



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117426840 A

(43) 申请公布日 2024.01.23

(21) 申请号 202311303018.4

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限

(22) 申请日 2014.03.14

公司 11245

(30) 优先权数据

专利代理人 张秀芬

61/800,632 2013.03.15 US

(51) Int.CI.

61/801,081 2013.03.15 US

A61B 17/34 (2006.01)

61/801,408 2013.03.15 US

A61M 39/02 (2006.01)

61/801,728 2013.03.15 US

A61B 34/35 (2016.01)

61/801,995 2013.03.15 US

A61M 39/06 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201480015867.2 2014.03.14

(71) 申请人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 B·G·A·兰布雷希特

W·J·帕克

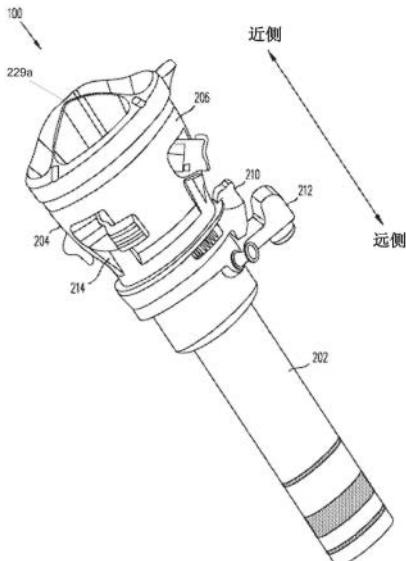
权利要求书2页 说明书15页 附图37页

(54) 发明名称

密封多个外科手术器械

(57) 摘要

本申请涉及密封多个外科手术器械。提供多器械密封机构。多器械密封机构包括套管密封件、套管帽、器械引导器、器械密封件以及器械引导器中的门机构。套管密封件可包括交叉狭缝密封件。套管帽可在器械引导器和套管之间捕获套管密封件。门机构和器械密封件可安置在器械引导器中。



1. 器械引导器,包括:

通道部分,

所述通道部分包括多个通道,外科手术器械能够通过所述多个通道被插入;机械地固定至所述通道部分的下部,

所述下部包括多个门,所述多个门被布置以密封所述多个通道中的各个通道;

机械地附接至所述下部的上部,

所述上部包括漏斗,所述漏斗被布置以将所述外科手术器械引导到所述多个通道中;
和

固定在所述上部和所述下部之间的一个或多个密封件,

所述一个或多个密封件具有相应于所述通道的开口,

在所述外科手术器械被插入穿过所述开口并进入所述通道时,所述一个或多个密封件抵靠外科手术器械密封,并且

当所述门被关闭时,所述门抵靠所述开口密封。

2. 根据权利要求1所述的器械引导器,其中:

所述多个通道包括摄像机通道。

3. 根据权利要求1所述的器械引导器,其中:

所述密封件的横截面形状是锥体状。

4. 根据权利要求3所述的器械引导器,其中:

锥体状密封件中的开口相对于所述通道成角度。

5. 根据权利要求1所述的器械引导器,其中:

所述门包括密封部分以啮合所述密封件中的开口。

6. 根据权利要求1所述的器械引导器,其中:

所述门分别包括门主体;

所述密封部分被形成在所述门主体中;并且

所述门主体被塑形以防止器械阻碍。

7. 根据权利要求1所述的器械引导器,其中:

各个门中的每一个机械地连接至相应的各个枢轴;

所述器械引导器进一步包括多个杆;并且

所述多个杆中的各个杆均机械地连接至相应的各个枢轴。

8. 器械密封件,包括:

密封件体,其被配置以被捕获在器械引导器中;和

所述密封件体中的多个开口;

其中所述密封件体中的所述多个开口中的各个开口均被布置以与所述器械引导器中的相应各个通道对齐;

其中所述密封件体中的所述多个开口中的各个开口均被配置以抵靠下列进行密封:

所述器械引导器中的相应各个门、

通过所述各个开口插入的相应各个器械轴、或

所述器械引导器中的相应各个门和通过所述各个开口插入的相应各个器械轴。

9. 根据权利要求8所述的器械密封件,其中:

所述密封件体包括围绕各个开口的门密封件,所述门密封件被配置以抵靠所述相应各个门密封;并且

所述密封件体包括围绕各个开口的轴密封件,所述轴密封件被配置以抵靠所述相应各个器械轴密封。

10.根据权利要求8所述的器械密封件,其中:

所述密封件体包括围绕各个开口的密封件;并且

所述密封件被配置以抵靠所述相应各个门密封和所述相应各个器械轴密封。

密封多个外科手术器械

[0001] 本申请是申请日为2014年3月14日的名称为“密封多个外科手术器械”的分案申请2020101142202的分案申请。分案申请2020101142202为中国专利申请2014800158672 (PCT/US2014/029321) 的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 该申请权利要求2013年3月15日提交的美国临时申请号61/800,632和2014年3月14日提交的美国非临时申请号14/211,603;2013年3月15日提交的美国临时申请号61/801,081和2014年3月14日提交的美国非临时申请号14/211,713;2013年3月15日提交的美国临时申请号61/801,408和2014年3月14日提交的美国非临时申请号14/211,907;2013年3月15日提交的美国临时申请号61/801,728和2014年3月14日提交的美国非临时申请号14/212,067;以及2013年3月15日提交的美国临时申请号61/801,995和2014年3月14日提交的美国非临时申请号14/212,188的优先权,所有这些以其全部通过引用被并入本文。

[0004] 背景

技术领域

[0005] 本发明的实施方式涉及远程操纵的机器人外科手术,并且,特别地,涉及单个套管中密封多个外科手术器械。

背景技术

[0006] 微创外科手术(MIS)(例如,内窥镜检查、腹腔镜检查、胸腔镜检查、膀胱镜检查等)允许患者通过利用摄像机和一个或多个导入至内部外科手术部位的细长外科手术器械通过小切口进行手术。外科手术部位常常包括体腔,如患者的腹部。体腔可任选地利用透明流体如吹入气体,通常CO₂而膨胀。在传统的微创外科手术中,外科医生通过利用细长外科手术器械的手致动的末端执行器,同时观察视频监视器上的外科手术部位来操作组织。

[0007] 一个或多个套管可经过小(通常7cm或更小)切口或天然身体孔口以为微创(例如,内窥镜检查、腹腔镜检查等)外科手术器械,包括摄像机器械(例如,内窥镜、腹腔镜等)提供进入端口。外科医生能通过操作来自身体外部的外科手术器械同时用摄像机器械提供的图像观察在内部外科手术部位的器械末端执行器而进行外科手术。

[0008] 通常为微创外科手术程序提供若干套管。通常,每个套管将为单个外科手术或摄像机器械提供对外科手术部位的进入。例如,可提供四个套管,一个套管用于导入摄像机器械,剩下的三个套管用于导入外科手术器械。进入外科手术部位的两个或多个单独进入点的使用可被认为是“多端口”微创外科手术。虽然放置套管必需的小切口较开放手术必需的切口具有较小的创伤,但是每个切口仍然代表对患者的创伤。

[0009] 在甚至进一步减小微创外科手术的创伤的努力中,正在开发技术以允许只利用单个进入端口进入身体,如单个切口或单个天然身体孔口的微创外科手术。该进入可通过利用能适应外科手术需要的所有器械的稍微较大的套管而实现。通过单个切口或天然孔口进行的微创外科手术可被称作单端口进入(SPA)外科手术。提供单个端口的单个套管可通过

身体孔口或通过切口而导入。

[0010] 如果多个外科手术器械和/或摄像机器械要通过单个套管导入外科手术部位,那么操纵套管内的器械可变得困难。期望使用尽可能小的套管,与将经过套管的器械大小一致。这可使得难以导入必需的器械和保持器械必需的运动性以及当各种器械插入和从套管移除时及在外科手术期间的器械使用期间防止吹入气体通过进入端口漏出。

[0011] 因此,存在开发更好和更有效的进入外科手术区域的系统的需求。

发明内容

[0012] 根据本发明的一些方面,提供套管密封件。套管密封件可以是交叉狭缝密封件(cross-slit seal)。交叉狭缝密封件可包括侧壁,侧壁包括折叠的侧壁;狭缝,当交叉狭缝密封件处于关闭位置时狭缝由折叠的侧壁形成;和在狭缝处的凹形端面。

[0013] 在一些实施方式中,交叉狭缝密封件可包括侧壁,侧壁包括折叠的侧壁;狭缝,当交叉狭缝密封件处于关闭位置时狭缝由折叠的侧壁形成;和在侧壁中形成的肋条,其啮合套管内壁。

[0014] 根据本发明的一些方面,提供套管帽。根据发明的一些实施方式的套管帽包括器械引导附件机构(attachment);套管附件机构;和捕获在器械引导附件机构和套管附件机构之间的密封件。

[0015] 在一些实施方式中,套管帽可包括盖;锁紧环;基底;和捕获在盖和基底之间的套管密封件。

[0016] 根据本发明的一些方面,提供器械引导器。根据本发明的一些实施方式的器械引导器包括通道部分,通道部分包括外科手术器械可插入通过的多个通道;机械地固定到通道部分的下部,下部包括门以密封通道中的每个;上部,上部与下部机械地连接并包括引导器械进入多个通道的漏斗;和在上部和下部之间固定的一个或多个密封件,密封件(或多个)具有对应于通道的开口并且当门关闭时对门进行密封,以及当外科手术器械插入进通道时对外科手术器械进行密封。

[0017] 根据本发明的一些方面,提供器械密封件。根据一些实施方式的器械密封件包括密封件体,其可捕获在器械引导器的上部和下部之间;和密封件体中的开口,其与器械引导器上的通道对齐,其中密封件体对下部中的门和插入通过开口的器械轴密封。

[0018] 根据本发明的一些方面,提供门机构。根据本发明的一些实施方式的门机构包括门,门包括密封部分、与密封部分连接的臂和与臂连接的枢轴部分,门围绕在枢轴部分处的枢轴轴线旋转;和杆,杆啮合在枢轴部分处的门使得当啮合时杆打开门但是当门未用杆而打开时不受影响。

[0019] 这些和其它实施方式针对下面的图在下面进一步讨论。

附图说明

[0020] 图1显示单端口远程操纵的机器人外科手术系统的组件。

[0021] 图2A、2B、2C和2D显示根据本发明的一些实施方式的进入端口。

[0022] 图3A和3B显示根据本发明的一些实施方式的紧塞具(obturator)的利用。

[0023] 图4A显示根据本发明的一些实施方式的套管帽。

- [0024] 图4B-4E显示可以与许多套管一起使用的交叉狭缝密封件的一些实施方式的方面。
- [0025] 图4F-4J显示可以与许多套管一起使用的交叉狭缝密封件的一些实施方式。
- [0026] 图4K-4O显示可以与许多套管一起使用的交叉狭缝密封件的一些实施方式。
- [0027] 图4P-4R显示如图4D中所显示的组装的套管帽和密封件的实施方式。
- [0028] 图4S和4T显示组装的套管帽和密封件插入进套管。
- [0029] 图4U和4V显示根据本发明的一些实施方式的具有插入的套管帽和密封件的套管的横断面。
- [0030] 图5A显示根据本发明的一些实施方式与帽连接的器械引导器。
- [0031] 图5B-5E显示根据本发明的一些实施方式的器械引导器。
- [0032] 图6A和6B显示器械引导器的通道部分的实施方式的横断面。
- [0033] 图7A和7B显示根据本发明的一些实施方式的器械密封件。
- [0034] 图7C、7D和7E显示如图7A所示的器械密封件和该器械密封件的某些横断面。
- [0035] 图7F和7G显示如图7A所示的器械密封件的顶部和底部透视图。
- [0036] 图7H和7I显示器械密封件的实施方式。
- [0037] 图7J和7K显示器械密封件的另一个实施方式。
- [0038] 图7L和7M显示器械密封件的另一个实施方式。
- [0039] 图7N和7O显示器械密封件的另一个实施方式。
- [0040] 图8A-8D显示根据本发明的一些实施方式的门机构。
- [0041] 图9A和9B显示根据本发明的一些实施方式密封件角度和门中门开放角度之间的关系。
- [0042] 图9C和9D显示门处于关闭位置的图9A和9B的实施方式。
- [0043] 图10A和10B分别显示外科手术器械与图9C和9D显示的门机构的相互作用。

具体实施方式

[0044] 在以下描述中,阐述具体细节描述本发明的一些实施方式。然而,对本领域技术人员将明显的是在没有这些具体细节中的一些或全部的情况下,一些实施方式也可被实施。本文公开的具体实施方式意为说明性的但不是限制性的。本领域技术人员将认识到其它要素,虽然没有在这里具体描述,但是也在该公开的范围和精神内。此外,为了避免以下描述中不必要的重复,与一个实施方式相关而显示和描述的一个或多个特征可被并入其它实施方式,除非另外具体描述,除非一个或多个特征将使实施方式无功能,或除非特征中的两个或多个提供相矛盾的功能。

[0045] 进一步,该描述的术语不意图限制发明的范围。例如,空间上相对的术语——如“在…之下”、“在…下面”、“下”、“在…上面”、“上”、“近侧”、“远侧”、“水平”、“垂直”等——可用于描述如图中所显示的一个要素或特征与另一个元素或特征的关系。这些空间上相对的术语意欲包括使用或操作中的装置除图中显示的位置和定向外的不同位置和定向。例如,如果将图中的装置翻转,那么如“在其它要素或特征下面”或“在其它要素或特征之下”所描述的要素然后将“在其它要素或特征上面”或“其它要素或特征之上”。因此,示例的术语“在…下面”可包括上面和下面的位置和定向。装置可被另外定向(旋转90度或以其它的定

向)并且本文使用的空间上相对的描述词被相应地解释。同样,沿着和围绕各种轴的运动的描述包括各种特定的装置位置和定向。此外,单数形式“一(a)”、“一(an)”、“所述(the)”意欲也包括复数形式,除非上下文另外指出。并且,术语“包括(comprises)”、“包括(comprising)”、“包括(includes)”等指定叙述的特征、步骤、操作、要素和/或组件的存在但是不排除一个或多个其它特征、步骤、操作、要素、组件、和/或组的存在或添加。描述为连接的组件可以是电或机械地直接连接,或它们可通过一个或多个中间组件间接连接。

[0046] 图1显示利用用于远程机器人外科手术器械102、104、106的单个进入端口100而对患者110进行的微创外科手术的图画视图。单个进入端口100插入通过单个切口112。通常三个或四个外科手术器械(显示器械102、104和106),包括摄像机器械,通过单个进入端口100导入。此外,将通常存在在或靠近单个进入端口100导入吸入气体,如二氧化碳(CO₂)的供应。将理解单端口外科手术利用位于小量空间中的基本量的器械。

[0047] 远程机器人外科手术器械102、104和106——其可包括可提供外科手术部位图像的摄像机器械和在外科手术部位处的其它器械——每个连接于相应的致动器,如致动器122、124、126和128中的一个。致动器122、124、126和128是伺服致动器,其允许外科医生利用计算机介导的控制站120操作外科手术器械并且安装在远程操纵的机器人140上。这些操作可包括诸如改变外科手术器械的末端执行器(包括摄像机)的位置和定向以及运转末端执行器(如关闭夹爪以实施抓、切等)。这样的外科手术器械的致动器控制可通过各种术语,如机器人外科手术或远程机器人提及。远程操纵的机器人140的致动器122、124、126和128可被支撑在单独的结构机器人臂上,机器人臂一旦被定位,就可相对于患者110被固定。在各种执行中,当外科医生移动外科手术器械中的一个或多个时,支撑机器人臂可被手动定位,可由外科医生定位,或可由系统自动定位。通过引用并入本文的美国专利申请号12/855,452(2010年8月12日提交;公开为US2011/0282358 A1)显示单端口机器人外科手术系统的另外的示例性方面。

[0048] 控制系统连接计算机介导的控制站120与机器人致动器122、124、126和128。这里“计算机”广义地包括数据处理单元,其合并存储器和加法或逻辑功能,如算术逻辑单元,其是可编程的以进行算术或逻辑操作。控制系统可使输入装置的运动与它们连接的外科手术器械的运动协调以便显示给外科医生的外科手术器械102、104、106的图像呈现至少基本上与外科医生手中的输入装置连接。进一步水平的连接还将常常被提供以提高外科医生使用外科手术器械102、104和106的灵巧和容易性。

[0049] 计算机介导的控制站120可提供手操作的主控制器130,其允许通过传输信号,如电缆132提供的电或光学控制信号给控制连接的外科手术器械102、104和106的动作的致动器122、124、126和128而操作远程机器人的从动外科手术器械102、104、106。通常,外科手术器械之一,例如外科手术器械102,将是摄像机器械,其被操作以放置剩余的外科手术器械和正在摄像机视野内被操作的物体。摄像机器械传输信号给控制站120以便器械的摄像机捕获的图像和视野内的物体可显示在视觉显示器134上,当连接的外科手术器械104、106被操作时,外科医生观察视觉显示器134。手操作的控制器130和视觉显示器134可被安排以提供对外科手术器械104、106的直观控制,其中器械以与操作者手的运动相似的方式用控制器移动。

[0050] 图2A、2B、2C和2D显示根据本发明的一些实施方式可插入通过切口112的进入端口

100的一般方面。进入端口100提供单个端口进入,如图1所示。进入端口100包括套管202和插入套管202的器械引导器204。套管202可包括锁闭部件212(由锁闭保持的物体或锁闭自身)以便进入端口100可与远程操纵的机器人140或其它保持物连接。

[0051] 器械引导器204引导多个器械通过套管202以促进多个器械单个端口进入。如图2B所示,器械引导器204包括通道部分208和漏斗部分206。器械引导器204可以多种方式与套管202连接。例如,如图2B所进一步显示的,套管帽210可被咬住到套管202上,通道部分208插入通过套管帽210以便漏斗部分206咬住到套管帽210上。套管帽210在一些实施方式中可被省略,并且器械引导器204与套管202直接配合。

[0052] 漏斗部分206引导器械到通道部分208中。通道部分208可包括四个示例性器械通道(其可被称作“腔”),器械通过所述通道从操纵器引导到外科手术部位。因此,漏斗部分206被分成四个漏斗引导器,每个漏斗引导器对应连接的器械通道。图2C是进入漏斗部分206内的顶视图,它显示漏斗引导器222、224、226和228,其指引器械进入通道部分208相应的通道。可见,漏斗引导器222、224、226和228通过壁229彼此分离,并且如图2A、2B和2D所示,这些分离的壁的顶部边缘229a从器械引导器204向近侧延伸(它们被显示为凸状)。该延伸有助于在器械插入和安装到远程操作的机器人140期间引导器械进入漏斗引导器222、224、226或228中适当的一个。器械通道可被设定尺寸和形状以适应各种不同的器械,因此图2C还显示一个漏斗引导器,漏斗引导器222,较其它漏斗引导器——漏斗引导器224、226和228——更大,具有不同的横断面形状,以接收相对更大的器械如,例如,摄像机外科手术器械102。

[0053] 通道部分208被配置以紧密地配合在套管202内。通道部分208的通道中的每个被配置以在套管202内限定的位置支持外科手术器械的其中单个。将外科手术器械通过漏斗部分206插入进入端口100以便它们被指引进在器械引导器204近端的通道。外科手术器械由通道支撑直到它们从器械引导器204的远端出现。器械引导器204可由非导电材料形成以辅助对器械电绝缘,其可携带用于电外科手术应用(例如,烧灼)的电荷。

[0054] 帽210为套管202提供通常的吹入密封件,如下面所详细讨论的。在可选的实施方式中,这样的吹入密封件可以是可移除地或永久性地安装在套管202中,并且将插入和保持在套管202内的物件直接与套管202连接而不是利用帽。帽提供快速安装密封件到套管和移除密封件的容易方式,其可具有大约25mm的内径——较范围是约5mm至13mm的目前的多端口套管内径——显著地大,并为插入套管内的物件提供安装部件。

[0055] 如图2B所示,套件214可由帽210和器械引导器204组成。在一些实施方式中,套管202可以是可重复使用的(例如,清洁和灭菌之后)。套件214的组件可作为无菌套件,例如, γ 灭菌的套件出售,以便新的器械引导器204和新的帽210可用于每个外科手术程序。

[0056] 套管帽210咬住到套管202上,并且器械引导器204咬住进帽210中。可选地,如下面所讨论的,紧塞具302(图3A)或将要插入和保持在套管202内的其它装置可以以相似的方式咬住到帽210上。组成套管帽210或器械引导器204的各个零件可在制造期间被完全组装,通常不由使用者组装。组装方法可包括永久的掀扭接头、胶粘、紧固件、热熔(heat staking)、超声焊接或任何其它连接方法的使用。帽设计和器械引导器设计的细节在下面更详细地讨论。

[0057] 图3A和3B显示一个实例,其中紧塞具302插入通过帽210。图3A显示具有帽210和紧

塞具302的套管202。图3B显示组装的套管202、帽210和紧塞具302。一旦套管202已在切口112中建立，紧塞具302就可被移除并由器械引导器204代替，这显示在图2A和2D中。如下面所说明的，帽210中的密封件通过防止吹入气体通过套管202漏出而维持在外科手术部位处的吹入压力。紧塞具302可被制作以可用于许多外科手术程序，或它可被制作用于单个外科手术程序期间(即，“用后可弃的”)。如果制作用于单个程序期间，那么灭菌的紧塞具302(例如， γ 灭菌的)可包括在无菌的套件214中。

[0058] 如图2A至2D和图3A和3B所示，帽210可紧固到套管202中并固定在合适的位置。进一步，器械引导器204或紧塞具302紧固到帽210中。在帽210上或在插入的物体(器械引导器204或紧塞具302)上的释放机构可允许器械引导器204或紧塞具302从套管202和帽210组合的移除。在一些实施方式中，帽210允许器械引导器204在套管202内部旋转。在一些实施方式中，单个端口100可不包括帽210。

[0059] 套管帽和密封件

[0060] 帽210显示在，例如，图2A和2B中。如所显示的，帽210可以可释放地连接于套管202并且可释放地连接于器械引导器204。帽210还相对于器械引导器204和套管202定位套管密封件。图4A显示帽210的一些实施方式。图4A显示已被拆解的帽210的实施方式。如图4A所示，帽210包括盖402、锁紧环404、基底406和密封件408。在一些实施方式中，帽210可通过机械地组装盖402、锁紧环404、基底406和密封件408而形成。组装(例如，制造期间)可不用胶而进行，并且部件可如显示的那样被配置为咬住在一起以形成帽210。

