



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103298506 B

(45) 授权公告日 2016.05.04

(21) 申请号 201180053511.4
 (22) 申请日 2011.09.29
 (30) 优先权数据
 61/388,901 2010.10.01 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2013.05.07
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2011/053955 2011.09.29
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02012/044807 EN 2012.04.05
 (73) 专利权人 泽维克斯公司
 地址 美国犹他州
 (72) 发明人 K·贝克
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
 利商标事务所 11038
 代理人 刘志强
 (51) Int. Cl.
 A61M 5/158(2006.01)
 A61M 39/08(2006.01)
 A61M 39/28(2006.01)

(56) 对比文件
 CN 1688353 A, 2005.10.26,
 GB 2338759 A, 1999.12.29,
 WO 96/08666 A1, 1996.03.21,
 CN 1505533 A, 2004.06.16,
 CN 1438901 A, 2003.08.27,

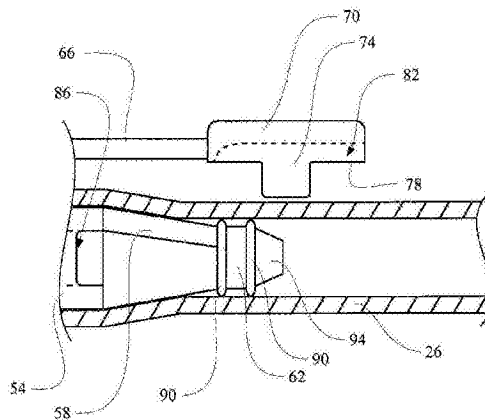
审查员 万语

权利要求书2页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称
 防自由流动的封堵器和输注致动垫

(57) 摘要

一种用于选择地防止在管中出现自由流动的系统包括设置在管中的直列式封堵器和用于在管和封堵器之间形成流动通道的致动垫。该致动垫从单侧朝着封堵器挤压并且使得管拉伸以形成较大的流动通道。对封堵器杆进行强化以防止由于由致动垫施加的力而变形和损坏。



1. 一种封堵器系统,包括:
 - 具有孔的挠性管;
 - 设置在所述孔中的直列式封堵器,所述封堵器包括:
 - 主体;
 - 封堵器组件,所述封堵器组件具有圆形横截面并且与所述管的孔接合以密封抵靠着所述管并且防止流体经过所述管;以及
 - 将所述主体连接至所述封堵器组件的杆,所述杆具有“T”形横截面,并且所述杆包括沿着所述杆的一侧布置的侧壁和附连到所述侧壁的中部并且与所述中部垂直地朝着所述杆的相对侧延伸的中央腹板;
 - 设置在所述封堵器附近的致动垫,并且所述致动垫在所述管的一侧上向内压在所述管的外表面上,以打开在所述封堵器和所述管的另一相对侧之间的流动通道。
2. 如权利要求1所述的封堵器系统,其中所述主体包括沿着其长度延伸的纵向孔和在所述杆附近横向延伸穿过所述主体的端部的横向孔。
3. 如权利要求2所述的封堵器系统,其中所述横向孔大体垂直于所述中央腹板延伸。
4. 如权利要求2所述的封堵器系统,其中流体在所述封堵器和所述管之间围绕着所述中央腹板并且穿过所述主体流动。
5. 如权利要求1所述的封堵器系统,其中所述致动垫包括具有弯曲端的两个凸出部以及布置在所述两个凸出部之间的致动通道,并且所述致动垫在所述两个凸出部之间接合所述管并且将所述管和所述封堵器朝向所述致动通道挤压。
6. 如权利要求5所述的封堵器系统,其中所述致动通道是渐缩的,使得所述致动通道的底部比所述致动通道的顶部更窄。
7. 如权利要求5所述的封堵器系统,其中所述两个凸出部的曲率半径大致等于所述封堵器的半径,并且所述致动通道的宽度大致等于所述封堵器的直径。
8. 如权利要求1所述的封堵器系统,其中所述致动垫连接至所述封堵器。
9. 如权利要求1所述的封堵器系统,还包括具有泵门的泵,其中所述封堵器和所述致动垫安装在所述泵中,并且所述泵门接合所述致动垫以将所述致动垫压靠着所述管而将通过所述封堵器的流动通道打开。
10. 如权利要求9所述的封堵器系统,其中在所述泵门上的凸出部在所述泵门关闭时沿着第一方向运动,并且所述凸出部接合所述致动垫并且沿着与所述第一方向垂直的第二方向挤压所述致动垫以由此将所述致动垫压靠着所述管。
11. 一种封堵器系统,包括:
 - 具有腔的挠性管;
 - 封堵器,所述封堵器包括:
 - 主体;
 - 具有第一端和第二端的杆,所述第一端附连至所述主体,所述杆具有“T”形横截面,并且所述杆包括沿着所述杆的一侧布置的侧壁和附连到所述侧壁的中部并且与所述中部垂直地朝着所述杆的相对侧延伸的中央腹板;以及
 - 附连至所述杆的第二端并且与所述主体间隔开的封堵器组件,所述封堵器组件布置在所述管的腔中并且具有其直径大于所述腔的直径的圆形横截面;

致动垫,所述致动垫包括:

两个凸出部;以及

布置在所述两个凸出部之间的致动通道;并且

其中所述致动垫在所述管的一侧上选择性地接合所述管,以在所述封堵器和所述管的相对侧之间形成流动通道。

12. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述两个凸出部具有弯曲端。

13. 如权利要求12所述的封堵器系统,其中所述两个凸出部每个的曲率半径大致等于所述封堵器的半径。

14. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动通道的宽度大致等于所述封堵器的直径。

15. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动通道渐缩,使得所述致动通道的顶部比所述致动通道的底部更宽。

16. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动通道的顶部过渡成弯曲端,使得所述弯曲端弯曲远离所述致动通道。

17. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动通道具有倒圆底部。

18. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动垫能够朝着所述封堵器移动,以接合所述管并且打开在所述封堵器和所述管之间的流动通道。

19. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动垫附连至所述封堵器并且能够朝着所述封堵器枢转。

20. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动垫还包括在所述凸出部附近的凹形顶部,并且在所述致动垫接合所述管时,所述凹形顶部接触所述管以使所述管横向移动以打开流动通道。

21. 如权利要求11所述的封堵器系统,其中所述致动通道是渐缩的以便在底部处更窄。

22. 如权利要求21所述的封堵器系统,其中所述致动通道具有在5-20度之间的锥度。

防自由流动的封堵器和输注致动垫

技术领域

[0001] 本发明涉及防止不期望的流动通过管。更具体地说,本发明涉及防止在输注管中出现自由流动和不期望的流动,例如该输注管可以用于借助泵输送营养给料同时根据要求选择地使得流动通过输注管。

背景技术

[0002] 流体输送泵用于各种不同目的。医用液体往往通过蠕动泵输送。在医疗用途中,尤其重要的是要控制通过输送管的流动。在将药物或营养流体输送通过管的情况下,通常重要的是要控制所要输送的流体量以及输送速度。通过输注管的不期望的流动会导致不精确流体输送,并且在一些情况下会对患者造成健康问题。

[0003] 为了防止不期望的流动经过医疗输送管,通常采用封堵器来选择地防止流动经过管。该封堵器在希望允许流动经过管时打开。目前可得到的直列式封堵器和用于让流动经过管以及封堵器的相关系统存在几个问题。一个问题在于,人们难以手动输注输送管以便在使用泵中的输送管来给患者输送流体之前从管中去除空气并且给管填充液体。直列式封堵器对于人们而言尤其难以致动以手动输注输送管。虽然人们可以将输送管装到泵中,并且使用该泵来使得流体前进,但是该泵以较慢的速度输送流体并且需要相当长的时间来完成这项工作。在紧急情况下,这种时间延迟是不理想的。另外,主治医生在启动泵期间会开始进行其它任务,并且忽视在输注期间对泵进行充分监测。

[0004] 封堵器的另一个问题在于,用来打开经过封堵器的流动通道的致动器或系统已经证明其性能有些不稳定,并且不能打开足够大的流动通道以便不会限制流动。在流动方面的限制会影响输送流体的精度或监测流体流动的能力。现有的直列式封堵器的性能受到封堵器的强度和设计以及用来产生经过封堵器的流动通道的致动器元件的设计两者的限制。

[0005] 另一个问题在于用来一旦将封堵器正确地装到输送泵中时用于打开经过封堵器的流动通道的泵结构的可靠性。现有技术的结构已经用来产生出经过封堵器的流动通道,但是这些结构往往工作不稳定或者打开的流动通道对于适当的流动而言不够大。

[0006] 现需要一种改善的直列式封堵器和致动器系统,用来选择地让流动经过封堵器。需要这样一种封堵器和致动器系统,它能够打开更大的经过封堵器的流动通道并且可靠地打开和关闭该流动通道。需要一种与泵可靠结合的封堵器和致动器系统,从而使得在泵门关闭时能够使得泵门打开经过封堵器的流动。现需要这样一种封堵器和致动器系统,它使得人们能够方便且稳定地以手动的方式打开经过封堵器的流动通道。

发明内容

[0007] 本发明目的在于提供用于选择地让流动经过封堵器的改进的直列式封堵器和致动器系统。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种输注盒,具有封堵器和输注管,并且具有形成为该输注盒的一部分的致动器。所述致动器使得人们能够迅速可靠地以手动的方式让流动

经过封堵器。人们因此能够在将输注管装载到泵中之前手动地启动输注管,或者让流体在重力作用下流经输注管。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供了一种封堵器和致动器,其允许打开经过封堵器的较大流动通道。提供了一种致动器结构,该致动器将泵管推压并且拉伸至封堵器的一侧并且打开经过封堵器的单个较大流动通道。提供一种封堵器,它已经经过充分强化以在致动器向封堵器施加较大力时防止弯曲和断裂。

[0010] 根据本发明的另一个方面,提供了输注盒和泵,其中泵门与输注盒的致动器组件相互作用以在输注盒正确装载时并且在将泵门关闭时能够打开经过封堵器的流动通道。

[0011] 本发明的这些和其它方面是在如下面附图和相关的说明中所示和所述的直列式封堵器和致动器系统来实现的。

附图说明

[0012] 下面将参照带有附图标记的附图来示出和说明本发明的各个实施方案,其中:

[0013] 图1A和1B显示出本发明的泵和输注盒的透视图;

[0014] 图2A至2D显示出输注盒的透视图和顶视图;

[0015] 图3至5显示出输注盒的封堵器和致动垫的局部剖面侧视图;

[0016] 图6至8B显示出封堵器和致动垫的局部剖面端视图;

[0017] 图9至13显示出封堵器和塞杆的其它视图;

