



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104284639 B

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201380024693.1

(22)申请日 2013.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104284639 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(30)优先权数据  
13/470022 2012.05.11 US  
13/720198 2012.12.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.11.11

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2013/040696 2013.05.13

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/170245 EN 2013.11.14

(73)专利权人 伊西康有限责任公司

地址 美国波多黎各瓜伊纳沃市

(72)发明人 M.卡迪纳勒 D.索尔斯 S.科恩  
J.B.加贝 M.丹尼斯 D.P.弗雷拉  
E.R.斯库拉 R.J.恩豪塞  
A.沃辛顿

(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.  
A61F 2/00(2006.01)  
A61B 90/00(2016.01)  
A61B 17/068(2006.01)

审查员 张景磊

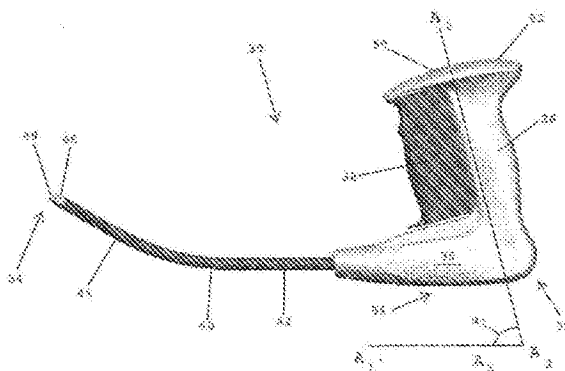
权利要求书3页 说明书30页 附图46页

(54)发明名称

用于在开放修复手术期间分配外科紧固件的具有成像系统的施用器械

(57)摘要

本发明提供了用于分配外科紧固件的施用器械(30,830),其包括:外壳(356,835);击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;柄部(36,836),其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角;和触发器(40,840),其安装在所述柄部上。所述施用器械包括从所述外壳延伸的非线性伸长轴,所述非线性伸长轴具有朝所述施用器械的顶部向上延伸的远侧段。远侧端帽(46,846)固定到所述伸长轴的远端。所述施用器具有成像系统(950),所述成像系统(950)包括:用于检测在所述施用器械的远端处的图像的成像装置(952),和用于照亮所述成像装置在施用器械的远端处的视场的光源。



1. 一种用于分配外科紧固件的施用器械,包括:
  - 外壳,其限定所述施用器械的底部;
  - 击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;
  - 柄部,其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端;
  - 触发器,其安装在所述柄部上用于致动所述击发系统;
  - 伸长轴,其从所述外壳延伸,所述伸长轴是非线性的并具有远侧段,所述远侧段朝所述施用器械的顶部向上延伸;
  - 成像装置,其与所述施用器械联接用于检测在所述伸长轴的远端处的图像;和
  - 帽,其固定到所述伸长轴的远端,所述帽具有远侧下边缘,所述远侧下边缘横向延伸超过所述伸长轴的外径并具有大于所述伸长轴的外径的长度,其中所述帽具有从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜的远侧端面,所述帽包括形成在所述远侧端面中的用于分配外科紧固件的外科紧固件递送窗口。
2. 根据权利要求1所述的施用器械,还包括光源,所述光源与所述施用器械联接用于照亮在所述伸长轴的远端处的所述成像装置的视场。
3. 根据权利要求2所述的施用器械,其中所述成像装置设置在所述帽上。
4. 根据权利要求3所述的施用器械,其中所述光源设置在所述帽上。
5. 根据权利要求2所述的施用器械,还包括成像系统,所述成像系统包括所述成像装置和所述光源,其中所述成像系统包括:
  - 电源,用于为所述光源供电;
  - 电力管道,用于将电力从所述电源传送至所述光源;
  - 图像管道,用于传输所述成像装置检测到的图像;和
  - 监视器,用于显示所述检测到的图像。
6. 根据权利要求5所述的施用器械,其中所述电力管道包括导线,所述导线具有与所述电源连接的近端和与所述光源连接的远端。
7. 根据权利要求6所述的施用器械,其中所述电源设置在所述柄部上,并且所述导线延伸穿过所述伸长轴。
8. 根据权利要求5所述的施用器械,其中所述图像管道选自由用于将所述检测到的图像传送至所述监视器的导线、光纤电缆和无线发射器组成的组中。
9. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述成像装置选自由照相机、光传感器和超声传感器组成的组中。
10. 根据权利要求2所述的施用器械,其中所述光源选自由发光二极管、光纤电缆和外科手术光组成的组中。
11. 根据权利要求4所述的施用器械,其中所述成像装置和所述光源设置在所述远侧端面处。
12. 根据权利要求11所述的施用器械,其中所述远侧下边缘包括中心段以及第一延伸部和第二延伸部,所述中心段跨在所述伸长轴的远端处的外径,所述第一延伸部和第二延伸部从所述中心段横向延伸并超过所述伸长轴的外径。
13. 根据权利要求12所述的施用器械,其中所述第一延伸部和第二延伸部具有凸型弯

曲的底表面,所述底表面从所述帽的底表面横向延伸,并且其中所述帽的近端具有外径,所述外径匹配并符合所述伸长轴的远端的外径。

14. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述伸长轴包括近侧段和所述远侧段,所述近侧段沿着所述第一轴线延伸,所述远侧段相对于所述近侧段成角度地取向用于朝所述施用器械的顶部向上延伸。

15. 根据权利要求1所述的施用器械,其中所述伸长轴是弯曲的,使得所述伸长轴的所述远侧段朝所述施用器械的顶部向上倾斜。

16. 根据权利要求2所述的施用器械,其中所述成像装置和所述光源整合进内窥镜器械中,所述内窥镜器械可释放地附接到所述施用器械的所述伸长轴。

17. 一种用于分配外科紧固件的施用器械,包括:

外壳,其限定所述施用器械的底部;

击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;

柄部,其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端;

触发器,其安装在所述柄部上用于致动所述击发系统;

伸长轴,其从所述外壳延伸,所述伸长轴是非线性的并具有远侧段,所述远侧段朝所述施用器械的顶部向上延伸;

帽,其固定到所述伸长轴的远端,其中所述帽具有远侧下边缘,所述远侧下边缘横向延伸超过所述伸长轴的外径;

成像装置,其附接到所述施用器械用于检测在所述施用器械的远端处的图像;和

光源,其附接到所述施用器械用于照亮在所述施用器械的远端处的所述成像装置的视场。

18. 根据权利要求17所述的施用器械,其中所述成像装置和所述光源安装在所述帽上。

19. 根据权利要求17所述的施用器械,其中所述成像装置和所述光源设置在附接到所述伸长轴的内窥镜器械上。

20. 根据权利要求17所述的施用器械,还包括成像系统,所述成像系统包括所述成像装置和所述光源,其中所述成像系统包括:

电源,用于为所述光源供电;

电力管道,用于将电力从所述电源传送至所述光源;

图像管道,用于传输所述成像装置检测到的图像;和

监视器,用于显示所述检测到的图像。

21. 一种用于分配外科紧固件的施用器械,包括:

外壳;

轴,其具有从所述外壳朝远侧延伸的外径;

帽,其固定到所述轴的远端,其中所述帽具有远侧下边缘,所述远侧下边缘横向延伸超过所述轴的外径并具有大于所述轴的外径的长度,其中所述帽具有从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜的远侧端面,所述帽包括形成在所述远侧端面中的用于分配外科紧固件的外科紧固件递送窗口;和

成像系统,其包括光源用于照亮在所述轴的远端处的视场。

22. 根据权利要求21所述的施用器械,其中所述成像系统还包括成像装置,所述成像装置用于检测在所述轴的远端处被所述光源照亮的图像,其中所述成像装置和所述光源设置在所述帽上。

23. 根据权利要求21所述的施用器械,还包括可释放地附接到所述轴的内窥镜器械,所述内窥镜器械包括所述光源和成像装置。

24. 根据权利要求21所述的施用器械,其中所述轴是非线性的并具有朝所述施用器械的顶部向上延伸的远侧段。

25. 根据权利要求21所述的施用器械,还包括:

所述外壳,其限定所述施用器械的底部;

击发系统,其设置在所述外壳中,所述击发系统可在远侧方向和近侧方向上运动;

柄部,其从所述外壳向上延伸,所述柄部朝所述施用器械的远端成角度,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端;

触发器,其安装在所述柄部上用于致动所述击发系统;

所述轴,其在所述施用器械的底部附近从所述外壳朝远侧延伸;

多个外科紧固件,其串联装载到所述轴中;和

所述触发器,其可接合地安装在所述柄部上用于致动所述击发系统从而通过所述帽的所述外科紧固件递送窗口分配所述外科紧固件。



## 用于在开放修复手术期间分配外科紧固件的具有成像系统的施用器械

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2012年5月11日提交的名称为“APPLICATOR INSTRUMENTS FOR DISPENSING SURGICAL FASTENERS DURING OPEN REPAIR PROCEDURES”的美国专利申请系列号13/470,022的部分继续申请,其涉及共同转让的2012年5月11日提交的名称为“APPLICATOR INSTRUMENTS HAVING DISTAL END CAPS FOR FACILITATING THE ACCURATE PLACEMENT OF SURGICAL FASTENERS DURING OPEN REPAIR PROCEDURES”的共同转让的美国专利申请系列号13/470,065,以及美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627,它们的公开内容据此以引用方式并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明一般涉及用于改正缺陷部位的医疗装置和外科手术,并且更具体地涉及具有成像系统的施用器械,所述成像系统有利于在开放疝修复手术(诸如腹疝)期间分配外科紧固件。

### 背景技术

[0004] 疝是一种病症,其中一小段环状肠从患者的腹肌壁或腹股沟内的薄弱部位或缺陷部位突出。该病症常见于人类,尤其是男性。这种类型的疝可能是由先天性缺陷所引起,或者可能是由使劲或抬重物造成。抬重物可以在腹壁上产生大量的应力,这可能造成破裂或撕裂,从而产生缺陷部位或开口。在任何情况下,患者可能留下穿过缺陷部位突出的难看的腹部内容物的鼓包,这可能导致疼痛,举重能力降低,并且在一些情况下,当通向突出组织的血流被截断时,导致肠嵌塞,或可能导致其它并发症。

[0005] 上述问题的常见解决方法可能是进行手术。在开放外科手术期间,穿过开放切口接近缺陷部位并仔细检查。由于在典型缺陷部位的区域中存在血管和神经的网络,需要仔细检查,这要求外科医生以巨大的技巧和谨慎进行疝修复。在该区域内可以发现血管结构,诸如胃血管、髂外血管和腹壁下血管。

[0006] 一旦外科医生熟悉了患者的解剖结构,外科医生就小心地将肠经缺陷部位放回到患者腹腔中。修复缺陷部位可以包括用缝合线或紧固件闭合缺陷部位,但是通常包括将外科假体诸如网贴片放置在开放缺陷部位上面,并用常规缝合线或用外科紧固件将网贴片附接至腹壁或者腹股沟底部。网贴片充当屏障,并防止肠经缺陷部位逸出。

[0007] 目前,多种外科器械和紧固件可用于将网贴片附接至组织。一类器械是外科缝合器,其中将未成形钉的叠堆按顺次的方式容纳在卡座内,在弹簧机构的作用下相继地在器械内推进。第二供给机构(secondary feeding mechanism)从叠堆中分离出最远侧的钉,缩回叠堆的剩余部分,并且将最远侧的钉供给到钉成形机构中。这种类型的供给机构见于授予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。

[0008] 另一种疝网附接器械使用像一小段弹簧一样的螺旋线紧固件。多个螺旋线紧固件可以顺次地保存在5mm轴内,并且可以呈螺旋状地或旋转地进入组织中。可以使用负载弹簧将所述多个螺旋线紧固件在轴内朝远侧偏置或供给。突起物延伸到轴中,从而可能防止在负载弹簧的作用下从紧固件的叠堆中射出,并且可以允许旋转紧固件穿过。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。

[0009] 上面列出的参考文献提出了使用弹簧机构来供给多个紧固件使其穿过外科器械。弹簧机构通常使用长的软质线圈弹簧使紧固件的叠堆经导向架或轨道被推入外科器械的轴内。这些类型的供给机构通常可以是简单且可靠的,但是,它们需要补充性的阀动机构从叠堆中分离出并供给先导外科紧固件。

[0010] 其它器械使用可重新装载的单发器械或容纳少量紧固件的旋转盒来分配外科紧固件。这些类型的外科手术紧固器械可见于授予Edward Phillips的美国专利5,203,864和美国专利5,290,297。这些器械没有获得外科手术团体的接受,可能是由于它们的单发能力以及旋转盒的大尺寸,这些可以将这样的器械局限于开放手术。

[0011] 在授予Fogelberg等人的美国专利5,601,573、5,833,700和5,921,997中描述了具有往复式供给机构的器械。Fogelberg等人的参考文献提出了一种具有供给机构的施夹器,所述供给机构利用往复式供给条来供给夹具的顺序叠堆。供给器底板(feeder shoe)可以与朝远侧运动的供给条可操作地接合并与其一起运动,并且可以与朝近侧运动的供给条滑动地接合。因此,供给器底板可以随着朝远侧运动的供给条朝远侧转位或推动夹具的叠堆,并且相对于朝近侧运动的供给条保持静止。补充性的阀动机构从叠堆中分离出最远侧的夹具,并且当最远侧的夹具被施用到血管上时保持叠堆的其它部分静止。尽管Fogelberg等人的参考文献提出了一种具有单个往复式构件的往复式供给机构,但是他们没有提出施夹器在疝网的附接中的用途,也没有提出通过运动构件单独驱动或供给每个夹具。

[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运动的紧固件供给机构。公开了一种将多个夹具以顺次的方式保存在夹具盒内的施夹器。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供给,每次器械致动时,可以通过往复式构件或棘轮刀片将所述棘爪安装于棘轮机构或者使其朝远侧转位。随着棘爪朝远侧转位,它可以朝远侧推动夹具的叠堆。还可以描述第二阀动机构。因此,Klieman等人的供给机构提出了单个往复式构件和棘爪朝远侧推动或供给夹具的叠堆的应用,并且可能需要第二阀动机构来供给最远侧的夹具。

[0013] 授予DeCarlo Jr.的美国专利3,740,994描述了一种新颖的往复式供给机构,其可以转位多个钉或夹具,并且可以通过使一对相对的板弹簧组件之一往复运动来使所述钉或夹具准备好排出。所述钉顺次地安设在导轨内,此时固定的板弹簧(leaf spring)组件延伸到导轨的平面中。往复式板弹簧组件可以与固定的板弹簧组件相对并朝所述固定的板弹簧组件向内延伸。随着往复式板弹簧组件朝远侧运动,所述组件中的各个板弹簧均可以接合钉并使它朝远侧运动。朝远侧运动的钉使固定的板弹簧组件中的局部各个弹簧转向,并且发生转向的板弹簧在钉穿过后可以返回到未转向位置。随着运动的板弹簧组件朝近侧运动,固定的板弹簧组件的板弹簧保持钉静止并且防止其朝近侧运动。可以设置第二导轨和阀动机构来从叠堆中分离出单个钉使其成形,并且在形成单个夹具时可以保持钉的叠堆静

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中公开了类似的供给机构。这2篇相关专利都提出了往复式供给机构,其使用一个固定构件和一个往复式构件来朝远侧供给或转位多个夹具。成角度的柔性指状物可以铰接地附接到往复式构件,并且在朝远侧运动时可操作地接合夹具,并且在朝近侧运动时与夹具滑动地接合。当夹具朝远侧运动时,固定构件内的成角度柔性指状物偏离正道,并且在夹具已经穿过后弹起以防止夹具朝近侧运动。还公开了第二阀动机构。

[0015] 共同转让的美国专利申请公开2002/0068947(其公开内容据此以引用方式并入本文)提出了一种用于递送多个单个外科紧固件的装置。在一个实施例中,所述递送装置包括具有远端和近端的驱动机构。所述驱动机构具有运动构件和固定的相对构件,由此所述运动构件可相对于所述递送装置朝近侧和远侧运动。所述运动构件具有用于刺穿组织的尖锐远端。所述装置包括至少一个位于第一构件和第二构件之间的外科紧固件。所述外科紧固件中的每一个具有近端和远端。所述装置还具有致动器,所述致动器具有至少两个相继的位置。第一位置用于使运动构件朝远侧推进并且刺穿组织,第二位置用于使运动构件朝近侧回缩,由此部署紧固件的远端。

[0016] 用于网固定的平头钉通常由金属(诸如不锈钢、镍钛诺或钛)制成。金属平头钉是必要的,以便提供足够的保持强度、对各种假体网的穿透和容易制造。直到最近,市场上还没有可用的可吸收的平头钉,外科医生只能使用可吸收的缝合线从而提供不会永久停留在体内的固定装置。然而,使用缝合线对于一些修复手术而言是极其困难的。由于导向最小异物积累的外科手术趋势,需要具有最小轮廓的可吸收的平头钉。

[0017] 在腹膜内高嵌体网修复(通常被称作开放IPOM)期间,可见度经常是非常差的。腹腔镜检查照相机和光通常不用于开放手术。相反,必须通过切口达到直接可视化。可以在美容代价的基础上增加切口以改善可见度,但是,在腹腔内,光照经常是不足的。不适当的可见度可能导致固定点在带有裙边的网植入物内的不适当布置。例如,固定点可以不正确地间隔或者相对于网的边缘不正确地定位。不适当的可见度还可以导致意外的肠穿孔,特别是在肠环位于带有裙边的网上面但是不可见的情况下。

[0018] 尽管存在以上的进步,但是仍然需要进一步的改进。具体地,仍然需要使外科医生能够准确地且容易地将外科紧固件分配到组织中进行组织修复手术的施用器械,仍然需要使外科紧固件能够准确地且容易地分配在小区域中的施用器械,并且需要可吸收的外科紧固件。还需要补充性的成像或检测系统来支持疝网固定器械,其目的是改善修复手术(诸如开放IPOM修复手术)期间的可见度。

## 发明内容

[0019] 在一个实施例中,施用器械优选地是具有非线性轴(例如,弯曲的或成角的轴)的多次击发装置,其递送外科紧固件用于将网材料固定到软组织,诸如在共同转让的美国专利申请系列号13/470,022中公开的施用器械,所述申请是本申请的母申请,其公开内容据此以引用方式并入本文。所述施用器械可以用于解决腹疝的开放外科修复手术。在一个实施例中,将一系列外科紧固件容纳在所述施用器械的轴内,并且所述轴的远端与所述轴的附接到柄部的近端是非线性的。

[0020] 在一个实施例中,所述多次击发施用器械具有一系列沿着所述轴的长度储存的条带植入物或外科紧固件。所述施用器具有击发系统,所述击发系统包括一对具有突出部特征结构的扁平冲压件。一个冲压件是静止的,并且另一个冲压件在远侧方向和近侧方向循环以促进所述外科紧固件沿着所述轴的长度增量供给。当所述冲压件被导向穿过弯曲路径时,所述冲压件的扁平特性有利于装配和柔性。在一个实施例中,一对长的模铸导向部件建立具有最小摩擦和变形的非线性行进路径。所述模铸部件有利地被包含在轴内,所述轴可以是不锈钢套管。

[0021] 在一个实施例中,在所述轴的远端处,丝状分段弹簧在静止的含突出部的冲压件的远端上施加向下力。由丝状弹簧施加的力定位外科紧固件并使所述外科紧固件与装置的分配端部对齐。当外科紧固件到达位于所述轴的远端处的先导位置时,循环的冲压件被回缩,并且所述丝状弹簧使先导紧固件从推进通道向下运动进入击发通道。从所述击发通道,经由击发系统分配紧固件,所述击发系统包括击发连杆和在柄部中的储能系统。所述丝状弹簧提供更经济的且更容易在系统内装配的弹簧力机构。

[0022] 在一个实施例中,将波状外形的尖部或帽附接到所述轴的远端。所述帽上的轮廓使得施用器械的远端不会损害带有裙边的网。

[0023] 在一个实施例中,所述帽具有远侧下边缘,所述远侧下边缘可以是明显的且可以具有弯曲的底表面。所述远侧下边缘优选地延伸进带有裙边的网的接缝中,并配合进不同品牌和大小带有裙边的网的袋区域或转角中,这确保外科紧固件递送窗口是在带有裙边的网的接缝或边缘上方且离开设定距离。

[0024] 在一个实施例中,所述帽具有延伸部或翼样部件,其与远侧下边缘对齐且在所述远侧下边缘的横向。所述远侧下边缘和所述横向延伸部优选地允许施用器械在网的接缝内更自由地滑动,并且当医师在施用器械的柄部施加向前力和在相对组织上施加对抗压力时,将力分布在更宽的网区域上面。所述延伸部还会稳定和取向装置的尖部,以确保将条带向上递送进带有裙边的网植入物的靶向上层或顶网块中。

[0025] 在一个实施例中,所述帽具有倾斜的远侧面,所述远侧面从远侧下边缘向上且朝近侧倾斜,以撑开开放裙网的顶网块远离网接缝区域。在一个实施例中,所述帽具有底表面,所述底表面邻接抵靠在开放裙网的底网块上。

[0026] 所述帽有利地附连到所述轴的远端,使得它不会相对于所述轴旋转或平移。在一个实施例中,所述帽的近端过渡成与所述轴的外径(例如8mm OD)匹配的圆柱形形状。

[0027] 所述波状外形的、不致损害的帽在所述轴的远端处不具有锐利边缘。因而,当定位或重新定位装置进行初始和后续的外科紧固件部署时,医师可以使帽沿着开放裙网的接缝的内侧滑动,并且所述帽不会抓住不同孔径的网。

[0028] 在一个实施例中,将施用器械的柄部和触发器或致动部分重新定位在装置的外壳或主体上方。该构型会将施用器械的触发器置于给用户多个优点的位置。首先,所述柄部位于这样的位置:其是人机工程学上可接受的,并且允许用户的肘部在准备击发时处于中立位置。在一个实施例中,所述柄部朝施用器械的远端向前成角度,以促进用户的腕部也处于中立位置。柄部在施用器械的主体部分上方的位置使装置能够避开患者的身体,这在开放腹部手术中是优选的。

[0029] 在一个实施例中,非线性轴(例如,向上弯曲的轴)和柄部的向前成角的组合彼此

补充,以有利于外科紧固件在预期的固定方向向上递送。在一个实施例中,所述施用器械具有计数器/指示器,其显示多少外科紧固件已经被击发或保留在施用器械中。所述计数器/指示器优选地定位在柄部的顶部,以在柄部处于直立且准备好击发位置时提供容易的可见度。与闭锁机构联接的计数器/指示器也指示条带用尽的时间和器械排空的时间。

[0030] 在一个实施例中,所述触发器具有线性运动,该线性运动使装置的致动能够在外科医生的手中感觉为牢固的和稳定的。触发器的取向和计数器/指示器的位置提示装置的适当取向或预期用途。在一个实施例中,所述触发器具有在触发器表面上的食指槽,所述食指槽进一步提示装置的适当取向。

[0031] 所述触发器的线性运动提供关于挤压触发器所需的力和距离的一致性,不论手指力集中在触发器长度的上部还是下部。

[0032] 在一个实施例中,为了正确地取向外科紧固件使得疝网靠着腹壁定位,需要直立柄部取向。尖部的倾斜面部的几何形状也优选地确保,当装置被正确地取向时,外科紧固件可以相对于网和腹壁组织以正确取向递送,并且定位成离开带有裙边的网的接缝优选的距离。

[0033] 在一个实施例中,所述触发器沿着线性路径运动,这有利于独特的齿条和小齿轮型连接,以将运动平移至位于施用器械的外壳中的击发系统。在一个实施例中,所述击发系统包括储能系统,所述储能系统用于施加能量以分配外科紧固件。所述击发系统具有:压缩弹簧(在本文中也被称作击发弹簧),其设置在盒样部件内;连接部,其与触发器联接,用于压缩击发弹簧从而将能量储存在击发弹簧中;和击发弹簧释放器,其用于在预定的负载下和相对于触发位置的定时间隔内释放被压缩的弹簧。

[0034] 在一个实施例中,所述触发器在体内被一对旋转构件支撑。所述触发器优选地仅具有两个旋转点接触,使得消除了粘结的潜在风险。用齿轮系统将旋转构件彼此联接,这确保两个构件以相同的速率旋转。此外,可以将扭转回位弹簧连接在旋转构件之间,以确保在触发器的致动以后,触发器和击发系统恢复至击发循环的最初阶段和最低能量状态。触发器回位弹簧的构型和它相对于触发器的位置可以允许较低的几乎均匀的触发器回复力(单独的触发器至操作员的手的前负荷和运动力),这是对早期施用器械所需的高触发力的改进。一个替代实施例可以包括直接作用于触发器上的扭转弹簧。所述扭转弹簧提供这样的力矩:其有效地抵消用户在装置致动期间施加的任何力矩。

[0035] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械包括:外壳,其限定所述施用器械的底部;击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;和柄部,其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端。在一个实施例中,所述柄部位于所述施用器械的近端处,并且成角度以向所述施用器械的远端倾斜。所述施用器械优选地包括安装在所述柄部上的触发器,其用于致动所述击发系统。

[0036] 所述施用器械优选地具有从所述外壳延伸的伸长轴。在一个实施例中,多个外科紧固件位于所述伸长轴中,以便当所述触发器受到牵拉时从所述伸长轴的远端分配。所述伸长轴有利地具有近侧段和远侧段,所述近侧段沿着第一轴线延伸,所述远侧段相对于所述近侧段以一定角度取向用于朝所述施用器械的顶部向上延伸。在一个实施例中,所述轴具有在所述近侧轴段和所述远侧轴段之间的弯曲部。

[0037] 在一个实施例中,优选地将成像装置与施用器械联接或安装在施用器械上,用于检测所述伸长轴的远端处的图像。所述成像装置可以包括照相机诸如胶片、数字照相机或摄像机、光传感器和/或超声传感器。

[0038] 在一个实施例中,可以将至少一个光源(诸如发光二极管)与施用器械联接用于照亮所述成像装置在伸长轴的远端处的视场。所述至少一个光源可以包括一个或多个发光二极管、光纤电缆和/或外科手术光。

[0039] 在一个实施例中,将帽固定到所述伸长轴和所述成像装置的远端,和/或将所述光源定位在所述帽上。在一个实施例中,所述帽具有远侧端面,所述远侧端面从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜,并且包括形成在所述远侧端面中的用于分配外科紧固件的外科紧固件递送窗口。在一个实施例中,所述成像装置和/或所述光源位于所述远侧端面上。所述成像装置和/或所述光源可以位于所述外科紧固件递送窗口和所述帽的远侧端面的上端之间。在一个实施例中,所述帽包括位于中心的成像装置、位于所述成像装置的第一横向侧上的第一光源和位于所述成像装置的第二横向侧上的第二光源。

[0040] 在一个实施例中,所述成像装置和所述光源是成像系统的与所述施用器械联接的部分。在一个实施例中,所述成像系统包括:成像装置、光源和用于给所述光源供电的电源、用于将电力从所述电源传送至所述光源的电力管道、用于传送所述成像装置检测到的图像的图像管道和用于显示检测到的图像的监视器。

[0041] 在一个实施例中,所述电力管道包括导线,所述导线具有与所述电源连接的近端和与所述光源连接的远端。在一个实施例中,所述电源位于所述柄部上,并且所述电力管道的导线延伸穿过所述伸长轴。在一个实施例中,所述图像管道可以是用于将检测到的图像传送至所述监视器的导线、光纤电缆或无线发射器。

[0042] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械包括:外壳,其限定所述施用器械的底部;击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;和柄部,其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端。所述施用器械优选地包括:安装在所述柄部上用于致动所述击发系统的触发器,和从所述外壳延伸的伸长轴。所述伸长轴有利地是非线性的并具有所述施用器械的顶部向上延伸的远侧段。

[0043] 在一个实施例中,优选地将成像装置与所述施用器械联接用于检测所述伸长轴的远端处的图像。在一个实施例中,将光源与施用器械联接用于照亮所述成像装置在伸长轴的远端处的视场。所述光源可以是发光二极管、光纤电缆或外科手术光。

[0044] 在一个实施例中,将所述成像装置和所述光源整合进成像系统中。所述成像系统可以整合进所述施用器械中,或可以是可附接至所述施用器械的独立系统。在一个实施例中,所述成像系统包括:用于给所述光源供电的电源、用于将电力从所述电源传送至所述光源的电力管道、用于传送所述成像装置检测到的图像的图像管道、和用于显示检测到的图像的监视器。

[0045] 在一个实施例中,所述电力管道包括导线,所述导线具有与所述电源连接的近端和与所述光源连接的远端。所述电源可以设置在所述柄部上,其中所述导线延伸穿过所述伸长轴。

[0046] 在一个实施例中,所述图像管道可以是用于将检测到的图像传送至所述监视器的

导线、光纤电缆和无线发射器。所述成像装置可以是照相机、光传感器或超声传感器。

[0047] 在一个实施例中,所述帽的远侧下边缘包括中心段以及第一延伸部和第二延伸部,所述中心段跨所述伸长轴的远端处的外径,所述第一延伸部和第二延伸部从所述中心段横向延伸且超过所述伸长轴的外径。所述第一横向延伸部和第二横向延伸部有利地具有凸型弯曲的底表面,所述底表面从所述帽的底表面横向延伸。在一个实施例中,所述帽的近端具有匹配并符合所述伸长轴的远端的外径的外径。

[0048] 在一个实施例中,所述非线性伸长轴包括近侧段和远侧段,所述近侧段沿着第一轴线延伸,所述远侧段相对于所述近侧段以一定角度取向用于朝所述施用器械的顶部向上延伸。在一个实施例中,所述非线性伸长轴是弯曲的,使得所述伸长轴的远侧段朝所述施用器械的顶部向上倾斜。

[0049] 在一个实施例中,将所述成像装置和所述光源整合进内窥镜器械中,所述内窥镜器械可释放地附接到所述施用器械的伸长轴。所述内窥镜器械可以是成像系统的一部分。所述内窥镜器械可以具有轴,所述轴是柔性的以适应所述施用器械的非线性伸长轴的形状。在一个实施例中,所述内窥镜器械具有永久性的非线性构型,该构型匹配所述施用器械的伸长外轴的非线性构型。

[0050] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械包括:外壳,其限定所述施用器械的底部;击发系统,其设置在所述外壳中并可沿着第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动;柄部,其沿着第二轴线从所述外壳向上延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定锐角,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端;和触发器,其安装在所述柄部上用于致动所述击发系统。所述施用器械优选地具有:伸长轴,其从所述外壳延伸,所述伸长轴是非线性的并具有朝所述施用器械的顶部向上延伸的远侧段;帽,其固定到所述伸长轴的远端,其中所述帽具有横向延伸超过所述伸长轴的外径的远侧下边缘;成像装置,其附接到所述施用器械,用于检测所述施用器械的远端处的图像;和光源,其附接到所述施用器械,用于照亮所述成像装置在施用器械的远端处的视场。所述成像装置和所述光源可以安装在所述帽上。

[0051] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械有利地包括:外壳;轴,其具有从所述外壳朝远侧延伸的外径;和帽,其固定到所述轴的远端。所述帽优选地具有远侧下边缘,其横向延伸超过所述伸长轴的外径并具有大于所述伸长轴的外径的长度。在一个实施例中,所述帽有利地具有从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜的远侧端面,其中所述帽优选地包括形成在所述远侧端面中的用于分配外科紧固件的外科紧固件递送窗口。在一个实施例中,所述施用器械优选地包括成像系统,所述成像系统具有:成像装置,其用于检测所述轴的远端处的图像;和光源,其用于在所述轴的远端处照亮所述成像装置的视场。所述成像装置和/或所述光源可以整合进所述帽中。

[0052] 在一个实施例中,所述施用器械包括连接部,其用于将所述触发器与所述柄部和所述击发系统联接。在一个实施例中,所述连接部优选地将所述触发器的运动限制为沿着第三轴线延伸的线性路径,所述第三轴线与所述第一轴线一起限定锐角且与所述柄部的第二轴线垂直。

[0053] 在一个实施例中,所述触发器可沿着线性路径运动以便向所述施用器械的近端运动从而激活所述连接部,这继而使所述击发系统沿着第一轴线向所述施用器械的远端运

动,所述线性路径沿着所述第三轴线延伸。

[0054] 在一个实施例中,所述施用器械有利地包括导向构件,所述导向构件设置在所述伸长轴内并沿着所述伸长轴的长度延伸。所述导向构件可以是成角度的或弯曲的。在一个实施例中,所述导向构件是弯曲的且具有弯曲管道,所述弯曲管道沿着所述导向构件的长度延伸。弯曲管道可以包括:推进通道,其用于使所述外科紧固件朝所述伸长轴的远端推进;和击发通道,其用于从所述伸长轴的远端一次一个地分配所述外科紧固件。

[0055] 在一个实施例中,所述施用器械优选地包括:推进元件,其设置在推进元件通道中且可在远侧方向和近侧方向上运动,以使所述外科紧固件向所述伸长轴的远端推进;和防后退构件,其设置在所述推进元件通道中且与所述推进元件相对,以防止所述外科紧固件向所述伸长轴的近端运动。

[0056] 在一个实施例中,击发连杆设置在所述击发通道中,并且可在回缩位置和伸长位置之间运动,以从所述伸长轴的远端分配先导外科紧固件。所述防后退构件的最远端有利地包括分段叶,所述分段叶接收来自所述推进元件的外科紧固件的先导个体,并将所述外科紧固件的先导个体从所述推进元件通道转移至所述击发通道以与所述击发连杆对齐。所述施用器械有利地具有丝状分段弹簧,所述丝状分段弹簧附接到所述导向构件并具有远端,所述远端与所述分段叶接触以便施加弹簧力,用于迫使所述分段叶与所述击发通道对齐。

[0057] 在一个实施例中,所述导向构件有利地包括形成在其外壁中的窗口,所述窗口与所述分段叶对齐。所述丝状分段弹簧的远端优选地穿过所述窗口以便接合所述分段叶。

[0058] 在一个实施例中,所述推进元件和所述防后退构件是扁平的伸长金属冲压件,其具有从其延伸的突出部,所述突出部朝所述伸长轴的远端突出。在一个实施例中,所述防后退构件上的突出部朝所述推进元件延伸,并且所述推进元件上的突出部朝所述防后退构件延伸。

[0059] 在一个实施例中,所述连接部还可以包括:第一旋转连接部,其具有上齿轮齿和下齿轮齿,所述第一旋转连接部设置在所述触发器的上部分的内部;和第一枢轴,其将所述第一旋转连接部可枢转地固定到所述触发器的上部分。所述连接部还可以包括第二旋转连接部,其具有上齿轮齿和下齿轮齿,所述第二旋转连接部设置在所述触发器的下部分的内部;和第二枢轴,其将所述第二旋转连接部可枢转地固定到所述触发器的下部分。所述第一旋转连接部的下齿轮齿优选地与所述第二旋转连接部的上齿轮齿啮合,使得当所述触发器受到挤压时,所述第一旋转连接部和第二旋转连接部以相同速度旋转。

[0060] 在一个实施例中,所述施用器械有利地包括第一齿条和第二齿条,所述第一齿条位于所述柄部的上端附近,用于与所述第一旋转连接部的上齿轮齿啮合,所述第二齿条位于所述施用器械的外壳的上端附近,用于与所述第二旋转连接部的下齿轮齿啮合。