[0061] 如图4A中所进一步显示的，盖402包括器械引导器夹具418。夹具418可啮合器械引导器204以将器械引导器204机械地紧固到帽210，同时允许器械引导器204相对于套管202旋转。这样的旋转允许通过器械引导器插入的整组器械作为套管202内部的单元而旋转。器械引导器夹具418还可啮合基底406上的接收器420，这有助于将帽组件保持在一起。

[0062] 锁紧环404可包括释放机构416，其可包括弹簧422。啮合和释放机构416可通过盖402中的开口424延伸以为使用者提供帽从套管的释放。啮合和释放机构416还通过基底406中的开口440延伸以将帽210保持到套管202上。锁闭翼片419成一定角度以便当帽210被压到套管202上时，锁紧环404对抗弹簧422旋转以允许锁闭翼片419啮合套管202，然后弹簧422使锁紧环404回到对抗套管202的锁闭位置。

[0063] 基底406包括对齐销426，其有助于相对于套管202定位帽210以便帽210被正确地定向在套管202上。此外，对齐销426变化的数量或位置可用于(显示三个；一个是单独的，两个靠近在一起)将套管帽210键控(keyed)到特定构造的套管202，例如，一组每个具有不同长度的套管中特定长度的套管。因此针对某个套管帽不正确的配置被防止以免锁闭到这样的套管。可见盖402上的夹具418可释放地啮合器械引导器204，并且锁紧环404可释放地啮合套管202，以便帽210将器械引导器204保持在套管202内部并且还允许器械引导器204围绕套管202内部它的纵向(长)轴线旋转。密封件408捕获在基底406和盖402之间。

[0064] 图4B、4C、4D和4E显示交叉狭缝密封件408的方面，其可与一些具有或没有帽210的套管202一起使用。如图4B所示，密封件408包括侧壁428，并且侧壁428包括四组向内折叠的侧壁板430。每组侧壁板430沿着板交叉线431彼此相交，并且所有的侧壁板430在它们的末端相会，形成交叉狭缝410。折叠的侧壁板430的末端聚在一起，形成由折叠的侧壁板430的末端形成的窄端面485中的交叉狭缝410。

[0065] 如图4C所示,密封件408的高度可在(顶部和底部之间对齐的)纵向方向在折叠的侧壁板430开始的密封件408的外部周长上的位置和端面485上的最远位置之间被限定。图4C中显示的高度针对密封件408,当关闭时没有器械或装置插入。

[0066] 根据发明的一些实施方式,当交叉狭缝410关闭时端面485是凹形的(它们被显示为连续的曲线,但是可使用其它形状)。如图4E所示,可见当物体通过交叉狭缝410插入时,折叠的侧壁板430远离彼此移动。进一步可见随着折叠的侧壁430向外移动,折叠的侧壁板430的最内端485a——折叠的侧壁板430接触通过狭缝插入的物体的位置——通常向上移位。因此当物体插入时交叉缝隙密封件408的总高度增加。然而,通过形成凹形的端面485,由插入的物体引起的密封件高度的增加被减小。

[0067] 从图4C和4E还可见,当物体通过狭缝410插入时侧壁428趋于向外移动,并且通过使密封件的外径逐渐变细以向着狭缝410变狭窄,可防止表面485的外部肩485b移动超过关闭的密封件408的总直径。

[0068] 如图4C所示,狭缝长度可在(从一侧到另一侧对齐的)横向方向限定。作为一个方面,密封件高度和狭缝长度之间的比随着相对于密封件高度变得相对较长的狭缝长度而变化,可见通过使端面485成为凹形,具有插入的物体的密封件高度的增加较如果端面485不是凹形的密封件高度的增加减小得相对更多。因此,密封件将随着插入的物体相对更短,这防止密封件干扰另一个纵向定位的物体并允许这样的组装:其允许密封件408相对较短。该密封件高度减小允许套管202和帽210的相关构造类似地缩短,下面更充分地描述。在微创外科手术中,长度甚至小的变化(例如,1至2mm)可以是临床上有意义的。

[0069] 如图4D所显示,折叠的侧壁板430的大面积允许密封件408外面的压力P,例如来自吹入的压力,推动狭缝410关闭并使它们保持关闭。相对于狭缝长度大的高度提供在狭缝410的区域是易曲的密封件408以便相对低的的压力可有效地关闭密封件408。

[0070] 在发明的一些实施方式中,折叠的侧壁板430的外表面430a是凹形的。如图4D所示,这种凹形形状通过以下辅助密封:通过允许朝向密封件408外部周长的对抗表面430a的压力更密切地与密封件的纵向轴线对齐,这有助于针对彼此关闭折叠的侧壁板430,以及当密封件关闭时通过允许靠近密封件中心的对抗表面430a的压力跨过狭缝更密切地对齐,这有助于当没有物体插入时使狭缝保持关闭。该弯曲的侧壁板表面尤其有助于关闭密封件408和保持密封件408关闭,所述密封件408具有相对低的密封件高度与狭缝长度的高宽比(参见例如,图4H),这在下面更详细地描述。

[0071] 如图4A所示,在一些实施方式中密封件408捕获在盖402和基底406之间。锁紧环404可单独捕获在盖402和基底406之间。在一些实施方式中,如图4B至4E所显示的密封件408可通过直接放置在套管中使用而不用帽210。然而,图4B至4E中显示的密封件408的实施方式可具有较对具体套管期望的更高的高宽比(密封件高度与狭缝长度的比)。图4F至40显示密封件408的实施方式,其可以与帽210一起使用,并且其具有低的密封件高度与狭缝长度的高宽比。

[0072] 如图4F-4H所示,密封件408包括交叉狭缝410并通常包括图4B至4E中密封件408显示的部件。折叠的侧壁板430相交,形成狭缝410。如图4G所显示的,高度可由侧壁428(对于密封件408的总高度)或折叠的侧壁板430(对于密封件408的交叉狭缝密封部分的高度)限定,以及狭缝长度由狭缝410的长度限定。在图4G描绘中,高度与狭缝长度的高宽比小于约

1:1,更准确地其为约1:2。可利用小于1:1的其它高宽比。如上所述,限定狭缝410的端面485可以是凹形的,从而缩短具有插入的物体的密封件高度。密封件408的一些实施方式具有较密封件高度更大的狭缝长度,导致较图4B至4E中显示的密封件408的实施方式中显示的更短的折叠的侧壁板430。该缩短的折叠的侧壁430为外部压力P提供小的面积以推动狭缝410关闭,如图4显示的。另外,缩短的高度和引起的高宽比可导致密封件408的侧壁板430更硬的需求以保持适当的形状,因此需要高的压力P来充分密封关闭的交叉狭缝,如图4I所显示的。

[0073] 图4J显示密封件408的实施方式,其包括加强肋条414,加强肋条414可提供来自与套管202内壁的相互作用的力F以有助于关闭狭缝410和使它们保持关闭。因此肋条414与外部压力P一起工作以关闭密封件408。如所显示的,肋条414在密封件408的侧壁上形成,并且在描述的实施方式中每个肋条通常与狭缝410之一的外端对齐,以便来自相对肋条的力有助于关闭相应的垂直狭缝410。图4H显示密封件408的横断面并显示用凹形的折叠的侧壁430密封狭缝410,如上所述。图4F-4J还显示朝向狭缝410的逐渐变细的交叉狭缝密封件外径以当开放时减小高度,如上所述。

[0074] 图4J中显示的肋条414有助于补偿与图4B-4E中显示的密封件408相比,由于相对于狭缝长度缩短的高度引起的潜在降低的密封性能。密封件408缩短的高度可赋予较短套管202和因此较短外科手术器械102、104、106的使用。较短外科手术器械102、104、106可更容易清洁和包装,并可具有针对更好外科手术性能的提高的刚度。较短外科手术器械102、104、106和较短套管202还可赋予较小的远程操纵的机器人140的使用。

[0075] 图4K至4O显示在密封件408的一些实施方式中可单独或组合找到的各种部件。图4K显示具有凸缘432的密封件,凸缘432可用于在帽210中(或套管202中)安装期间将密封件408保持在合适的位置。图4L显示具有整合的内部隔膜片(也称作唇或隔板型)密封件434的密封件408,其对器械引导器204进行密封。图4M显示具有外部密封件436的密封件408,其对套管202的内壁进行密封。图4M显示外部密封件436为两个环形的唇密封件,并且是示例性的实施方式,其中一中或多种不同类型的密封件可用于对套管进行密封。图4N显示具有内部密封件434和外部密封件436的密封件408以便获得套管和套管中插入的插入物体之间增强的密封性能。

[0076] 图4O显示密封件408的实施方式的透视图。如图4O所示,密封件408包括狭缝410、侧壁428和折叠的侧壁板430、加强肋条414、凸缘432和外部密封件436。使在交叉狭缝处的端面为凹形以便插入物体时密封件高度小于如果端面是直跨越时的高度。侧壁板430的凹形外表面有助于指引流体压力矢量将侧壁板移动到关闭位置和使它们在交叉狭缝处保持针对彼此关闭。并且,肋条414进一步有助于使交叉狭缝保持关闭,硬的侧壁板需要形成低的高度与狭缝长度高宽比密封件。

[0077] 图4P显示根据一些实施方式的组装的帽210。如图4P所示,啮合和释放机构416包括按钮,其通过盖402中的开口424延伸;和锁闭翼片,其通过基底406中的开口440延伸和对套管中相应的配合部件捕捉。密封件408,具有狭缝410和加强肋条414,捕获在基底406和盖402之间。图4Q显示从密封件408顶部的横断面平面图并显示弹簧422和包括锁紧环404。图4R显示侧面图和显示销426。

[0078] 因此,图4P、4Q和4R显示组装的帽210的不同视图。如所显示的,密封件408可以是

具有狭缝410的交叉狭缝密封件。进一步，密封件408可包括加强肋条414。包括啮合和释放机构416以便帽210可啮合套管202并从套管202释放。包括器械引导器夹具418以允许器械引导器204紧靠帽210被保持并紧靠帽210的顶面旋转，并远离器械引导器204弹性地弯曲，从而允许器械引导器204从帽210释放。因此通过移动锁紧环404，帽210和器械引导器204组合可从套管202移除，并且通过移动器械引导器夹具418，器械引导器204可从帽210和套管202组合移除。

[0079] 在一些实施方式中，当安装器械引导器204时啮合和释放机构416可难以进入。啮合和释放机构416的难进入可有助于防止帽210从套管202的不经意的释放，这将导致吹入压力的损耗。在一些实施方式中，因此优选在从套管202移除帽210之前从帽210移除器械引导器204。

[0080] 图4S和4T显示套管202和与图4K至4M中显示的相似的帽210与套管202的连接。如图4S所示，套管202包括接收器444，其可接收啮合和释放机构416的锁闭翼片419。进一步，套管202包括销接收器446，其接收帽210的销426。在一些实施方式中，销接收器446和接收销426代表的主要部件关系可被倒转，具有套管202上的凸出和帽210上的插孔。进一步，吹入连接器442可被包括以接收来自软管的吹入气体，并且密封件408被设定形状以允许气体通过套管从连接器442流动并进入外科手术部位(参见例如，图4U)。如图4T所示，可将帽210与套管202连接。啮合和释放机构416以可释放的方式使帽210与套管202连接。如图4T所示，夹具418可与套管202上的锁闭部件212对齐以产生组件的流线型周长。如图4T所示，密封件408位于套管202的套管碗448中。

[0081] 图4U和4V显示套管202和帽210的横断面。如图4U所示，当帽210被锁闭至套管202的近端时密封件408插入套管碗448中。在一些实施方式中，外部密封件436对套管碗内壁进行密封以有助于防止吹入气体在密封件的外壁和套管碗的内壁之间漏出。如图4V(从图4U围绕纵向轴线旋转约45度)所示，加强肋条414与套管碗448内壁啮合以推动狭缝410关闭。如所描绘的，密封件相对侧上的肋条外表面之间的距离使得轻微的摩擦配合存在于肋条和套管的内表面之间。

[0082] 因此，当物体没有插入在套管202中时，帽210咬住到套管202中并可提供对吹入气体漏出的密封。密封件408，其是如上面所讨论的交叉狭缝密封件，啮合套管202的内径壁以便加强肋条414可有助于强迫狭缝410关闭。密封件408，除了给通过套管202插入的装置提供密封件外，还可给例如与密封件408整合的外部密封件436提供围绕套管202顶部的外周密封。密封件408具有较通过密封件408插入的物体的外径更大的外径。因此，如图4U和4V所示，密封件位于近端套管碗448中，其具有较套管轴内径更大的内径。碗448允许密封件408位于套管202内和允许弯曲打开，而相对较小的套管轴直径允许最小的可能的患者切口长度。进一步，帽210通过啮合机构416可机械地键控到套管210，从而确保正确的帽210和套管202对配合和/或确保帽210正确地定向在套管202上。熟练的技术人员将理解许多可能的可选机械构造可用于连接帽210与套管202(例如，各种揿钮接头、卡销型或螺旋型固定件、锁紧杆、摩擦配合构造等)。本文描述的实施方式由于它们的低高度和手术室人员在机器人操纵器和患者之间紧密的空间中用戴手套的手容易操作而是有利的，但是也可使用其它机构。

[0083] 套管密封件408还可对通过帽210插入的装置密封，从而当物体通过密封件插入时

防止吹入气体漏出。如图2B所显示的，器械引导器204的通道部分208通过密封件408的狭缝410插入，并且器械引导器204可啮合帽210的盖402。密封件408然后可在通道部分208周围用整合的内部密封件434密封(图4L、4N)。因此，当通道部分208不存在时，加强肋条414强迫狭缝410关闭。当通道部分208通过狭缝410插入时，内部密封件434对通道部分208密封。如图3A和3B所显示的，密封件408还可对通过帽210插入的紧塞具302密封。其它装置也可通过密封件插入套管中。

[0084] 密封件408围绕套管202的内部圆周密封以密封套管碗448。如上面所讨论的，密封件408的一些实施方式，例如如图4B-4E中所显示的，可具有相对高的高宽比(即，高度和狭缝长度之间的比)，需要长的套管碗448，而密封件408的一些实施方式，例如如图4F-4O所显示的，可具有低的高宽比，允许较短的套管碗448。密封件408的实施方式可具有图4B-4D中显示的部件中的任何一个。相对较短的套管碗的优势在该描述中的别处描述。

[0085] 密封件408可由任何合适的弹性材料形成。例如，密封件408可由弹性体材料如硅酮形成，其中材料的刚度可在生产期间进行控制。在一些实施方式中，聚对二甲苯涂层可用于密封件408上以减小摩擦。减小摩擦可有助于防止插入的器械移除后密封翻倒。如上面所讨论的，对于密封件408使用软的材料可促进狭缝410的密封并对于高的高宽比的密封件实施方式很好地起作用。利用较硬的材料有助于保持密封件408的形状，尤其在低的高宽比的实施方式中，并且当插入的装置撤回时可防止密封件408密封翻倒。然而，较硬的材料还可减小狭缝410关闭和密封的趋向。因此，用于形成密封件408的材料的刚度平衡提供具有保持形状能力的良好密封件的竞争顾虑。

[0086] 如上所述，肋条414迫使狭缝410关闭以便密封件408对抗吹入气体漏出而进行密封。在由较硬的材料形成的密封件408的实施方式中，肋条414有助于关闭延伸进套管210中的密封件408的交叉狭缝410。如上面所讨论的，较硬的材料可用于这样的情况：其中与密封件408的高度相比，密封件408的宽度相对大。如果使用较硬的材料，那么肋条414增加交叉狭缝410的有效密封。

[0087] 器械引导器和密封件

[0088] 除了正与套管202连接的帽210外，如上所述，器械引导器204与帽210连接以便器械引导器204、帽210和套管202形成端口100。图5A显示与帽210啮合的器械引导器204的横断面。如所显示的，夹具418允许器械引导器204机械地和可移除地紧固到帽210。如图5A所示，通道部分208通过帽210插入。密封件408的部分，如上所述围绕通道部分208密封的密封件434，显示在图5A中。

[0089] 器械引导器204的漏斗部分206包括下部504和上部506。下部504可与通道部分208整体地形成(形成为单个零件)，如图5B所示，或它可单独地形成。在制造期间上部506啮合并可咬住到下部504中。

[0090] 如上所述，当套管210插入身体并且吹入气体导入在外科手术部位时，由一个密封件部件(交叉狭缝410)防止气体通过空的套管210漏出，并且由另一个密封件部件(在一些实施方式中擦拭型或隔板型密封件434)防止气体在套管的内壁和插入的物体之间漏出。但是由于器械引导器204具有允许器械到达患者内部的器械通道，所以需要另外的密封件来防止吹入气体通过器械通道漏出。因此在器械引导器中，当没有器械插入时一个密封件部件防止气体通过通道漏出，以及当器械插入通道时另一个密封件部件防止气体在通道的内

壁和器械之间漏出。

[0091] 如图5A和5B所示,器械密封件520捕获在上部506和下部504之间。器械密封件520与门510和512啮合,当器械516通过漏斗部分206插入通道部分208时门510和512打开。在一些实施方式中,门512和510可被机械地打开,例如门512可用致动器514打开,以便操作者可独立地操作门512。当没有器械516在合适的位置时器械密封件520对门512和510进行密封,以及当器械516插入时对器械516进行密封。

[0092] 将密封件520中开口中的每个设定大小和形状以适应关联的器械外径,并且将相应的门设定大小和形状以对开口进行密封。如图5A所显示的,门510是较门512更大的门。在许多应用中,相对较大外径的摄像机器械可通过门510插入,以及相对较小外径的外科手术器械516每个通过门512中的一个插入。

[0093] 上面讨论的密封件408,以及密封件520可由任何密封材料,包括硅酮或其它物质形成。进一步,密封件408和520可具有任何合适的刚度。在一些实施方式中,密封件408和520可涂有润滑剂,例如聚对二甲苯,以减小摩擦。如图5A所示,在一些实施方式中器械密封件520可以是锥体状的密封件,其中门510和512以一定角度啮合密封件520。因此,门510和512可通过循沿利用下部504中较小的纵长空间的低弧线而打开和关闭。进一步,门510和512与密封件520之间的密封面积可通过器械密封件520成角的方面而显著增加,这可导致更有效的密封。

[0094] 如图5A所示,漏斗部分206的上部506包括漏斗引导器530和222,其接收器械如器械516。漏斗引导器530——其是图2C中显示的漏斗引导器224、226或228之一——引导器械到门512之一。漏斗引导器222引导器械,通常是内窥镜,到门510。如图5A所示,漏斗引导器530可包括凹形表面532,其捕获器械516的尖端。凹形表面532转变成凸形表面522,其引导器械516通过门512并进入通道部分208的相应通道524。将漏斗引导器222与漏斗引导器530相似地设定形状。将上部506的中心526升高到上部506的外缘528之上,产生向上部506的顶部的凸形形状。该凸形形状增加漏斗引导器530开口的有效大小,使其更容易在器械装载期间将器械516对准进通道部分208的正确通道,通道524。

[0095] 如上面所讨论的,密封件408对抗沿着通道部分208外径的吸入气体损耗进行密封。密封件520对门512和510或对器械,如图5A中显示的器械516进行密封。因此,进入端口100基本上被密封以防止当器械引导器或其它物体插入或从套管移除时以及当一个或多个器械或其它物体插入或从器械引导器移除时在外科手术部位处的吹入气体压力损耗。

[0096] 图5B是分解透视图,其显示器械引导器204的实施方式。如图5B所示,下部504可整体地与通道部分208形成。门510和512和杆514可在下部504中插入和机械地连接。如图5B中所进一步显示的,门510和512可分别用弹簧536和538弹簧装载并偏置到抵抗密封件520的关闭位置。进一步,杆514可通过O型环548与吹入气体密封。密封件520可被适当地位于下部504中,然后上部506可被插入和固定到紧靠下部504的位置。O型环534可在上部506和下部504之间密封。

[0097] 图5C显示组装的如图5B显示的器械引导器204。图5C显示上部506中心壁526的凸形性质,其有助于在器械插入期间引导器械尖端进入正确的各个器械引导器通道。进一步,图5C显示多个杆514,一个用于门510和512中的每个(未显示)。

[0098] 图5D显示如图5C显示的器械引导器204沿着A-A方向的横断面视图。图5D显示位置

紧靠密封件520的门510和512。进一步,图5D显示下部504和上部506之间的O型环534。

[0099] 图5E显示如图5C显示的器械引导器204沿着B-B方向的横断面。图5E显示杆514与门510和512之间的机械连接550,以及固定件552,其接收和支持下部504中的门510和512。

[0100] 图6A和6B是通道部分208的两个示例性横断面。通道部分208显示具有四个示例性器械通道524(更多或更少的通道可用于其它实施方式中)。通道524还可称作腔,在一些实施方式中通道524没有被完全封闭。将通道524中每个的横断面设定大小和形状以当柄通过通道部分208插入时为器械轴提供足够的支持并允许通道部分208通过模塑形成,用于容易的制造。如图6A所示,通道524包括摄像机通道610和三个器械通道612。摄像机通道610较器械通道612大并且设定不同的形状以适应个体摄像机器械横断面。可对器械通道中的一个或多个作以相似的修改以适应各种器械横断面大小和形状。在图6A中显示的通道部分208的实施方式中,摄像机通道610的横断面是椭圆形的,以及器械通道612的横断面是圆形的以接近器械的实际横断面。该安排可导致通道部分208中厚的区域614,其可引起生产期间注射成型问题,如沟、空隙和变形。为了减少注射成型问题,可将各个通道横断面设定形状以产生通道部分208中更均匀的壁厚度。图6B显示可选的实施方式,其中摄像机通道610横断面具有更延伸的椭圆形形状,以及器械通道612横断面具有圆三角形形状。该设计导致较少的厚区域614,这改进了制造期间的注射成型结果,同时仍然支持外科手术和摄像机器械。

