(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107822581 B
(45)授权公告日 2024.06.07

(21)申请号 201710981496.9

(22)申请日 2017.10.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107822581 A

(43)申请公布日 2018.03.23

(73)专利权人 上海安清医疗器械有限公司
地址 201201 上海市浦东新区蔡伦路150号4号楼2楼202室、7号楼2楼202室

(72)发明人 请求不公布姓名

(74)专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务所(普通合伙) 31343
专利代理师 徐桂凤

(51)Int.Cl.
A61B 1/012(2006.01)
A61B 1/015(2006.01)
A61B 1/05(2006.01)
A61B 1/005(2006.01)
A61B 1/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 101797147 A,2010.08.11
CN 107049206 A,2017.08.18
CN 205094385 U,2016.03.23
CN 208002763 U,2018.10.26
US 4836189 A,1989.06.06

审查员 陈世强

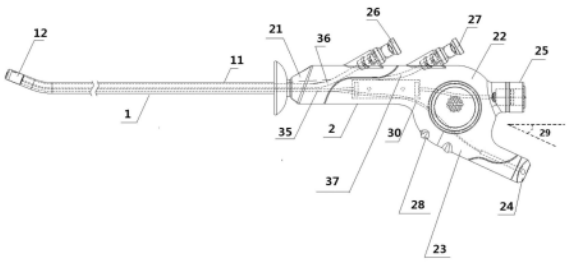
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

一种径直通道宫腔镜

(57)摘要

本发明公开了一种径直通道宫腔镜,包括插入部和操作部,插入部包括插入管和固定于插入管前端部的成像模组座;操作部通过刚性连接件连接于插入部的末端,包括手柄和与手柄成一定角度的手把;插入部前端端口设有第一器械出口,手柄后端设有第一器械入口,第一器械入口经由穿设于手柄内部和插入管内腔的第一器械通道连通于第一器械出口,并且第一器械入口截面的轴线与第一器械通道的轴线的锐角夹角小于15度。本发明的径直通道宫腔镜可使得光纤从器械通道入口伸入的过程中几乎不需要发生弯折,由于光纤本身易脆易折,这样便可以有效地避免光纤在通过器械通道入口和器械通道之间时发生弯折而造成光纤损坏,从而提高了手术效率,具有很好的实用价值。



CN 107822581 B

1.一种径直通道宫腔镜,其特征在于,包括:

插入部(1),所述插入部(1)包括插入管(11)和固定于所述插入管(11)前端部的成像模组座(12),所述成像模组座(12)设置有光学观察装置(13)和光源(14);

操作部(2),通过刚性连接件(21)连接于所述插入部(1)的末端,包括手柄(22)和与所述手柄(22)成一定角度的手把(23),所述手把(23)后端设有用于连接显示装置的接口(24);

其中,所述插入部(1)前端端口设有第一器械出口(15),所述手柄(22)后端设有第一器械入口(25),所述第一器械入口(25)经由穿设于所述手柄内部和所述插入管内腔的第一器械通道(35)连通于所述第一器械出口(15),并且所述第一器械入口(25)截面的轴线与所述第一器械通道(35)的轴线的锐角夹角小于15度;

所述第一器械通道(35)和进水通道(36)共用同一个管道,进水口(16)和所述第一器械出口(15)为设置在所述插入管(11)前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于该同一个出口,该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管,分别连通于所述第一器械入口(25)和进水底座(26);该同一个出口为设置于所述插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,所述异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,所述第一器械通道(35)和所述进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.5-2.9毫米。

2.如权利要求1所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述手把(23)上设有进水底座(26)和出水底座(27),所述插入管(11)的前端设有进水口(16)和出水口(17),所述进水底座(26)经由穿设于所述手把(23)内部和所述插入管(11)内腔的进水通道(36)连通于所述进水口(16),所述出水底座(27)经由穿设于所述手把(23)内部和所述插入管(11)内腔的出水通道(37)连通于所述出水口(17)。