[0018] 图14和15显示出泵、输注盒和泵门的局部视图;以及

[0019] 图16和17显示出泵和输注盒的局部透视图。

[0020] 要理解的是,这些附图是例举说明,而不是对由权利要求书所限定的本发明范围进行限制。所示的实施方案实现了本发明的各个方面和目的。要理解的是,在单幅图中不能清楚显示出本发明的每个元件和方面,因此给出多幅图来更清楚地单独显示出本发明的各个细节。同样,不是每一个实施方案都需要实现本发明的所有优点。

具体实施方式

[0021] 下面将参照在这里所给出的附图标记来对本发明和附图进行说明,以便使得本领域普通技术人员能够实施本发明。这些附图和说明是本发明各个方面的示例,而不是用来缩小所附权利要求的范围。

[0022] 现在参照图1A,该图显示出本发明的泵10和输注盒14的透视图。泵10为用于医疗用途例如给药、IV用途或喂食的蠕动泵。泵10包括泵送转子18、用来定位和固定输注盒14的各种结构22和对于用途而言所必须的辅助装置例如压力传感器和气泡检测器。输注盒14包括箱体24和缠绕在泵转子18周围的泵送管26。箱体24附连在连接至流体源的流入管30和连接至患者的流出管34上。泵送管26通常为挠性硅树脂管。流入管30和流出管34通常为乙烯管。

[0023] 箱体形成有直列式封堵器来防止不受控制的流动经过泵送管26。为了改善输注盒14的使用方便性,箱体具有设置在封堵器附近的启动臂66。该启动臂包括致动垫70,用来作用使得流动经过封堵器62。致动垫70的面向封堵器62的侧面具有用于接合管26并且让流动经过封堵器的接合面。致动垫70的背向封堵器62的侧面包括圆形指状凹陷部72,用来接收

用户的手指或拇指以使得用户能够手动地打开经过封堵器62的流动通道。启动臂可以用来在将输注盒装载到泵10中之前手动地启动输注盒14,并且一旦将输注盒14正确地装载在泵中还与泵10相互作用以使得流动能够经过封堵器。

[0024] 泵10包括通过铰链附连到泵10的泵门126。泵门包括与泵相互作用以保持泵门关闭的闩锁134,并且还包含凸出部142,用来与启动臂66相互作用以打开流经封堵器62的流动通道。泵10包括泵门支撑立柱42,用来与泵门凸出部142相互作用以在泵门关闭之后使得流动能够经过作为箱体24的一部分的封堵器62。泵门支撑立柱42布置在致动垫70附近,并且在它们之间具有空间。凸出部142安装在支撑立柱42和致动垫70之间,并且在设置在它们之间时迫使致动垫70朝着封堵器62运动以接合管26并且打开经过封堵器的流动通道。

[0025] 图1B显示出泵门126处于关闭位置中的泵10。在该位置中,凸出部142已经接合泵门支撑立柱42和致动垫70以将致动垫压在管26上并且形成在封堵器62和管26之间的流动通道。

[0026] 图2A和2B显示出输注盒14的透视图。图2C显示出输注盒14的顶视图。图2D显示出输注盒封堵器和启动臂的局部透视图。输注盒14为具有各个部分例如在这里所述的箱体、封堵器、连接器和致动臂的整体一件式结构。箱体24将流入管30、流出管34和泵管26连接。如所看到的一样,箱体24的第一侧面24a形成用来接收流入管30和泵管26的第一端的第一连接器46。箱体24的第二侧面24b形成用来接收流出管34和泵管26的第二端的第二连接器50。箱体24将第一连接器46和第二连接器50连接在一起,第一和第二连接器大体上相互平行设置并且通过箱体横向分开。泵管26保持为环形并且围绕着泵转子布置。第一连接器46具有保持着泵管26的圆柱形或带刺主体52。第二连接器50具有圆柱形主体54、附连在主体上的杆58和附连在杆上从而杆使得封堵器与主体间隔开的封堵器62。主体54、杆58和封堵器62布置在泵管26的孔中。第一连接主体52和第二连接器主体54大于管孔并且夹住管。封堵器62其直径稍大于泵的管孔,从而封堵器密封抵靠着管孔,并且在该状态下防止流动经过泵管。

[0027] 启动臂66布置在主体54和封堵器62附近。如所示一样,启动臂66大体上平行与主体54和封堵器62延伸。启动臂66具有形成在臂66的端部上的致动垫70。致动垫70位于封堵器62附近,从而在启动臂66朝着封堵器62向内弯曲时,致动垫接触在横向上与封堵器相邻的泵管26。致动垫70的面对着封堵器62的侧面形成有与封堵器62纵向相邻设置的两个倒圆凸出部74、设置在封堵器62稍微上游的凹形顶部78和沿着致动垫70在凸出部74之间纵向延伸的通道82。在将致动垫70压在泵管26上时,流动通道在封堵器62和泵管之间打开。致动垫70的与封堵器62相反的侧面具有用来接收用户的手指或拇指的倒圆凹陷部72。这使得致动器对于输注盒14手动启动而言更加直观,并且降低了用户的手指或拇指在手动地使得流动经过封堵器期间滑动的可能性。图2B和2C显示出指状凹陷部72以及输注盒14的其它方面。

[0028] 图3至5显示出运动穿过各个致动阶段以便使得流动能够经过封堵器的封堵器62和启动臂66的侧视图。连接器主体54插入到泵管26中。如所示的,连接器主体54具有贯穿其中的孔道86。杆58形成有“T”形横截面。杆58具有垂直于启动臂66的运动方向设置的侧壁和平行于启动臂运动方向的腹板。侧壁和腹板从主体54纵向延伸并且将主体54和封堵器62相互连接。封堵器62具有圆柱形形状,并且在其上形成有两个肋条和锥形前部。肋条90接合泵管26的孔道以形成密封并且防止流动经过泵管。封堵器62的端部94渐缩至更小的直径,从

而使得泵管26能够侧向弯曲以更好打开流经管的流动通道。在打开流动通道时,流动围绕着杆58在封堵器62和管壁之间流动并且穿过在连接器主体54中的孔道86。

[0029] 可以看出,根据优选实施方案,在致动垫70上的凸出部74位于封堵器肋条90稍微上游的位置,从而凸出部74的下游边缘与上游肋条90对准。换句话说,凸出部74的近端(相对于启动臂66与箱体24的连接部)侧与远端肋条90对准。在凸出部74和封堵器62之间的这种布置在启动臂66向内弯曲以打开经过封堵器的流动通道时将凸出部74设置在两个肋条90上。致动垫70的凹形顶部78位于凸出部74上游。致动垫70的凹形顶部78没有朝着管26延伸至凸出部74。流动通道82沿着致动垫70纵向延伸,从而在这些凸出部74之间并且沿着凹形顶部78延伸。流动通道帮助在将启动臂66压在管上时使得管26弯曲和定位。

[0030] 图4显示出压在泵管26上的致动垫70。致动垫70在图3中所示的第一非接合停靠位置和图5中所示的第二完全接合致动位置之间部分运动。凸出部74在致动垫70如所示一样向内运动时接合泵管26。这使得泵管26在这些凸出部74之间的部分变得拉伸并且将管推压离开致动垫70,从而使得流动通道98在封堵器62和泵管26之间打开。一旦已经将流动通道98打开,流体可以在泵管26和封堵器62之间流动,经过杆58,并且穿过在主体54中的孔道86。

[0031] 图5显示出运动到第二致动位置的致动垫70。可以看出,凸出部74如何设置在肋条90上面。凸出部74还使得泵管26在这些凸出部之间的进一步拉伸,并且已经在泵管26和封堵器62之间形成更大的流动通道98。在致动垫70处于所示的第二位置中时,致动垫70的顶端78接触着泵管26并且侧向按压位于封堵器上游的泵管的一部分,从而使得泵管沿着启动臂66的运动方向移动。泵管26的这种移动与表示出泵管26的原始未移动位置的虚线泵管部分26a相比较显示出。

[0032] 致动垫70因此按照两种不同的方式接合泵管26以便更有效地形成流动通道98。凸出部74使得泵管26围绕着封堵器62拉伸并且将泵管推压离开致动垫,并且致动垫的顶端78还按压在位于封堵器上游的泵管以使得泵管进一步移动离开致动垫70。泵管26的这种组合拉伸和移动在泵管和封堵器62之间形成较大的流动通道98。致动垫70因此相对于通过打开明显更大的流动通道98并且更可靠地形成流动通道来形成通过封堵器62的流动通道的以前方法提供了显著改进。

[0033] 图6显示出处于第一非致动位置(如图3所示)中的封堵器62和致动垫70的端视图。能够更容易看到致动垫70的形状。如上所述,输注盒14通常用于医疗用途例如输送喂养溶液。因此,封堵器62通常其直径大约为八分之一英寸。泵管26的孔道稍小于封堵器62的直径,从而封堵器密封在泵管上。如所述的一样,致动垫70的功能部分大部分由凸出部74、通道82和凹形顶部78限定。致动垫作用表面包括凸出部74的带圆角端102、带圆角通道82以及连接带圆角端102和通道82的相对平坦表面106。

[0034] 根据优选的实施方案,凸出部74的带圆角端102其曲率半径大约等于封堵器62和封堵器肋条90的半径(因为封堵器肋条相对较小)。当前优选的是,通道82其曲率半径也大约等于封堵器62的半径。连接带圆角端102和通道82的表面的平坦表面106彼此成小角度地设置,从而它们在凸出部之间形成渐缩并且在底部处比在顶部处更窄的狭槽。这些平坦表面可以相对于彼此呈大约5至25度的夹角设置。当前优选的是,这些平坦表面相对于彼此呈大约15至20度的夹角设置,并且当前优选的是夹角为大约18度。为了便于模制致动垫70,当

前优选的是,带圆角端102、平坦表面106和通道82沿着封堵器62的轴线在纵向上是平坦的。凹形顶部78的面向封堵器62的表面78a为了便于制造通常是平坦的。

[0035] 致动垫70的形状允许形成较大的流动通道98,并且在致动垫70没有压靠在管26上时使得封堵器能够可靠地密封在管26上。凸出部74的带圆角端102使得凸出部能够稍微推入到泵管26中并且在致动垫70接合泵管时能够很好地抓住泵管。在致动垫70进一步朝着封堵器62运动时,泵管26与平坦表面106接合,这更加仅仅地抓住泵管并且使得泵管的位于凸出部74之间的那部分能够进行更大程度的拉伸。形成在两个平坦表面106之间的角度使得这些平坦表面106在将泵管推压得更靠近通道82时能够更紧密地抓紧泵管26,并且在致动垫70不再朝着封堵器62推压时还使得封堵器62和泵管26能够很容易从凸出部74之间脱开,从而使得封堵器更加可靠。