[0101] 图7A是密封件520的实施方式的顶部透视图,以及图7B是下部504的底视图。图7A中显示的密封件520的实施方式是具有开口712的锥体形状的密封件,开口712对齐和匹配通道524的形状。像这样,将开口712设定形状以适应通道524的形状。如图7B所示,下部504包括门510和门512,其对密封件520中的开口712进行密封。

[0102] 图7C显示器械密封件520的俯视图。如所显示的,开口712包括适合摄像机通道610的大开口和适合器械通道612的三个小开口。开口712周围的唇720可在器械516的轴周围进行密封并可提供对门510和512进行密封的位置。在一些实施方式中,如下面所进一步描述的,密封件520可包括两部分,其分别对门510和512和器械516的轴进行密封。

[0103] 图7D和7E分别显示沿着图7C显示的方向A-A和B-B器械密封件520的实施方式的横断面。图7D和7E显示在一些实施方式中开口712如何在密封件的大体锥体形状的平面中形成。可见每个开口被设定大小和形状以对通过开口插入的器械进行密封。例如,如果器械轴具有圆形的横断面,那么将相应的开口712在平面中设定形状为椭圆形,其以锥体面与器械轴轴线的角度将器械轴对分。因此,如图7C所显示的,当沿着器械轴轴线观察时开口712呈现圆形,以及开口的唇对器械轴进行密封。椭圆形的开口形状对围绕器械轴轴线滚动的圆柱状器械是有用的。应当理解虽然几个密封件520实施方式被描述为大体锥体形状,但是可利用其它形状。例如,可利用凹形圆顶形状或其它凹形形状,以开口712在连续弯曲的表面上形成。

[0104] 图7F和7G显示器械密封件520的实施方式的顶部和底部透视图并进一步显示大体的锥体形状。如所进一步显示的,外唇722可在器械引导器的下部504和上部506之间密封以便密封件在器械引导器和密封件520体之间建立。结构724和726可有助于在下部504和上部506之间定位和对齐器械密封件520以便开口712被适当地定位。

[0105] 图7H和7I显示单件器械密封件520的另一个实施方式。如图7C至7G中显示的器械

密封件520是锥体形状并且,如上面所讨论的,定位在下部504和上部506之间。如图7I所显示的,密封件520不包括对器械的轴密封的开口712周围的唇720。而是,门密封件738对门510和512进行密封,其位于下部端口504中并被进一步设定大小以对插入的器械的轴密封。

[0106] 在到目前为止描述的器械密封件520实施方式中,每个开口用于对器械轴密封和提供门密封的位置。在其它实施方式中,可利用单独对齐的开口以便一个开口对器械柄密封,另一个开口提供用于门的位置。单独的开口可在两个不同的零件中形成,或它们可在单个零件中形成。

[0107] 图7J和7K显示密封件520的另一个实施方式。图7J中显示的密封件520的实施方式包括两部分:门密封件730和轴密封件732。门密封件730是平的唇密封件,其位于器械引导器的下部504和上部506之间,如上面所讨论的。门密封件730然后对门510和512密封,如上面所讨论的。轴密封件732位于器械引导器的下部504中以对器械的轴密封。

[0108] 图7K显示密封件520的实施方式的横断面。如图7K所示,门密封件730的开口712a和轴密封件732的开口712b对齐以便器械经过门密封件730,以及轴密封件732对器械的轴密封。将每个开口712a设定大小和形状以对相应的门(未显示)密封。将轴密封件732的开口712b适当地设定大小和形状以对器械的轴密封。如图7J所显示的,模塑成门密封件730的凸出物734可用于定位和对齐器械引导器204中的门密封件730。轴密封件732中的结构736可用于定位和对齐器械引导器204中的轴密封件732。

[0109] 图7L和7M显示密封件520的另一个实施方式。图7L中显示的密封件520的实施方式包括两部分:门密封件730和轴密封件732。在显示的7L实施方式中,门密封件730是与图7A至7I中显示的相似的锥体密封件。轴密封件732是平的唇密封件,其啮合器械的轴。如上面所讨论的,门密封件730位于器械引导器的下部504和上部506之间并对门510和门512密封,如上面所讨论的。轴密封件732位于器械引导器的下部504中以对器械的轴密封。将轴密封件732的开口712b适当地设定大小以对器械的轴密封。可见也可将门密封件730中的开口712a设定大小和形状以对器械轴密封以便两个开口712a和712b提供对器械轴的密封,以及两个开口712a之一提供对门的密封。

[0110] 图7M显示图7L中显示的密封件520的实施方式的横断面。门密封件730和轴密封件732相对于彼此定位以便开口712a和712b彼此对齐并与通道610和612对齐。

[0111] 图7N和7O显示器械密封件520的单件实施方式,其合并单独的门和器械轴密封件方面。如图7N和7O所显示的器械密封件520是锥体形状,虽然可利用其它形状,如上面所讨论的。如上面所讨论的,器械密封件520位于器械引导器的下部504和上部506之间。如图7O中所显示的,密封件520包括与器械引导器中每个器械通道关联的门密封件部分734和器械轴密封件部分736。门密封件部分734包括开口712a并对位于器械引导器下部504中的门510和门512密封。器械轴密封件部分736包括开口712b并对插入的器械的轴密封。图7N和7O进一步显示在双密封件实施方式中门密封件可位于轴密封件远侧,与图7A和7C-7G中显示的单密封件实施方式一样,并且与先前描述的门密封件位于轴密封件的近侧的双密封件实施方式相对。

[0112] 再次参考图7B,门510可较门512更大从而适应通常较组织操作器械更大的摄像器械,或其它被专门设定大小的器械。如图7A和7B所显示的,密封件520对门510和门512密封,门510和门512被弹簧装载以位置紧靠密封件520开口。进一步,密封件520对通过开口

712插入的器械密封。如图7B所进一步显示的，器械引导器的下部504包括杆514，其允许操作者打开门510和门512中的每个。操作者可然后用手打开门510或门512中的任何一个以允许器械插入，或保持门510或门512中任何一个开放以允许器械通过开口712之一被移除。

[0113] 在一些实施方式中，杆514不直接受门510或门512的开口的影响。在这样的实施方式中，杆514没有严格地与门510和512的移动进行键控，以便如果门510、512打开，则相应的杆不移动。因此，门510和512不对抗激活杆514的摩擦（例如，来自杆周围O型环的摩擦）。另外，因为当门510和512打开时杆514不移动，所以不太可能门510和512中的任何一个可被堵塞或破坏，因为当器械，如器械516，正被安装时杆514变得运动受限。

[0114] 图8A-8D显示根据本发明的一些实施方式的门机构802的操作。图8A中显示的门机构802可以是门510和512之一。如图8A所示，门机构802包括密封部分804，其紧靠密封件520的唇720啮合；主体部分806，其形成密封部分804；枢轴部分810；和臂808，其连接枢轴部分810与主体部分806。杆514与臂808连接，如下面更详细地描述的。图8A显示紧靠密封件520的处于关闭位置的门机构802。图8B显示通过插入器械（未显示）的门机构802的开口。如图8B所示，器械将门机构802推开，而杆514保持不动。由于插入器械使臂808移动，但是不使杆514移动，所以插入器械需要的力仅足以抵消对抗密封件520的臂808的转矩，因此使器械插入更容易。

[0115] 图8C和8D显示具有杆514的门802的开口。如图8D所示，杆514被机械地连接以啮合在枢轴810处的门机构802。像这样，杆514和门机构802包括共同的枢轴轴线。配合构造允许门机构802摆动打开而不激活或另外影响杆514，如图8B所示。然而，如果杆514旋转，那么门机构802在枢轴810处啮合，并且门机构802打开。如图8D所示，枢轴810包括中心轴812，其机械地连接于门802。止动销814与中心轴812连接以便在杆514的某些旋转期间它可与杆514啮合。如果旋转枢轴810以打开门802，那么止动销814可不啮合杆514。然而，如果旋转杆514以打开门802，那么止动销814与杆514啮合。因此，门机构802的枢轴810可旋转打开而不接触杆514。然而，旋转杆514啮合在枢轴810处的门机构802以打开门机构802。可见通过改变门和杆之间的啮合角度，当器械插入和使门保持开放时，杆可引起门的小的另外的旋转以使臂808从器械轴完全脱离。

[0116] 图9A和9B显示根据本发明的一些实施方式的门机构802的密封件角度和开口角度之间的关系。图9A显示门机构802的实施方式，其中密封件520相对于通道524垂直，例如，与图7H和7I显示的相似的密封件520。图9C显示如图9A所示的门机构802的实施方式，其中门机构802关闭。如图9A所显示的，对于具有通常大小的器械通道524，当器械如外科手术器械516插入时，门机构802的开口角度可非常大。在一些情况中，开口角度可以是60-90°。这样大的角度导致密封表面804特别大的垂直落差（高度）并导致适应通道524之上下部504中的门802需要的大的空间。图9B显示这样的实施方式，其中密封件520具有相对于通道524成角的开口712。图9D显示如图9B所述的门机构802的实施方式，其中门机构802处于关闭位置。在该具体的实例中，门机构802的开口角度可非常小，在一些情况中小到20-25°。较小的角度导致密封表面804较小的落差（高度），这可适应通道524之上下部504中非常小的空间。根据本发明的门机构802的实施方式可适应任何密封件角度。图9A显示的高度与器械516另外的长度相应。图9B的实施方式的较短高度允许器械516的减小的长度。同样，用小的角度，可实现在枢轴810处的较小的弹簧变形量。

[0117] 在一些情况中,考虑门的构造和器械末端执行器的结构之间的关系。图10A显示如图9C所示的门机构802,其用密封表面804紧靠与图7J和7K显示的相似的平的密封件520密封。如10A所示,显示为烧灼钩器械的器械516正通过密封件802移除。然而,如果烧灼钩末端执行器紧靠门啮合,门机构802的主体806、臂808和枢轴810以这样的方式安排:允许来自钩的法向力F提供趋于关闭门机构802,而不是打开门机构802的力量。

[0118] 图10B显示如图9D所示的门机构802的实施方式,其是门510和512之一。如图10B所示,器械516是正通过密封件520移除的烧灼钩器械。如图10B所示,门机构802包括与密封件520啮合的密封部分804,形成密封部分804的主体部分806,枢轴部分810,和连接枢轴部分810与主体部分806的臂808,如上所述。在图10B显示的门机构802中,成角度的密封表面804减小门802摆动的弧线,从而打开和关闭。较短的弧线加上门机构802圆形的背面,允许在器械撤回期间门被容易推离并且不被器械如正从器械引导器204移除的烧灼钩抓住。较短的弧线还意味着位于枢轴部分810的扭转弹簧经历较小的变形量,因此弹簧力更恒定。如图10B所显示的,来自器械516的钩的法向力F处于将门机构802推开的方向(虽然摩擦力可仍然试图将门拉关闭并从而阻碍器械如烧灼钩)。

