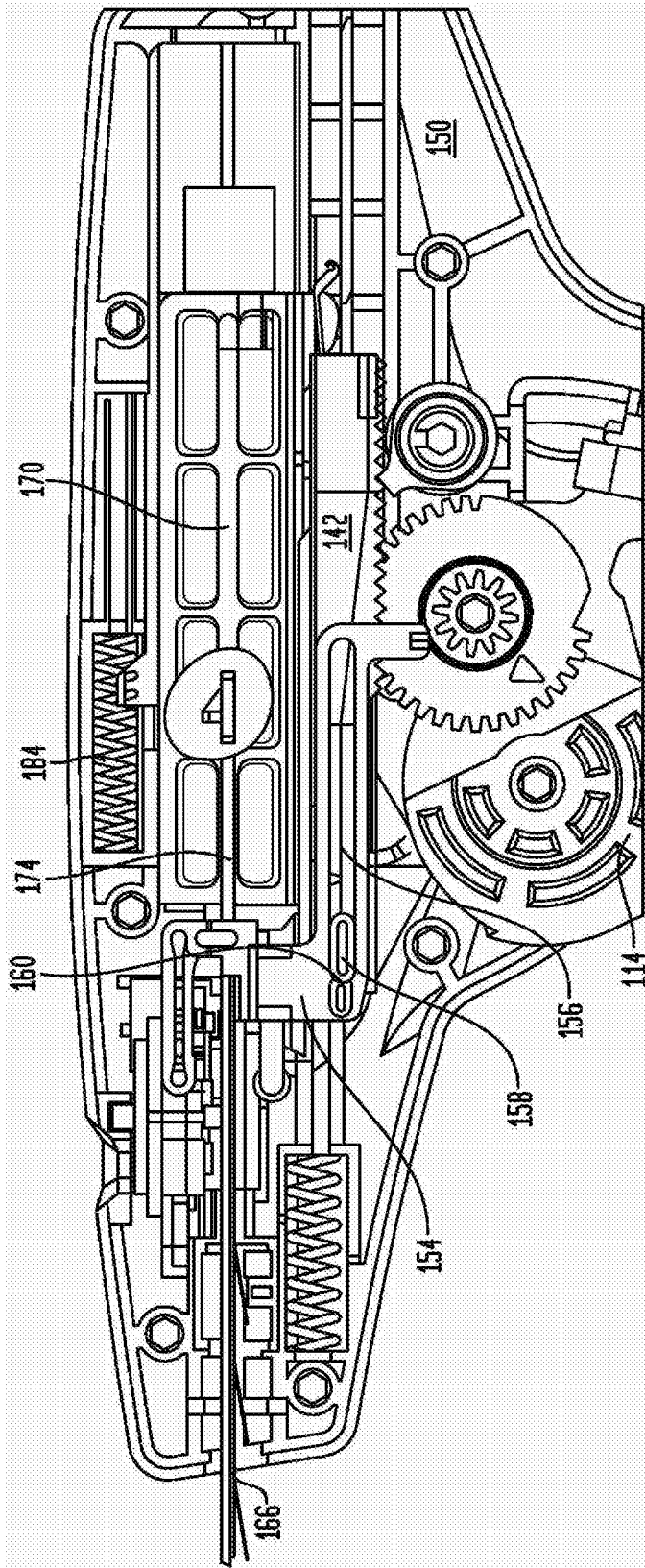


图11E

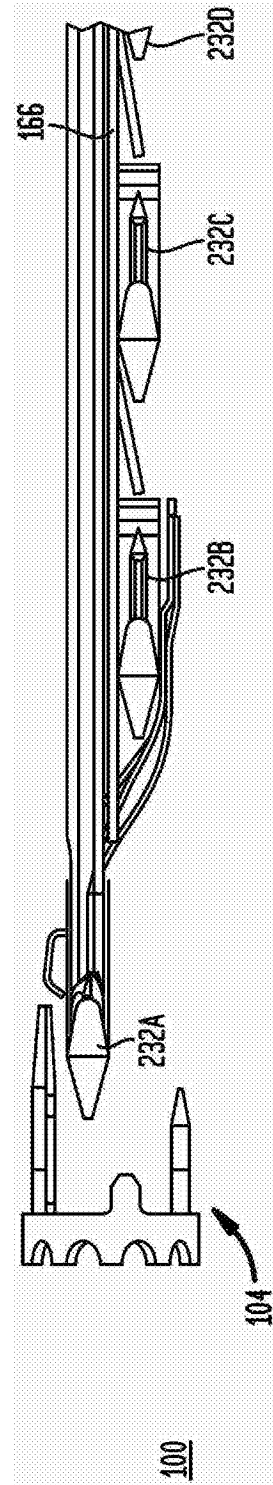


图11E-1

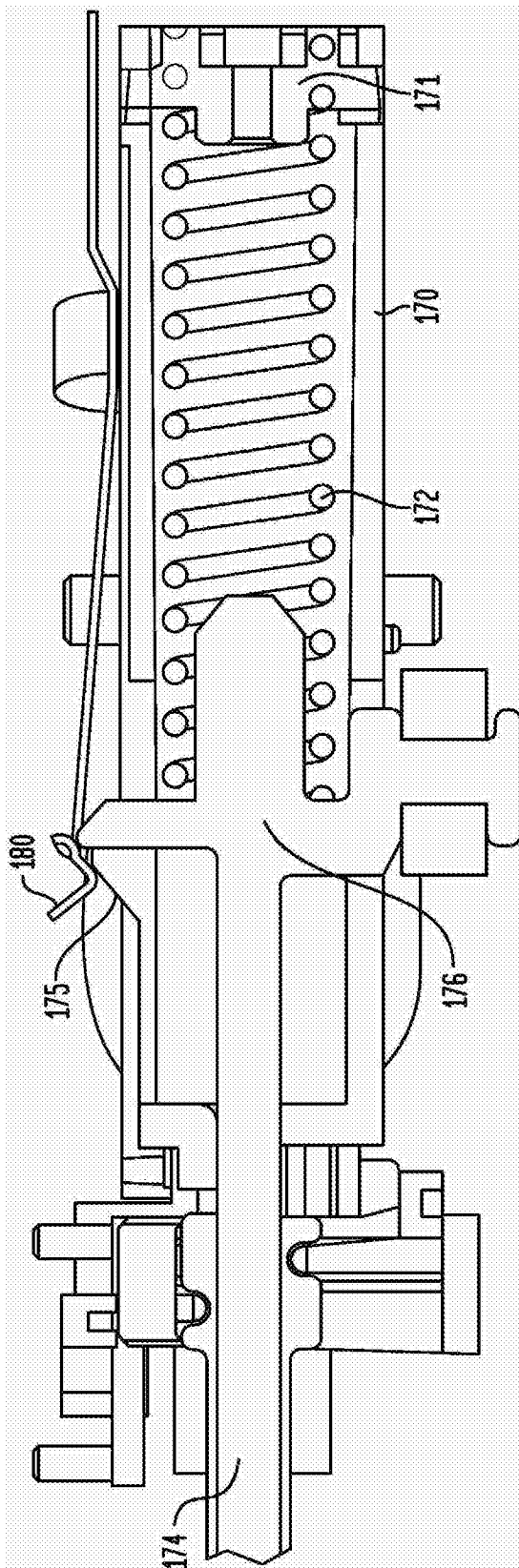


图11F

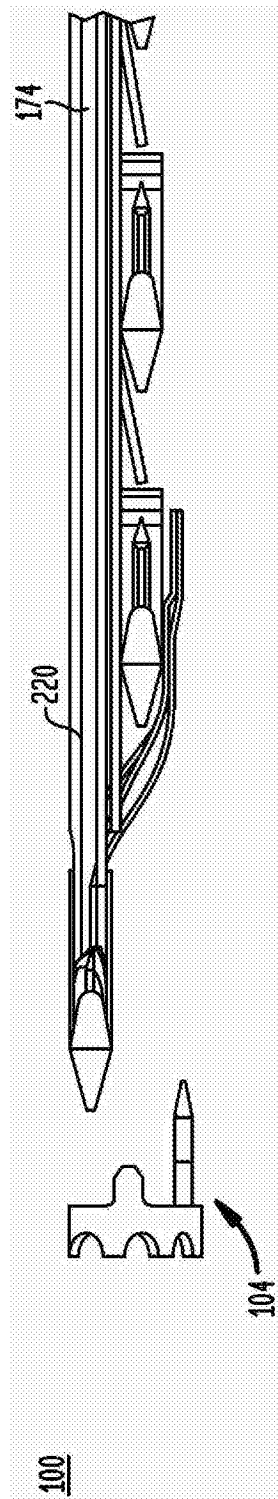


图11F-1

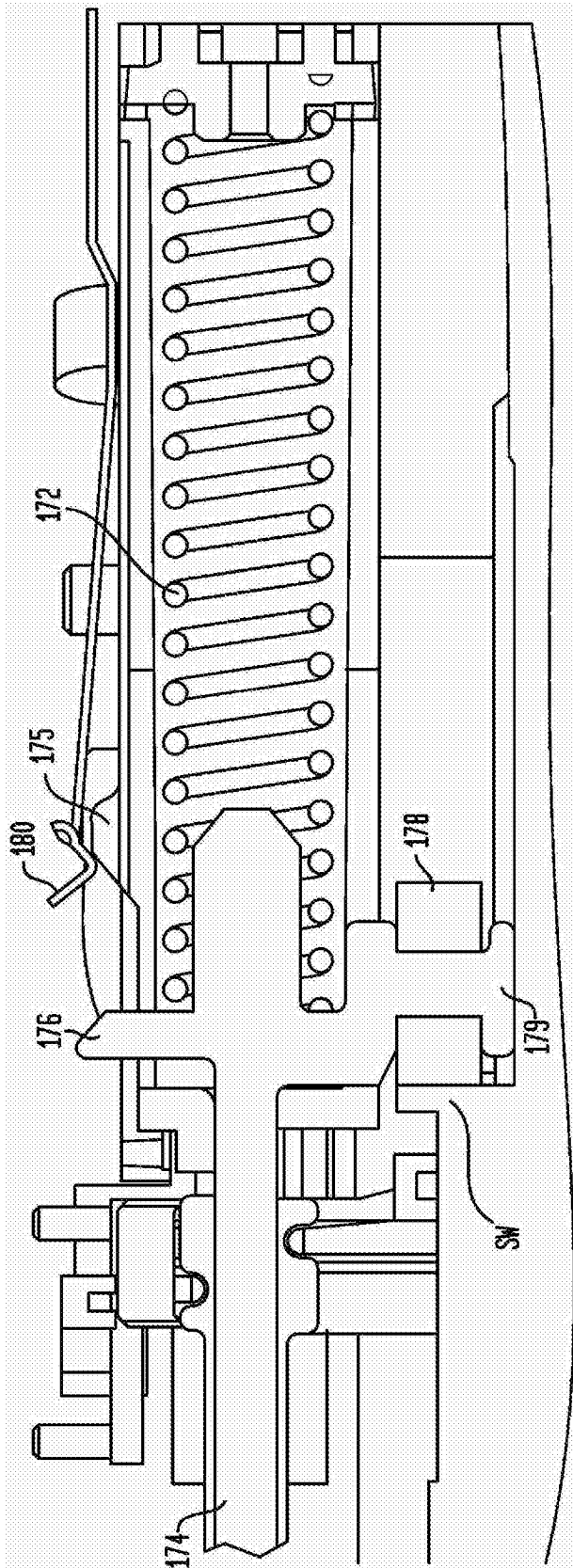


图11G

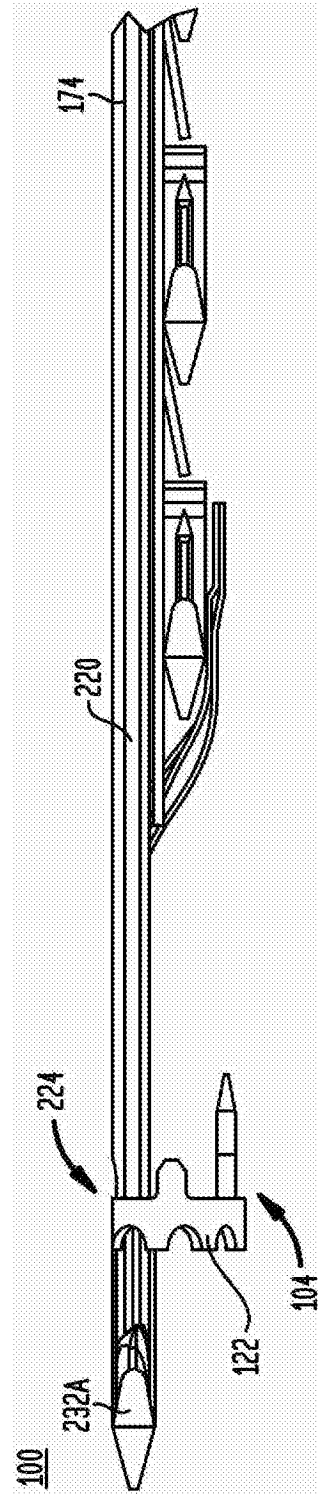