[0036] 致动垫70的在封堵器62附近接合管的接触表面形成与泵管26接合的致动通道110。致动通道110由带圆角端102、平坦表面106和弯曲通道82形成。致动通道在顶部处(在带圆角端102的区域中)向外弯曲以在迫使封堵器62进入到致动通道110中时更好地抓紧管26。致动通道110也如此渐缩,从而在将封堵器62更深地压入到通道中时它逐渐变窄,从而增大了在泵管26上的抓紧力并且使得泵管更好的拉伸和运动以形成流动通道98。致动通道110的底部由弯曲通道82形成。致动通道110的底部限制了封堵器62能够滑入到通道中多深,从而消除了封堵器和泵管26会卡在致动通道110中的可能性,并且确保了在致动垫70没有压靠在封堵器62上时封堵器和泵管容易离开通道。

[0037] 图7显示出处于在图4中所示的中间致动位置中的致动垫70和封堵器62的端视图。可以看出凸出部74如何接合泵管26,并且通过拉伸和推压泵管在泵管和封堵器62之间形成流动通道98。

[0038] 图8显示出处于在图5中所示的第二致动位置中的致动垫70和封堵器62的另一个端视图。可以看出封堵器62如何在凸出部74之间运动。凸出部的带圆角端102和由平坦表面106形成的锥形通道已经使得泵管26的位于凸出部74之间的部分拉伸,从而将泵管向外推压并且在泵管和封堵器62之间形成较大流动通道98。还能够将致动垫70进一步压在封堵器62和管26上,从而使得管26接触通道82的底部。虽然不是必须的,但是这能够在形成流动通道98期间牢牢地保持着管26。因此看出致动通道110如何具有已经发现使得封堵器的可靠性最大化并且在期望时将贯穿封堵器的较大流动通道打开的形状。

[0039] 图8B显示出其作用类似于其余附图的作用的致动垫70的另一个端视图。除非另有说明,图8B的致动垫70与如参照其他附图所述的泵和输注盒的其他结构和特征一起使用。该致动垫70的变化在于,凸出部74延伸并且没有圆化的前端。这些凸出部形成更深的致动通道110。致动通道渐缩,从而在开口附近更宽并且在致动通道的底部更窄。致动通道110的侧面106相对于彼此呈大约18度的夹角设置。在将致动垫70被压向封堵器62时,泵管26受到拉伸和推压以形成所述的流动通道98。

[0040] 但是,图6-8(以及该用途的其他附图)的致动垫70已经发现优于如图8B所示的更简单的致动垫。图6-8的致动垫70由于凸出部74的弯曲端102而不需要与图8B的致动垫一样多的横向运动,并且更好松开和抓紧凸出部,从而提高了用来启动输注盒的致动垫70的可靠性并且允许流动通过封堵器。

[0041] 图9至13显示出封堵器杆58的细节视图。图9显示出具有包括用于参考的致动垫70

的杆58的视图。图10显示出从杆58的与致动垫相反的侧面看的视图。图11至13显示出沿着图9的A-A、B-B和C-C线剖开的剖视图。显示出封堵器主体54、杆58和封堵器62。致动垫70作为参考显示出表示如何向封堵器62施加力。为了可靠地形成较大的流动通道98，致动垫70在封堵器62上施加较大的横向力。杆58提供了更大的单向弯曲强度，同时在杆58周围提供了足够的流动通道。杆58具有大体上为“T”形横截面。

[0042] 杆58包括在杆的中心和远离致动垫70的侧面上延伸的中央腹板114，并且包括在与杆的致动垫相邻的侧面上与中央腹板垂直设置的侧壁118。侧壁118垂直于致动垫70的运动方向设置并且接合封堵器62，并且腹板114与致动垫70的运动方向平行设置。因此，在致动垫70压在封堵器62上时，侧壁118呈拉伸状态布置，并且中央腹板114主要呈压缩状态布置。开口122位于杆58的底部附近。开口122与侧壁118平行延伸。开口122将圆柱形主体54的孔86连接到中央腹板114附近的空间。在流动通道98在封堵器62和泵管26之间打开时，流体能够围绕着中央腹板114并且在其附近流经封堵器，穿过开口122并且进入到孔96中。“T”形杆58和贯穿杆的流体通道的设计实现了更大强度同时仍然保持不会过度限制流量的足够流体流动通道的杆58。“T”形杆58已经显示出在由致动垫70施加的较高横向力作用下对弯曲和断裂的更大抵抗能力。

[0043] 图11更好地显示出杆58的内部结构。可以看出流体如何能够流经中央腹板114、通过开口122并且进入到孔86中。图12显示出开口122如何横向穿过圆柱形主体54的端，从而留下较宽的实心主体部分54a以支撑杆58。杆58消除了允许弯曲、变形和断裂的薄长条形材料部分。图13显示出中央腹板114和侧壁118如何呈“T”形布置。侧壁118具有倒圆外表面。

[0044] 图14显示出泵10、致动垫70、封堵器62、门支撑立柱42和泵门126的局部剖视图。为了清楚起见，没有显示出泵10或盒14的所有结构。泵门126在泵的一侧通过铰链130附连到泵10，并且在泵和门的另一侧上具有相配合的闩锁或掣子134和容座138。泵门126具有形成在其上的凸出部142。凸出部142具有带有弯曲下部150的接合面146，该下部从接合面朝着其底部弯曲。接合面146接触致动垫70的与致动通道110相对的背面154。致动垫70的背面154具有弯曲上部158。

[0045] 在泵门关闭时，接合面146接触致动垫70的背面154，并且按照上述方式将致动垫70推入到封堵器62和泵管26中以打开通过封堵器的流动通道98。最初，接合面146的弯曲下部150接触致动垫70的背面154的弯曲上部158，并且在它们之间的角度关系使得致动垫70在凸出部142向下运动时侧向运动。

[0046] 一旦泵门126关闭，如图15所示，凸出部接触面146的平坦垂直部分以及致动垫70的背面154的平坦垂直部分接触，从而消除了致动垫70将门推开的趋势。门支撑立柱42接触凸出部142与致动垫70相反的侧面，并且防止致动垫70使泵门弯曲并且将凸出部142水平推动离开致动垫70。

[0047] 图16和17显示出泵10和盒14的局部透视图，高亮显示出门支撑立柱42的其他细节。为了清楚起见，没有显示出泵10和盒14的许多结构。门支撑立柱42优选形成有接触面162，其面向致动垫70并且如前面所述一样接触着凸出部142。接触表面162如所示一样从一侧向另一侧弯曲以使得凸出部142在接触面162上对中，由此提高了在封堵器62和泵管26之间形成流动通道98的可靠性。接触面162还相对于泵10倾斜设置，从而接触面的顶部比接触面的底部更远离致动垫70。因此，接触面162可以与垂直方向呈大约10至20度的夹角设置。

[0048] 偏离垂直方向一个角度设置接触面162使得凸出部142在泵门126正在关闭时朝着致动垫70向内运动,并且由此增大了致动垫70可以侧向移动的量,同时降低了门支撑立柱42、凸出部142和致动垫70在关闭门期间约束和出故障的可能性。因此,使得接触面162倾斜导致用于打开通过封堵器62的流动通道的更可靠且更好功能的系统,同时使得能够打开更大的流动通道。

[0049] 要理解的是,本发明可以包括上述各种特征。例如,根据本发明一个方面的直列式封堵器可以包括:具有孔的挠性管;设置在所述孔中的封堵器,所述封堵器具有:主体;封堵器,该封堵器具有圆形横截面并且接合管的所述孔以密封所述管,并且防止流体流经所述管;以及将所述主体连接至所述封堵器的杆,所述杆具有“T”形横截面。该封堵器还可以包括:所述杆具有沿着所述杆的侧面设置的侧壁,并且中央腹板附连在所述侧壁的中部并且与之垂直地朝着所述杆的相对侧面延伸;所述主体具有沿着其长度延伸的纵向孔和在所述杆附近横向延伸穿过所述主体的端部的横向孔;所述横向孔大体上垂直于所述中央腹板延伸;一种结构使得流体在封堵器和管之间围绕着所述中央腹板流动,并且穿过所述主体;设置在所述封堵器附近的致动垫使得所述致动垫在所述管的一侧在管的外表面上向内挤压以打开在封堵器和管的相对侧面之间的流动通道;所述致动垫具有两个带有弯曲端的凸出部和设置在所述两个凸出部之间的致动通道,并且其中所述致动垫接合在所述两个凸出部之间的管并且将所述管和封堵器朝着所述致动通道挤压;所述致动通道渐缩,从而通道的底部比通道的顶部更窄;所述两个凸出部具有大致等于所述封堵器的半径的曲率半径,并且所述致动通道其宽度大致等于封堵器的直径;所述致动垫与所述封堵器连接;泵具有泵门,从而所述封堵器和致动垫安装在所述泵中,并且所述泵门接合所述致动垫以将所述致动垫压在所述管上以打开通过所述封堵器的流动通道;和/或在所述泵门上的凸出部在所述门关闭时沿着第一方向运动,并且其中所述凸出部接合所述致动垫并且沿着与所述第一方向垂直的第二方向挤压所述致动垫,由此将所述致动垫压在所述管上;或者它们的组合。

[0050] 本发明的封堵器系统可以包括:具有腔的挠性管;封堵器,其具有:主体;具有第一端和第二端的杆,所述第一端附连在所述主体上;以及封堵器,其附连在所述杆的第二端上并且与所述主体间隔开,所述封堵器设置在所述管的腔中并且具有其直径大于所述腔直径的圆形横截面;致动垫,所述致动垫具有两个凸出部和设置在所述两个凸出部之间的致动通道,并且其中所述致动垫选择地在所述管的一侧上接合所述管以在所述封堵器和所述管的相对侧面之间形成流动通道。

[0051] 前面断路的封堵器系统还可以包括:所述两个凸出部具有弯曲端;所述两个凸出部其曲率半径大致等于所述封堵器的半径;所述致动通道渐缩,从而所述致动通道的顶部比所述致动通道的底部更宽;所述致动通道的一部分转变成弯曲端,从而所述弯曲端弯曲离开所述致动通道;所述致动通道具有圆化底部;所述致动垫可以朝着所述封堵器运动以接合所述管并且打开在所述封堵器和所述管之间的流动通道;所述致动垫附连在所述封堵器上并且可以朝着所述封堵器枢转;所述致动垫在所述凸出部附近具有凹入顶部,从而所述凹形顶部接触所述管以在所述致动垫接合所述管以打开流动通道时使得所述管横向移动;所述致动通道是渐缩的以在所述底部处更窄;和/或所述致动通道以在5至20度之间渐缩;或者其组合。

