



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109475390 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780042179.9

(22)申请日 2017.05.08

(30)优先权数据

62/362,188 2016.07.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/031592 2017.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/013202 EN 2018.01.18

(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 W·J·库尔曼

J·G·布莱克斯塔德

P·M·赫茨林格 W·C·罗马克斯

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵志刚 张秀芬

(51)Int.Cl.

A61B 90/00(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

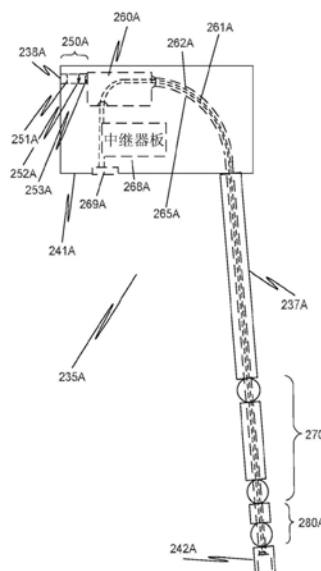
权利要求书2页 说明书19页 附图13页

(54)发明名称

包含在手术器械的主体内的压力测试端口

(57)摘要

一种手术装置包括壳体、测试端口保持器、压力测试室和图像捕获组件。壳体包括压力测试端口。测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探头密封件和液体阻隔屏障。在一个方面,测试端口保持器还包括安装在测试端口保持器壳体内部的疏水性膜。压力测试室包括歧管和中心管。中心管的第一端被附着到图像捕获组件以形成压力密封,并且中心管的第二端被联接到测试端口保持器,使得压力测试端口通过测试端口保持器与中心管的内部体积连通。



1. 一种手术装置,其包括:
具有压力测试端口的壳体;
压力测试室;和

安装在所述壳体内部的测试端口保持器,所述测试端口保持器将所述压力测试端口联接到所述压力测试室,所述测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探头密封件和液体阻隔屏障,所述探头密封件和所述液体阻隔屏障被安装在所述测试端口保持器壳体内。

2. 根据权利要求1所述的手术装置,所述测试端口保持器还包括:安装在所述测试端口保持器壳体内部的疏水性膜。

3. 根据权利要求2所述的手术装置,所述液体阻隔屏障被安装在所述探头密封件与所述疏水性膜之间。

4. 根据权利要求2和3中任一项所述的手术装置,所述疏水性膜包括聚偏二氟乙烯膜。

5. 根据权利要求1到3中任一项所述的手术装置,所述液体阻隔屏障包括X形狭缝阀。

6. 根据权利要求1到3中任一项所述的手术装置,所述压力测试室包括:

歧管,所述测试端口保持器被安装在所述压力测试端口与所述歧管之间,使得所述压力测试端口通过所述测试端口保持器与所述歧管连通。

7. 根据权利要求1到3中任一项所述的手术装置,其还包括图像捕获组件,所述压力测试室包括:

具有第一端、第二端和内部体积的中心管,所述第一端被附着到所述图像捕获组件以形成压力密封,并且所述第二端被联接到所述测试端口保持器,使得所述压力测试端口通过所述测试端口保持器与所述中心管的所述内部体积连通。

8. 根据权利要求6所述的手术装置,其还包括图像捕获组件,所述压力测试室包括:

具有第一端、第二端和内部体积的中心管,所述第一端被附着到所述图像捕获组件以形成压力密封,并且所述第二端被附着到所述歧管,使得所述压力测试端口通过所述歧管与所述中心管的所述内部体积连通。

9. 根据权利要求8所述的手术装置,其还包括压力密封电缆,所述压力密封电缆被连接到所述图像捕获组件并且延伸穿过所述中心管进入所述歧管。

10. 根据权利要求9所述的手术装置,所述歧管还包括电缆密封件,所述压力密封电缆延伸穿过所述电缆密封件并且从所述歧管延伸出来。

11. 根据权利要求6所述的手术装置,其还包括图像捕获组件和压力密封电缆,所述压力密封电缆被连接到所述图像捕获组件并且延伸进入所述歧管并从所述歧管延伸出来。

12. 根据权利要求11所述的手术装置,所述压力密封电缆还包括:

一个或更多个导体,所述一个或更多个导体中的每一个均具有绝缘套;

环绕所述一个或更多个导体的第一屏蔽件;

环绕所述第一屏蔽件的第二绝缘套;和

第一压力密封件,所述第一压力密封件在所述第一绝缘套里面被形成在所述第一屏蔽件周围和所述第一屏蔽件内部。

13. 根据权利要求12所述的手术装置,所述压力密封电缆还包括:

环绕所述第二绝缘套的第二屏蔽件;

环绕所述第二屏蔽件的第三绝缘套;和

第二压力密封件,所述第二压力密封件被形成在所述第二屏蔽件周围和所述第二屏蔽件内部,并且在所述第二绝缘套和所述第三绝缘套之间延伸。

14.根据权利要13所述的手术装置,所述压力密封电缆具有第一端和第二端,所述第一压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的一个,而所述第二压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的另一个。

15.一种手术装置,其包括压力密封电缆,所述压力密封电缆还包括:
一个或多个导体,所述一个或多个导体中的每一个均具有绝缘套;
环绕所述一个或多个导体的第一屏蔽件;
环绕所述第一屏蔽件的第二绝缘套;和
形成在所述第一屏蔽件内的第一压力密封件。

16.根据权利要求15所述的手术装置,所述压力密封电缆还包括:
环绕所述第二绝缘套的第二屏蔽件;
环绕所述第二屏蔽件的第三绝缘套;和

第二压力密封件,所述第二压力密封件被形成在所述第二屏蔽件周围和所述第二屏蔽件内部,并且在所述第二绝缘套和所述第三绝缘套之间延伸。

17.根据权利要求15和16中任一项所述的手术装置,所述压力密封电缆具有第一端和第二端,所述第一压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的一个,而所述第二压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的另一个。

18.一种内窥镜,其包括:
具有压力测试端口的壳体;
歧管;和

安装在所述壳体内部的测试端口保持器,所述测试端口保持器将所述压力测试端口联接到所述歧管,所述测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探头密封件和液体阻隔屏障,所述探头密封件和所述液体阻隔屏障被安装在所述测试端口保持器壳体内。

19.根据权利要求18所述的内窥镜,所述测试端口保持器还包括:安装在所述测试端口保持器壳体内部的疏水性膜。

20.根据权利要求19所述的内窥镜,所述液体阻隔屏障被安装在所述探头密封件与所述疏水性膜之间。

包含在手术器械的主体内的压力测试端口

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2016年7月14日提交的且标题为“A PRESSURE TEST PORT CONTAINED WITHIN A BODY OF SURGICAL INSTRUMENT (包含在手术器械的主体内的压力测试端口)”的美国临时专利申请No. 62/362,188的优先权和权益,上述申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明大体涉及内窥镜,并且更具体地涉及便于内窥镜的测试和组装的特征。

背景技术

[0004] 一种或更多种内窥镜一般用在计算机辅助的手术中。内窥镜通常具有延伸到患者体内的柔性的或刚性的轴。在患者体内的内窥镜的末端处是提供手术部位的照亮的一个或更多个端口以及被用于捕获手术部位的一个或更多个图像的一个或更多个端口。电缆和光缆通常延伸穿过内窥镜的轴。

[0005] 由于在手术程序期间内窥镜的至少一部分被引入到患者体内,所以内窥镜必须在每次手术程序前和每次手术程序后进行清洁和消毒。通常,通过擦洗内窥镜并且然后将内窥镜放置于浴盆中并使内窥镜经受超声来清洁和消毒内窥镜。内窥镜通过热压过程/高压釜法消毒。在热压过程中,内窥镜经受真空并且经受高压高温蒸汽。因此,清洁和消毒过程使内窥镜浸入液体中并且经受各种压力和温度。此外,当内窥镜通过空气运输时,内窥镜也会经受各种压力和温度。

[0006] 最后,为了确保内窥镜不被损坏,内窥镜在每次使用前要进行压力测试。例如,参见“Are You Properly Leak Testing Your Flexible Endoscope? (您对您的柔性内窥镜正确地进行泄漏测试了吗?)”,Fibertech Medical U.S.A. (美国光纤医学),第2页(2006)。

[0007] 与清洁、消毒以及压力测试相关联的问题是公知的,并且已经采取各种不同的方法来解决这些问题。例如,美国专利No. 5,868,667公开了一种允许均衡内窥镜的内部空间与内窥镜外的环境之间的压力的设备。该设备被报道为通风盖,其使压力均衡同时减少任何液体、水蒸气和过氧化氢流动到内窥镜的内部空间中。通风盖被设计为接纳连接到内窥镜的内部空间的端口。

[0008] 然而,虽然一些制造商将内窥镜制造成包括能够容纳通风盖的端口,但是根据美国专利申请公开No. US2014/0100425A1通风盖的使用要求根据正被使用的过程使用不同的盖。美国专利申请公开No. US2014/0100425A1描述了能够放置在内窥镜的端口上的压力补偿盖的又一示例。

发明内容

[0009] 根据一实施例,手术装置包括壳体、压力测试室和测试端口保持器。壳体包括压力测试端口。测试端口保持器被安装在壳体内。测试端口保持器将压力测试端口联接到压力

测试室。测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探头密封件和液体阻隔屏障。探头密封件和液体阻隔屏障被安装在测试端口保持器壳体内。

[0010] 在一个方面,测试端口保持器还包括安装在测试端口保持器壳体内部的疏水性膜。在该方面,液体阻隔屏障被安装在探头密封件与疏水性膜之间。在一个方面,疏水性膜包括聚偏二氟乙烯膜,而液体阻隔屏障包括X形狭缝阀(X-slit valve)。

[0011] 压力测试室包括歧管。测试端口保持器被安装在压力测试端口与歧管之间,使得压力测试端口通过测试端口保持器与歧管连通。

[0012] 根据一实施例,手术装置还包括图像捕获组件。压力测试室包括:具有第一端、第二端和中心管腔的中心管。中心管腔在第一端和第二端之间延伸。中心管的第一端被附着到图像捕获组件以形成压力紧密密封。中心管的第二端被联接到测试端口保持器,使得压力测试端口通过测试端口保持器与中心管的中心管腔连通。更具体地,中心管的第二端被附着到歧管,使得压力测试端口通过歧管与中心管的中心管腔连通。

[0013] 根据一实施例,手术装置还包括压力密封电缆。压力密封电缆被连接到图像捕获组件并且延伸穿过中心管腔进入歧管。歧管包括压力密封件。压力密封电缆延伸穿过压力密封件并且从歧管延伸出来。

[0014] 压力密封电缆还包括:一个或多个导体;环绕一个或多个导体的第一绝缘套;环绕第一绝缘套的第一屏蔽件;环绕第一屏蔽件的第二绝缘套;和第一压力密封件,所述第一压力密封件被形成在所述第一屏蔽件周围和所述第一屏蔽件内部。在一个方面,压力密封电缆还包括:环绕第二绝缘套的第二屏蔽件;环绕第二屏蔽件的第三绝缘套;和第二压力密封件,所述第二压力密封件被形成在所述第二屏蔽件周围和所述第二屏蔽件内部,并且在第二绝缘套和所述第三绝缘套之间延伸。压力密封电缆具有第一端和第二端。在一个方面,第一压力密封件邻近第一端和第二端中的一个,而第二压力密封件邻近第一端和第二端中的另一个。

[0015] 根据一实施例,内窥镜包括图像捕获子组件和中心管束子组件。图像捕获子组件(第二子组件)包括电缆和图像捕获单元子组件(第一子组件)。电缆和图像捕获单元子组件包括电缆和图像捕获单元。电缆被连接到图像捕获单元并且从图像捕获组件向近侧延伸。中心管束子组件(第三子组件)包括中心管。中心管具有远端。电缆穿入中心管的远端形成中心管束子组件并且电缆从中心管的近端延伸。中心管的远端被连接到图像捕获子组件。中心管束子组件还包括光管,所述光管被联接到图像捕获子组件并且延伸穿过中心管。在一个方面,电缆是压力密封电缆。

[0016] 在一个方面,中心管是带有单个管腔的单个连续管。单个连续管具有外表面和内表面。内表面界定单个管腔。在又一个方面,减摩涂层涂覆单个连续管的内表面和外表面两者。

[0017] 根据一实施例,内窥镜还包括基部器械子组件(第四子组件)。基部器械子组件包括基部、轴和任选的铰接组件。轴被联接在基部和铰接组件之间。中心管延伸穿过铰接组件和轴。铰接组件被连接到图像捕获组件。

[0018] 在一个方面,铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动线缆和配件。第一盘和第二盘在配合后形成铰接关节的一部分。致动线缆的远端穿过第二盘,并且然后配件被附接到致动线缆的远端。配件被包含在通过将第一盘和第二盘配合而形成的空腔中。

[0019] 根据一实施例,基部器械子组件还包括歧管和歧管压力密封件。压力密封电缆和光管穿过歧管压力密封件,并且歧管压力密封件被安装在歧管内。基部器械子组件还包括安装在歧管上的测试端口保持器。

[0020] 在另一个方面,内窥镜包括压力密封电缆,该压力密封电缆被连接到图像捕获单元以形成第一子组件。内窥镜还包括具有远端和近端的外壳。图像捕获单元从外壳的远端被安装到外壳中,其中压力密封电缆向近侧延伸穿过外壳的近端。光管具有被安装在外壳中的光管的远端,其中光管向近侧延伸穿过外壳的近端。盖子被附着到外壳的远端。外壳、盖子、光管和第一子组件为第二子组件。