图11G-1

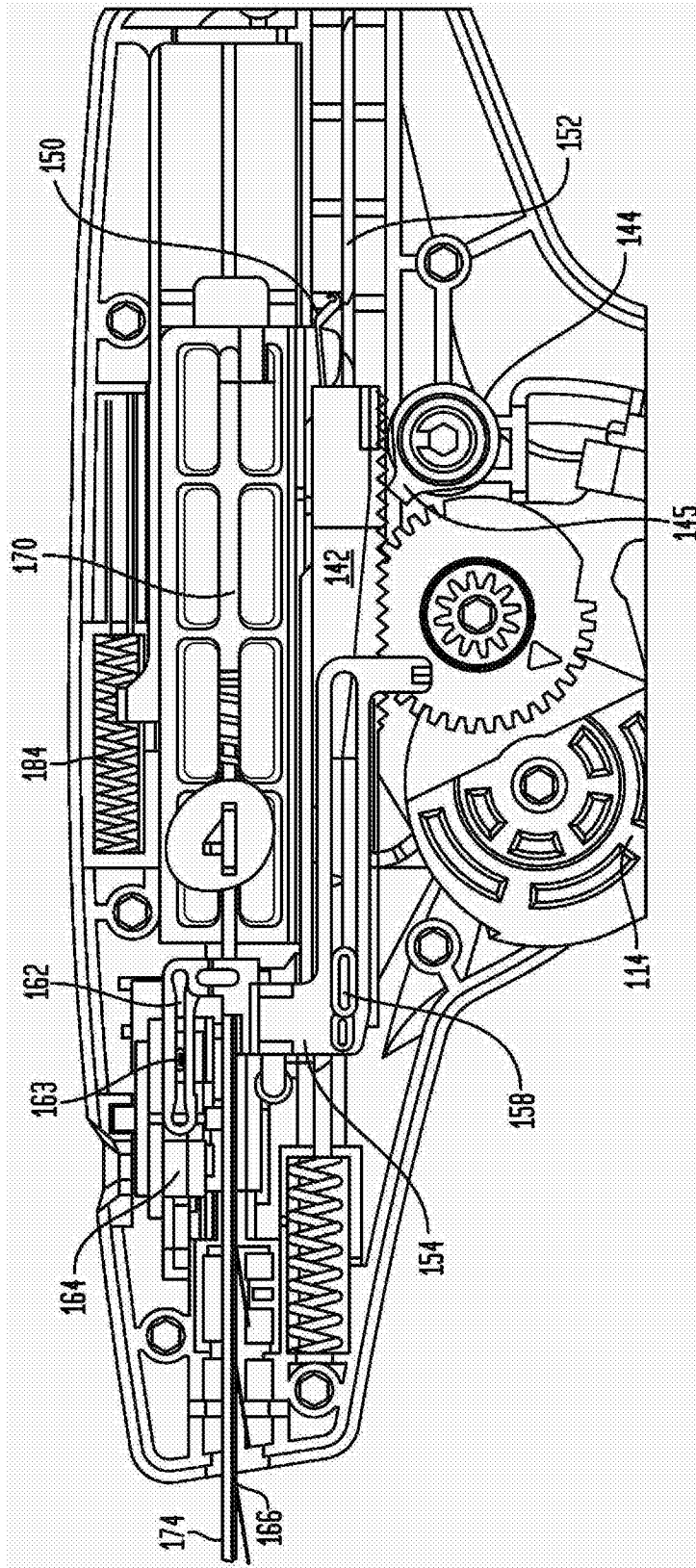


图11H

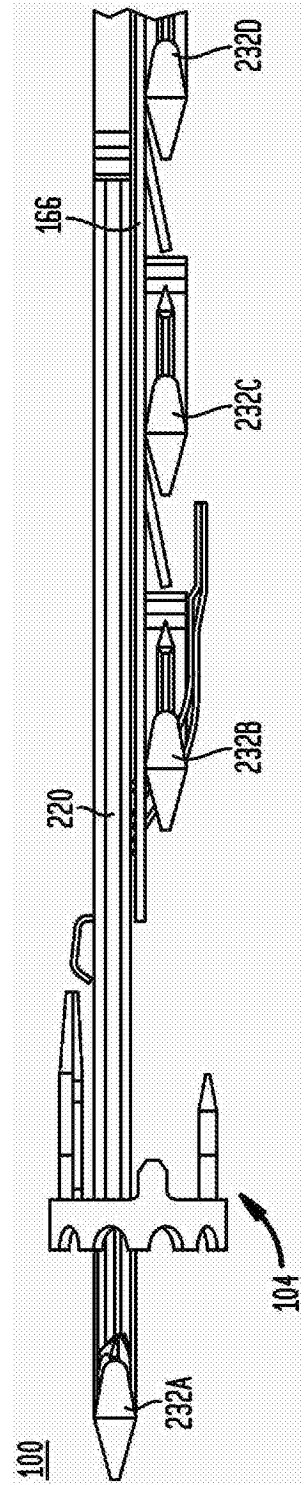


图11H-1

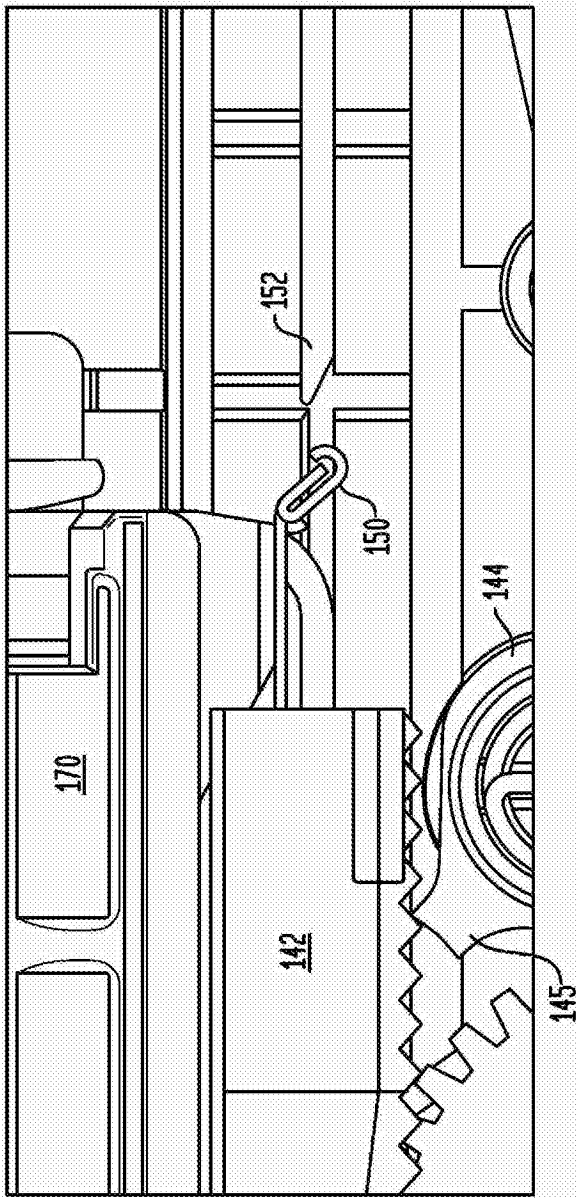


图11I

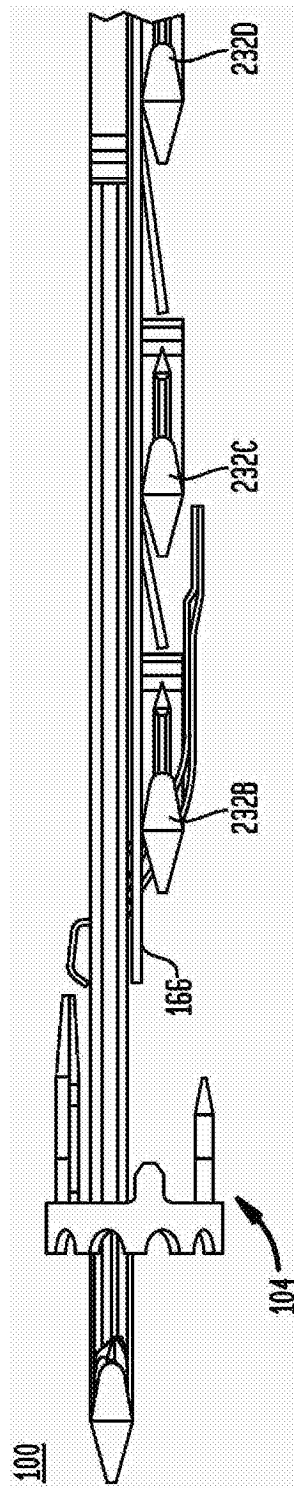


图11I-1

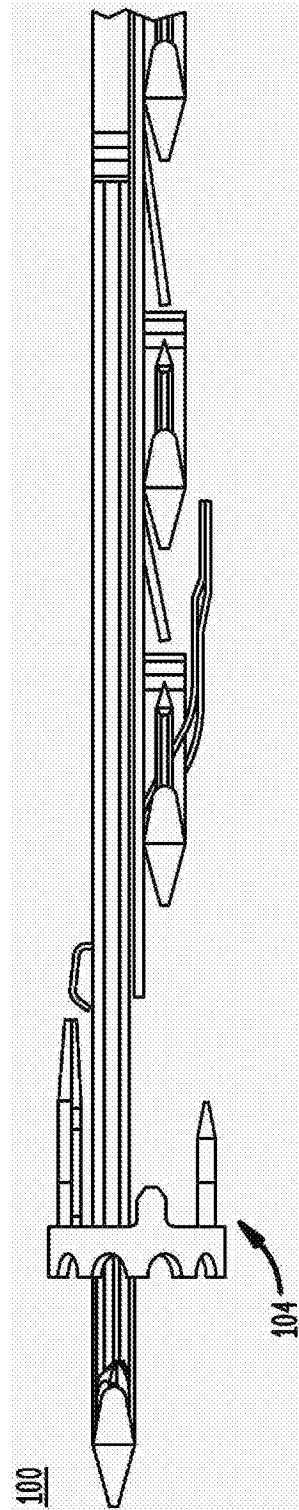
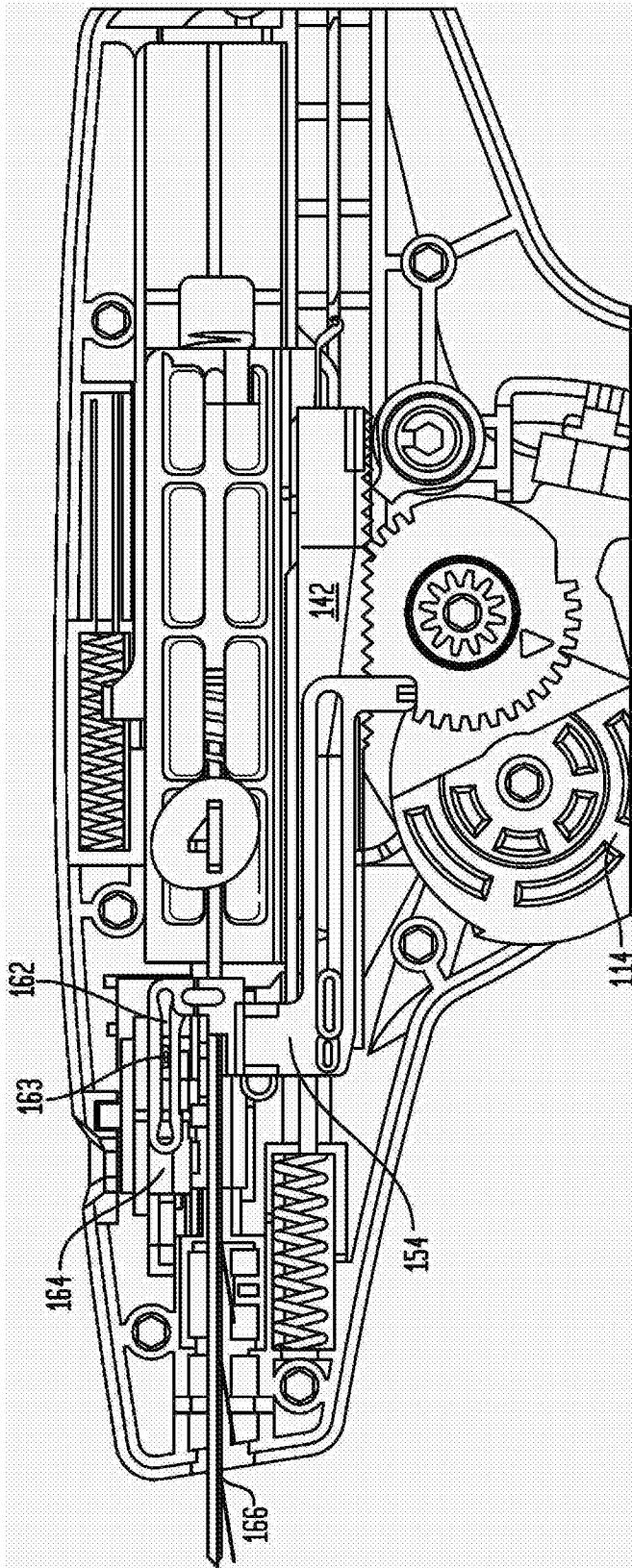