[0061] 在一个实施例中,在所述柄部的上段中形成第一伸长狭槽,其用于接收所述第一枢轴。所述第一伸长狭槽有利地沿着第四轴线延伸,所述第四轴线与所述第三轴线平行,并且第一枢轴可在所述第一伸长狭槽内在近侧方向和远侧方向上运动。在一个实施例中,在所述柄部的下段中形成第二伸长狭槽,其用于接收所述第二枢轴。所述第二伸长狭槽优选地沿着第五轴线延伸,所述第五轴线与所述第三轴线和所述第四轴线平行,并且所述第二枢轴可在所述第二伸长狭槽内在近侧方向和远侧方向上运动。在一个实施例中,当所述触



发器受到挤压时,所述第一枢轴和第二枢轴有利地同时穿过各个第一伸长狭槽和第二伸长狭槽并朝所述施用器械的近端运动。所述第一伸长狭槽和第二伸长狭槽确保:所述两个旋转连接部以相同速率旋转并且可以用于替代在前一个实施例中描述的齿轮齿和齿条。

[0062] 在一个实施例中,所述施用器械有利地包括:触发器齿条,其与所述触发器的下端连接,用于与所述触发器同时沿着所述第三轴线在远侧方向和近侧方向上运动;和驱动齿轮,其具有与所述触发器齿条啮合的第一组轮齿和与滑叉上的齿啮合的第二组轮齿,所述滑叉沿着所述第一轴线在远侧方向和近侧方向上滑动。所述触发器齿条与所述触发器部件分离,从而允许在所述两个部件之间的一定量的活动和旋转。此外,作为分离的部件,所述触发器齿条可以由更强的材料和以更经济的方式制造。

[0063] 在一个实施例中,当所述触发器受到挤压并朝近侧运动时,所述驱动齿轮使所述击发系统朝远侧运动。在一个实施例中,当所述触发器朝远侧运动时,所述驱动齿轮有利地使所述击发系统朝近侧运动。

[0064] 在一个实施例中,所述施用器械优选地包括计数器,所述计数器位于所述柄部的上端处,用于指示从所述施用器械分配和/或保留在所述施用器械中的外科紧固件的数目。在一个实施例中,所述计数器有利地包括:计数器窗口,其形成在所述柄部的上端处;可旋转盘,其可经所述计数器窗口看到;可旋转齿轮,其与所述可旋转盘连接且具有在所述可旋转盘下方延伸的齿;和闭锁计数器,其可枢转地固定到所述柄部,用于在向前位置和向后位置之间切换。所述闭锁计数器优选地具有第一齿和第二齿,所述第一齿当处于向前位置时接合所述可旋转的齿轮齿,所述第二齿当处于向后位置时接合所述可旋转的齿轮齿。所述计数器优选地包括闭锁计数器弹簧,所述闭锁计数器弹簧与所述闭锁计数器接触,用于通常迫使所述闭锁计数器进入向前位置。在一个实施例中,当所述触发器被充分挤压时,所述第一旋转连接部接触所述闭锁计数器,从而克服所述闭锁计数器弹簧的力,以便将所述闭锁计数器切换成向后位置,由此所述闭锁计数器的第一齿和第二齿接合所述可旋转齿轮的齿,从而旋转所述可旋转盘。在所述计数器完成它的计数循环以后,所述闭锁计数器上的弹簧构件允许所述旋转连接部的另外重调。

[0065] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械有利地包括:外壳,其限定所述施用器械的底部;击发系统,其设置在所述外壳中且可在远侧方向和近侧方向上运动;和柄部,其从所述外壳向上延伸且朝所述施用器械的远端成角度,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端。所述施用器械有利地包括轴,所述轴从所述外壳朝远侧延伸至所述施用器械的底部附近,所述轴具有近侧段和远侧段,所述近侧段沿着所述施用器械的纵向轴线延伸,所述远侧段相对于所述近侧段以一定角度取向用于朝所述施用器械的顶部向上延伸。多个外科紧固件优选地串联装载进所述轴中,并且将帽固定到所述轴的远端,所述帽具有远侧下边缘和远侧面,所述远侧面从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜。所述帽优选地包括形成在所述远侧面中的递送窗口,所述递送窗口具有与所述远侧下边缘隔开的下端。触发器有利地安装在所述柄部上用于致动所述击发系统从而通过所述递送窗口分配外科紧固件。

[0066] 在一个实施例中,所述施用器械优选地包括导向构件,所述导向构件设置在所述轴内部并沿着所述轴的长度延伸,所述导向构件具有沿着所述导向构件的长度延伸的弯曲管道。所述弯曲管道有利地包括:推进通道,其用于使所述外科紧固件朝所述轴的远端推

进;和击发通道,其用于穿过所述帽的分配窗口分配所述外科紧固件。推进元件优选地设置在所述推进元件通道中,并且可在远侧方向和近侧方向上运动,从而使所述外科紧固件朝所述轴的远端推进,并且静止的防后退构件优选地设置在所述推进元件通道中且与所述推进元件相对,从而防止所述外科紧固件朝所述轴的近端运动。

[0067] 在一个实施例中,击发连杆设置在所述击发通道中,并且可在回缩位置和伸长位置之间运动,从而从所述轴的远端分配外科紧固件。所述静止的防后退构件优选地具有在其远端处的分段叶,所述分段叶接收来自所述推进元件的外科紧固件的先导个体,并将所述外科紧固件的先导个体从所述推进元件通道转移至所述击发通道以便与所述击发连杆对齐。在一个实施例中,丝状分段弹簧附接到所述导向构件并具有远端,所述远端与所述分段叶接触以便迫使所述分段叶与所述击发通道对齐。

[0068] 在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械包括:外壳;击发系统,其设置在所述外壳中;致动器,其与所述外壳联接,用于致动所述击发系统;伸长轴,其从所述外壳延伸,所述伸长轴具有外径;和帽,其固定到所述伸长轴的远端,其中所述帽具有横向延伸超过所述伸长轴的外径的远侧下边缘。

[0069] 在一个实施例中,所述外壳限定所述施用器械的底部。所述施用器械优选地具有柄部,所述柄部从所述外壳向上延伸且其与所述伸长轴的远端成角度或朝所述伸长轴的远端倾斜。在一个实施例中,所述柄部具有限定所述施用器械的顶部的上端。所述致动器可以是安装在所述柄部上的触发器。

[0070] 所述击发系统有利地设置在所述外壳中,并且可沿着所述第一轴线在远侧方向和近侧方向上运动。所述柄部优选地沿着第二轴线延伸,所述第二轴线与所述第一轴线一起限定约70-80°、并且更优选约75°的锐角。

[0071] 在一个实施例中,所述帽的远侧下边缘有利地具有大于所述伸长轴的外径的长度。在一个实施例中,所述帽具有远侧端面,所述远侧端面从所述远侧下边缘向上且朝近侧倾斜。

[0072] 在一个实施例中,所述帽优选地具有形成在所述远侧端面中的用于分配外科紧固件的外科紧固件递送窗口。所述递送窗口有利地具有与所述远侧下边缘隔开的下端。在一个实施例中,所述帽具有底表面,并且所述帽的远侧下边缘具有在所述帽的底表面和所述递送窗口的下端之间延伸的厚度。

[0073] 在一个实施例中,所述帽的近端具有约6-12mm并且更优选约8mm的外径,所述外径匹配并符合所述伸长轴的外径。

[0074] 在一个实施例中,所述伸长轴安装到所述外壳上且从所述外壳朝远侧延伸。在一个实施例中,所述伸长轴具有近侧段和远侧段,所述近侧段沿着第一轴线延伸,所述远侧段相对于所述近侧段以一定角度取向用于朝所述施用器械的顶部向上延伸。在一个实施例中,所述伸长轴具有位于所述近侧轴段和所述远侧轴段之间的弯曲部。

[0075] 将在下面更详细地描述本发明的这些和其它优选的实施例。

## 附图说明

[0076] 图1显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械的左侧视图。

[0077] 图2显示了根据本发明的一个实施例,在外科手术期间图1的施用器械的右侧的透视图。

[0078] 图3显示了根据本发明的一个实施例,从图1和2所示的施用器械分配的外科紧固件的透视图。

[0079] 图4A显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械的近端的右侧正视图,其中为了显示内部部件而除去了柄部的右半部。

[0080] 图4B显示了根据本发明的一个实施例,图4A的施用器械的近端,其中触发器和两级驱动齿轮是透明的。

[0081] 图4C显示了图4A所示的施用器械的近端的透视图。

[0082] 图5A-5C显示了根据本发明的一个实施例,用于计数已经从用于分配外科紧固件的施用器械分配了多少个外科紧固件的计数器。

[0083] 图6A显示了根据本发明的一个实施例,处于击发循环的第一阶段的施用器械。

[0084] 图6B显示了根据本发明的一个实施例,处于击发循环的第二阶段的施用器械。

[0085] 图6C显示了根据本发明的一个实施例,处于击发循环的第三阶段的施用器械。

[0086] 图6D显示了根据本发明的一个实施例,处于击发循环的第四阶段的施用器械。

[0087] 图6E显示了根据本发明的一个实施例,处于击发循环的第五阶段的施用器械。

[0088] 图6A-1显示了在图6A所示的击发循环的第一阶段中,图5A-5C的计数器。

[0089] 图6B-1显示了在图6B所示的击发循环的第二阶段中的计数器,在该阶段中,旋转连接部已经开始接触计数器。

[0090] 图6C-1显示了在图6C所示的击发循环的第三阶段中的计数器,在该阶段中,计数器已经开始使计数器的驻梁转向。

[0091] 图6D-1显示了在图6D所示的击发循环的第四阶段中的计数器,在该阶段中,计数器已经枢转至向后位置。

[0092] 图6E-1显示了图6E所示的击发循环的第五阶段中的计数器,在该阶段中,计数器的驻梁被旋转连接部进一步转向。

[0093] 图7A-7C显示了根据本发明的一个实施例,在最后一个外科紧固件的递送期间,图5A-5C的计数器的运动。

[0094] 图8显示了根据本发明的一个实施例,推进元件和防后退构件的侧正视图,所述推进元件前后循环用于使外科紧固件向施用器械的远端推进,所述防后退构件用于防止外科紧固件朝近侧运动。

[0095] 图9显示了根据本发明的一个实施例,施用器械的伸长轴的横截面视图,所述施用器械包括图8所示的推进元件和防后退构件。

[0096] 图10A显示了根据本发明的一个实施例,右导向构件的远端的横截面视图,所述右导向构件设置在施用器械的轴内,所述施用器械包括图8所示的推进元件和防后退构件。

[0097] 图10B显示了根据本发明的一个实施例,图10A的右导向构件,其中丝状分段弹簧固定到导向构件。

[0098] 图11A显示了根据本发明的一个实施例,施用器械的远端,所述施用器械包括左导向构件、丝状分段弹簧和帽,所述帽具有外科紧固件分配窗口。

[0099] 图11B显示了图11A的底视图。

[0100] 图12A-12E显示了根据本发明的一个实施例,使先导外科紧固件与在击发连杆的远端处的插入叉对齐的方法。

[0101] 图13A显示了根据本发明的一个实施例,帽的透视图,所述帽固定到施用器械的伸长轴的远端。

[0102] 图13B显示了图13A的底部平面视图。

[0103] 图13C显示了图13A所示的帽的横截面视图。

[0104] 图14A显示了根据本发明的一个实施例,开放裙网的顶视图,所述开放裙网具有插入到开放裙网的中心开口中的施用器械的远端。

[0105] 图14B显示了图14A的放大横截面视图。

[0106] 图14C显示了根据本发明的一个实施例,开放疝修复手术的阶段视图,其中开放裙网插入到外科手术开口中,并使用施用器械进行网固定。

[0107] 图15A显示了根据本发明的一个实施例,施用器械的左侧视图,所述施用器械具有伸长轴和帽,所述帽固定到所述伸长轴的远端。

[0108] 图15B显示了图15A所示的帽的透视图。

[0109] 图15C显示了图15B所示的帽的顶部透视图。

[0110] 图16显示了根据本发明的一个实施例,图15A-15C的施用器械的远端处的帽,所述帽插入在开放裙网的顶网块和底网块之间。

[0111] 图17显示了根据本发明的一个实施例,具有可旋转的伸长轴的施用器械。

[0112] 图18A-18C显示了根据本发明的一个实施例,具有活铰链的边缘适配器帽,所述活铰链可固定到施用器械的伸长轴的远端。

[0113] 图19显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械的远端的侧视图,所述施用器械包括弯曲外轴和轴旋转元件,所述轴旋转元件用于改变弯曲外轴的远端相对于弯曲外轴的近端的取向。

[0114] 图20显示了图19所示的包括弯曲外轴的施用器械的远端的横截面视图。

[0115] 图21显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械的远端的透视图,所述施用器械包括关节连接元件和外轴旋转元件,所述外轴旋转元件用于改变外轴的远端相对于外轴的近端的方向。

[0116] 图22显示了图21所示的外轴的横截面视图。

[0117] 图23显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械,所述施用器械具有物体成像系统。

[0118] 图24显示了根据本发明的一个实施例,图23的施用器械的伸长轴,所述施用器械具有位于伸长轴的远端处的成像装置。

[0119] 图25A显示了根据本发明的一个实施例,帽的前透视图,所述帽固定到施用器械的伸长轴的远端,所述帽包括成像装置和光源。

[0120] 图25B显示了图25A所示的帽的前视图。

[0121] 图25C显示了图25A所示的帽的左侧视图。

[0122] 图25D显示了图25A所示的帽的顶部平面图。

[0123] 图25E显示了沿着图25D的线25E-25E截取的图25D所示的帽的横截面视图。

[0124] 图26显示了根据本发明的一个实施例,施用器械的成像系统的示意图。

[0125] 图27显示了根据本发明的一个实施例,用于分配外科紧固件的施用器械和内窥镜器械的侧正视图,所述内窥镜器械具有可附接至所述施用器械的成像装置。

[0126] 图28A显示了根据本发明的一个实施例,图27所示的内窥镜器械的远端。

[0127] 图28B显示了图28A所示的内窥镜器械的远端的示意图。

[0128] 图29显示了根据本发明的一个实施例,用于将具有成像装置的内窥镜器械附接至施用器械的夹具。

[0129] 图30A显示了根据本发明的一个实施例,具有内窥镜器械的施用器械的侧正视图,所述内窥镜器械具有附接到所述施用器械上的成像装置。

[0130] 图30B显示了图30A所示的施用器械和内窥镜器械的后透视图。

[0131] 图30C显示了图30A和30B所示的施用器械和内窥镜器械的前透视图。

### 具体实施方式

[0132] 参见图1,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械30具有近端32、远端34以及在所述近端和远端之间延伸的纵向轴线 $A_1-A_1$ 。施用器械30有利地包括外壳35、从所述外壳向上延伸的柄部36、安装在所述柄部上的触发器38和从所述外壳35朝远侧延伸的伸长轴40。伸长轴40包括沿着施用器械的纵向轴线 $A_1-A_1$ 延伸的第一段42和相对于所述第一段42成角度或弯曲的第二段44。

[0133] 在一个实施例中,帽46固定到伸长轴40的远端。帽46优选地具有远侧面48,所述远侧面48在远离所述帽的远侧下边缘且朝施用器械30的近端32倾斜。

[0134] 在一个实施例中,所述柄部36包括包含计数器52的上端50,所述计数器52指示已经分配了多少个外科紧固件和/或多少个外科紧固件保持装载在施用器械中。在一个实施例中,当最后一个外科紧固件已经分配时,所述计数器52锁定施用器械免于进一步使用。在一个实施例中,所述计数器52可在柄部36的上端50处看到,以提供已经分配了多少个外科紧固件的视觉指示器。柄部的上端限定施用器械30的顶部。外壳35具有限定施用器械30的底部的下端54。

[0135] 在一个实施例中,所述柄部36优选地朝施用器械30的远端34倾斜,以给外科医生提供改善的人机工程学,使得外科医生可以将他/她的肘部和腕部维持在中立位置。在一个实施例中,所述柄部36优选地沿着纵向轴线 $A_2-A_2$ 延伸,所述纵向轴线 $A_2-A_2$ 与施用器械的纵向轴线 $A_1-A_1$ 一起限定锐角 $\alpha_1$ 。在一个实施例中,所述角 $\alpha_1$ 为约70-80°,并且更优选约75°。在外科手术期间,外壳35的下端54优选地面向患者,并且柄部36的上端50优选地面向远离患者的方向。

[0136] 参见图2,在一个实施例中,图1所示的施用器械30可以用于在外科手术(诸如开放性修复手术)期间分配外科紧固件。在一个实施例中,所述施用器械30具有多个预装载在轴40中的外科紧固件,用于在触发器38受到挤压时分配。在一个实施例中,触发器38每受到挤压一次,就分配单个外科紧固件。在一个实施例中,将施用器械30用于分配外科紧固件,所述外科紧固件用于将网(诸如外科网)固定到患者的软组织。

[0137] 在图2中,轴40的成角度第二段44已经插入到外科手术开口中。外壳35的下端54面向患者,并且柄部36的上端50面向远离患者的方向。外科医生可以抓住柄部36并挤压触发器38,从而从轴40的远端分配外科紧固件。在一个实施例中,外科医生朝近侧(即朝施用器

械的近端32)牵拉触发器38,从而分配外科紧固件。外科医生优选地在患者的组织上施加反压,所述组织与施用器械的远端相对。在一个实施例中,外科医生每朝近侧牵拉触发器38一次,就分配单个外科紧固件,并且当触发器被释放以允许触发器朝远侧返回时,该系统完成击发循环。

[0138] 轴40的第二段44(其相对于该轴的第一段42弯曲和/或成角度)优选地促进外科紧固件在软组织中的准确布置。在一个实施例中,在用于解决腹疝的开放外科修复手术期间,使用施用器械30。将弯曲轴40的最远端插入到开放裙网的袋中,所述开放裙网具有在周围接缝处接合在一起的顶网块和底网块,由此从施用器械的远端分配外科紧固件,用于将顶网块固定到软组织。

[0139] 在一个实施例中,将柄部36和触发器38定位在施用器械的外壳35上方。该构型会将触发器38置于给外科医生提供多个优点的位置。首先,柄部36位于允许外科医生的肘部处于中立位置的位置。柄部36也朝施用器械30的远端34向前成角度,以促进外科医生的腕部的中立位置。另外,柄部36在施用器械30的外壳35上方的位置允许外壳35的底部末端52离开患者的身体,这对于开放腹部手术而言是特别优选的。

[0140] 在一个实施例中,轴40的向上弯曲与柄部36朝施用器械的远端34的向前成角度或倾斜的组合会彼此补充,以促进外科紧固件沿着向上轨迹在预期的固定方向的递送。

[0141] 在一个实施例中,所述施用器械30是多次击发装置,其包括多个储存在其中的外科紧固件,如在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627中所公开的,它们的公开内容据此以引用方式并入本文。在一个实施例中,所述施用器械包括多个外科紧固件,所述外科紧固件沿着轴40的长度串联储存。轴40优选地包括一对扁平冲压件,其具有并入其中的突出部特征结构。所述扁平冲压件之一是静止的,用于防止外科紧固件在轴40内朝近侧运动。另一个扁平冲压件每当触发器38受到挤压时在远侧方向和近侧方向循环,然后释放以促进外科紧固件沿着轴40的长度的增加推进。当沿着由轴40限定的弯曲路径引导外科紧固件时,所述冲压件的扁平特性会给所述冲压件提供柔性,使得所述冲压件可以弯曲以符合轴的曲率。

[0142] 在一个实施例中,所述施用器械包括模铸的导向部件,其限定外科紧固件的弯曲运动路径。将扁平冲压件置于模铸的导向部件内部。随着外科紧固件穿过轴40朝远侧运动,所述模铸的导向部件优选地提供在外科紧固件、推进元件和防后退构件上的最小摩擦和变形。在一个实施例中,所述导向部件是由模铸塑料制成且包括两个半件,所述半件组装在一起以便被包含在穿过伸长轴40延伸的导管中。

[0143] 参见图3,在一个实施例中,将多个外科紧固件预装载到图1和2所示的施用器械30的轴中。单个外科紧固件60包括近端62和远端64,所述远端64具有一对彼此隔开的逐渐变细的端部66、68,用于捕获在所述逐渐变细的端部之间的网纤维。在一个实施例中,所述外科紧固件60具有在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的特征中的一个或多个。

[0144] 参见图4A和4B,在一个实施例中,所述施用器械30包括:包含击发系统的外壳35,和从所述外壳向上突出的柄部36,其中所述柄部具有包含计数器52的上端50。所述柄部包括触发器38,所述触发器38能够沿着线性路径朝施用器械30的近端32被牵拉。在一个实施

例中,所述触发器38能够沿着线性路径 $A_3-A_3$ 运动,所述线性路径 $A_3-A_3$ 与施用器械30的纵向轴线 $A_1-A_1$ 一起限定约 $10-20^\circ$ 、并且更优选约 $15^\circ$ 的角 $\alpha_2$ 。

[0145] 在一个实施例中,所述施用器械30包括击发系统70,所述击发系统70具有弹簧座72、击发连杆74和击发弹簧,所述击发弹簧随着触发器38受到挤压而储存能量。击发系统70优选地包括一个或多个与在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的那些特征类似的特征。击发系统70有利地经由触发器齿条76与触发器联接,所述触发器齿条76与触发器一起沿着轴线 $A_3-A_3$ 朝近侧和朝远侧滑动。所述触发器齿条与驱动齿轮78联接,当触发器38在朝施用器械的近端的方向受到挤压时,所述驱动齿轮78在逆时针方向旋转,当触发器38被释放并朝施用器械的远端朝远侧运动时,所述驱动齿轮78在顺时针方向旋转。驱动齿轮78具有外齿轮齿80,所述外齿轮齿80与提供在滑叉82的上端处的齿啮合。随着驱动齿轮78在逆时针方向旋转,叉82沿着轴线 $A_1-A_1$ 在远侧方向上滑动。随着驱动齿轮78在顺时针方向旋转,叉82沿着轴线 $A_1-A_1$ 在近侧方向上滑动,优选地具有0.9-1.5的齿数比。

[0146] 在一个实施例中,所述施用器械30包括棘轮爪84,其具有棘轮弹簧,类似于在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的子组件。棘轮爪84确保:滑叉82在能够改变方向并朝近侧运动回图4A所示的原始位置之前运动至它的最远侧位置。

[0147] 在一个实施例中,所述施用器械30包括触发器回位弹簧86,所述触发器回位弹簧86通常迫使触发器38朝远侧运动。触发器回位弹簧86包括:第一臂88,其被固定在柄部36的模铸部件内;和第二臂90,其优选地接合触发器38。在一个实施例中,触发器38的近端具有突出部92,所述第二臂90接合所述突出部,从而通常朝远侧推动触发器。触发器回位弹簧86优选地随着触发器38受到挤压而在其中储存能量,并且当触发器被释放时将所述储能回传给触发器,从而使触发器朝远侧运动。在另一个实施例中,所述触发器回位弹簧86直接地作用在旋转连接部110和112上。

[0148] 在一个实施例中,所述计数器52包括具有齿轮齿96的可旋转盘94。计数器52包括窗口98,所述窗口98形成在柄部36的上端50中,以提供进入可旋转盘94的顶表面的视觉通路。所述计数器有利地包括锁定销100和与所述锁定销接触的锁定销弹簧(未显示)。所述施用器械有利地包括锁定销罩102,所述锁定销罩102部分地覆盖锁定销100的一部分。

[0149] 在一个实施例中,所述计数器52具有锁定计数器104,所述锁定计数器104经由锁定计数器枢轴106可枢转地固定到柄部36。计数器52也包括锁定计数器弹簧108,所述锁定计数器弹簧108通常迫使锁定计数器104朝施用器械30的远端枢转。锁定计数器104能够在每个击发循环期间围绕枢轴106前后切换。

[0150] 图4B显示了图4A的施用器械30,其中触发器是透明的,以便清楚地显示与触发器38联接的第一旋转连接部110和第二旋转连接部112。在一个实施例中,所述第一旋转连接部110设置在触发器38内,并且经由第一枢轴114可枢转地固定到触发器38。第一旋转连接部110具有上端116,所述上端116具有与齿条120啮合的上齿轮齿118,所述齿条120位于柄部36的上端内。第一旋转连接部110具有下端122,所述下端122具有下齿轮齿124。触发器38

包括形成于其中的第一内部狭槽125,所述第一内部狭槽125适于在组装期间接收第一枢轴114。枢轴114在组装期间穿过第一内部狭槽125的“搭扣配合”部件。这会确保两个旋转连接部110、112可枢转地固定。

[0151] 第二旋转连接部112经由第二枢轴126可枢转地固定到触发器38。第二旋转连接部112具有上端128,所述上端128具有与第一旋转连接部110的下齿轮齿124啮合的上齿轮齿130。第一旋转连接部110和第二旋转连接部112经由相对的齿轮齿124、130彼此联接,所述齿轮齿124、130确保第一旋转连接部110和第二旋转连接部112以相同速率旋转。第二旋转连接部112具有下端132,所述下端132具有与模铸进第二齿条中的相对齿啮合的底齿134,所述第二齿条设置在外壳35(未显示)上方。触发器38包括第二模铸狭槽136,所述第二模铸狭槽136在组装期间接收第二枢轴126。枢轴114在组装期间穿过内部狭槽136的“搭扣配合”部件。这确保两个旋转连接部110、112可枢转地固定。此外,旋转齿轮连接部110、112具有成对的偏置齿124、130,以允许由相同模具制成的两个齿轮之间的同步化定时。

[0152] 第一旋转连接部110和第二旋转连接部112在柄部36内的构型,以及所述第一旋转连接部和第二旋转连接部与触发器38的枢轴连接,使得触发器38能够沿着单个线性路径(即轴线 $A_3-A_3$ )运动。无论挤压力沿着触发器的长度集中在何处,触发器38的线性运动会使挤压触发器所需的力和距离保持一致,这使触发器的粘合可能性最小化。

[0153] 参见图4C,在一个实施例中,所述触发器回位弹簧86通常迫使触发器38朝远侧运动。触发器回位弹簧86具有固定在柄部36的模铸部分内的第一臂88和在触发器38的近侧面处接合突出部92的第二臂90。随着朝施用器械30的近端32牵拉触发器,突出部92迫使触发器回位弹簧86的第二臂90朝近侧运动,从而在弹簧86中储存能量。在触发器38已经被牵拉至它的最近侧位置从而分配外科紧固件以后,可以释放触发器38,由此弹簧86的第二臂90迫使触发器38朝远侧运动,从而使触发器返回至图4C所示的原始位置。

[0154] 在一个实施例中,外壳35和柄部36包括组装在一起的左半件和右半件。在一个实施例中,所述柄部半件用压配合销组装在一起。在一个实施例中,将触发器38捕获在外壳和柄部的左半件和右半件之间。在一个实施例中,所述触发器38沿着具有约0.9英寸总长度的线性路径在远侧方向和近侧方向上行进。所述施用器械优选地具有在触发器齿条76的线性运动路径的近端和远端处的物理档块,所述物理档块会停止所述触发器沿着线性路径 $A_3-A_3$ 的近侧运动和远侧运动。在一个实施例中,所述左半件和右半件有利地由聚合物(诸如玻璃强化的聚碳酸酯)制成。在一个实施例中,所述触发器由聚合物材料(诸如玻璃强化的聚碳酸酯)制成。

[0155] 在一个实施例中,所述外壳35包含击发系统,所述击发系统具有击发弹簧、弹簧座和击发连杆,如在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)所公开的。弹簧座72和击发连杆74能够沿着纵向轴线 $A_1-A_1$ 在远侧方向和近侧方向上运动。

[0156] 参见图4C,在一个实施例中,触发器38借助于从触发器38延伸的突出部与触发器齿条76连接,所述突出部在触发器齿条76上的两个凸台之间突出。在一个实施例中,触发器突出部和触发器齿条凸台之间的配合的耐受性是精确的和紧密的,以实现触发器和触发器齿条之间的最小自由转动。两个单独触发器部件的存在允许为触发器齿条76使用更强的材



料(例如,金属诸如不锈钢)。另外,触发器突出部与触发器齿条的分离确保:用户在触发器38上施加的任何旋转力限于触发器,并且不会施加在触发器齿条76上。在一个实施例中,触发器齿条76被捕获在左柄部半件和右柄部半件之间,并且与驱动齿轮78接触。触发器齿条76能够沿着轴线滑动,所述轴线与触发器38的运动轴线 $A_3-A_3$ 平行。在一个实施例中,所述触发器齿条行进限于约0.9英寸,远侧和近侧停止部件位于左柄部半件内。在一个实施例中,所述触发器齿条具有提供在其下侧处的触发器齿条轮齿。驱动齿轮78具有两组不同半径的齿轮齿,以提供两级齿轮,并且所述触发器齿条轮齿接合驱动齿轮78的齿轮中的较小者。

[0157] 旋转连接部110、112围绕各个第一枢轴114和第二枢轴126枢转,所述第一枢轴114和第二枢轴126突出到触发器38中的相对通孔中。旋转连接部110、112优选地被触发器的部件捕获并限制它们的旋转运动。所述旋转连接部经由配对的相对齿轮齿124、130彼此联接,所述轮齿124、130定位在触发器38的手挤压区域的中间附近。在一个实施例中,这些匹配齿轮齿124、130具有大约0.1英寸的面宽度和约0.875英寸的齿距直径。这些尺寸和特征允许第一旋转连接部110和第二旋转连接部112在运动期间彼此反映。第一旋转连接部110和第二旋转连接部112也分别具有外齿轮齿118、134,其具有约0.1英寸的面部和约1.042英寸的齿距直径。这些外齿轮齿118、134有利地与对应的相对齿条齿轮部件匹配,所述相对齿条齿轮部件形成在柄部半件中,一个在右柄部半件中,一个在左柄部半件中。

[0158] 第一旋转连接部110和第二旋转连接部112的齿轮部件的接合和定时使触发器38能够沿着轴线 $A_3-A_3$ 以线性方式运动,并且也防止当沿着触发器的手挤压区域不均匀地施加挤压力时触发器围绕中心点旋转。触发机构通过驱动齿轮78将触发器的线性运动转换成旋转运动的能力使摩擦和任何粘合风险最小化。在一个实施例中,第一旋转连接部110和第二旋转连接部112优选地由聚合物(诸如玻璃强化的聚碳酸酯)制成。

[0159] 在一个实施例中,所述驱动齿轮78有利地将触发器齿条76连接至击发系统70的叉82。叉82和击发系统70优选地与在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)的击发系统中公开的那些类似。所述驱动齿轮优选地将触发器沿着轴线 $A_3-A_3$ 的运动转换成所述叉沿着轴线 $A_1-A_1$ 的运动。在一个实施例中,这两个轴线相差约 $15^\circ$ ,使得触发器38沿着轴线 $A_3-A_3$ 的近侧运动导致叉82沿着轴线 $A_1-A_1$ 的远侧运动。在一个实施例中,所述驱动齿轮78具有导致0.9英寸的触发器行进、从而产生1.5英寸的叉行进的齿轮齿数比。在一个实施例中,所述两级驱动齿轮78优选地由金属诸如不锈钢制成。所述齿轮可以安装在金属销上,从而围绕所述金属销旋转。在一个实施例中,所述驱动齿轮78围绕其旋转的销位于左柄部半件和右柄部半件之间且被所述半件限制。

[0160] 在一个实施例中,所述触发器回位弹簧86定位于所述柄部内部,使得弹簧86的线圈被捕获在柱上,所述柱在左柄部半件和右柄部半件之间延伸。所述触发器回位弹簧的第一臂相对于柄部半件固定,并且被捕获在袋内,所述袋优选地形成在左柄部半件内。触发器回位弹簧的第二或运动臂有利地具有在它的远端处的L弯部,并且偏置在触发器上,使得所述触发器被压迫朝向向前远侧位置。触发器回位弹簧86有利地在触发器上施加力,该力是预装载的约2磅和在最终装载下的9磅。在一个优选的实施例中,触发器回位弹簧86会提供预装载的约5磅和在最终装载下的7磅的力。在一个实施例中,所述触发器回位弹簧86有利地由金属诸如不锈钢制成。

[0161] 参见图5A-5C,在一个实施例中,所述施用器械30包括计数器52,所述计数器52具有可旋转盘94和在所述可旋转盘94下方突出的齿轮齿96。窗口98在柄部36的上端50中形成,以提供通向可旋转盘94的顶表面的视觉通路。所述计数器52包括锁定销100,当形成在可旋转盘94中的狭槽已经旋转成与锁定销100的延伸臂101对齐时,所述锁定销100能够沿着轴线 $V_1-V_1$ (图5A)下降。所述计数器52也包括锁定销罩102,所述锁定销罩102在锁定销100的一部分上方延伸。

[0162] 在一个实施例中,所述计数器52具有锁定计数器104,所述锁定计数器104经由枢轴点106可枢转地固定到左柄部半件。锁定计数器弹簧108通常迫使锁定计数器104的上端朝施用器械30的远端枢转。所述锁定计数器104在击发循环期间前后切换,从而使可旋转盘94旋转至一个位置以指示一个外科紧固件已经被击发。每当分配一个外科紧固件时,可旋转盘94能够旋转至一个另外位置。在一个实施例中,所述锁定计数器104具有被第一旋转连接部110接合的柔性悬臂梁115,用于使锁定计数器104从向前位置切换至向后位置。

[0163] 参见图5B,锁定计数器104具有近侧齿120和远侧齿122,它们能够接合在可旋转盘94下方突出的齿轮齿96。在一个实施例中,随着锁定计数器104朝远侧枢转,近侧齿122接合齿轮齿96,从而使盘94在 $R_1$ 指示的方向旋转一半位置。在一个实施例中,当触发器38被充分挤压时,所述触发器接触锁定计数器104,从而使锁定计数器的上端在近侧方向枢转,使得远侧齿122接合齿轮96。当触发器38被释放并朝远侧运动时,锁定计数器弹簧108使锁定计数器104的上端在远侧方向枢转,使得近侧齿120接合齿轮齿96,从而使盘94在 $R_1$ 指示的方向旋转一半位置。在一个实施例中,每当锁定计数器104的上端朝近侧枢转然后朝远侧枢转至图5B所示的最初位置时,可旋转盘94旋转一个位置(指示一个外科紧固件已经被击发)。在一个实施例中,当最后一个外科紧固件已经被分配时,锁定销100下降,将触发器38锁定在近侧位置。

[0164] 图5C显示了形成在柄部36的上端50处的窗口98。所述窗口98提供了通向可旋转盘94的顶表面的视觉通路,以提供多少外科紧固件已经被击发和/或多少外科紧固件保留在施用器械30中的指示。

[0165] 在一个实施例中,本文中公开的计数器和锁定组件通常类似于在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的结构。

[0166] 在一个实施例中,所述锁定销弹簧和所述锁定计数器弹簧有利地由金属诸如不锈钢制成。计数器52的部件优选地由聚合物材料(诸如缩醛、ABS、玻璃强化的缩醛或它们的组合)制成。

[0167] 图6A和6A-1显示了处于击发循环的开始(在本文中也称作为击发循环的第一阶段)时的施用器械30,其包括触发器38和计数器52的位置。在图6A中,触发器回位弹簧86的第二臂90靠着触发器38的突出部92安置,以提供将触发器朝远侧偏置的前负荷力。触发器38被枢轴114、126和触发器齿条76限制免于沿着轴线 $A_3-A_3$ 的线性路径运动。继而,触发器齿条76被形成在左柄部半件中的远侧档块77限制免于远侧运动。参见图6A-1,在击发循环开始时,锁定计数器弹簧108将计数器52的锁定计数器104朝远侧枢转。锁定销100被可旋转盘94举起。