[0021] 根据一实施例,内窥镜还包括凸缘和具有远端的中心管。中心管的远端被安装在凸缘上并且凸缘被附着到外壳。中心管、凸缘和第二子组件为中心管束子组件。

[0022] 在又一个方面,根据一实施例,内窥镜包括中心管束子组件和基部器械子组件。中心管束子组件包括图像捕获组件、具有安装在图像捕获组件中的远端的光管、具有连接到图像捕获组件的远端的压力密封电缆以及具有远端和管腔的中心管。中心管的远端被连接到图像捕获单元。光管和压力密封电缆穿过中心管的管腔。基部器械子组件包括基部、轴和铰接组件。轴被联接在基部和铰接组件之间。中心管延伸穿过铰接组件和轴。铰接组件被连接到图像捕获组件。

[0023] 在一个方面,该内窥镜的中心管是单个连续管。单个连续管具有外表面和内表面。内表面界定单个管腔。减摩涂层涂覆单个连续管的外表面和内表面两者。压力密封电缆具有外表面,其中减摩涂层在压力密封电缆的外表面上。

[0024] 在又一个方面,内窥镜包括图像捕获组件和连接到图像捕获组件的铰接组件。铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动电缆和配件。致动线缆的远端穿过第二盘,并且然后配件被附接到致动电缆的远端。配件被包含在通过将第一盘和第二盘配合而形成的空腔中。第一盘和第二盘的配合形成铰接关节的一部分。第一盘被连接到图像捕获组件。

[0025] 根据一实施例,一种制造内窥镜的方法包括组装第一子组件,所述第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆。在第一子组件上执行导电性测试,并且然后组装第二子组件,所述第二子组件包括第一子组件、外壳、光管和盖子。外壳具有远端和近端。在组装第二子组件时,图像捕获单元从外壳的远端被安装在外壳中,其中压力密封电缆从近侧延伸穿过外壳的近端。光管的远端被安装在外壳中,其中光管向近侧延伸穿过外壳的近端。最后,盖子被附着到外壳的远端。

[0026] 在第二子组件组装好之后,在第二子组件上执行密封验证测试。一旦成功完成密封验证测试,就组装中心管组件。中心管组件包括第二子组件、中心管和凸缘。组装中心管包括将中心管安装到凸缘上,旋入压力密封电缆和光管通过凸缘和中心管,并且将凸缘附着到外壳。

[0027] 中心管组件的中心管被旋入通过基部器械子组件的轴,并且然后使压力密封电缆和光管穿过压力密封件。压力密封件被安装在歧管中,并且中心管被附着到歧管。最后,使用歧管中的端口执行压力测试。

[0028] 因此,在一个方面,内窥镜包括第一子组件、第二子组件、第三子组件和第四子组件,第一子组件、第二子组件、第三子组件和第四子组件在制造内窥镜时被依次组装和测试。第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆。第二子组件包括第一子组件、外

壳、光管和盖子。第三子组件包括第二子组件、中心管和凸缘。第四子组件包括第三子组件、基部、轴和可选的铰接组件。

附图说明

[0029] 图1是示出手术系统的多方面的示意性侧视图,该手术系统包括具有压力测试端口、测试端口保持器和压力测试室的手术装置。

[0030] 图2A到图2D示出图1的手术装置的替代方面。

[0031] 图3是适于在图1和图2A到图2D的手术装置中的任一种中使用的测试端口保持器和压力测试室的更详细示意图。

[0032] 图4A和图4B分别是压力密封电缆的一个方面的端视图和剖视图。

[0033] 图5是适于在图1、图2A到图2D和图3的手术装置中使用的光管的图示。

[0034] 图6是适于在图1、图2A到图2D和图3的手术装置中使用的歧管和测试端口保持器的剖视图。

[0035] 图7A是内窥镜的中心管束子组件的图示。

[0036] 图7B是图7A的内窥镜的基部器械子组件的图示。

[0037] 图7C是安装在图7B的基部器械子组件中的图7A的中心管组件以及连接为组合的器械与内窥镜成像系统的图示。

[0038] 图8是组装和测试内窥镜的组件中的子组件的过程流程图。

[0039] 图9A到图9C示出在图8的过程中使用的子组件。

[0040] 图10A和图10B示出如何改动铰接组件的盘以消除可能的流体流动路径。

[0041] 在附图中,对于单位数字的附图编号,元件的附图标记中的第一个数字是该元件首次出现的附图的编号。对于双位数字的附图编号,元件的附图标记中的前两个数字是该元件首次出现的附图的编号。

具体实施方式

[0042] 根据一实施例,一种新颖的结构和方法消除了与内窥镜的端口相关联的现有技术的缺点,其中内窥镜的端口需要某种类型的盖来密封该端口。即使通风盖可以提供压力补偿并阻止液体进入内窥镜的内部空间,但是通风盖的使用仍然需要使用者记住使用和正确安装通风盖。如果使用者忘记安装通风盖或不正确地安装通风盖,则在内窥镜消毒期间,由于液体侵入到内窥镜的内部空间而会损坏内窥镜。如下面更全面描述的,利用联接到内窥镜135-1内部的测试端口保持器的测试端口138来消除该问题。内窥镜135-1是一种成像器械,并且因此可以被称为器械135-1。

[0043] 此外,包括由在压力下使气体穿过但是防止液体穿过的材料制成的过滤器的通风盖在压力测试期间可能出现假阳性。如果过滤器在压力测试期间被液体覆盖或是湿的,则气体被阻止通过过滤器,因此压力测试者看到正压力。然而,该正压力不是内窥镜的内部空间被正确密封的结果,而是由于过滤器上的或覆盖过滤器的水分而使膜不能使气体穿过的结果。此外,如下面更全面地描述的,不仅消除了对通风盖的依赖,而且联接到测试端口138的测试端口保持器确保在内窥镜135-1的压力测试期间没有水分或液体阻挡气体流入内窥镜135-1的内部空间。

[0044] 图1是示出计算机辅助的远程操作手术系统100的多方面的示意性侧视图,所述计算机辅助的远程操作手术系统100包括内窥镜成像系统192、外科医生的控制台194(主动装置)和患者侧支撑系统110(从动装置),内窥镜成像系统192、外科医生的控制台194和患者侧支撑系统110通过有线(电气或光学)或无线连接196被互连。一个或多个电子数据处理器可以位于这些主要部件中的不同地方以提供系统功能。美国专利No.US 9,060,678B2中公开了示例,该美国专利通过引用并入本文。

[0045] 患者侧支撑系统110包括进入引导操纵器130。至少一个手术设备组件被联接到进入引导操纵器。每个手术设备组件包括器械,所述器械又包括手术器械或图像捕获组件。例如,在图1中,一个手术设备组件包括具有轴137-1的器械135-1和在手术程序期间延伸穿过进入引导件115的图像捕获组件。器械135-1有时被称为内窥镜,或者替代地称为成像系统设备或摄像器械。器械135-1包括新颖的测试端口保持器,该测试端口保持器将测试端口138连接到在器械135-1内的压力测试室(如下面更全面地描述的)中的歧管。通常,进入引导件115包括多个管腔。

[0046] 成像系统192对例如捕获的手术部位的内窥镜成像数据和/或来自患者体外的其他成像系统的术前或实时图像数据执行图像处理功能。成像系统192将处理后的图像数据(例如,手术部位的图像以及相关的控制和患者信息)输出到外科医生的控制台194处的外科医生。在一些方面,处理后的图像数据被输出到对其他手术室人员可见的可选外部监视器或者远离手术室的一个或多个位置(例如,在另一位置处的外科医生可以监视视频;实况馈送视频可以被用于培训,等等)。

[0047] 外科医生的控制台194包括多个自由度(“DOF”)机械输入设备(“主动装置”),该机械输入设备允许外科医生操纵被统称为从动装置的器械、(一个或多个)进入引导件和成像系统设备。在一些方面,这些输入设备可以从手术设备组件部件向外科医生提供触觉反馈。控制台194还包括立体视频输出显示器,其被定位为使得显示器上的图像通常聚焦在与在显示器屏幕后面/下方工作的外科医生的手相对应的距离处。这些方面在美国专利No.6,671,581中被更充分地讨论,该美国专利通过引用并入本文。

[0048] 在器械的插入期间的控制可以例如通过外科医生利用主动装置中的一个或两个移动图像中所呈现的器械和/或图像捕获组件来完成;外科医生使用主动装置在图像中左右移动器械并将器械拉向外科医生。主动装置的运动命令成像系统和相关的手术设备组件朝向输出显示器上的固定中心点转向并且在患者内部前进。

[0049] 在一个方面,摄像机控制被设计成给予这样的印象:即主动装置被固定到图像,使得图像沿与主动装置手柄被移动的相同的方向移动。这种设计使得当外科医生从摄像机控制退出时,主动装置处于正确的位置以控制器械,并且因此这种设计避免在开始或恢复器械控制之前将主动装置离合(分离)、移动和脱离(接合)返回到位置的需要。

[0050] 在某些方面,可以使主动装置方位与插入速度成比例,以避免使用大的主动装置工作空间。替代地,外科医生可以离合和脱离主动装置以使用棘轮动作进行插入。在一些方面,可以手动(例如,通过手操作的轮)控制插入,并且然后当手术设备组件的远端靠近手术部位时进行自动插入(例如,伺服马达驱动的辊)。患者的解剖结构和插入轨迹可用的空间的术前或实时图像数据(例如,MRI、X-ray)可以被用于辅助插入。

[0051] 患者侧支撑系统110包括地板安装基部101,或者替代地包括天花板安装基部(未

示出)。基部101可以是可移动的或固定的(例如,固定到地板、天花板、墙壁或其他装备,例如操作台)。

[0052] 基部101支撑臂组件,该臂组件包括被动的、不受控制的装配臂组件120和主动控制的操纵器臂组件130。主动控制的操纵器臂组件130被称为进入引导操纵器130。

[0053] 插管116被可拆卸地联接到插管安装件。在本说明书中,插管通常用于防止器械或进入引导件摩擦患者组织。插管可以被用于切口和自然孔口两者。对于器械或进入引导件不经常相对于其插入(纵向)轴线平移或旋转的情况,可以不使用插管。对于需要充气的情况,插管可以包括密封件以防止过多的注入气体泄漏通过器械或进入引导件。支持充气和在手术部位需要注入气体的程序的插管组件的示例可见于美国专利申请No.12/705439(2010年2月1日提交;公开为“Entry Guide for Multiple Instruments in a Single Port System(单端口系统中的多个器械的进入引导件)”),该美国专利申请的全部公开内容通过引用并入本文以用于所有目的。对于不需要充气的胸外科手术,可以省略插管密封件,并且如果器械或引入引导件插入轴线移动最小,则可以省略插管本身。在器械的一些配置中,刚性的进入引导件可以充当用于相对于进入引导件被插入的插管。插管和进入引导件可以是例如钢或挤压塑料。比钢便宜的塑料可以适用于一次性使用。

[0054] 当患者被放置于可移动工作台上的各种位置中时,各种被动装配关节/连杆和主动关节/连杆允许定位器械操纵器,从而以较大的运动范围移动器械。在一些示例中,插管安装件可以被联接到第一操纵器连杆。

[0055] 操纵器臂中的某些装配和主动关节和连杆可以被省略以减小手术系统的尺寸和形状,或者关节和连杆可以被添加以增加自由度。应当理解的是操纵器臂可以包括连杆、被动关节和主动关节(可以提供冗余自由度)的各种组合以实现用于手术的必要姿势范围。此外,各种器械单独地或者包括进入引导件、多个器械和/或多个进入引导件的手术设备和经由各种构造(例如,器械传输装置或器械操纵器的近侧面或远侧面上)联接到器械操纵器(例如,主动器组件)的器械可应用于本公开的方面中。

[0056] 多个手术设备组件180中的每一个包括器械操纵器组件以及包括手术器械和图像捕获组件之一的器械。在图1中,可以看到多个手术设备组件180中的两个,并且虽然这两个可见的手术设备组件中的一个具有手术器械而另一个具有图像捕获组件,但是这两个可见的手术设备组件中的每一个都包括器械操纵器组件。在一个方面,器械操纵器组件140-1和140-2中的每一个都是计算机辅助的,因此每个组件有时被称为计算机辅助的器械操纵器组件。器械操纵器组件140-1和140-2中的每一个通过不同的插入组件被联接到进入引导件操纵器组件133,例如,器械操纵器组件140-1通过插入组件136-1被联接到进入引导件操纵器组件133。

[0057] 在一个方面,插入组件136-1是伸缩式组件,该伸缩式组件将相应的手术设备组件移动远离进入引导件操纵器组件133并且移向进入引导件操纵器组件133。在图1中,插入组件136-1处于完全缩回位置。

[0058] 每个器械操纵器组件140-1、140-2包括多个马达,所述多个马达驱动器操纵器组件140-1、140-2的输出接口中的多个输出。器械135-1、135-2中的每一个包括容纳传输单元的主体。传输单元包括输入接口,该输入接口包括多个输入。器械135-1、135-2中的每一个还包括轴137-1、137-2,轴有时被称为从身体沿远侧方向延伸的主管。末端执行器被联接

到一个器械组件的轴的远端,并且图像捕获组件(例如,摄像机)被包括在不同的器械组件的远端。例如器械操纵器组件和手术器械的一个示例参见美国专利申请公开No.2016/0184037,该美国专利申请通过引用被并入。

[0059] 器械135-1、135-2中的每一个被联接到相应的器械操纵器组件140-1、140-2的器械安装接口,使得器械135-1、135-2中的传输单元的输入接口中的多个输入被器械操纵器组件140-1、140-2的器械安装接口中的多个输出驱动。参见美国专利申请公开No.2016/0184037。