图11J

图11J-1

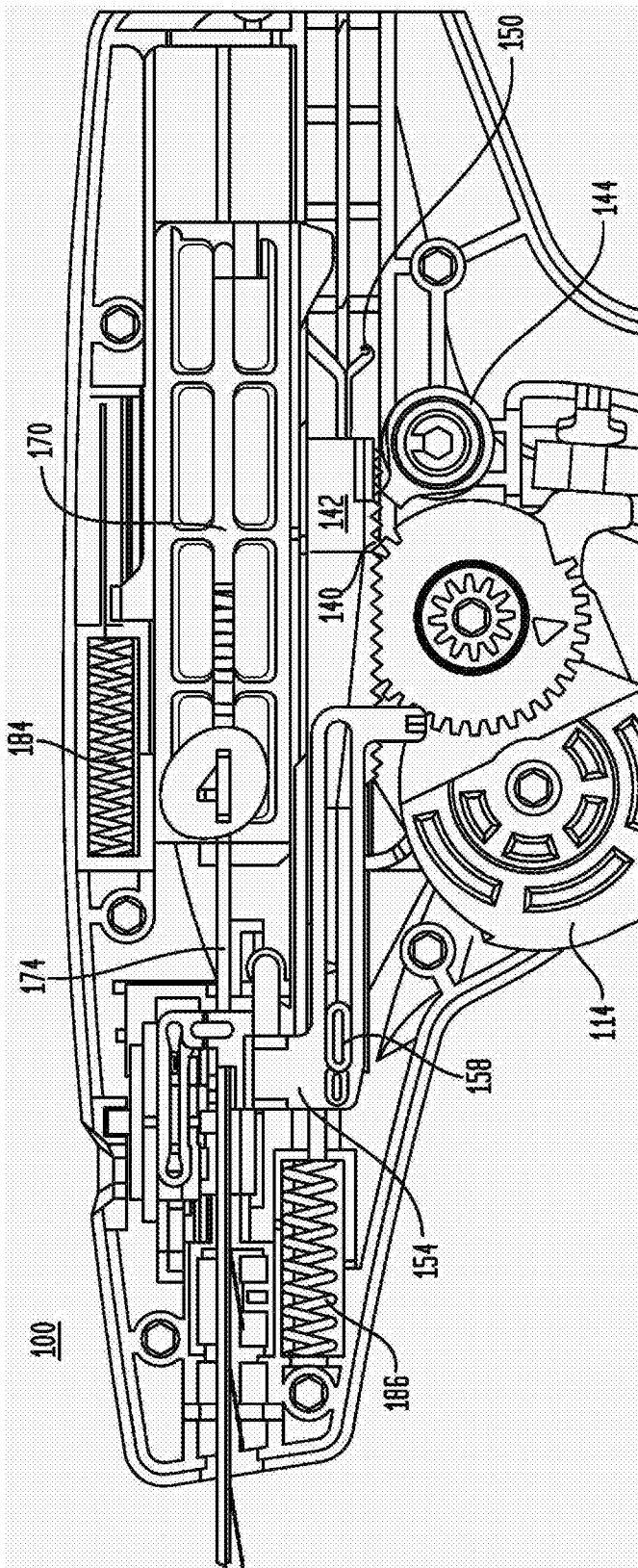


图11K

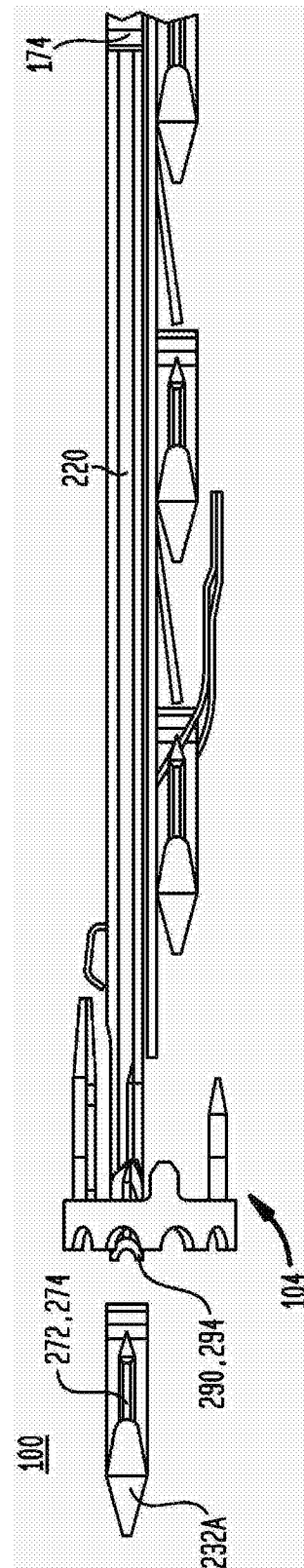


图11K-1

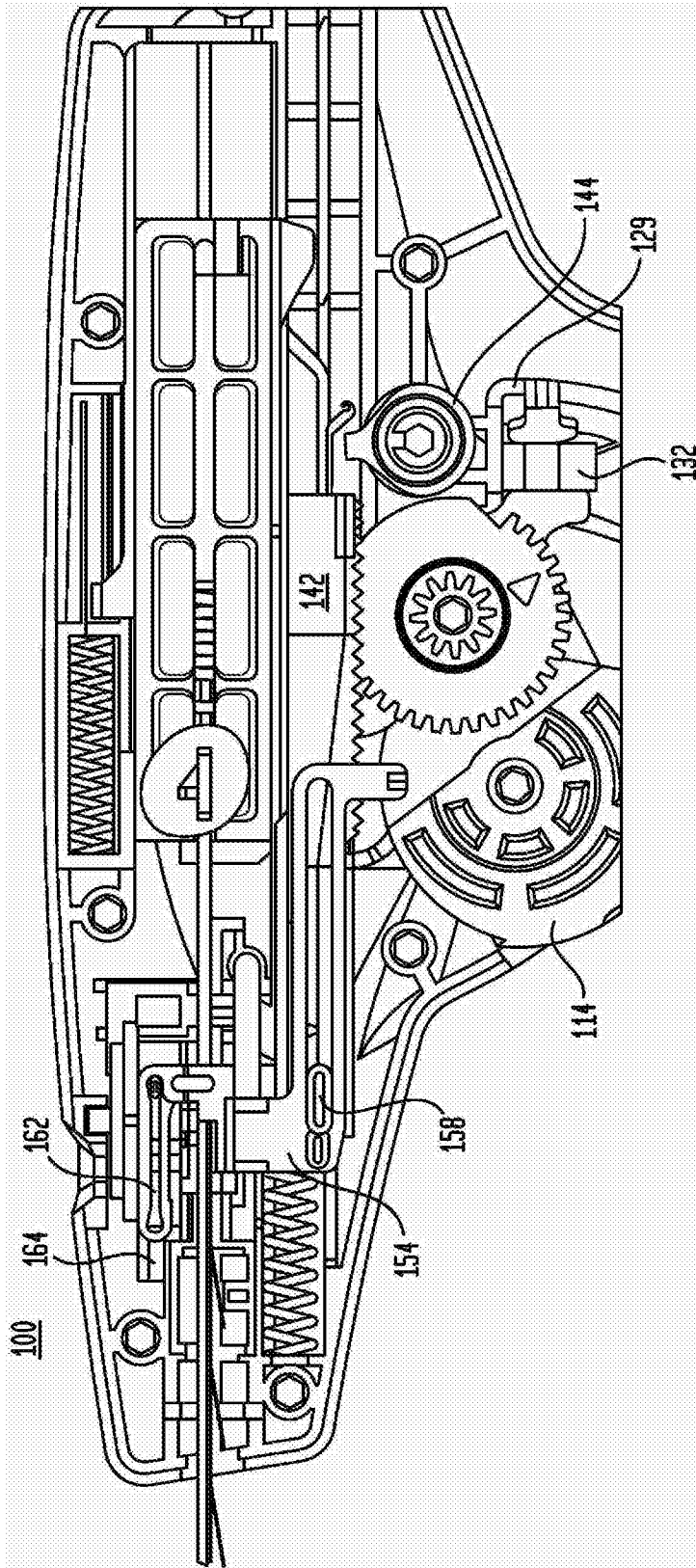


图11L

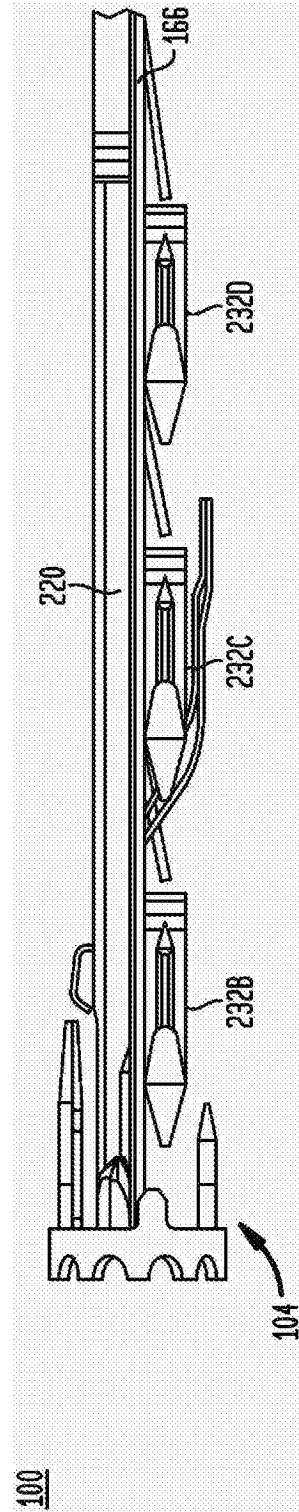


图11L-1

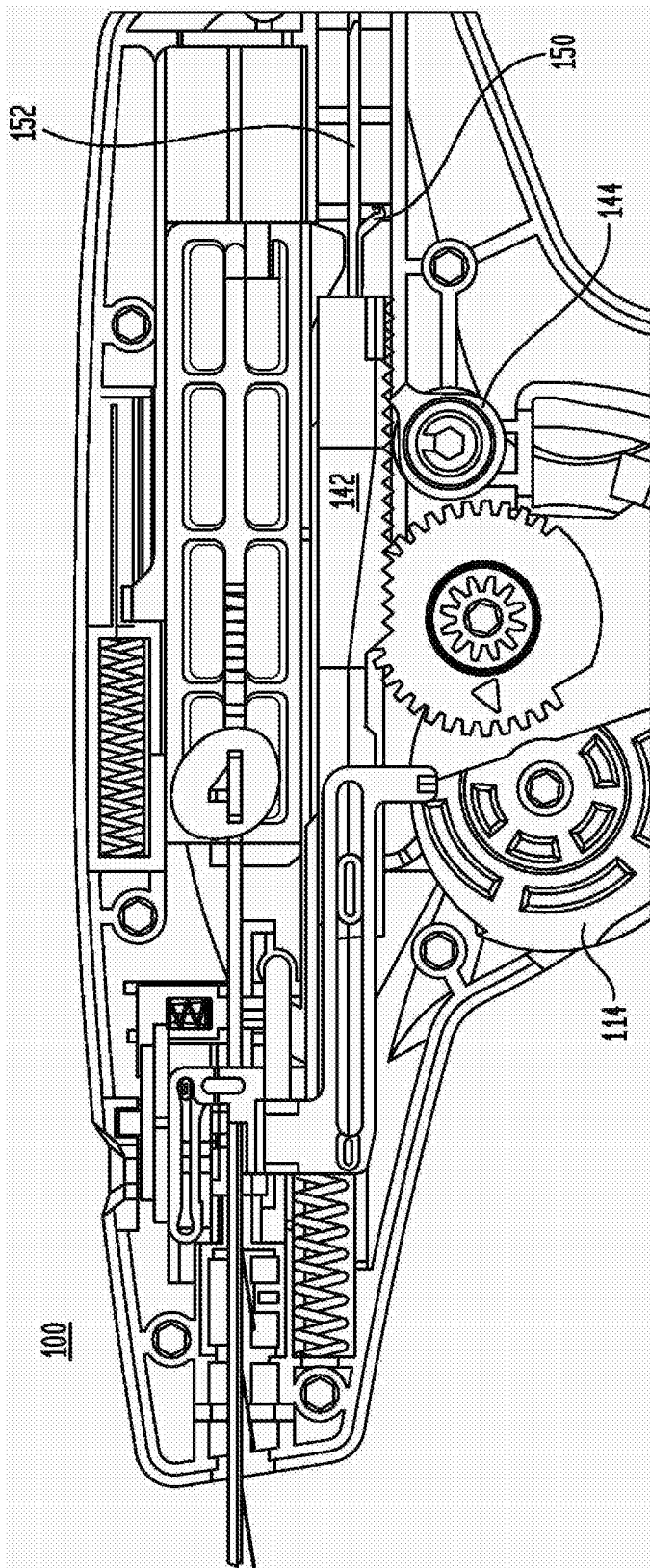


图11M

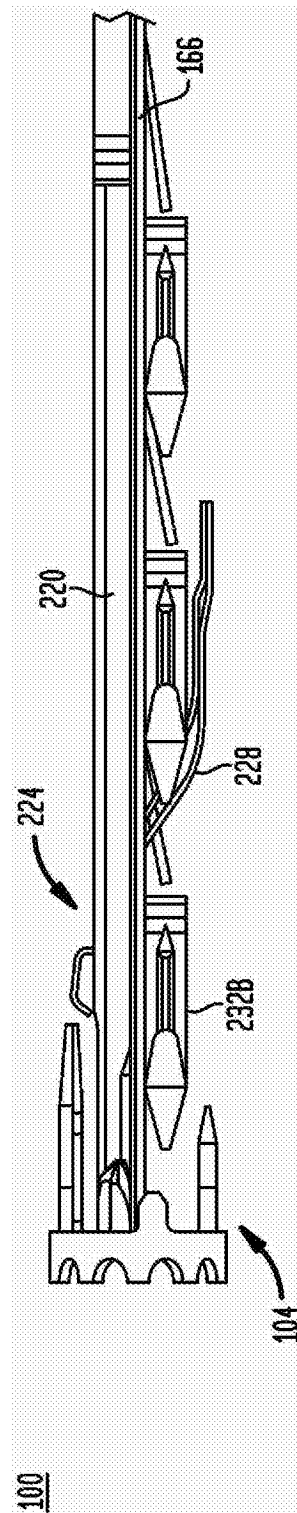


图11M-1

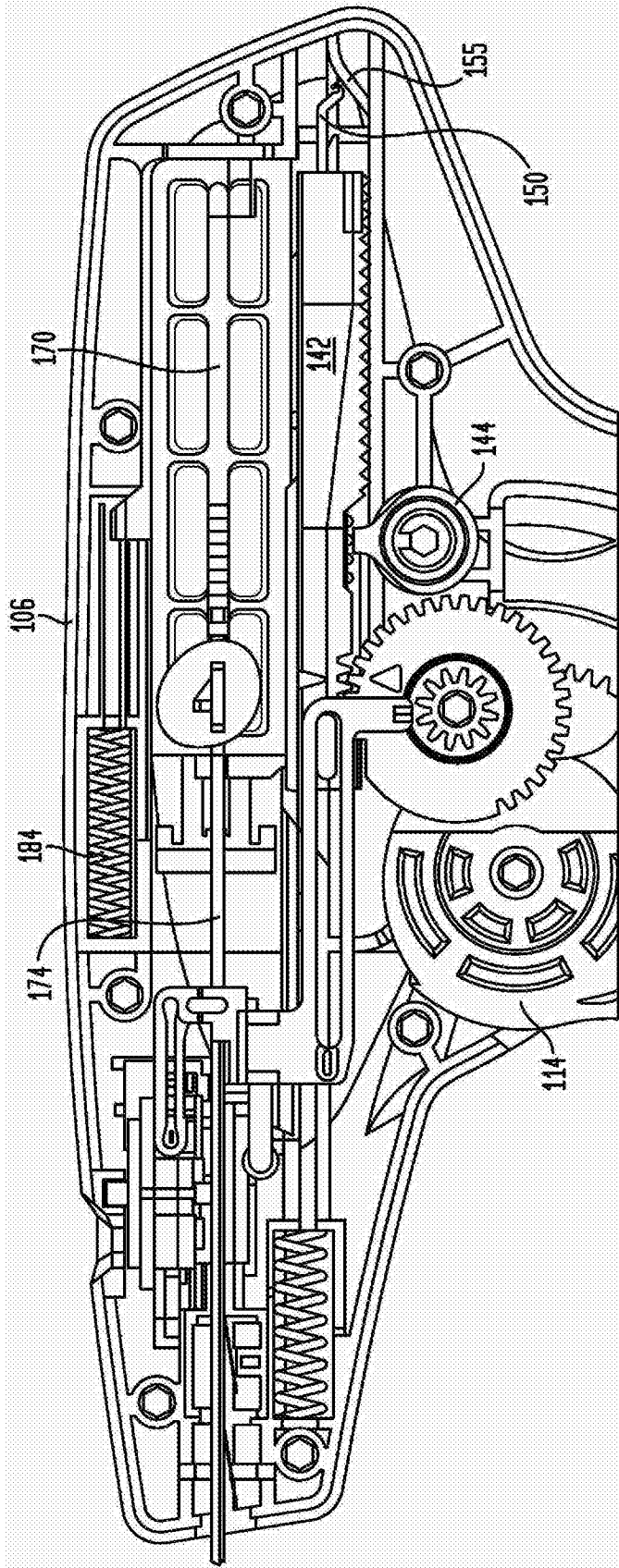


图11N

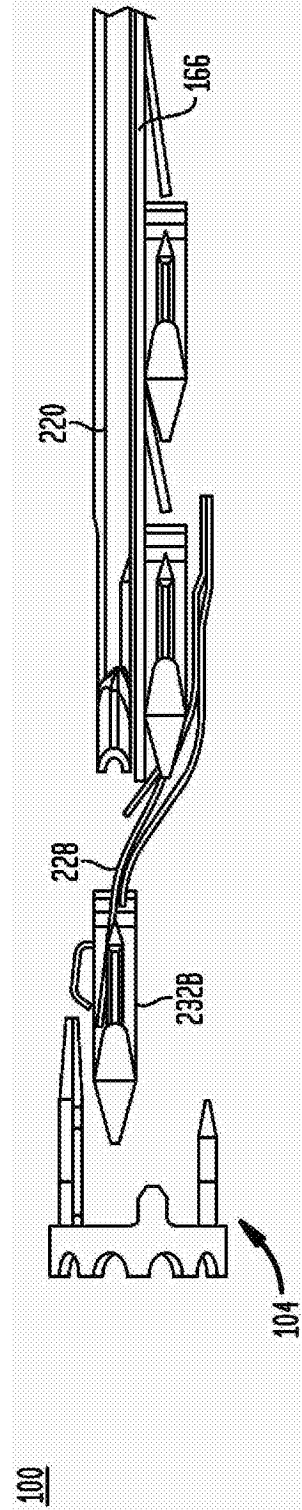


图11N-1

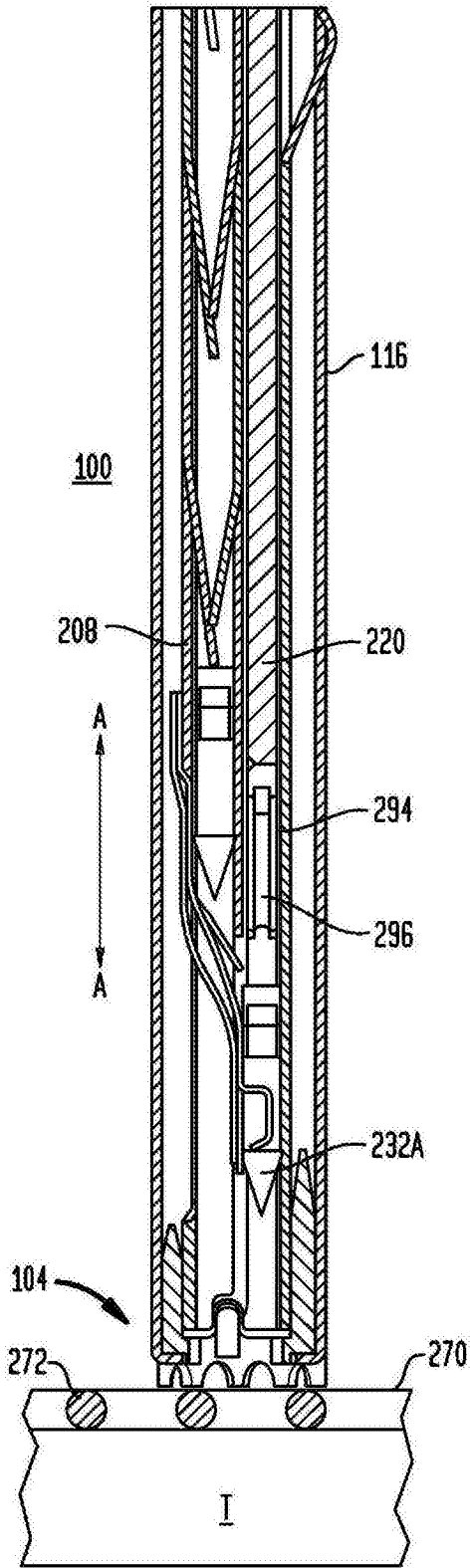