[0119] 以上详细的描述被提供以说明本发明的具体实施方式并且不意欲是限制性的。本发明范围内的许多变化和修改是可能的。本发明在以下权利要求中进行阐述。

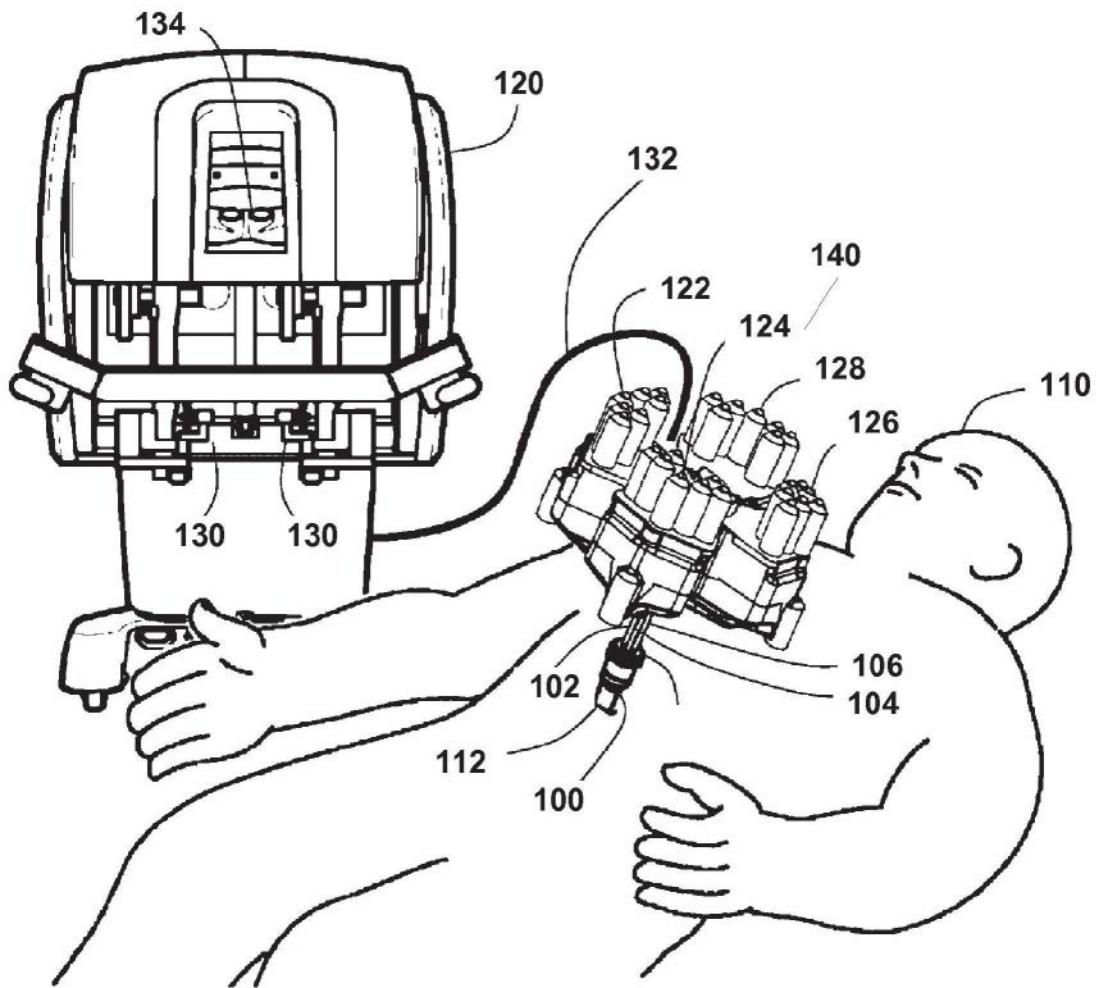


图1

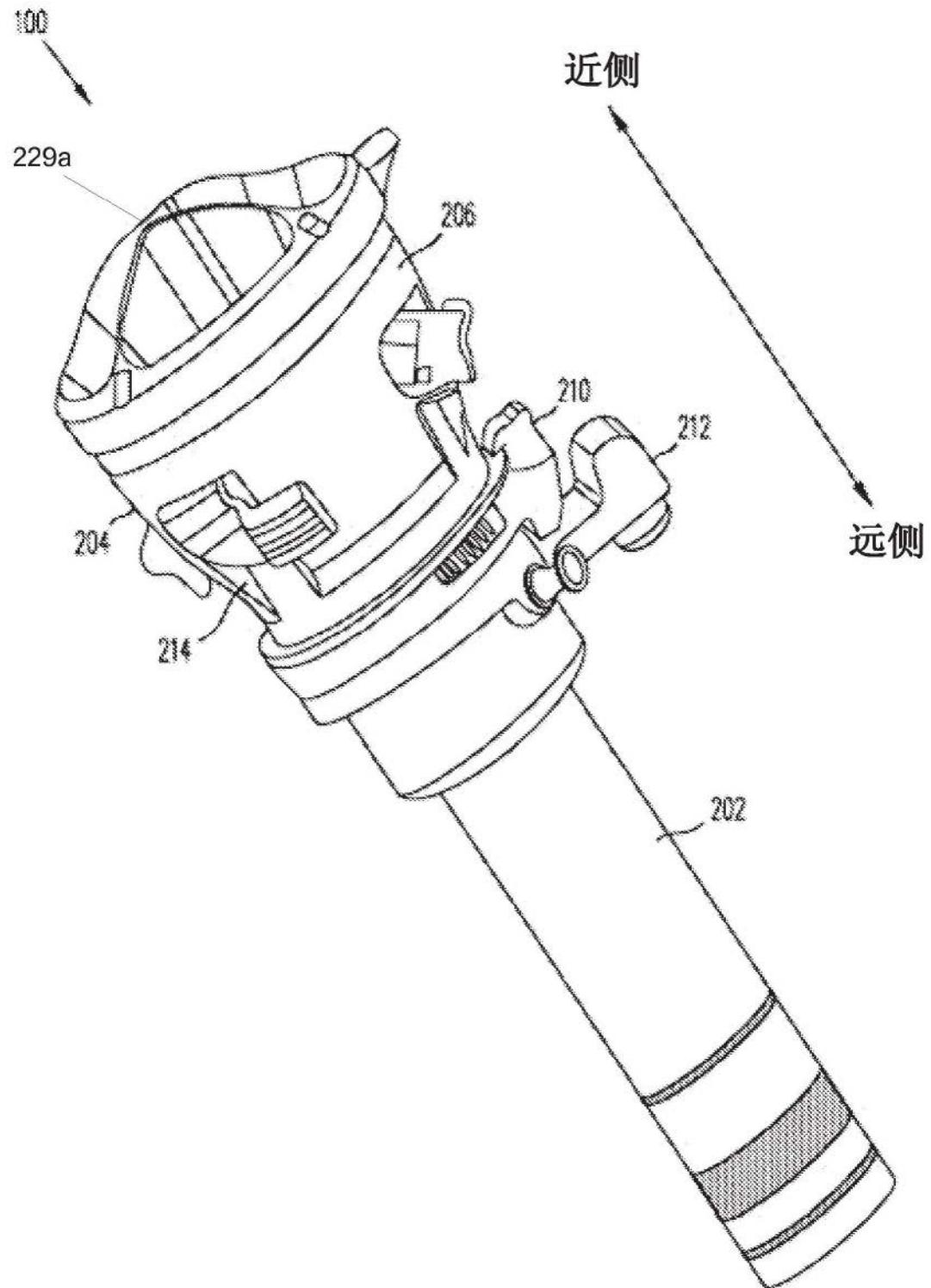


图2A

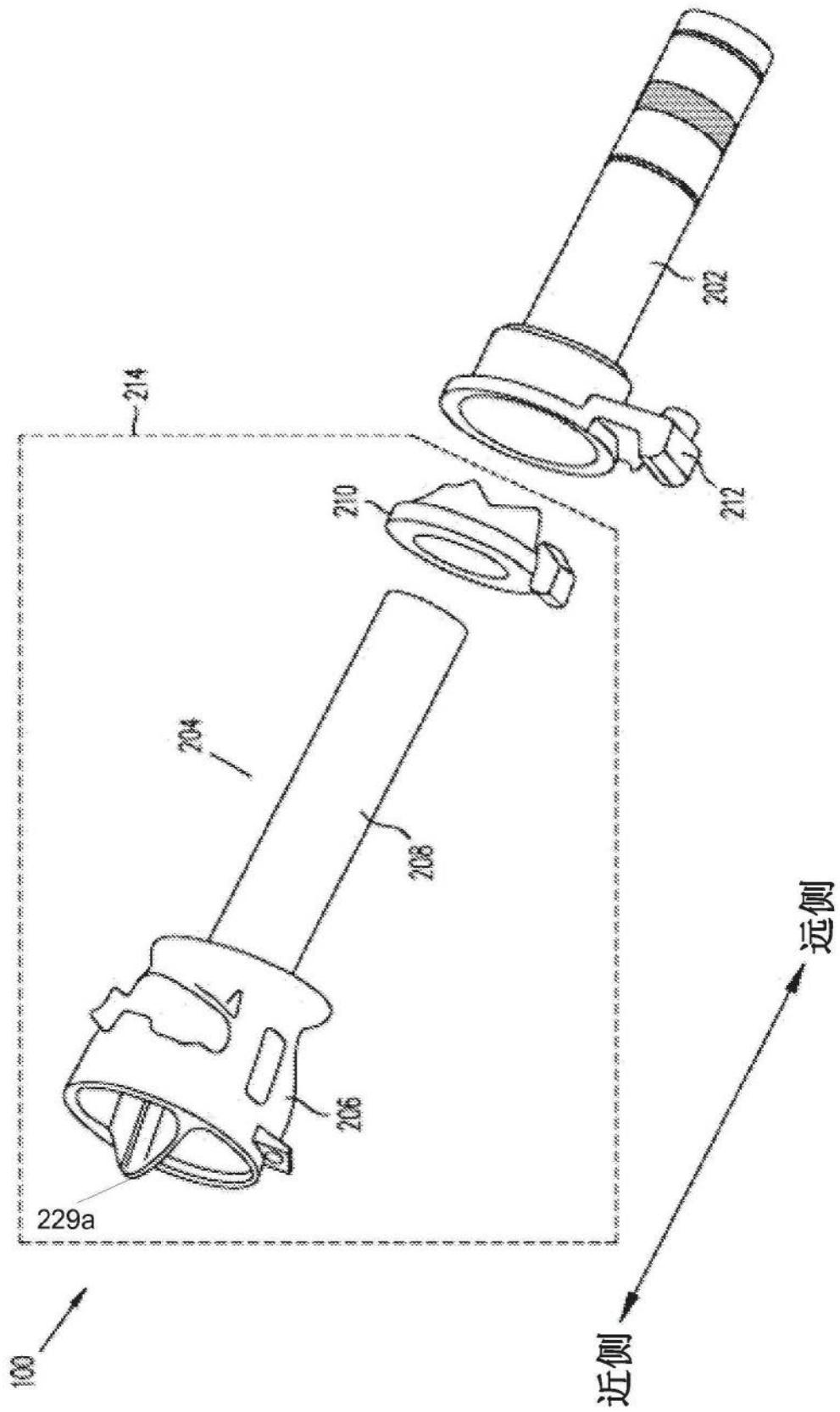


图2B

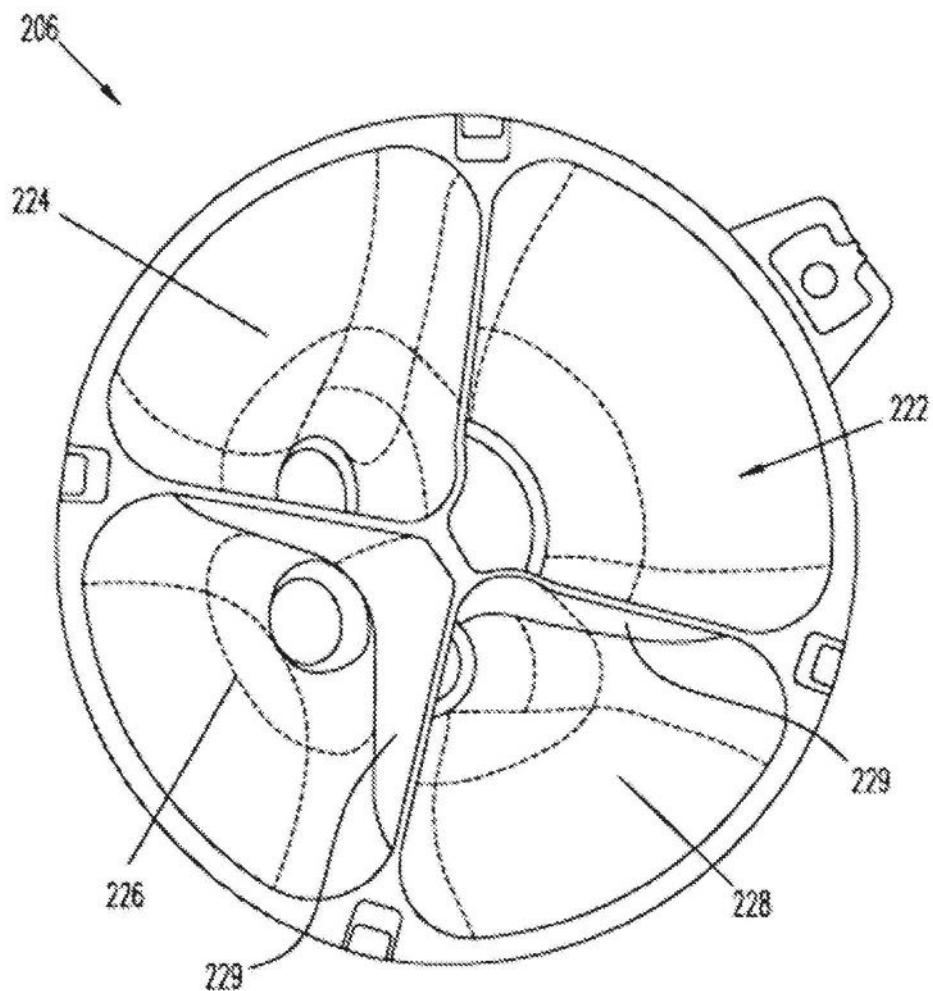


图2C

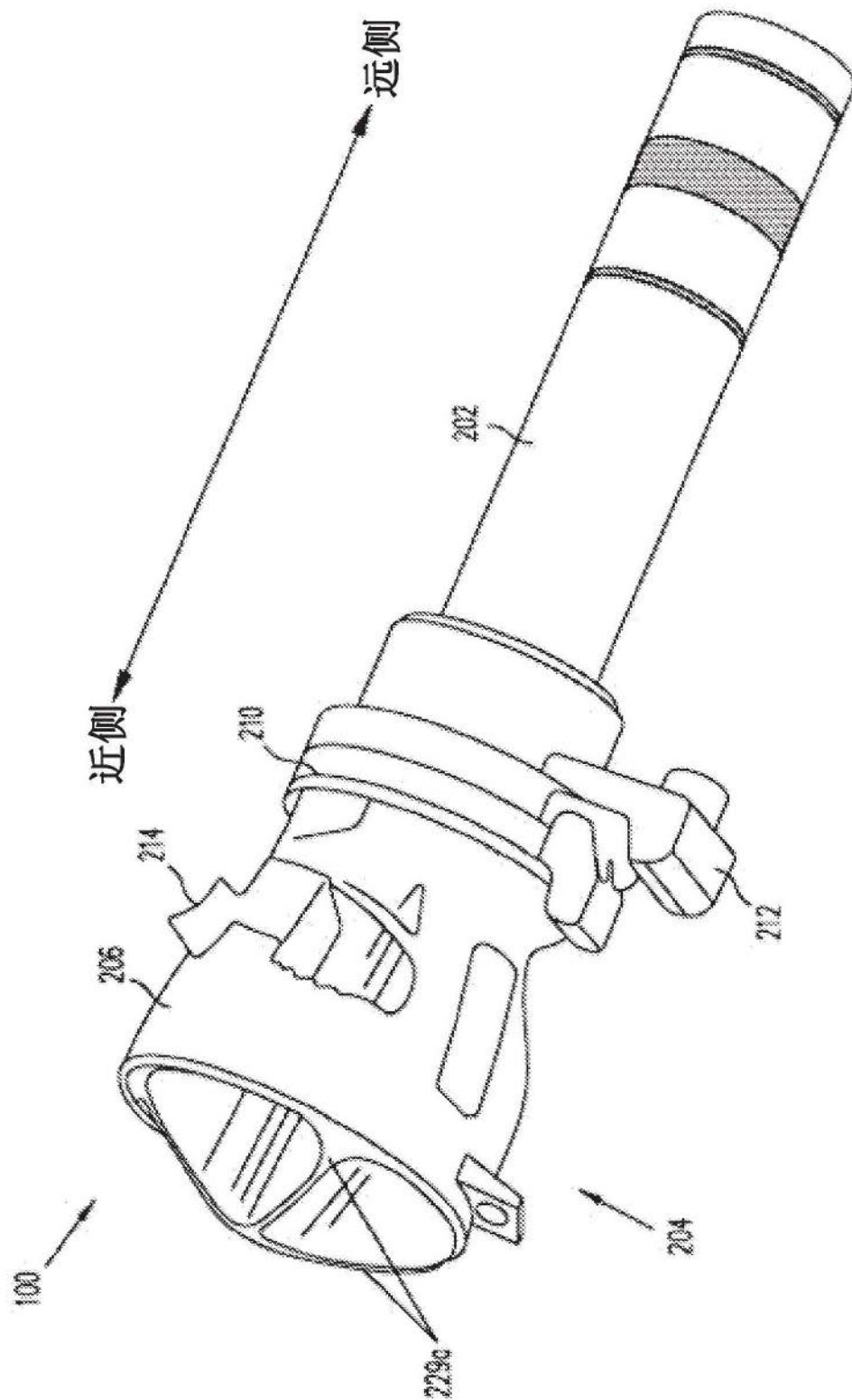


图2D

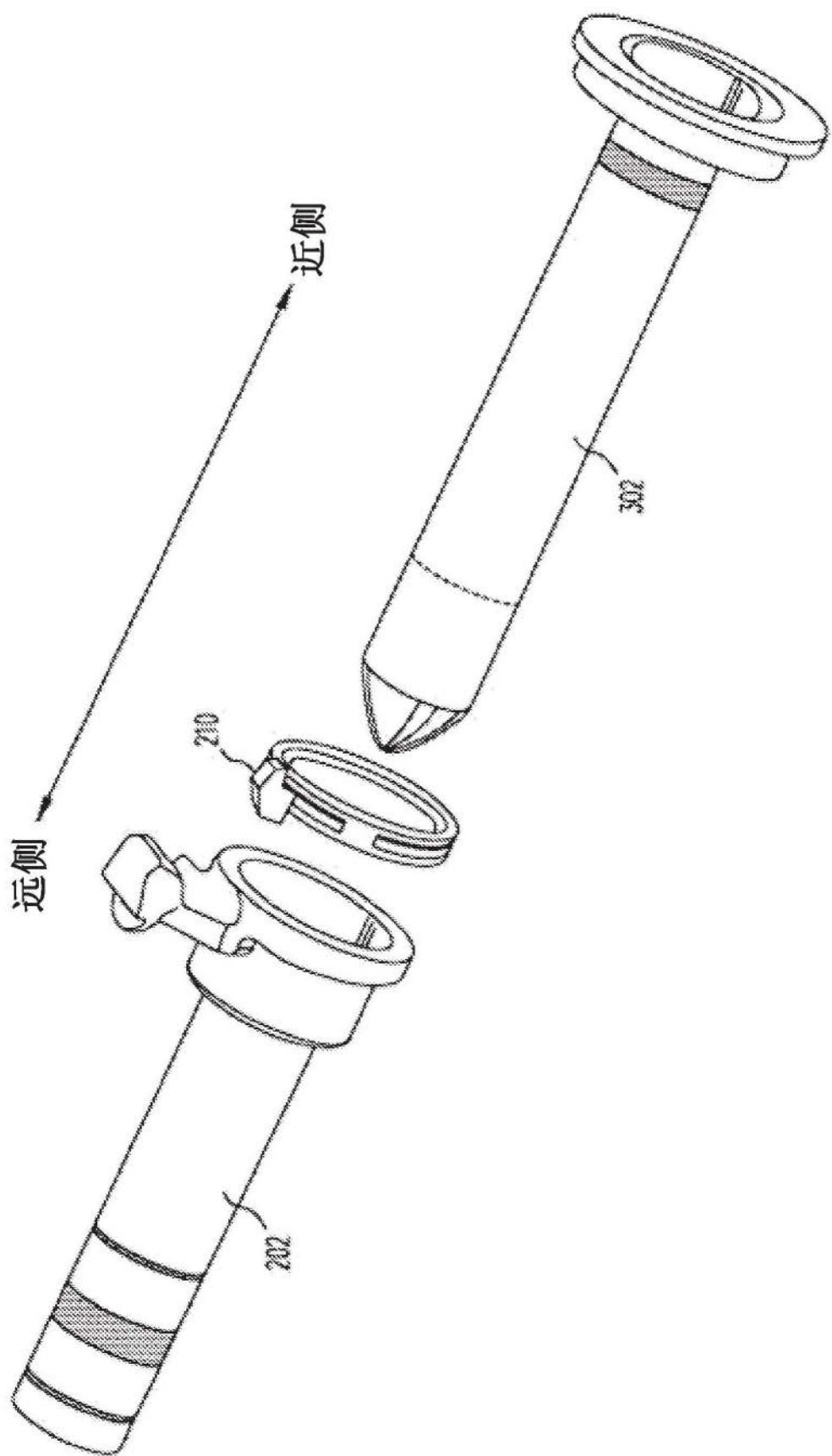


图3A