[0168] 图6B和6B-1显示了在击发循环的第二阶段中的施用器械30。触发器38已经被部分

地挤压,使得触发器38和触发器齿条76已经从图6A和6A-1所示的开始位置朝近侧运动约0.486英寸。第一旋转连接部110已经与锁定计数器104的驻梁115发生初次接触。触发器回位弹簧86的第二臂90已经朝近侧弯曲,从而增加靠在触发器38上的弹簧力。触发器齿条76沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>的近侧运动使驱动齿轮78在逆时针方向旋转,这继而使叉82沿着轴线A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>朝远侧推进,从而推进击发连杆并在击发系统的击发弹簧中储存能量,如在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的。

[0169] 图6C和6C-1显示了在击发循环的第三阶段期间的施用器械30。由于触发器38的继续挤压,触发器38和触发器齿条76已经从击发循环开始(参见图6A)朝近侧运动了约0.537英寸。触发器齿条76沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>的进一步朝近侧运动导致了驱动齿轮78的进一步旋转,这造成叉82沿着轴线A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>的对应远侧运动。随着叉82朝远侧运动,可以在位于弹簧座72内部的击发弹簧中储存能量。触发器回位弹簧86的第二臂90已经朝近侧进一步弯曲,从而增加靠在触发器38上的回复力。在所述第三阶段中,第一旋转连接部110使锁定计数器104的驻梁115朝近侧偏移约0.029英寸。由第一旋转连接部110施加于驻梁115的力与由锁定计数器弹簧108提供的对抗力平衡,使得锁定计数器104“被引发”从图6C-1所示的向前位置切换至向后位置。

[0170] 图6D和6D-1显示了在击发循环的第四阶段期间的施用器械30。由于触发器38的继续挤压,触发器38和触发器齿条76已经朝近侧运动了约0.716英寸。触发器回位弹簧86的第二臂90已经朝近侧进一步弯曲,从而增加靠在触发器38上的回复力。触发器齿条76沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>在近侧方向的线性运动导致了驱动齿轮78的继续逆时针方向旋转,这造成叉82沿着轴线A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>朝施用器械30的远端的对应远侧滑动运动,并在位于弹簧座72内的击发弹簧75中储存额外能量。第一旋转连接部110已经使锁定计数器104的驻梁115偏移约0.044英寸。在此时,施加于锁定计数器104的驻梁115的向后力已经克服了由锁定计数器弹簧108提供的对抗力,所以锁定计数器104的上端朝近侧偏置成向后位置。当锁定计数器104切换至向后位置时,远侧齿122接合齿轮96,从而使可旋转盘94旋转齿轮96的一半齿。

[0171] 图6E和6E-1显示了在击发循环的第五阶段期间的施用器械30。由于触发器的继续挤压,触发器38和触发器齿条76已经从击发循环的开始(图6A)朝近侧运动了约0.900英寸。触发器齿条76的近侧滑动运动被模铸进柄部36中的近侧档块85停止。在该阶段,触发器齿条76已经接触近侧档块85,并且触发器38和触发器齿条76的近侧运动结束。触发器回位弹簧86的第二臂90已经进一步弯曲,从而将靠在触发器38上的回复力增加至峰值。触发器齿条76沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>的近侧运动已经导致驱动齿轮78的继续旋转,这继而造成叉82沿着轴线A<sub>1</sub>-A<sub>1</sub>的远侧运动,如在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中所述。在第五个阶段结束之前,击发连杆被释放,并且击发弹簧中的能量被传递至击发连杆,以使击发连杆朝远侧运动,从而分配外科紧固件。第一旋转连接部110已经使锁定计数器104的驻梁115偏移约0.115英寸。锁定计数器104的上端保持切换至向后位置,由此远侧齿122接触齿轮96。

[0172] 在图6E所示的击发循环的第五阶段期间,触发器38已经被充分挤压并且驱动齿轮78已经使叉82的近端朝远侧推进超出棘轮爪84。由于叉82的近端脱离棘轮爪84,所述棘轮

爪可以复位,使得叉82再次自由地朝施用器械30的近端32滑动,从而开始另一个击发循环。

[0173] 在一个实施例中,当触发器38被释放时,在触发器回位弹簧86中储存的能量被传递至触发器38,从而迫使所述触发器沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>在远侧方向上运动,使所述触发器返回至图6A所示的最初触发位置。叉82和击发系统70的对应复位动作类似于在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的运动。

[0174] 当触发器38被释放时,第一旋转连接部110朝远侧运动,从而除去锁定计数器104的驻梁115上的压缩力。锁回位弹簧108优选地使锁定计数器104的上端在远侧方向向后切换至图6A-1所示的向前位置。锁定计数器104的前后切换将导致计数器52的可旋转盘94的增加旋转。

[0175] 在一个实施例中,当最后一个外科紧固件已经被击发时,计数器52将触发器锁定在近侧位置(图6E)。参见图7A,在一个实施例中,所述触发器38具有从其近端突出的钩140。随着触发器沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>在近侧方向和远侧方向上运动,钩140与触发器38同时运动。在图7A中,触发器钩140位于锁定销钩142的近侧。

[0176] 锁定销100具有锁定销钩142,当最后一个外科紧固件已经被击发时,所述锁定销钩142能够接合触发器钩140。在图7A中,在可旋转盘94中提供的径向狭槽与锁定销100的臂101对齐。因此,锁定销100沿着轴线V<sub>1</sub>-V<sub>1</sub>自由地朝施用器械的底部下落。锁定销100被锁定销弹簧150向下压迫。锁定计数器104的驻梁115确保:锁定销100在触发器钩140经过超出锁定销钩142之前下落。随着触发器38朝近侧受到牵拉,触发器钩140的前缘上的斜坡部件使锁定销100沿着轴线V<sub>1</sub>-V<sub>1</sub>向上偏移。

[0177] 参见图7B,随着触发器继续朝近侧行进,锁定销100最终再次下落,使得锁定销100的钩142位于与触发器38连接的钩140的远侧。参见图7C,当触发器38被释放时,触发器回位弹簧86朝远侧压迫触发器,直到锁定销钩142接合触发器钩140以停止触发器38沿着轴线A<sub>3</sub>-A<sub>3</sub>朝远侧进一步运动。因此,触发器38被锁定在图7C所示的位置,并且施用器械30可能不再用于分配外科紧固件。

[0178] 参见图8,在一个实施例中,所述击发系统优选地包括具有定角度取向用于朝元件突出部162的推进元件160和具有防后退突出部166的防后退构件164。在本文中公开的施用器械的完整击发循环期间,推进元件160朝远侧和近侧循环,从而使外科紧固件60向施用器械的远端推进一节。在一个实施例中,当触发器38(图1)受到挤压时,推进元件160朝远侧运动(向图8中的左侧),由此推进元件突出部162邻接外科紧固件60的后部,从而使外科紧固件在远侧方向上推进。当触发器被释放并朝远侧运动以返回最初位置时,推进元件160在近侧方向向施用器械的近端运动。防后退突出部166防止外科紧固件在推进元件朝近侧运动时朝近侧运动。推进元件160每当触发器受到挤压时朝远侧运动,并且当触发器被释放以返回开始位置(在击发循环开始的地方)时朝近侧运动。防后退构件164在击发循环期间保持静止。防后退突出部166优选地接触外科紧固件,以便防止外科紧固件在施用器械的伸长轴40(图1)内朝近侧运动。该系统也描述在共同转让的美国专利申请公开号US 2010/0292715、US 2010/0292712、US 2010/0292710、US 2010/0292713和US 2011/079627(它们的公开内容据此以引用方式并入本文)中。

[0179] 参见图9,在一个实施例中,所述施用器械30包括:伸长轴30,其优选地是成角度的

或弯曲的；和导向构件168，其延伸穿过所述轴。导向构件168可以是模铸部件，其包括推进元件通道AC和击发通道FC。在一个实施例中，所述导向构件168优选地具有组装在一起的第一半件170A和第二半件170B。在一个实施例中，防后退构件164、推进元件160和外科紧固件60定位在导向构件的第一半件170A的推进元件通道AC内，并且击发连杆74和插入叉定位在导向构件的第一半件170A的击发通道FC内。导向构件的第二半件170B与第一半件170A一起组装用于形成组装的导向通道168。

[0180] 在一个实施例中，所述外科紧固件60推进穿过推进元件通道AC，同时躺在横向延伸的水平面HP内，所述水平面HP与穿过所述施用器械的顶部和底部延伸的垂直面VP垂直。外科紧固件在导向构件168内的取向使外科医生能够控制和/或知晓外科紧固件在从施用器械的轴分配时的取向。

[0181] 在一个实施例中，所述推进元件160使外科紧固件60穿过推进元件通道AC朝远侧并朝轴40的远端推进。当外科紧固件60在轴40的远端处变成先导外科紧固件时，附接到防后退构件164的远端的分段叶将先导外科紧固件60从推进元件通道AC转移至击发通道FC，从而与在击发连杆74的远端处的插入叉对齐。

[0182] 图10A显示了导向构件168的第一半件170A的远端。所述导向构件的第二半件170B(图9)已经被除去，以更清楚地显示导向构件168的推进元件通道AC和击发通道FC。在一个实施例中，20个外科紧固件60A、60B、60C、...60T定位在推进元件160和防后退构件164之间。推进元件160前后循环，从而使外科紧固件60A、60B、60C、...60T朝推进元件通道AC的远端推进。防后退构件164的远端包括分段叶174，所述分段叶174将先导外科紧固件60A移入击发通道FC，以便与击发连杆74的远端处的插入叉176对齐。

[0183] 参见图9和10B，在一个实施例中，施用器械30包括分段弹簧178，诸如丝状分段弹簧，其能够迫使分段叶174运动成与插入叉176对齐。在一个实施例中，所述丝状分段弹簧178是U形的，并且具有封闭远端180，所述远端180穿过形成在导向构件168的远端中的窗口182。丝状分段弹簧178的封闭远端180优选地接合分段叶174，从而迫使所述分段叶运动成与插入叉176对齐。因此，在先导外科紧固件60A已经被推进元件160推进到分段叶174上且所述推进元件回缩以后，丝状分段弹簧178将先导外科紧固件60A从推进元件通道AC转移至击发通道FC，从而与击发连杆74的远端处的插入叉176对齐。然后可以延伸所述击发连杆和所述插入叉，从而将插入叉的尖齿引导到先导外科紧固件60A上。

[0184] 参见图11A和11B，在一个实施例中，所述丝状分段弹簧178具有：近端184，其固定到导向构件168；和封闭远端180，其穿过窗口182，所述窗口182在所述导向构件的远端附近穿过所述导向构件而形成。

[0185] 参见图11B，所述丝状分段弹簧178包括：第一臂186，其固定到导向构件168的第一半件170A；和第二臂188，其固定到导向构件168的第二半件170B。丝状分段弹簧178的封闭远端180穿过窗口182(图11A)，所述窗口182形成在导向构件168的远端附近。

[0186] 图12A-12E显示了丝状分段弹簧178用于迫使分段叶与击发连杆的远端处的插入叉对齐的操作。参见图12A，插入叉176和击发连杆74在击发循环开始时处于回缩位置。先导外科紧固件60A已经向施用器械的远端34推进。丝状分段弹簧178的远端180使分段叶174向下偏移进入导向构件168的击发通道FC中。

[0187] 参见图12B，向所述装置的近端牵拉触发器，这继而使推进元件160朝施用器械的

远端34运动,由此推进元件突出部162朝远侧推动先导外科紧固件60A,从而将所述先导外科紧固件在防后退构件164的远端处装载到分段叶上。延伸的推进元件160的远端使所述分段叶和丝状分段弹簧178向上并远离击发通道FC弯曲。

[0188] 参见图12C,在击发循环的更迟阶段期间,推进元件160回缩,由此丝状分段弹簧178的远端180迫使分段叶174向下进入击发通道FC中,从而使先导外科紧固件60A与插入叉176对齐。分段叶174(其已经向下偏移进击发通道中)保持先导外科紧固件60A就位以便与插入叉176接合。

[0189] 图12D显示了击发循环的更迟阶段,在该阶段期间,插入叉176和击发连杆74朝远侧运动,由此插入叉176的尖齿接合先导外科紧固件60A。随着所述插入叉朝远侧运动,插入叉176使分段叶174和丝状分段弹簧178偏移出击发通道FC并推入推进元件通道AC。

[0190] 图12E显示了充分延伸在最远侧位置的击发连杆74和插入叉176,以便从施用器械的远端分配先导外科紧固件60A。充分延伸的插入叉176和击发连杆74继续使分段叶174和丝状分段弹簧178偏移到推进元件通道AC中。

[0191] 参见图13A-13C,在一个实施例中,帽190固定到外轴40的远端。在一个实施例中,所述帽190附连到所述外轴的远端,使得帽190不会相对于轴40旋转或平移。在一个实施例中,所述轴40具有约6-12mm、并且更优选约8mm的外径OD<sub>1</sub>。帽190优选地具有光滑的、弯曲的和波状外形的外表面,其不具有锐利边缘,使得所述帽不会抓住或损伤网植入物的网织物。

[0192] 在一个实施例中,所述帽190具有沿着帽底部延伸的远侧下边缘192和用于分配外科紧固件的递送窗口194。在一个实施例中,所述帽190适合插入到开放裙网的袋中,所述开放裙网具有在周围接缝处连接的顶网块和底网块,由此远侧下边缘192推进成与接缝的内侧接触,并且所述帽可以容易地沿着顶层和底层之间的接缝的内侧滑动,而不抓住或损伤网材料。远侧下边缘192适于坐置在开放裙网的底网块顶上,以确保帽190的递送窗口194是在带有裙边的网的接缝上方设定的距离。

[0193] 在一个实施例中,所述递送窗口194具有上端196和下端198。递送窗口194的下端198优选地与远侧下边缘192隔开,以确保将外科紧固件分配在开放裙网的接缝上方并进入植入物的顶网块中。参见图13B,在一个实施例中,所述远侧下边缘192包括:中心段200,其具有约6-10mm的长度L<sub>1</sub>,其通常匹配轴40的外径OD<sub>1</sub>;以及第一延伸部202和第二延伸部204,其延伸超过轴40的外径OD<sub>1</sub>约2-3mm。由于第一延伸部202和第二延伸部204的添加,远侧下边缘192具有约10-20mm的总长度L<sub>2</sub>,其大于轴40的外径OD<sub>1</sub>。在一个实施例中,所述第一延伸部202和第二延伸部204具有:底表面,其是凸出的,并且从远侧下边缘的底表面横向延伸;以及第一顶表面206和第二顶表面208,它们是凹陷的,并且朝帽190的上端210延伸。第一延伸部202和第二延伸部204优选地将力分布在更宽网区域(诸如开放裙网的底网块)上,诸如当医师在施用器械柄部上施加向前力和在相对组织上施加对抗压力时。

[0194] 在一个实施例中,所述帽具有近端212,所述近端212固定到轴40的远端且过渡成圆柱形形状以匹配轴40的外径OD<sub>1</sub>。在一个实施例中,帽190的近端212具有约6-12mm、并且更优选约8mm的外径OD<sub>2</sub>,其通常匹配并符合轴40的外径OD<sub>1</sub>。

[0195] 参见图13A和13C,在一个实施例中,所述套管帽190具有远侧面214,所述远侧面214从远侧下边缘192至套管帽190的上端210向上且朝近侧倾斜。当将帽190插入到具有周围接缝的开放裙网的袋中时,远侧下边缘192优选地邻接抵靠在开放裙网的底网块上并朝

接缝的内侧推进,直到倾斜远侧面214接合开放裙网的顶网块,撑开裙子的顶网块远离接缝内侧附近的底网。递送窗口194有利地与远侧下边缘192隔开,以确保通过递送窗口分配的外科紧固件60经过顶网块,并且不经过周围接缝或开放裙网的底网块。第一延伸部202和第二延伸部204进一步确保:所述帽使装置相对于网的接缝取向,使得外科紧固件被递送到顶网块中。

[0196] 在一个实施例中,所述帽190是波状外形的,以确保在施用器械的远端处不存在可能抓住或损伤植入物的网织物的锐利边缘。当定位或重新定位施用器械的远端进行外科紧固件的初次和随后布置时,所述波状外形的帽确保医师可以沿着开放裙网的接缝的内侧滑动施用器械的远端。

[0197] 参见图14A-14C,在一个实施例中,使用具有伸长轴40和帽190的施用器械30将开放裙网216固定到软组织。在一个实施例中,所述开放裙网216具有:底网块218;顶网块220,其具有中心开口222;和周围接缝224,其连接底网块218和顶网块220的外边缘,以限定在顶网块和底网块之间延伸的袋226。

[0198] 在一个实施例中,将帽190和施用器械30的轴40的远端穿过顶网块220的中心开口222插入,并朝开放裙网216的周围接缝224推进到袋226中。帽190的远侧下边缘192(图14B)邻接抵靠在底网块218上并朝周围接缝224推进,由此帽190的远侧下边缘192和倾斜远侧面214(图14B)撑开顶网块220远离在周围接缝216处的底网块218。帽190的远侧下边缘192将帽190的分配窗口194在接缝224上方隔开距离且与顶网块220对齐,使得外科紧固件60(图3和12E)穿过顶网块220且不穿过接缝224或底网块218。

[0199] 在一个实施例中,将具有腹疝的患者准备好开放疝修复手术。用常规抗微生物溶液(诸如聚维酮碘),擦洗疝周围的皮肤区域。通过吸气和吸入,以常规方式给患者施用常规全身麻醉。在一个实施例中,外科医生通过在覆盖于疝上面的皮肤和皮下组织中制造切口来开始外科手术。在有计划的腹膜内网放置的情况下,切开疝囊。检查在缺陷部位周围的健康筋膜的边缘,并分开肠与腹壁的任何附接以建立用于固定网的自由空间。

[0200] 在外科手术的该阶段,外科医生准备外科网。所述外科网可以是具有底修复层和顶固定层的带有裙边的疝网,或任何合适的网,诸如在共同转让的美国专利申请系列号13/443,347(2012年4月10日提交,名称为“SINGLE PLANE TISSUE REPAIR PATCH”,其公开内容据此以引用方式并入本文)中公开的网。在一个实施例中,带有裙边的疝网的底修复层可以被称作底网块,并且顶固定层可以被称作顶网块。各个底修复层和顶固定层的外周优选地在周围接缝处连接在一起,所述周围接缝围绕带有裙边的疝网的外周边延伸。在一个实施例中,所述顶固定层有利地具有位于中心的开口。在一个实施例中,可以将4条缝合线置于网的4个罗经点(即,北、南、东和西)处。

[0201] 在一个实施例中,将所述网穿过皮肤切口和穿过筋膜缺陷部位插入到腹膜前间隙中。外科医生有利地用手将所述网布置在腹腔中。使所述网取向,使得所述底修复层面向患者的腹部内容物,并且所述顶固定层面向腹壁。根据需要,使用缝合线传送器可以将缝合线经腹固定。

[0202] 在一个实施例中,将施用器械用于分配外科紧固件进行网固定。在一个实施例中,有利地使所述施用器械取向,使得所述柄部和触发器是在施用器械的主体上方,从而离开患者的腹部。优选地将施用器械的伸长外轴穿过形成于顶固定层中的中心开口插入,使得

所述轴的远端设置在顶固定层和底修复层之间。在一个实施例中,所述施用器械的外轴是弯曲的,并且所述外轴的曲率是向上并离开患者的后端部(即,朝顶固定层)指向的。对于在顶固定层和底修复层之间的施用器械帽,使所述帽朝网植入物的外周边推进,直到所述帽到达所述网的周围接缝。在一个实施例中,当外科医生的第一只手抓住施用器械时,第二只手可以用于向皮肤施加外部对抗压力,所述皮肤与施用器械的远端处的帽相对。所述帽具有远侧下边缘,所述远侧下边缘接触底修复层和周围接缝的内侧。所述帽优选地具有远侧面,所述远侧面向上并远离远侧下边缘倾斜。当所述帽的远侧下边缘推进至接缝时,所述帽的倾斜远侧面撑开顶固定层远离底修复层。所述远侧下边缘有利地用作垫片,所述垫片确保所述帽中的外科紧固件分配窗口在网植入物的周围接缝上方且与顶固定层对齐。

[0203] 在一个实施例中,由于所述帽的分配窗口与顶固定层对齐,单个扣击动作会挤压触发器,以穿过帽分配窗口部署外科紧固件或条带,从而将顶固定层固定到腹壁。所述触发器将它自身恢复至最初开始位置进行击发循环。优选地将施用器械沿着所述网的接缝重新定位至另一个点,并递送另一个外科紧固件。重复该过程,直到所述网的整个周边被固定,所述外科紧固件有利地围绕网植入物的边缘间隔约1-2mm。在一个实施例中,可以任选地更靠近所述网的中心施加第二系列条带,这被称作双冠技术。

[0204] 在一个实施例中,在已经分配20个外科紧固件以后,施用器械将锁定,其中触发器被关闭。如果需要的话,可以使用新施用器械来完成修复手术的剩余部分。在已经部署期望数目的外科紧固件以后,从患者取出施用器械。如果需要的话,可以基本上闭合疝缺陷部位。使用适当的缝合或闭合技术,可以闭合皮肤切口,并适当地用绷带包扎切口。修复手术结束以后,可以将患者移至恢复室。

[0205] 参见图15A-15C,在一个实施例中,施用器械330包括:柄部336,其具有触发器338;和轴340,所述轴340从所述柄部336的远端延伸。帽390有利地固定到所述轴的远端。所述帽390优选地包括递送窗口394,所述递送窗口394用于从施用器械330的远端分配外科紧固件。在一个实施例中,所述帽390具有远侧下边缘392以及从所述远侧下边缘392横向延伸的第一横向延伸部402和第二横向延伸部404。第一横向延伸部402和第二横向延伸部404优选地延伸超过外轴340的外径,以限定大于所述轴的外径的长度。

[0206] 参见图16,在一个实施例中,所述施用器械330的远端适合插入开放裙网416的袋中。在一个实施例中,所述开放裙网416优选地包括底网块418和与所述底网块418相对的顶网块420。底网块418和顶网块420的外边缘在周围接缝422处连接在一起。当将帽390插入到带有裙边的网416的袋中时,远侧下边缘392以及第一横向延伸部402和第二横向延伸部404优选地接合底网块418的内表面,从而使帽390附近的底网块扁平化。远侧下边缘392优选地具有使递送窗口394在接缝422上方隔开的厚度,以确保穿过顶网块420且不穿过接缝424或底网块418分配外科紧固件。

[0207] 参见图17,在一个实施例中,施用器械430包括柄部436和从所述柄部436朝远侧延伸的伸长轴440。施用器械430包括固定到外轴440的旋转元件445。帽490固定到外轴440的远端。帽490可以包括在图13A-13C或图15B-15C所示的实施例中公开的特征中的一个或多个。在一个实施例中,所述旋转元件445可以接合,从而使伸长轴440围绕它的纵向轴线旋转。帽490优选地与轴440同时旋转。

[0208] 参见图18A-18C,在一个实施例中,施用器械有利地包括固定到外轴的最远端的帽



490。帽490包括具有凹陷底表面495的远侧下边缘492。帽490包括从远侧下边缘492横向延伸的第一延伸部502和第二延伸部504。帽490优选地包括与施用器械的击发腔室对齐的递送窗口494,从而通过所述递送窗口分配外科紧固件。

[0209] 在一个实施例中,帽490的远侧下端492具有将递送窗口494与所述远侧下边缘的凹陷底表面495隔开的厚度。远侧下边缘492邻接抵靠在网植入物的周围接缝的内侧上以后,远侧下边缘的厚度确保:帽490的递送窗口494在周围接缝上方且远离周围接缝隔开,使得外科紧固件被分配到带有裙边的网的顶网块中,而不是分配到接缝或底网块中。

[0210] 在一个实施例中,当将帽490插入带有裙边的网的袋中时,远侧下边缘492朝带有裙边的网的周围接缝推进,其中凹陷底表面495面向底网块,并且所述递送窗口与所述顶网块对齐。在一个实施例中,所述远侧下边缘492的凹陷底表面495有利地提供柔性的活铰链,使得所述远侧下边缘可以扁平化,从而在定位帽490以分配外科紧固件期间拉伸植入物的网块(例如,底网块)。

[0211] 参见图19,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械630包括弯曲外轴640,其与上面图1中所示的结构类似,具有近侧段642和远侧段644,所述远侧段644经由弯曲段645与所述近侧段联接。在一个实施例中,所述施用器械630优选地包括外轴旋转元件655,所述外轴旋转元件655可旋转地安装至装置外壳635的远端。外轴旋转元件635与外轴640的近侧段642连接以用于选择性地旋转外轴640。因此,外轴旋转元件655使操作员能够沿着纵向轴线 $A_1$ 选择性地旋转弯曲外轴640的近侧段642,从而改变远端段644的取向。

[0212] 图20显示了图19中的施用器械630的横截面。参见图20,在一个实施例中,所述弯曲外轴640包括沿着轴线 $A_1$ 延伸的近侧段642和沿着轴线 $A_2$ 延伸的远侧段644。弯曲段645限定近侧段642和远侧段644之间的角 $\alpha_3$ 。弯曲外轴640具有伸长内部管道,可以穿过所述伸长内部管道朝远侧推进外科紧固件660。施用器械630优选地包括推进器760,该推进器具有推进器突出部762,每当触发器受到牵拉时,所述推进器突出部762使外科紧固件660朝弯曲外轴640的远端推进一个位置。所述施用器械还有利地包括具有防后退突出部666的防后退元件664,用于防止外科紧固件朝近侧运动。施用器械630还包括柔性击发元件674,诸如柔性缆,其能够将来自击发系统(其如本文中所述工作)的力传递至外轴640中的最远侧外科紧固件660。柔性击发元件674可耐受沿着它的纵向轴线的压缩。柔性击发元件674也可以是扭曲的。在一个实施例中,当外轴旋转元件655相对于外壳635旋转以改变弯曲外轴640的远侧段644的取向时,柔性击发元件674能够挠曲、扭转和弯曲,以保持击发系统和刚性插入叉676之间的连接,所述刚性插入叉676在其远端处具有适于接合外科紧固件660的侧面的尖齿。柔性击发元件674优选地将来自击发系统的能量传送至接合外科紧固件的侧面的刚性插入叉676,从而将外科紧固件驱入软组织中,如上面更详细地描述的。

[0213] 在一个实施例中,所述击发系统与上面所述相同,但是沿着所述轴的近侧段642的中心轴线起作用。击发系统674的柔性元件延伸穿过旋转推进系统665。旋转推进系统665优选地与弯曲外轴640的近侧段642对齐。旋转推进系统665能够与弯曲外轴640一起围绕中心轴线旋转。所述推进系统由施用器械640的上述与旋转击发系统665交接的转位系统致动。

[0214] 参见图21,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械730优选地包括柔性的可关节运动的外轴740,其具有沿着轴线 $A_1$ 延伸的近侧段742、沿着轴线 $A_2$ 延伸的远侧段744和柔性的、可关节运动的中间段745,所述中间段745使远侧段744能相对于近侧段742作

关节运动,从而改变二者之间的角度。在一个实施例中,关节运动外轴740的近侧段742和远侧段744具有更低的柔性,并且中间段745具有更高的柔性,以使得能够进行关节运动。

[0215] 施用器械730有利地包括外轴旋转元件755,所述外轴旋转元件755安装在外壳735的远端处且与外轴740的近侧段742一起固定。外轴旋转元件755的旋转导致外轴740的近侧段742围绕纵向轴线 $A_1$ 同时旋转,这继而改变弯曲外轴740的远侧段744相对于所述近侧段的取向。

[0216] 在一个实施例中,所述施用器械730还有利地包括安装在外壳735上的关节运动控制元件775。在一个实施例中,所述关节运动控制元件775优选地滑动地安装在外壳735上用于朝远侧和朝近侧运动。参见图21和22,在一个实施例中,所述施用器械包括柔性连接部785A、785B,所述柔性连接部785A、785B具有与关节运动控制元件775联接的近端和与弯曲外轴740的远侧段744联接的远端。如在图22所示,外轴740包括近侧段742、远侧段744和中间柔性段745,所述中间柔性段745在近侧段742和远侧段744之间延伸。第一连接部785A和第二连接部785B延伸穿过近侧段742和柔性段745,其中所述连接部的远端与远侧段744联接。当关节运动控制元件775(图21)朝施用器械730的远端运动时,第一连接部785A和第二连接部785B协作以改变外轴的远侧段744相对于外轴的近侧段742的角度。在一个实施例中,当关节运动控制元件775朝施用器械730的远端734运动时,远侧段744向上运动。当关节运动控制元件775朝施用器械730的近端732运动时,第一连接部785A和第二连接部785B协作以使远侧段744向下运动。因此,通过使关节运动控制元件755在近侧方向和远侧方向上运动直到获得期望的角度,可以改变柔性外轴740的远侧段744相对于近侧段742的角度。在一个实施例中,所述关节运动控制元件使操作员能够在直线构型与弯曲或成角构型之间切换外轴740。在获得期望的直线的、弯曲的或成角的构型以后,通过旋转外轴旋转元件755(这继而改变远侧段744的取向),可以改变远侧段744相对于外轴740的近侧段742的取向。

[0217] 图21和22的施用器械730优选地包括上面在图20中描述的柔性击发元件、柔性推进器和柔性防后退元件,以在外轴旋转和/或关节运动时保持与击发系统和外科紧固件推进系统的操作连接。

[0218] 参见图23和24,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械830具有成像系统950。所述成像系统可以完全地或部分地整合进施用器械中,或可以是选择性地联接到施用器械的单独独立系统。在一个实施例中,所述成像系统950有利地增强在施用器械的工作端部处的照明和可见度,这有利于在外科手术部位处的物体的检测,用于使外科紧固件能够相对于已经预先定位在患者上的外科网适当对齐和放置。在一个实施例中,所述施用器械830具有近端832、远端834和在其近端和远端之间延伸的纵向轴线 $A_1-A_1$ 。施用器械830有利地包括外壳835、从所述外壳向上延伸的柄部836、安装在柄部836上的触发器838和从所述外壳835朝远侧延伸的伸长轴840。在一个实施例中,所述伸长轴840有利地包括沿着纵向轴线 $A_1-A_1$ 延伸的近侧段842和相对于所述近侧段842成角度或弯曲的远侧段844。在一个实施例中,所述远侧段844沿着第二轴线 $A_2-A_2$ 延伸,所述第二轴线 $A_2-A_2$ 与近侧段842的轴线 $A_1-A_1$ 一起形成角 $\alpha_3$ 。在一个实施例中,由伸长轴840的近侧段和远侧段限定的角 $\alpha_3$ 有利地是钝角。在一个实施例中,所述伸长轴840是非线性的。在一个实施例中,所述伸长轴是弯曲的,使得远侧段844向上且在远离施用器械的外壳835的方向倾斜。

[0219] 在一个实施例中,帽846(诸如不具有锐利边缘的波状外形的端帽)固定到伸长轴

840的远端。在一个实施例中,所述帽846牢固地附连到伸长轴840的远侧段844的远端,使得所述帽不会相对于伸长轴840旋转或平移。帽846优选地具有远侧端面848,所述远侧端面848在远离所述帽的远侧下边缘892且朝施用器械830的近端832倾斜。

[0220] 在一个实施例中,所述成像系统950优选地包括:成像装置952,其安装在帽846上;电源954,其设置在外壳835内;电力管道956,诸如导线,其延伸穿过伸长轴840用于将电力从电源954传送到伸长轴840的远端;和光源(未显示),其与电力管道956连接用于接收来自电源的电力。如将在本文中更详细地描述的,所述光源优选地照亮成像装置952在施用器械830的远端834处的视场。

[0221] 在一个实施例中,所述成像系统950有利地包括发射器管道958,诸如发射器导线,其用于将成像装置952检测到的图像从施用器械的远端834传输至位于外壳835中的发射器960。在一个实施例中,所述发射器管道和所述电力管道可以组合在相同管道或导线中。成像系统950优选地包括与发射器960通信的监视器962(图23)。监视器962适于接收从发射器960检测到的图像和/或信号,并将检测到的图像显示在监视器上。在一个实施例中,优选地放大或扩大显示在监视器962上的图像,用于促进在施用器械的远端处的外科手术环境的可见度。

[0222] 参见图25A-25E,在一个实施例中,在所述伸长轴的远端处的帽846优选地具有光滑的、弯曲的和波状外形的外表面,所述外表面不具有锐利边缘,使得所述帽不会抓住或损伤组织或网植入物的网织物。在一个实施例中,所述帽846具有沿着帽底部和递送窗口894延伸的远侧下边缘892,从而通过所述递送窗口分配一个或多个外科紧固件。在一个实施例中,所述远侧下边缘892适于坐置在开放裙网的底网块顶上。在一个实施例中,所述递送窗口894具有上端896和下端898。递送窗口894的下端898优选地与远侧下边缘892隔开,以确保外科紧固件在开放裙网的接缝上方分配到所述开放裙网的顶网块中。

[0223] 在一个实施例中,所述帽846具有从帽846的远侧下边缘892向上且朝近侧倾斜的远侧端面848。所述远侧端面优选地包括:中心开口970,其用于接收成像装置952;和一对横向开口972A、972B,其分别用于接收第一光源974A和第二光源974B。成像装置952适于检测器械的远端834(图23)处的图像。第一光源974A和第二光源974B适于产生光,所述光照亮在器械的远端处的成像装置952的视场。

[0224] 在一个实施例中,当将帽846插入到具有周围接缝的开放裙网的袋中时,光源974A、974B优选地照亮在器械的远端处的成像装置952的视场。照亮的视场使外科人员能够使用成像系统尤其是验证以下方面:1)帽846的远侧下边缘892邻接抵靠在开放裙网的底网块上,2)帽846的远侧下边缘892朝开放裙网的接缝内侧推进,直到倾斜远侧面848接合开放裙网的顶网块以撑开裙子的顶网块远离接缝内侧附近的底网块,和3)帽846的递送窗口894与顶网块对齐且位于开放裙网的周围接缝和底网块上方,从而确保外科紧固件穿过顶网块且不穿过周围接缝和/或底网块。

[0225] 参见图26,在一个实施例中,使用成像系统950来检测在用于分配外科紧固件的施用器械的远端处的物体。成像系统950可以完全整合进施用器械中,可以部分地整合进施用器械中,或可以是在使用前与施用器械联接的单独独立系统。在一个实施例中,所述成像系统950包括:成像装置950,其用于检测物体;和至少一个光源974,其用于照亮成像装置952的视场。成像系统950优选地包括电源954,所述电源954通过电力管道956A向至少一个光源

974供电。在一个实施例中,所述成像系统950可以具有两个或更多个光源,所述光源照亮成像装置952的视场。在一个实施例中,所述电源954也可以通过第二电力管道956B向成像装置952供电。