图12A

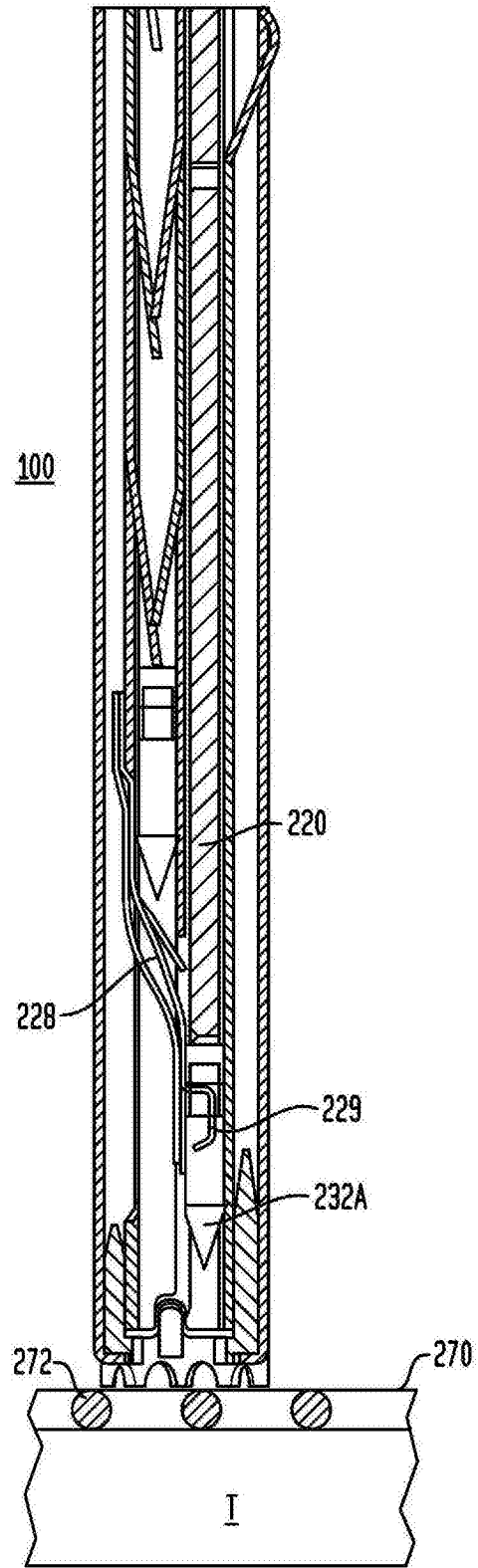


图12B

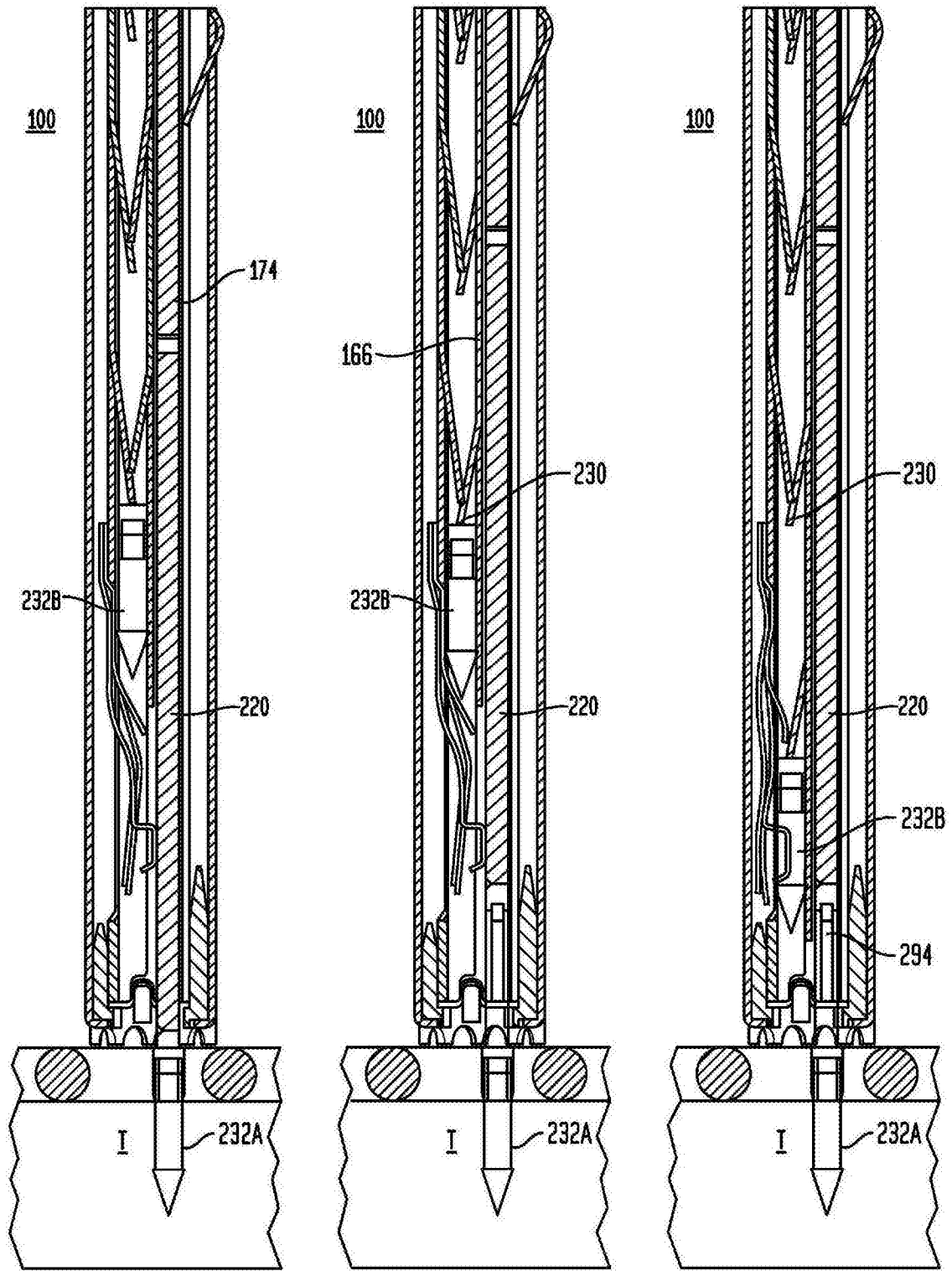


图12C

图12D

图12E

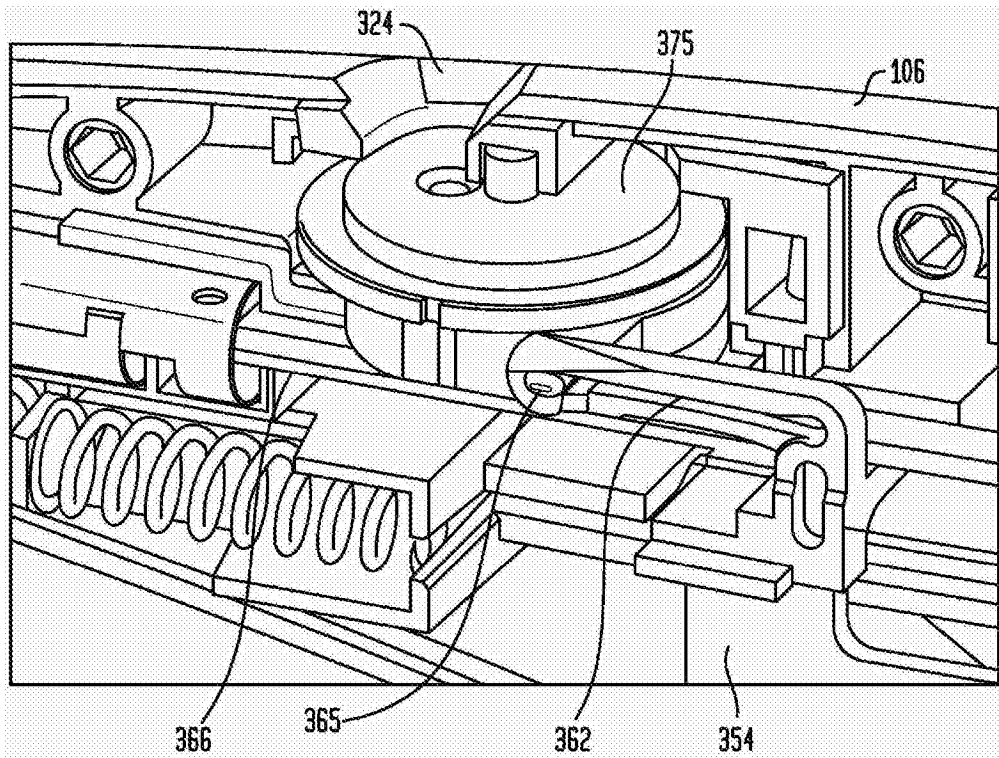


图13A

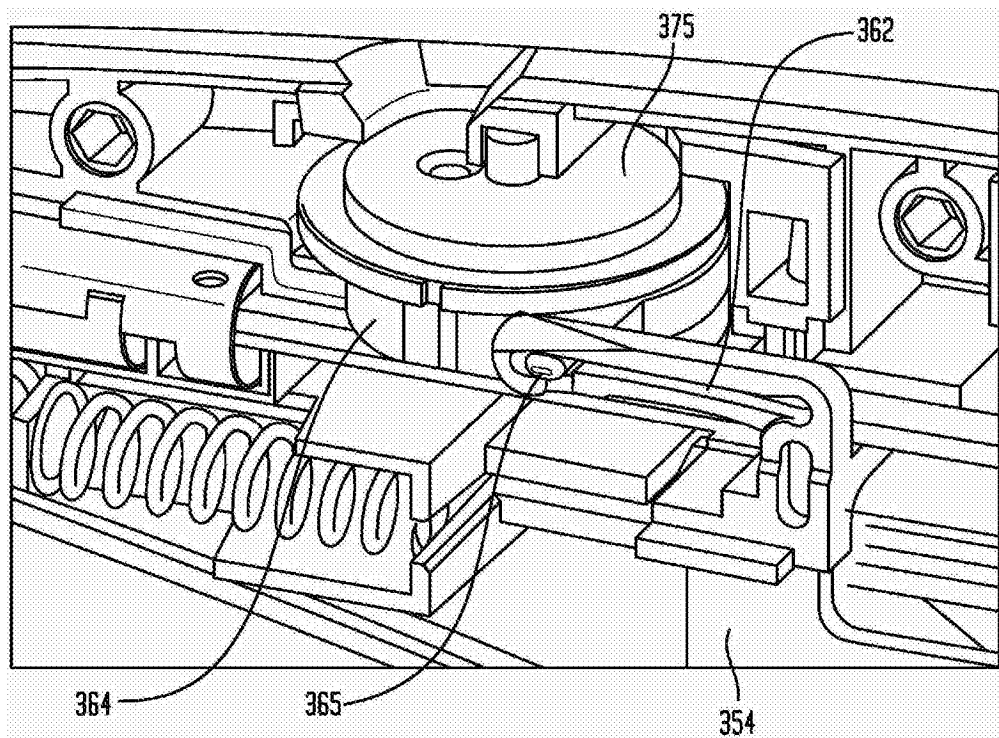


图13B

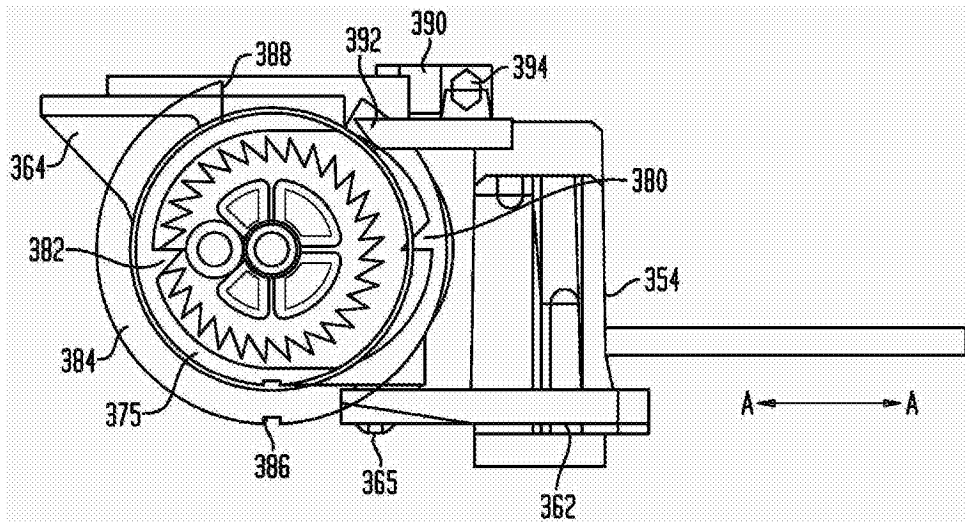


图14A

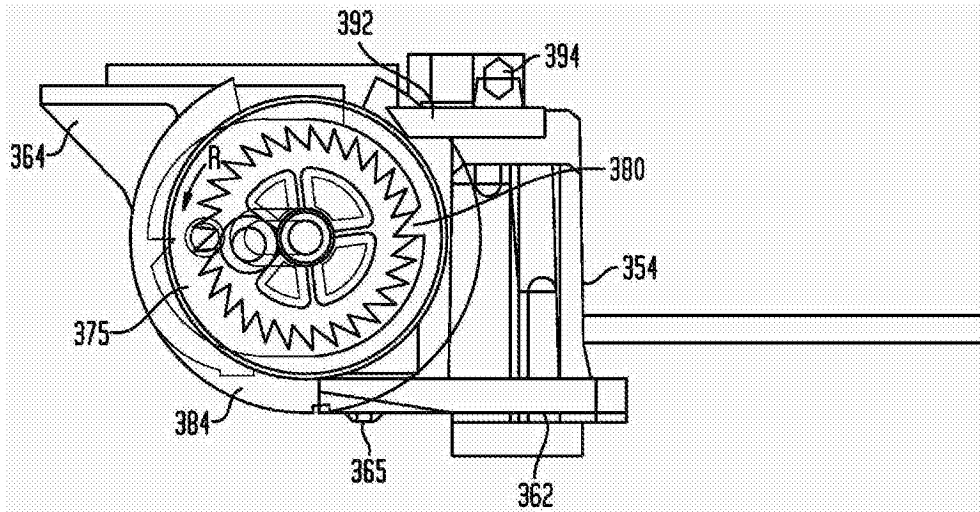


图14B

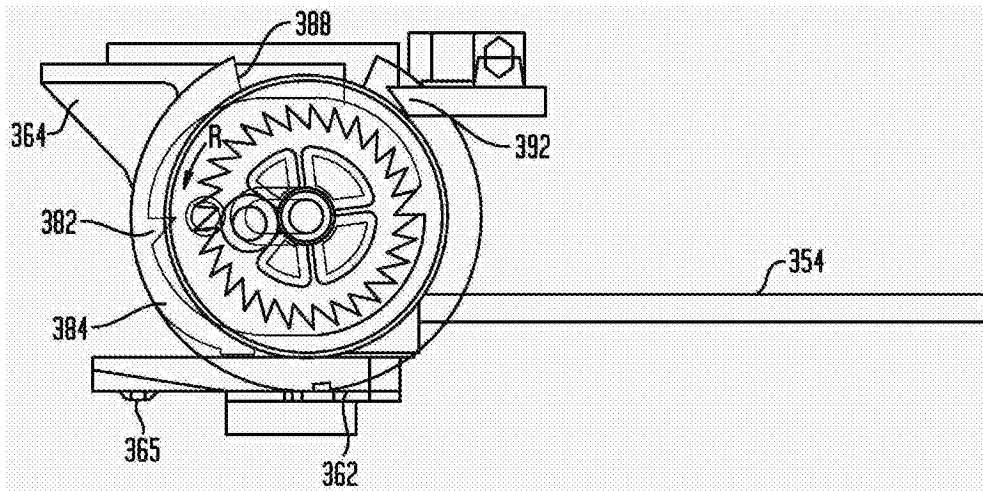


图14C

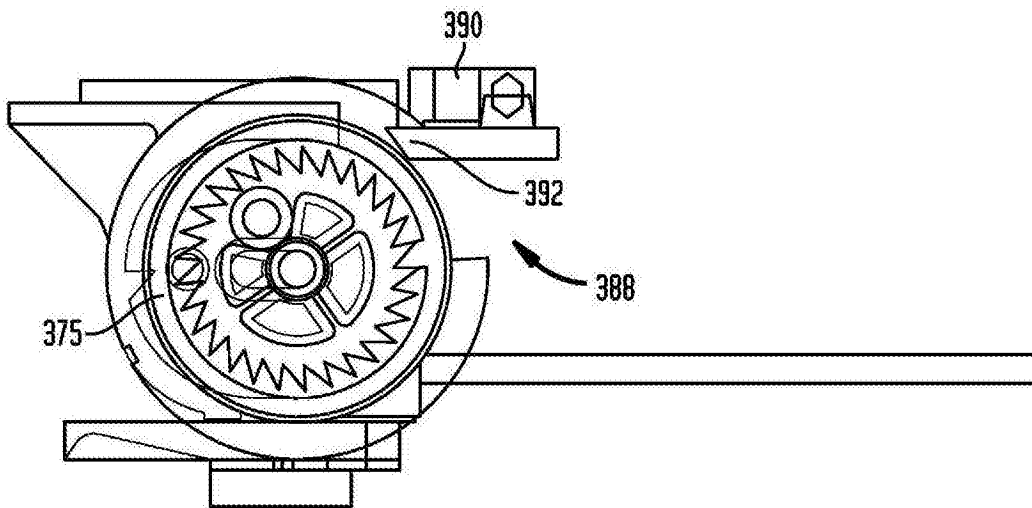


图14D

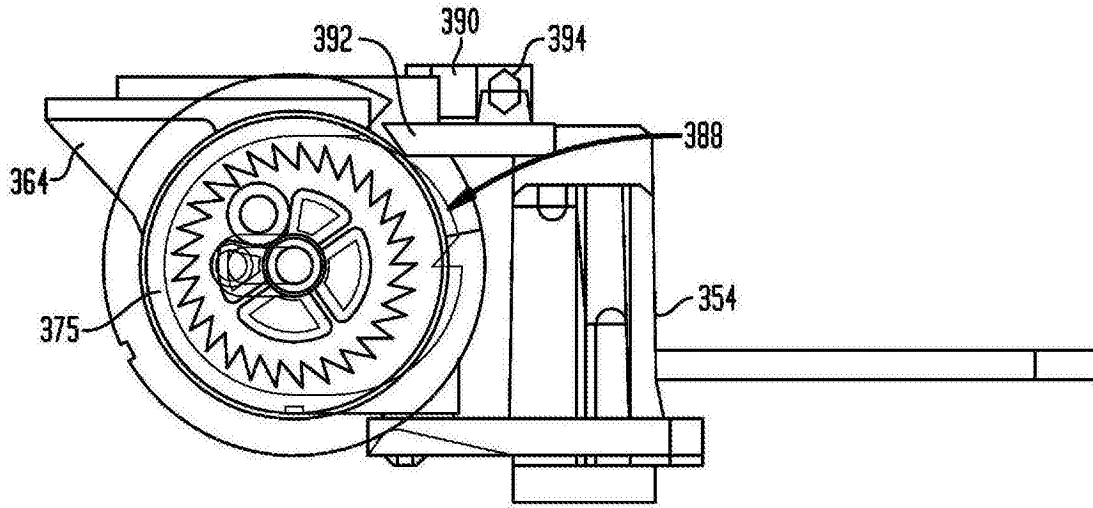