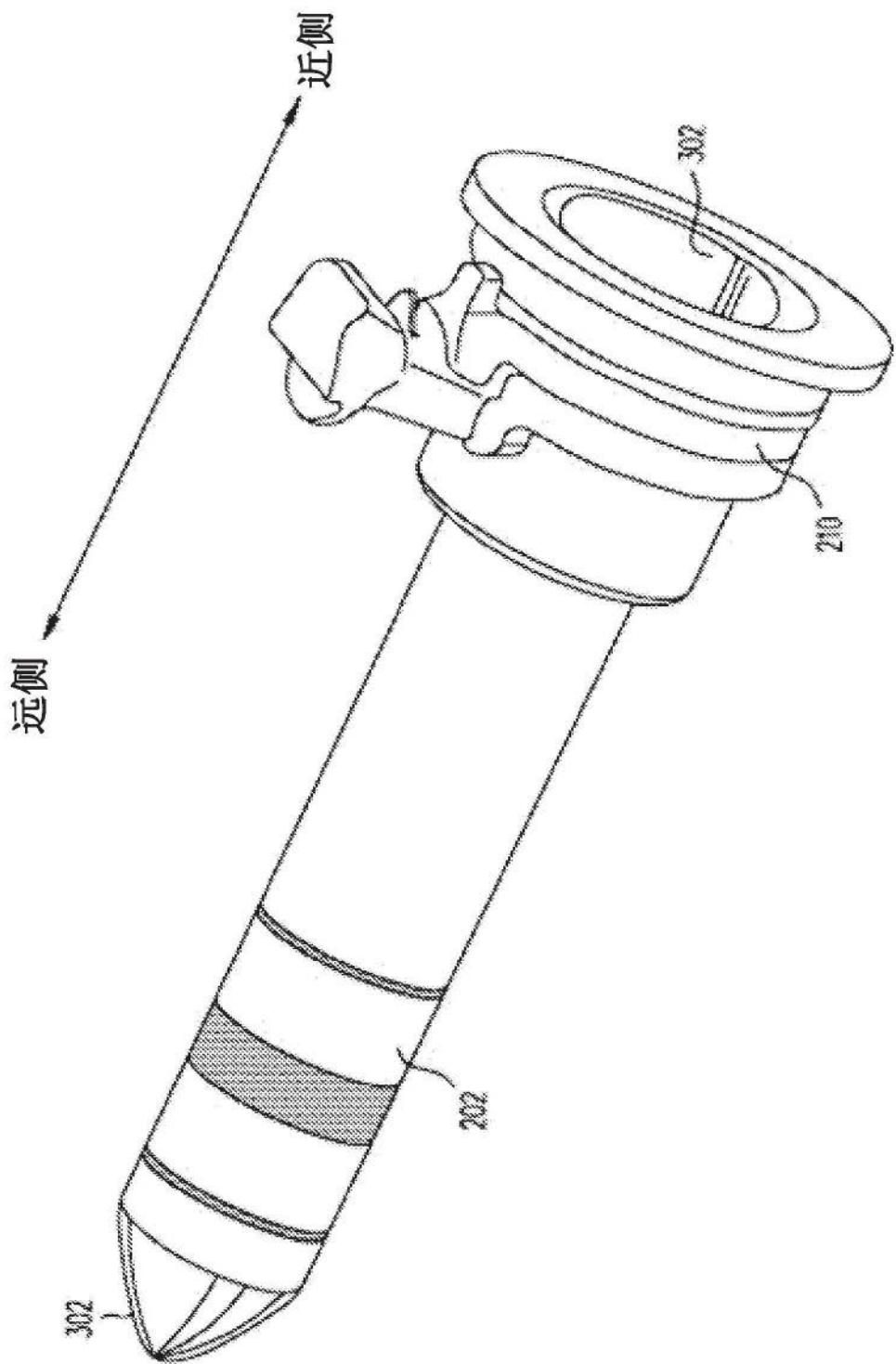


图3B

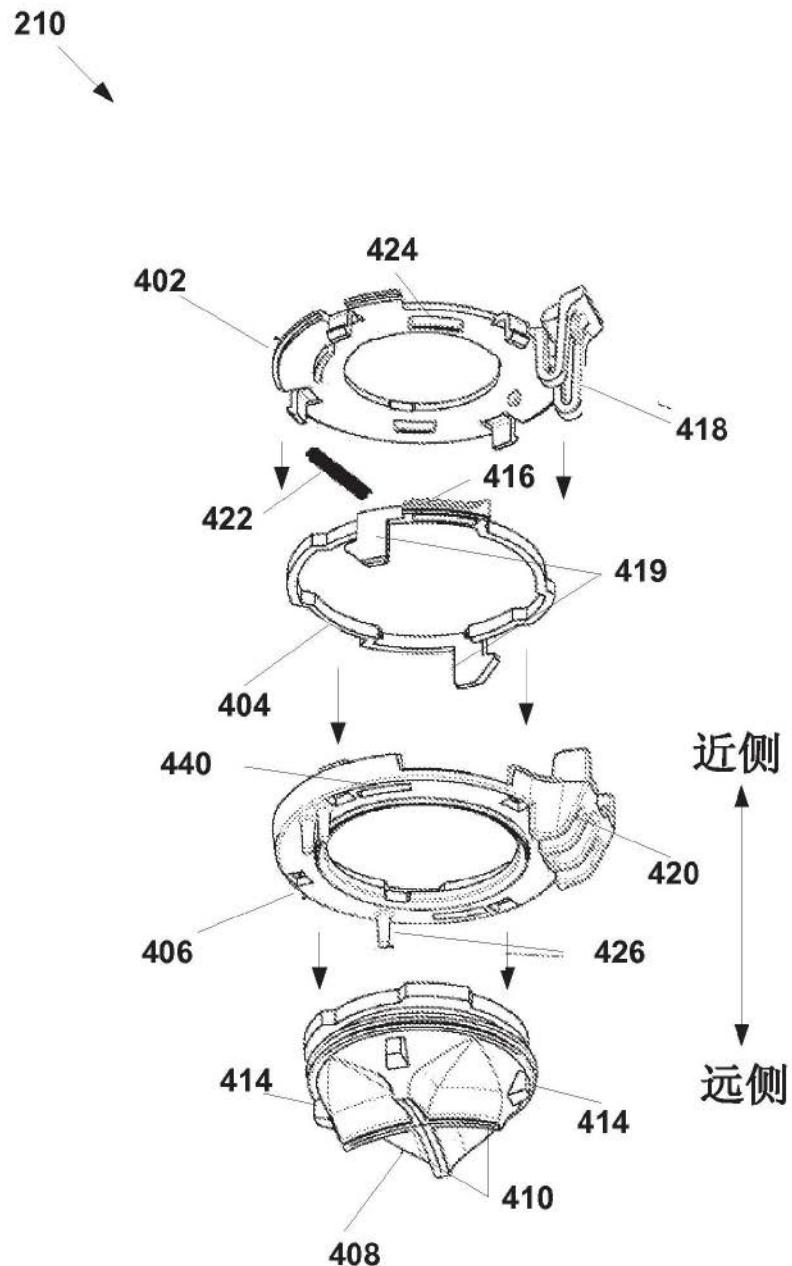


图4A

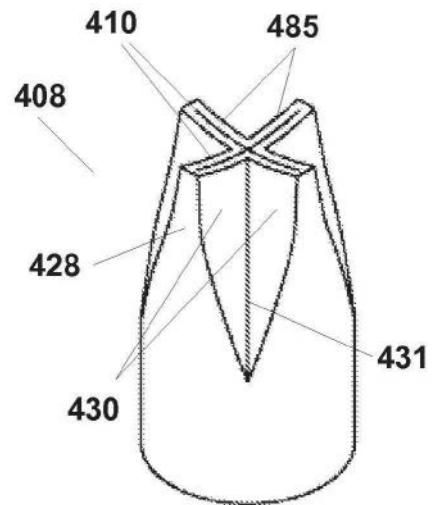


图4B

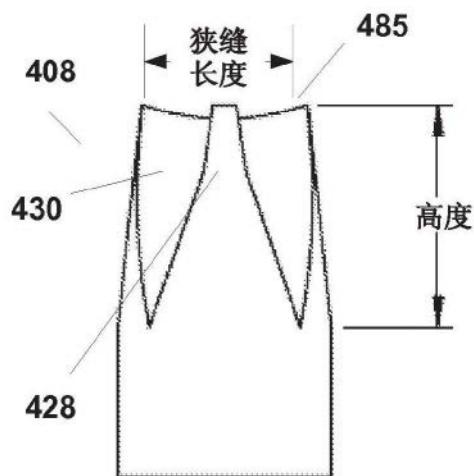


图4C

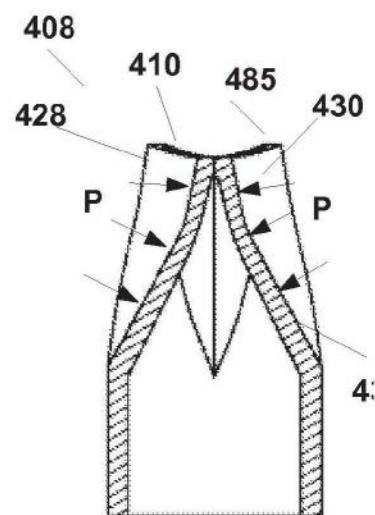


图4D

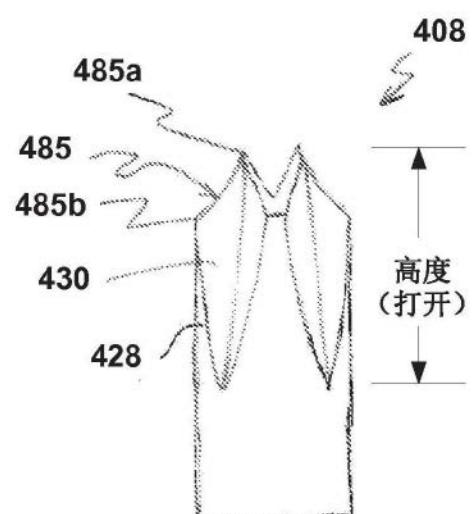


图4E

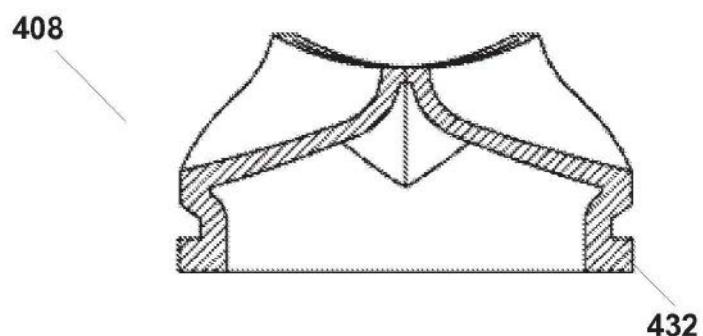
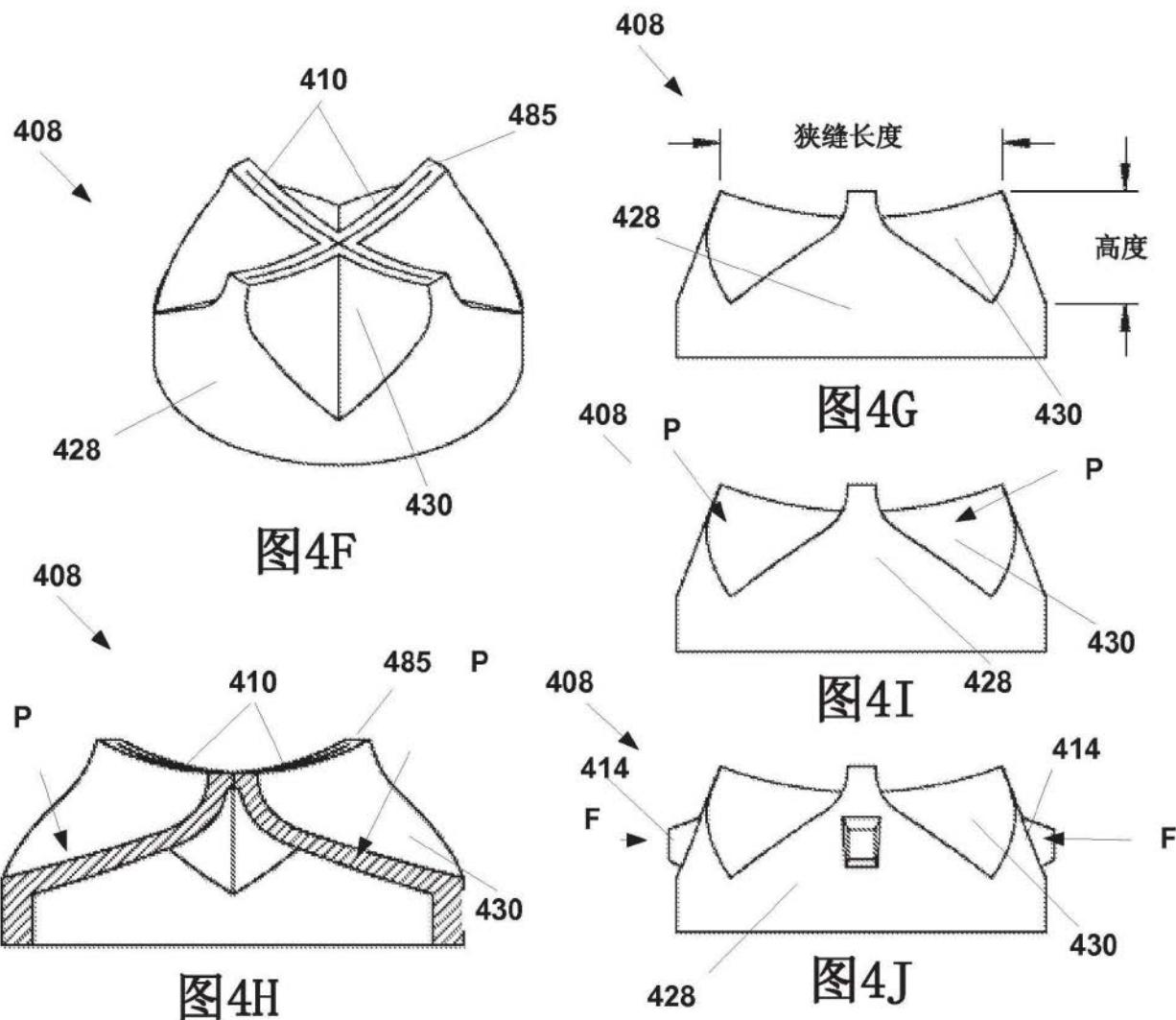