[0052] 因此这里披露了一种改进的防自由流动的封堵器和致动垫。要理解的是,在不脱

离权利要求的范围的情况下可以对本发明作出许多变化。

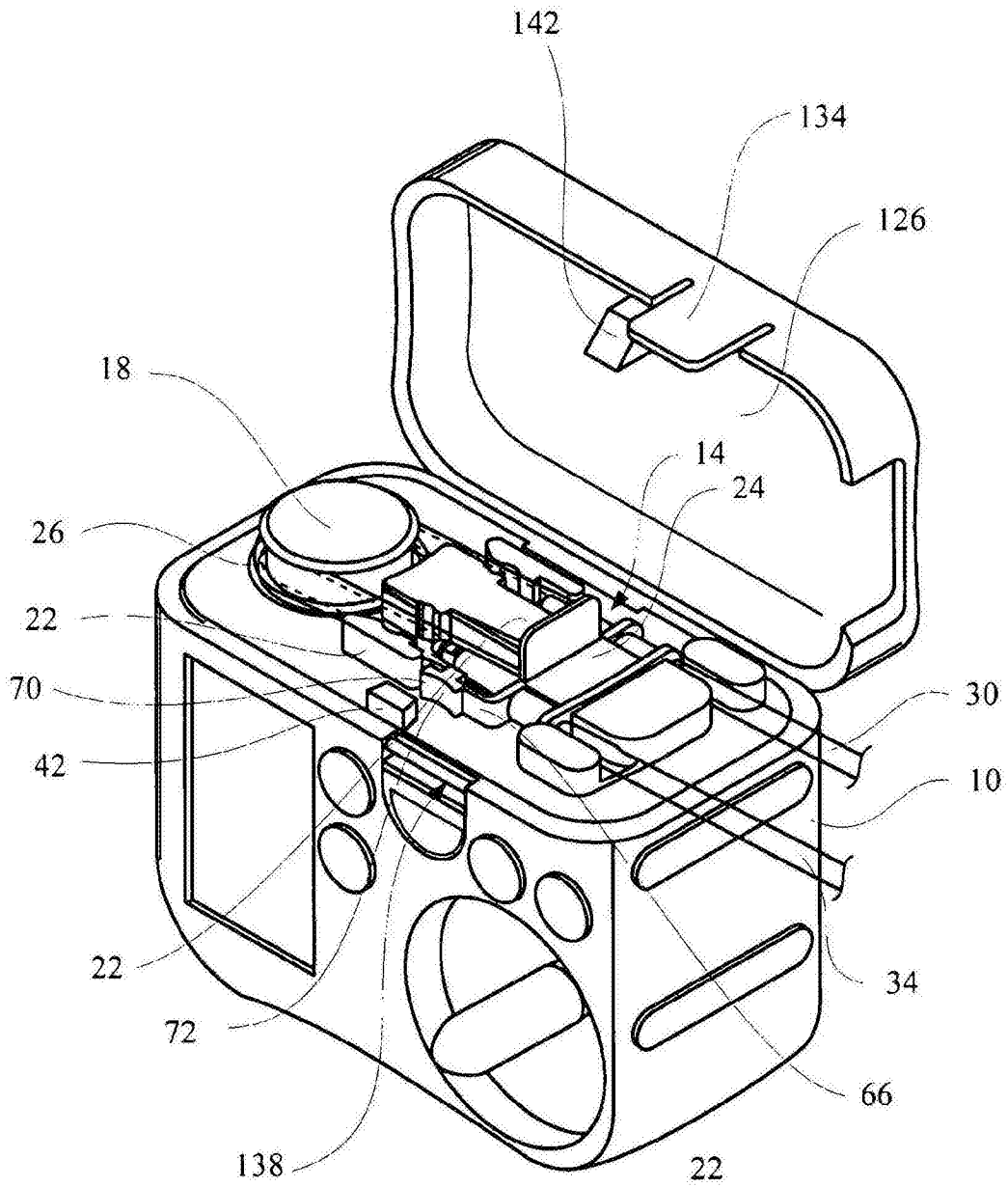


图1A

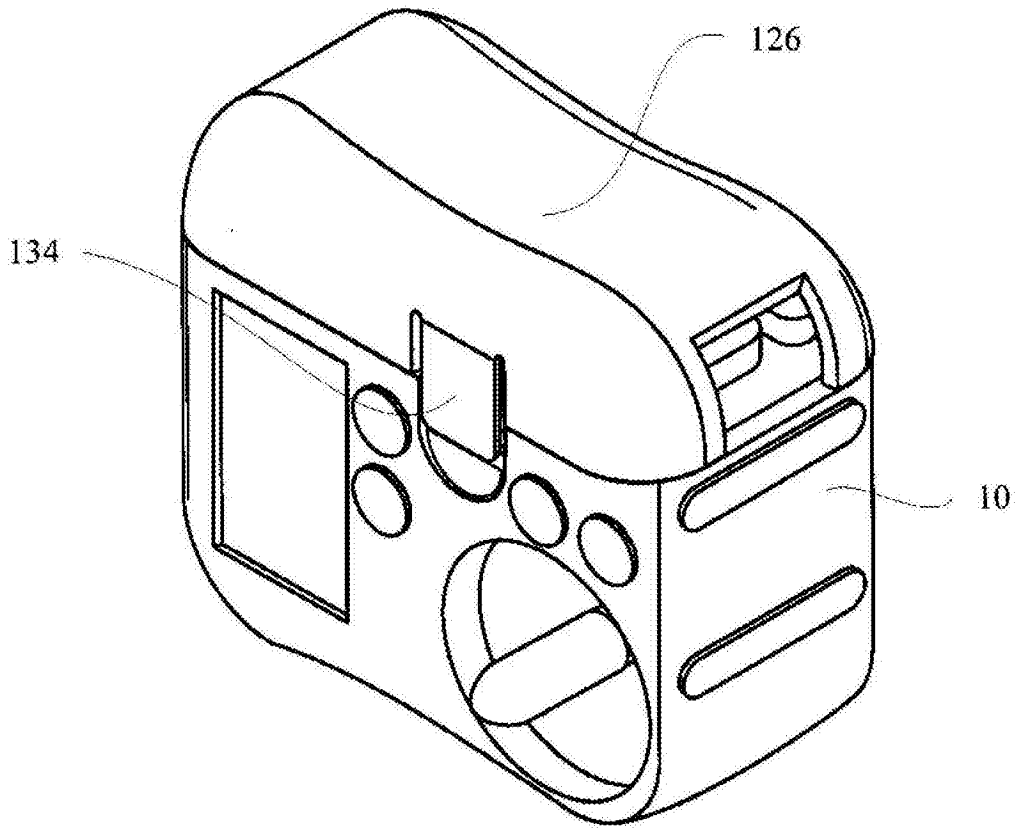


图1B

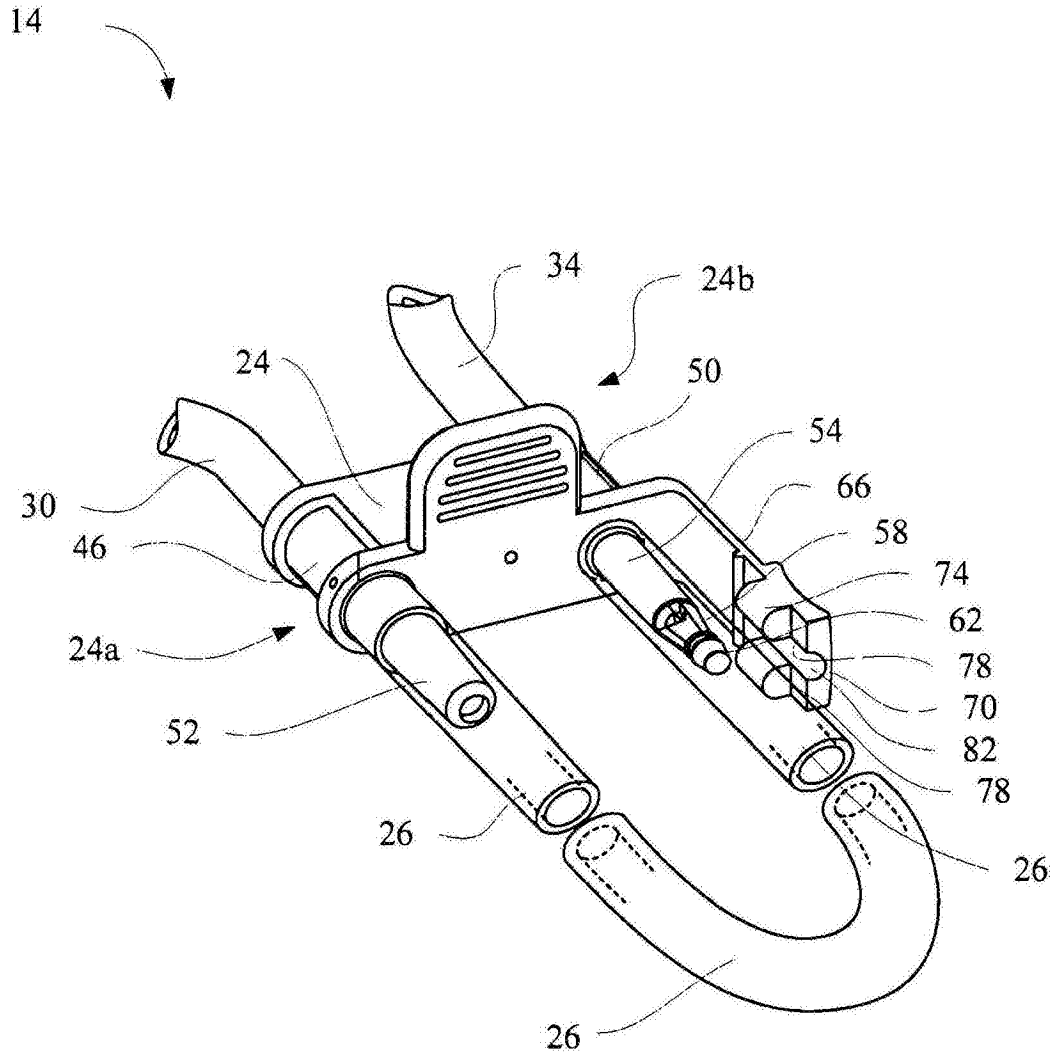


图2A