图14E

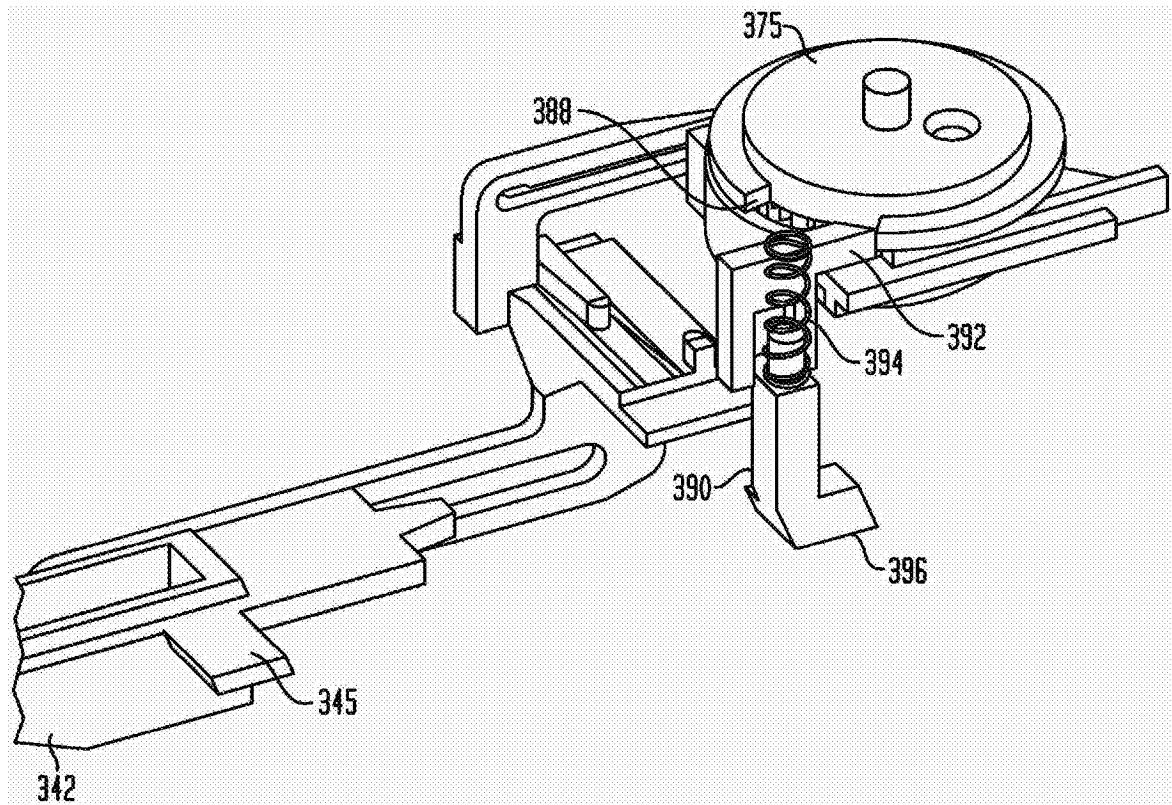


图15A

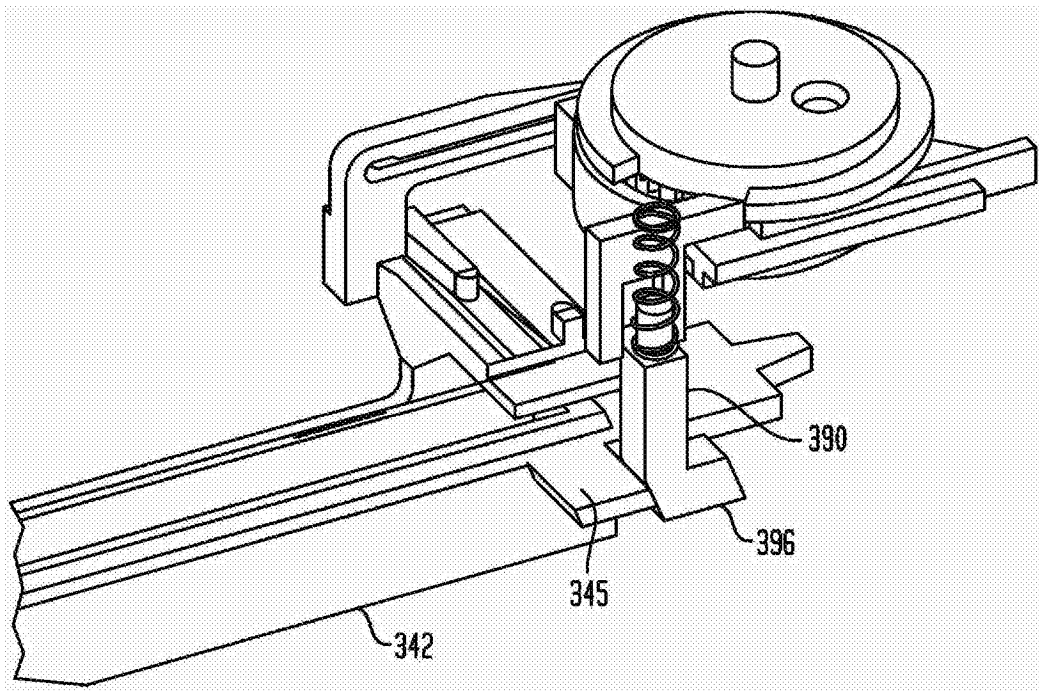


图15B

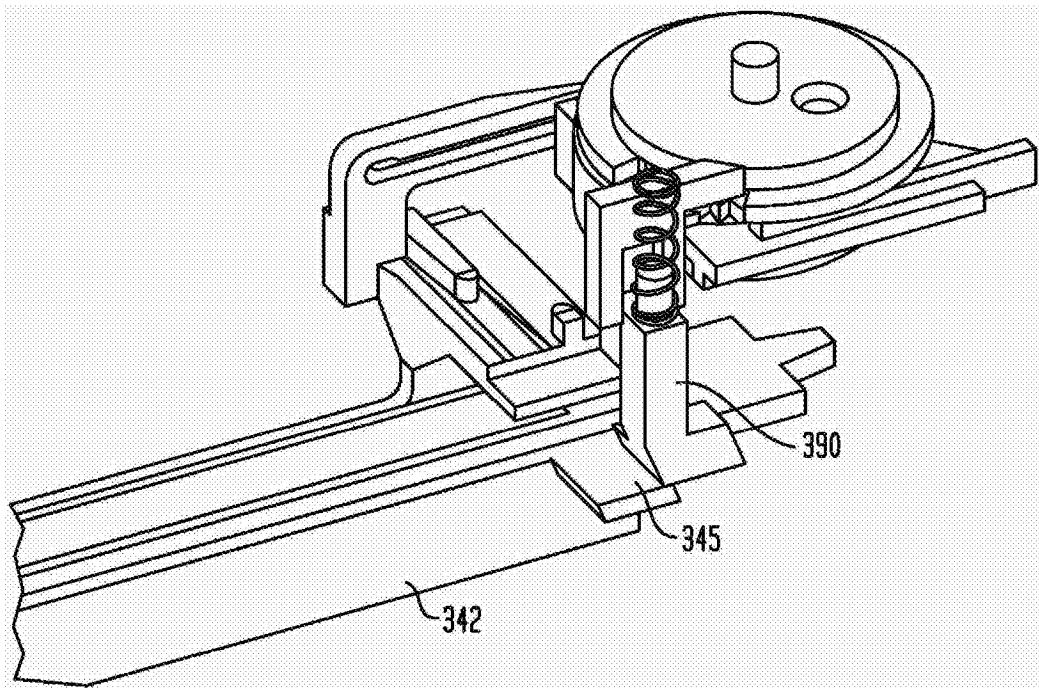


图15C

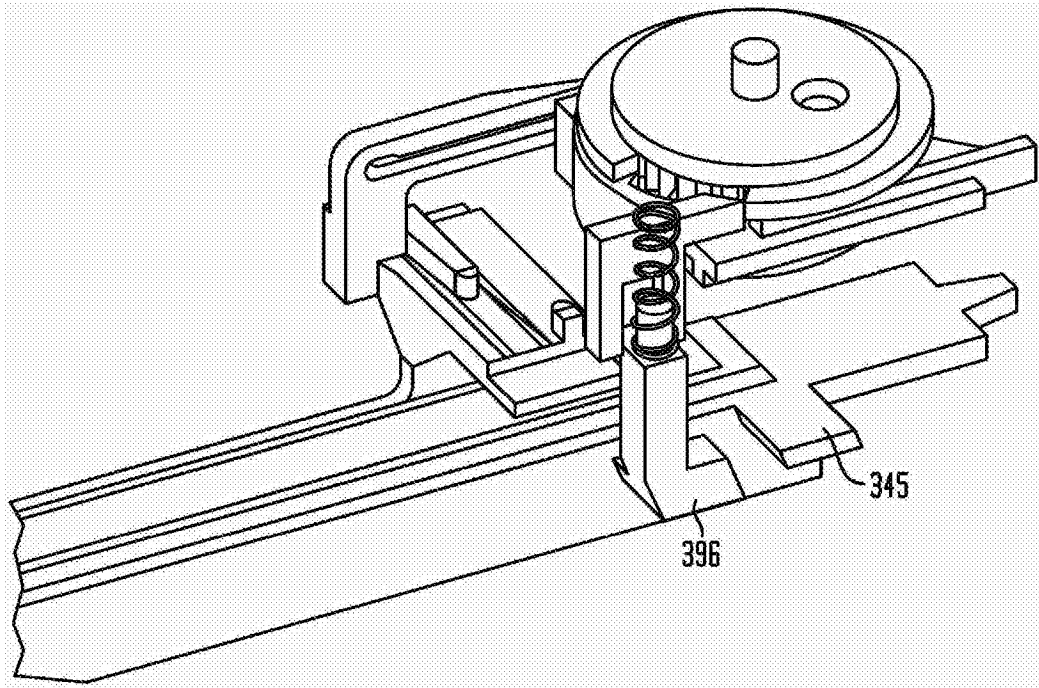


图15D

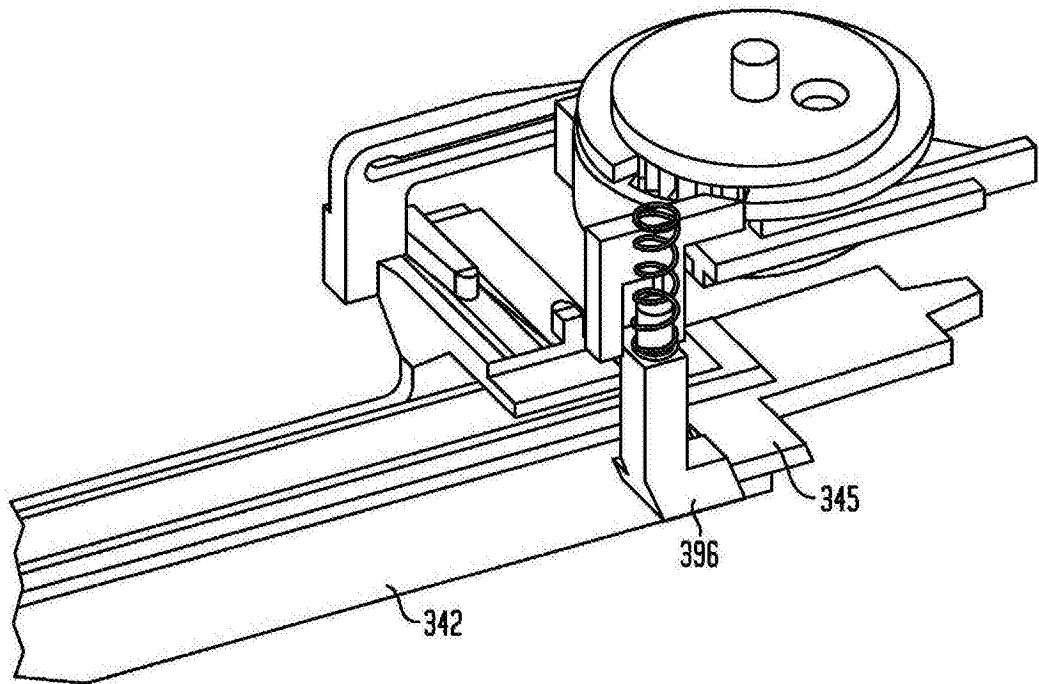


图15E

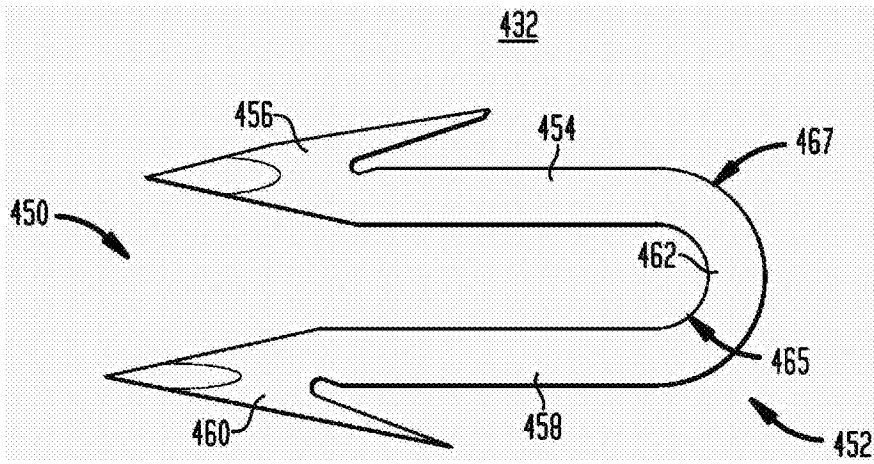


图16A

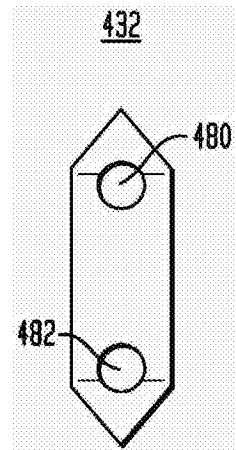


图16B

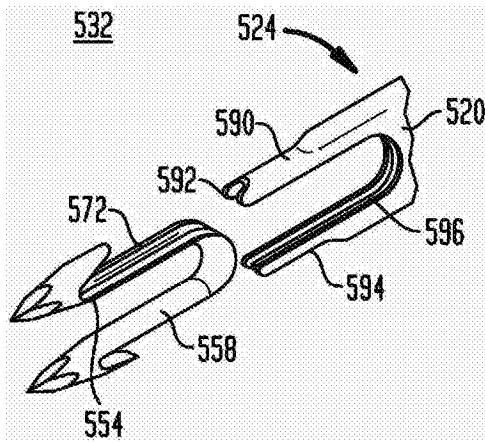


图17A

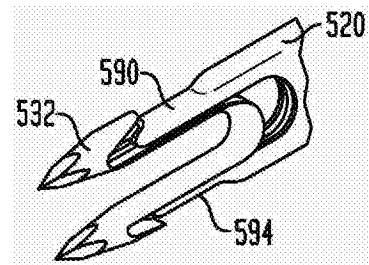