图4K

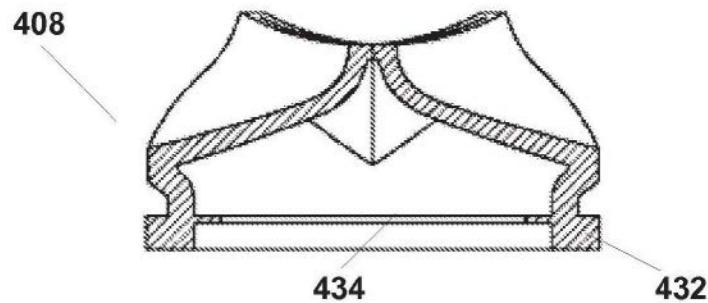


图4L

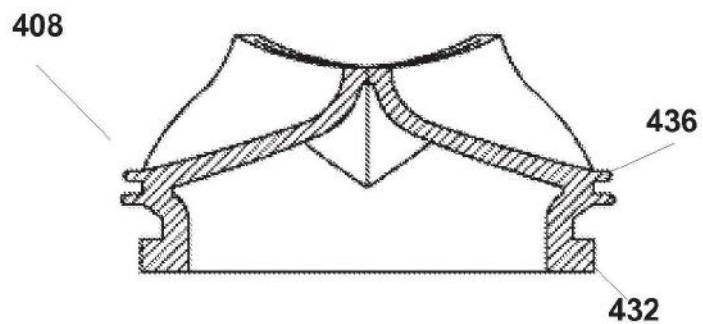


图4M

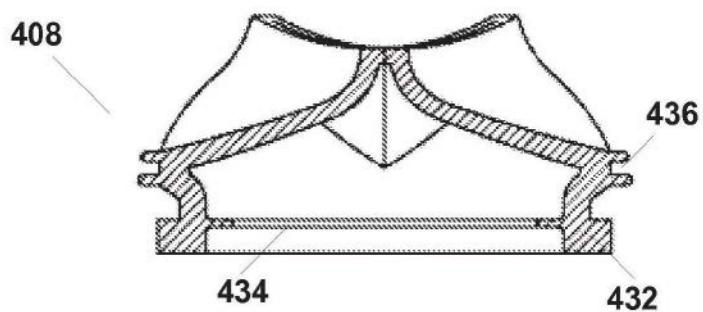


图4N

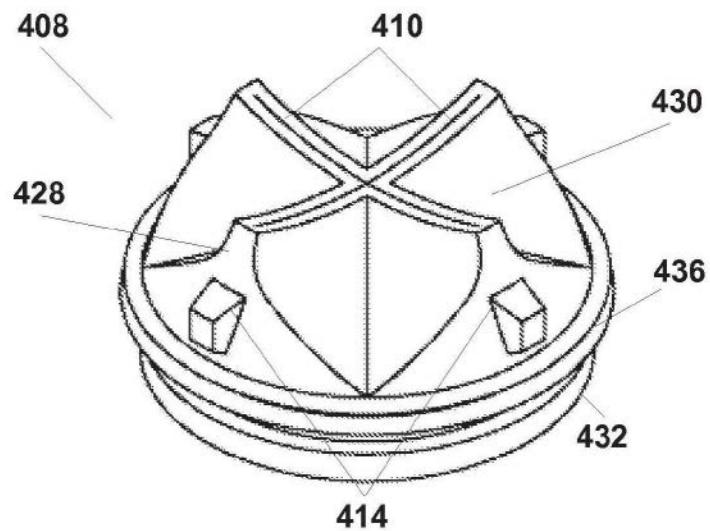


图40

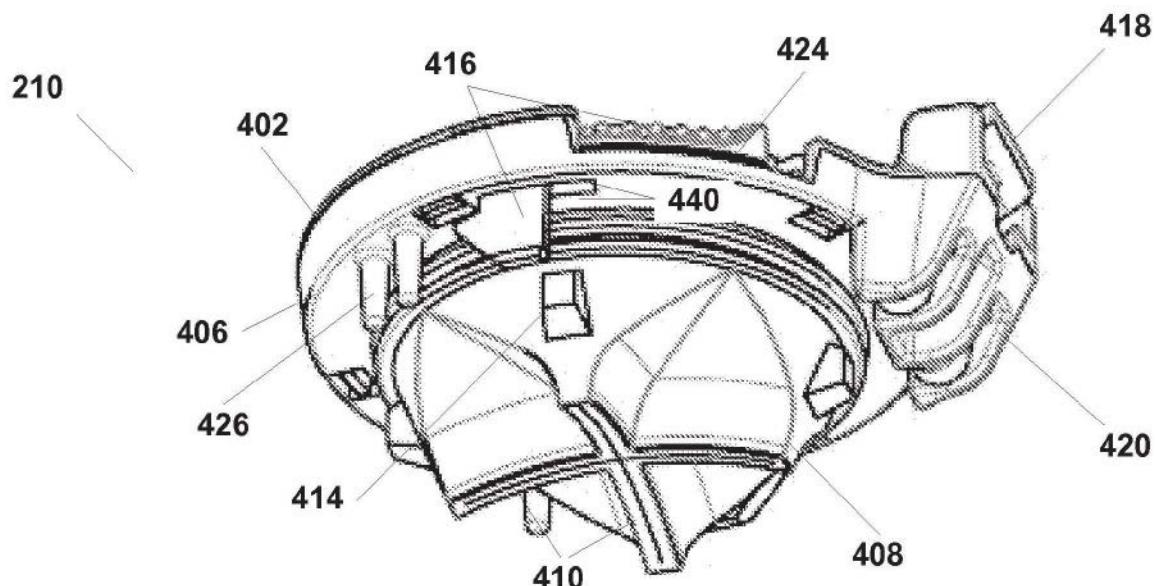


图4P

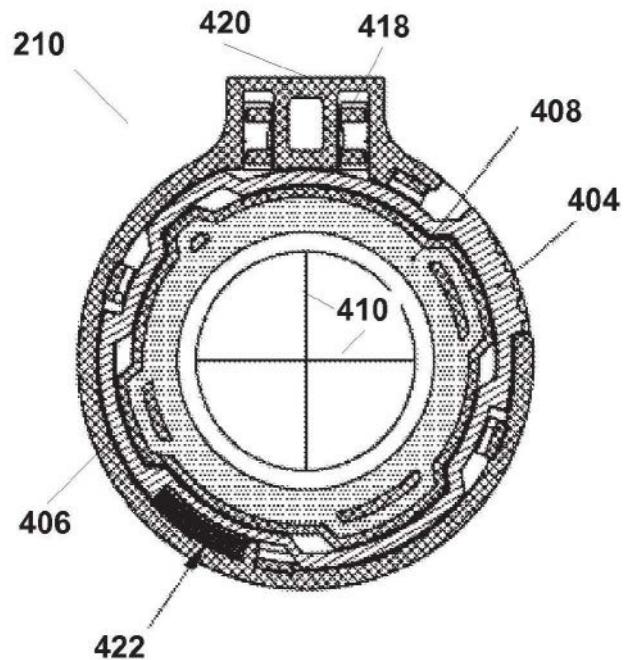


图4Q

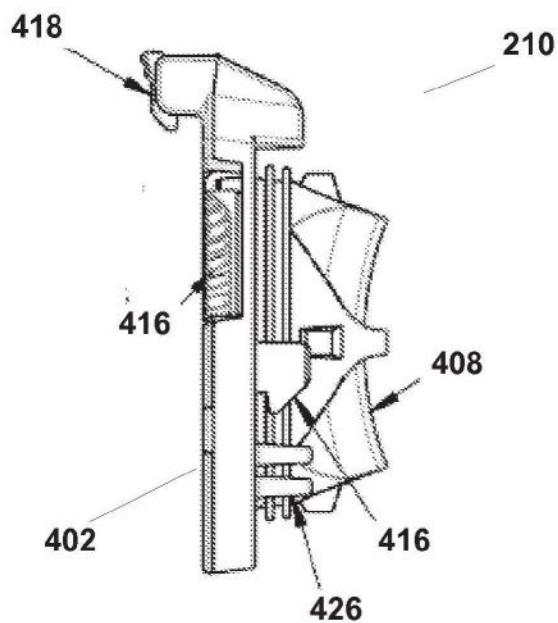


图4R

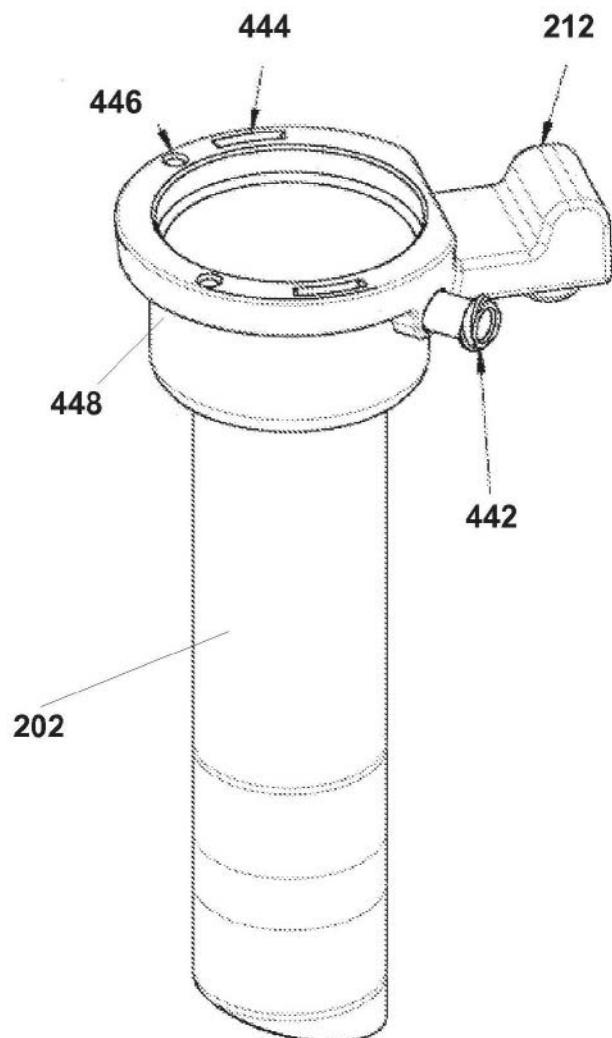


图4S

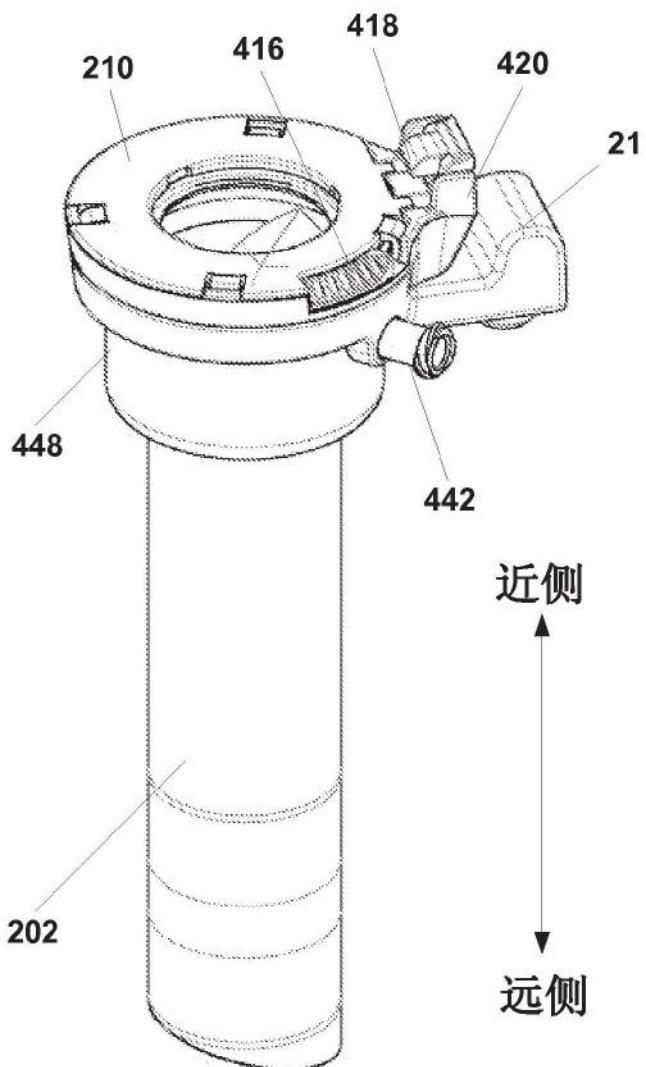


图4T

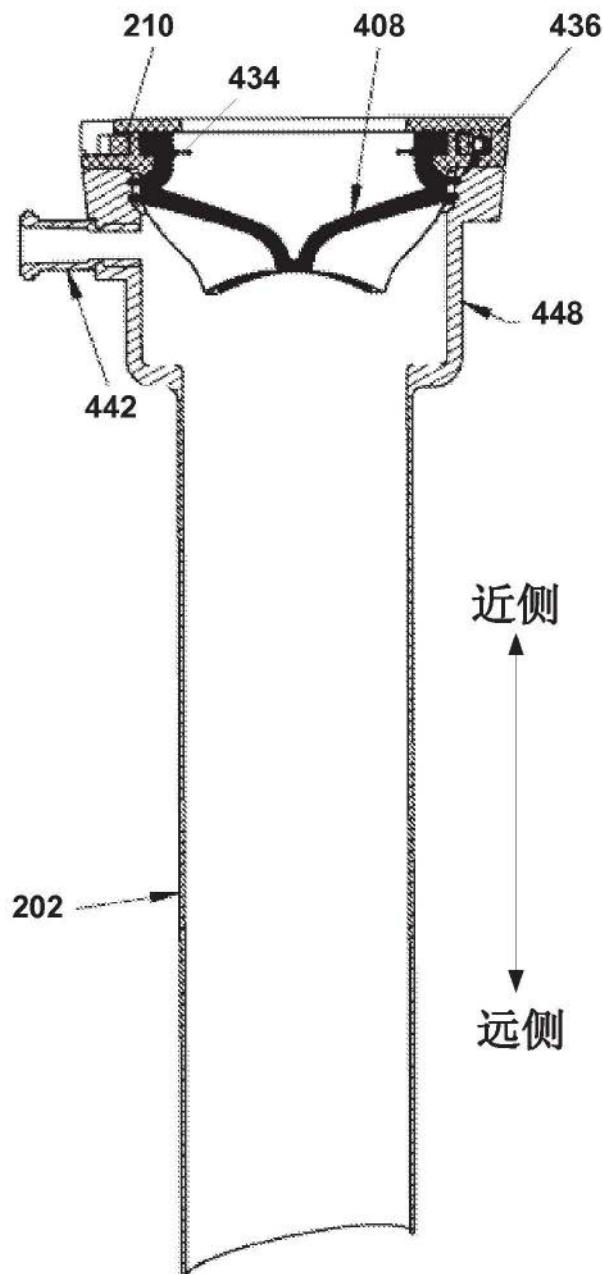


图4U

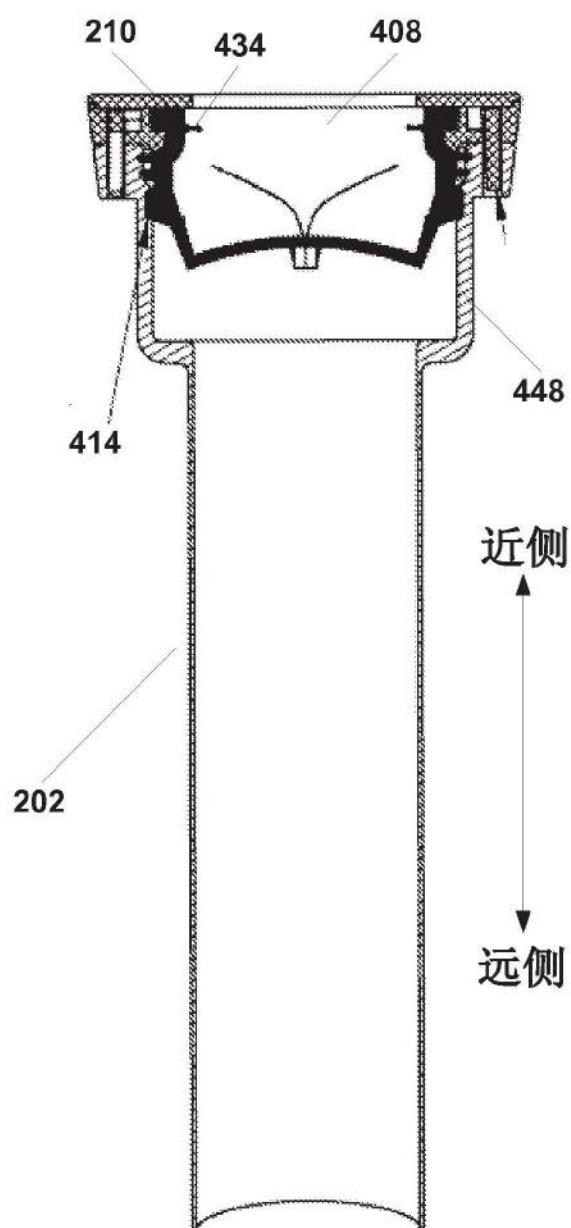


图4V

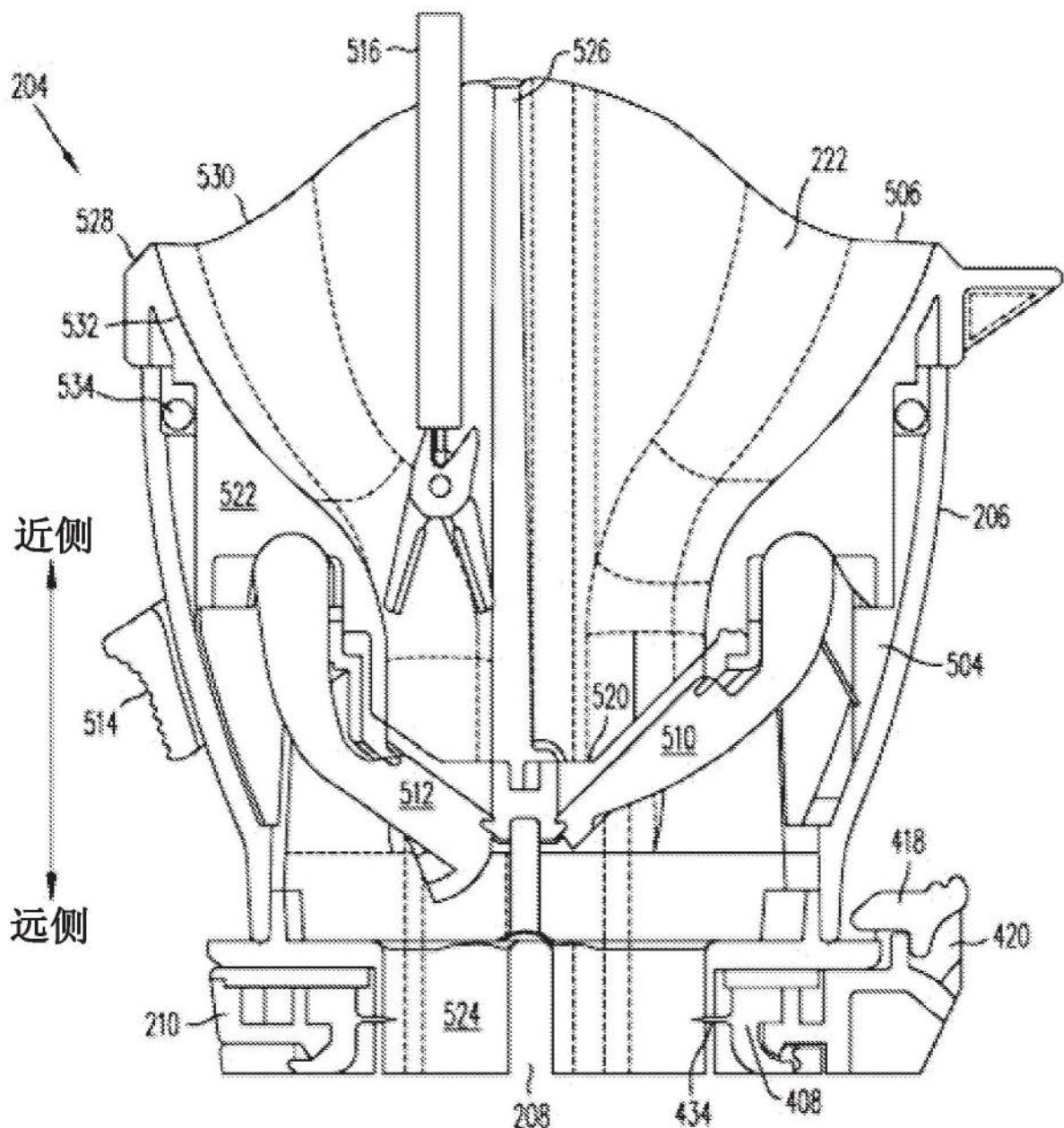


图5A

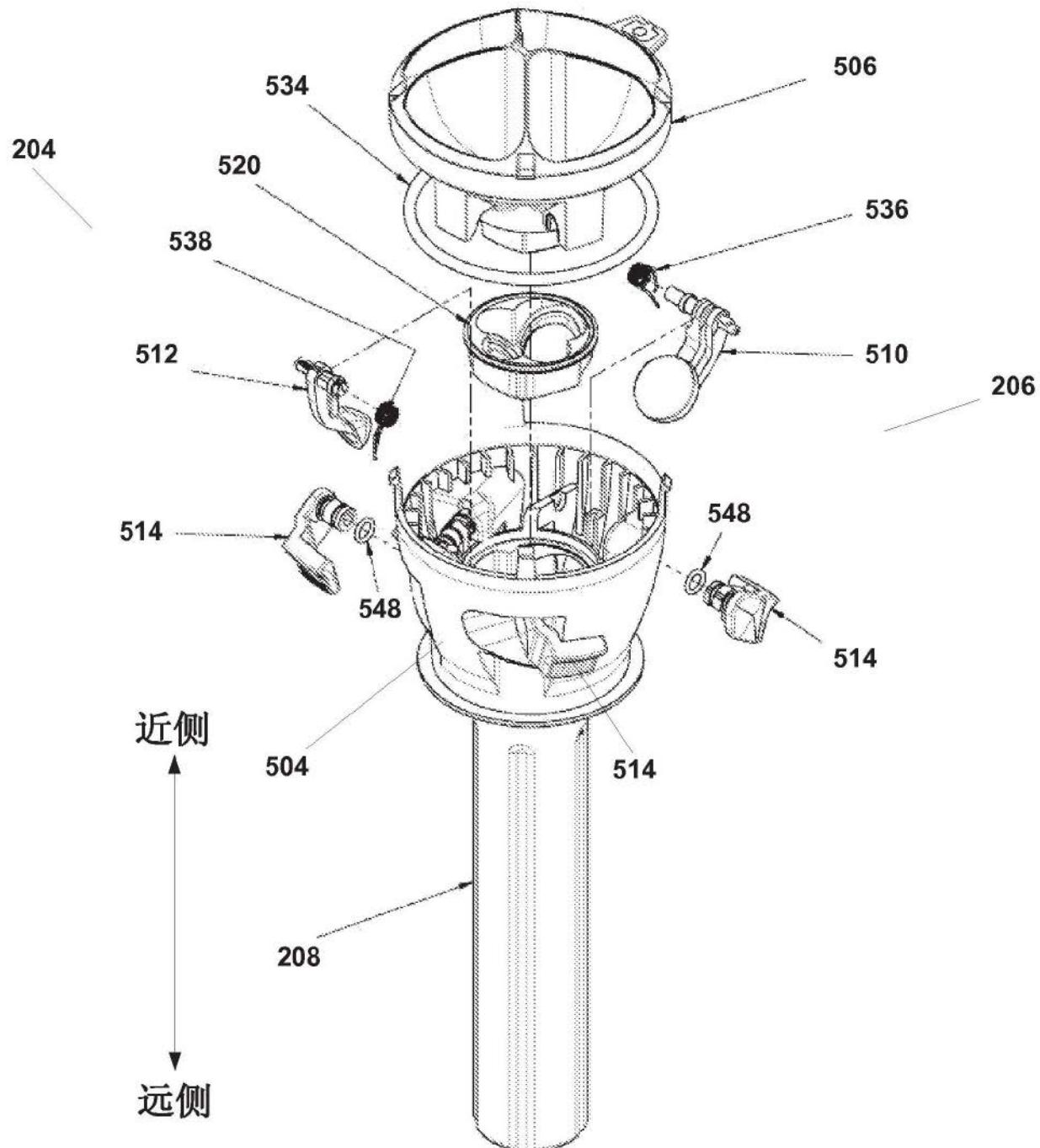


图5B

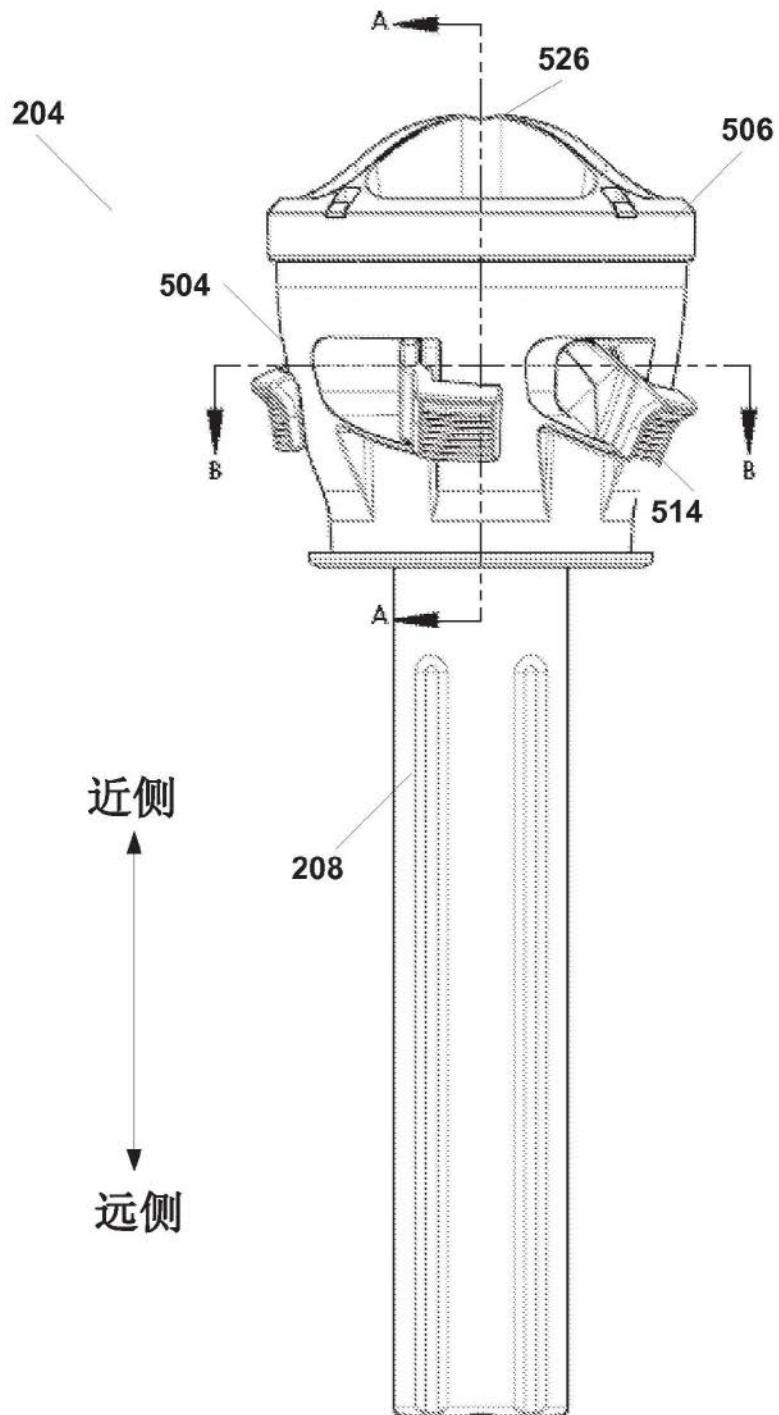
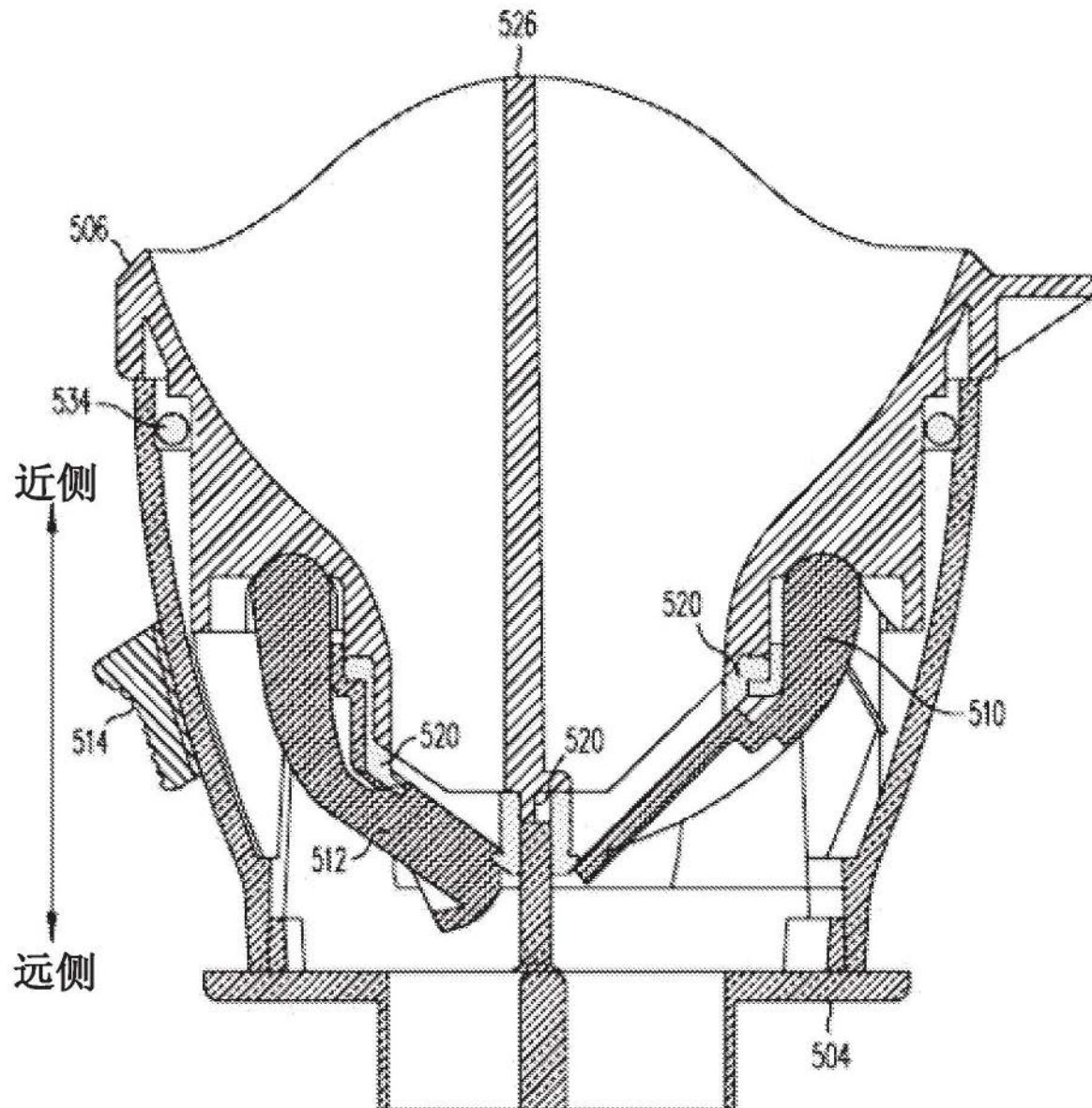