[0226] 在一个实施例中,所述成像系统优选地包括发射器管道958,所述发射器管道958将成像装置952检测到的图像传输至发射器960。继而,发射器960又将检测到的信号发送至控制器980,所述控制器980有利地具有中心处理单元982和存储器984。所述控制器980有利地处理和/或保存检测到的图像并将所述图像传输至监视器962,用于向外科人员提供视觉显示。监视器962上的视觉显示优选地辅助外科人员准确地定位施用器械的远端,以确保外科紧固件在外科网中的适当放置。在一个实施例中,可以在所述过程的任何阶段期间以无线方式和/或经由因特网传输图像。

[0227] 参见图27,在一个实施例中,用于分配外科紧固件的施用器械1030适于具有可与其附接的内窥镜器械1150。在一个实施例中,所述内窥镜器械附接到施用器械1030的伸长轴1040。内窥镜器械1150有利地选择性地使用夹具1175A、1175B附接至施用器械的伸长轴1040。在一个实施例中,所述内窥镜器械1150可以包括一个或多个光源和/或成像装置,所述成像装置用于捕获在施用器械的伸长轴的远端处的图像。内窥镜器械1150优选地包括远侧工作端部1185,所述远侧工作端部1185能够照亮视场并捕获照亮的视场内的图像。可附接的内窥镜器械1150有利地包括可以为柔性的伸长轴1195,以便符合施用器械1030的伸长轴1040的形状。在一个实施例中,内窥镜成像系统1150的轴1195是弯曲的或非线性的,以符合施用器械1030的伸长轴1040的弯曲或非线形状。

[0228] 参见图28A和28B,在一个实施例中,内窥镜器械1150的远侧工作端部1185优选地包括成像装置1152和光源1174A、1174B,所述光源1174A、1174B用于照亮在内窥镜器械的远端处的视场。所述内窥镜器械优选地与本文中公开的成像系统联接。尽管图28B显示了具有两个光源1174A、1174B的实施例,但是其它的实施例可以仅包括一个光源,或可以在内窥镜附件1150的远端1185处包括3个或更多个光源。

[0229] 参见图29,在一个实施例中,一个或多个夹具1175用于将内窥镜器械1150固定到施用器械1030。在一个实施例中,所述夹具1175包括具有中心开口1199的环1197,所述环1197适于在图27所示的施用器械1030的伸长轴1040的外表面上滑动。夹具1175有利地包括一对柔性臂1201A、1201B,所述柔性臂1201A、1201B在环1197的外边缘处限定U形开口1203。在一个实施例中,在将环1197固定在施用器械的伸长轴上以后,通过将内窥镜器械1150的轴1195插入夹具1175的U形开口1203内,可以将内窥镜器械1150附接到施用器械。柔性臂1201A、1201B优选地将内窥镜器械1150的轴1195保持在夹具1175的U形开口1203内。

[0230] 在一个实施例中,可以将一个或多个附接夹具永久地固定到施用器械。在一个实施例中,可以将一个或多个附接夹具可移除地附接到施用器械。

[0231] 尽管本发明不受限于任何具体操作理论,据信,利用一个或多个夹具1175(如图29所示)将使内窥镜器械能够选择性地附接到且选择性地脱离施用器械的伸长轴,以进行内窥镜器械的灭菌、清洁、维护和/或修复。在一个实施例中,所述内窥镜器械可以是一次性使用装置,其在医学手术结束时被丢弃,由此可以将新的内窥镜器械附接到施用器械用于下一个医学手术。在一个实施例中,所述内窥镜器械是可重复使用的,并且所述施用器械是一次用弃的一次性使用装置。在一个实施例中,所述内窥镜器械永久地附接到所述施用器械。

[0232] 参见图30A-30C,在一个实施例中,利用夹具1175A、1175B将内窥镜器械1150附接到施用器械1030的伸长轴1040。尽管在图30A-30C中显示了两个夹具,在其它实施例中,可以利用更少的或更多的夹具将内窥镜器械1150固定到施用器械1030的伸长轴1040。

[0233] 在一个实施例中,将内窥镜器械1150固定到伸长轴1040,使得远侧工作端部1185邻近在伸长轴1040的远端处的波状外形帽1046。在一个实施例中,内窥镜器械1150的工作端部1185的最远侧面1205是在波状外形端帽1046的倾斜远侧面1048的近侧。因此,内窥镜器械1150不会干扰外科紧固件穿过递送窗口1094的分配,所述递送窗口1094提供在帽1046的倾斜远侧面1048中。

[0234] 在一个实施例中,所述内窥镜器械1150优选地包括提供在远侧工作端部1185处的成像装置和至少一个光源。在一个实施例中,所述内窥镜器械1150可以仅包括一个或多个用于照亮视场的光源。在该实施例中,所述内窥镜器械提供光源并且不具有用于捕获图像的成像装置。

[0235] 在一个实施例中,所述成像装置可以是照相机、光传感器或超声传感器。在一个实施例中,所述成像装置是具有鱼眼透镜的照相机,所述鱼眼透镜用于提供宽角视野。

[0236] 在一个实施例中,所述成像系统可以包括Naneye成像装置、1mm光纤和被命名为ADG852的电池。所述Naneye成像装置优选地具有 $1\text{mm} \times 1\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ 的尺寸,其装配在提供于帽846的远侧面848中的中心开口970(图25A)内。在一个实施例中,设置在所述帽的外侧开口972A、972B内的光源974A、974B可有利地包括具有1mm直径的光纤,所述光纤用于为Naneye照相机提供光。被命名为ADG852的电池具有 $1.3 \times 1.6$ 的尺寸,位于施用器械的外壳或柄部中,并且通过电线连接至Naneye成像装置和光纤。

[0237] 在一个实施例中,所述成像装置是光传感器或类似的电子部件,其通过光、红外或紫外能量的存在而检测物体。在一个实施例中,所述光传感器优选地包括具有光电导性能的半导体,其中电导率随撞击材料的辐射的强度而变化。在一个实施例中,可以将光感知元件定位在施用器械的远侧尖部处,以检测光水平的变化,该变化可以用于检测网的边缘、网的孔等。

[0238] 在一个实施例中,所述成像系统可以包括视觉或听觉元件,所述视觉或听觉元件给用户反馈以指示所述器械的远端何时位于期望的位置处。在一个实施例中,所述视觉指示器可以是外部LED。在一个实施例中,所述听觉指示器可以是发出声音的元件,诸如扬声器或蜂鸣器。

[0239] 在一个实施例中,所述电源没有位于外壳或柄部内,而是分开的单独设置的部件,其通过联接到所述器械的缆或丝与所述器械连接。在一个实施例中,所述电池位于所述器械的远侧尖部处或附近,由此消除对延伸穿过伸长轴的输电管道或导线的需要。在一个实施例中,不是使用用于操作光源的电源,光源可以是单独供电的器械,其通过光纤或光纤电缆将光递送至施用器械的远端。

[0240] 在一个实施例中,所述光源可以是单个LED或一系列LED。在一个实施例中,所述光源可以具有漫射器或透镜,用于漫射照亮器械端部的光。在一个实施例中,所述光源优选地具有足够的强度,使得它照亮皮肤的外部,这给外科人员提供器械的远端所在位置的指示。

[0241] 在一个实施例中,可以在网植入之前将外科网植入物的期望位置的轮廓施加于患

者的皮肤的外部,器械的远端处的光源优选地指示外科网的边缘相对于在患者的皮肤上描绘的期望位置实际定位的位置。为网植入物手术而执行患者皮肤的外部标记的装置和方法公开在共同转让的美国专利申请系列号13/422,003(2012年3月16日提交,名称为“DEVICES FOR DISPENSING SURGICAL FASTENERS INTO TISSUE WHILE SIMULTANEOUSLY GENERATING EXTERNAL MARKS THAT MIRROR THE NUMBER AND LOCATION OF THE DISPENSED SURGICAL FASTENERS”,代理人案卷号ETH5640USNP,其公开内容据此以引用方式并入本文)的一个或多个实施例中。

[0242] 在一个实施例中,所述发射器导管可以是能够传输光和/或数字信号的光纤或光纤电缆。在一个传输数字信号的实施例中,所述发射器优选地将检测到的图像作为数字信号传输至无线接收器,所述无线接收器继而将所述信息递送至远程监视器进行视觉和/或听觉显示。

[0243] 在一个实施例中,可以用无线发射器替换发射器管道,所述无线发射器将成像装置与发射器或监视器联接。在一个实施例中,可以通过红外和微波传输检测到的信号。

[0244] 在一个实施例中,所述监视器可以是腹腔镜检查塔。在一个实施例中,所述监视器可以包括数字屏幕,所述数字屏幕直接安装到装置的柄部端部上。在一个实施例中,所述监视器可以包括阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)、等离子体显示器等。在一个实施例中,所述成像系统可以具有数据存储装置,诸如存储器装置,其用于存储检测到的图像和/或由成像装置捕获的视频。在一个实施例中,所述成像系统可以是一次性的。

[0245] 在一个实施例中,所述成像系统优选地包括感测装置,诸如照相机、光传感器或超声传感器,其适于检测辐射(诸如光)的来源、触觉特征、雷达和超声。所述成像系统有利地以视觉、听觉、振动和/或触觉信号或它们的组合的形式给用户反馈,所述反馈警告用户器械的远端相对于外科网植入物适当地对齐的时间。

[0246] 本文所用的标题仅用于组织目的,并且无意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”以宽容性含义(即是指有可能)、而不是以强制性含义(即是指必须)使用。相似地,词语“包括”、“包含”是指包括、但不限于。为了便于理解,在可能的情况下使用相同附图标记表示附图中共有的类似元件。

[0247] 虽然上述涉及本发明的实施例,但是在不脱离本发明的基本范围的情况下可设计本发明的其它和更多实施例。例如,本发明设想本文所述的任何实施例中所示或以引用方式并入本文的任何特征可与本文所述的任何其它实施例中所示或以引用方式并入本文的任何特征结合,并且仍然落在本发明的范围内。