[0060] 在一个方面,一个或更多个器械操纵器组件可以被配置为支撑并且致动特定类型的器械,诸如器械135-1。如图1中所示,多个手术设备组件180的轴从器械的主体向远侧延伸。轴延伸穿过放置于进入端口处的公共插管116进入患者(例如,通过体壁或者在天然孔口处)。在一个方面,进入引导件115被定位在插管116内,并且每个器械轴延伸穿过进入引导件115中的通道,以便为器械轴提供附加支撑。

[0061] 可以使用手术系统100进行的手术可以在身体的不同区域上进行。例如,一个手术可以通过患者的嘴进行。另一个手术可以在患者的肋骨之间进行。另一些手术可以通过患者的其他孔口或者通过患者体内的切口来进行。到患者体内的每种不同进入方式会要求进入引导件具有不同的形状和/或不同的尺寸。因此,针对特定手术选择适当的进入引导件115。

[0062] 图2A到图2D为内窥镜135-1的不同方面。在图2A到图2D中,仅示出理解本发明的方面所需的内窥镜135-1的方面。这些方面中的一些以虚线示出以指示该方面被包括在内窥镜内。

[0063] 内窥镜235A(图2A)包括壳体241A,中空轴237A从壳体241A延伸。在这方面,串联连接到轴237A的远端的是平行运动机构270A和腕关节组件280A,平行运动机构270A和腕关节组件280A是铰接组件的示例。图像捕获组件242A通过腕关节组件280A被连接到平行运动机构270A。

[0064] 测试端口保持器250A将壳体241A中的压力测试端口238A连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250A、歧管260A和中心管265A。

[0065] 测试端口保持器250A将压力测试端口238A连接到歧管260A。当内窥镜235A没有进行压力测试时,测试端口保持器250A允许压力测试室中的任何加压气体被排出。因此,在将内窥镜235A加热到140℃左右的热压过程期间或在传送内窥镜235A期间,内窥镜235A内部不可能有压力积聚。当内窥镜235A正在被手动地或在超声浴中清洁时,测试端口保持器250A防止任何液体或任何水分穿过测试端口保持器250A进入压力测试室的内部。

[0066] 歧管260A连接在测试端口保持器250A和中心管265A之间。中心管265A的第一端通过压力紧密密封被连接到图像捕获组件242A,而中心管265A的第二端通过另一压力紧密密封被连接到歧管260A。在本文中,压力紧密密封是指足以维持压力测试期间所需的最小压力的密封。

[0067] 因此,在这个方面,中心管265A是具有单个管腔或通道的单个连续管,而在另一个方面是具有单个管腔的模制的单个连续硅树脂管。中心管256A具有外表面和内表面。内表面界定单个管腔。如图2A所示,当中心管265穿过平行运动机构270A和腕关节组件280A时,中心管265的纵轴线与轴237A的纵轴线、平行运动机构270A的纵轴线和腕关节组件280A的

纵轴线重合。

[0068] 通常,图像捕获组件242A包括一个或更多个摄像机和一个或更多个照明端口。压力密封电缆261A(有时被称为电缆261A)被连接到一个或更多个摄像机,并且延伸通过中心管265A的中心管腔并通过歧管260A中的第一开口进入歧管260A的内部体积并从歧管260A中延伸出来。具体地,压力密封电缆261A具有被连接到图像捕获组件242A的远端。压力密封电缆261A穿过中心管365A中的单个管腔,穿过歧管260A并从歧管260A穿出,并且压力密封电缆261A的近端被连接到中继器板268A。

[0069] 在一个方面,压力密封电缆261A是具有一个或更多个导体的屏蔽电缆。一个或更多个导体中的每一个均被连接到一连接器,该连接器又被连接到一个或更多个摄像机。一个或更多个导体被罐装(potted)在连接器中。电缆261的一个或更多个屏蔽件也是压力密封的。在本文中,压力密封是指在屏蔽件内和周围形成的足以维持压力测试期间所需的最小压力的密封。因此,压力密封电缆是不具有将防止内窥镜维持在压力测试期间所需的最小压力的用于在绝缘套之间进行气体流动的通路或用于电缆的一部分(例如屏蔽件)内进行气体流动的通路的电缆。

[0070] 在这方面,中继器板268A上的发光二极管用于指示激光器是否接通。因此,内窥镜235A包括至少一个光管262A,所述光管262A具有连接到图像捕获组件242A中的照明端口的第一端和罐装在被连接到连接器269A的金属套圈中的第二端。光管262A的两端被安装成使得连接是压力密封的。光管262A也延伸穿过中心管265A的中心管腔。

[0071] 光管262A的使用仅是说明性的,并且不意在加以限制。如果照明器被包括在图像捕获组件242A中,则将不使用光管262A。

[0072] 电缆261A和光管262A通过第一开口进入歧管260A,并通过第二开口离开。在一个方面,在第一和第二开口中,在电缆261A和光管262A周围使用压力密封件。在另一个方面,歧管260A被配置成使用单个压力密封件。

[0073] 中继器板268A被连接到连接器269A。到内窥镜成像系统电缆的器械被连接到连接器269A,以将内窥镜235A联接到内窥镜成像系统,例如内窥镜成像系统192。

[0074] 测试端口保持器250A包括主体、探头密封件251A、液体阻隔屏障252A和疏水性膜253A。探头密封件251A、液体阻隔屏障252A和疏水性膜253A中的每一个都被安装在测试端口保持器250A的主体内,其中探头密封件251A最接近压力测试端口238A,而疏水性膜253A最远离压力测试端口238A,即液体阻隔屏障252A被安装在探头密封件251A和疏水性膜253A之间。

[0075] 探头密封件251A在中心具有开口,该开口被设计成在压力测试探头的尖端周围形成密封。在一个方面,液体阻隔屏障252A是x形狭缝阀。如果在x形狭缝阀两端存在压差,则x形狭缝阀打开,直到压力均衡。当清洁内窥镜235A时,x形狭缝阀上的水压不足以使x形狭缝阀打开,因此x形狭缝阀防止液体进入包括歧管和中心管的中心管腔的压力测试室。

[0076] 在一个方面,疏水性膜253A是具有0.22-0.45微米孔径的聚偏二氟乙烯(PVDF)膜。PVDF是耐溶剂的并且是由偏二氟乙烯聚合而成的一种高度非反应性和纯的热塑性含氟聚合物。PVDF在177°C(其高于热压过程期间遇到的温度)左右熔化。疏水性膜253A保护压力测试室免受超声流体之害并且防止在热压过程期间压力测试室内的任何压力积聚。

[0077] 此外,液体阻隔屏障252A保持水分和液体远离疏水性膜253A,使得膜253A在压力

测试期间正常工作。在现有技术系统中,如果疏水性膜是湿的,则疏水性膜可能导致假的正压力读数,这是因为水分阻止压力测试中使用的气体通过疏水性膜。测试端口保持器250A通过防止水分和/或液体到达疏水性膜253A的表面而消除了这种假的正压力读数的可能性。

[0078] 为了确保没有从内窥镜235A外部的环境到压力测试室的泄漏,将压力测试探头插入测试端口238A,并将压力测试室加压到预定压力。如果压力测试室在预定时间间隔内将压力保持在大于预定最小压力,则不存在用于内窥镜外部的环境和压力测试室的内部之间的连通(其在手术程序中是重要的)的流体(液体或气体)通道。因此,在将内窥镜235A用于充气压力的手术程序期间,压力测试室不会受到污染。

[0079] 在另一个方面,内窥镜235B(图2B)包括壳体241B,轴237B从壳体241B延伸。在这个方面,图像捕获组件242B被连接到轴237A的远端。

[0080] 测试端口保持器250B将壳体241B中的压力测试端口238B连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250B、歧管260B和中心管265B。歧管260B被连接在测试端口保持器250B和中心管265B之间。

[0081] 中继器板268B、连接器269B、测试端口保持器250B(包括探头密封件251B、液体阻隔屏障252B和疏水性膜253B)、歧管260B和中心管265B(包括压力密封电缆261B和光管262B)的结构和构造分别与中继器板268A、连接器269A、测试端口保持器250A(包括探头密封件251A、液体阻隔屏障252A和疏水性膜253A)、歧管260A和中心管265A(包括压力密封电缆261A和光管262A)相同。因此,这里不再重复对测试端口保持器250A(包括探头密封件251A、液体阻隔屏障252A和疏水性膜253A)、歧管260A和中心管265A(包括电缆261A和光管262A)的描述。

[0082] 在另一个方面,内窥镜235C(图2C)包括壳体241C,轴237C延伸到壳体241C。在这个方面,串联连接到轴237C的远端的是平行运动机构270C和腕关节组件280C。图像捕获组件242C通过腕关节组件280C被连接到平行运动机构270C。

[0083] 测试端口保持器250C将壳体241C中的压力测试端口238C连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250C、歧管260C和中心管265C。歧管260C被连接在测试端口保持器250C和中心管265C之间。

[0084] 中继器板268C、连接器269C、平行运动机构270C、腕关节组件280C、歧管260C和中心管265C(包括压力密封电缆261C和光管262C)以及图像捕获组件242C的结构和构造分别与中继器板268A、连接器269A、平行运动机构270A、腕关节组件280A、歧管260A和中心管265A(包括压力密封电缆261A和光管262A)以及图像捕获组件242A相同。因此,这里不再重复对平行运动机构270A、腕关节组件280A、歧管260A和中心管265A(包括电缆261A和光管262A)以及图像捕获组件242A的描述。

[0085] 测试端口保持器250C包括主体、探头密封件251C和液体阻隔屏障252C。探头密封件251C和液体阻隔屏障252C被安装在测试端口保持器250C的主体内,其中探头密封件251C最接近压力测试端口238C,而液体阻隔屏障252C最远离压力测试端口238C。

[0086] 在另一个方面,内窥镜235D(图2D)包括壳体241D,轴237D从壳体241D延伸。在这个方面,图像捕获组件242D被连接到轴237D的远端。

[0087] 测试端口保持器250D将壳体241D中的压力测试端口238D连接到压力测试室。压力

测试室包括测试端口保持器250D、歧管260D和中心管265D。歧管260D被连接在测试端口保持器250D和中心管265B之间。

[0088] 中继器板268D、连接器269D、测试端口保持器250D(包括探头密封件251D和液体阻隔屏障252D)、歧管260D和中心管265D(包括电缆261D和光管262D)以及图像捕获组件242D的结构和构造分别与中继器板268C、连接器269C、测试端口保持器250C(包括探头密封件251C和液体阻隔屏障252C)、歧管260C和中心管265C(包括电缆261C和光管262C)以及图像捕获组件242C相同。因此,这里不再重复对测试端口保持器250C(包括探头密封件251C和液体阻隔屏障252C)、歧管260C和中心管265C(包括电缆261C和光管262C)以及图像捕获组件242C的描述。

[0089] 图3是测试端口保持器350和压力测试室370的更详细的示意图,测试端口保持器350和压力测试室370适用于内窥镜235A-235D中的任意一种。内窥镜的壳体中的压力测试端口338是测试端口保持器350的第一开口。测试端口保持器350包括探头密封件351和液体阻隔屏障352,以及可选的疏水性膜353。在这方面,压力测试室370包括歧管360和中心管365。

[0090] 测试端口保持器350包括进入测试端口保持器350的内部体积的第一开口,该第一开口是压力测试端口338。进入测试端口保持器350的内部体积的第二开口与歧管360中的第二开口360-2连通,即,测试端口保持器350的第二开口的至少一部分与歧管360的第二开口360-2重合。

[0091] 探头密封件351被安装在测试端口保持器350的内部体积中、最接近压力测试端口338(如沿测试端口保持器350的纵轴线355从探头密封件351的中心到压力测试端口338的中心测量的)并且最远离歧管360中的第二开口360-2。可选的疏水性膜353被安装在测试端口保持器350的内部体积中、最接近歧管360中的第二开口360-2(如沿测试端口保持器350的纵轴线355从疏水性膜353的中心到歧管360中的第二开口360-2的中心测量的)并且最远离压力测试端口338。

[0092] 当可选的疏水性膜353被包括在测试端口保持器350中时,液体阻隔屏障352在探头密封件351和可选的疏水性膜353之间被安装在测试端口保持器350的内部体积中。在这个方面,探头密封件351和液体阻隔屏障352和疏水性膜353中的每一个的中心与测试端口保持器350的纵轴线355相交。当可选的疏水性膜353未被包括在测试端口保持器350中时,液体阻隔屏障352被安装在测试端口保持器350的内部体积中、最接近歧管360中的第二开口360-2(如沿测试端口保持器350的纵轴线355从液体阻隔屏障352的中心到歧管360中的第二开口360-2的中心测量的)并且最远离压力测试端口338。

[0093] 与上述的探头密封件类似,探头密封件351在其中心具有开口,该开口的形状在压力测试探头的尖端被插入通过探头密封件351时在该压力测试探头的尖端周围形成压力密封。在一个方面,开口的形状被选择为与插入测试端口338的压力测试探头的尖端的外表面的横截面形状相同。

[0094] 与上述的液体阻隔屏障类似,在一个方面,液体阻隔屏障352是x形狭缝阀。此外,如上所述,对于疏水性膜,在一个方面,疏水性膜353是PVDF膜。

[0095] 在这方面,歧管360包括三个开口360-1、360-2和360-3。第一开口360-1位于凸缘中并且与中心管365的中心管腔连通。一根热收缩管被适配在中心管365的第二端上,并且

中心管365的第二端被压到凸缘上。接下来,热缩管被移动越过中心管的第二端和凸缘并且收缩。中心管与歧管凸缘的压力配合和由热收缩提供的力的组合足以提供压力紧密密封。中心管365的第一端被压在被焊接到摄像机模块342(有时被称为图像捕获组件342)的凸缘上。