3.如权利要求1所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述插入管(11)前端端口还设有第二器械出口(15'),所述手柄(22)后端还设有第二器械入口(25'),所述第二器械入口(25')经由穿设于所述手柄(22)内部和所述插入管(11)内部的第二器械通道(35')连通于所述第二器械出口(15'),所述第二器械通道(35')并排位于所述第一器械通道(35)的上方。

4.如权利要求3所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述第二器械通道(35')和所述进水通道(36)共用同一个管道,所述进水口(16)和所述第二器械出口(15')为设置在所述插入管(11)前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于所述同一个出口,该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管,分别连通于所述第二器械入口(25')和所述进水底座(26);该同一个出口为设置于所述插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,所述异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,所述第二器械通道(35')和所述进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.5-2.9毫米。

5.如权利要求3所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述第一器械通道(35)、所述第二器械通道(35')和所述进水通道(36)共用同一个管道,所述第一器械出口(15)、所述第二器械出口(15')和所述进水口(16)为设置在所述插入管(11)前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于该同一个出口,该同一个管道的另一端具有三根支管,分别连通于所述第一器械入口(25)、所述第二器械入口(25')和所述进水底座(26)。

6.如权利要求5所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述第一器械出口(15)、所述第

二器械出口(15')和所述进水口(16)所共有的同一个出口为设置于所述插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,所述异形出口是指截面为不规则几何形状的出口;所述第一器械通道(35)、所述第二器械通道(35')和所述进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.5-2.9毫米。

7.如权利要求1-6中任一所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述进水底座(26)和出水底座(27)均位于所述手柄(22)的侧面,并且与所述手把(23)位于所述手柄(22)的同一侧;或者所述进水底座(26)和所述出水底座(27)均位于所述手把(23)的末端。

8.如权利要求7所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述进水口(16)和出水口(17)均位于所述插入部(1)的前端端面上;或者所述进水口(16)位于所述插入部(1)的前端端面上,所述出水口(17)位于所述插入部(1)的前端侧面上。

9.如权利要求1-6中任一所述的径直通道宫腔镜,其特征在于,所述插入管(11)上设有弯曲部(1a),所述插入管(11)的插入端部的轴线与所述插入管(11)的非插入端的轴线的夹角成一锐角(19),所述锐角(19)的角度范围为15-30度。

一种径直通道宫腔镜

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别是涉及一种径直通道宫腔镜。

背景技术

[0002] 宫腔镜主要用于子宫腔内检查和治疗的一种光源宫腔镜,它利用镜体的前部进入宫腔,以直观、准确成为妇科出血性疾病和宫内病变的首选检查方法。但是,在现有技术中,对患者子宫进行检查时,通常需要先将宫腔镜从患者体内伸入,进入子宫内,对患者进行观察,当发现病灶后,将宫腔镜取出对患者进行治疗,或是将宫腔镜保留在患者体内,向患者体内同时再伸入治疗器械,对患者进行治疗。

[0003] 申请号为CN201520128034.9的实用新型专利公开了一种具有高频超声探头的内窥镜,包括插入管、摄像头、光源以及显示部,光源设于插入管的插入端,插入管的后端设置有显示部,显示部与摄像头相连接,该具有高频超声探头的内窥镜还包括:设置于插入管内,且可从插入管的插入端伸出插入管外或缩进插入管内的高频超声探头,以及与高频超声探头相连接,可控制高频超声探头从插入管的插入端伸出或缩进插入管内的控制装置。本实用新型所提供的一种具有高频超声探头的内窥镜可利用高频超声探头对患者体内进行检测,并且高频超声探头为细长的形状,可以深入患者体内较为细小的部位,观察较为仔细。然而,该技术方案的器械通道入口和器械通道之间具有一定弯角,在医疗器械的插入过程中,容易引起光线断裂。