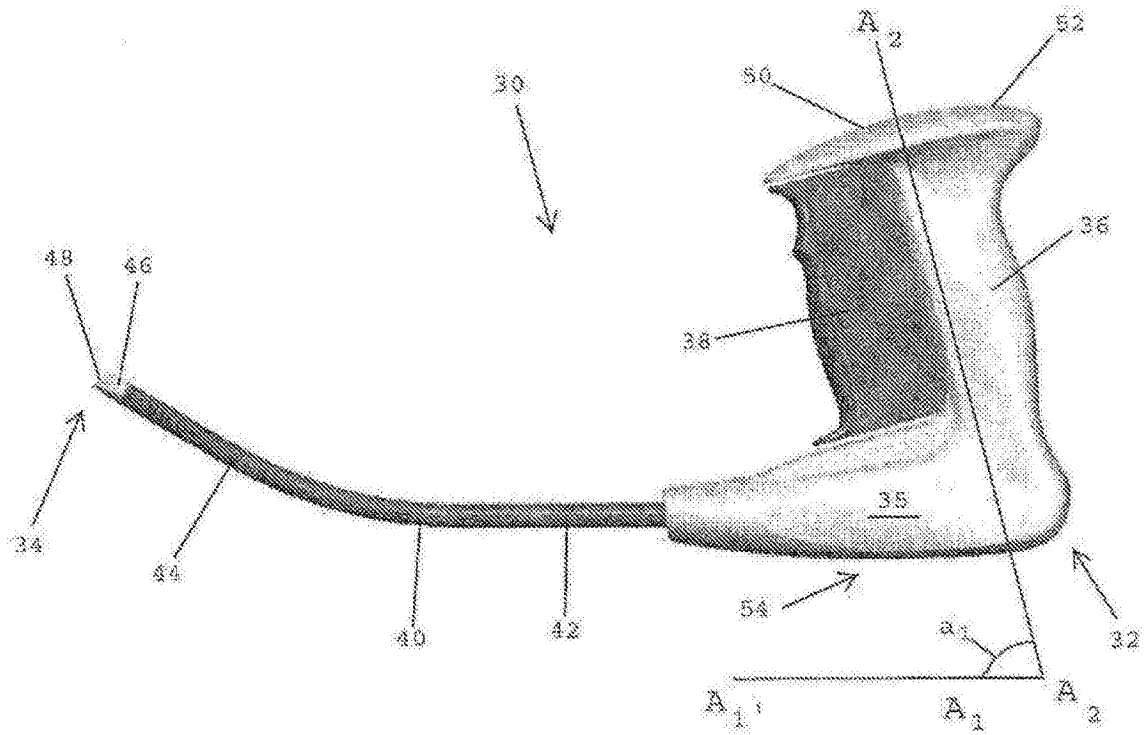


图1

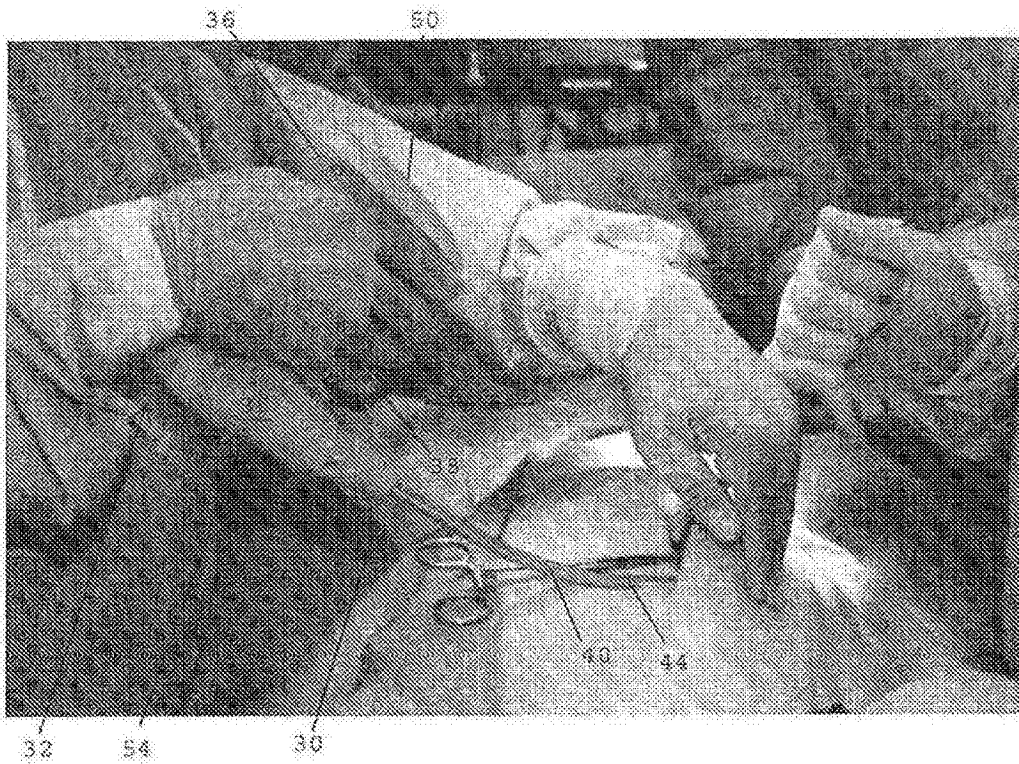


图2

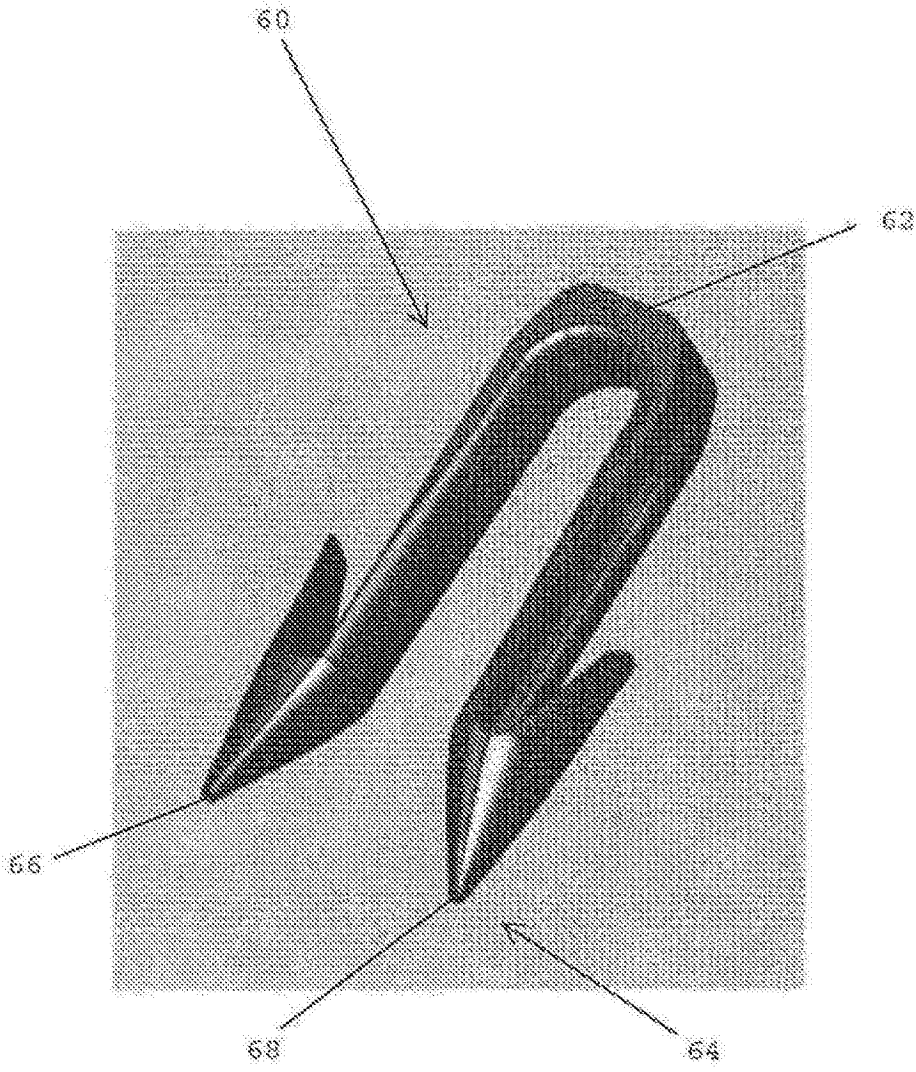


图3



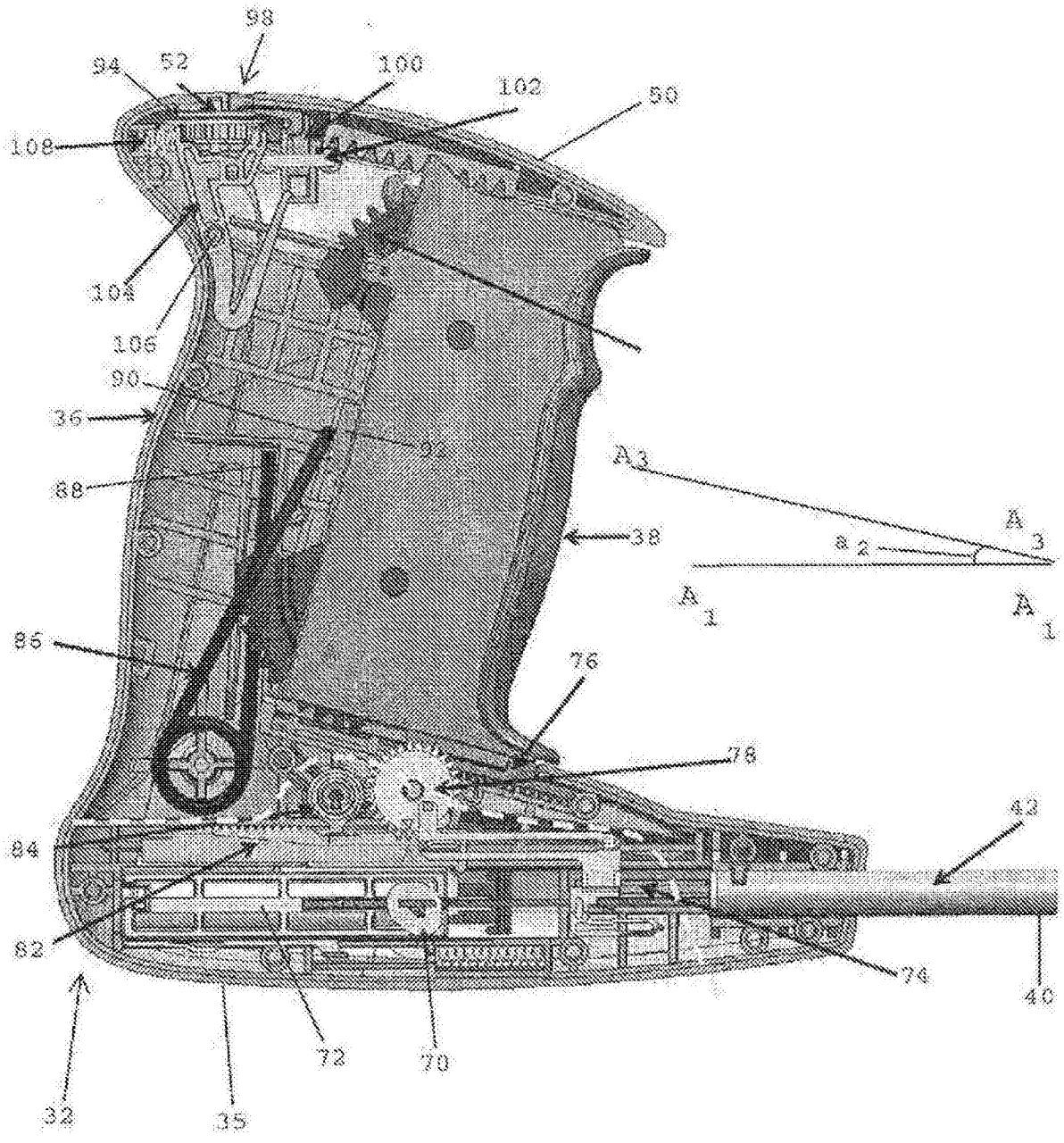


图4A

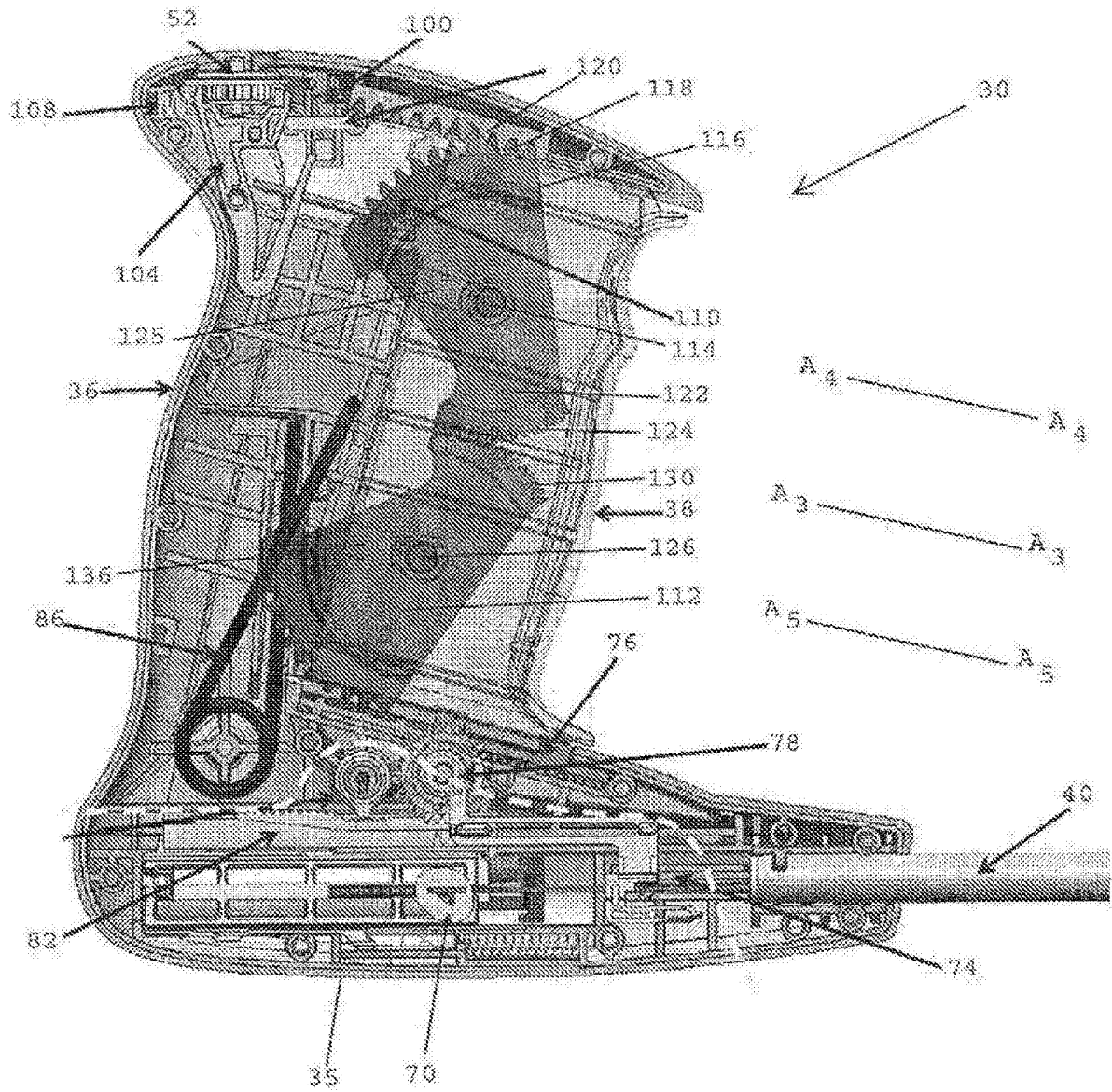


图4B

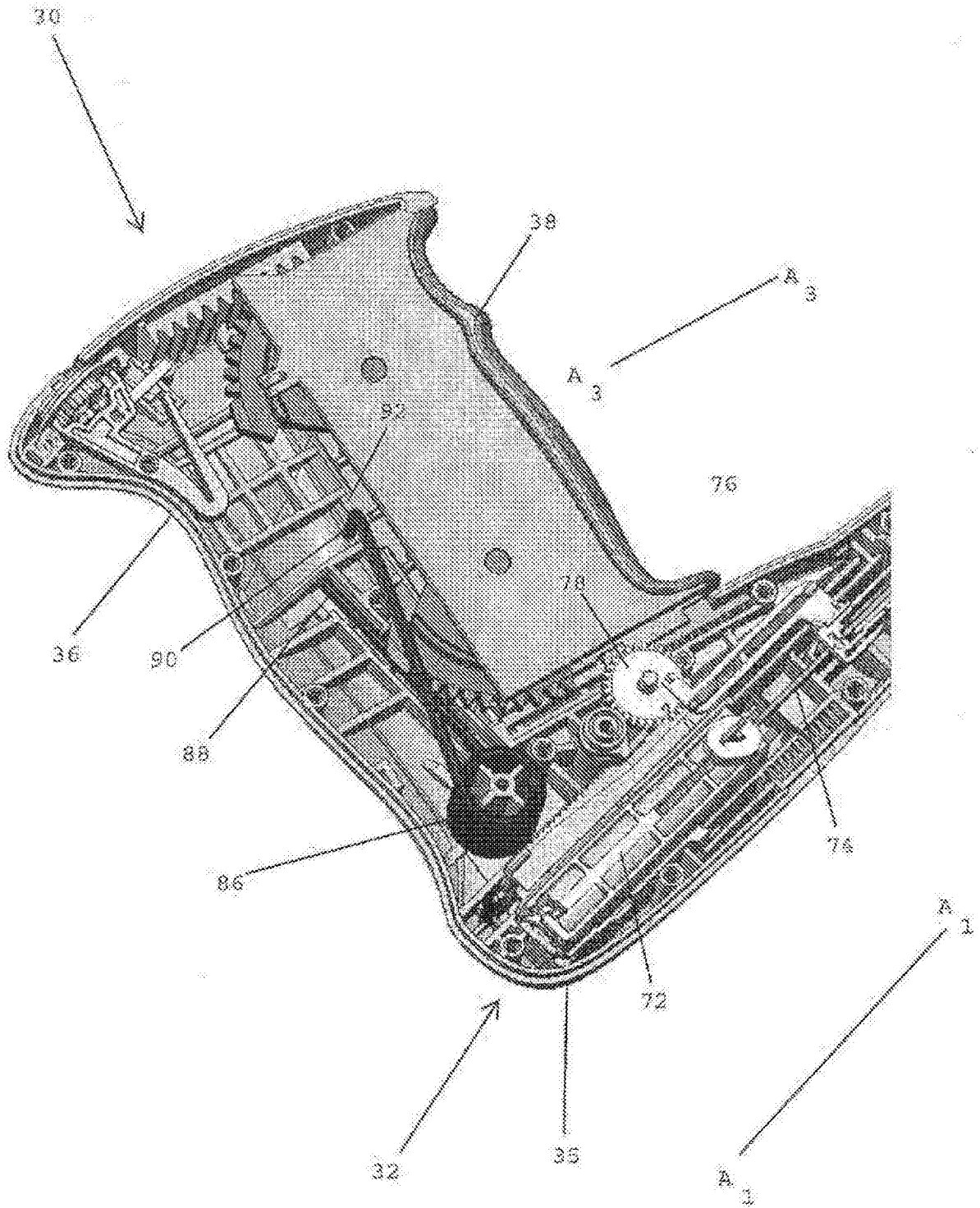


图4C

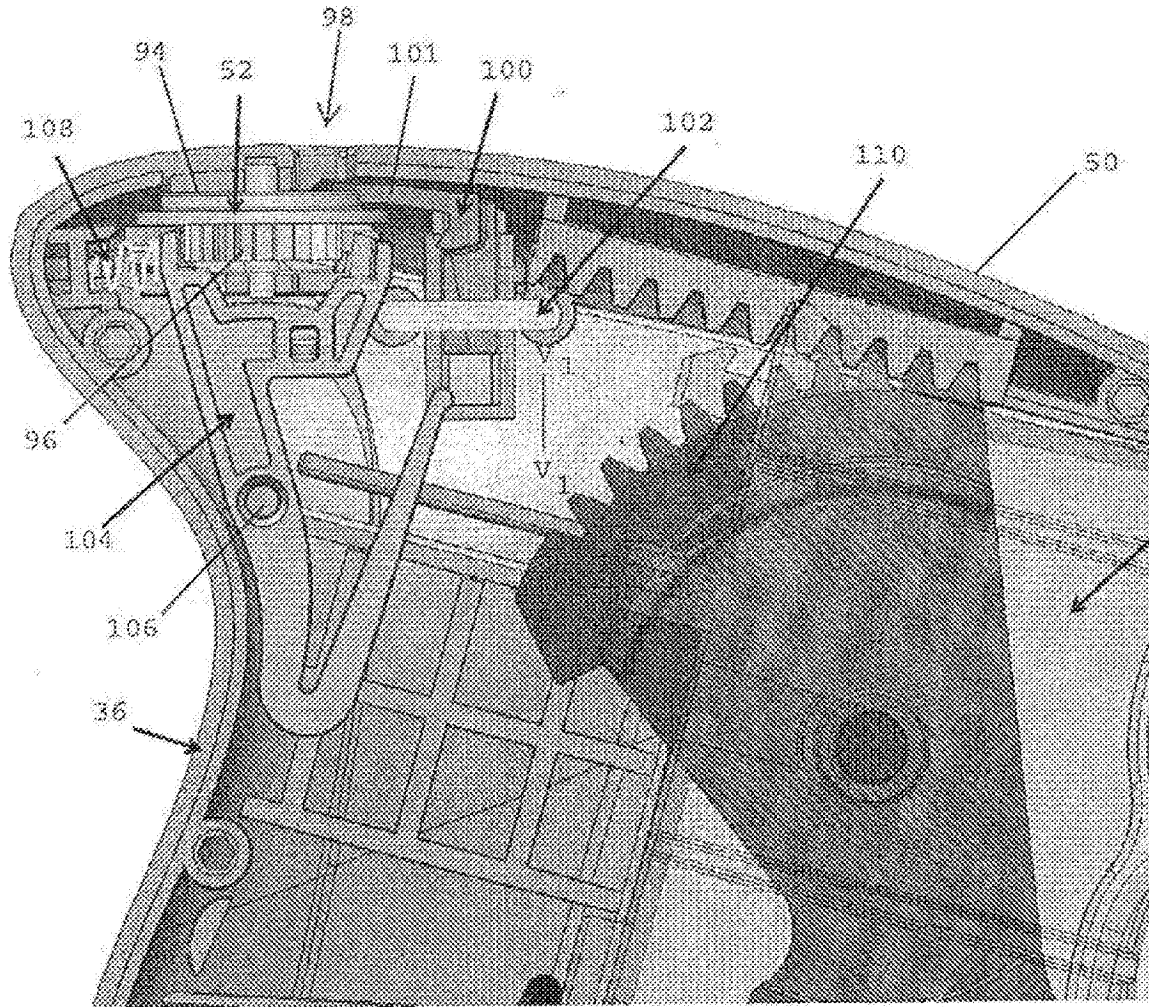


图5A

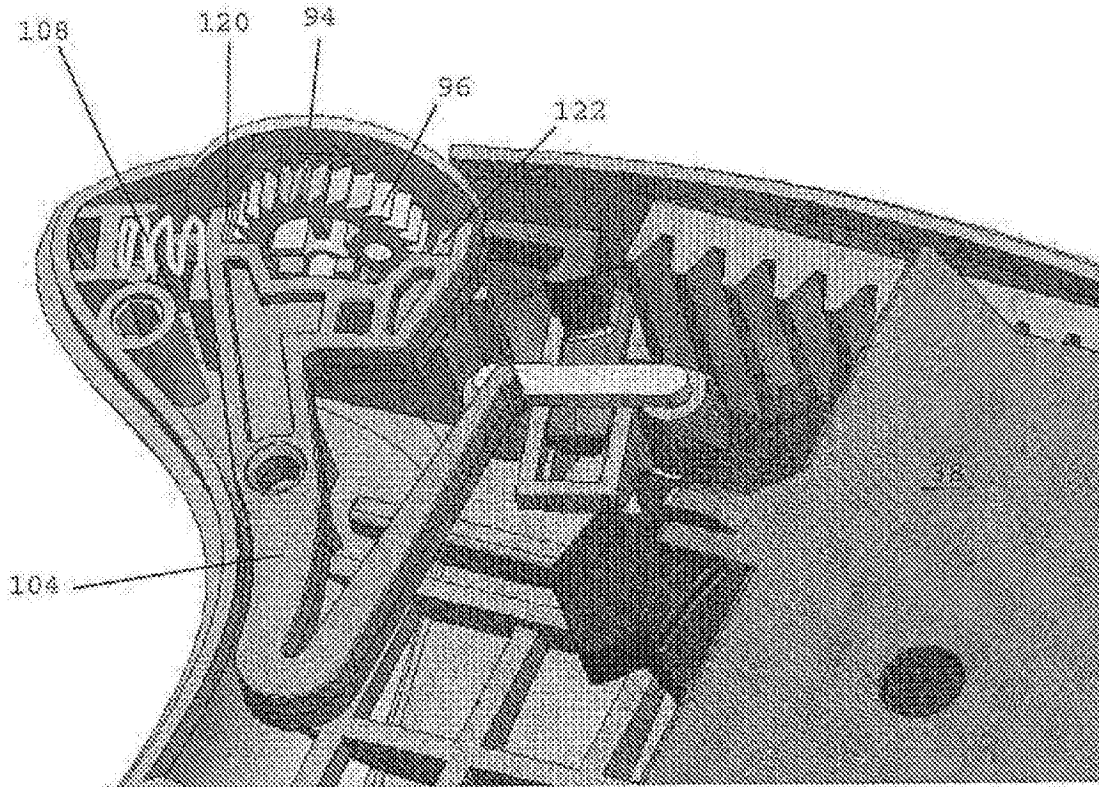


图5B

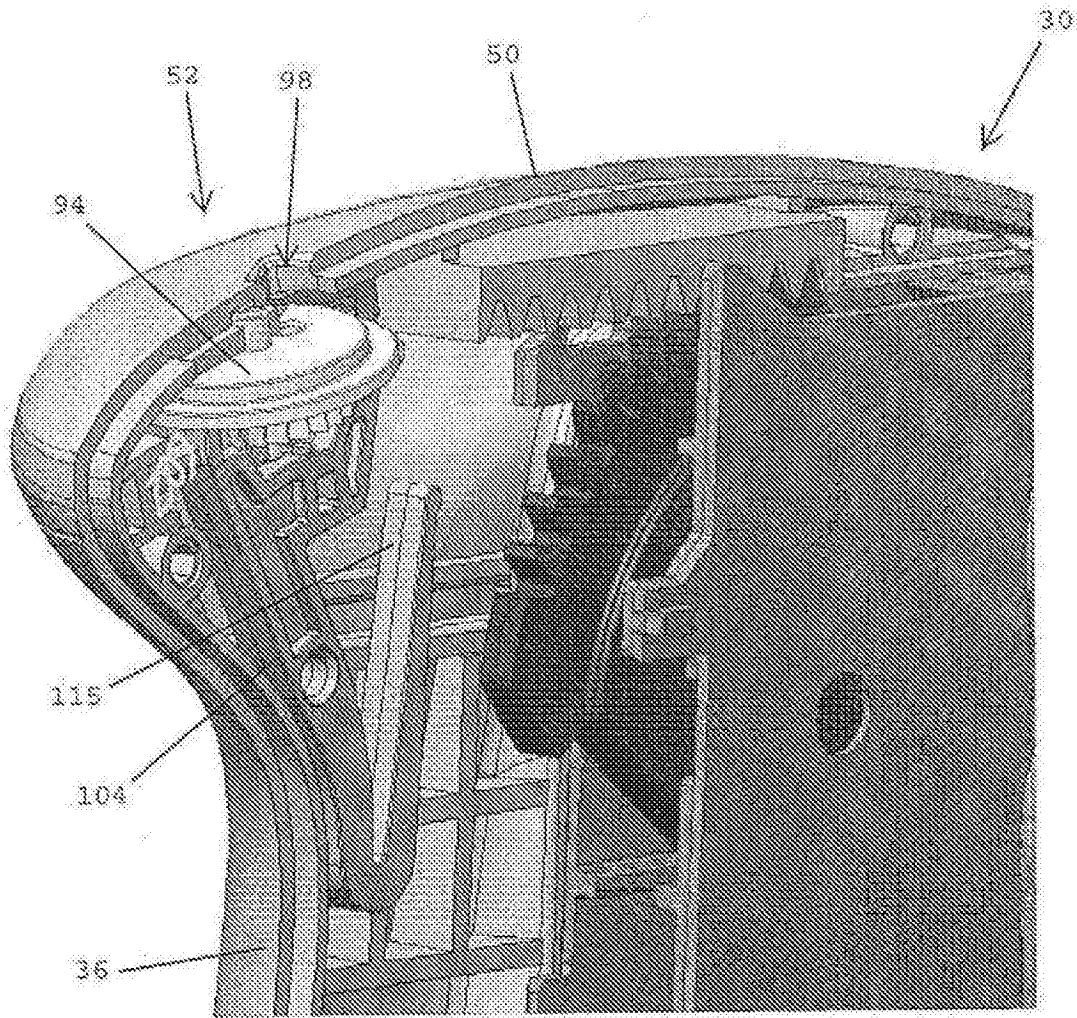


图5C

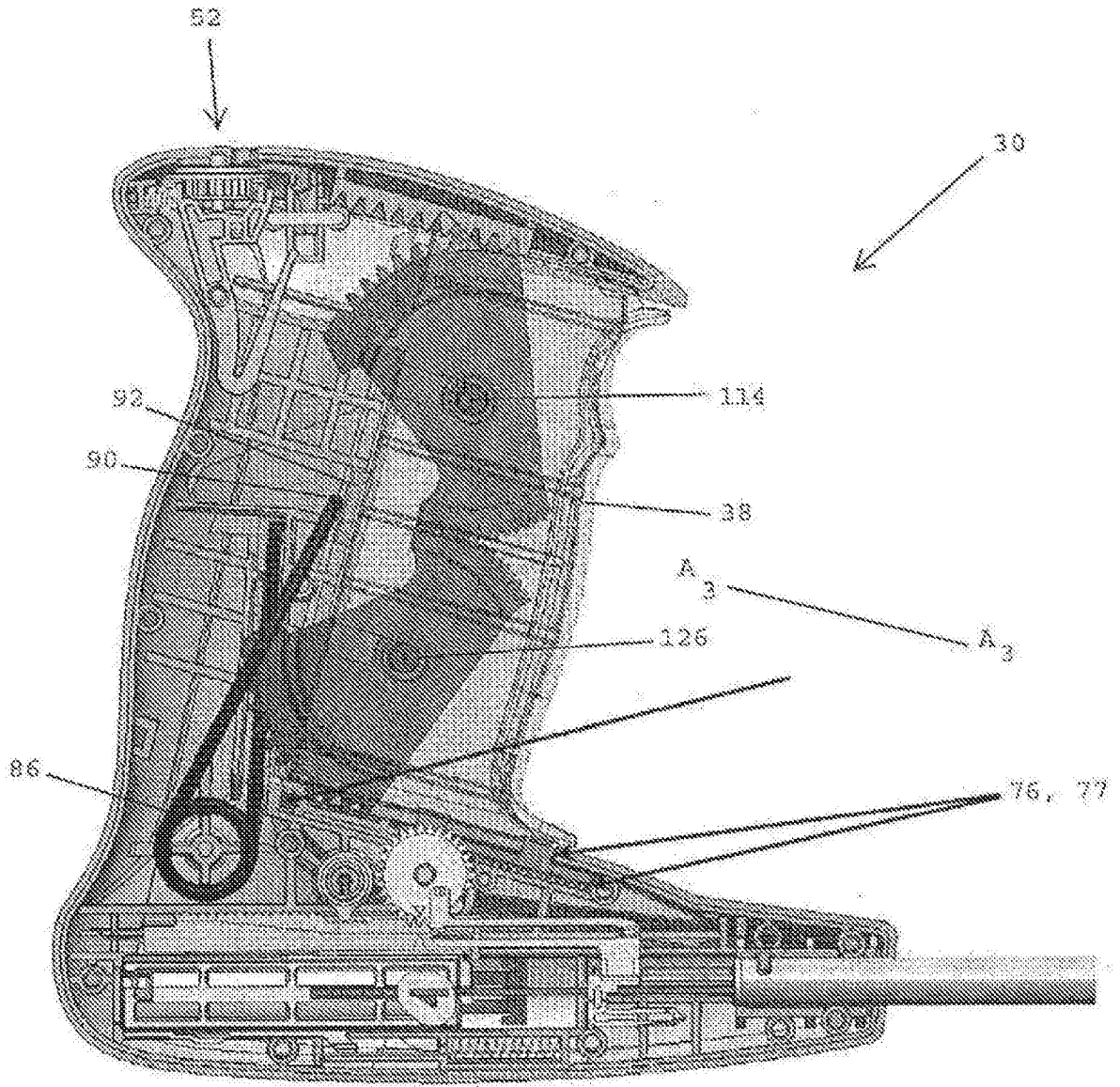


图6A



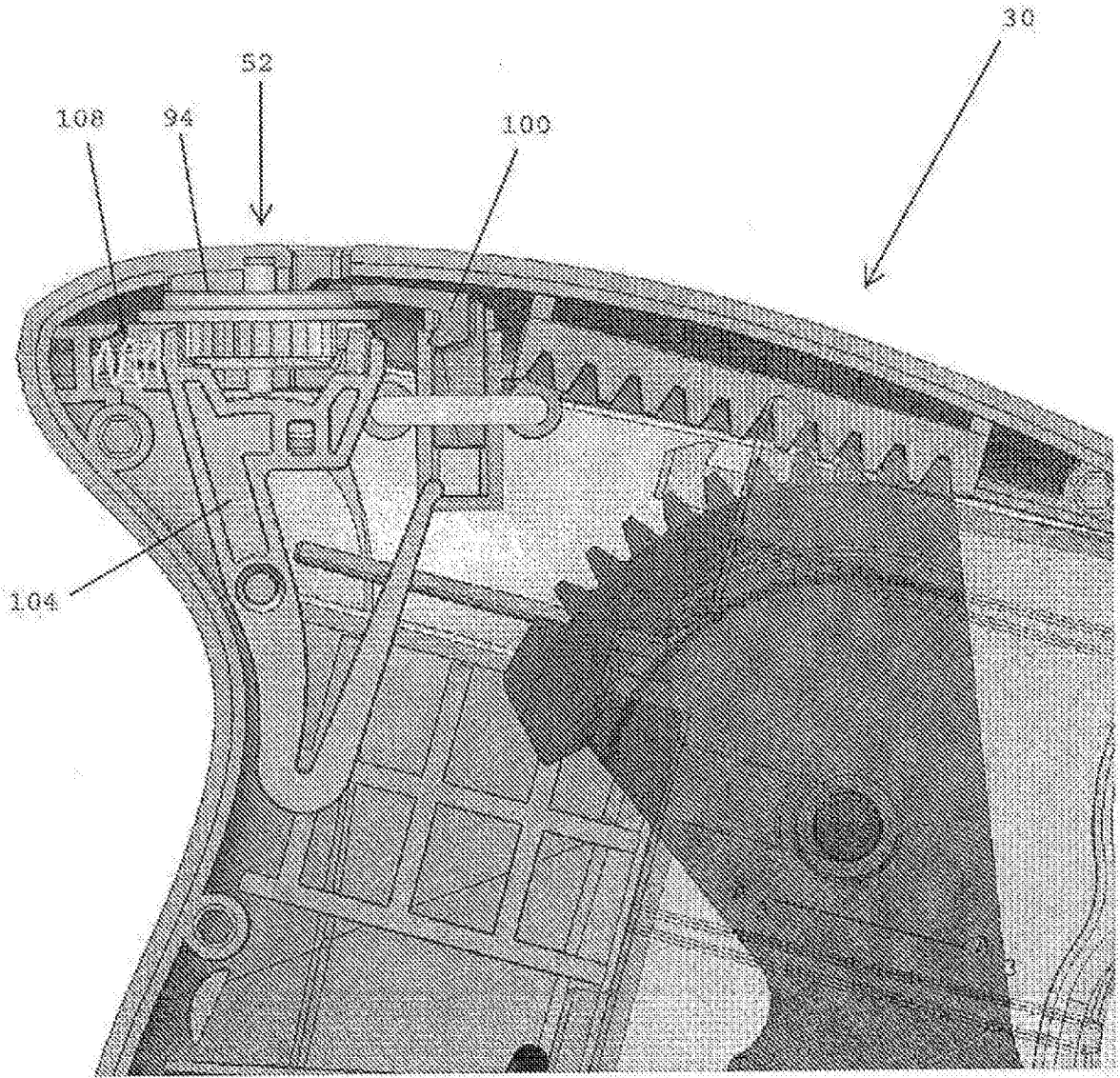


图6A-1



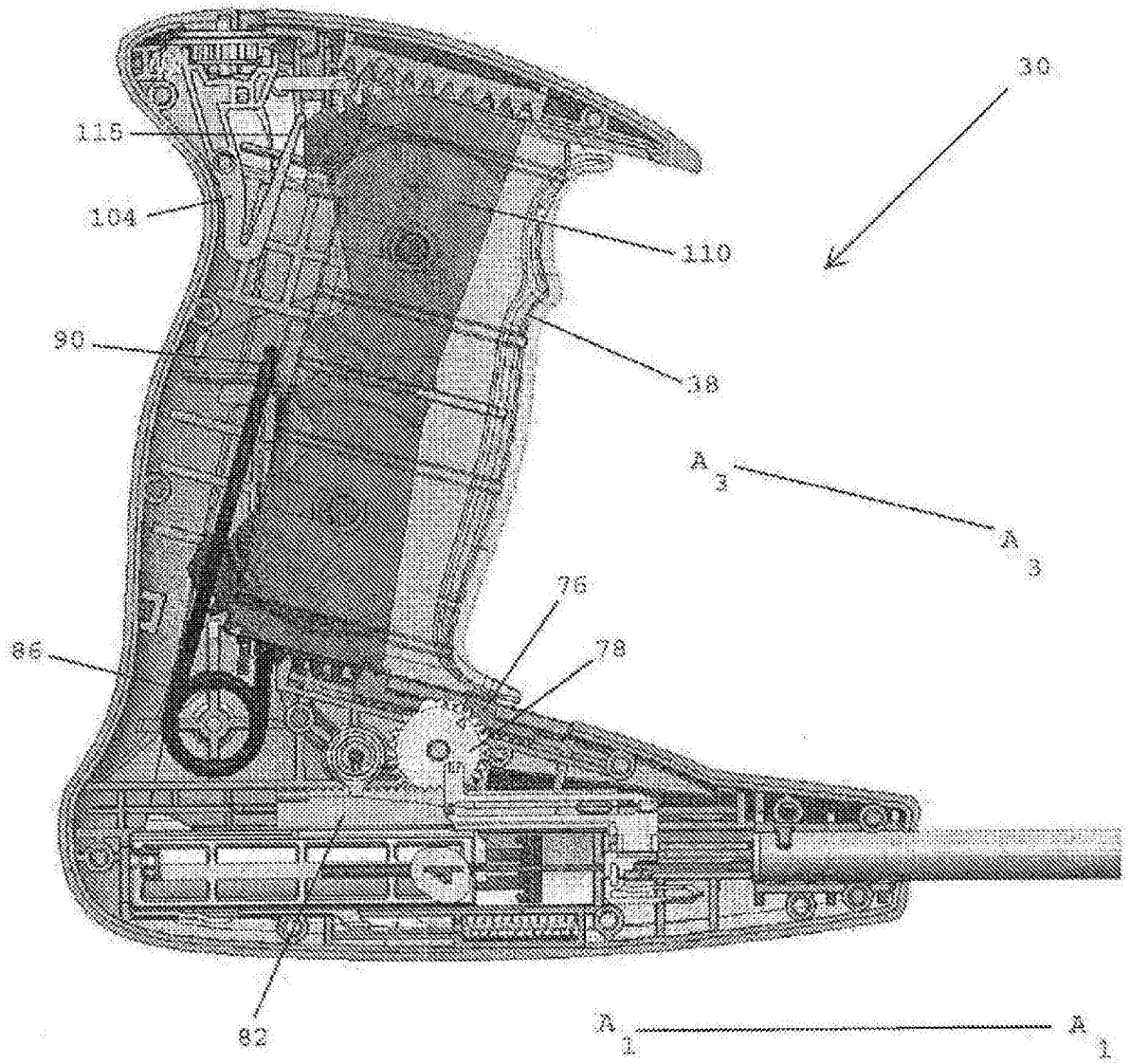


图6B

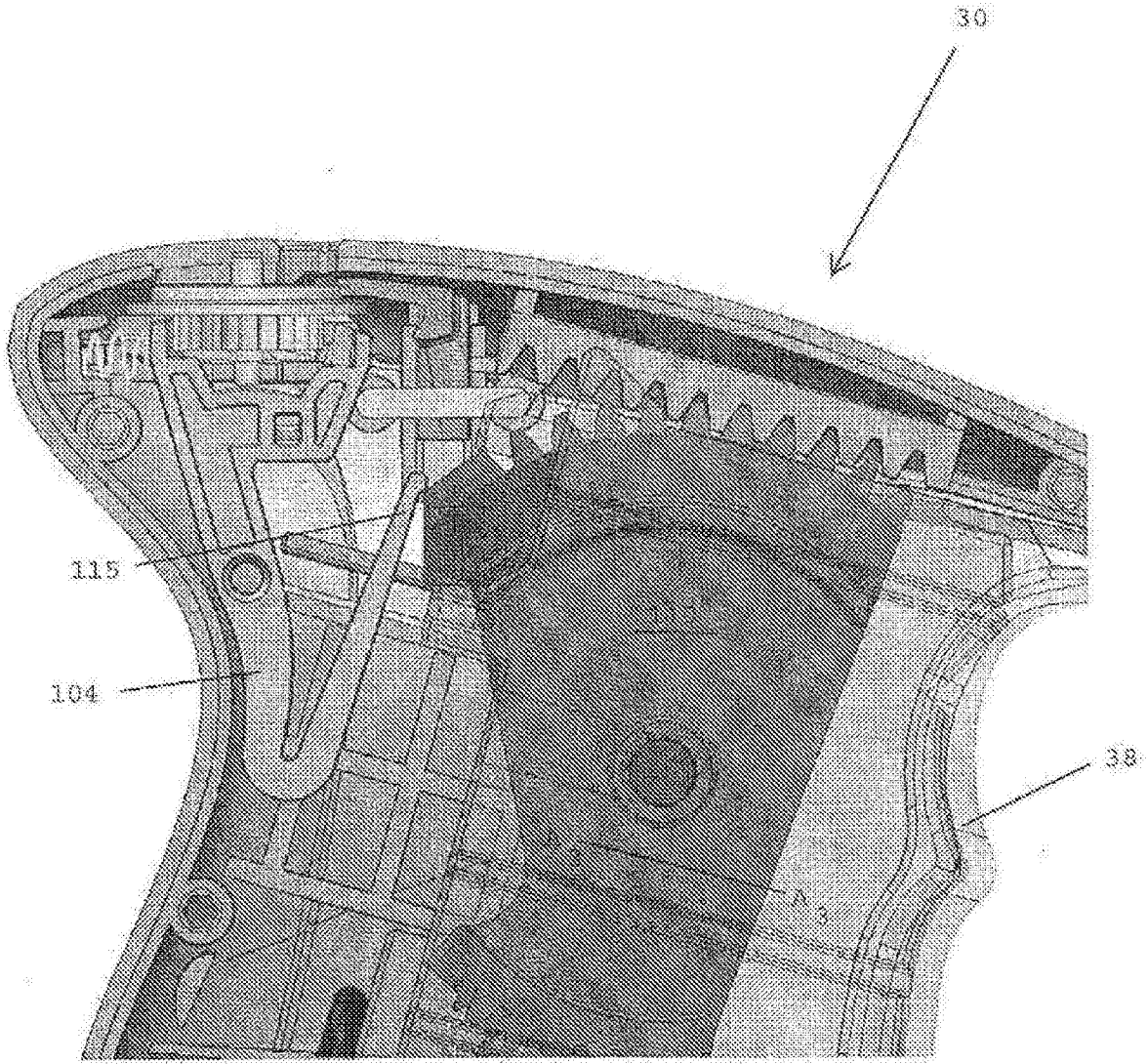


图6B-1

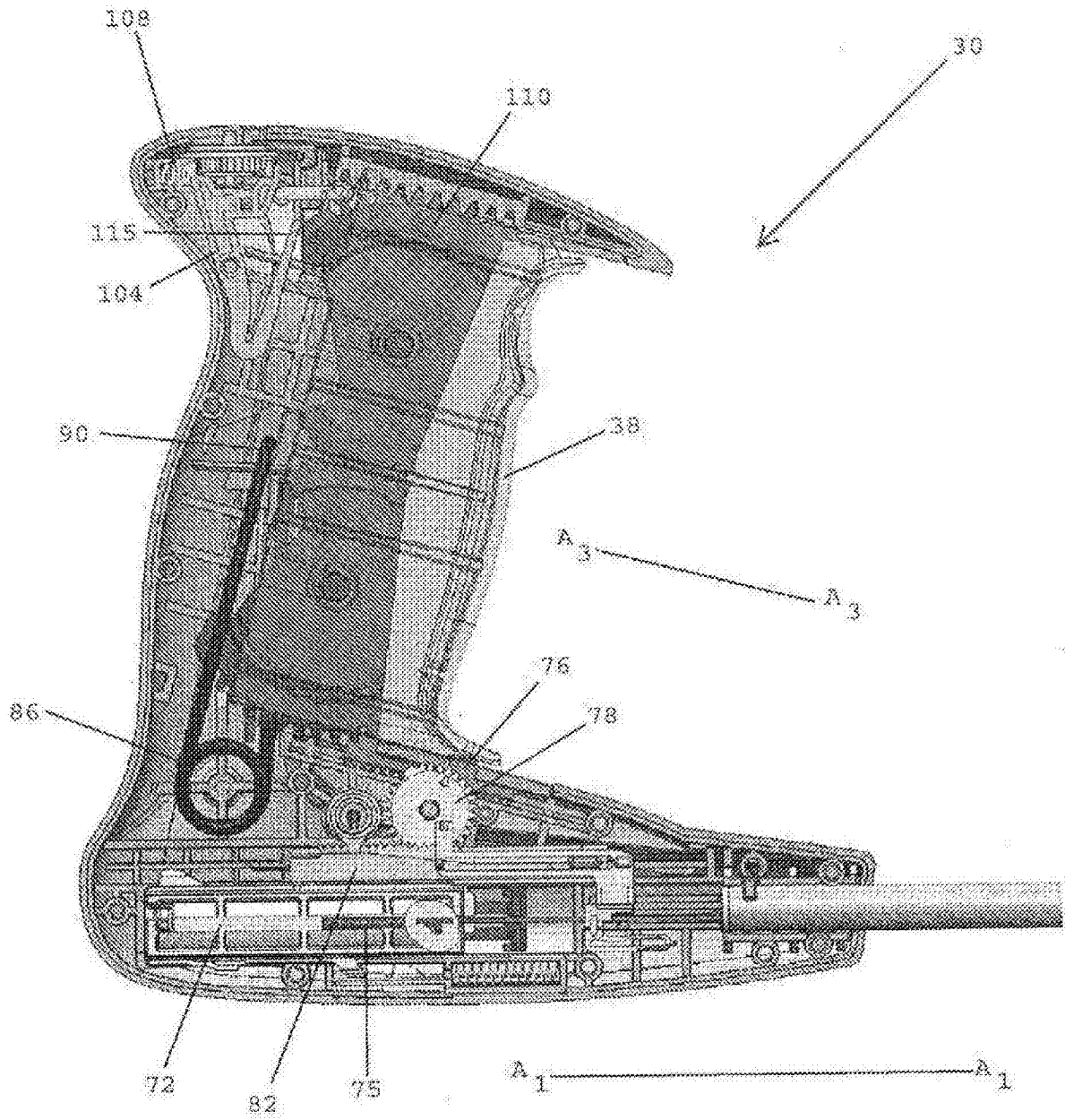


图6C

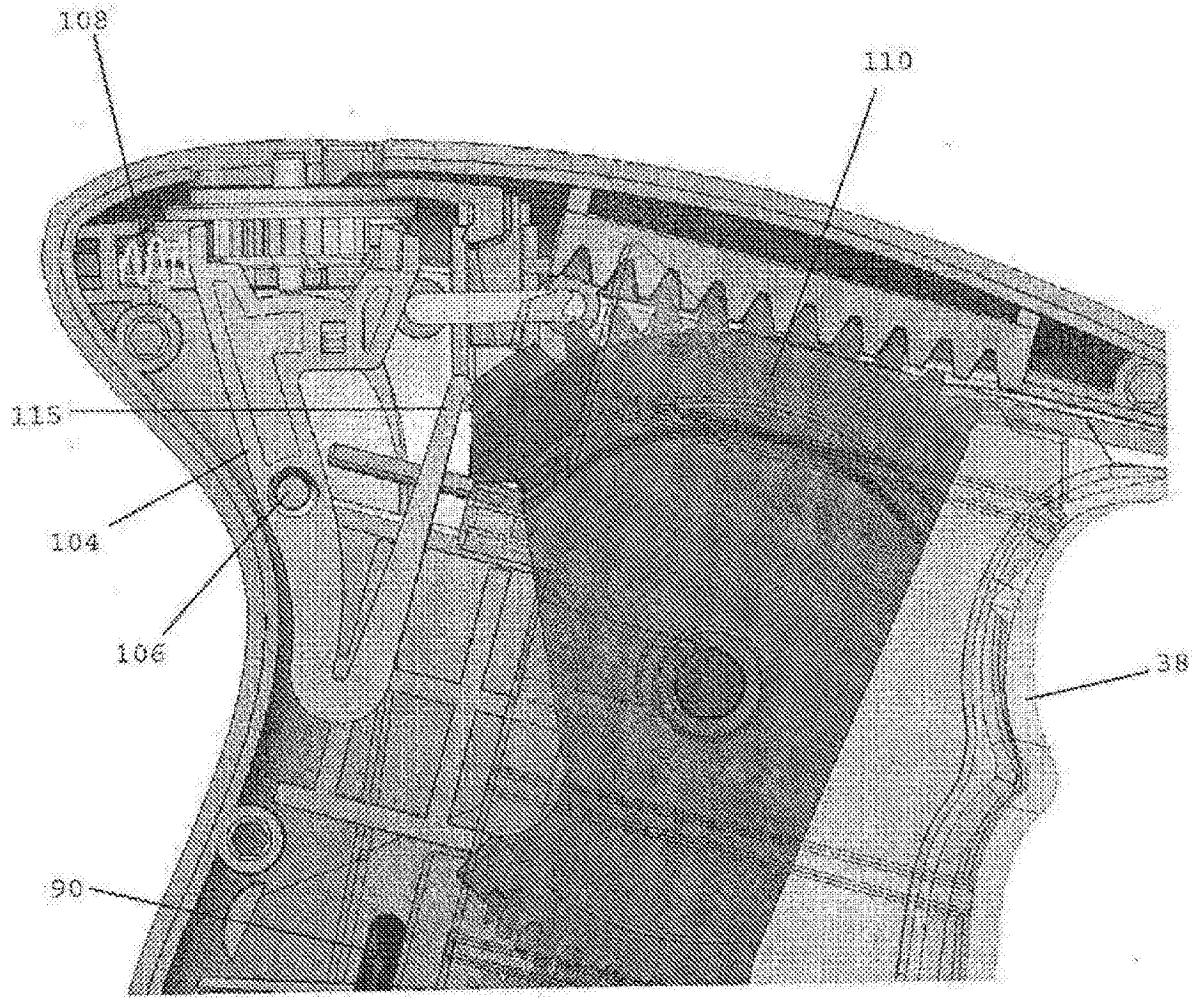


图6C-1

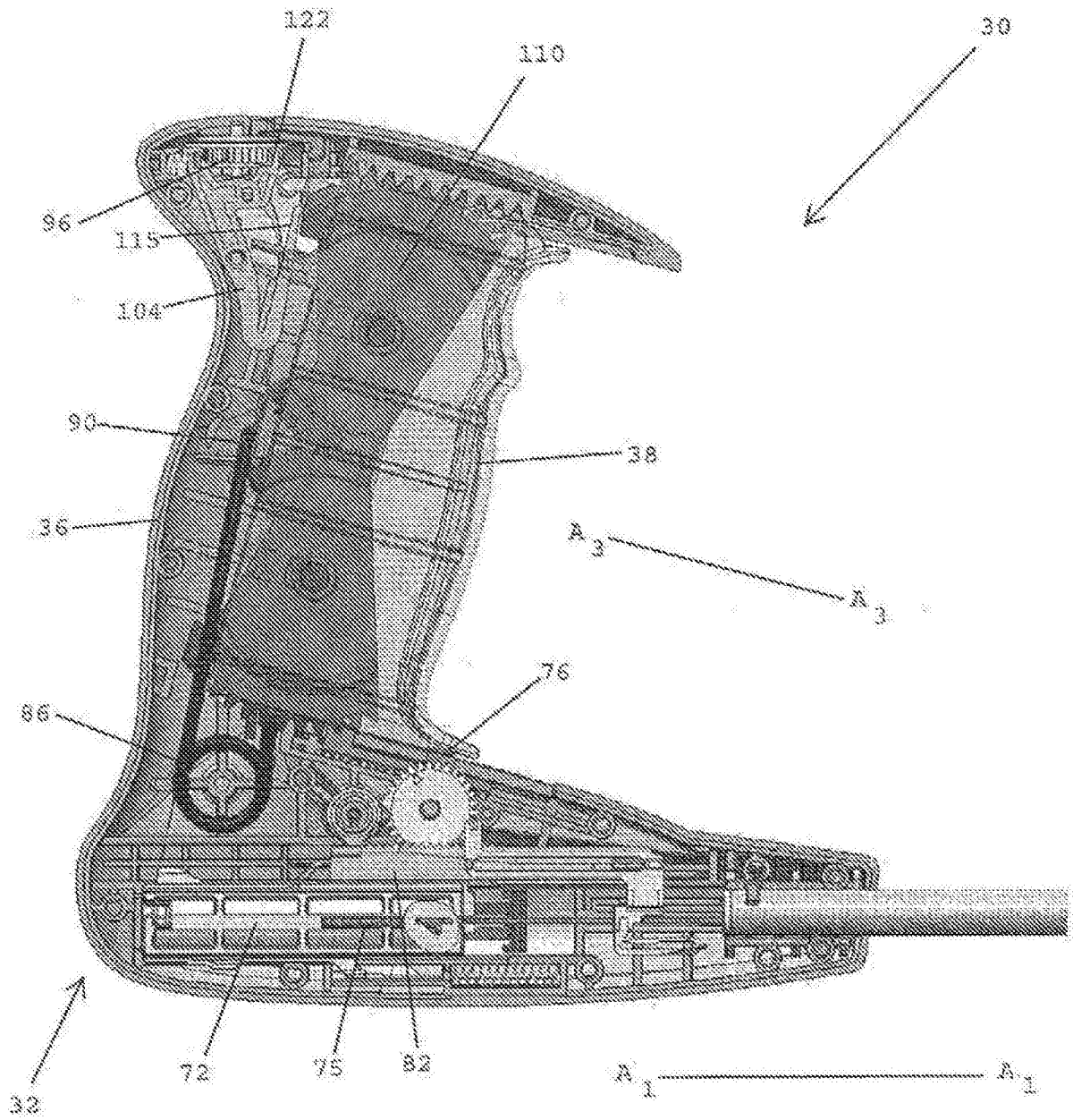


图6D