[0096] 有时被称为电缆361的压力密封电缆361以及两个光管362A和362B从图像捕获组件342的近端沿近侧方向延伸。两个光管362A和362B合并成一个光管362,该光管362通过第一开口360-1穿过中心管365的中心管腔进入歧管360的内部体积。两个光管的使用仅是说明性的,即是可选的,并且不意在加以限制。在另一些方面,可以使用单个光管或不使用光管。

[0097] 电缆361和光管362通过第三开口360-3离开歧管360的内部体积。压力密封件366环绕第三开口360-3中的电缆361和光管362。在一个方面,压力密封件366由两部分、铂催化的热固化硅树脂弹性体制成。道康宁公司(DowCorning®)以QP1-20液体硅橡胶的商标出售一种适用于制造压力密封件366的两部分、铂催化的热固化硅树脂弹性体。

[0098] 图4A和图4B分别是压力密封电缆361的一个方面的端视图和剖视图。箭头490定义了第一和第二方向。在一个方面,第一方向是远侧方向,而第二方向是近侧方向。

[0099] 在这个方面,电缆361是双屏蔽电缆。电缆361的多个导体410中的每一个都由它自己的绝缘套401环绕。第一编织屏蔽件411环绕多个导体410。第二绝缘套402环绕第一编织屏蔽件411。第二编织屏蔽件412环绕第二绝缘套402,并且第三绝缘套403环绕第二编织屏蔽件412。在一个方面,第三绝缘套403没有延伸电缆361的全部长度。在一个方面,第三绝缘套403是硅树脂绝缘套。第三绝缘套402的端部从电缆361的端部移除,以便于将电缆361连接到连接器426、425。在电缆361中,绝缘套是电绝缘套。

[0100] 在将连接器425和426连接到电缆361的两个端部之前,一条外绝缘套403在电缆361的第一端部附近被移除以暴露第二编织屏蔽件412的外圆周表面。(在图4B中,电缆361的第一端邻近连接器425,该连接器425是图像捕获单元连接器。)一根热收缩管邻近暴露的编织屏蔽件边缘被附着到第三绝缘套403。硅树脂被注入到第二编织屏蔽件412的暴露的外圆周表面周围的热收缩管中,且然后使热收缩管收缩以替换被移除的那条第三绝缘套403。热收缩管的收缩迫使硅树脂进入第二编织屏蔽件412中的任何开口中,以在第二编织屏蔽件412中和周围形成第一压力密封件421。

[0101] 在形成压力密封件421之后,连接器425被附着到电缆361的第二端。多个导体410中的每一个的第一端被罐装在连接器425中。

[0102] 为了在第一编织屏蔽件411中和多个导体410周围形成压力密封件,第二编织屏蔽件412从连接到连接器426的电缆361的第二端被推回。一条第二绝缘套402被移除以暴露第一编织屏蔽件411的外圆周。一根热收缩管邻近暴露的第一编织屏蔽件411的边缘被附着到第二绝缘套402。将硅树脂在第一编织屏蔽件411的暴露的外圆周周围和多个导体410周围注入到热收缩管中。接下来,热收缩管被收缩以替换被移除的那条第二绝缘套402。热收缩管的收缩迫使硅树脂进入第一编织屏蔽件411中的任何开口以及多个导体410之间的开口的周围,并且硅树脂被注射到多个导体410周围以及多个导体410之间。多个导体410可以包括多个导线。这在第一编织屏蔽件411内和周围以及多个导体410周围形成第二压力密封件422。在形成压力密封件422之后,第二编织屏蔽件412返回到其适当位置,并且连接器426被附着

到电缆361的第二端。多个导体410中的每一个被罐装在连接器426中。

[0103] 在另一个方面,在制造电缆的过程期间制造密封件421和422。此外,在一个方面,在电缆制造期间,所有绝缘套的外表面被涂覆有减摩涂层。

[0104] 图5是适于在图1、图2A到图2D和图3的手术装置中使用的光管362的示例。光管362包括光纤束501、保护护套502和套圈503。光纤束501的第一端即远端被分成两个较小的光纤束501-1和501-2。光纤束501的第二端罐装在套圈503中。

[0105] 保护护套502具有在图5中均开口的第一端502-1和第二端502-2,以及与套圈503的外圆周表面密封隔离的第三端502-3。当光纤束501被连接到图像捕获组件342时,保护护套502的第一端502-1和第二端502-2被密封在图像捕获组件342内,使得在光纤束501的外表面和保护护套502的内表面之间没有流体流动通道,这在手术程序期间是重要的。

[0106] 图6是歧管660和测试端口保持器650的一个方面的剖视图。歧管660是歧管360和歧管260A-260D的一个示例。测试端口保持器650是测试端口保持器250A-250D和测试端口保持器350的一个示例。

[0107] 测试端口保持器650将压力测试端口638连接到歧管660。测试端口保持器650包括主体654、密封件保持器655和端盖656。探头密封件651、液体阻隔屏障652和疏水性膜653被安装在测试端口保持器650内,其中探头密封件651最接近压力测试端口638,而疏水性膜653最远离压力测试端口638。疏水性膜653是可选的。

[0108] 主体654包括具有开口654-4的内壁654-3,该开口654-4与歧管660的开口660-2直接相邻,从而使得在测试端口保持器650和歧管660之间存在双向流体连通路。在主体654内,0形环657推抵疏水性膜653的第一表面的外周部分,以使疏水性膜653的第二表面的外圆周部分坐落于从壁654-3延伸到主体654的内部体积的台阶654-5。

[0109] 密封件保持器655的第二端655-2包括开口655-3。密封件保持器655的锥形表面将0形环657保持在疏水性膜653的第一表面的外圆周部分上。密封件保持器655的第一端655-1位于主体654的第一端654-1和端盖656的第二端之间,以形成测试端口保持器650的外表面。第一端655-1与端盖656的第二端形成凹槽。探头密封件651和液体阻隔屏障652被安装在该凹槽中。

[0110] 在这个方面,探头密封件651在中心具有圆形开口,并且被设计成在压力测试探头的尖端周围形成密封。在一个方面,液体阻隔屏障652是x形狭缝阀。在一个方面,疏水性膜653是如上所述的聚偏二氟乙烯(PVDF)膜。

[0111] 探头密封件651是探头密封件251A至251D和探头密封件351的一个示例。液体阻隔屏障652是液体阻隔屏障252A至252D和液体阻隔屏障352的一个示例。疏水性膜653是疏水性膜253A至253B和疏水性膜353的一个示例。

[0112] 端盖656、密封件保持器655和主体654被焊接在一起以形成用于测试端口保持器650的整个主体。

[0113] 歧管660包括三个开口660-1、660-2和660-3。在一个方面,歧管660由通过注塑成型聚苯砜(PPSU)形成的聚合物制成。聚苯砜具有耐热和耐化学性。聚苯砜提供高达55MPa(8000psi)的抗拉强度。因此,PPSU可以承受持续暴露在水分和高温下,并且吸收冲击而不会破裂或断裂。适于形成歧管660的聚苯砜的一个示例是医用级**Radel®**R5500树脂。(Radel®是Solvay高级聚合物公司(Solvay Advanced Polymers L.L.C.)的美国注册商

标。)

[0114] 因为中心管的内直径被设定尺寸使得中心管能够被力适配在凸缘上以形成压力紧密密封,所以歧管660的凸缘661中的第一开口660-1与中心管的中心管腔连通。压力密封件666被安装在第三开口660-3附近。电缆和光管(未示出)穿过压力密封件666,且然后穿过第三开口660-3。压力密封件666由两部分、铂催化的热固化硅树脂弹性体制成。道康宁公司以QP1-20液体硅橡胶的商标出售一种适用于制造压力密封件666的两部分、铂催化的热固化硅树脂弹性体。

[0115] 如下文更全面地解释,在组装中,光管362和压力密封电缆361穿过压力密封件666,且然后将该组件安装在歧管660中。接下来,测试端口保持器650被安装在歧管660的包括压力密封件666的端部上。在这方面,测试端口保持器650与歧管660之间的接口是阶梯式的。测试端口保持器650被固定到歧管的包括压力密封件666的端部,使得歧管660施加径向向内力,该径向向内力将压力密封件666压缩到光管362和压力密封电缆361周围,以形成压力紧密密封。如本文所使用的,压力紧密密封是允许内窥镜内的压力室维持通过压力测试所需的预定最小压力的密封。

[0116] 下面的讨论适用于内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的每一个。具体地,关于图7A到图7C、图8和图9A到图9C的具有与内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的元件的名称相同的名字的元素描述适用于具有该名称的内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的元件。类似地,关于内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D的具有与图7A到图7C、图8和图9A到图9C中的元件的名字相同的名字的元素描述适用于图7A到图7C、图8和图9A到图9C中的具有该名字的元素。因此,在各附图中的元件间的对应性没有在下述的描述中被明确地调用以避免脱离本发明的方面。

[0117] 通常,在计算机辅助的远程操作系统中使用的现有技术内窥镜包括单个连续的电气和照明束。该束中的电气部件和照明部件是分离的。该束从内窥镜成像系统延伸到内窥镜的壳体,穿过内窥镜的壳体,并且沿着内窥镜的轴延伸到轴的远端。电气部件和照明部件沿着不同的路径通过轴到达轴的远端。该内窥镜在近侧到远侧的方向上被组装。

[0118] 相比之下,内窥镜不是从远离内窥镜的内窥镜成像系统穿过内窥镜的单个连续的电气和照明束,而是被分成多个可测试的子组件,这些子组件在组装内窥镜时被集成在一起。图7A至图7C示出了三个子组件701、702、703的示例。

[0119] 一个子组件是中心管束子组件701(图7A),其有时被称为中心管束701,并且被称为第三子组件。中心管束701包括中心管765、图像捕获子组件742(有时被称为第二子组件)、压力密封电缆361和光管362。在一个方面,中心管765是具有单个中心管腔的单个连续管。在另一个方面,中心管765是具有单个中心管腔的模制的单个连续硅树脂管。单个连续管消除了潜在的泄漏路径。图像捕获子组件742相当于上述的图像捕获组件。

[0120] 中心管765被连接到图像捕获子组件742,使得在中心管765和图像捕获子组件742之间形成压力紧密密封。压力密封电缆361被电连接到图像捕获子组件742内的图像捕获单元。光纤束501的端部501-1和501-2在图像捕获子组件742中终止,以通过图像捕获子组件742的远端输出光。压力密封电缆361和光管362被传送通过中心管762的中心管腔。

[0121] 如下面更全面地解释,在一个方面,电缆361和图像捕获单元被组装为子组件。该子组件的图像捕获单元被插入外壳中,其中电缆361沿近侧方向延伸穿过外壳的近端。光管

362的远端被安装在外壳中,其中光管362也沿近端方向延伸穿过外壳的近端。盖子被附着到外壳的远端,并且该子组件经受密封验证测试。然后电缆361和光管362穿过中心管765的管腔并且中心管被附着到外壳以形成中心管束子组件701。可以测试中心管束子组件701以确定图像捕获单元中的一个或多个摄像机是否正常工作以及光管是否正提供恰当的照明。

[0122] 另一子组件是基部器械子组件702(图7B),其有时被称为第四子组件。在这个方面,基部器械子组件702包括基部、轴、平行运动机构770和腕关节组件780。平行运动机构770和腕关节组件780均是铰接组件的示例。其他铰接组件可以被用于基部器械子组件702中,或者替代地,基部器械子组件702可以不包含铰接组件(参见图2B和图2D)或可以仅包含一个铰接组件,例如腕关节组件780。

[0123] 基部器械子组件702包括中继器板、歧管(诸如歧管660)和测试端口保持器(诸如测试端口保持器350)以及电缆子组件连接器705。基部器械子组件702被连接到轴757的近端。中继器板包括指示器(例如,一个或多个发光二极管)上的激光器、电压调节器、被配置为连接到压力密封电缆361的近端的第一连接器以及被配置为电连接到器械-内窥镜成像系统电缆子组件703的第二连接器。中继器板从器械-内窥镜成像系统电缆子组件703(图7C)接收功率和控制信号,并将功率和控制信号提供给图像捕获子组件742。中继器板从图像捕获子组件742接收视频信号,并且将这些视频信号提供给器械-内窥镜成像系统电缆子组件703。

[0124] 轴757的远端被连接到平行运动机构770的近端。平行运动机构770的远端被连接到腕组件780的近端。

[0125] 适于用作腕关节组件780的腕关节组件例如在美国专利申请No.US2003/0036748 A1(2002年6月28日提交的公开了“Surgical Tool Having Positively Positionable Tendon-Activated Multi-Disk Wrist Joint(具有可主动定位的腱激活的多盘腕关节的手术工具)”)中进行了描述,该美国专利申请通过引用被并入本文。适于用作平行运动机构770的平行运动机构例如在美国专利No.US 7,942,868 B2(2007年6月13日提交的公开了“Surgical Instrument With Parallel Motion Mechanism(具有平行运动机构的手术器械)”)中进行了描述,该美国专利也通过引用被并入本文。平行运动机构770和腕关节组件780以与现有技术相同的方式被构建并且电缆以与现有技术相同的方式被张紧,除了在一个方面,腕关节组件780的最远侧盘之外,如下面关于图10B所述。