[0004] 申请号为CN200710086023.9的专利文件提供了一种操作性得到提高的内窥镜,包括了操作部和细长的插入部。在该技术方案中,操作部的尾端具有与插入部同轴的目镜,使用者可以通过该目镜直接观察人体内状况,在操作部侧面还设置有另一个通道,作为器械通道或者是进出水口通道。在这种内窥镜中,由于器械通道设置在侧面,与插入部具有一定的角度,二者相连的部分具有一个弯角。同样的,该专利的内窥镜在插入光纤进行激光碎石等过程中,由于光纤易脆易折,在光纤通过该弯角,或者是插入或拔出过快,都容易造成光纤断裂。并且其只有一个通道,不能同时进行碎石或者是注水吸水等,造成操作上的不便。

[0005] 申请号为CN201180018376.X的发明专利提供一种内窥镜保持装置及内窥镜系统。该内窥镜保持装置包括:插入部,其形成能够供内窥镜贯穿的贯穿路径,为了使内窥镜从该贯穿路径的顶端突出,形成有与上述贯穿路径相连通而在顶端开口的开口部;以及压排部,其具有相对于预定的方向对生物体组织进行压排的压排面,该压排部配置在上述插入部的顶端,并向比上述开口部靠远位侧的位置延伸。该技术方案的器械通道入口同样位于操作手柄的侧面,从而使得器械通道入口和器械通道之间具有一定弯角。

[0006] 申请号为CN201010027202.7的发明专利公开了一种经皮肾镜,包括镜身、镜体,镜身的尾端连接镜体,镜身与镜体内设有相互连通的管腔;所述镜身的外壁设有沟槽。本发明通过在镜身外壁增设沟槽作为排水通道,能够加快排水速度,实现了注水与排水同时进行,能够形成连续的水循环,不仅能够保持手术过程中视野的清晰,提高手术的效率,而且能够降低肾脏内的水压,防止术后高热菌血症的发生。本发明在器械伸入口设置有带有隔瓣的

封帽,能够防止水及气体发生逆流,有效避免水喷出,保护医务人员的安全并防止环境污染。该肾镜需要另外插入光源,操作中随着插入端移动,或者是水流的冲击,给光容易不稳定。该肾镜同上述文献一样需要操作者通过目镜观察,使用过程中,操作者和肾镜需要保持特定距离,才能保证对焦,否则将不能清楚地观察到病变状况。并且上述内窥镜都是反复使用,病人检查后会使用戊二醛消毒20钟,但本身内镜的消毒只靠浸泡并不能完全保证其安全性,如果检查对象10是有传染病的病人,如结核、乙肝、艾滋病,很可能会因为疏忽导致传染。

[0007] 申请号为CN201120505231.9的实用新型专利涉及一种应用在医学检查或手术使用的一次性分体式纤维电子内窥镜,该电子内窥镜包括:插入部,该插入部的内部配置有光学观察系统及输液管道、输气管道,该光学观察系统包括设置在所述插入部顶端部的COMS微型摄像头,该COMS微型摄像头与从所述插入部的基部延伸过来的摄像线缆连接;操作部,设置于所述插入部的基部,二者通过螺纹接口联接为一体;所述插入部由硅胶、无毒软橡胶或食品级尼龙制成,所述插入部基部设有刚性内螺纹接口,用于和所述操作部联接。本产品携带方便,适合流动医务人员使用;使用方便,开袋即用,从根本上避免了病人之间可能出现的交叉感染问题;本产品为分体式,使用时只需要更换插入部即可。虽然该方案中通过更换一次性的插入端来避免患者的交叉感染,但是插入端的水道和气道都是和操作端相通的,因此,操作端同样存在20消毒不充分会造成患者的交叉感染的隐患。

[0008] 因此,现有技术的内窥镜容易损坏光纤,且无法一次性使用,容易造成患者交叉感染。为了解决以上专利所具有的问题,以下提供本发明的径直通道宫腔镜。

发明内容

[0009] 本发明公开一种径直通道宫腔镜,包括:插入部,插入部包括插入管和固定于插入管前端部的成像模组座,成像模组座设置有光学观察装置和光源;操作部,通过刚性连接件连接于插入部的末端,包括手柄和与手柄成一定角度的手把,手把后端设有用于连接显示装置的接口;其中,插入部前端端口设有第一器械出口,手柄后端设有第一器械入口,第一器械入口经由穿设于手柄内部和插入管内腔的第一器械通道连通于第一器械出口,并且第一器械入口截面的轴线与第一器械通道的的锐角夹角小于15度。