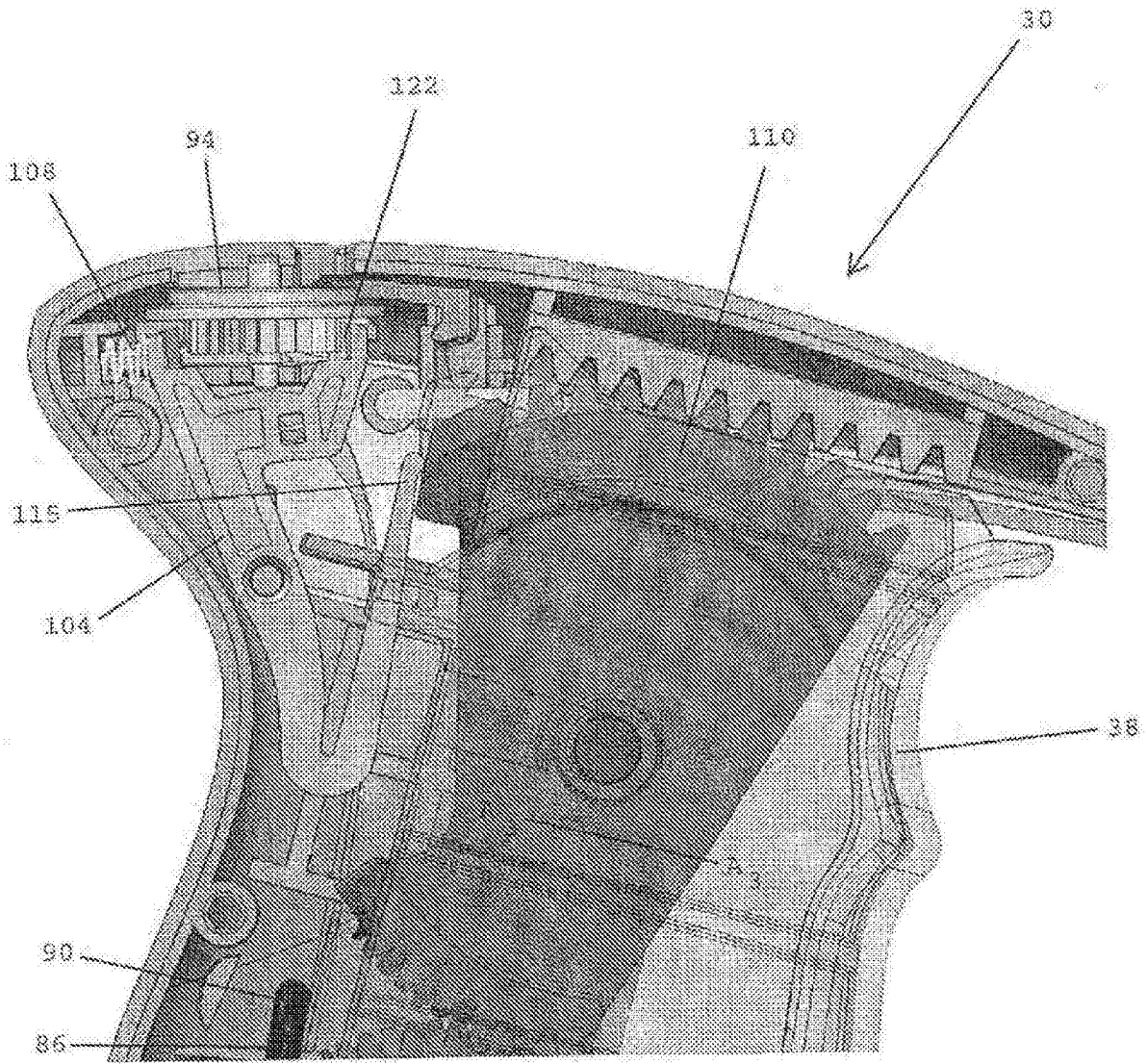


图6D-1

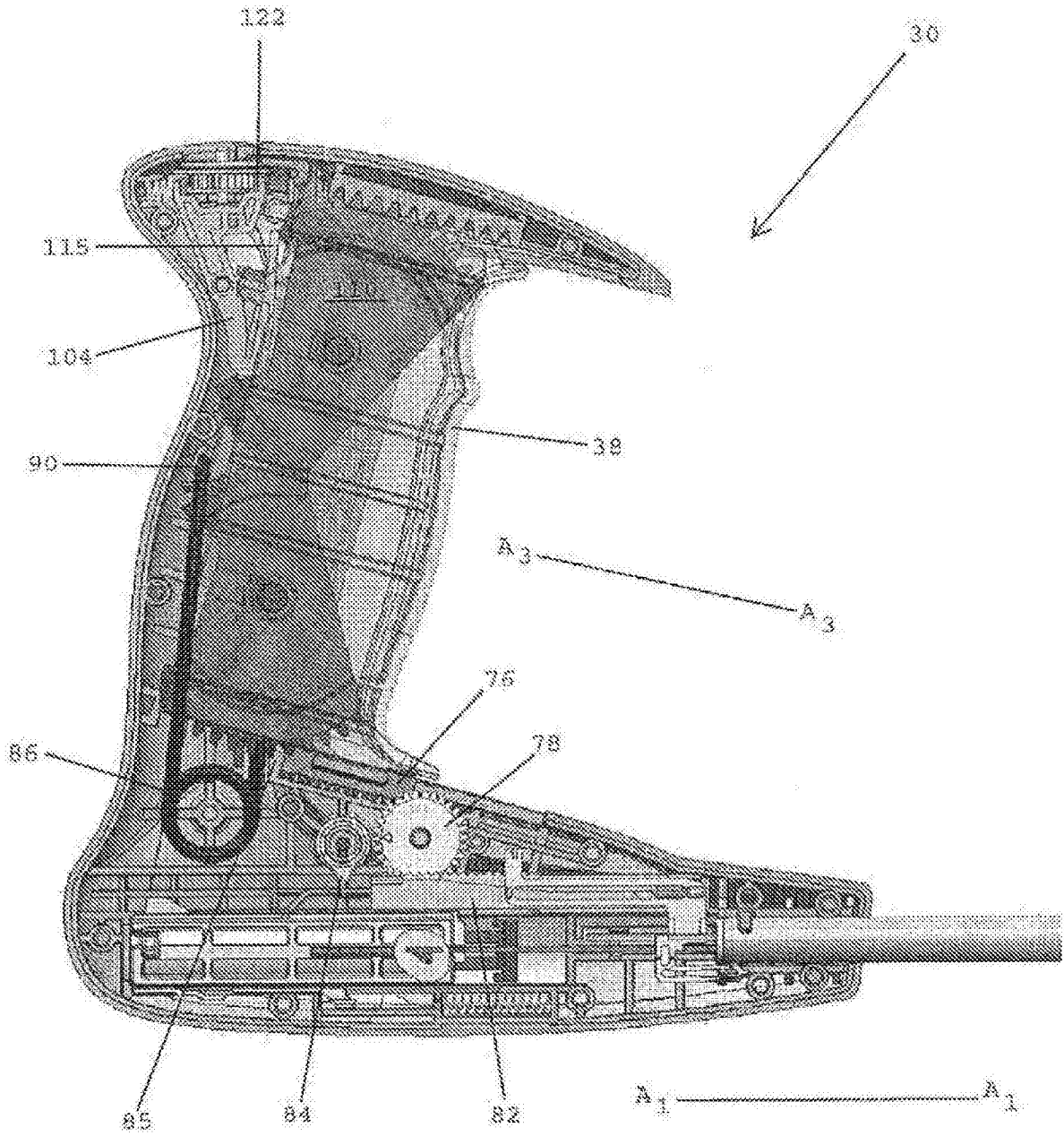


图6E



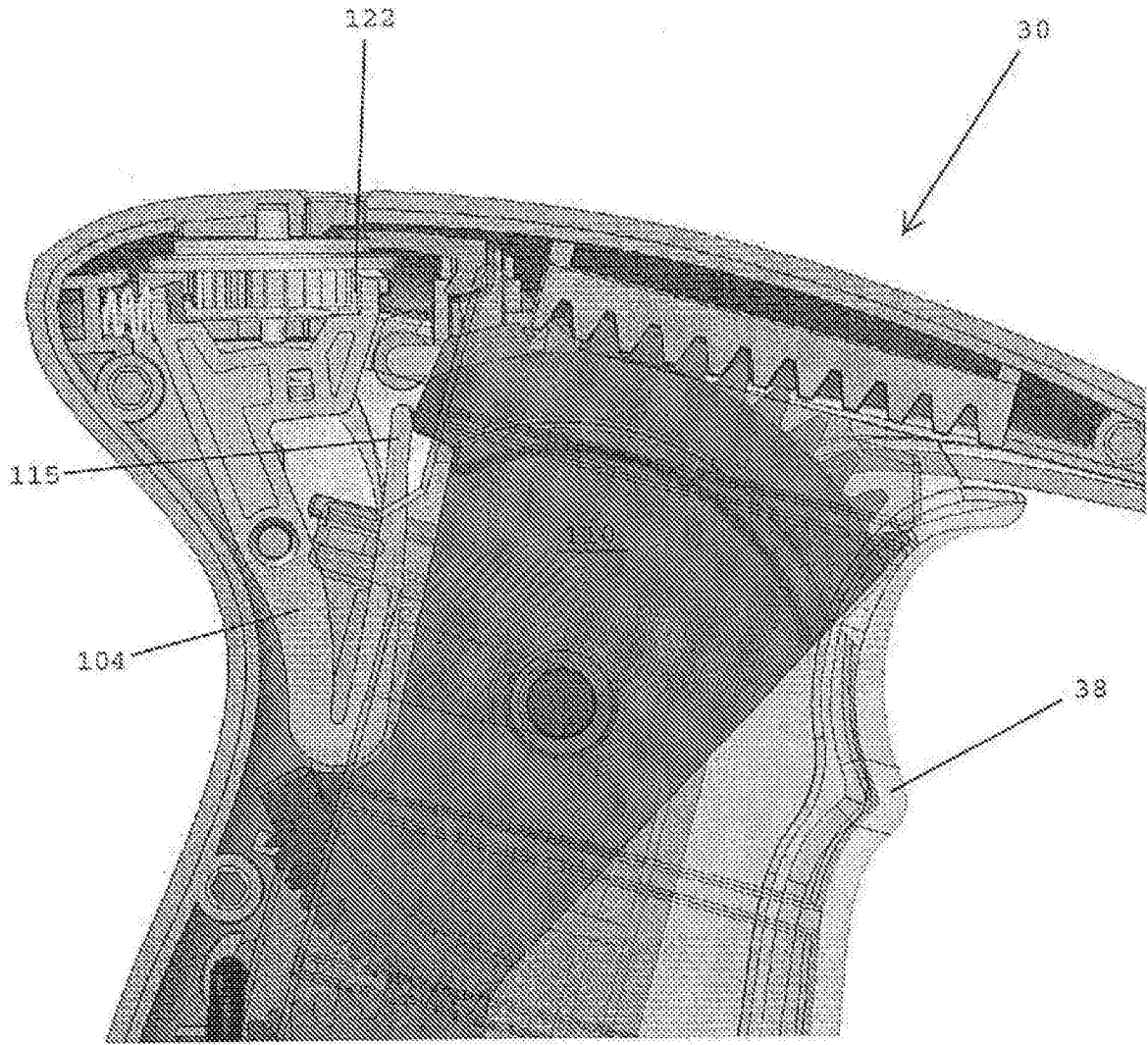


图6E-1



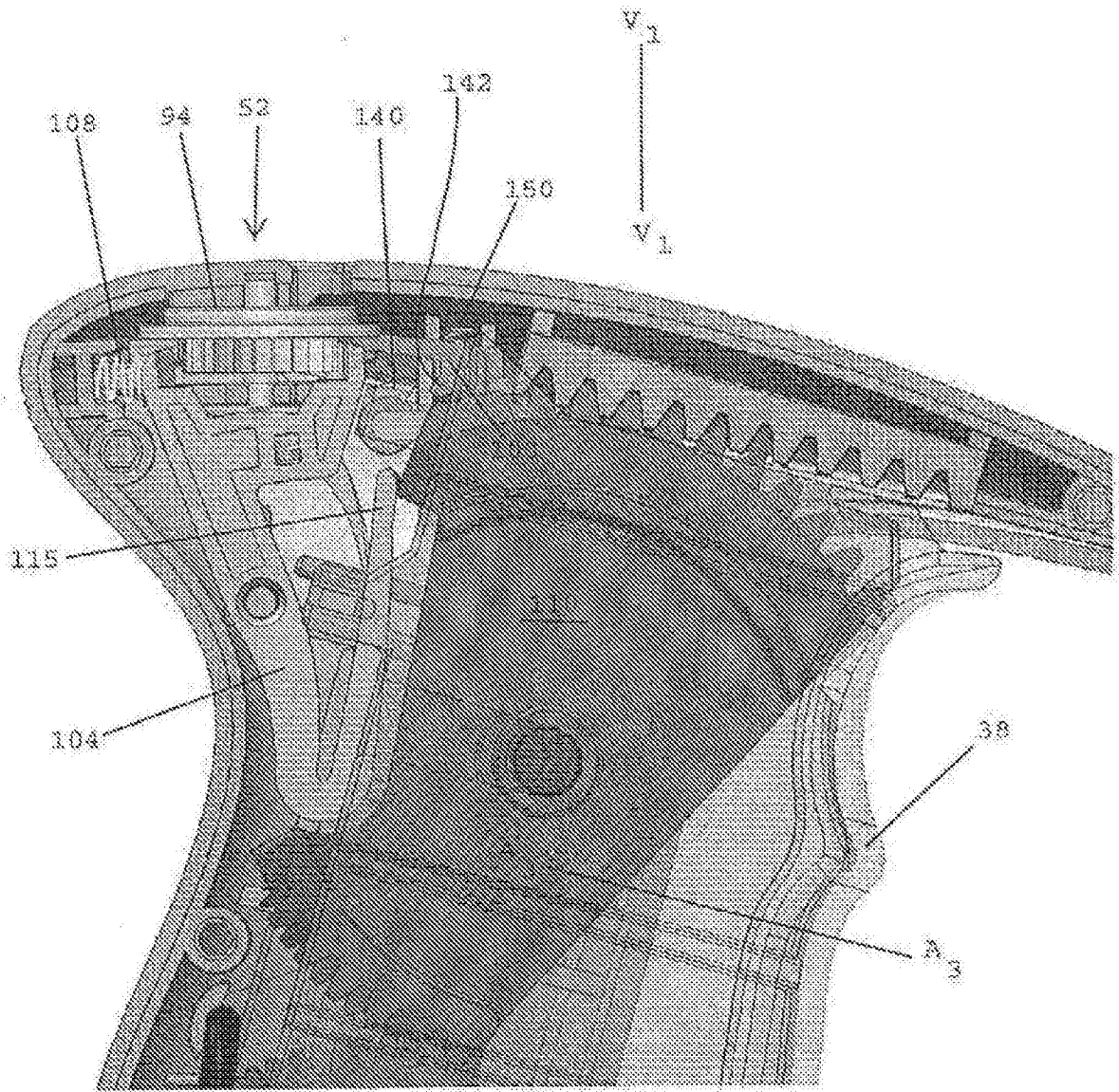


图7A

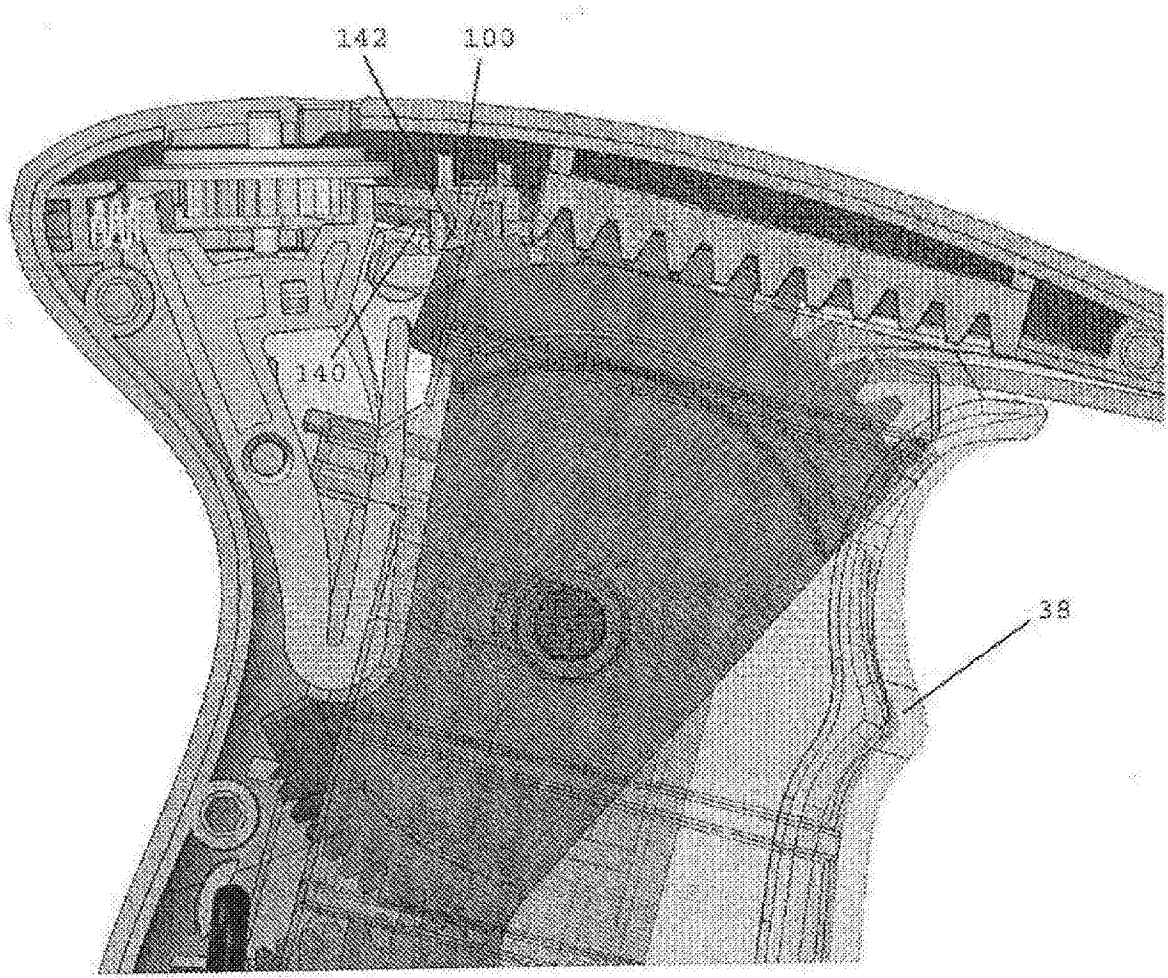


图7B

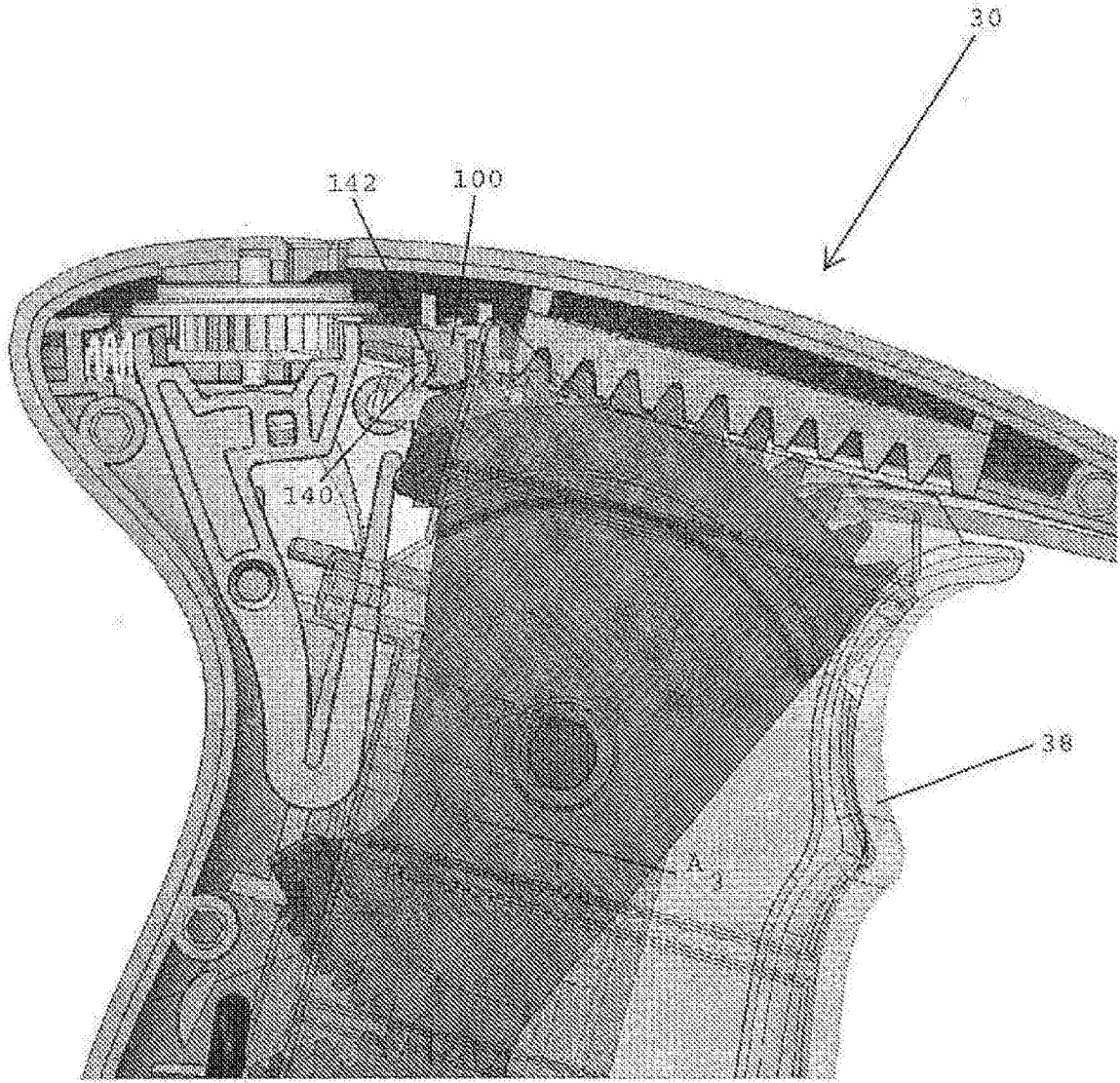


图7C

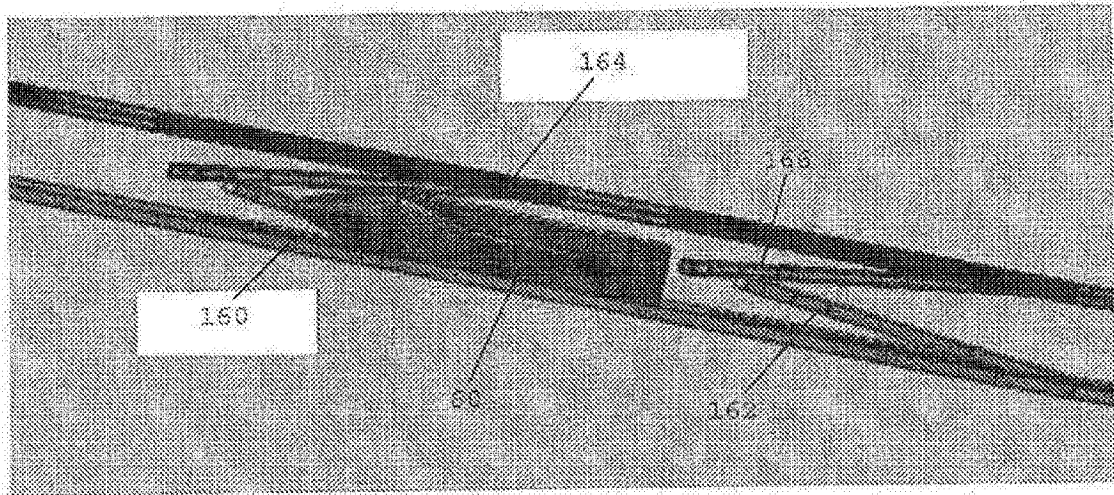


图8

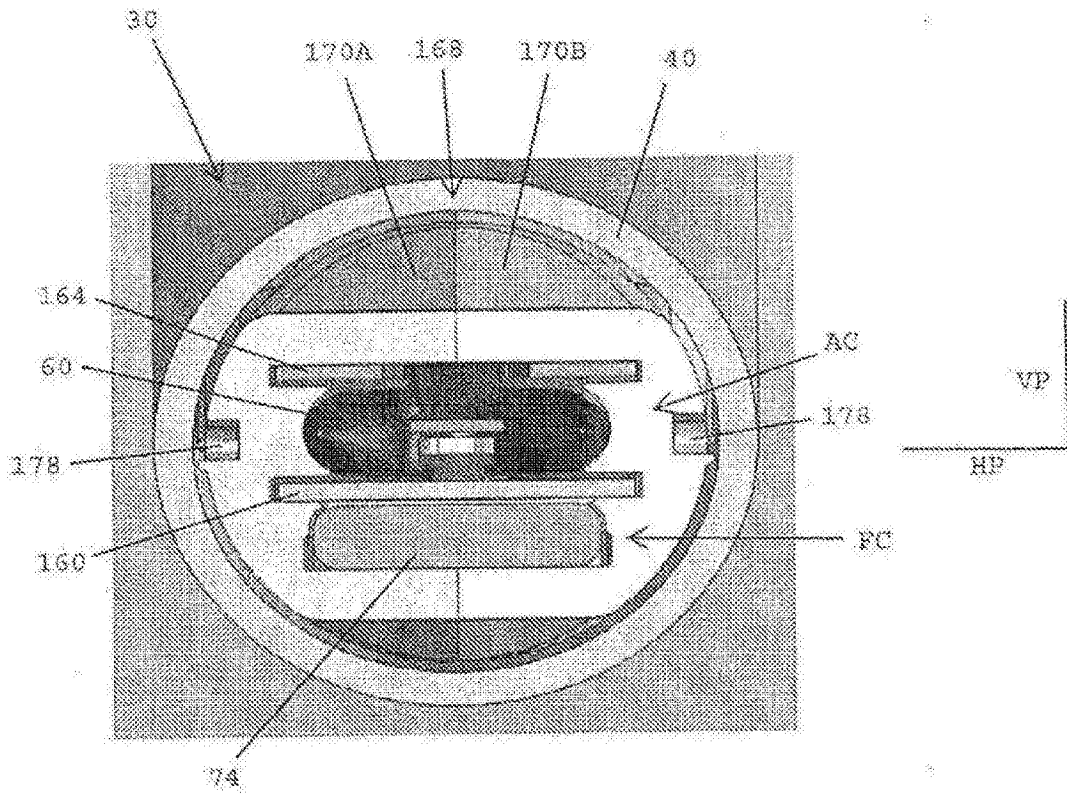


图9

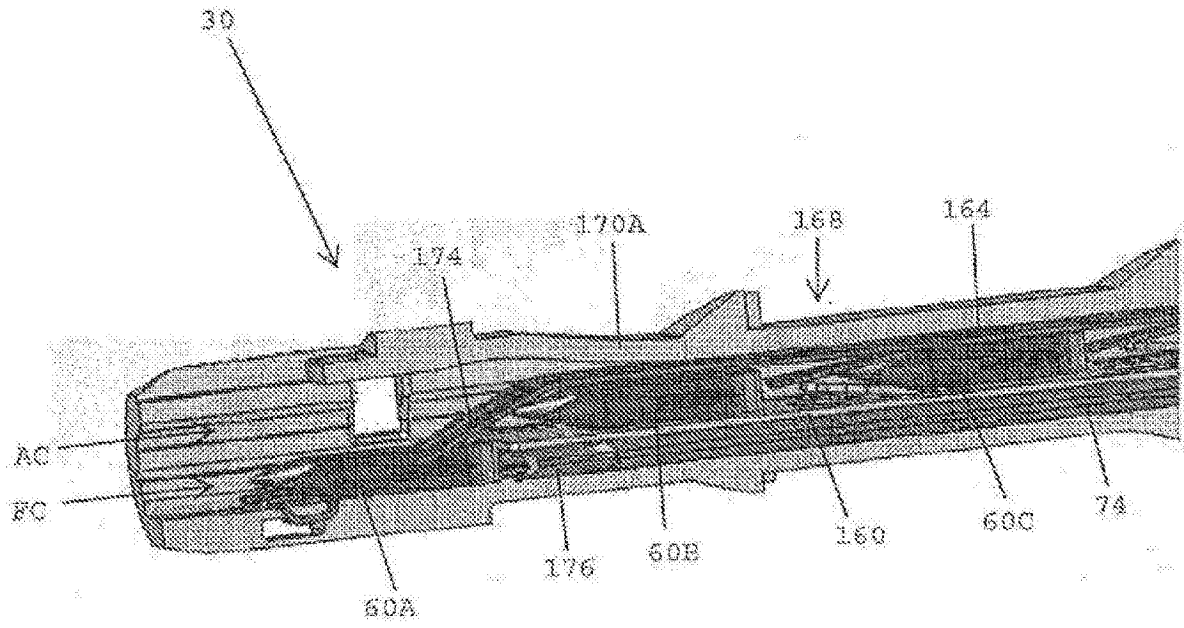


图10A

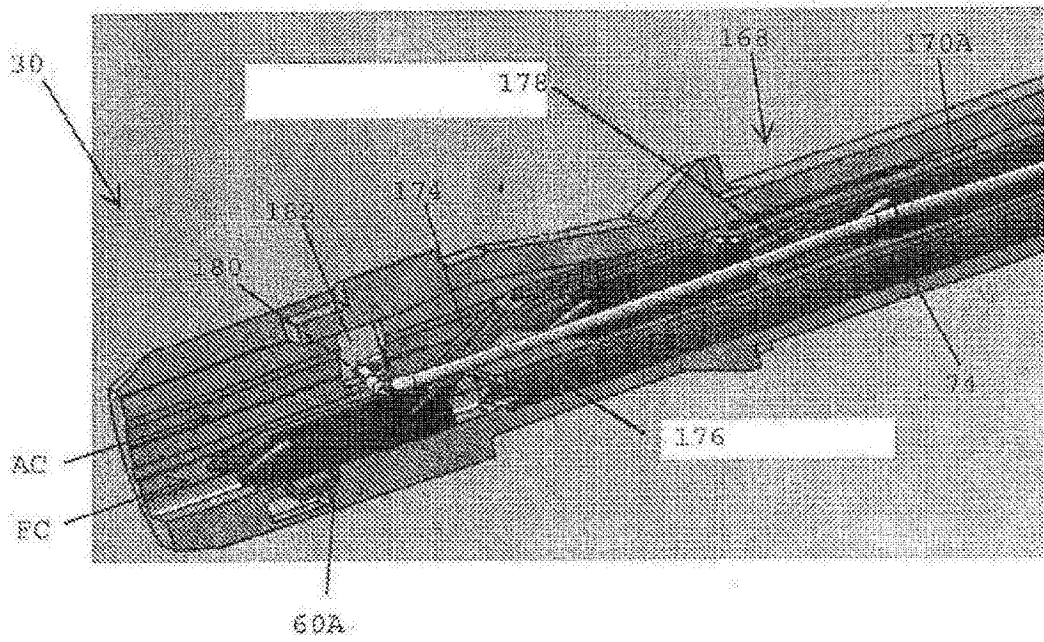


图10B

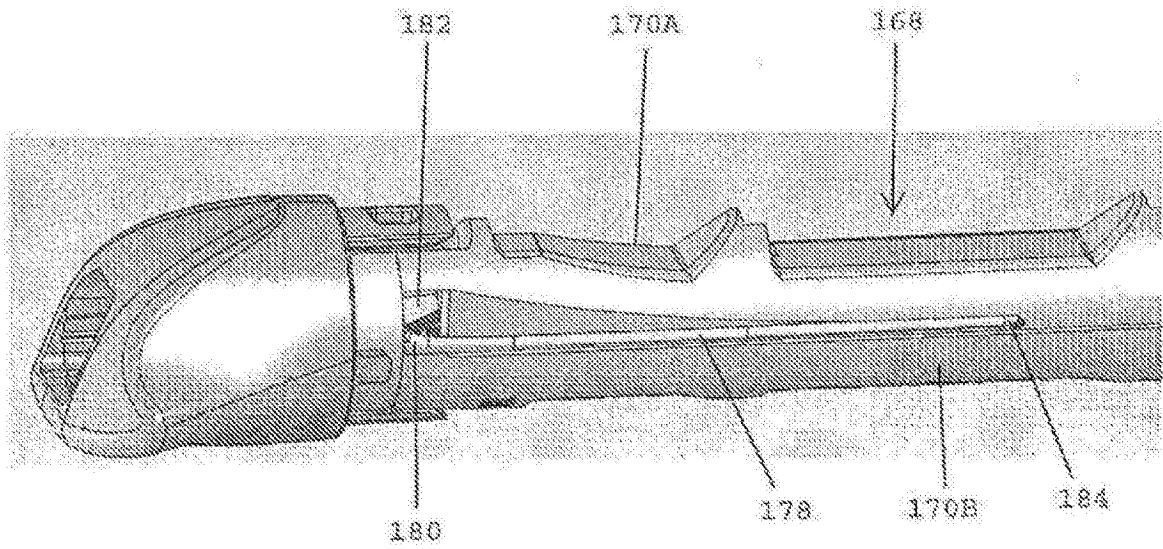


图11A

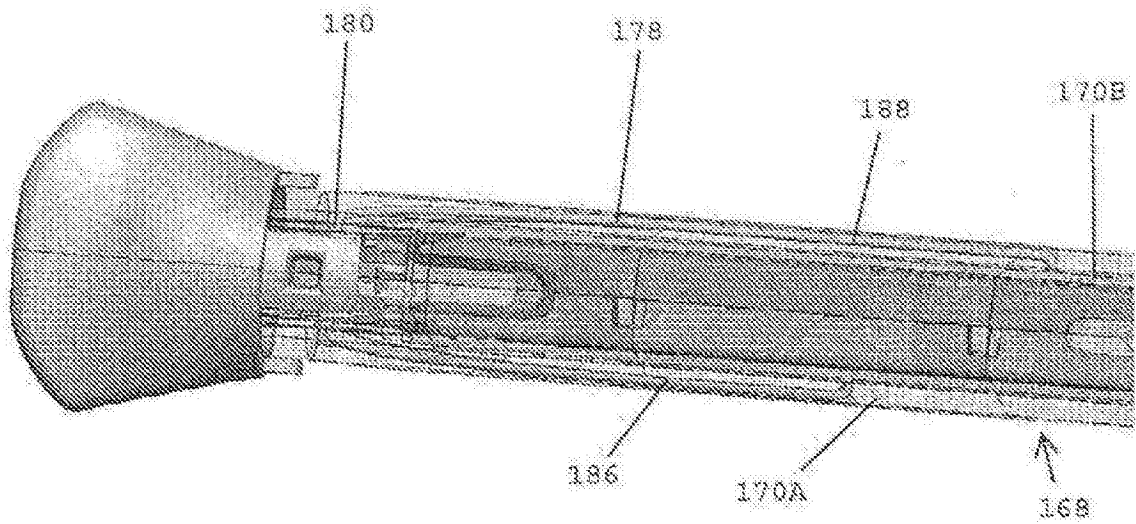


图11B



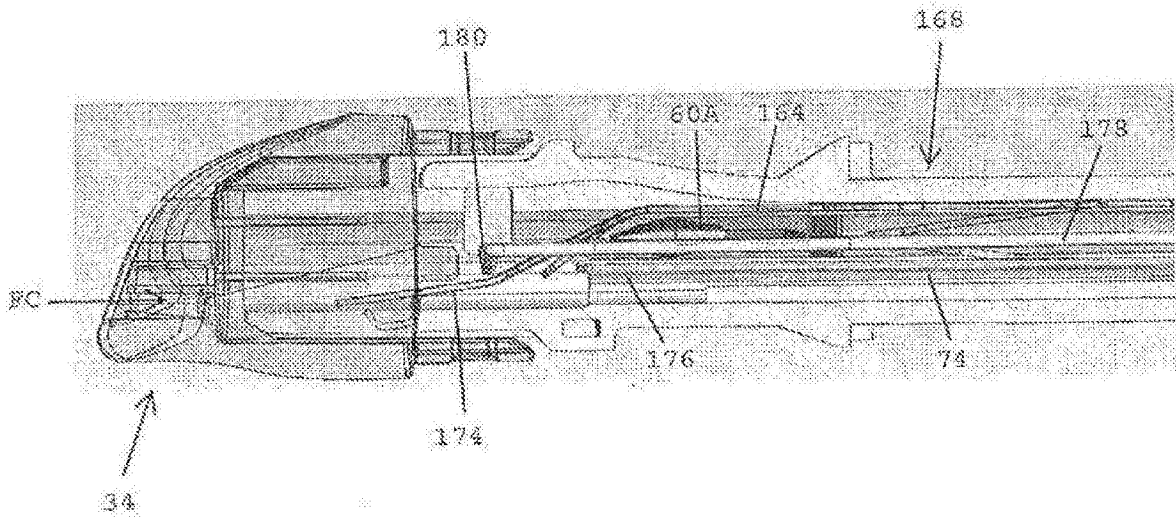


图12A

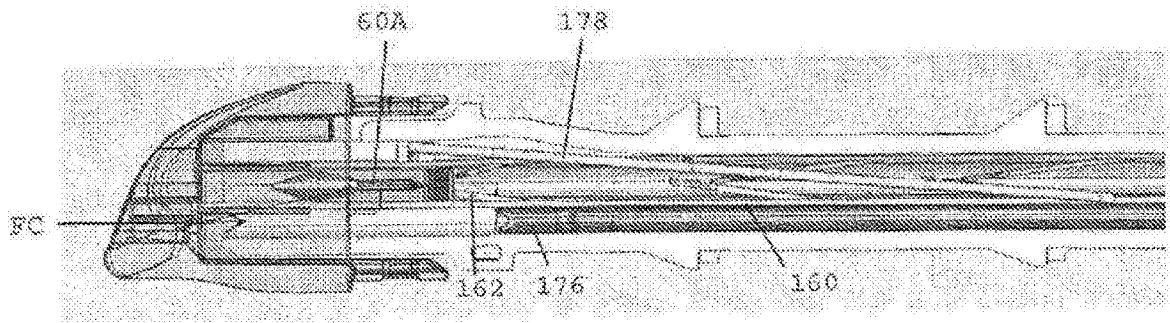


图12B

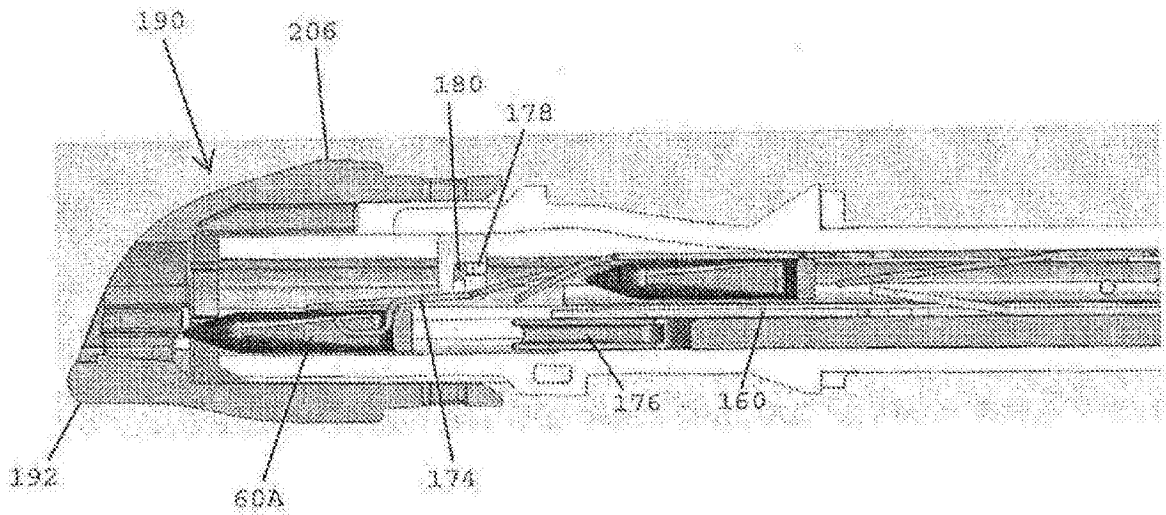


图12C





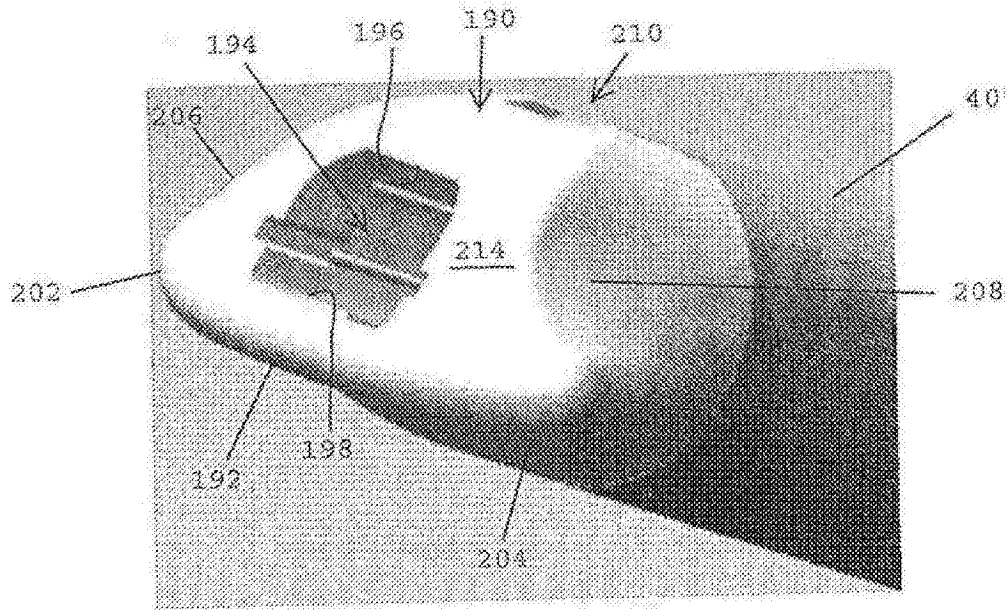


图13A