[0126] 在一个方面,测试平行运动机构770和腕关节组件780的运动范围。此外,还测试通过轴737的电缆摩擦和平行运动机构770和腕关节组件780内的摩擦。

[0127] 在对子组件701和702进行测试之后,将中心管束701从轴737的远端传送到轴737的近端。压力密封电缆361和光管362被传送通过歧管660,并且压力密封电缆361被连接到中继器板。中心管765的远端被附着到歧管660,并且图像捕获子组件742被附着到腕关节组件780。在组合子组件701和702之后,可以重复电气、照明和摄像机测试以确保在组装过程中没有损坏任何东西。

[0128] 为了完成用于测试的组件,还是另一个子组件,器械-内窥镜成像系统电缆子组件703(图7C)(器械-内窥镜成像系统电缆子组件703为第五子组件的示例)被连接到基部器械子组件702。现在可以使用器械-内窥镜成像系统电缆子组件703重复测试,以确定系统是否

正常工作。

[0129] 图8是用于在内窥镜的组装期间组装和测试内窥镜的子组件的过程流程图。在电缆-摄像机连接 (CABLE-CAMERA CONNECT) 过程801中,在压力密封电缆361的远端中的多个导体410中的每一个被连接到图像捕获单元943中的相应导体 (图9A)。在该方面,在压力密封电缆361的远端上的连接器425被连接到图像捕获单元943上的连接器。在该示例中,图像捕获单元943是立体图像捕获单元,且因此包括两个立体摄像机944、945。立体摄像机的使用是可选的,这是因为如果只使用单个摄像机,则组装和测试过程是相同的。对于单个摄像机,在压力密封电缆361中,在多个导体410中可能有不同数量的导体。

[0130] 将接地线编织到压力密封电缆361的外编织屏蔽件412中,且然后将外编织屏蔽件412电连接到图像捕获单元943的主体。接地线被电附接到接地卷曲件,该接地卷曲件使立体摄像机944、945接地。完成的电缆和图像捕获单元子组件901 (第一子组件的示例) 在图9A中示出。

[0131] 在完成电缆-摄像机连接过程801后,在导电性测试 (ELECTRICAL CONDUCTIVITY TEST) 过程802 (有时被称为过程802) 中测试电缆和图像捕获单元子组件901。在过程802中,通过给立体摄像机944、945供电以及观察和检查来自立体摄像机944、945的视频馈送来检查电缆和图像捕获单元子组件901的导电性。

[0132] 在成功完成导电性测试过程802后,图像捕获子组件742在摄像机外壳安装 (CAMERA SHELL MOUNT) 过程803 (有时被称为过程803) 中组装。在过程803中,在将电缆和图像捕获单元子组件901安装在外壳946中之前,将光管562-1和562-2的远端直接罐装入外壳946内部的围封/附件 (enclosures) 中。然后,电缆和图像捕获单元子组件901从外壳946的远端被加载,并且被布置成使得光管562-1和562-2在图像捕获单元943的任一侧上,如图9B所示。压力密封电缆361在近侧方向上从外壳946的近端延伸,光管562-1和562-2也是如此。在图9B中,外壳946的一侧被去除,使得光管562-1和562-2和图像捕获单元943可见。最后,将盖子947焊接到外壳946的远端,以形成密封的图像捕获子组件742,其有时被称为第二子组件。盖子947包括用于每个摄像机和每个光管的窗口。

[0133] 在完成摄像机外壳安装过程803后,执行压力测试以通过压力衰减来验证在密封验证测试 (SEAL VERIFICATION TEST) 过程804中盖子947和外壳946之间的焊缝是水密封的。在一个方面,通过在外壳的内部和外部 (包括图像捕获单元943和光管端562-1和562-2) 之间建立压力差以及测量压力衰减来完成压力测试。压力差的取向不重要。

[0134] 在成功完成密封验证测试过程804后,执行中心管腔组装 (CENTRALLUMEN ASSEMBLY) 过程805,其有时被称为过程805。在考虑过程805之前,进一步描述了中心管765。如上所述,在一个方面,中心管765是具有单个中心管腔的模制的单个连续硅树脂管。在一个方面,中心管765由注塑成型的中空圆柱形管制成,所述中空圆柱形管进而被注塑成型为锥形椭圆形管。

[0135] 在一个方面,中心管765由医用级硅树脂弹性体制成。首先,使用由二甲基硅氧烷共聚物和甲基乙烯基硅氧烷共聚物及加强二氧化硅组成的双组分、增强抗撕裂 (ETR) 硅树脂弹性体形成近侧圆柱形管部分中心管765。在注塑模制之前,等份 (按重量计) 的两个组分被充分混合在一起。弹性体通过加成-固化 (铂-固化) 化学过程被热固化。道康宁公司以 **SILASTIC®** 生物医学级ETR弹性体Q7-4780 (**SILASTIC®** BioMedical Grade ETR

Elastomer Q7-4780) 的商标提供双组分、增强抗撕裂硅树脂弹性体。(SILASTIC是道康宁公司的美国注册商标。)

[0136] 接下来,将中心管765的近侧圆柱形管部分模制到中心管765的远侧部分。中心管765的远侧部分是适配在图像捕获组件凸缘966周围的远端与中心管765的近侧圆柱形管部分之间的模制的过渡部。中心管765的远侧部分使用两部分铂催化的硅树脂弹性体制成。在注塑模制之前,等份(按重量计)的两部分被充分混合在一起。弹性体通过加成-固化(铂-催化)反应进行热固化。当被混合和固化时,所得到的弹性体由交联的二甲基硅氧烷共聚物和甲基乙基硅氧烷共聚物及加强二氧化硅组成。该弹性体热稳定温度高达204℃(400°F),并可以被热压。道康宁公司以 **SILASTIC®** 生物学级液体硅橡胶 Q7-4850 (**SILASTIC®**BioMedical Grade Liquid Silicone Rubber Q7-4850) 的商标名称提供两部分铂催化的硅树脂弹性体。

[0137] 在一个方面,中心管765的内壁和外壁两者都被涂覆有减摩涂层。一种合适的减摩涂层是聚对二甲苯-N涂层。在该方面,压力密封电缆361的外绝缘套403是被涂覆有诸如聚对二甲苯-N涂层的减摩涂层的硅树脂套。在一个方面,在压力密封电缆361中的所有绝缘套都被涂覆有减摩涂层。类似地,保护护套502的外表面是被涂覆有诸如聚对二甲苯-N涂层的减摩涂层的硅树脂护套,该保护护套502包括光管362的第一端562-1的保护护套502-1和光管362的第二端562-2的保护护套502-2。

[0138] 首先,图像捕获组件凸缘966(图9C)在过程805中被安装在中心管765的远端中。如上所述,中心管腔的远端的周长略小于凸缘966的外部周长,使得当中心管765被压在凸缘966上时,形成压力紧密密封。在一个方面,一根热收管围绕中心管765的远端的外部周长收缩,以进一步确保在中心管765和凸缘966之间形成压力紧密密封。

[0139] 接下来,将压力密封电缆361和光管362穿过凸缘966和中心管765以获得图9C所示的结构。在中心管765的中心管腔的壁上、在压力密封电缆361的外绝缘套403上以及在光管362的护套502的外表面上的减摩涂层便于将压力密封电缆361和光管362通过中心管765进行串接,而无需使用可能损坏压力密封电缆361和光管362之一或两者的力。凸缘966被焊接到图像捕获组件742的近端,以获得有时被称为第三子组件的中心管束子组件701。

[0140] 在完成中心管腔组装过程805后,执行主管馈送(MAIN TUBE FEEDING)过程806,其有时被称为过程806。在过程806中,中心管束701被馈送通过腕关节组件780、平行运动机构770和轴737,使得中心管束701的近端从轴737的近端出来。在中心管765的外表面上的减摩涂层便于中心管束从基部器械子组件702的远端馈送入基部器械子组件702。在这个示例中,中心管765的纵轴线与轴737、平行运动机构770和腕关节组件780的纵轴线重合。

[0141] 在完成主管馈送过程806后,执行歧管组装(MANIFOLD ASSEMBLY)过程807,其有时被称为过程807。在过程807中,将一根热收缩管滑过中心管765的近端,并且然后将压力密封电缆361和光管362的近端穿过歧管660的凸缘661中的开口660-1。接下来,压力密封电缆361和光管362的近端穿过压力密封件666中的相应通道,并且压力密封件666被安装在歧管660的与凸缘661相对的端部中。测试端口保持器650被安装在歧管660上,并且使用螺钉来紧固歧管660周围的测试端口保持器,使得歧管660在压力密封电缆361周围和光管362周围压缩压力密封件666以形成压力紧密密封。

[0142] 中心管腔的近端的圆周略小于凸缘661的外圆周,使得当近端中心管765被压在凸

缘661上时,形成压力紧密密封。在一个方面,一根热收缩管围绕中心管765近端的外圆周收缩,以进一步确保在中心管765与凸缘661之间形成压力紧密密封。

[0143] 最后,为了完成过程807,将压力密封电缆361的近端连接到基部器械子组件702中的中继器板。在完成歧管组装过程807(其有时被称为过程807)后,执行中心管腔压力测试和远侧照明测试(CENTRAL LUMEN PRESSURE TEST AND DISTAL ILLUMINATION TEST)过程808。

[0144] 在考虑中心管腔压力测试和远侧照明测试过程808之前,考虑压力测试的基本原理。为了患者安全,需要检测当在大约15mmHg的充气压力下被加压时足以使血液进入内窥镜的压力室的缺口。由于表面张力,会有某一最小孔尺寸,低于该最小孔尺寸充气压力不能迫使血液通过缺口。然而,在某种程度上通过该缺口的空气流发生,而不管孔尺寸如何。因此,确保在充气压力下没有足以使血液通过的缺口的方法是将内窥镜中的压力室加压到预定压力,例如150mmHg,并观察在预定时间间隔内压力是否低于预定最小压力。如果在预定时间间隔结束时,压力没有下降到预定最小压力之下,则认为当在充气压力下被加压时,内窥镜没有使血液进入压力室体积的缺口。这是一个最糟糕的情况评估,因为压力测试会询问所有的缺口,包括那些太小而不能允许血液通过的缺口。通过评估不同缺口的泄漏率及其对应的血流特性,根据经验确定压力测试的细节。

[0145] 在中心管腔压力测试和远侧照明测试过程808中,测试探头被插入内窥镜的压力测试端口中,并且压力测试室如上所限定的被加压到预定压力,例如150mmHg。如果压力测试室保持压力大于预定最小压力(例如40mmHg)达预定时间间隔(例如30秒),则不存在在充气压力下用于内窥镜外部的环境与压力测试室的内部之间的连通的任何流体路径,这在手术程序期间是重要的。因此,在其中在充气压力下使用内窥镜的手术程序期间压力测试室不会受到污染。在照明测试中,测量诸如光管的光学传输的特性和未破坏的照明光纤的数量。

[0146] 在一个方面,在主管馈送过程806之后,腕关节组件780的远侧盘1081(图10A)被焊接到图像捕获子组件742的近端。多个腕致动电缆被连接到远侧盘1081。多个腕致动电缆中的一个致动电缆1082被显示在图10A的剖视图中。致动电缆1082从远侧盘1081的近端表面的通孔进入远侧盘1081,并延伸到狭槽1081A中。致动电缆1082的远端上的卷曲配件1083(其是电缆端部配件的示例)被定位于腕关节组件780的远侧盘1081中的狭槽1081A中。(电缆端部配件有时被称为配件。)狭槽1081A从远侧盘1081的远端表面沿近侧方向延伸到远侧盘1081中。在这方面,为了阻塞从卷曲配件1083周围以及电缆1082周围的近侧的狭槽1081A的远端到外部环境的潜在泄漏路径,狭槽1081A从远端用室温硫化硅树脂填充以封装卷曲配件1083并填充狭槽1081A的开放体积。

[0147] 在另一个方面,消除了对填充狭槽1081A和封装卷曲配件1083的需要。在这个方面,远侧盘1081被分成腕关节组件780的两个远侧盘1081-1和1081-2。盘1081-2被称为第二远侧盘1081-2,因为它是来自腕关节组件780的远端的第二盘。盘1081-1被称为第一远侧盘1081-1,因为它是在腕关节组件780的远端处的第一盘。

[0148] 用于腕关节组件780的多个腕致动电缆被连接到第一远侧盘1081-1和第二远侧盘1081-2的配合组合。图10B的剖视图中显示了多个腕致动电缆中的一个致动电缆1082。

[0149] 致动电缆1082穿过从第二远侧盘1081-2的近端表面延伸到第二远侧盘1081-2的

远端表面的通孔。致动电缆1082延伸到第一远侧盘1081-1中的狭槽1081B中。在致动电缆1082的远端上的卷曲配件1083被定位在腕关节组件780的第一远侧盘1081-1的狭槽1081B中。狭槽1081A从第一远侧盘1081的近端表面沿远侧方向延伸到第一远侧盘1081-1中。

[0150] 第一远侧盘1081-1的外圆周远端表面1081-1DS被焊接到图像捕获组件742的外壳。第二远侧盘1081-2的外圆周边缘远侧边缘表面1081-2DS被焊接到第一远侧盘1081-1的外圆周近侧边缘表面1081-1PS。由于第一远侧盘1081-1阻塞通往压力室内部的体积的任何泄漏路径,因此不再存在卷曲配件1083周围和电缆1082周围的到外部环境的泄漏路径。卷曲配件1083被封装在通过配合第一远侧盘1081-1与第二远侧盘1081-2而形成的体积中,并且在手术程序期间在压力测试室与通过配合第一远侧盘1081-1和第二远侧盘1081-2而形成的体积之间没有显著的路径。

[0151] 因此,如图10B所示,铰接组件包括第一盘1081-1、第二盘1081-2、具有远端的致动电缆1082和卷曲配件1083。致动电缆1082通过第二盘1081-2,并且卷曲配件1083被附接到致动电缆1082的远端。卷曲配件1083被包含在通过第一盘1081-1与第二盘1081-2的配合形成的空腔中。