图5C



截面 A-A

图5D

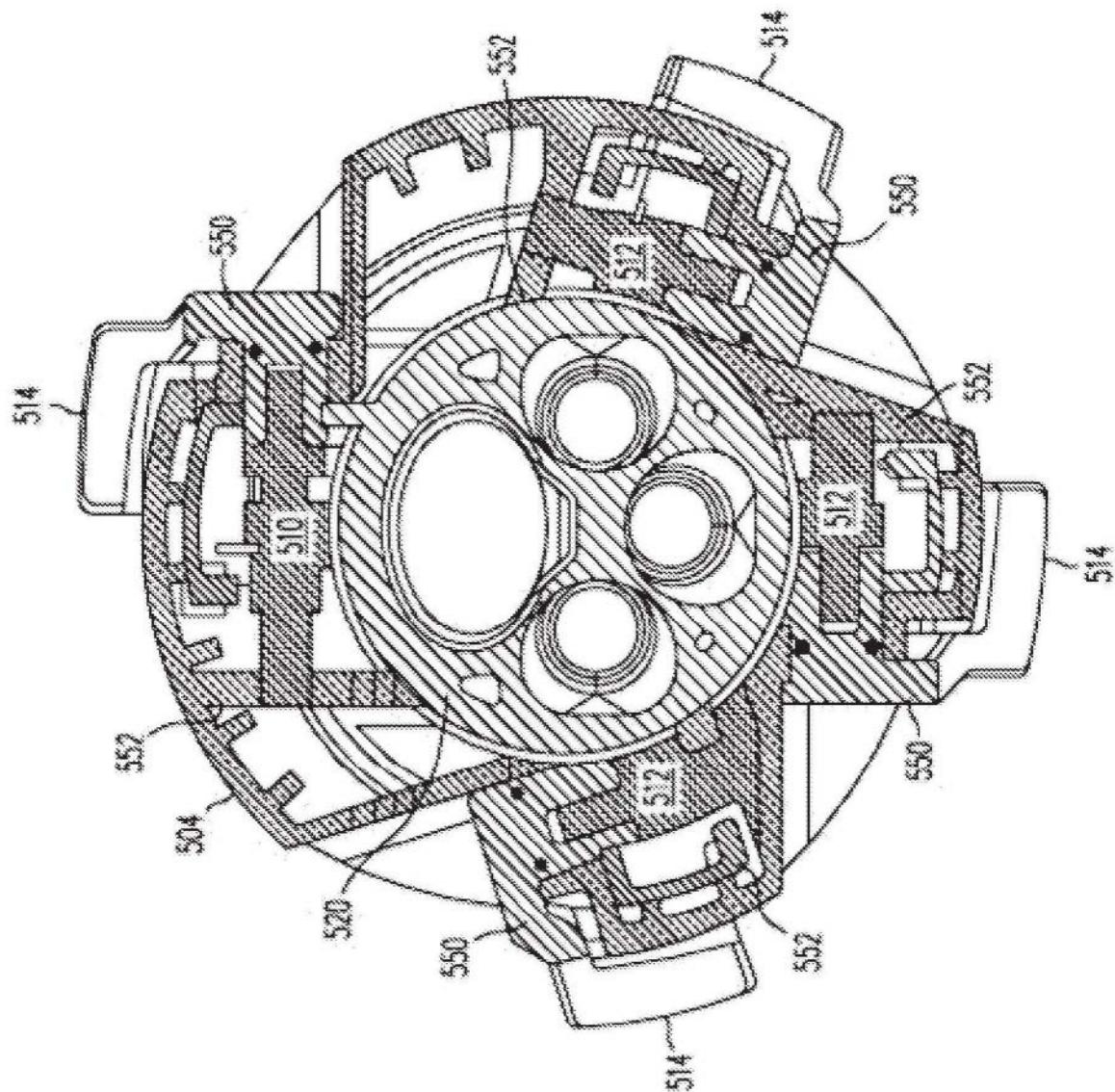


图5E

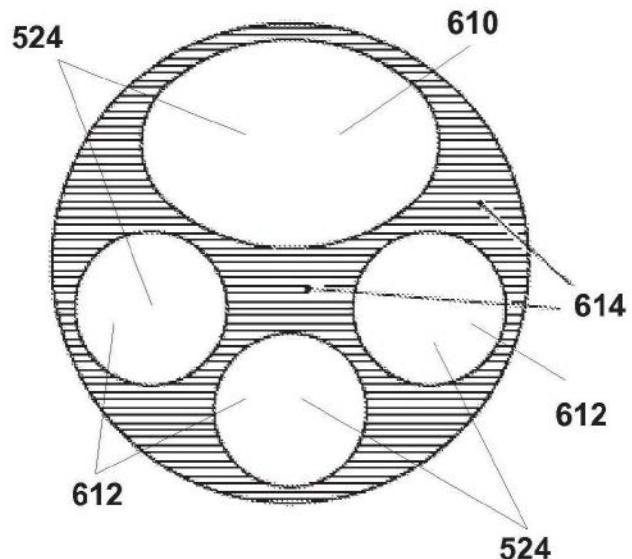


图6A

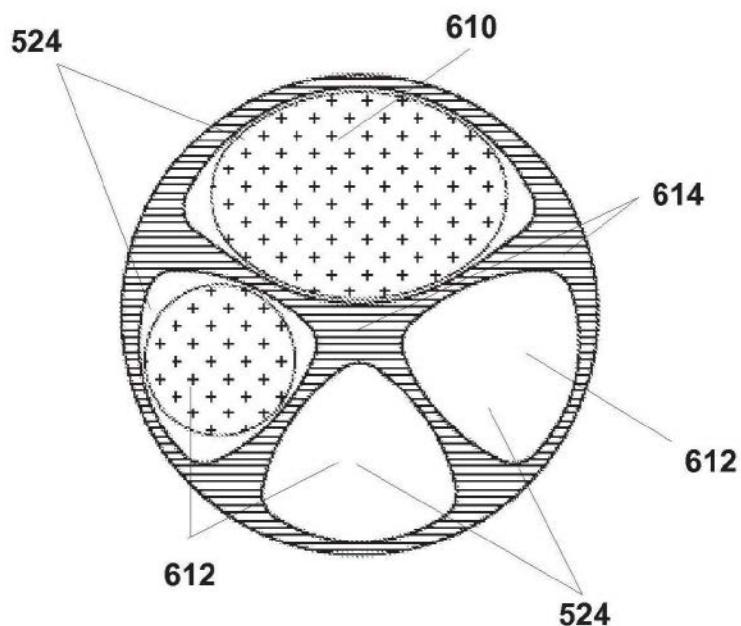


图6B

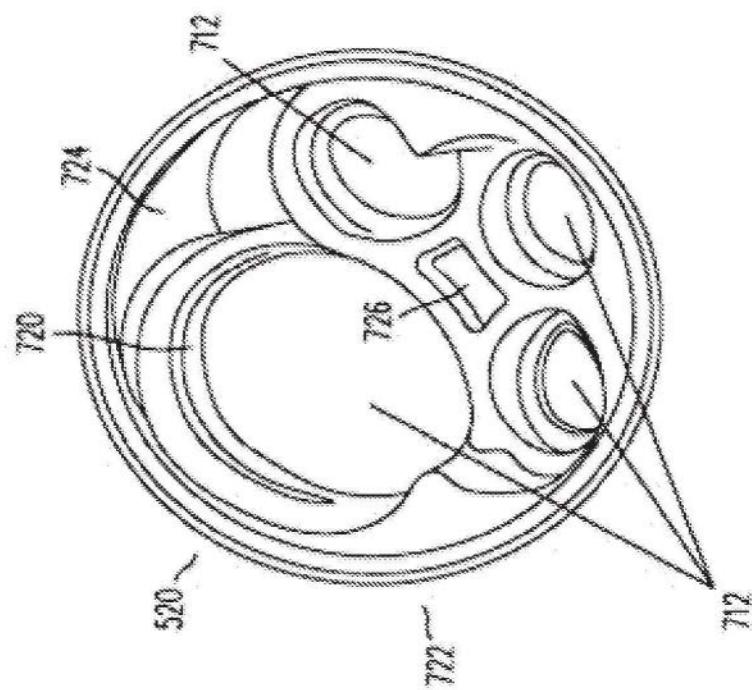


图7A

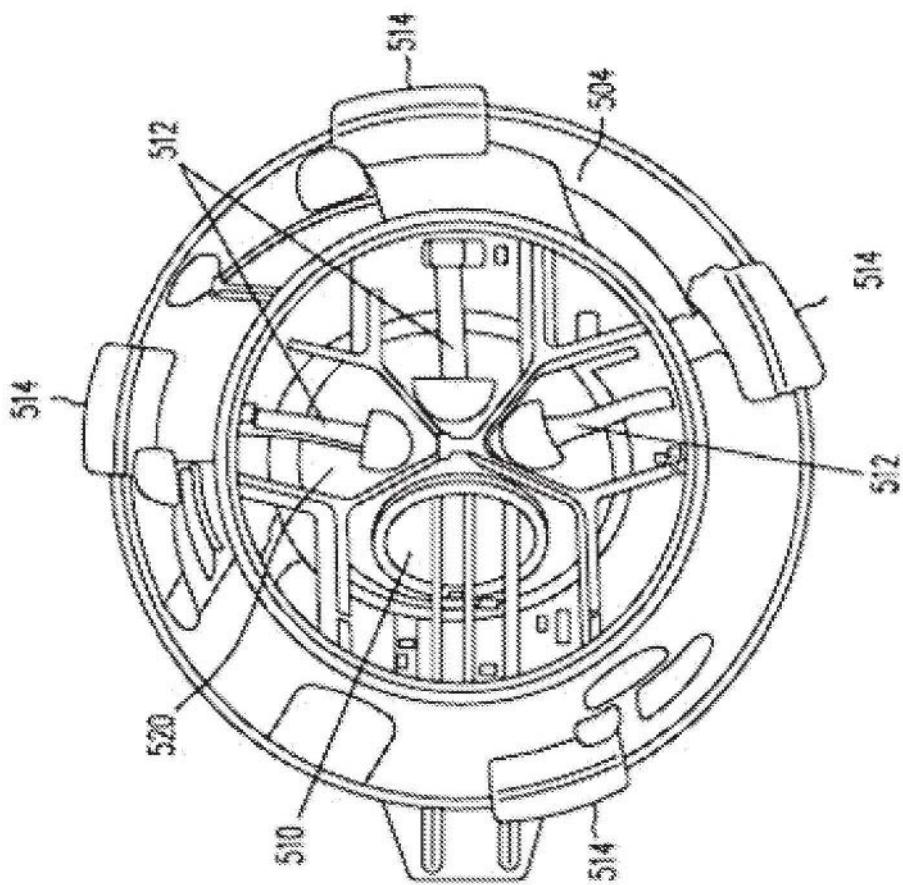


图7B

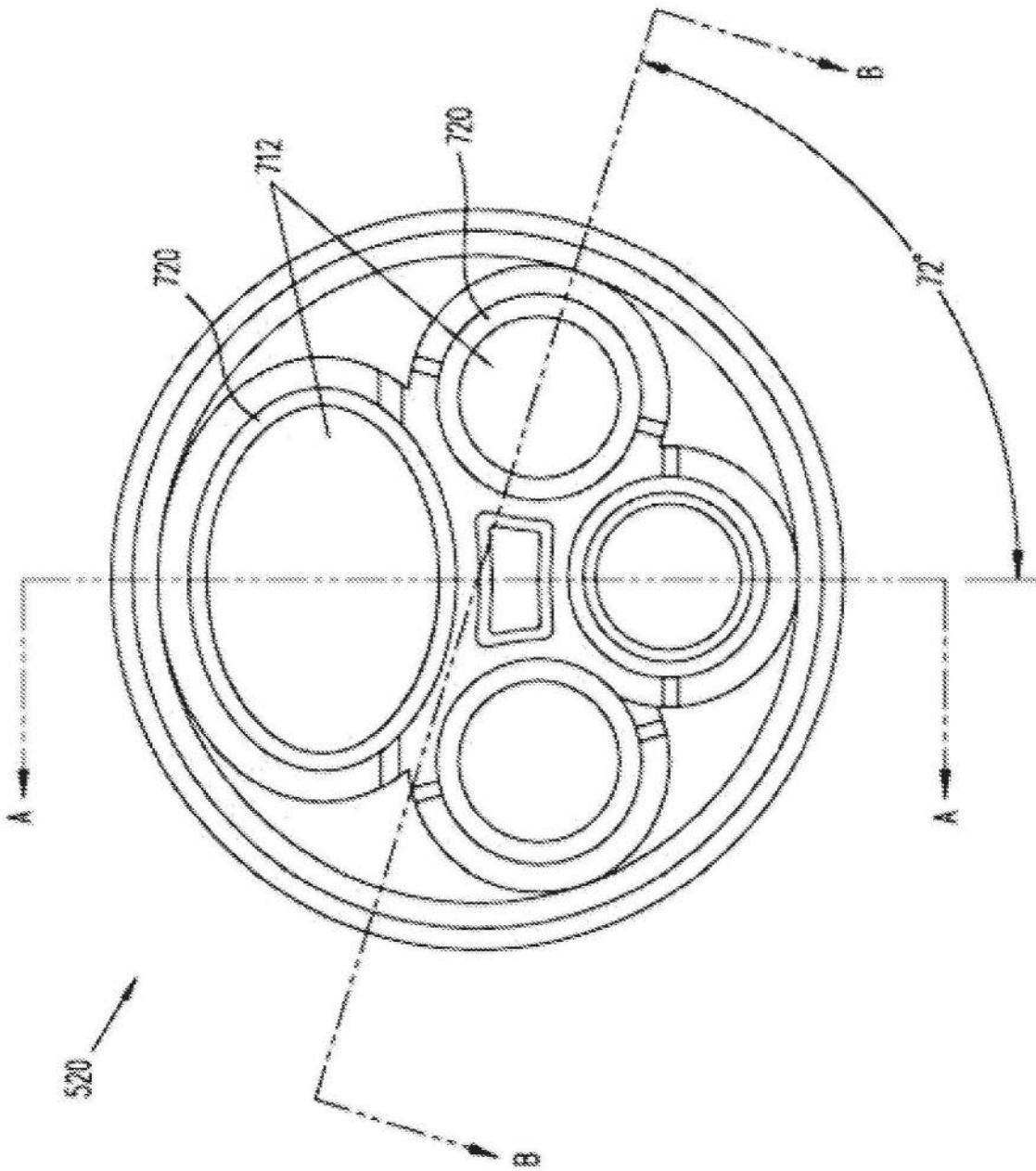


图7C

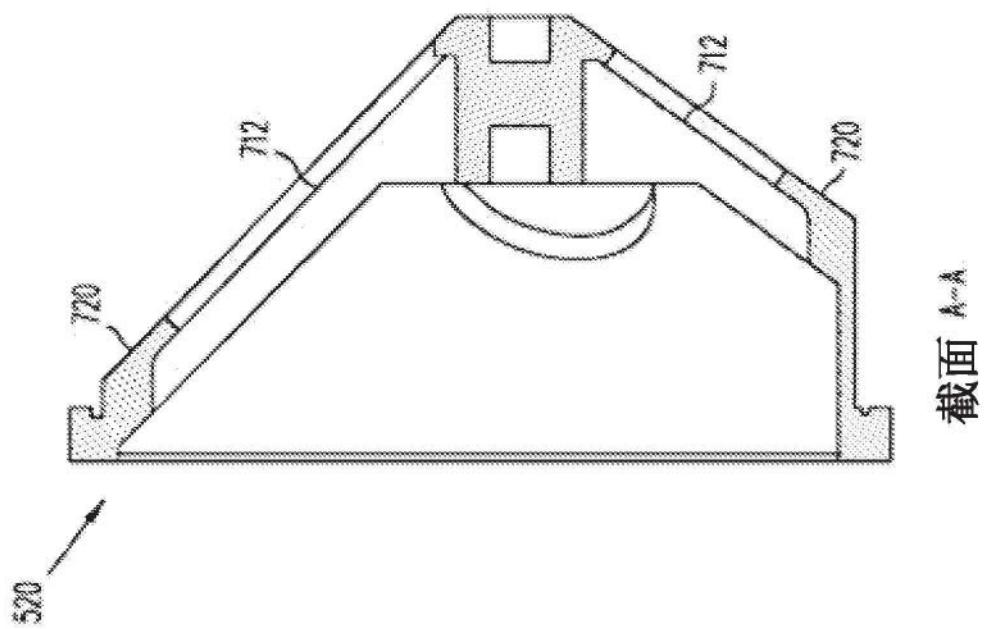


图7D

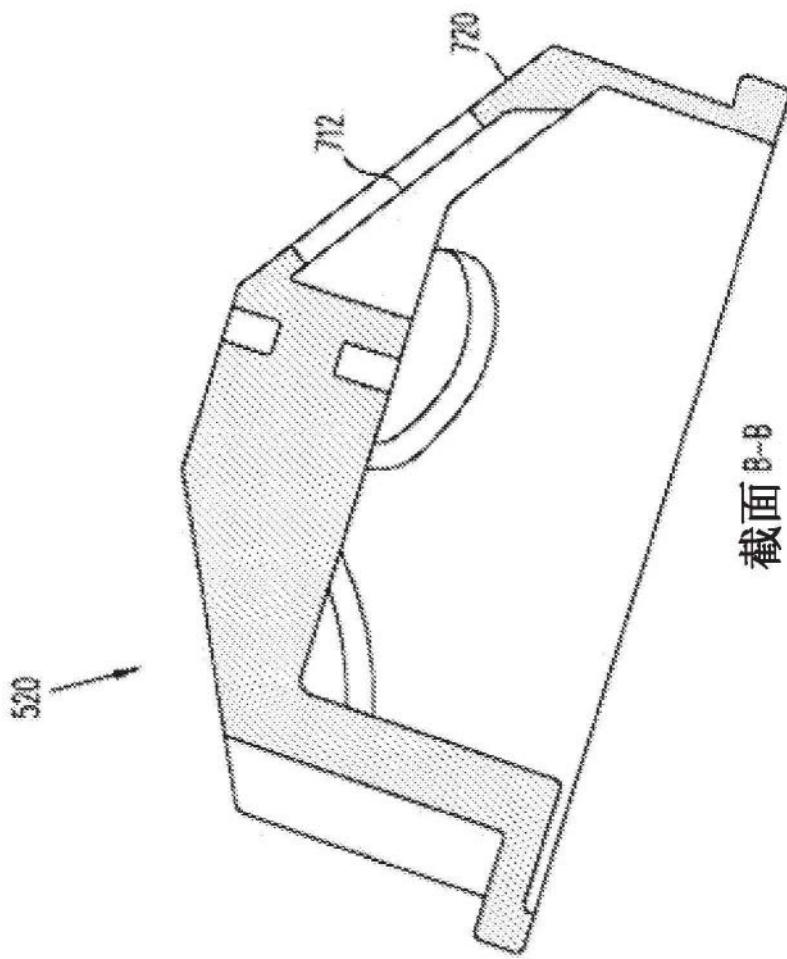


图7E

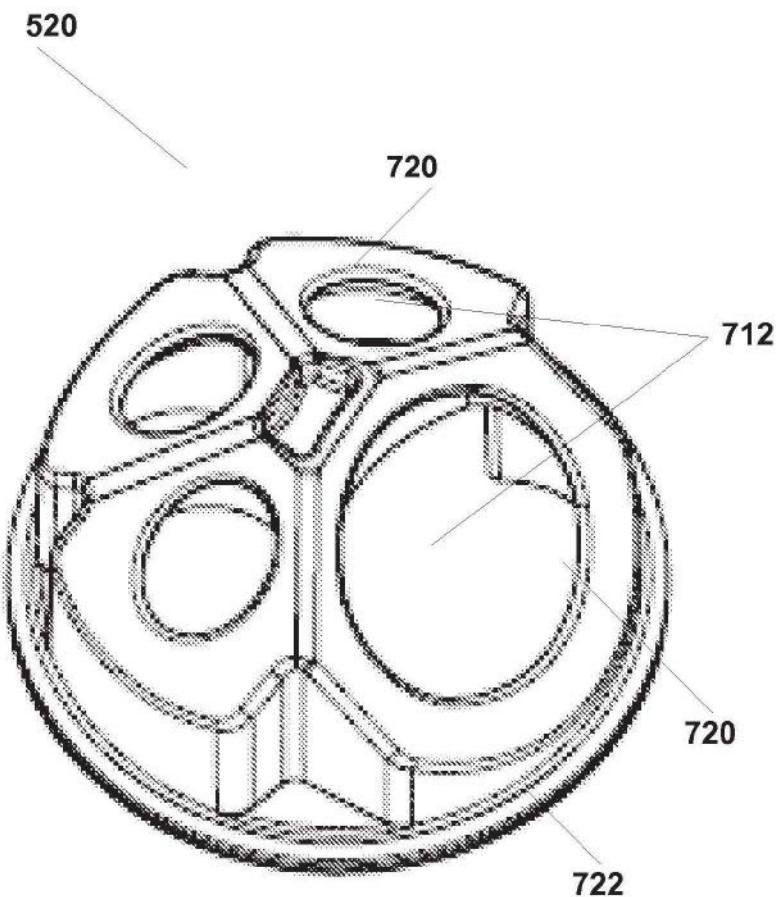


图7F

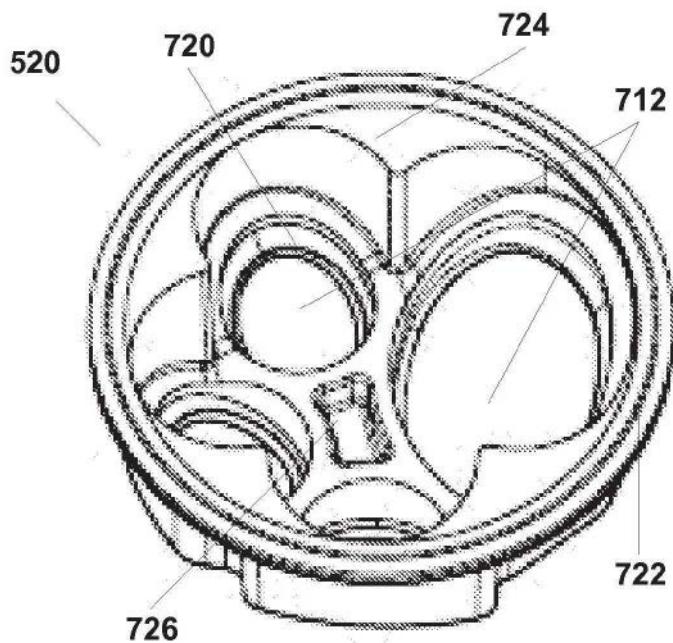


图7G

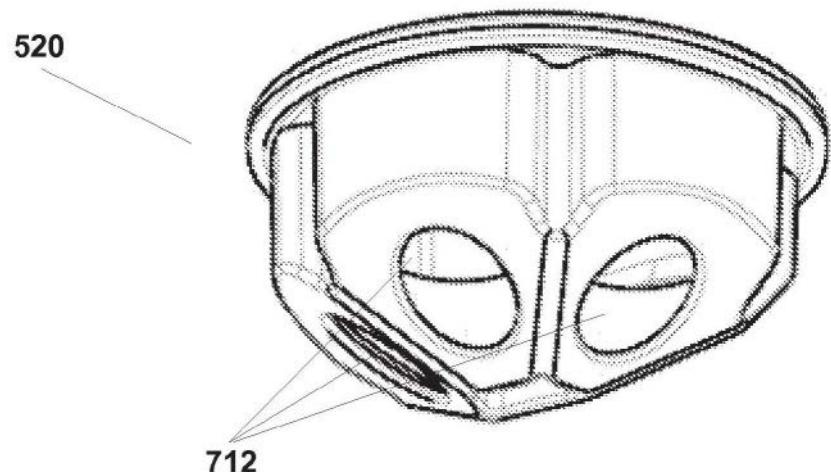


图7H

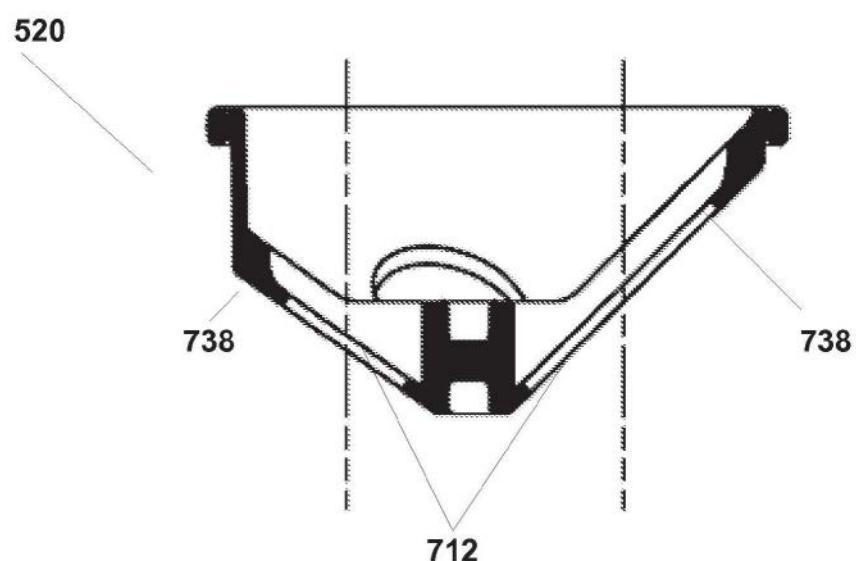


图7I

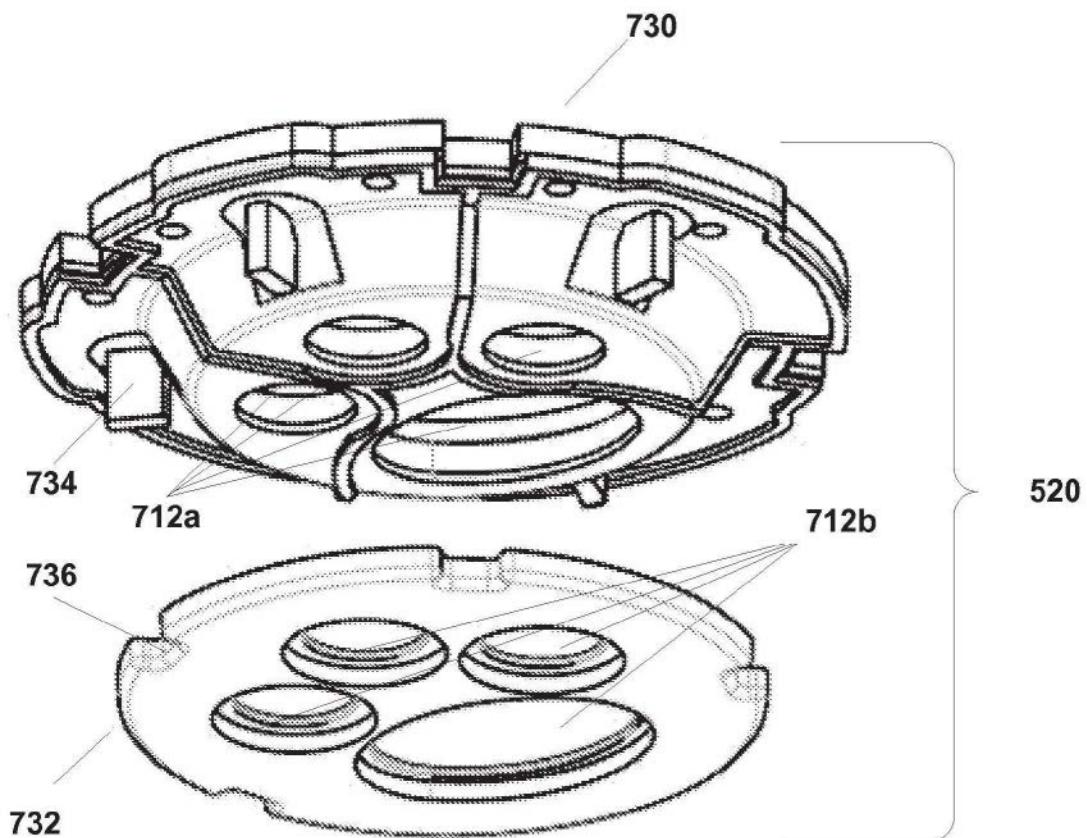


图7J