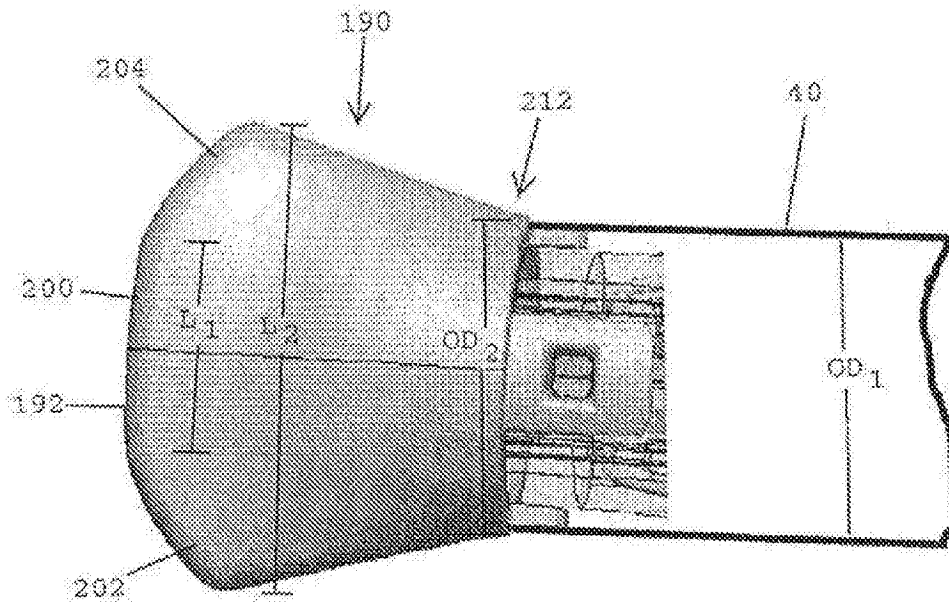


图13B

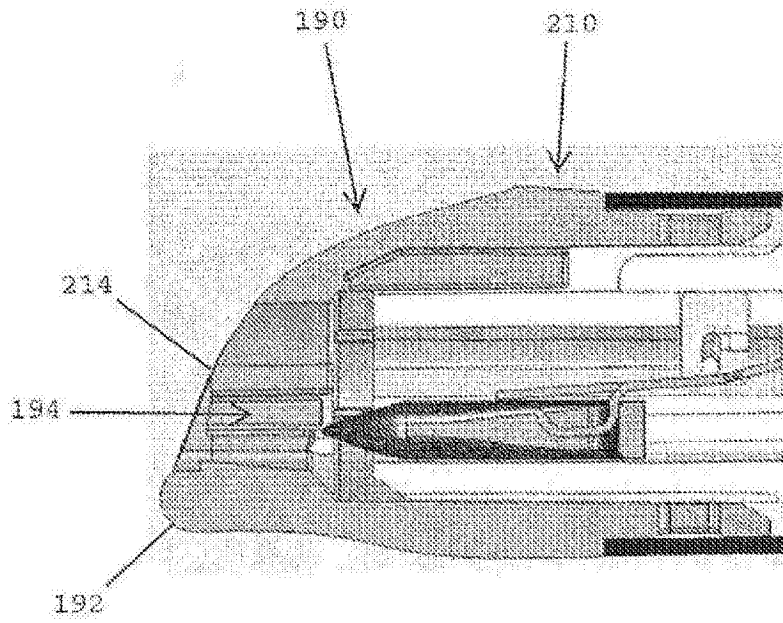


图13C

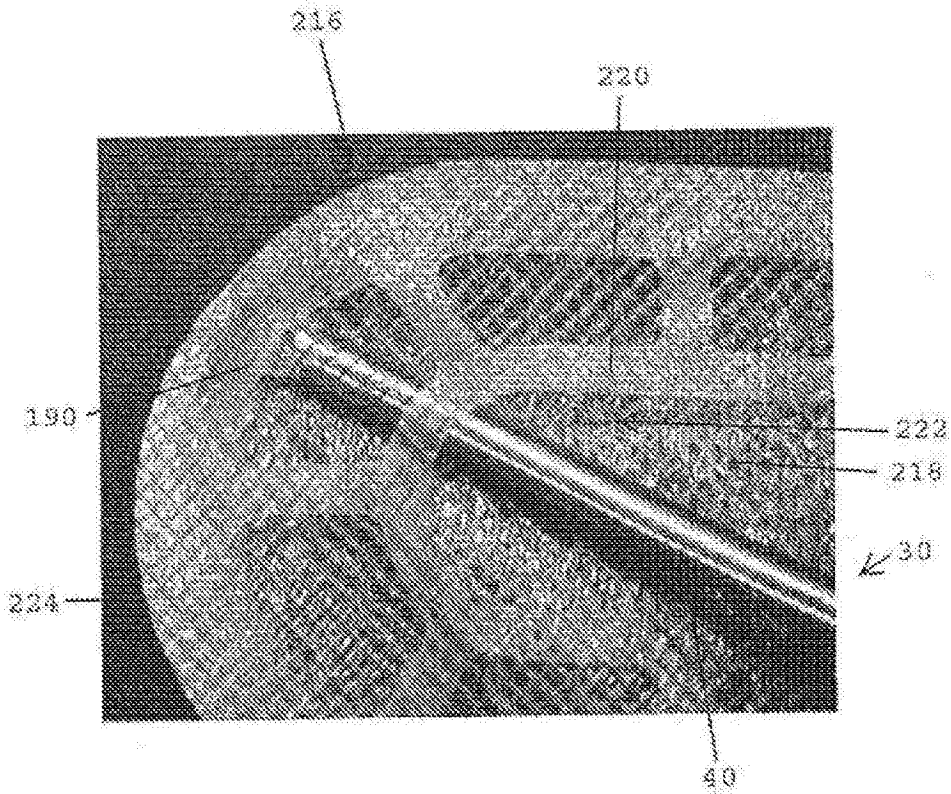


图14A

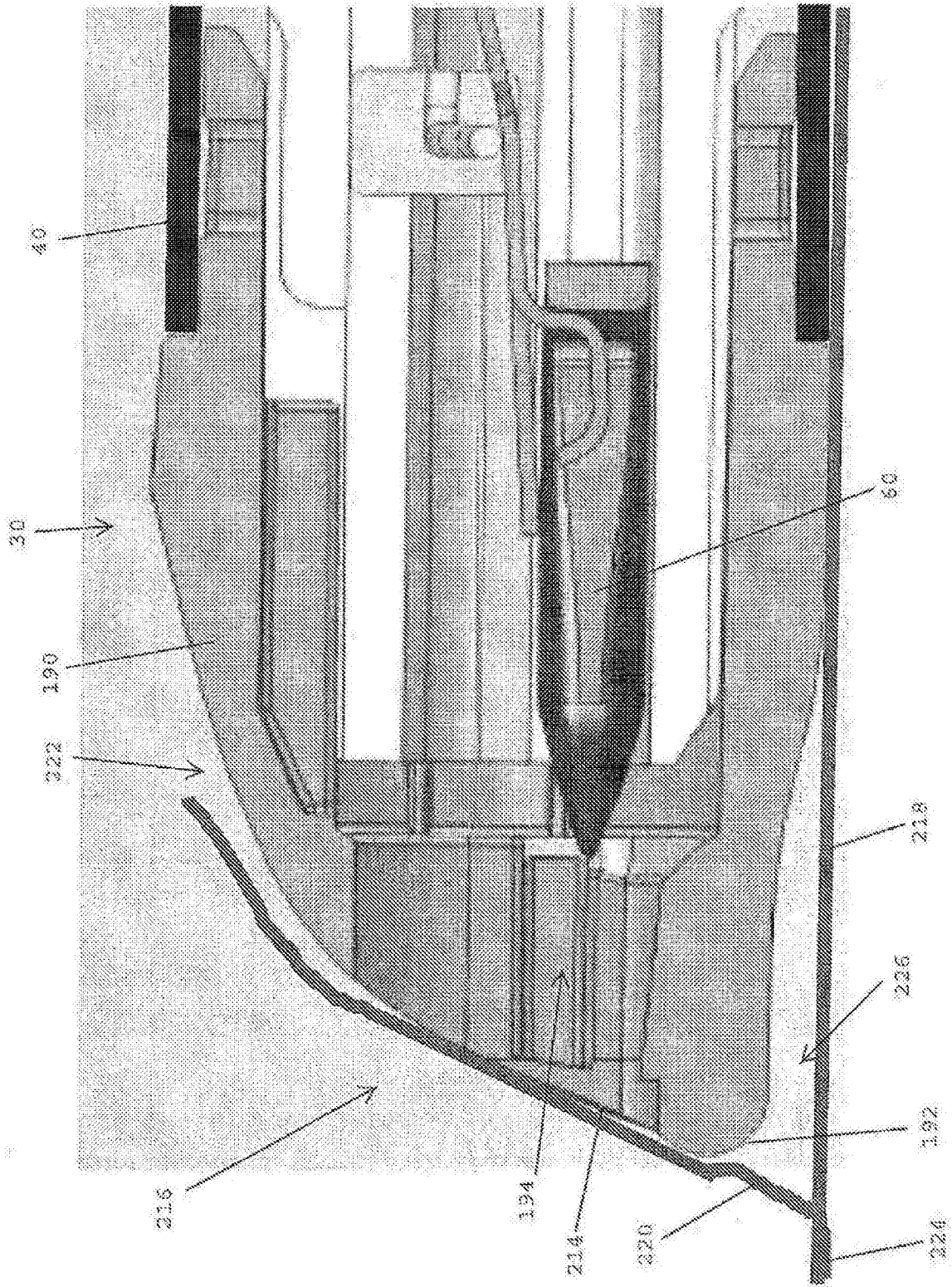


图14B

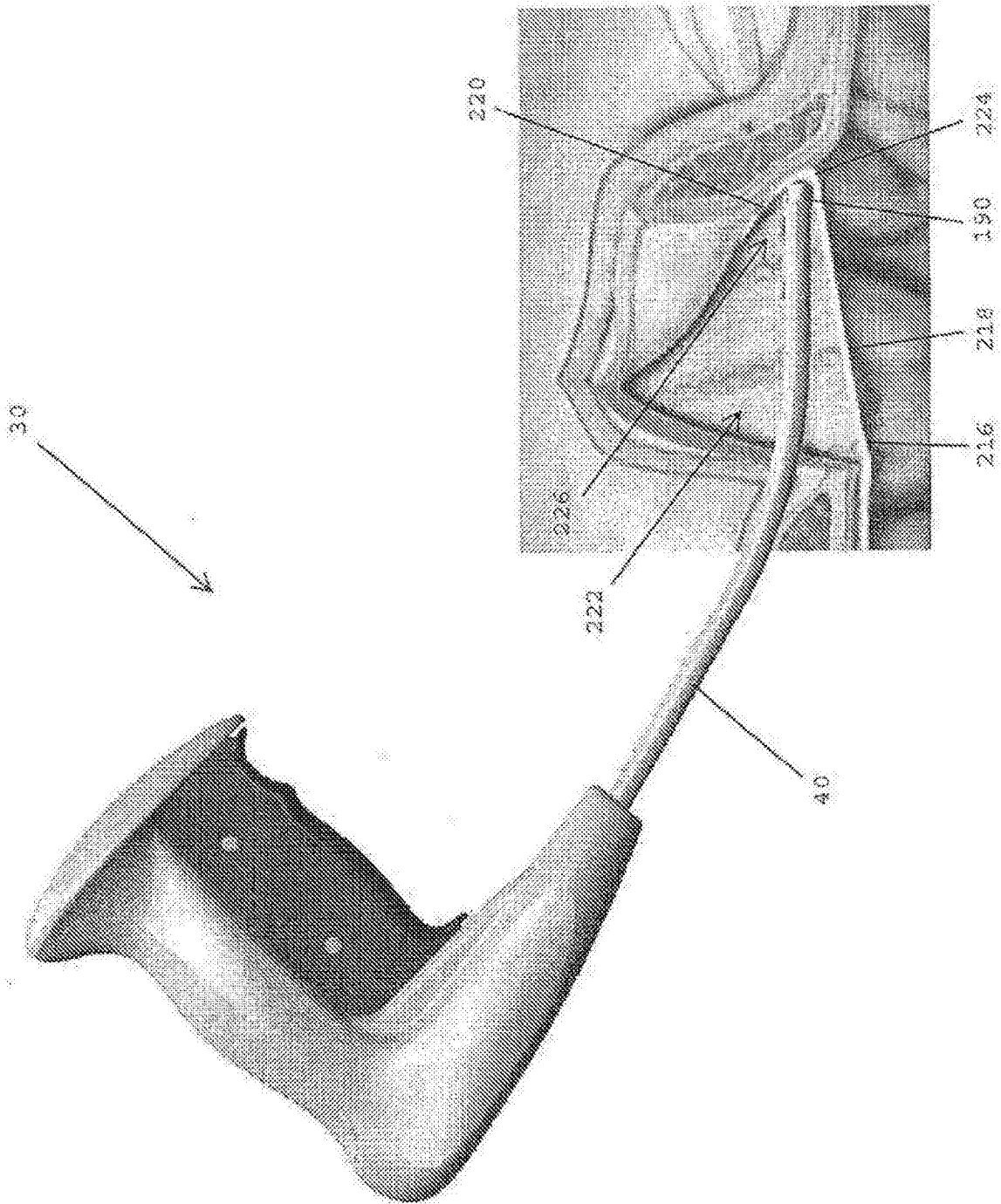


图14C

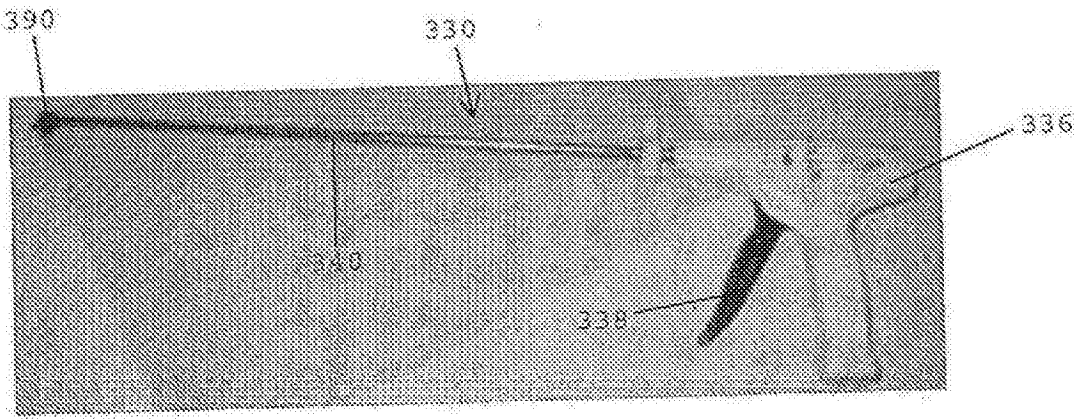


图15A

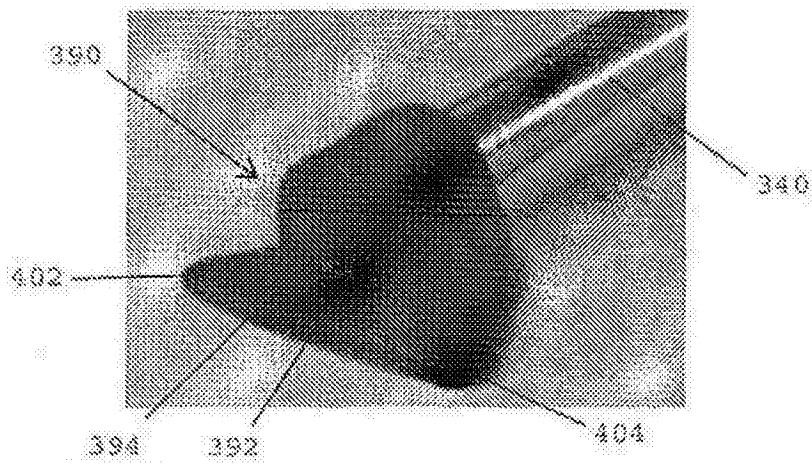


图15B

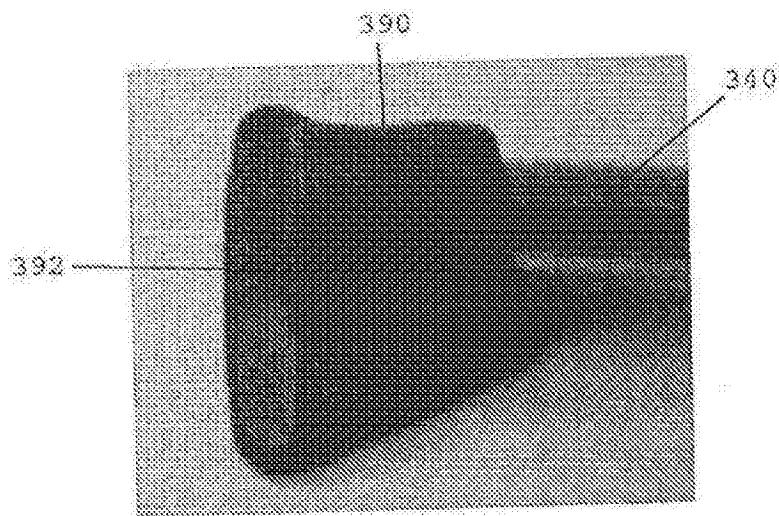


图15C

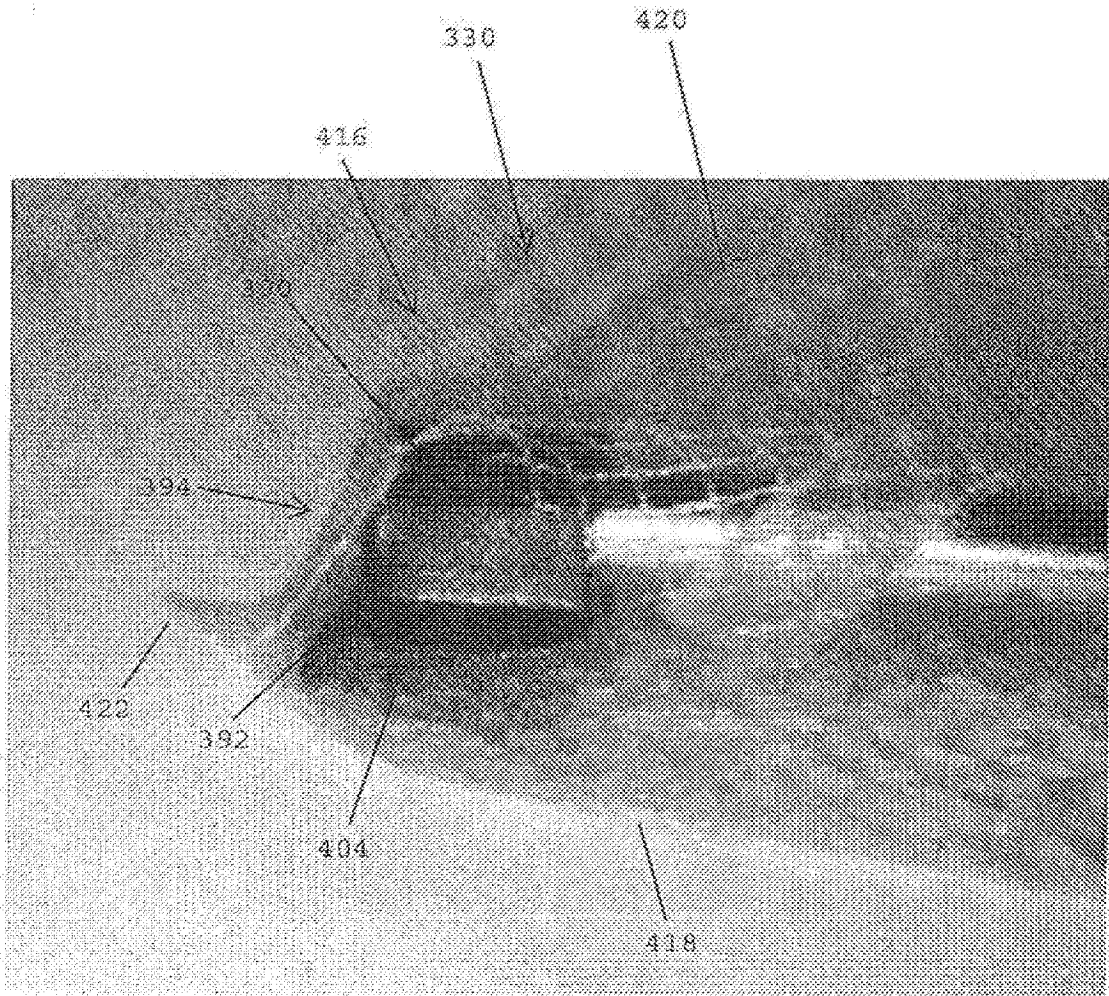


图16

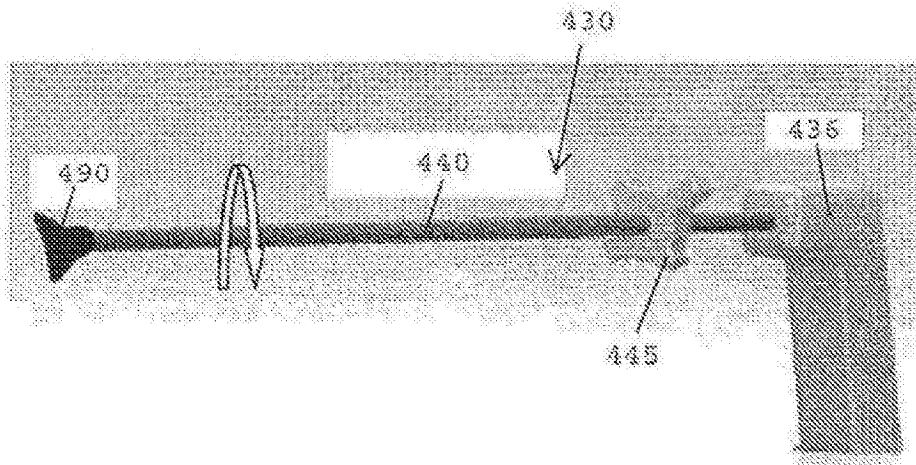


图17

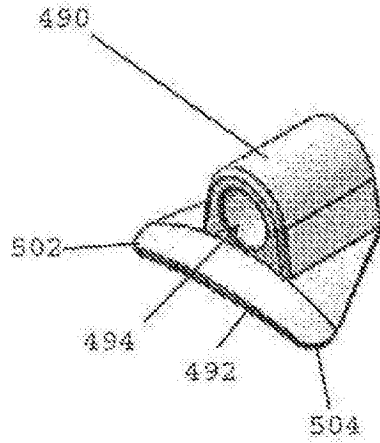


图18A

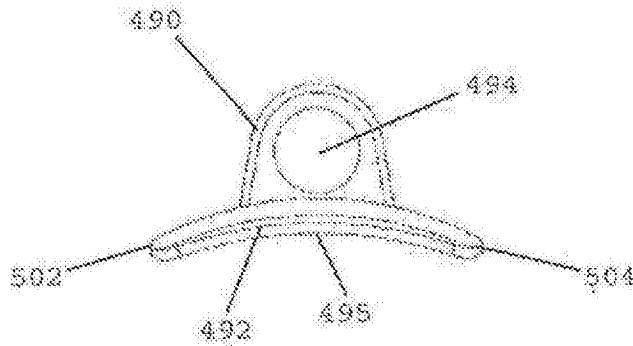


图18B

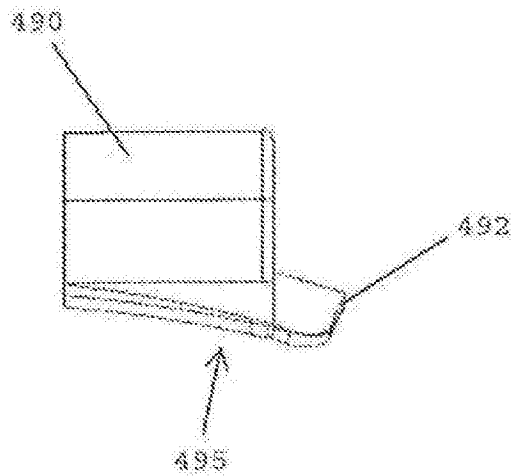


图18C



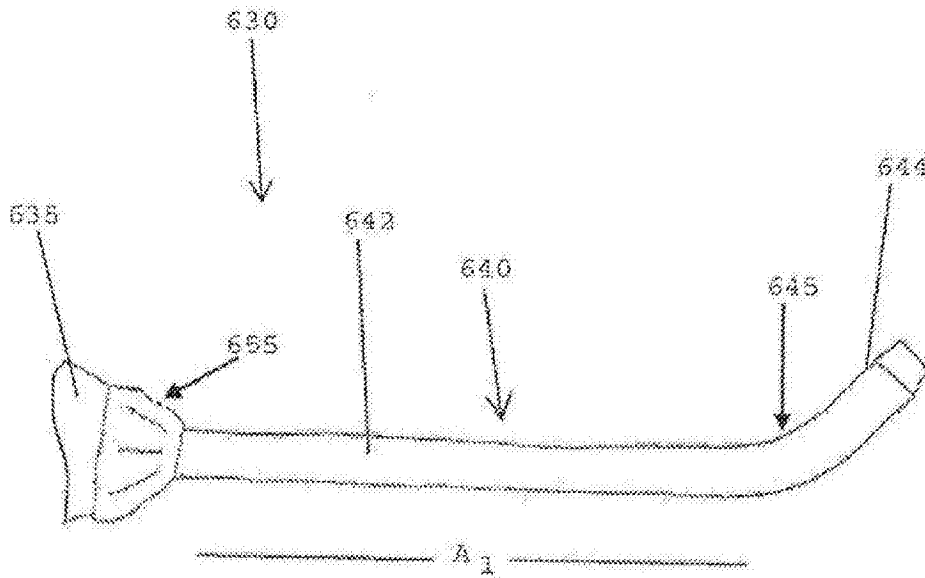


图19

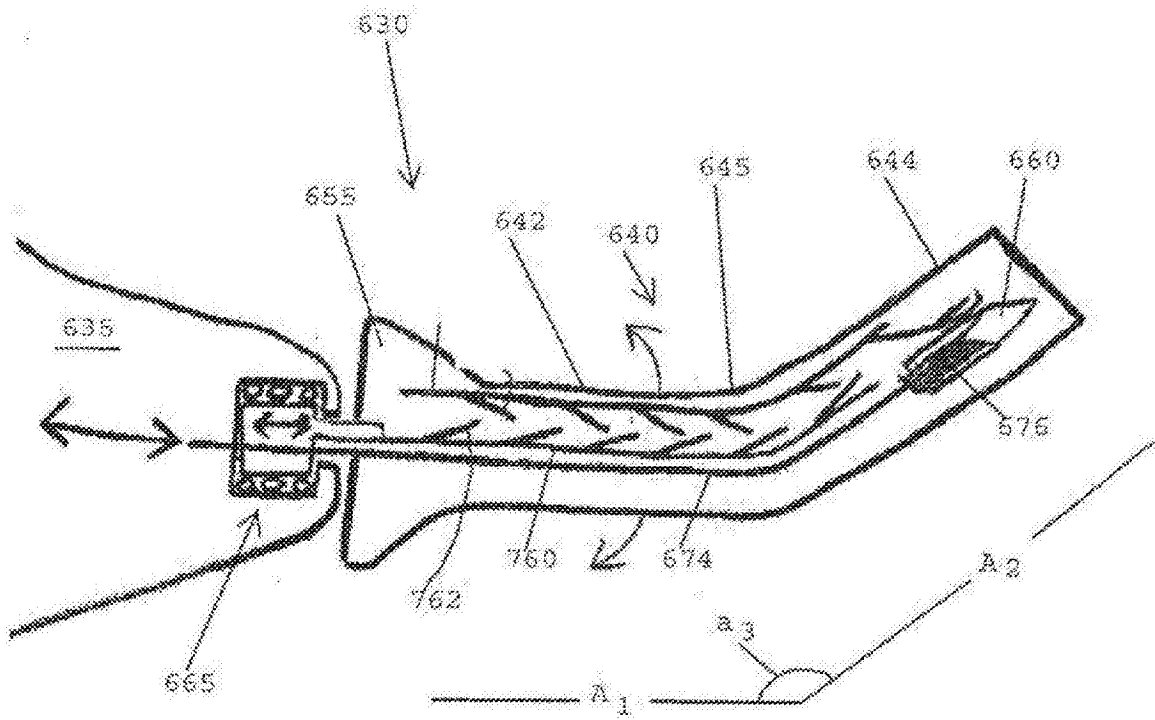


图20



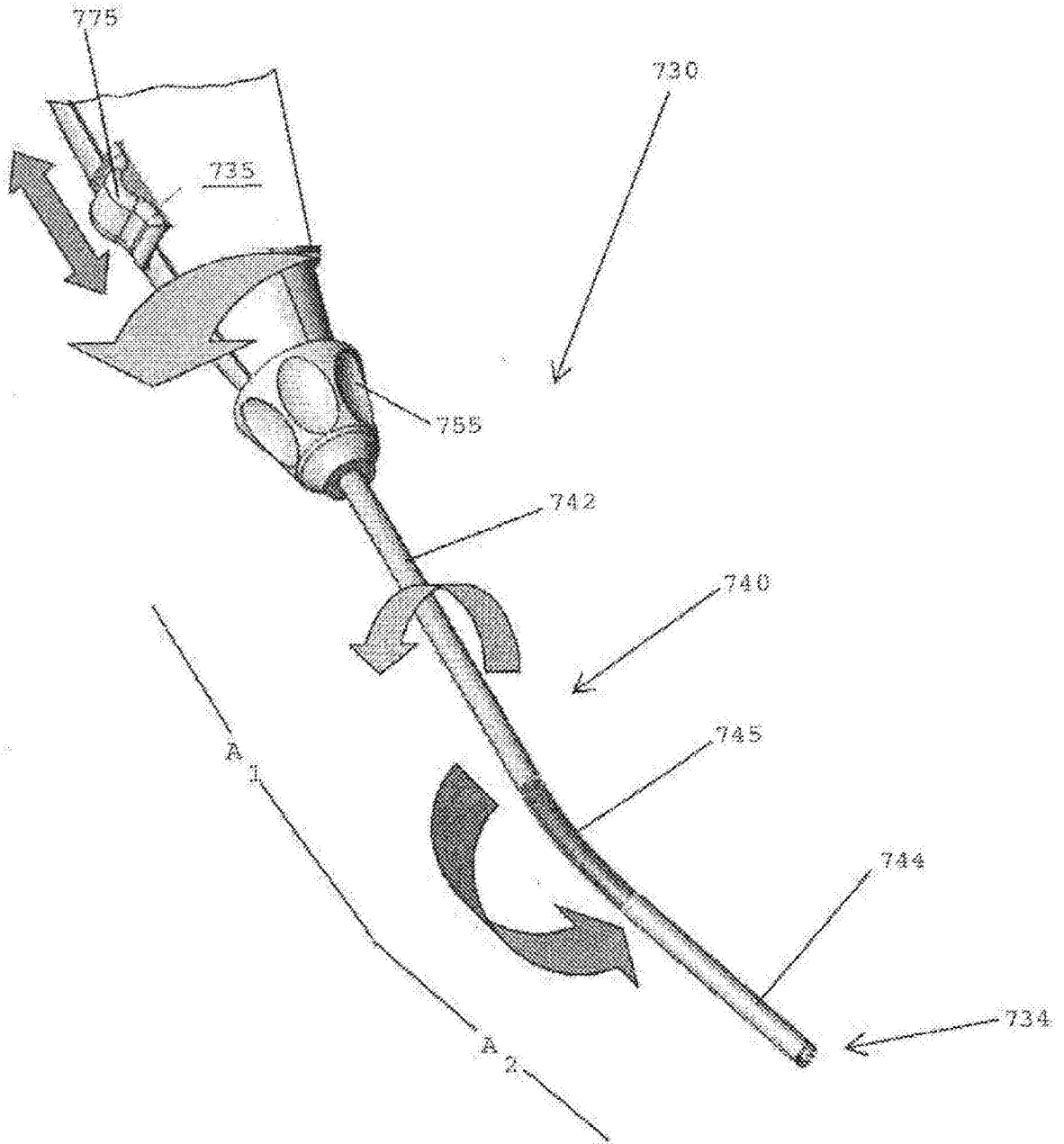