[0152] 如本文所使用的,“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等是用于区分不同部件或元件的形容词。因此,“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等并不意味着部件或元件的任何顺序或部件或元件的任何特定数量。

[0153] 说明本发明的各个方面和实施例的以上描述和附图不应当视为限制性的——权利要求限定了受保护的发明。在不脱离本说明书和权利要求的精神和范围的情况下,可以进行各种机械、组成、结构、电气和操作上的改变。在一些实例中,没有详细示出或描述众所周知的电路、结构和技术,以避免模糊本发明。

[0154] 此外,本说明书的术语并不旨在限制本发明。例如,空间上的相对术语——诸如“下方”、“下面”、“下部”、“上面”、“上部”、“近侧”、“远侧”等——可以被用来描述一个元素或特征与另一个元素或特征的关系,如图中所示。这些空间上的相对术语旨在涵盖在使用或操作中的设备的除了附图中所示的位置和取向之外的不同位置(即,地点)和取向(即,旋转放置)。例如,如果附图中的设备被翻转,则描述为“下面”或“下方”的其他元素或特征的元素将随后在其他元素或特征“上方”或“之上”。因此,示例性术语“下面”可以涵盖上面和下面的位置和取向二者。设备可以以其他方式取向(旋转90度或以其他取向),并且本文使用的空间相对描述符被相应地解释。同样,关于沿和绕各种轴线的运动的描述包括各种特殊的设备位置和取向。

[0155] 除非上下文另有说明,否则单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“该/所述(the)”也包括复数形式。术语“包括(comprise)”、“包括(comprising)”、“包含(includes)”等指定所述特征、步骤、操作、元素和/或部件的存在,但是不排除一个或更多个其他特征、步骤、操作、元素、部件和/或组的存在或添加。被描述为联接的部件可以被直接电联接或机械联接,或者它们可以经由一个或更多个中间部件被间接联接。

[0156] 所有示例和说明性参考都是非限制性的,并且不应该用于将权利要求限制于本文所述的特定实施方式和实施例及其等同物。任何标题仅用于格式,并且不应用于以任何方式限制主题,因为一个标题下的文本可以交叉引用或应用于一个或更多个标题下的文本。最后,鉴于本公开,关于一个方面或实施例描述的特定特征可以被应用于本发明的其他公