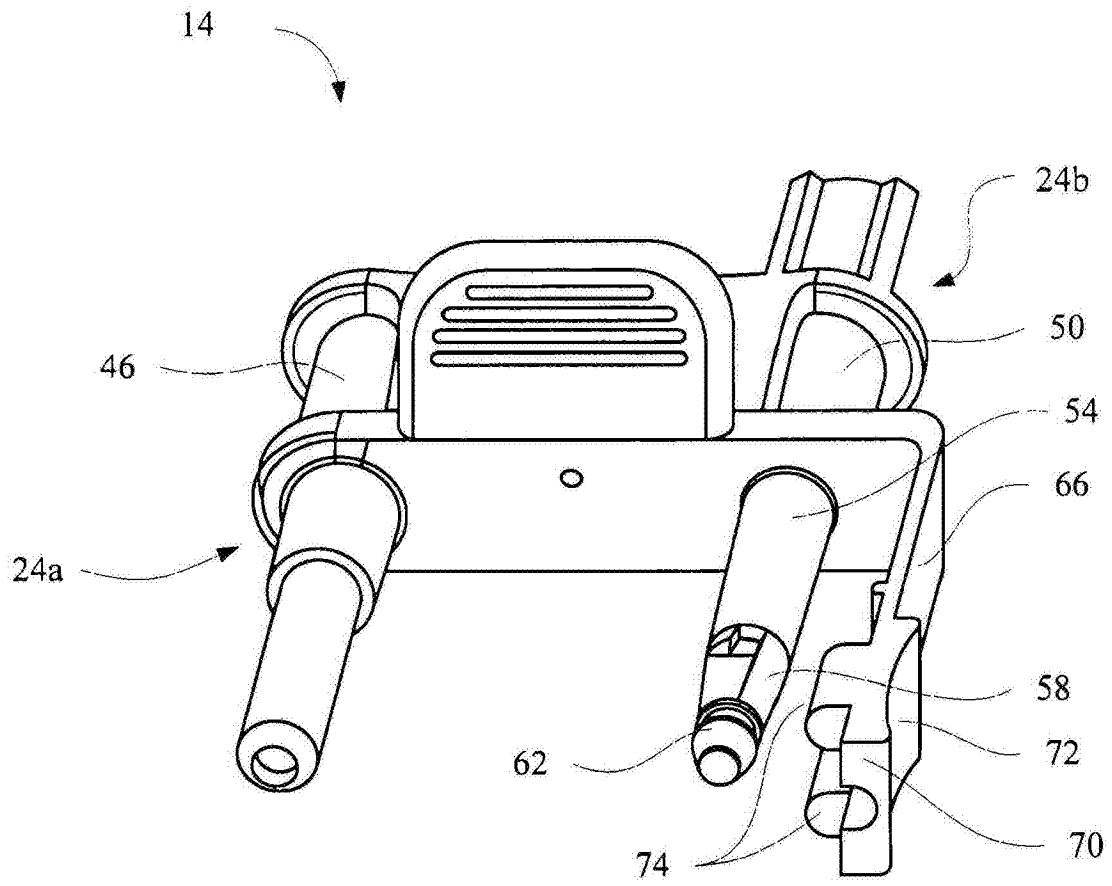


图2B

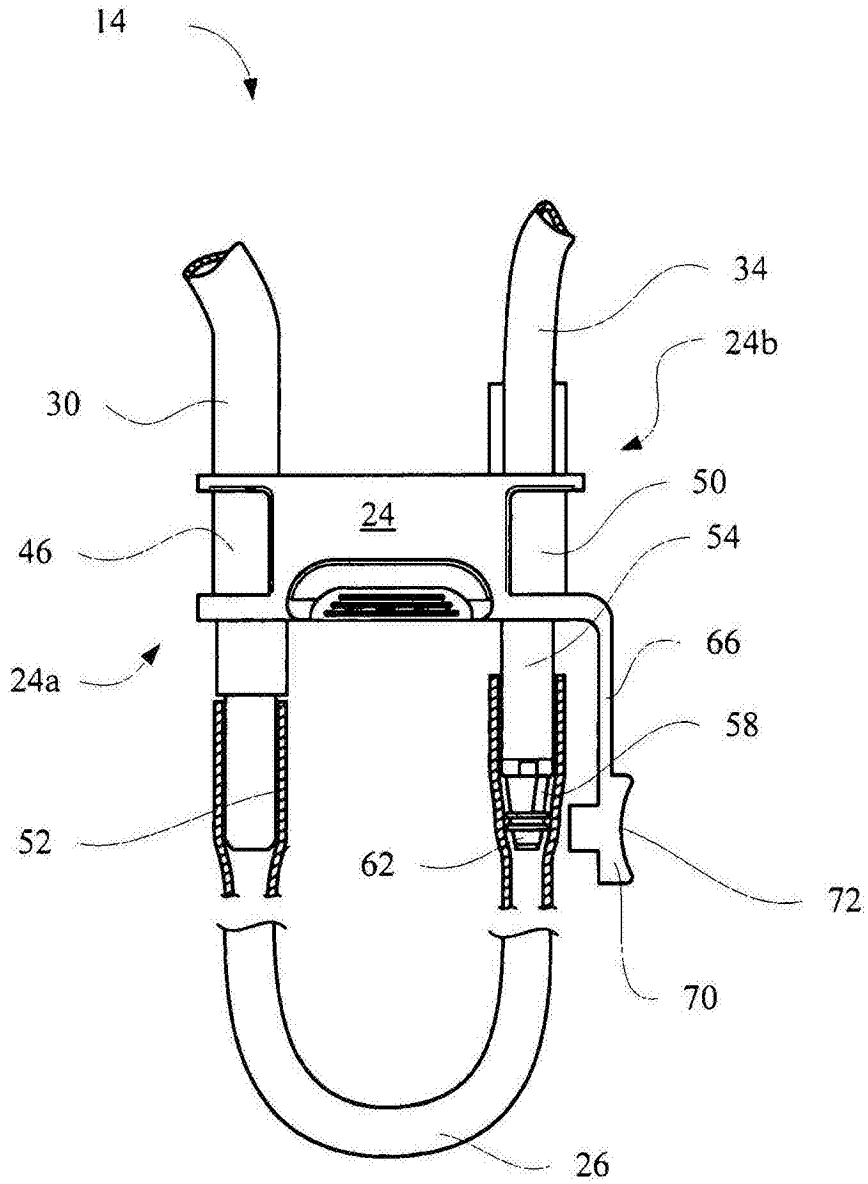


图2C

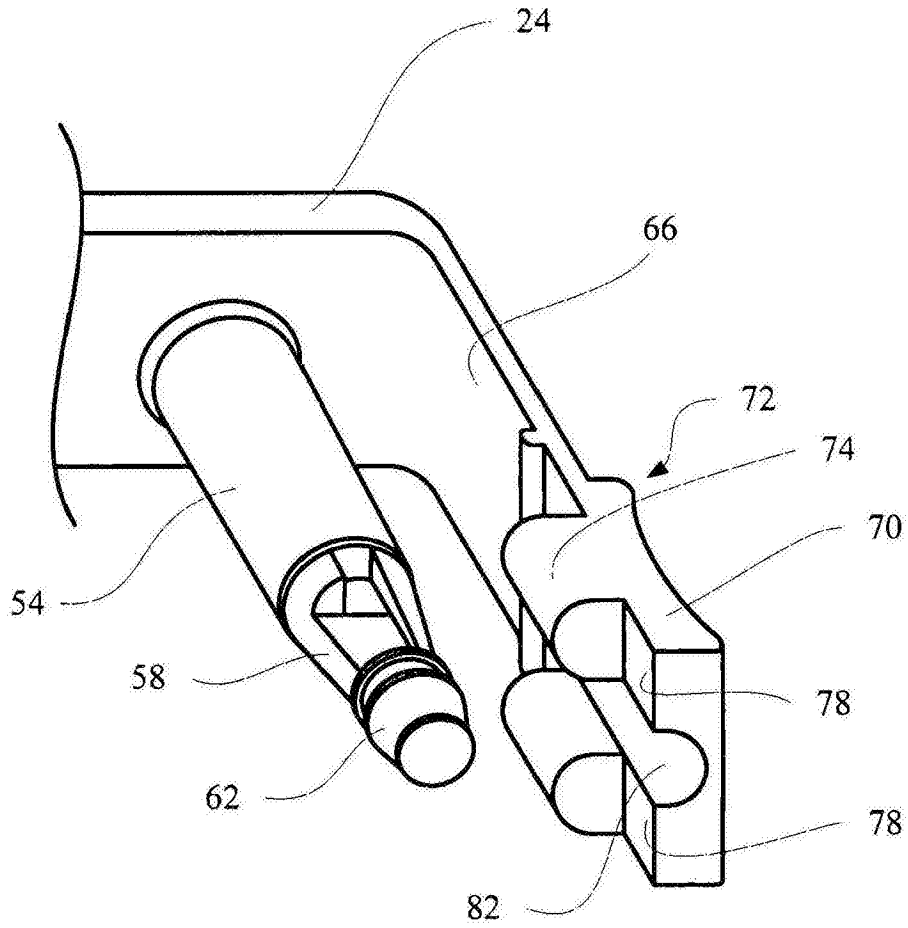


图2D

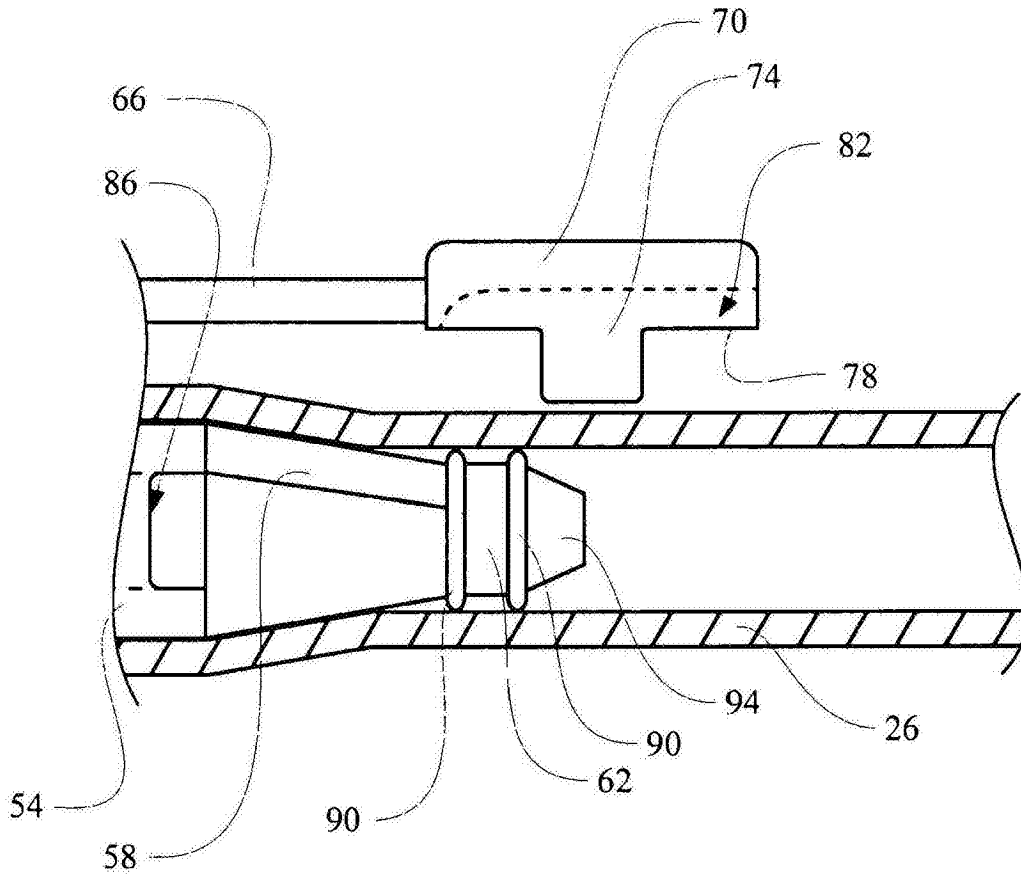


图3

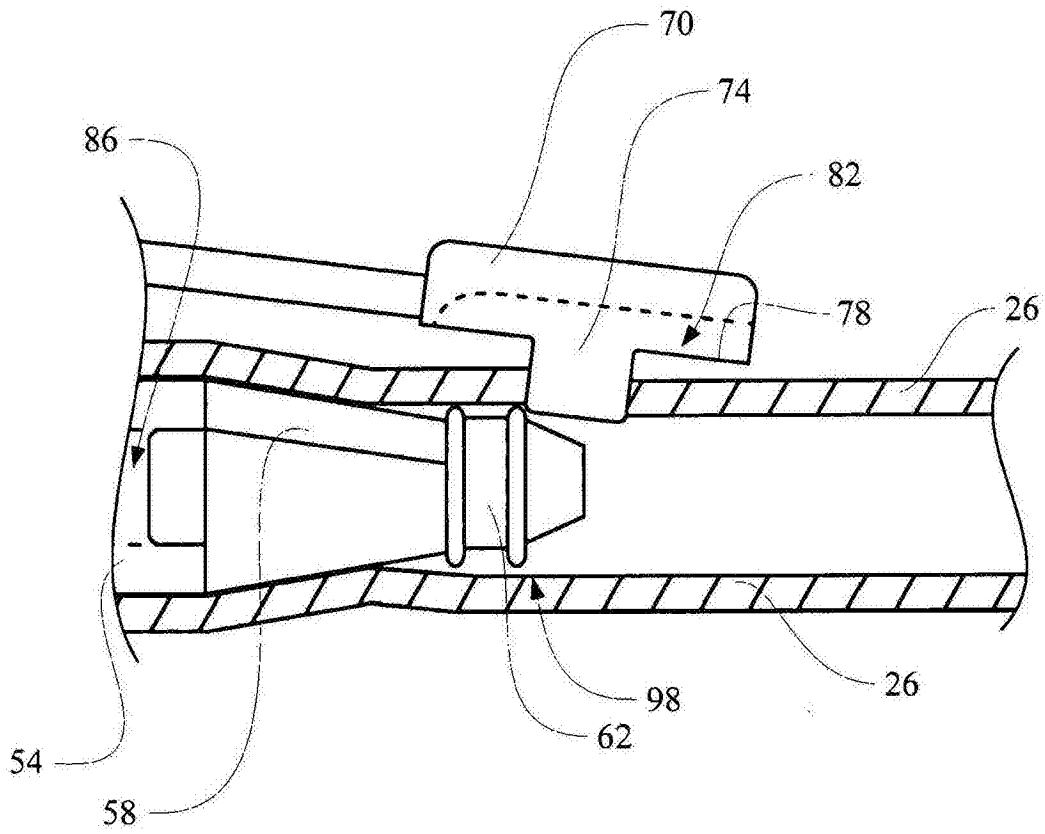