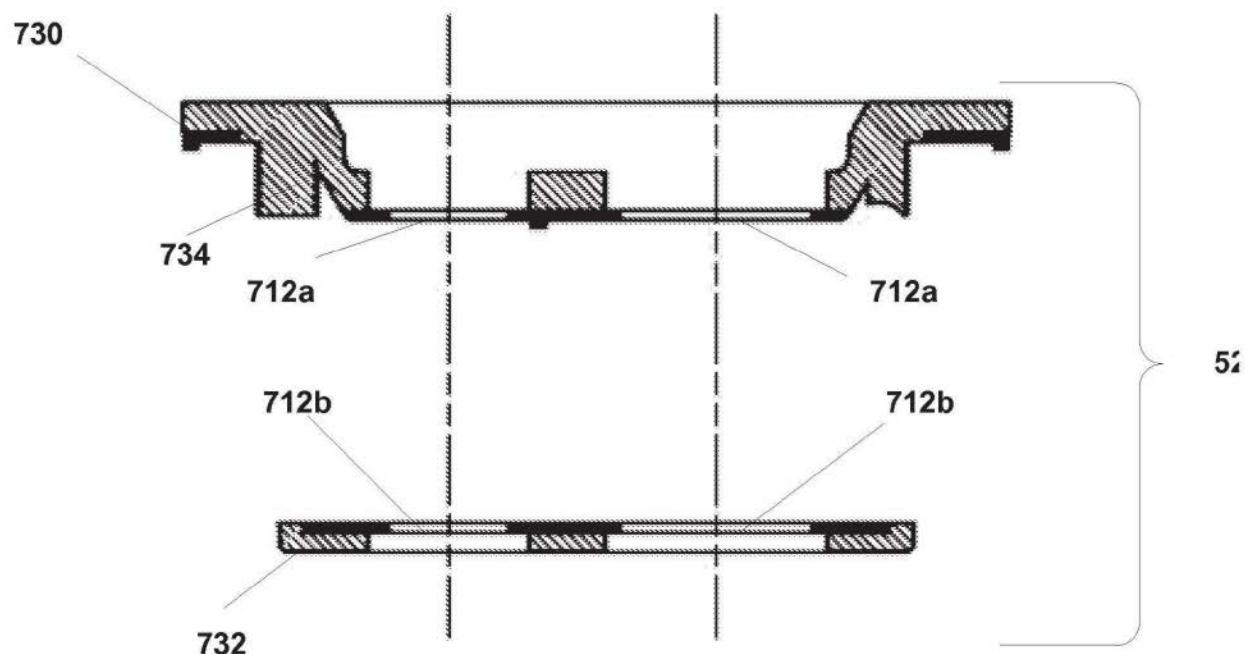


图7K



图7L

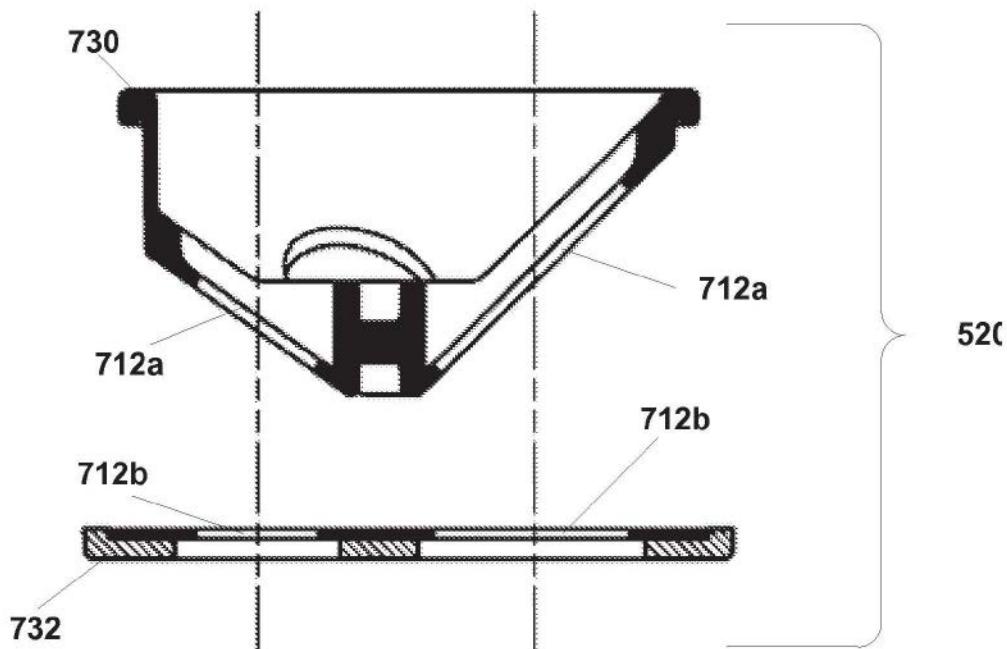


图7M

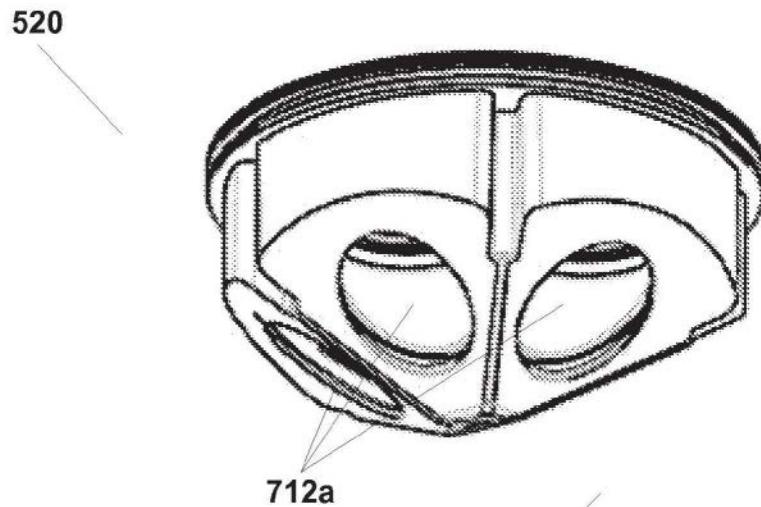


图7N

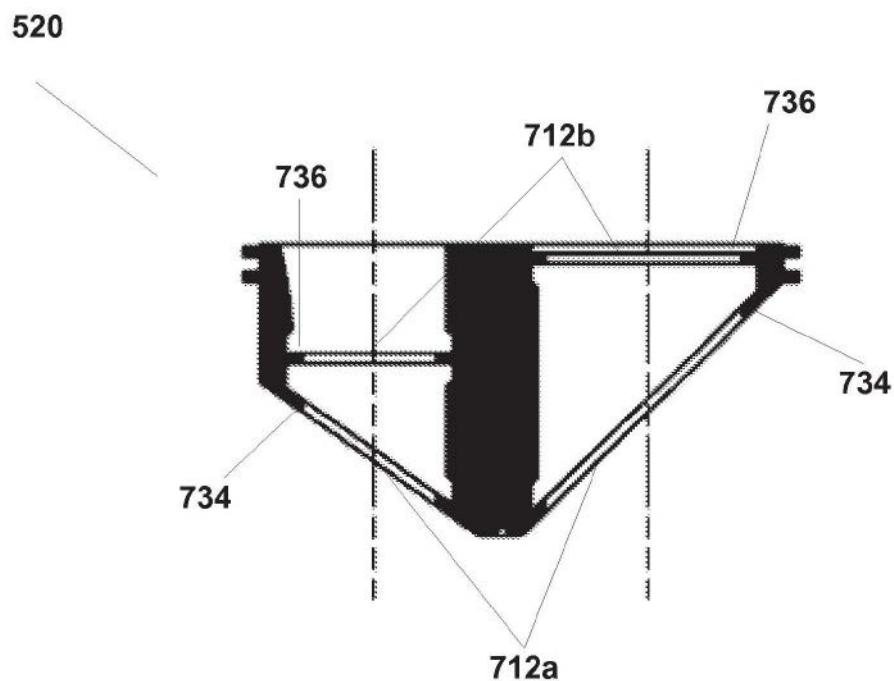


图70

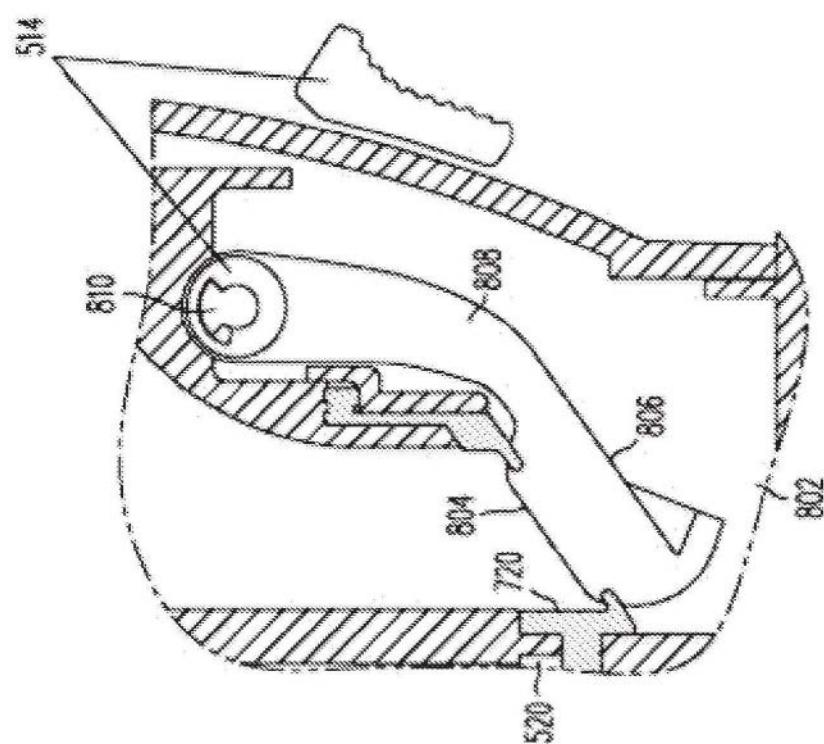


图8A

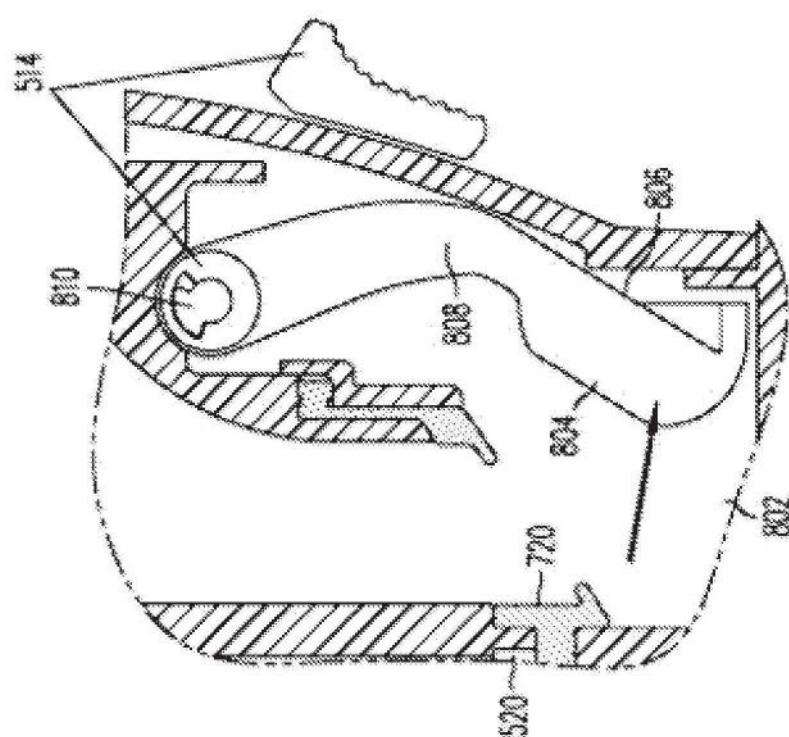


图8B

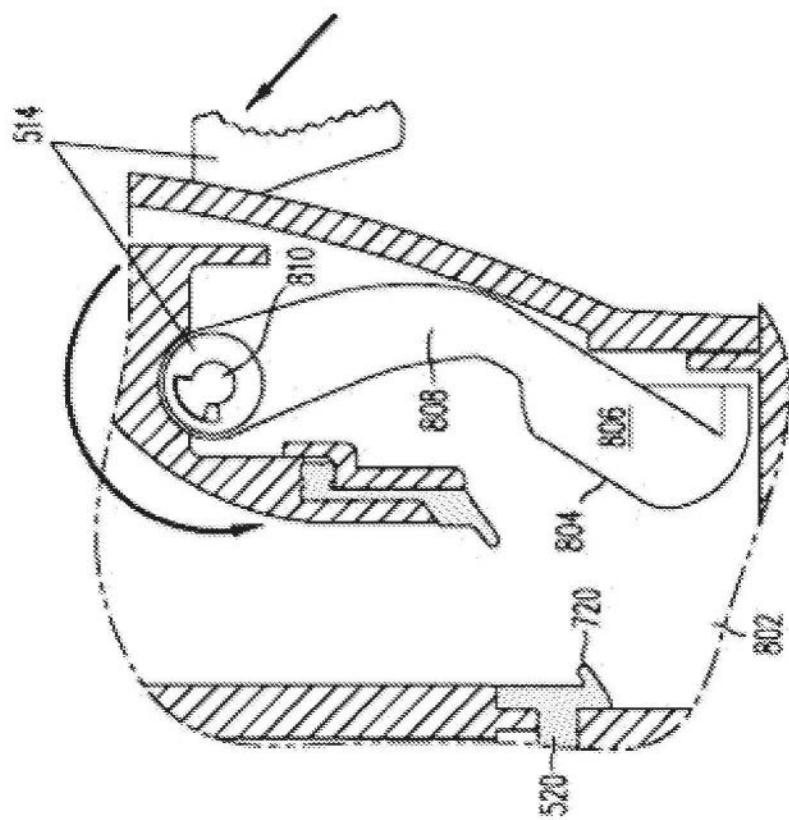


图8C

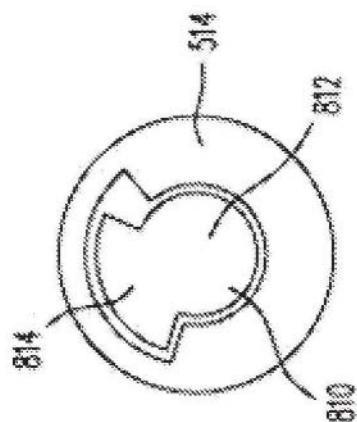


图8D

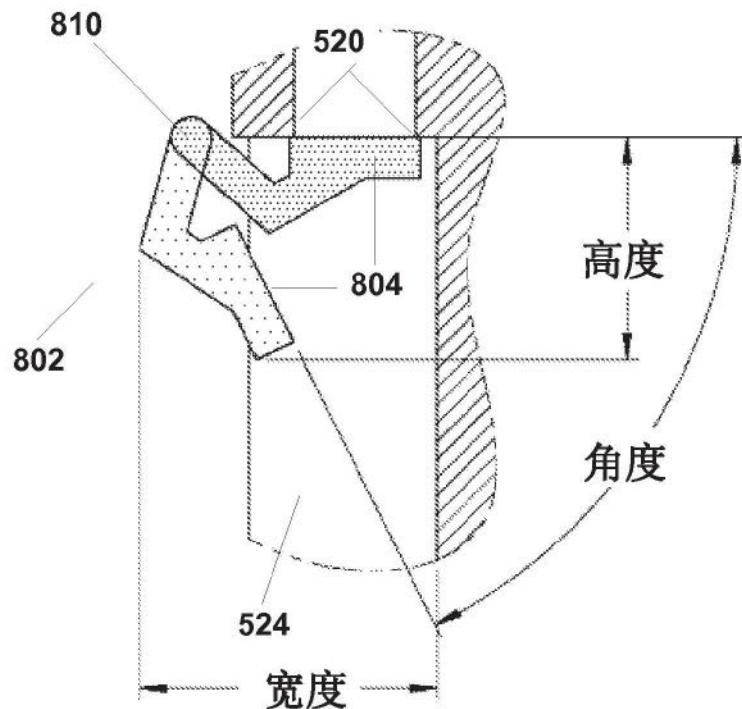


图9A

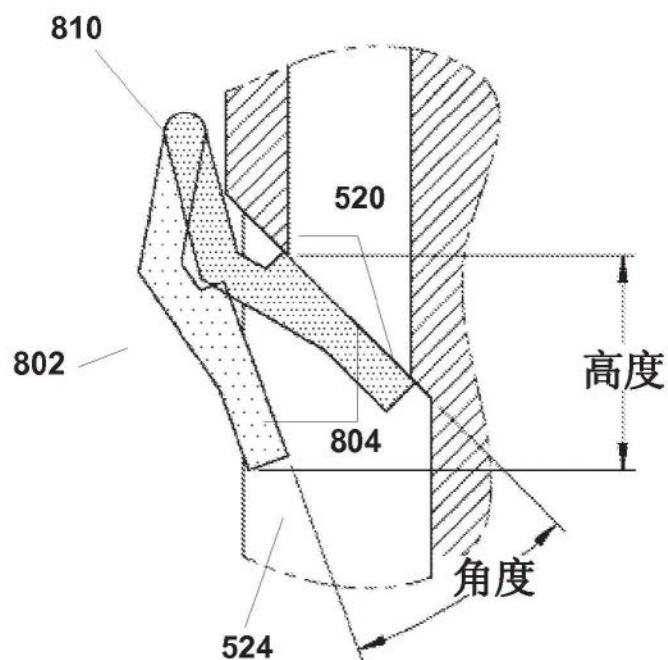


图9B

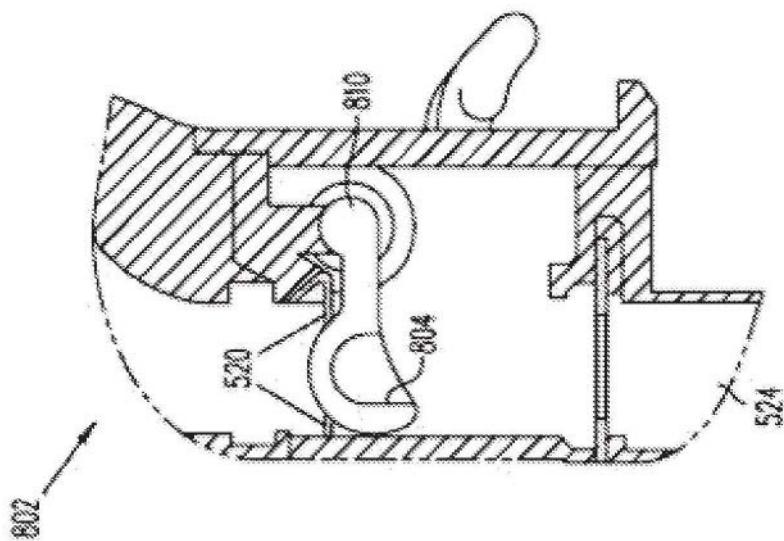


图9C

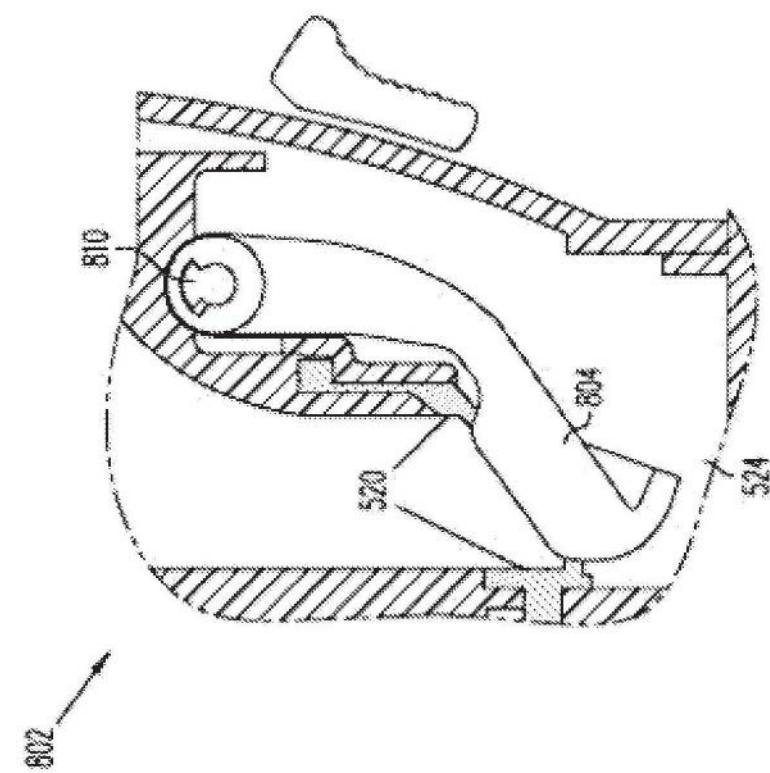


图9D

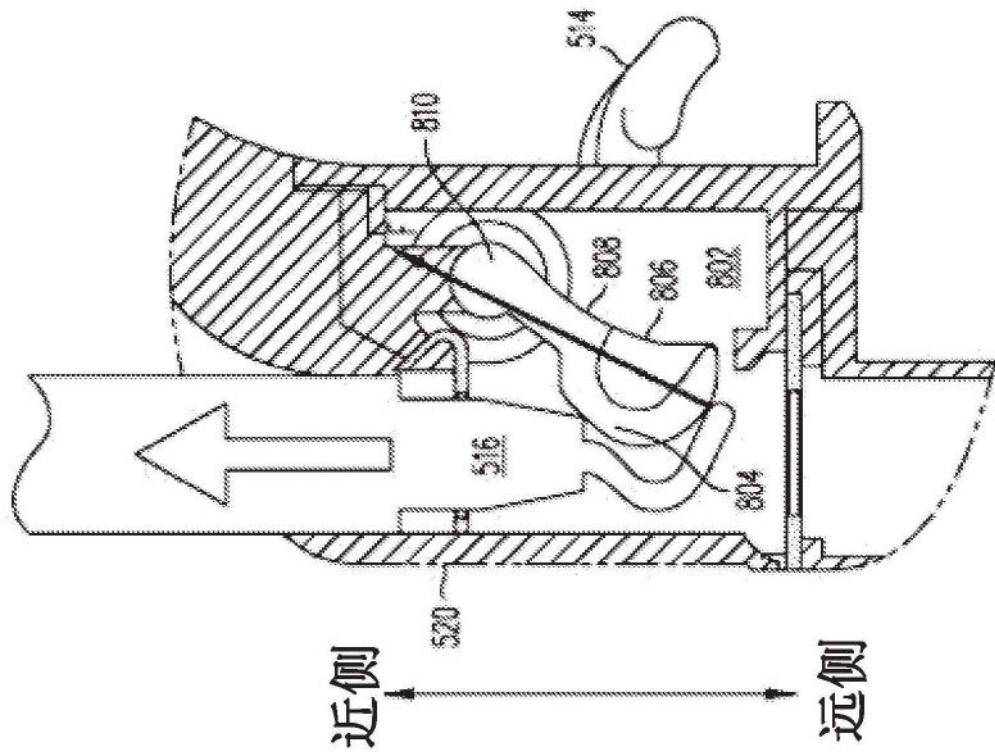


图10A

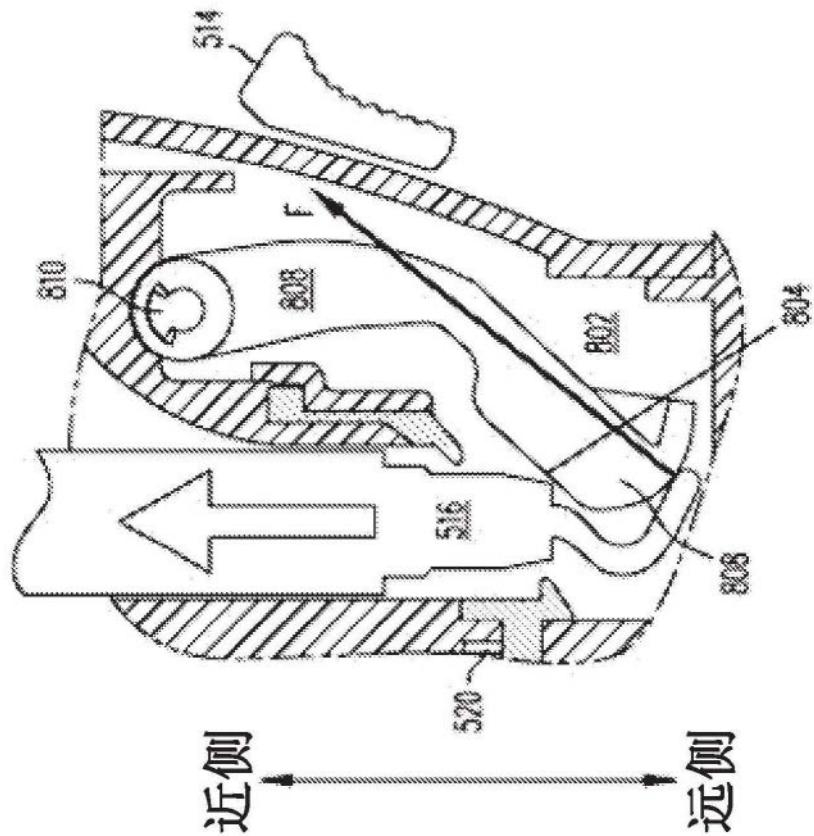


图10B