开的方面或实施例,即使是未在附图中具体示出或在文本中描述。

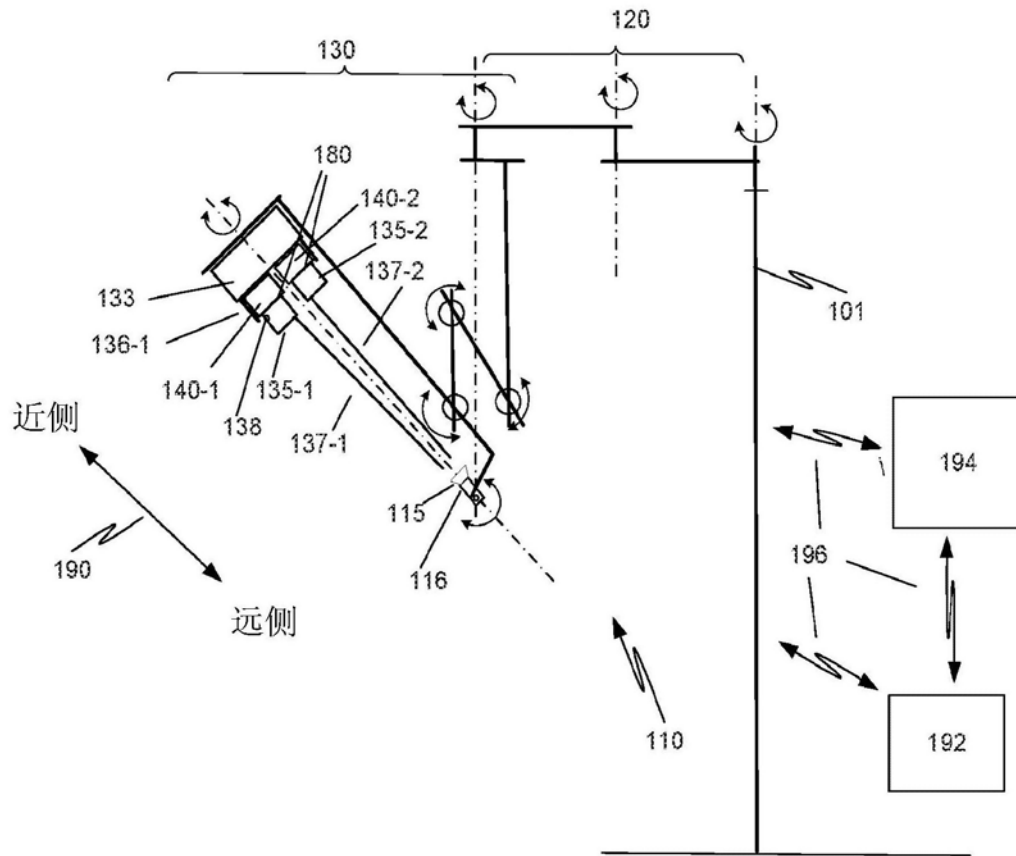


图1

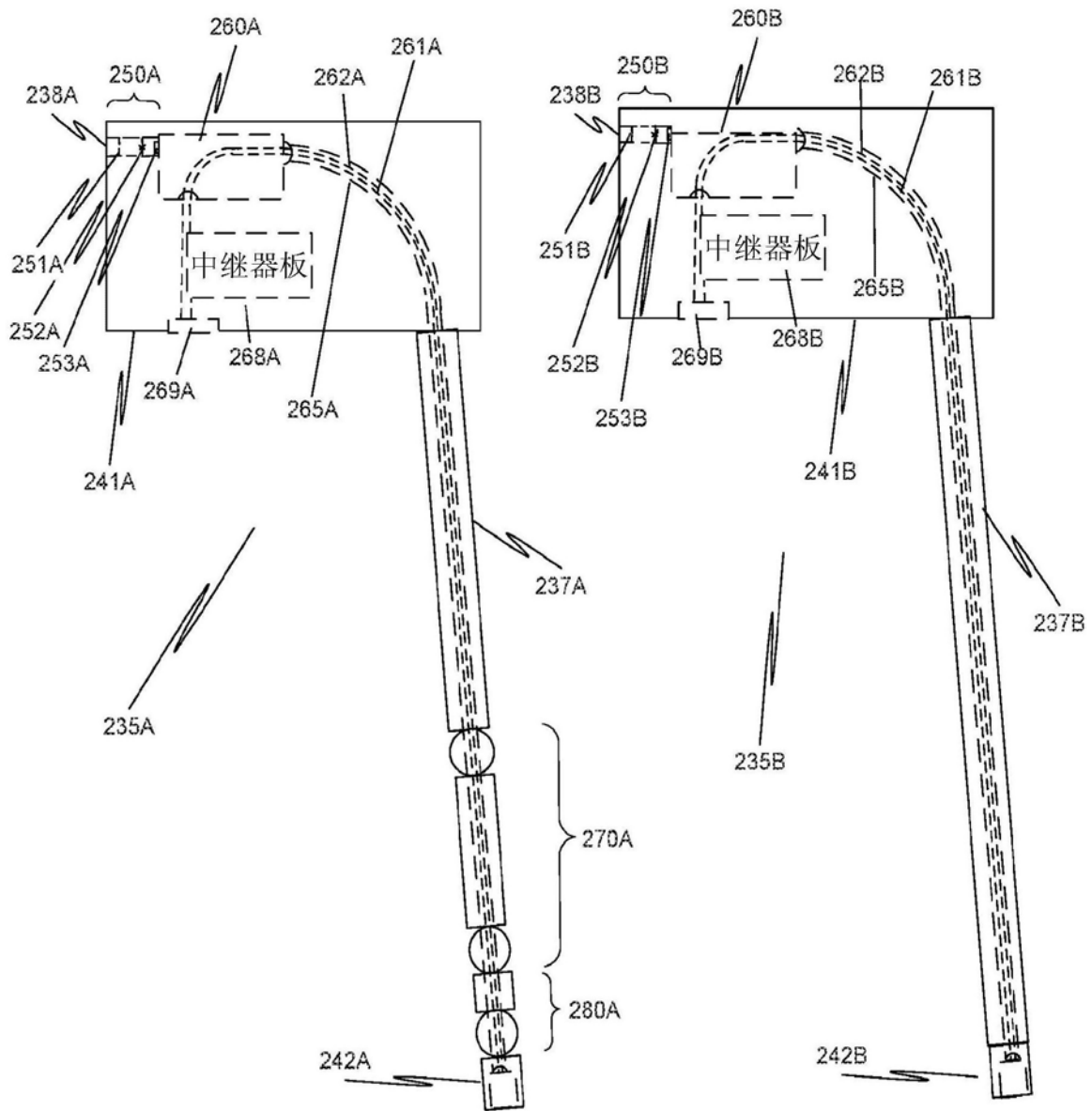


图2A

图2B

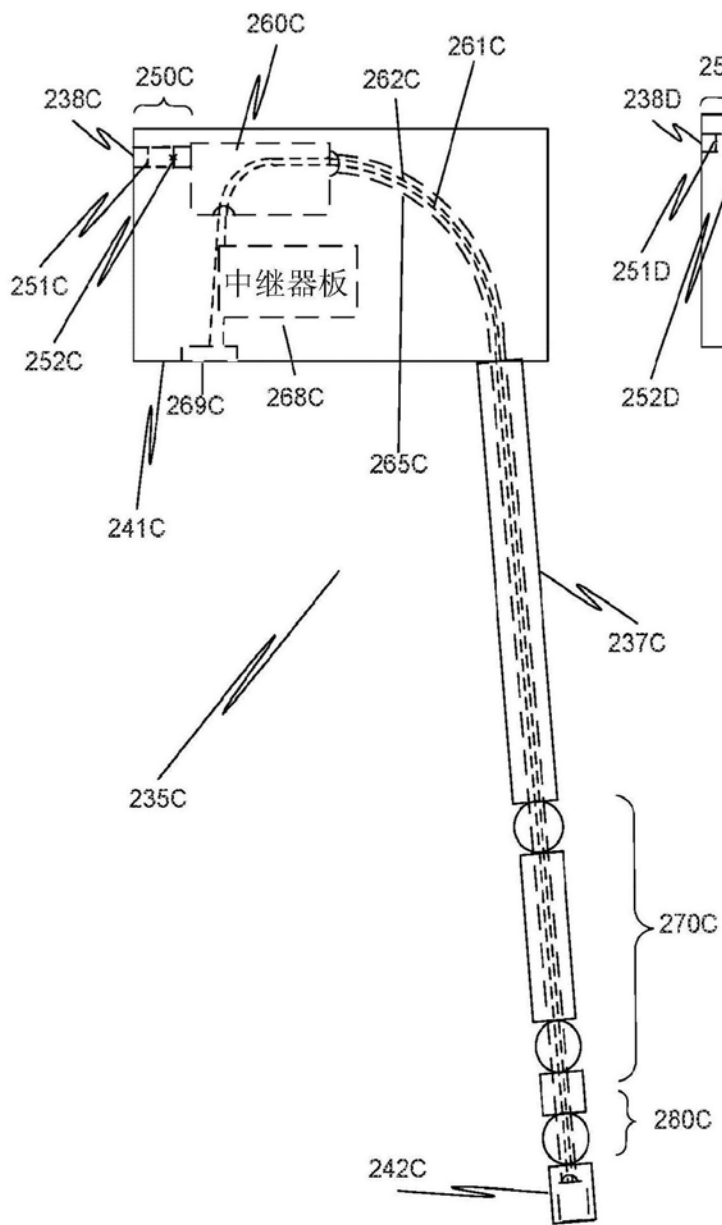


图2C

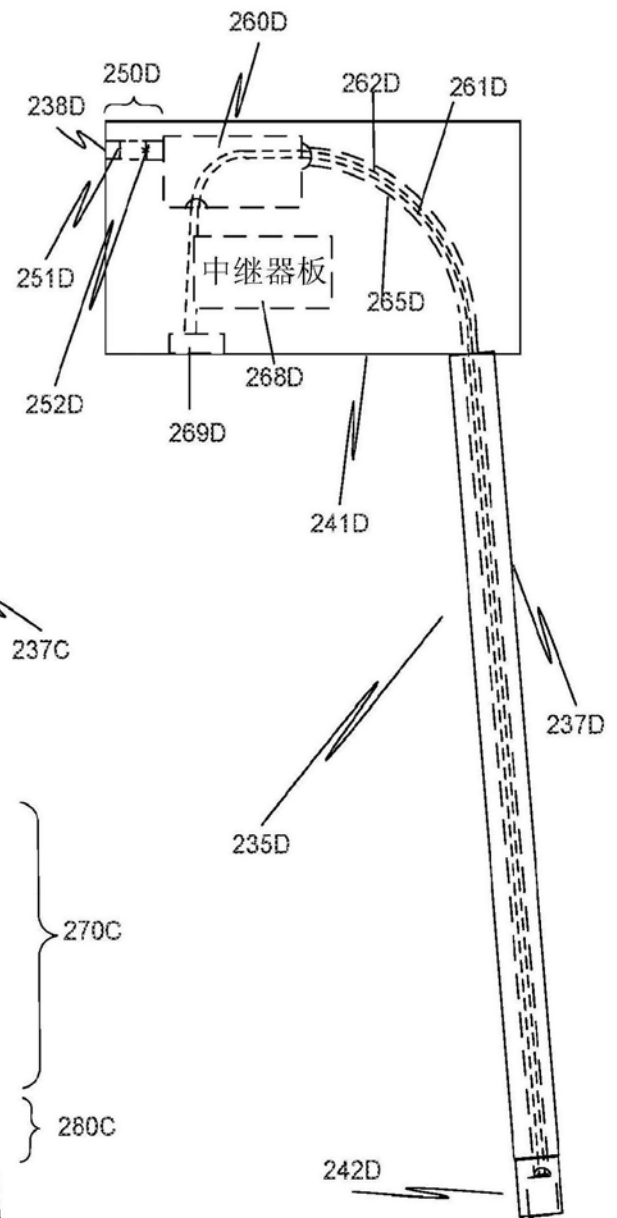


图2D

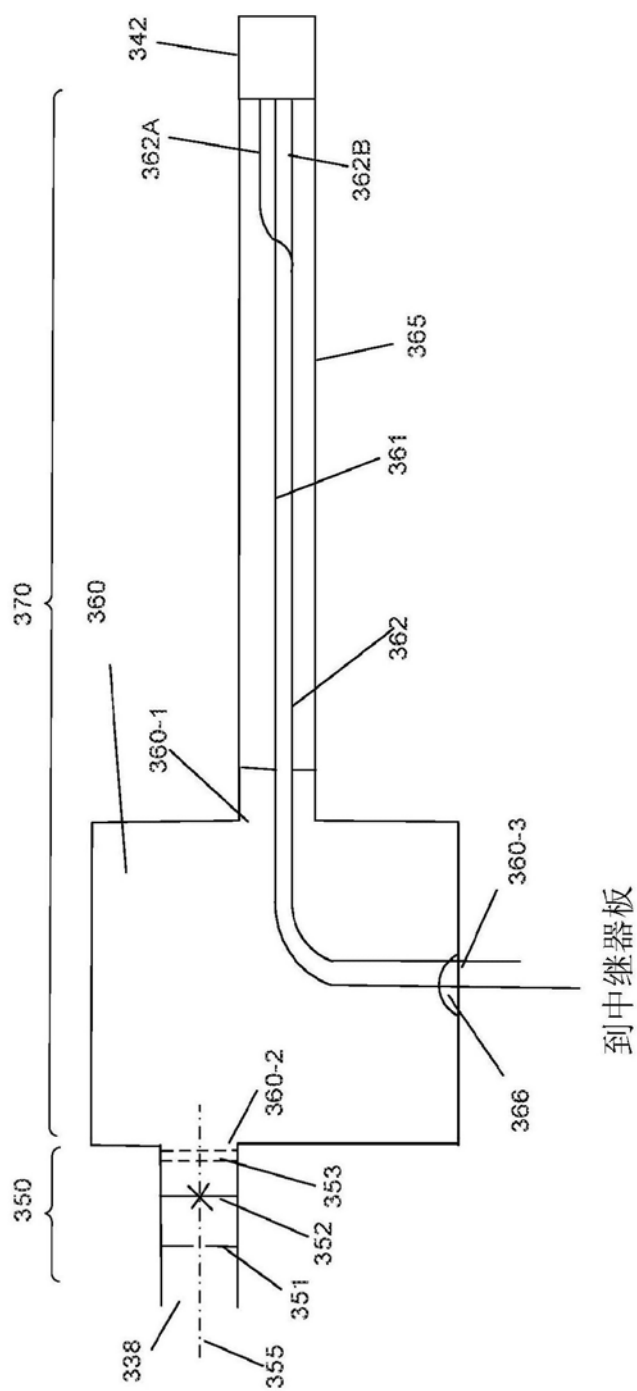


图3

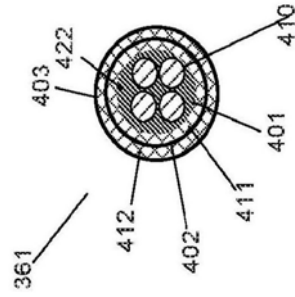


图4A

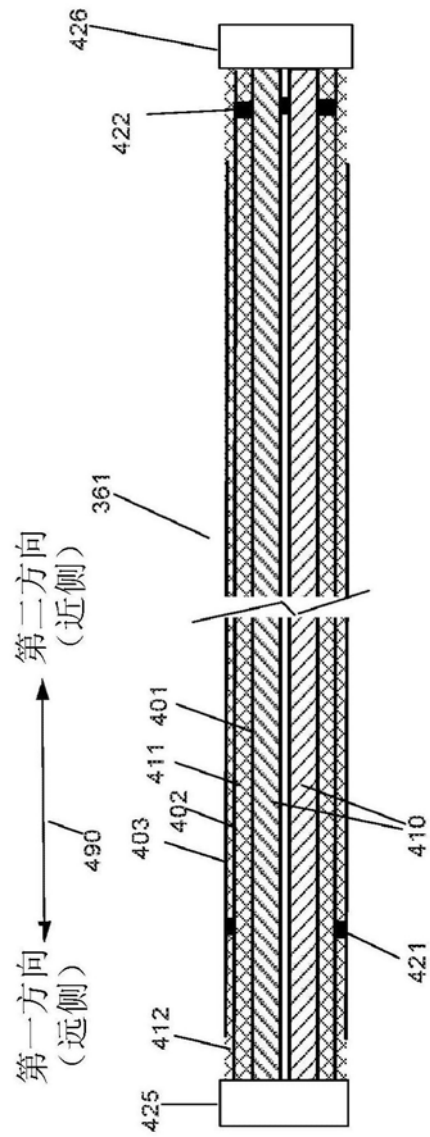


图4B

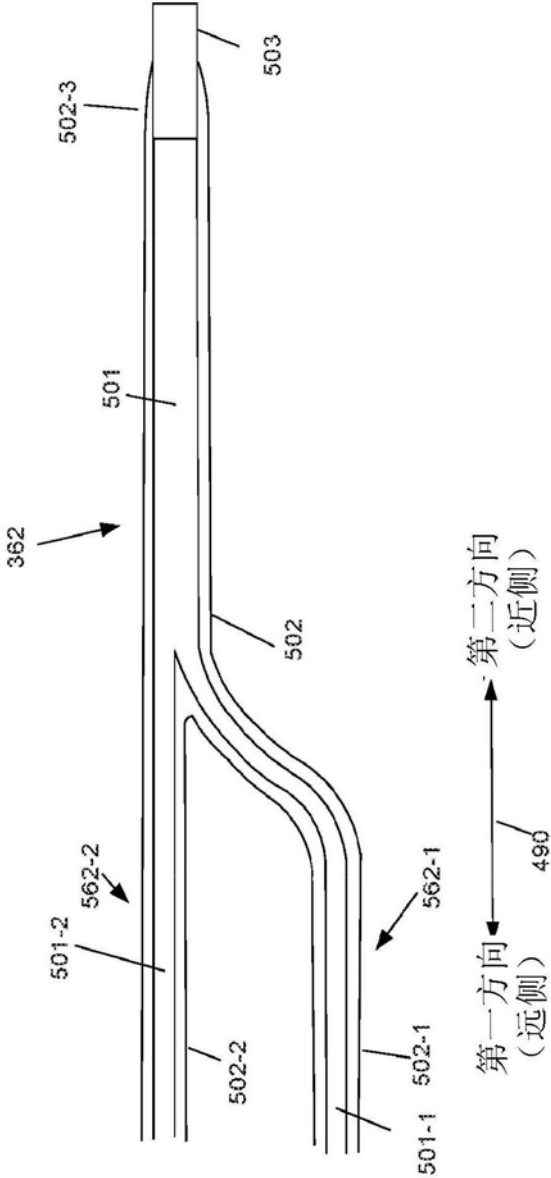


图5

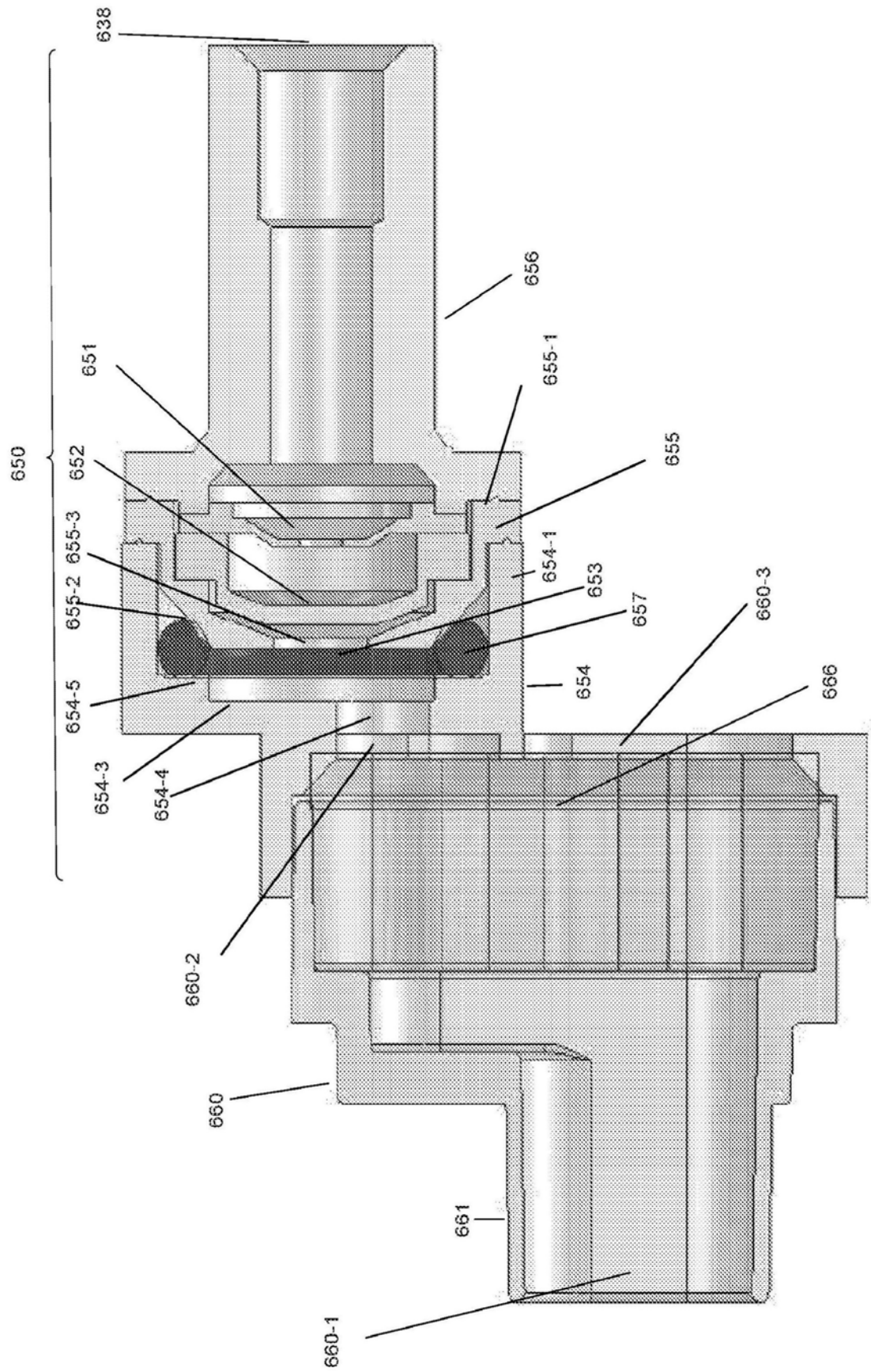


图6

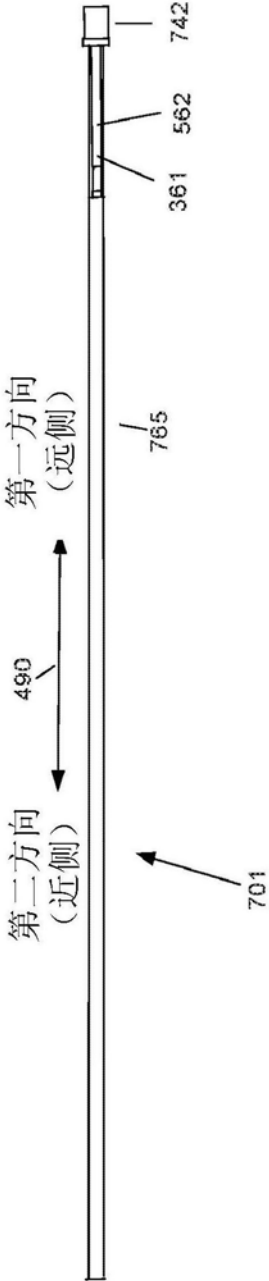


图7A

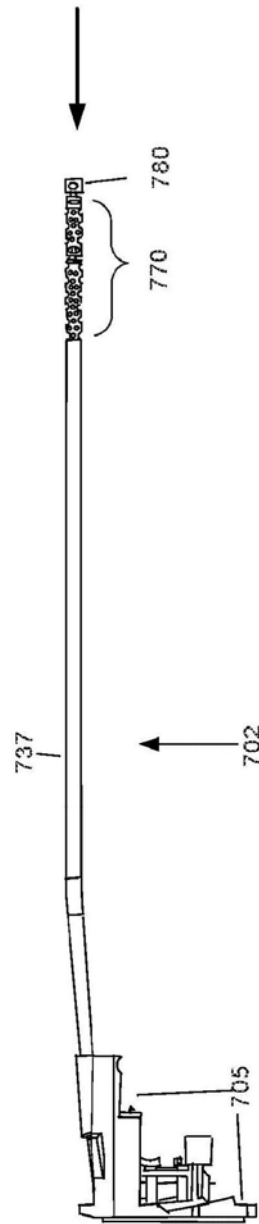


图7B

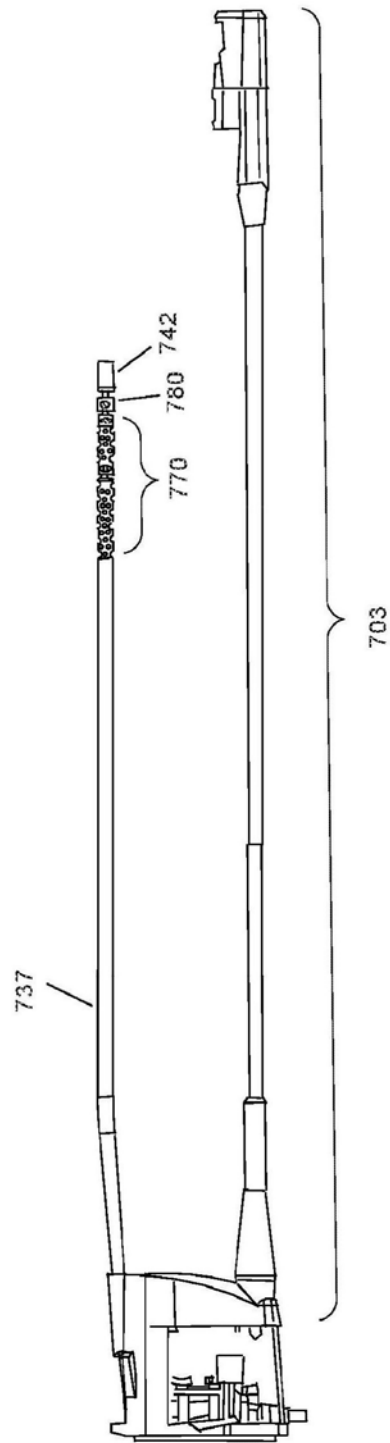


图7C

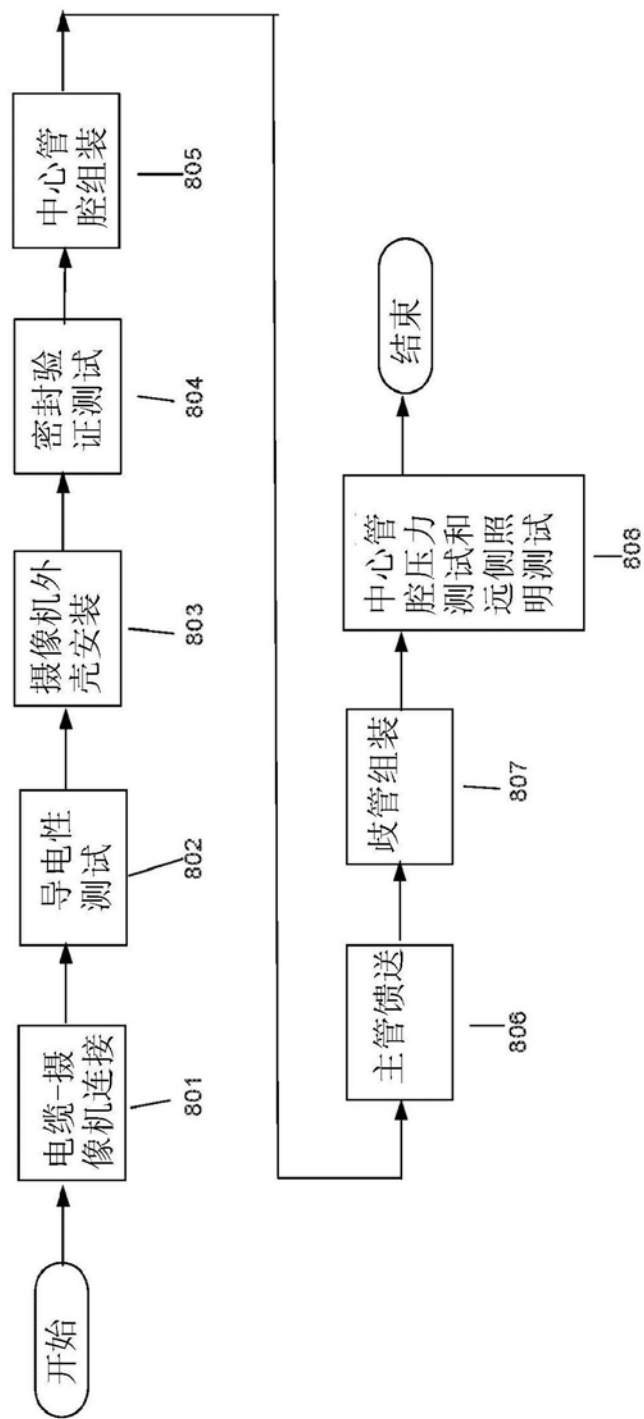


图8

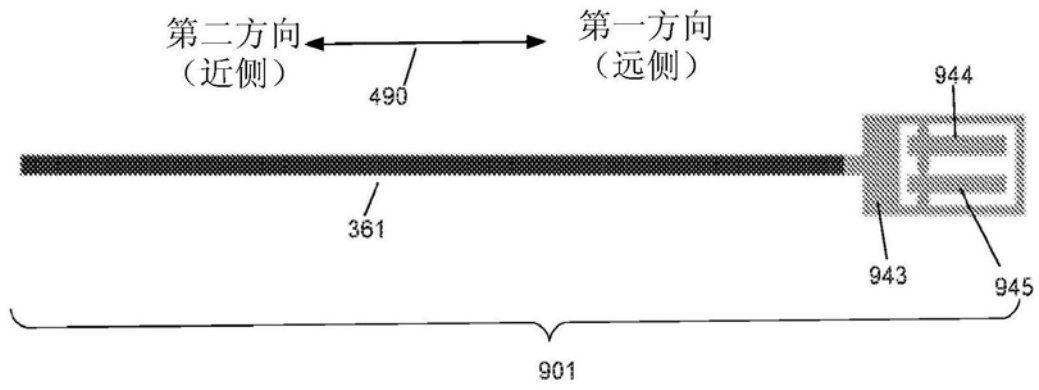


图9A

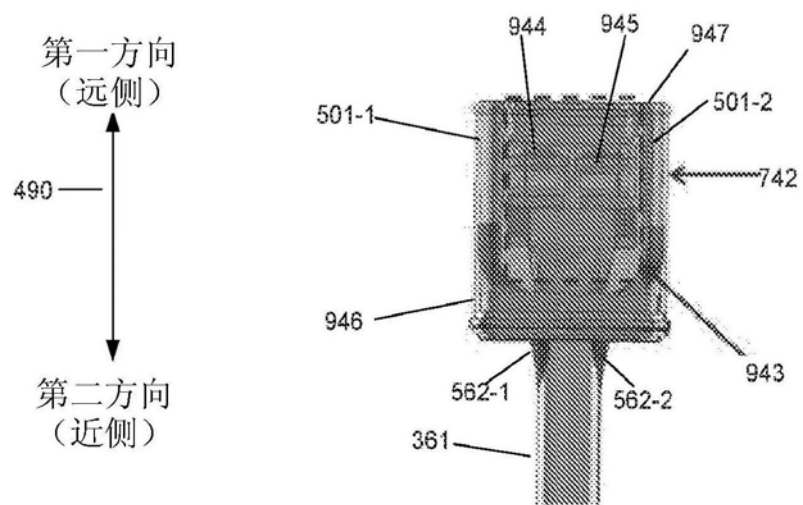


图9B

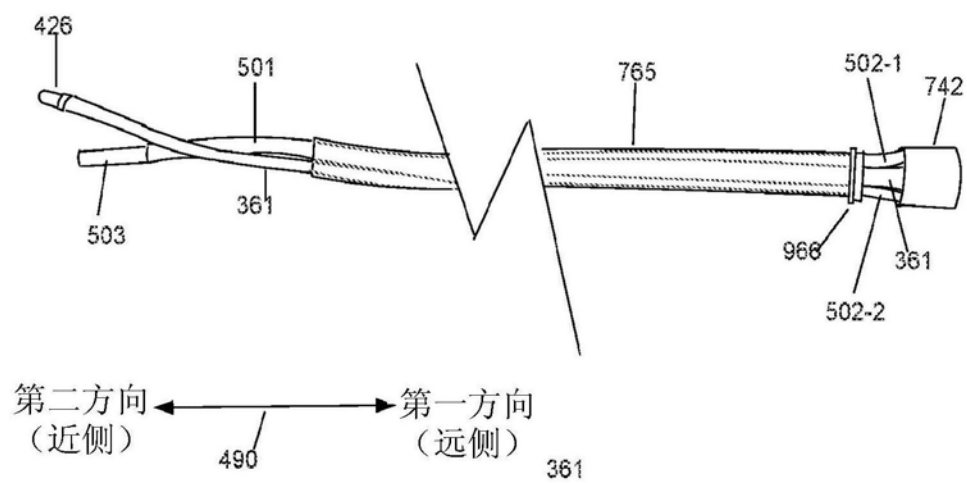


图9C