图4

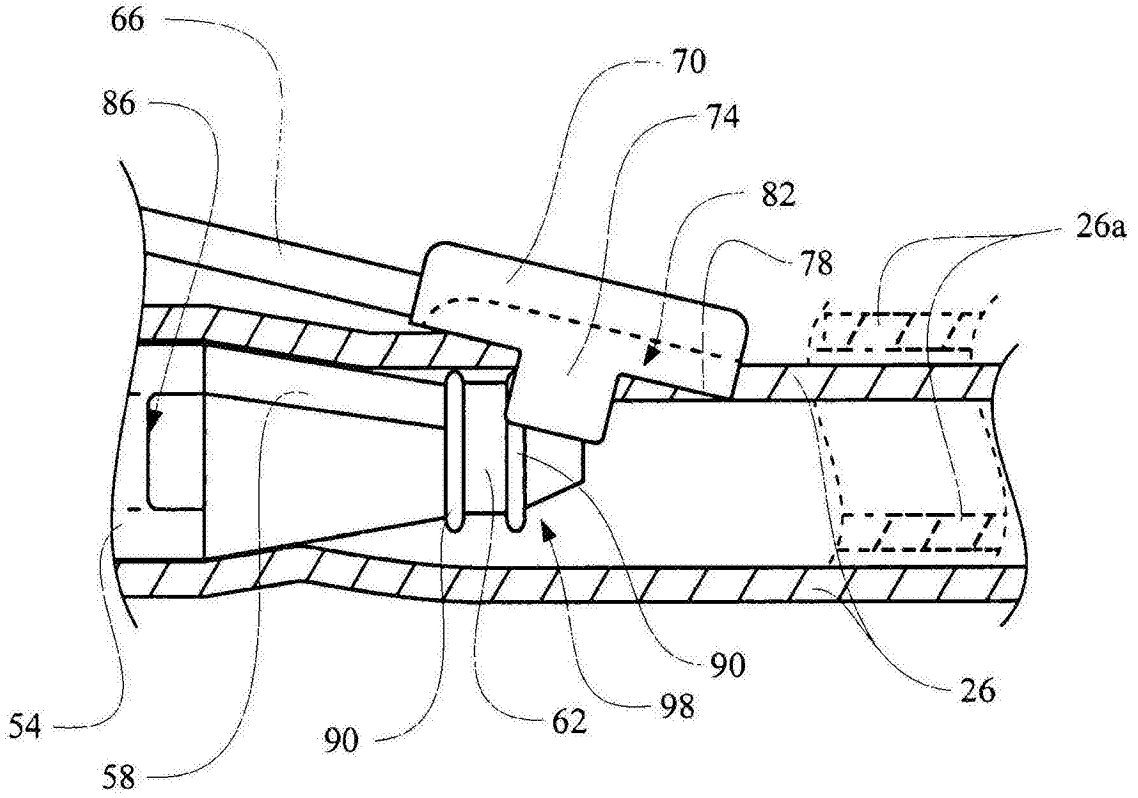


图5

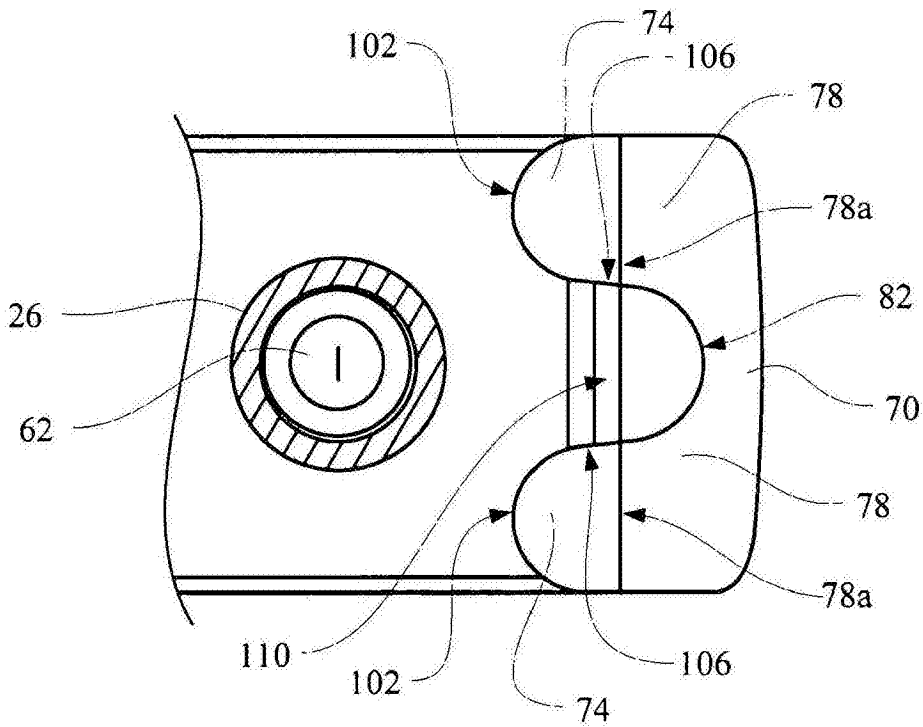


图6

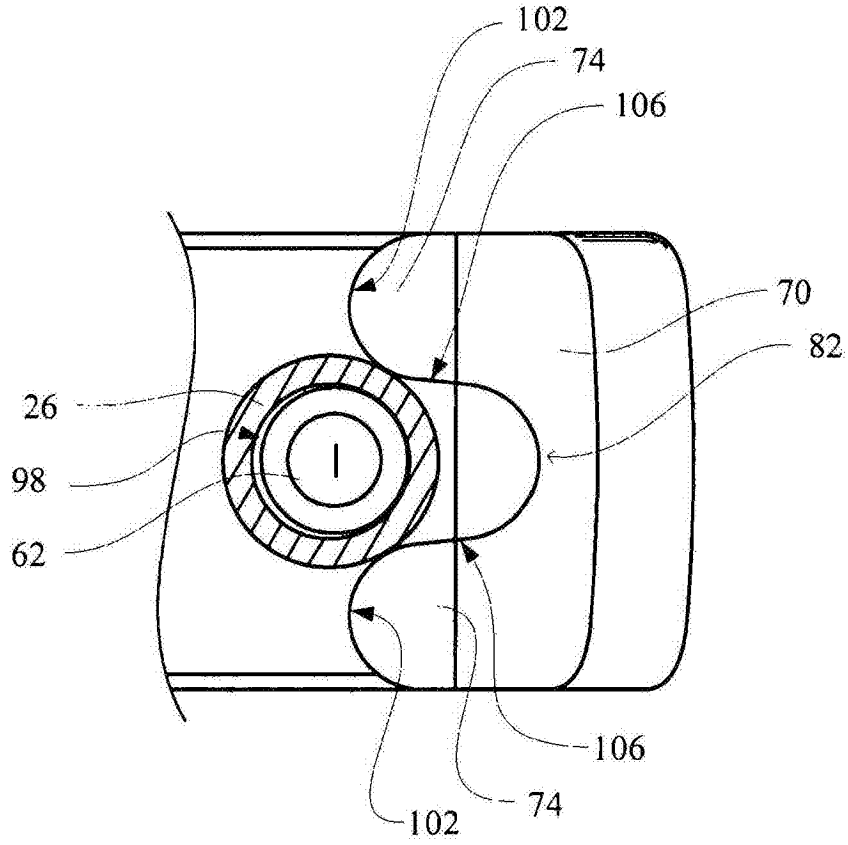


图7

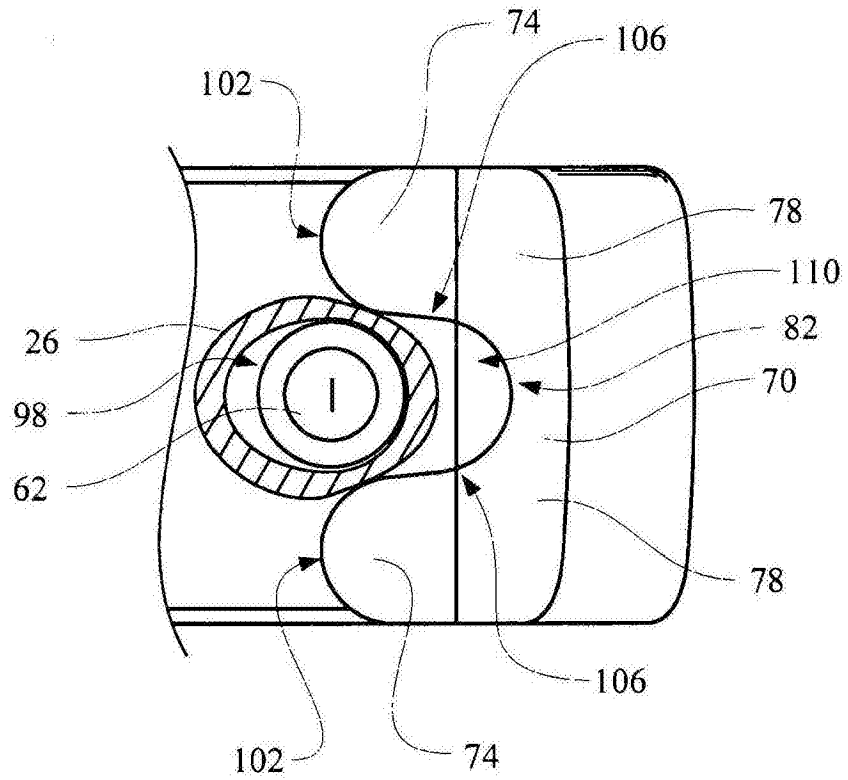


图8

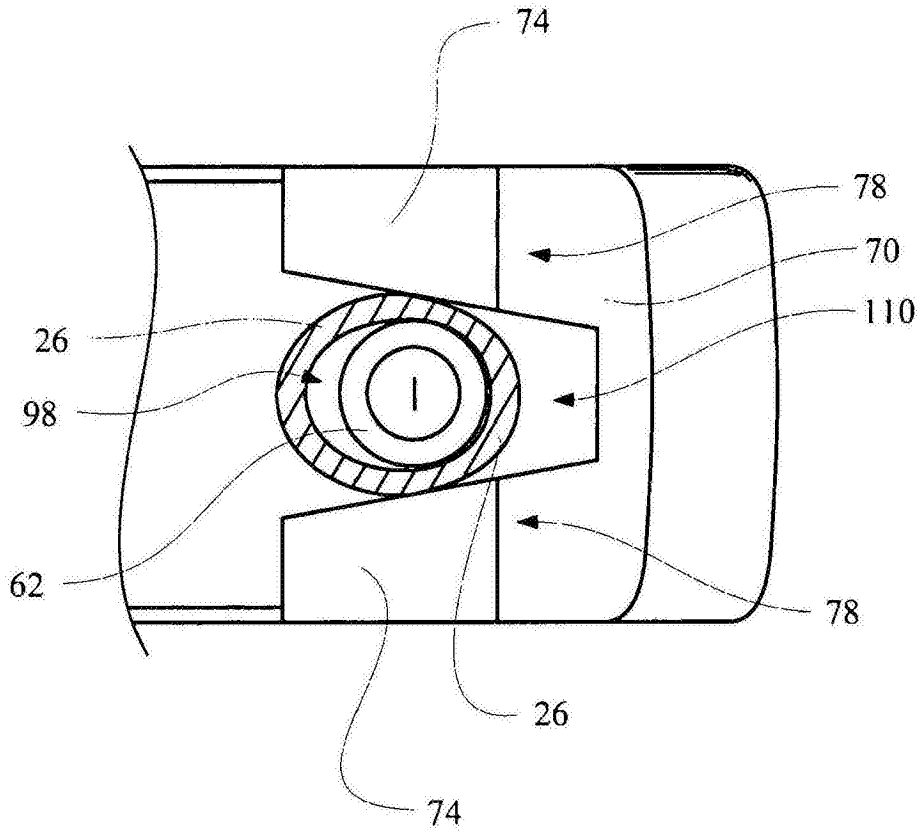