图21

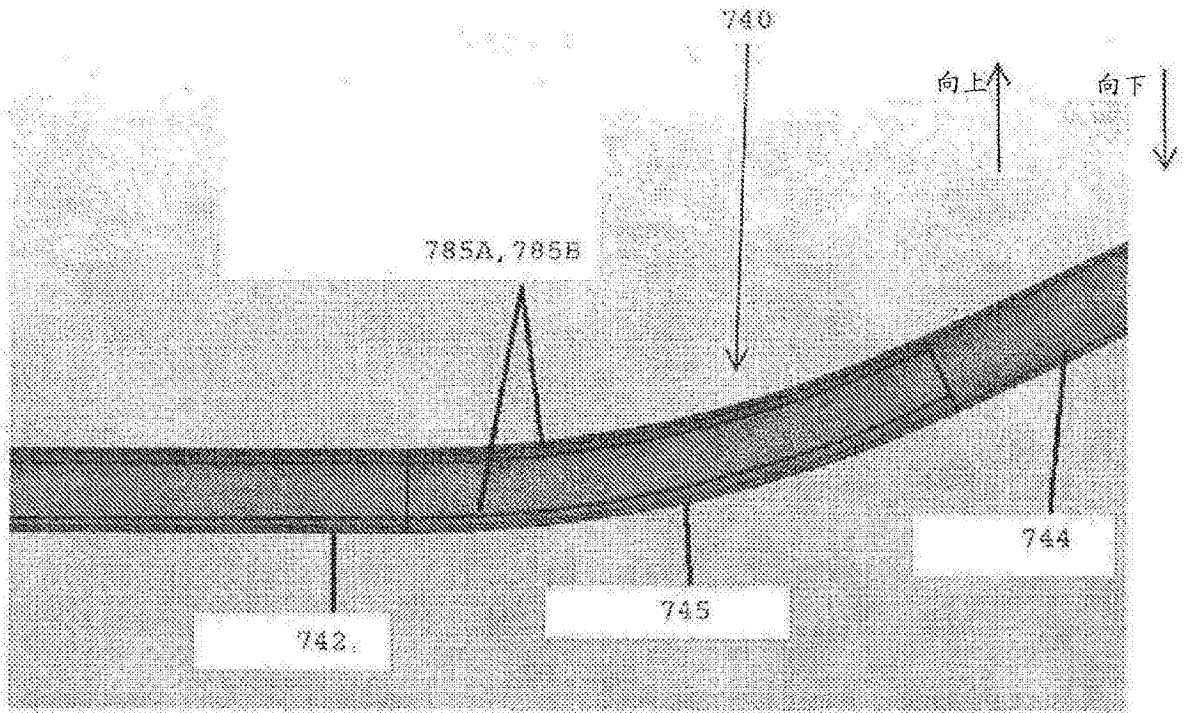


图22

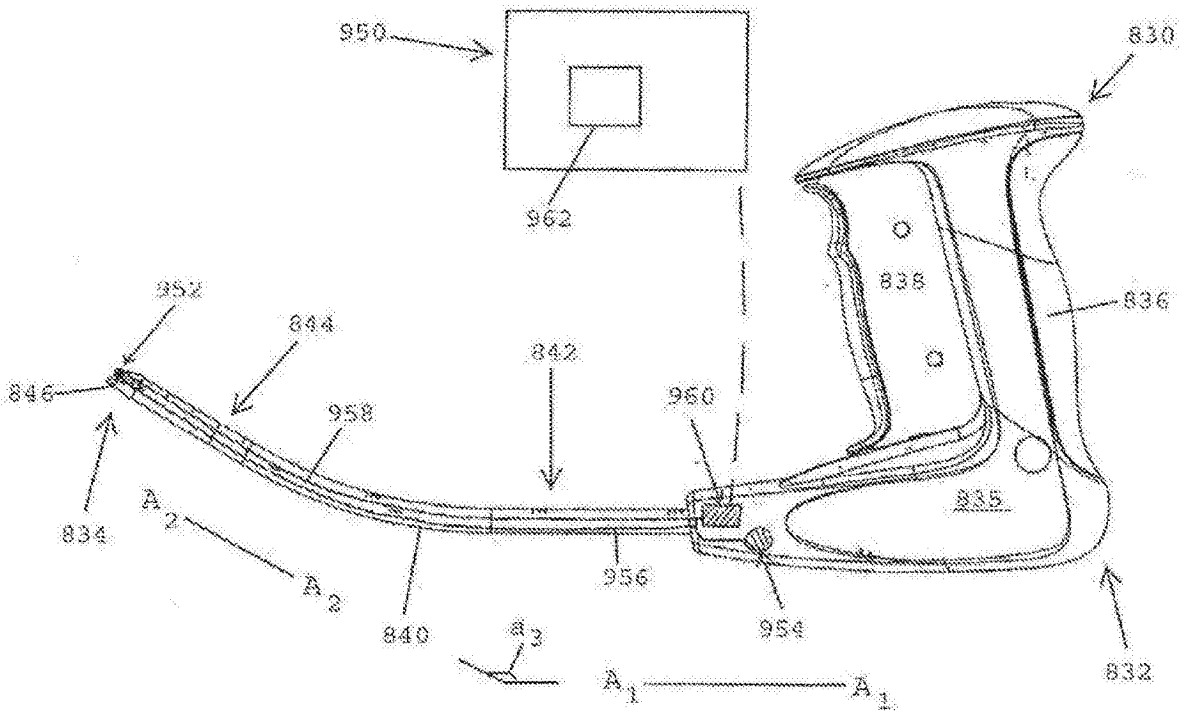


图23

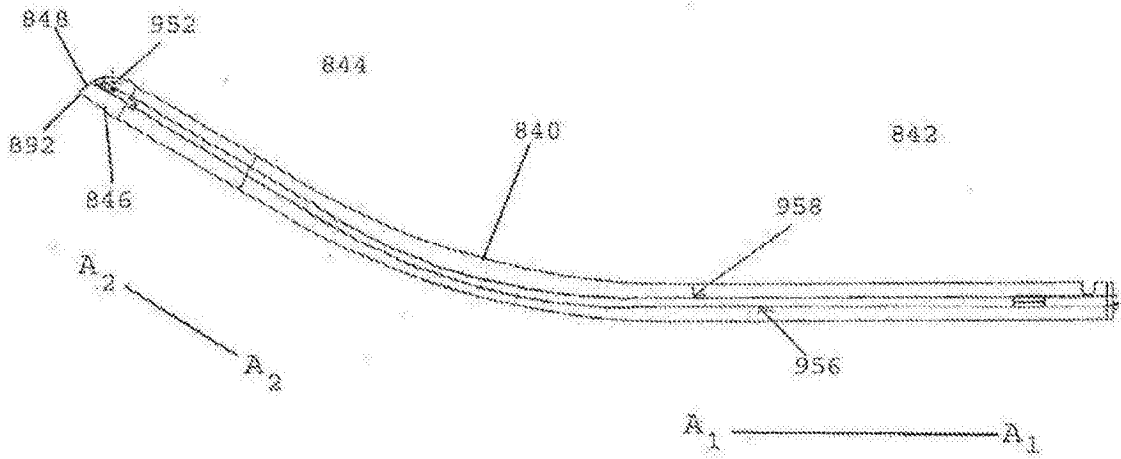


图24

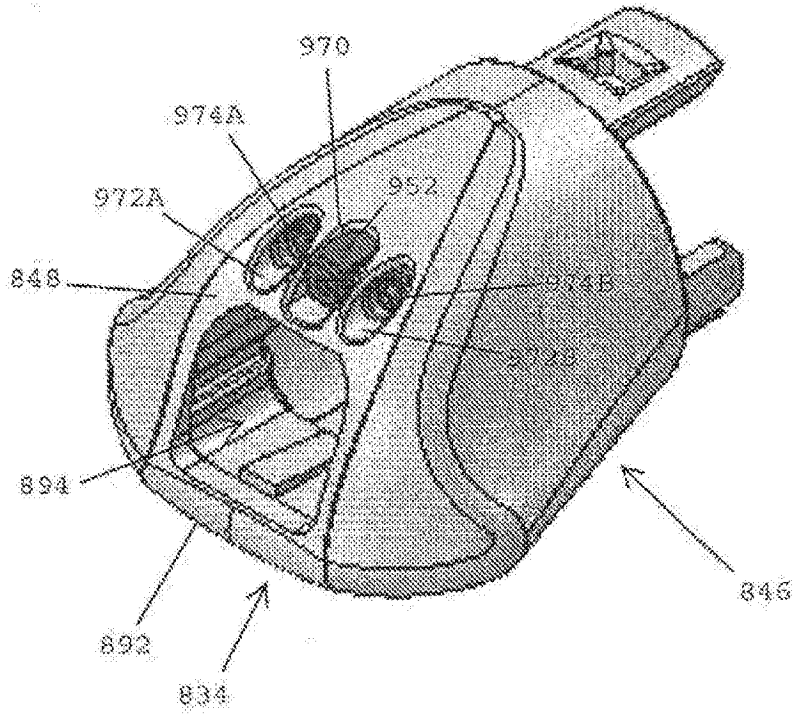


图25A

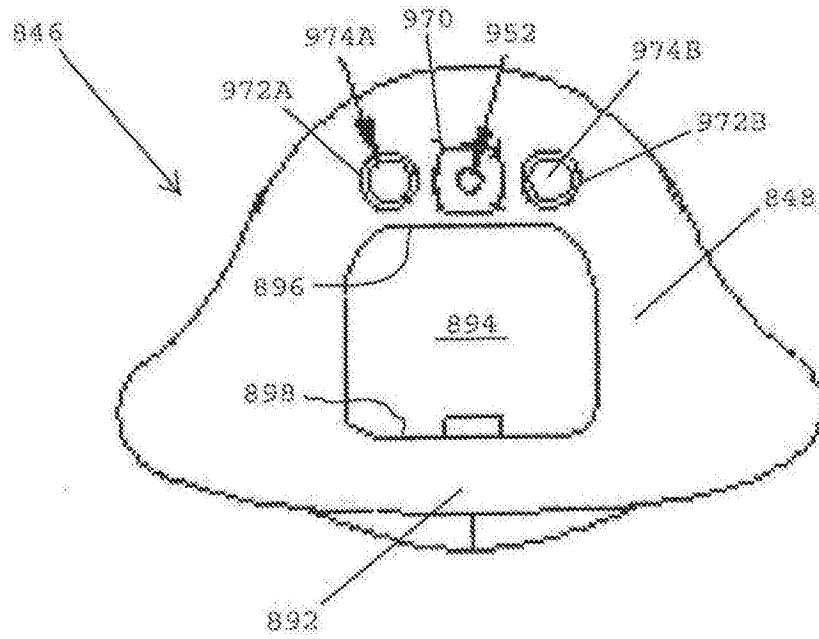


图25B

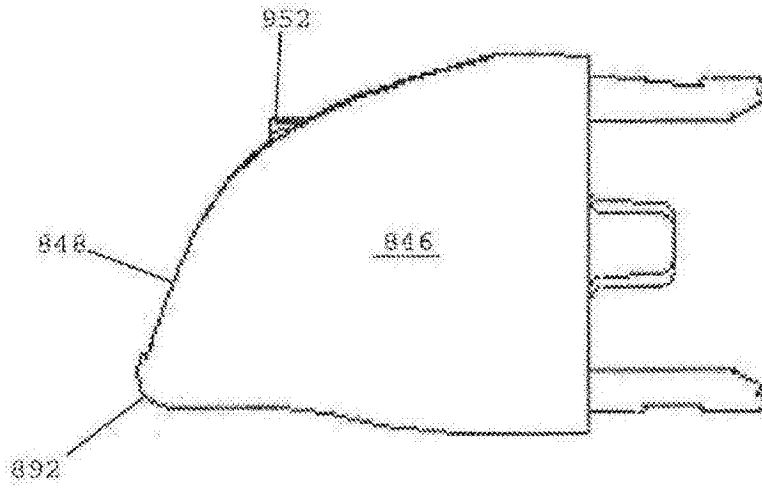


图25C

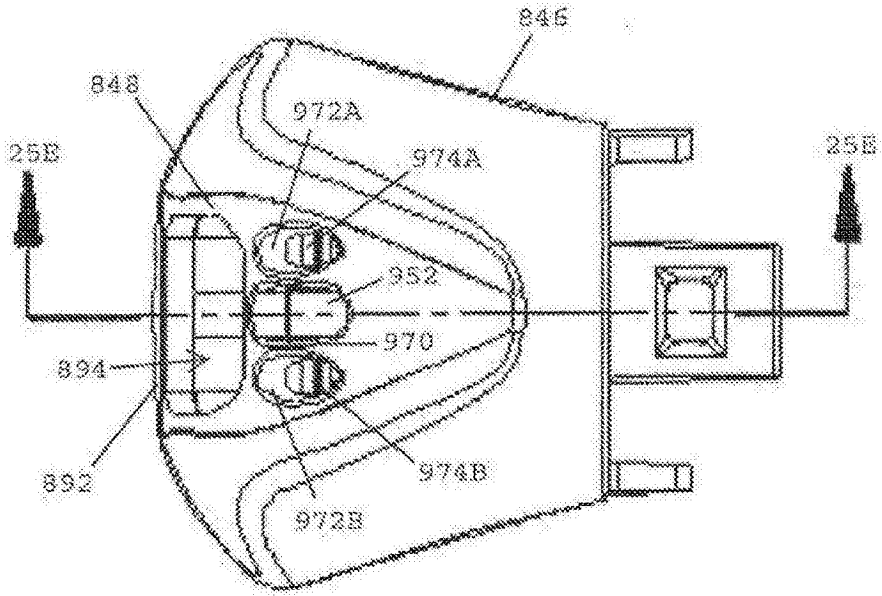


图25D

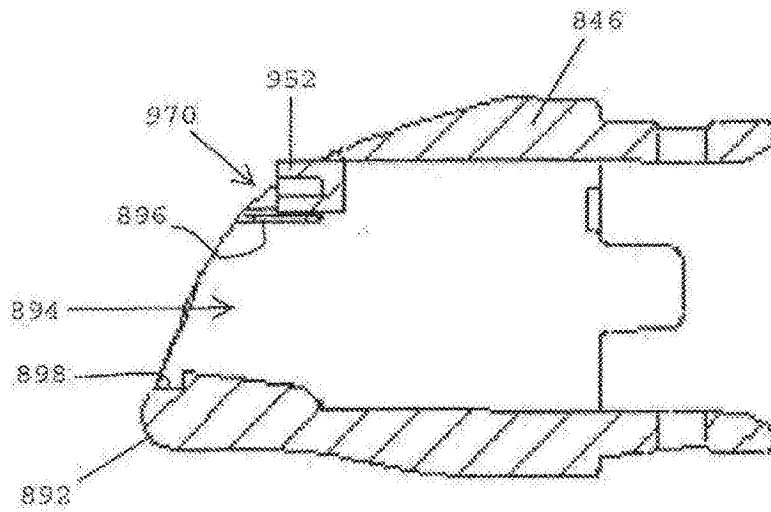


图25E

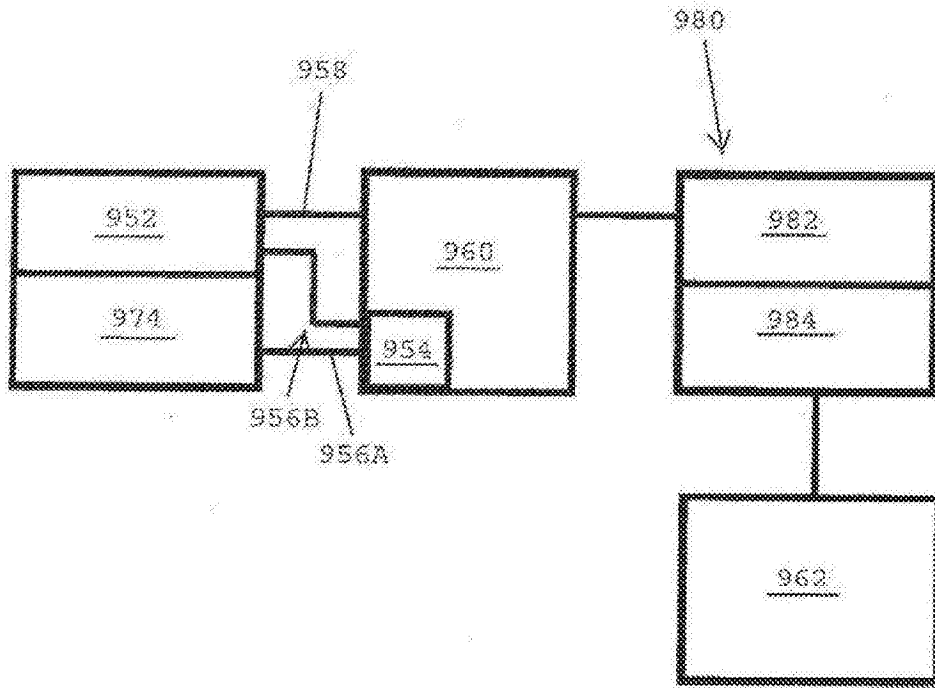


图26

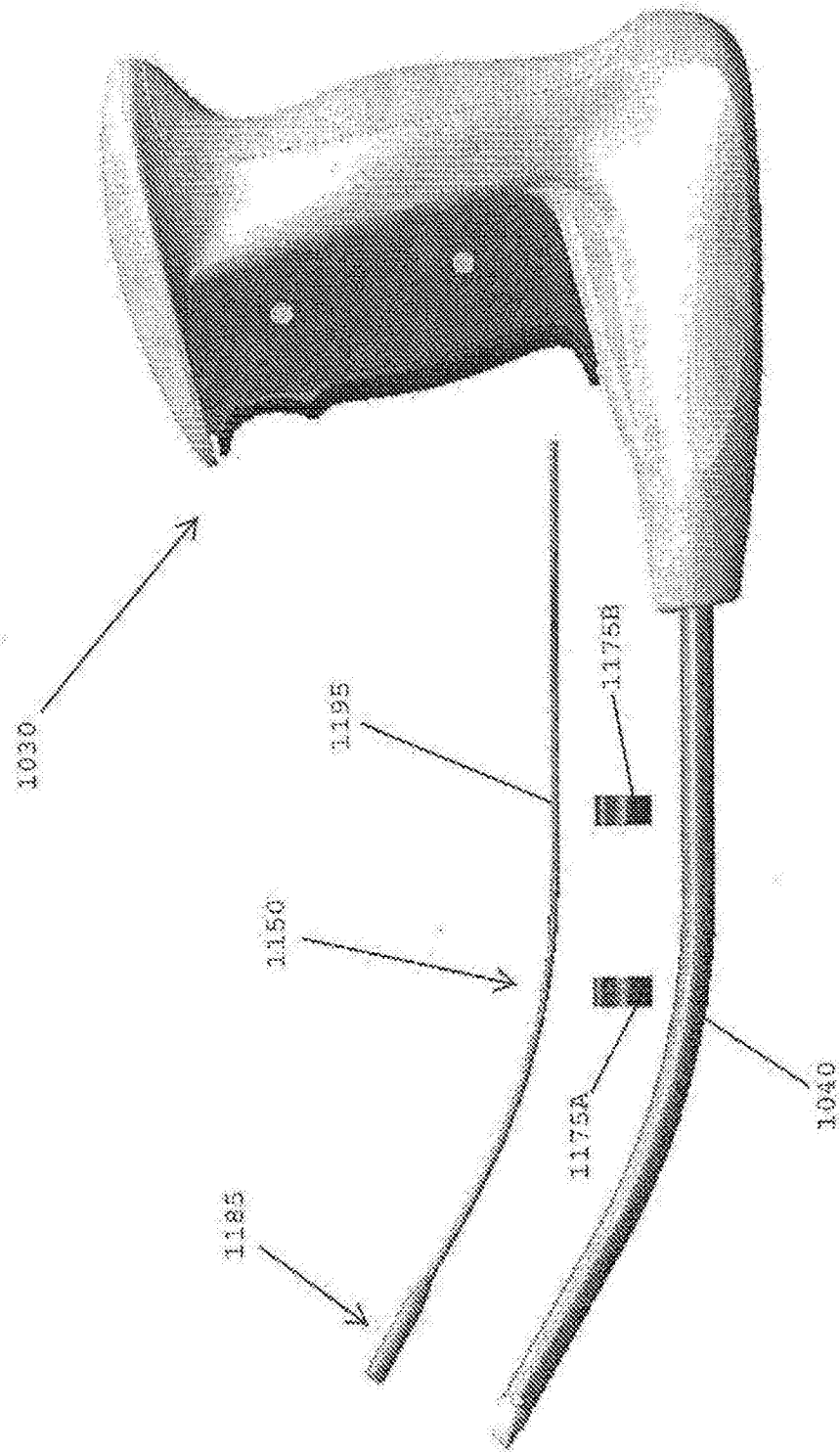


图27

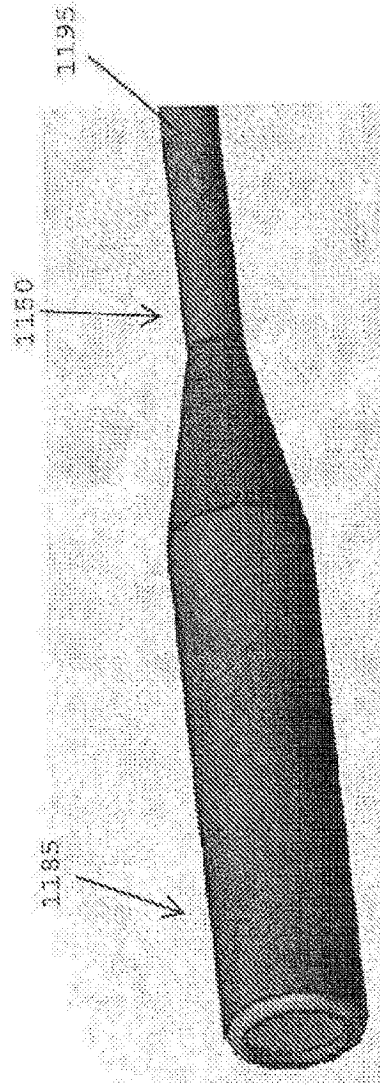


图28A



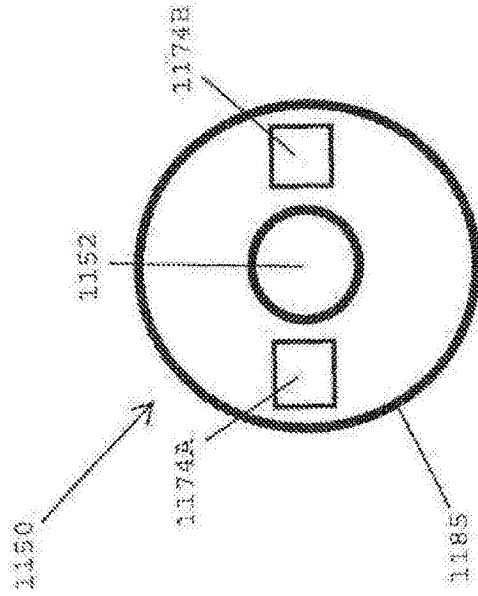


图28B

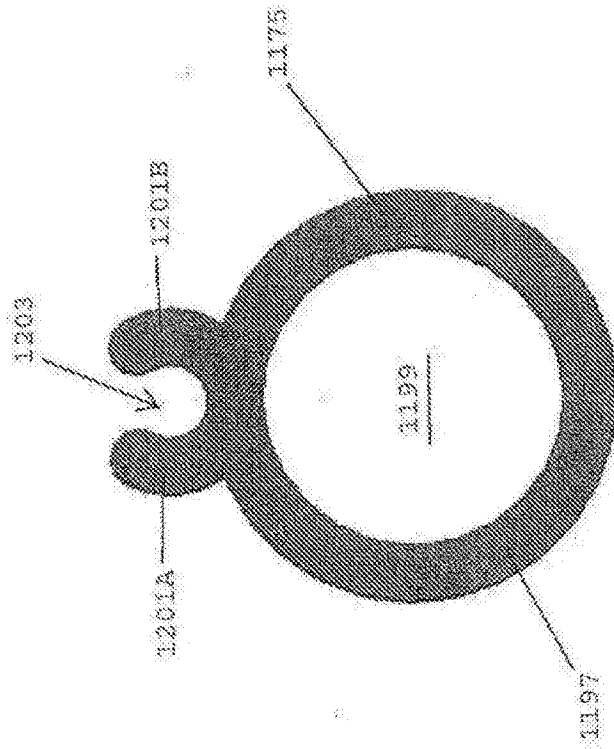


图29

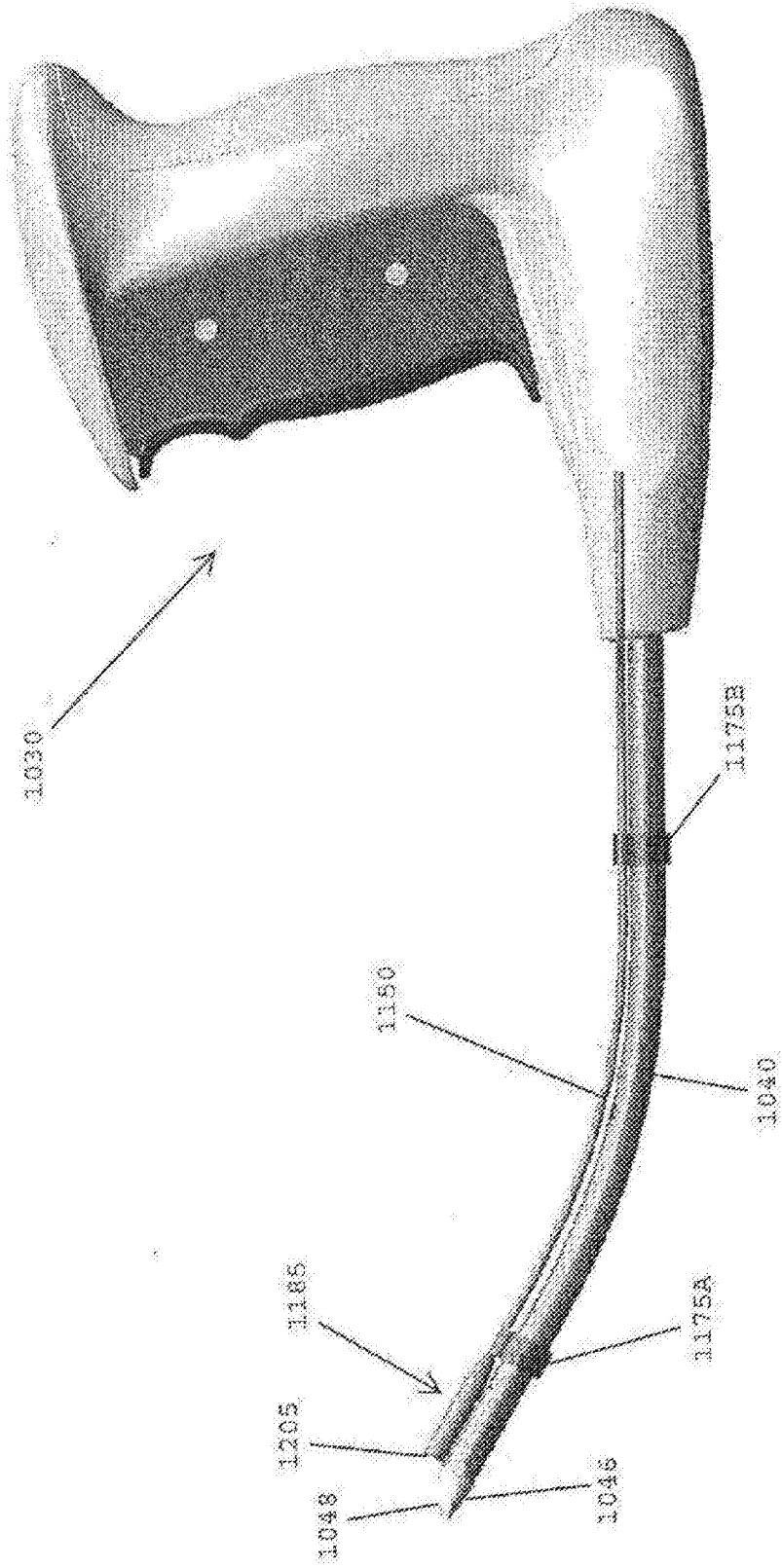


图30A

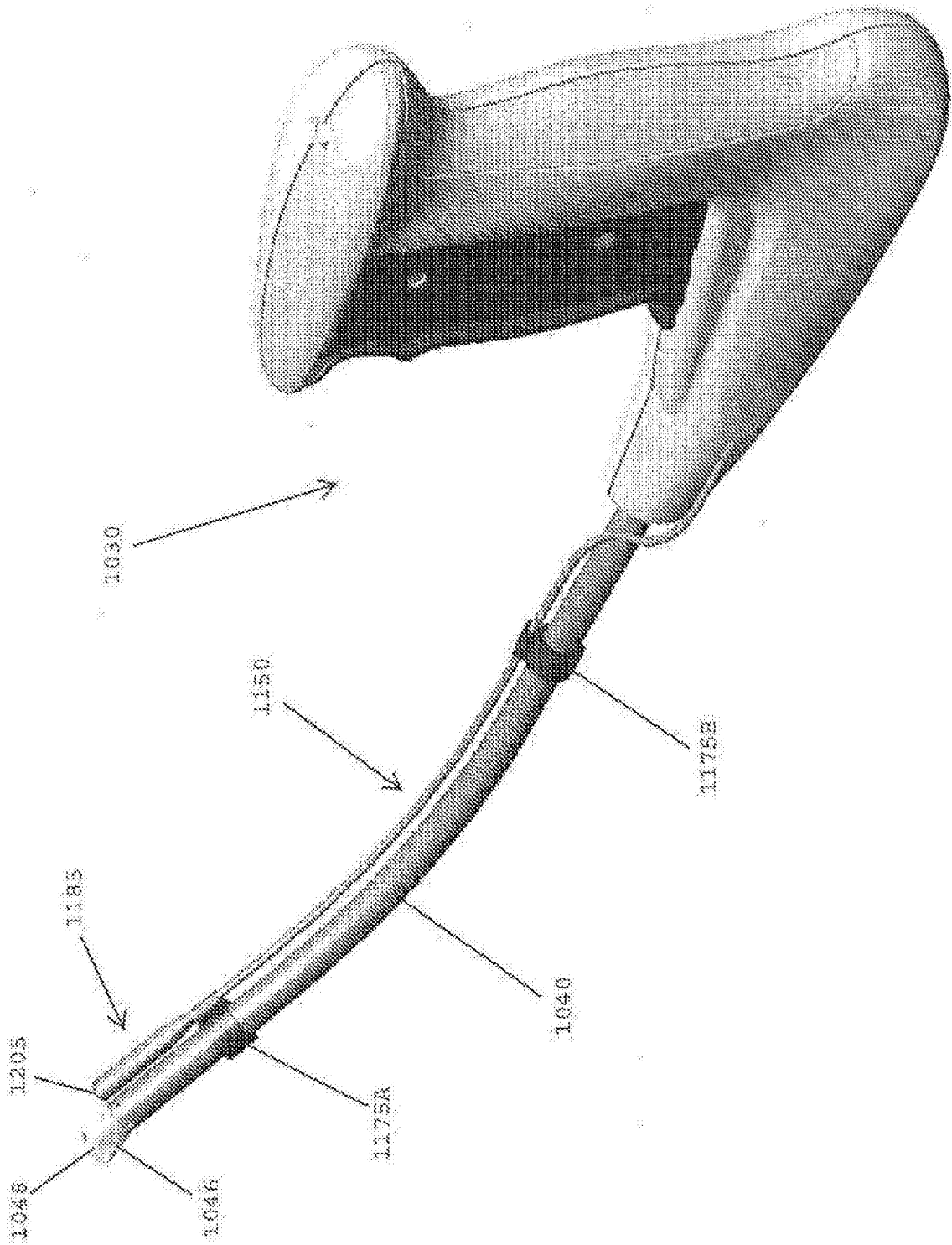


图30B

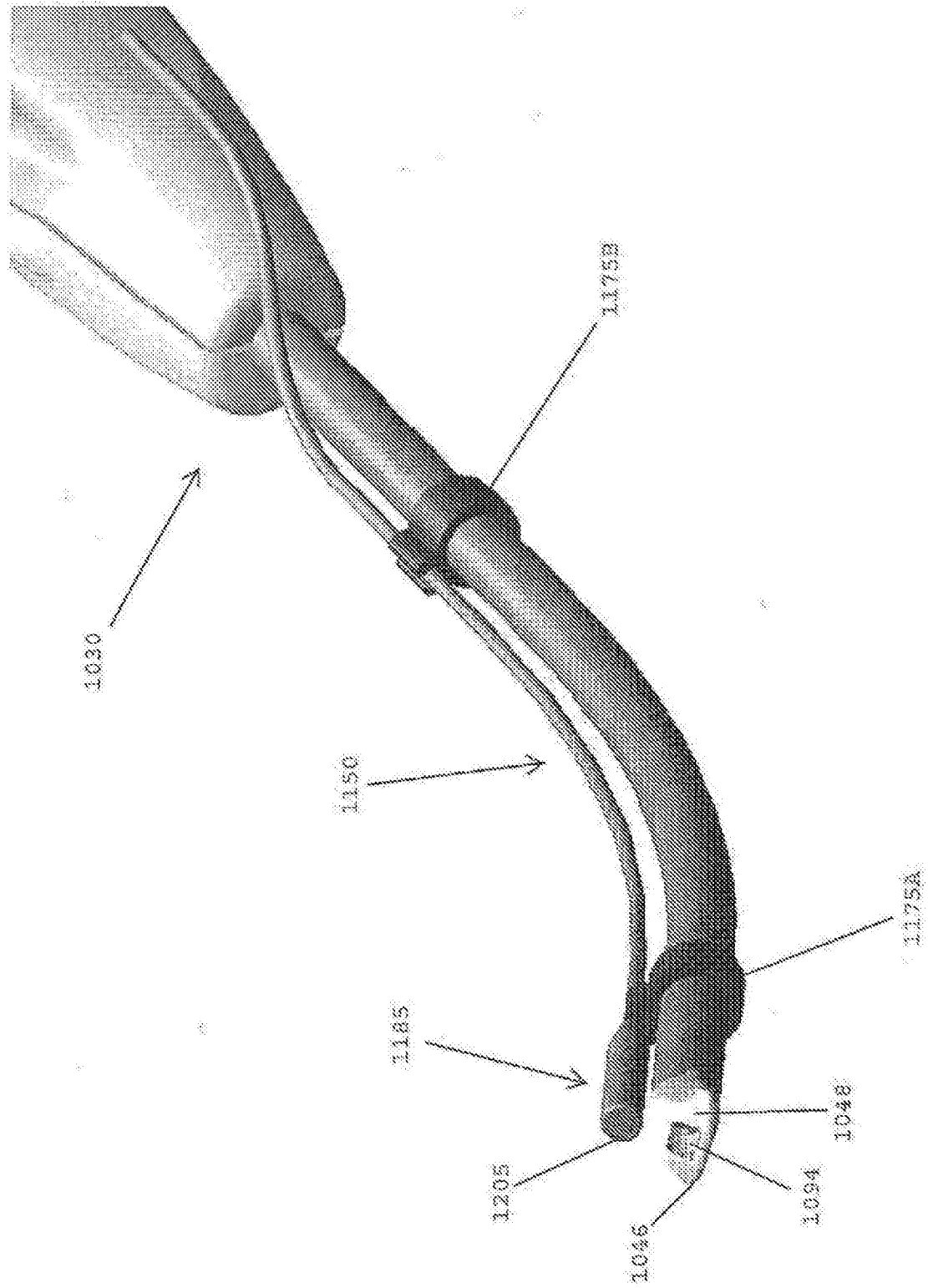


图30C