图17B

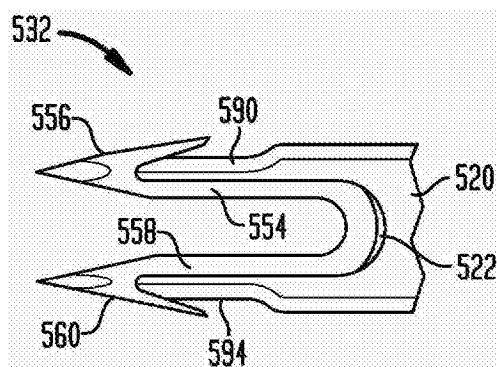


图17C

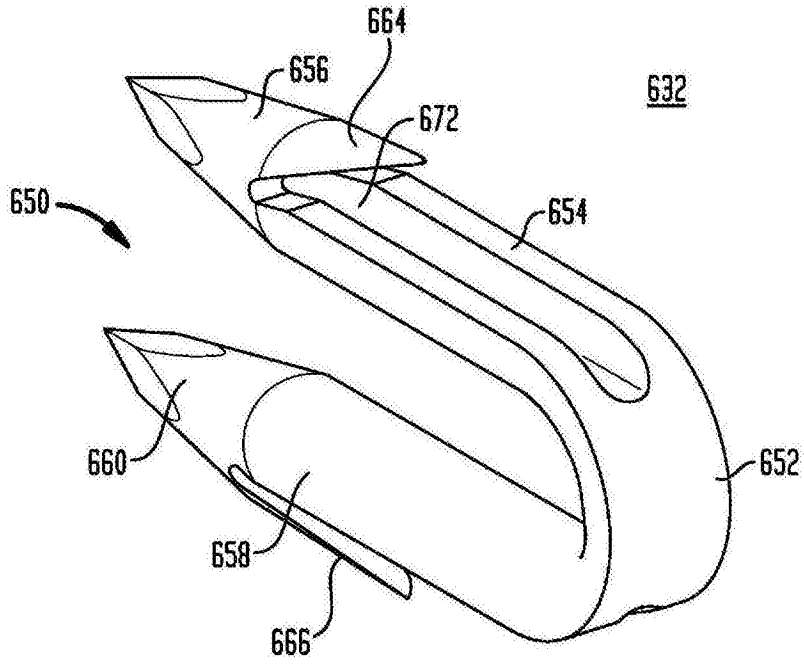


图18A

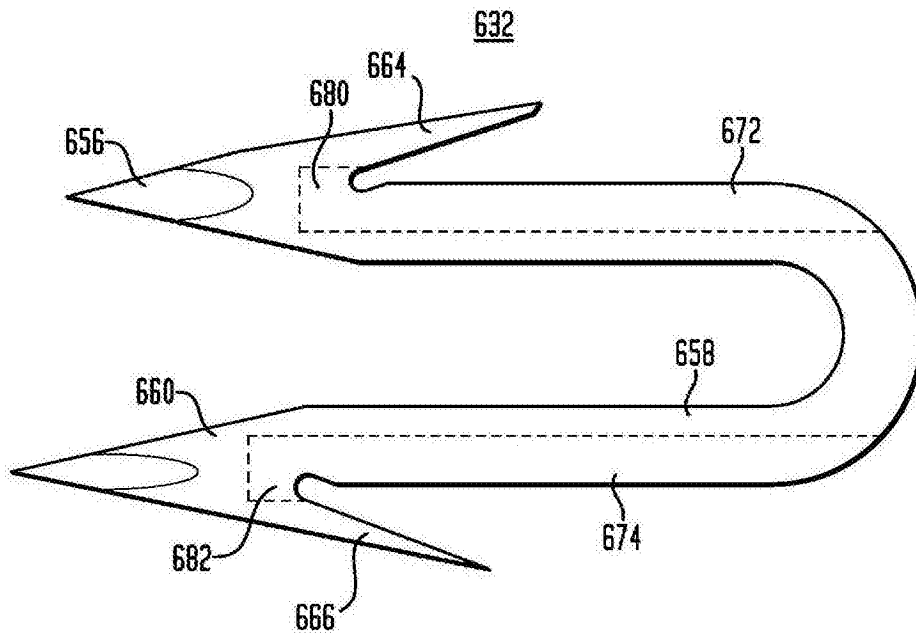


图18B

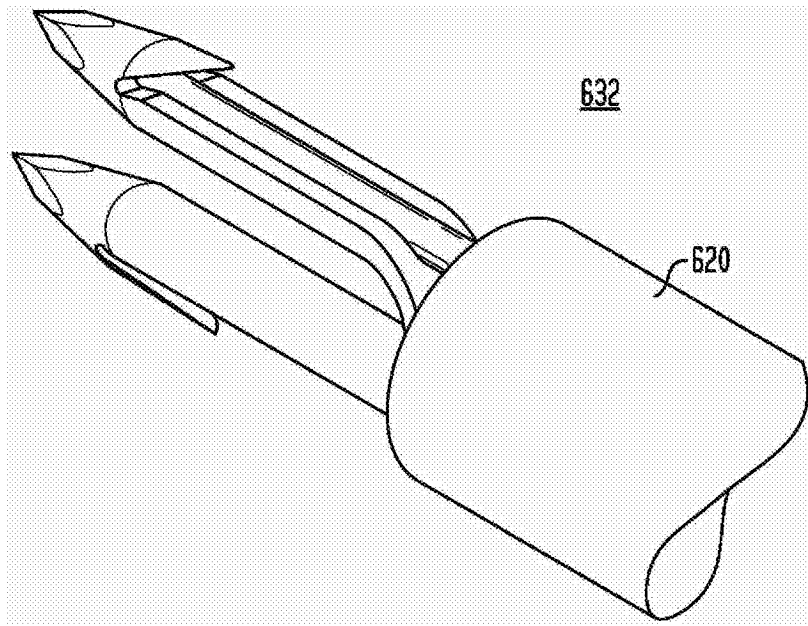


图19A

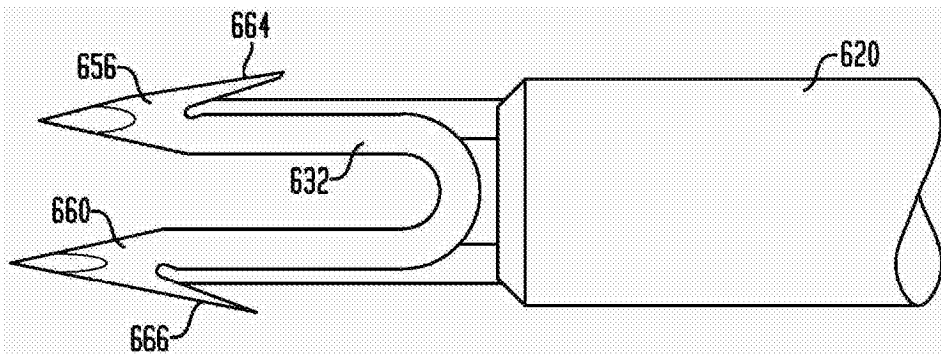


图19B

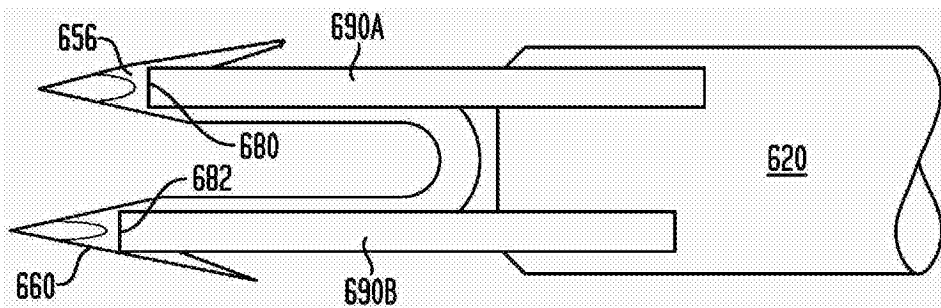


图19C

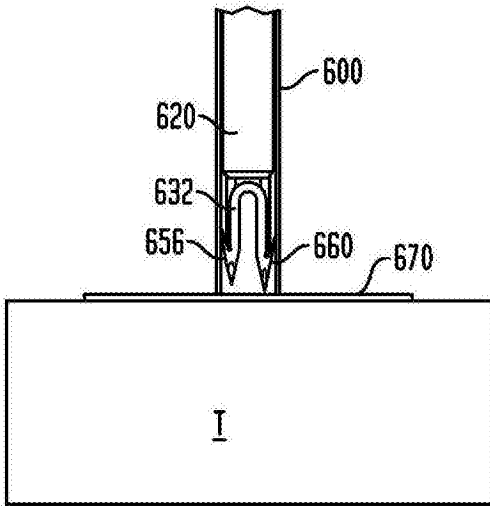


图20A

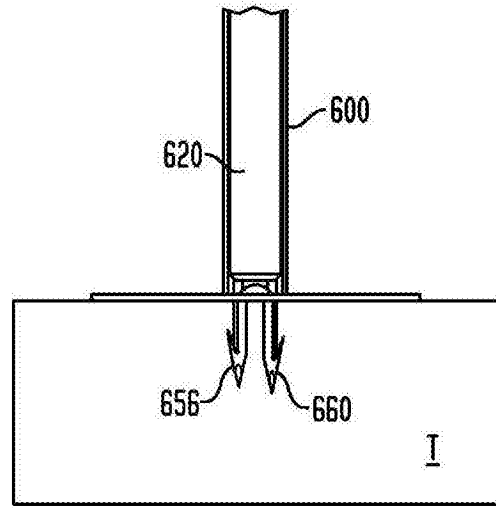


图20B

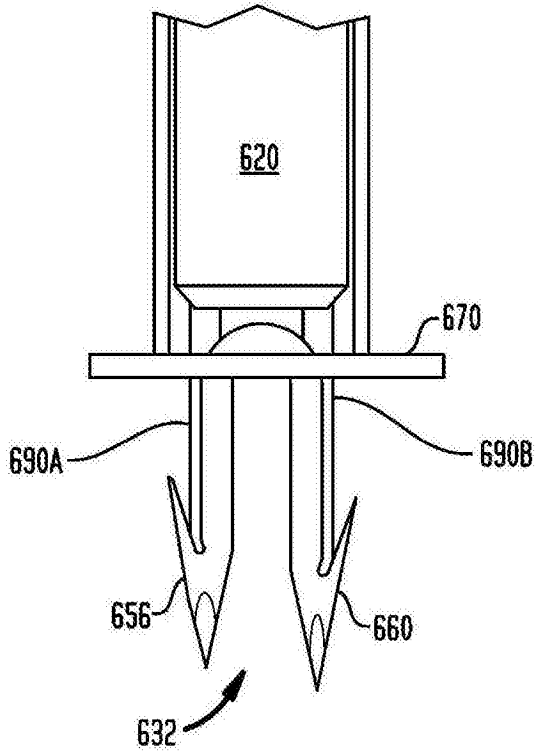