图8B

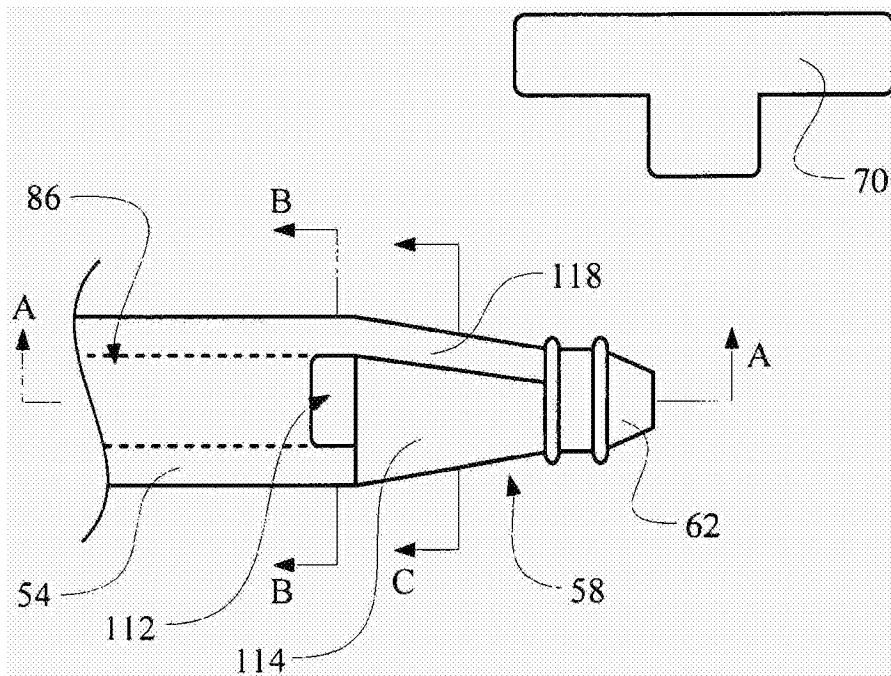


图9

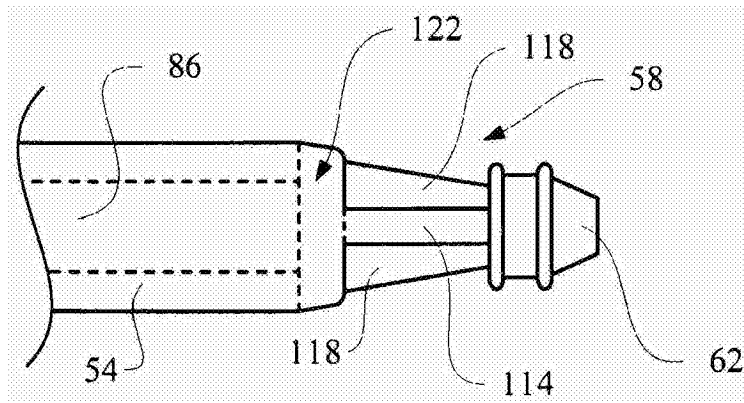


图10

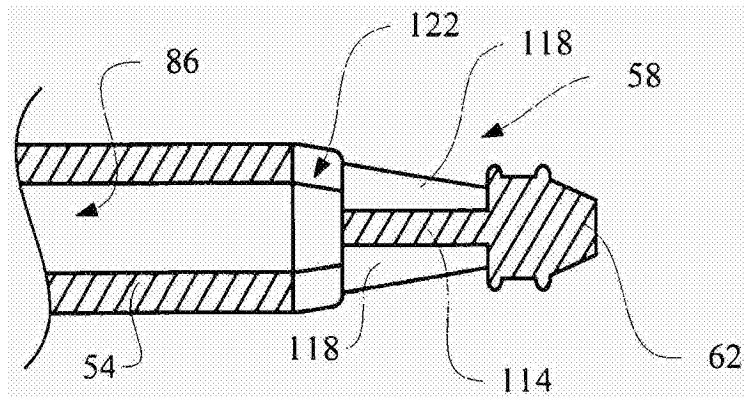


图11

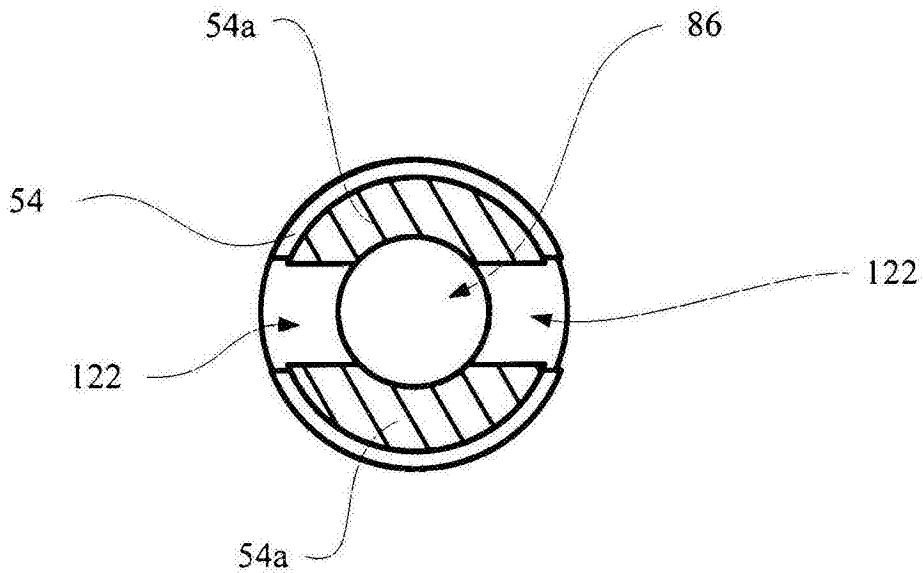


图12