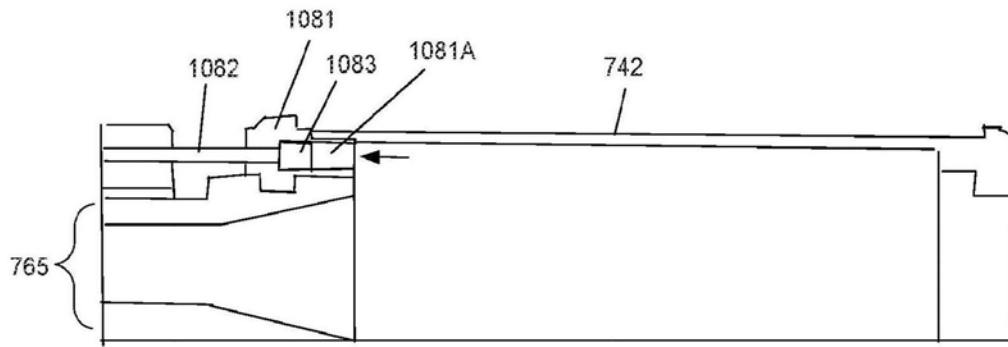


图10A

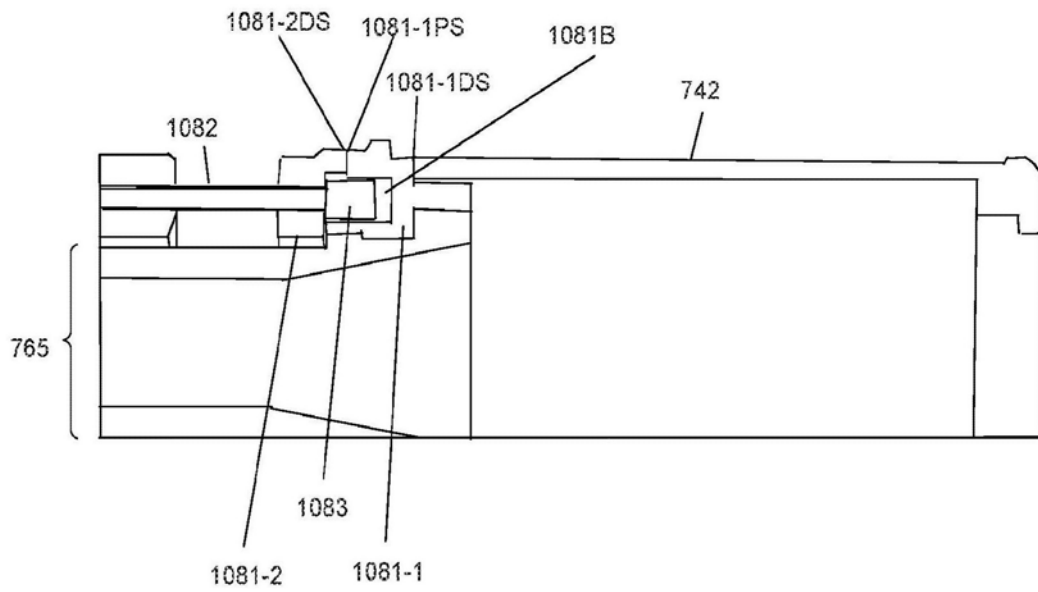
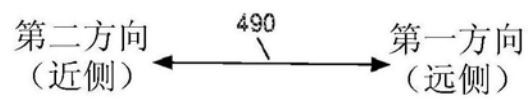


图10B



专利名称(译)	包含在手术器械的主体内的压力测试端口		
公开(公告)号	CN109475390A	公开(公告)日	2019-03-15
申请号	CN201780042179.9	申请日	2017-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
当前申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
[标]发明人	W J 库尔曼 J G 布莱克斯塔德 PM赫茨林格 W C 罗马克斯		
发明人	W·J·库尔曼 J·G·布莱克斯塔德 P·M·赫茨林格 W·C·罗马克斯		
IPC分类号	A61B90/00 A61B1/00		
代理人(译)	赵志刚 张秀芬		
优先权	62/362188 2016-07-14 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种手术装置包括壳体、测试端口保持器、压力测试室和图像捕获组件。壳体包括压力测试端口。测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探头密封件和液体阻隔屏障。在一个方面，测试端口保持器还包括安装在测试端口保持器壳体内部的疏水性膜。压力测试室包括歧管和中心管。中心管的第一端被附着到图像捕获组件以形成压力密封，并且中心管的第二端被联接到测试端口保持器，使得压力测试端口通过测试端口保持器与中心管的内部体积连通。