图20B-1

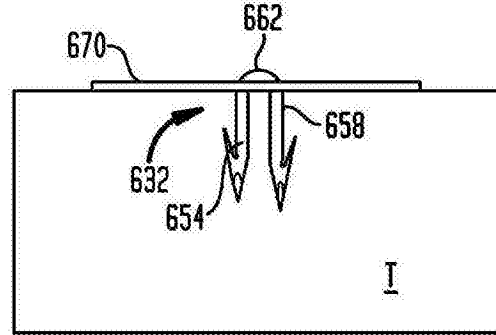


图20C

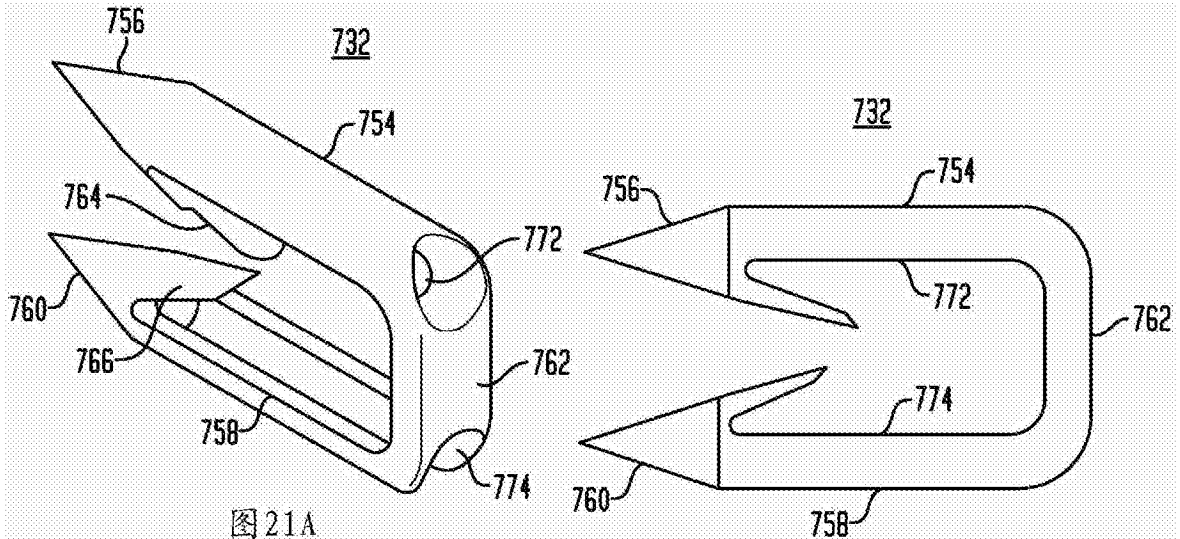


图 21A

图 21B

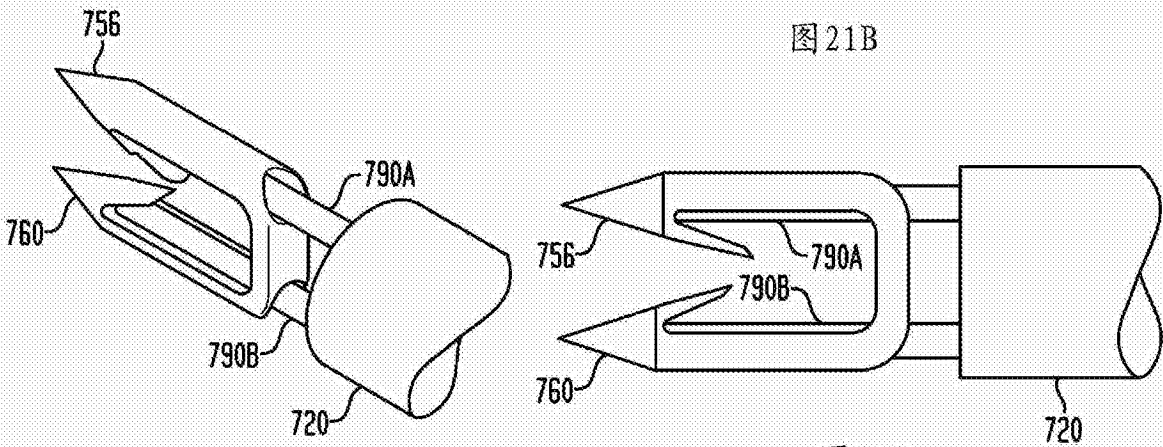


图 22A

图 22B

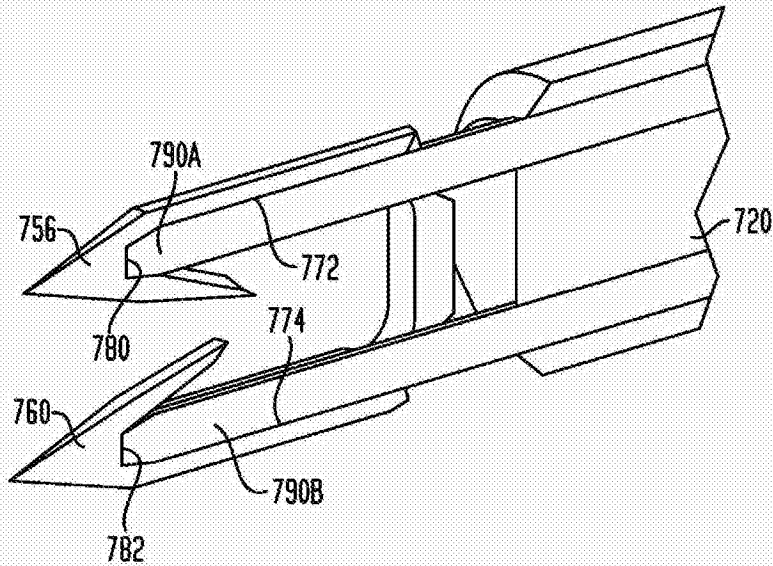


图 22C

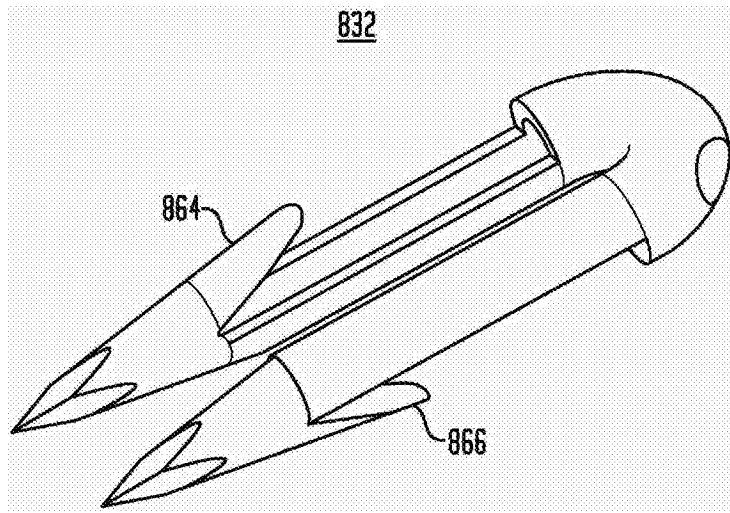


图23

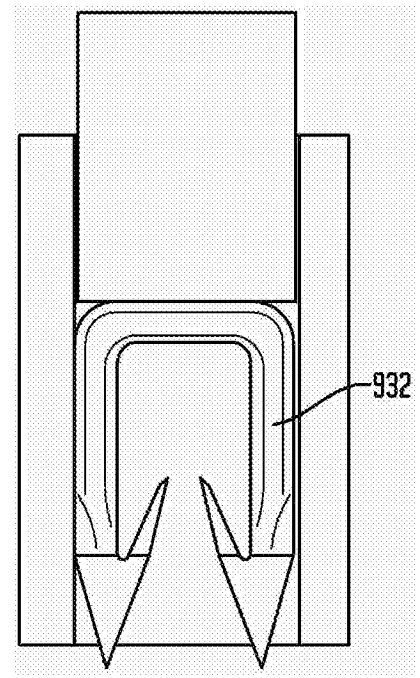


图24

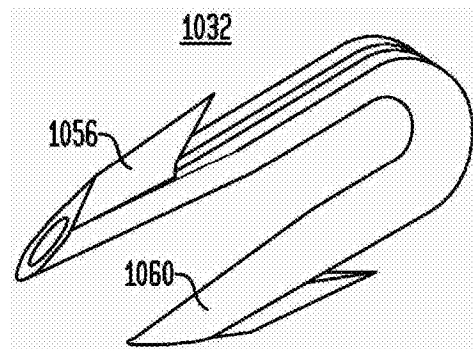


图25A

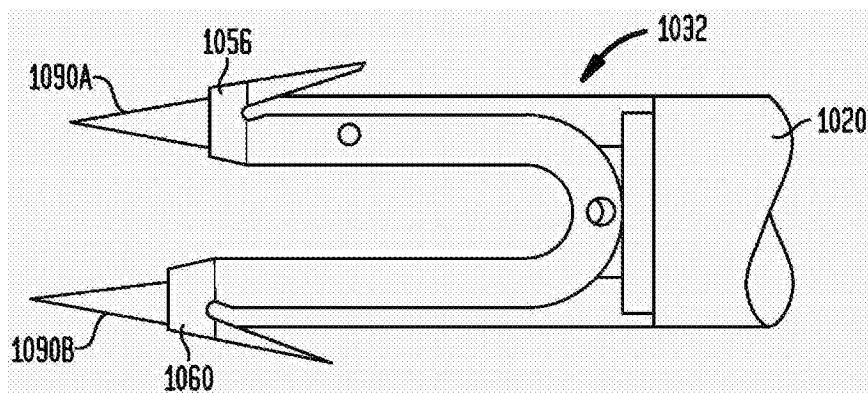


图25B

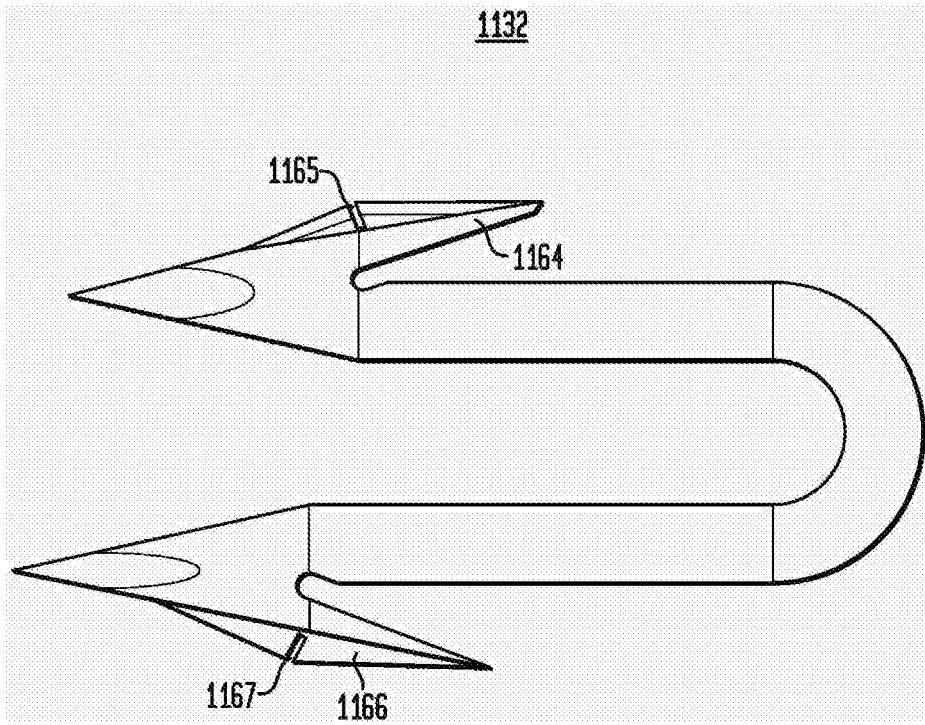