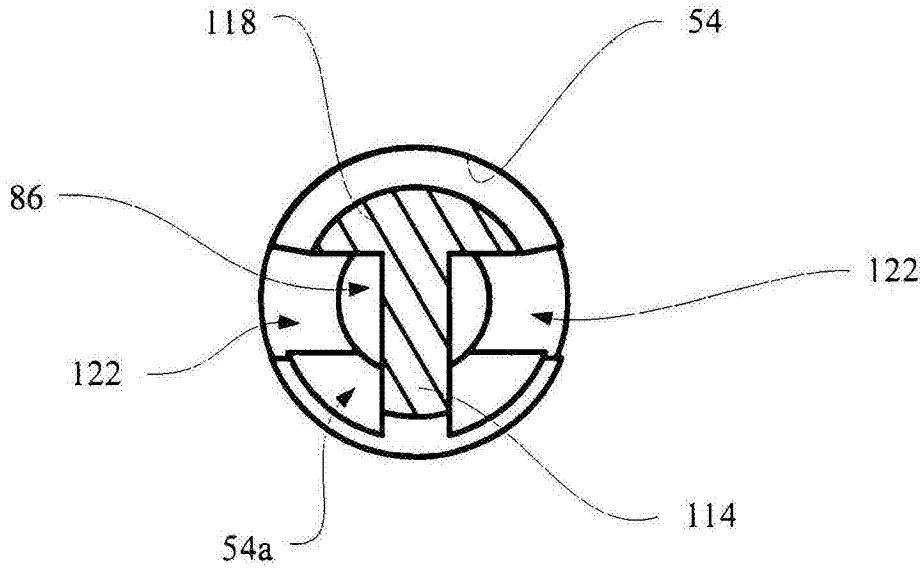


图13

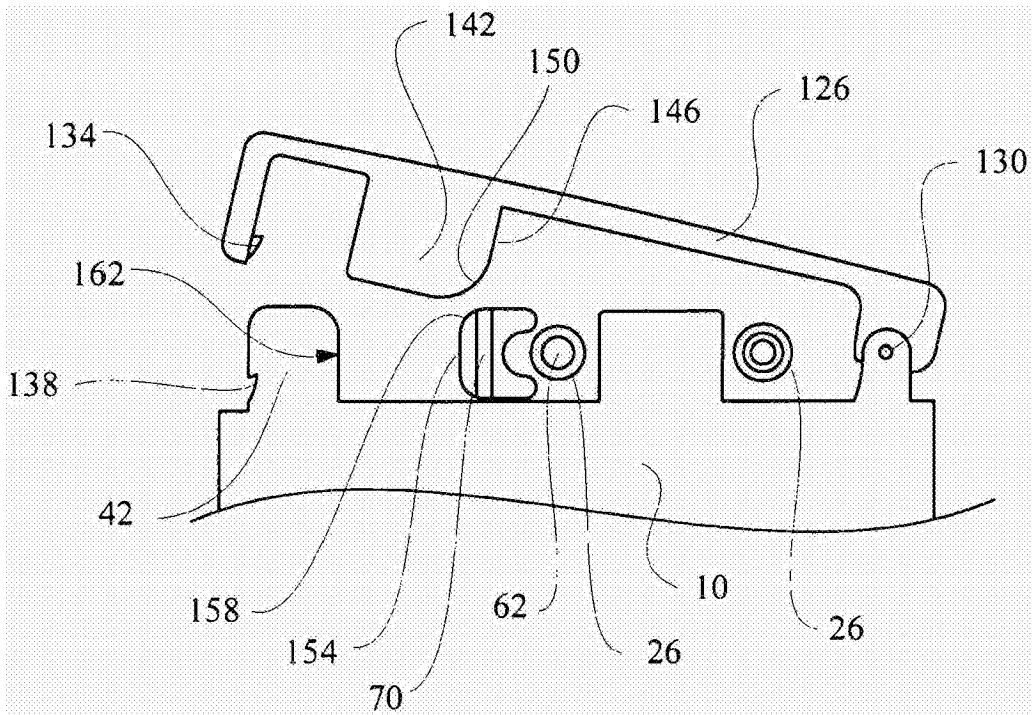


图14

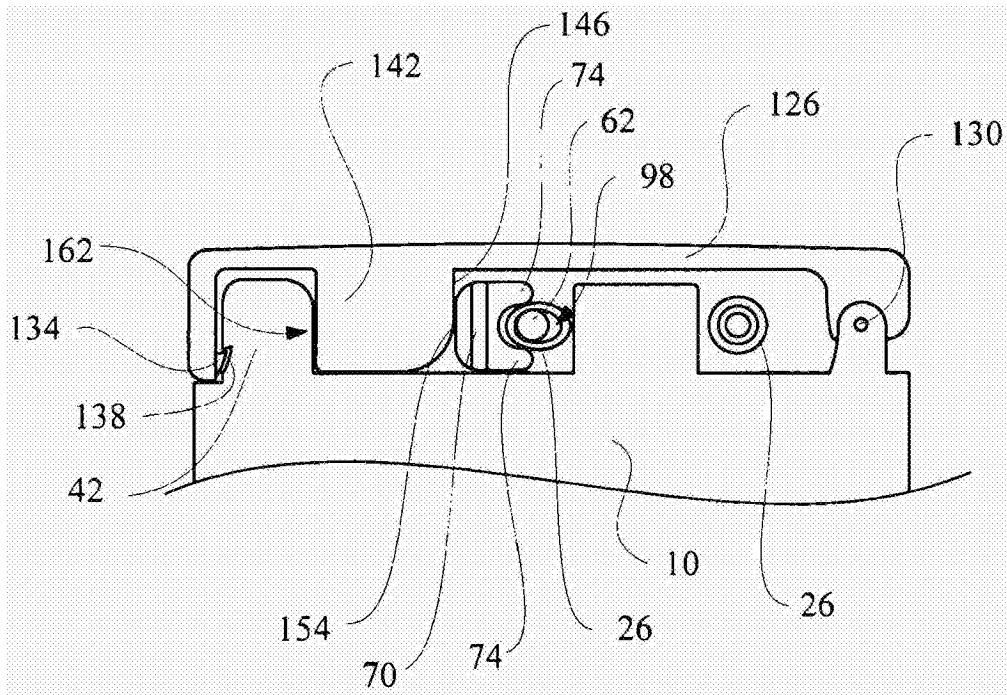


图15

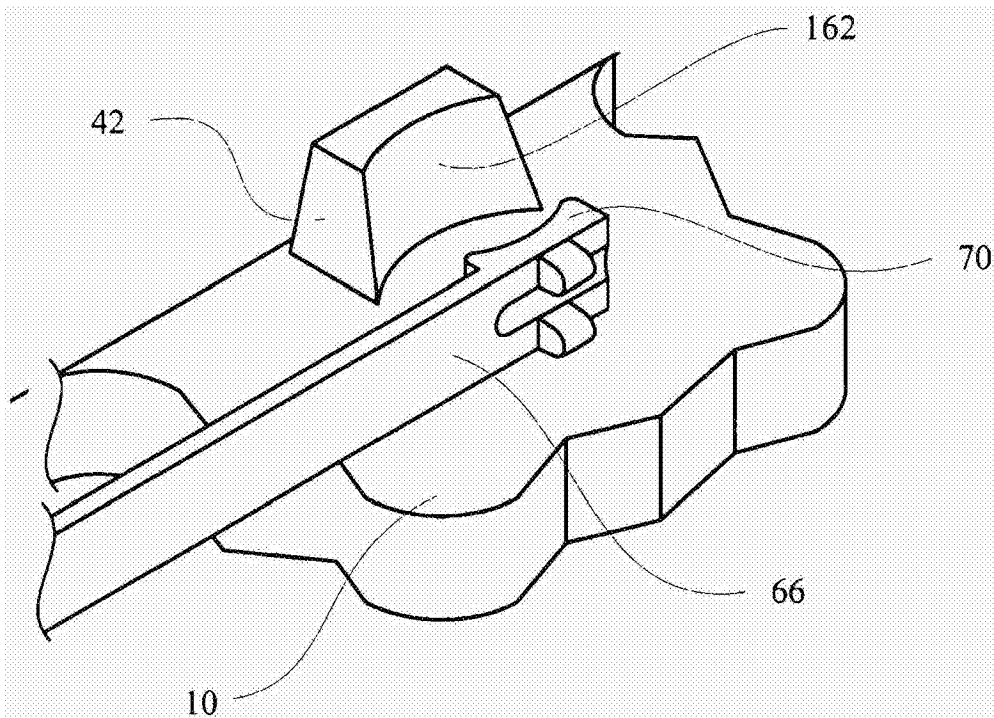


图16

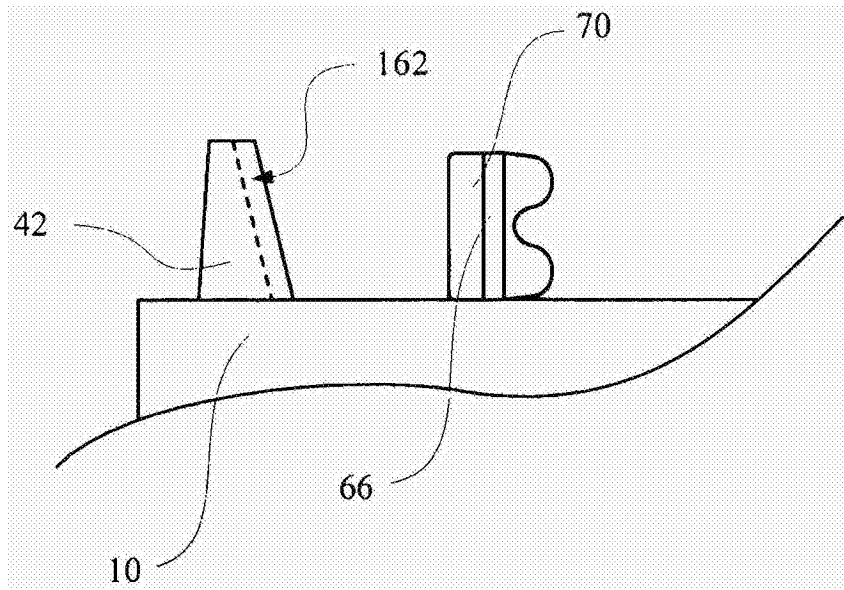


图17