图26

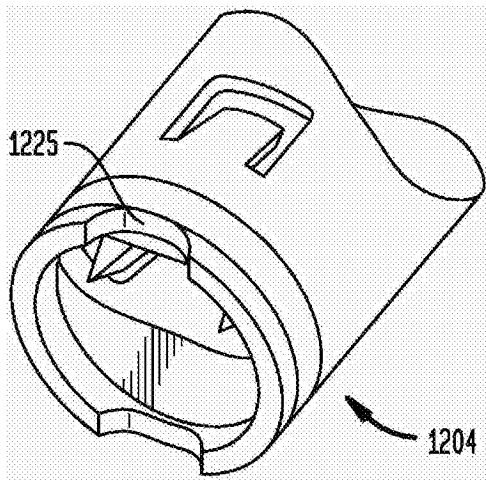


图27

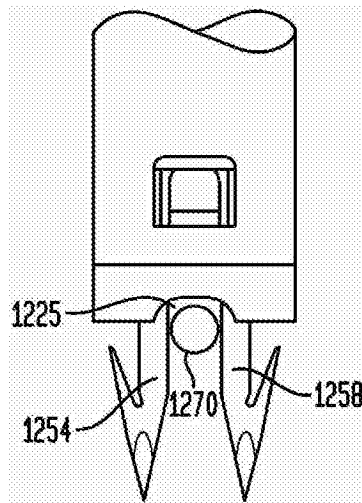


图28A

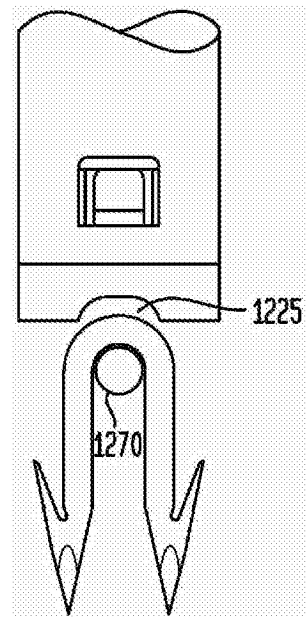


图28B

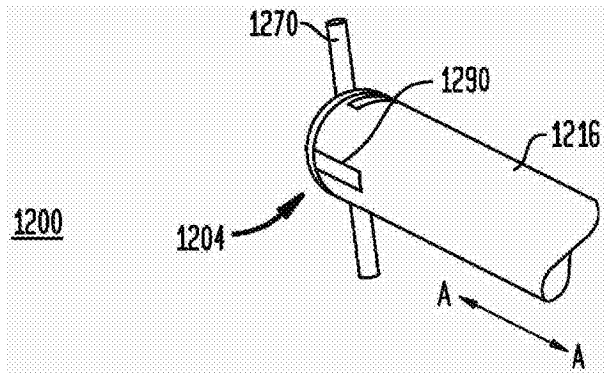


图29

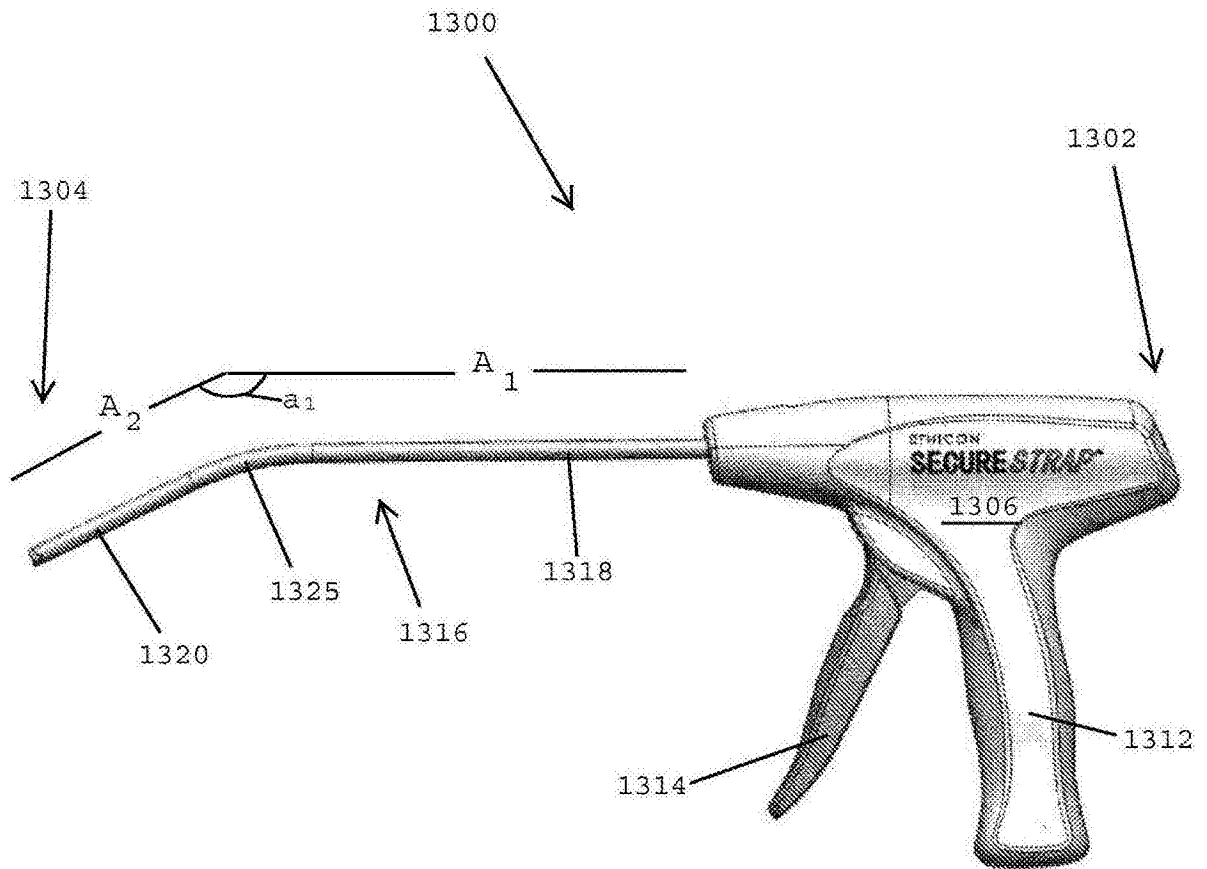


图30

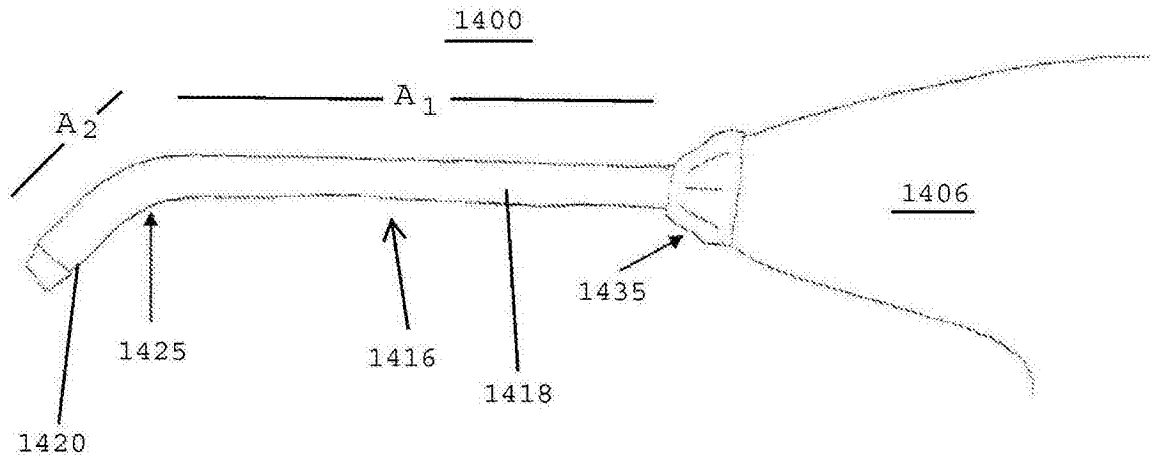


图31

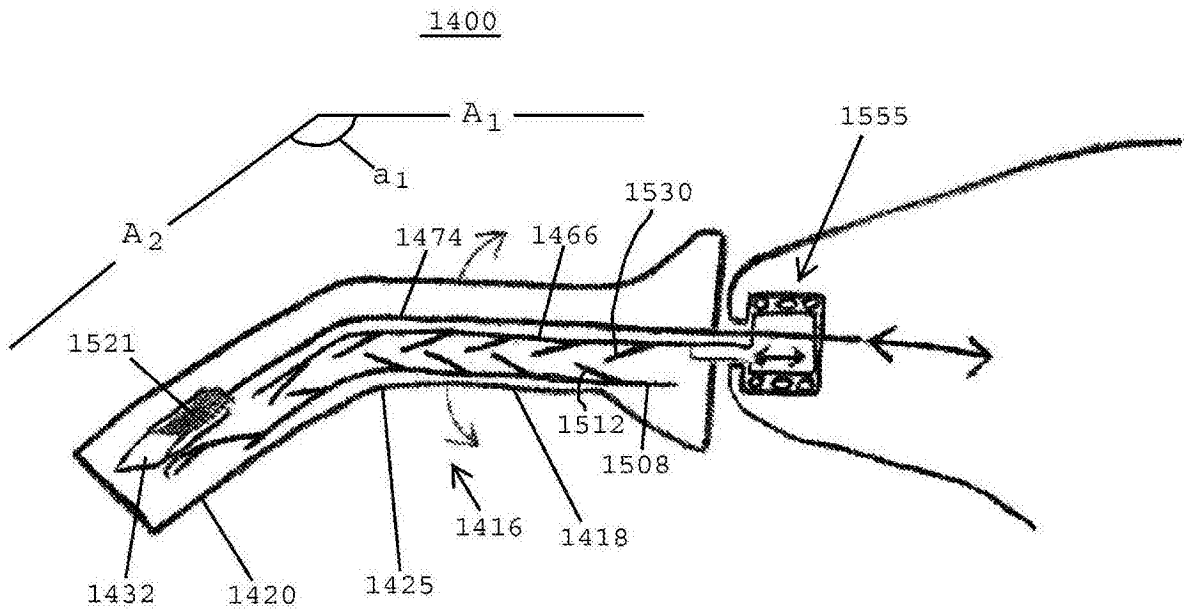


图32

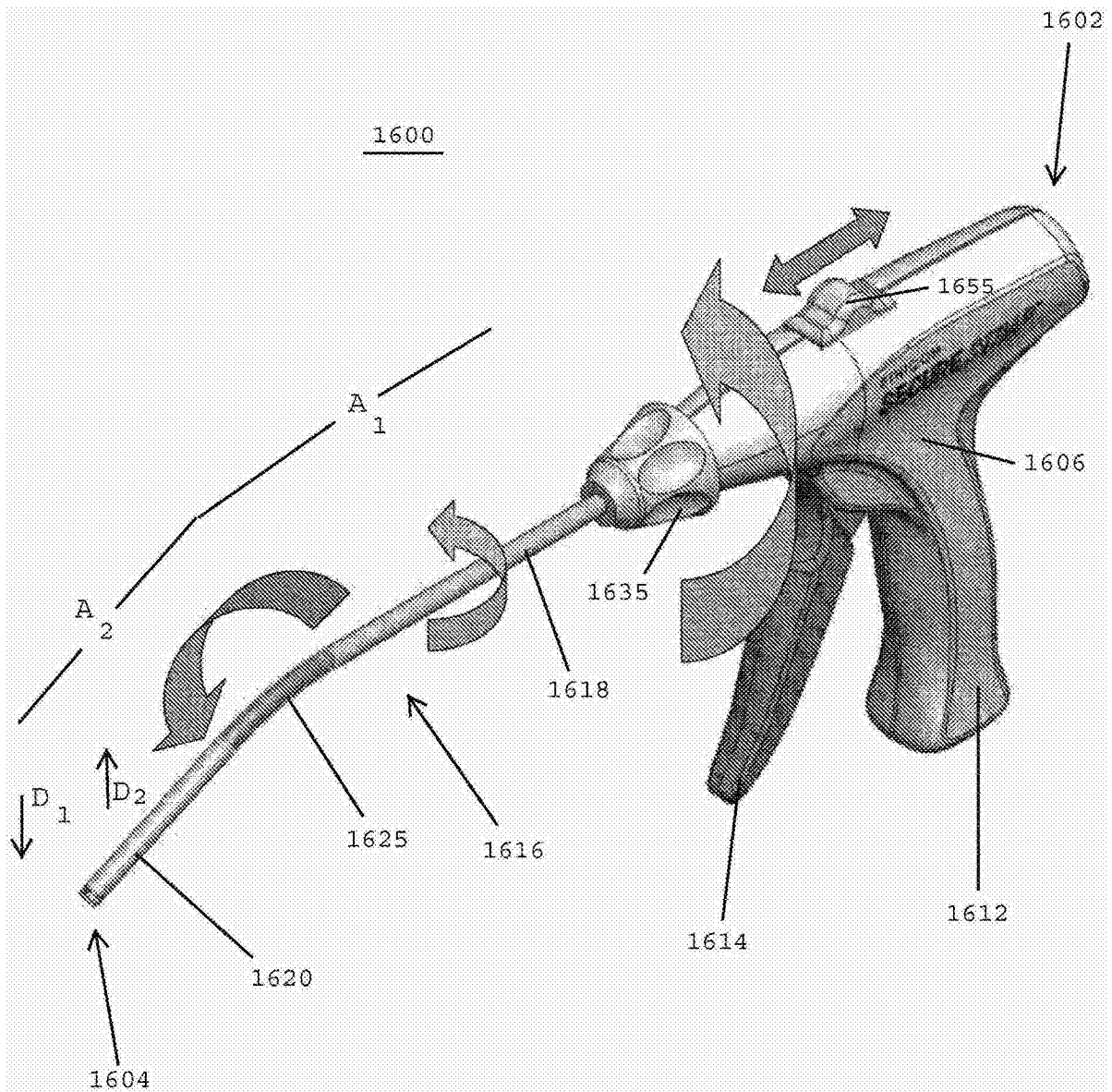


图33

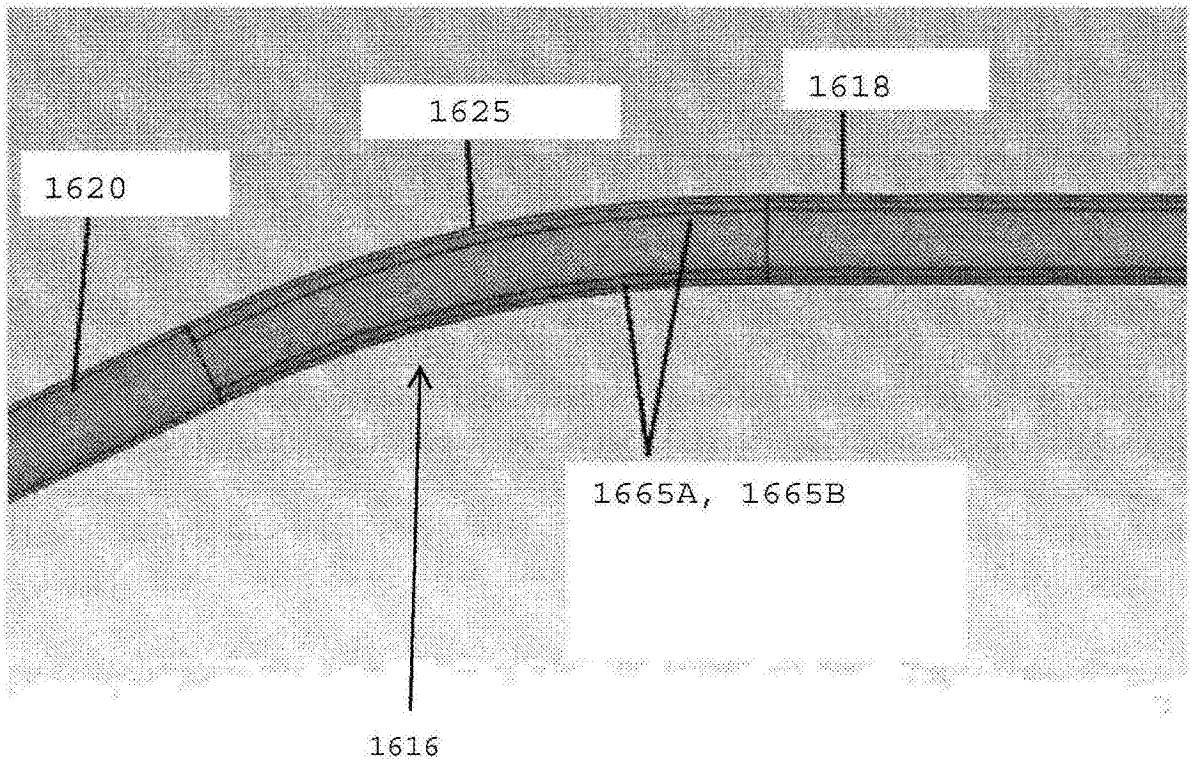


图34