[0010] 优选地,手把上设有进水底座和出水底座,插入管的前端设有进水口和出水口,进水底座经由穿设于手把内部和插入管内腔的进水通道(36)连通于进水口,出水底座经由穿设于手把内部和插入管内腔的出水通道(37)连通于出水口。

[0011] 进一步地,第一器械通道和进水通道(36)共用同一个管道,进水口和第一器械出口为设置在插入管前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于该同一个出口,该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管,分别连通于第一器械入口和进水底座;该同一个出口为设置于插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,第一器械通道(35)和进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径2.5-2.9毫米。

[0012] 优选地,插入管前端端口还设有第二器械出口,手柄后端还设有第二器械入口,第二器械入口'经由穿设于手柄内部和插入管内部的第二器械通道连通于第二器械出口,第二器械通道并排位于第一器械通道的上方。

[0013] 进一步地,第二器械通道和进水通道(36)共用同一个管道,进水口和第二器械出口为设置在插入管前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于同一个出口,该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管,分别连通于第二器械入口和进水底座;该同一个出口为设置于插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,第二器械通道(35)和进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.5-2.9毫米。

[0014] 优选地,第一器械通道、第二器械通道和进水通道(36)共用同一个管道,第一器械出口、第二器械出口和进水口为设置在插入管前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于该同一个出口,该同一个管道的另一端具有三根支管,分别连通于第一器械入口、第二器械入口和进水底座。

[0015] 进一步地,第一器械出口(15)、第二器械出口(15')和进水口(16)所共有的同一个出口为设置于插入管(11)前端端面上的一个圆形出口或异形出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口;第一器械通道、第二器械通道和进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.5-2.9毫米。

[0016] 优选地,第一器械通道、第二器械通道和进水通道(36)所共用的同一个管道最大的有效内部直径为2.8毫米。

[0017] 进一步地,第一器械入口和/或第二器械入口配设器械入嘴防水塞,器械入嘴防水塞的内部直径可调节,并通过连接结构连接于插入第一器械通道的医疗器械。

[0018] 优选地,进水底座和出水底座均位于手柄的侧面,并且与手把位于手柄的同一侧;或者进水底座和出水底座均位于手把的末端。

[0019] 进一步地,进水口和出水口均位于插入部的前端端面上;或者进水口位于插入部的前端端面上,出水口位于插入部的前端侧面上。

[0020] 优选地,插入管上设有弯曲部,插入管的插入端部的轴线与插入管的非插入端的轴线的夹角成一锐角。

[0021] 进一步地,锐角的角度范围为15-30度。

[0022] 优选地,手把上设有可插拔式连接端子,所示连接端子通过PIN针接口将光学观察装置和光源进行电连接,并通过电缆连接于显示装置。

[0023] 进一步地,操作部的的外壳由上壳及下壳两部分构成,上壳及下壳分别一体成型。

[0024] 优选地,手把上设有握持部,握持部包括多个突起间隔排列形成的防滑结构。

[0025] 进一步地,插入部的成像模组座处还设有压力传感器。

[0026] 优选地,插入部和操作部均由非金属材料制成,非金属材料为高分子聚合物,高分子聚合物为聚氨酯或嵌段聚醚酰胺弹性体。

[0027] 为让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并结合附图,作详细说明如下。

附图说明

[0028] 下面将结合附图介绍本发明。

[0029] 图1为本发明第一实施例的径直通道宫腔镜的整体结构示意图;

[0030] 图2、图3-1和图3-2为本发明第一实施例的径直通道宫腔镜的三种前端端面的结

构示意图;

[0031] 图4为本发明第二实施例的径直通道宫腔镜的整体结构示意图;

[0032] 图5、图6-1到图6-3为本发明第二实施例的径直通道宫腔镜的前端端面的结构示意图;

[0033] 图7为本发明第三实施例的径直通道宫腔镜的前端端面和侧面的结构示意图;

[0034] 图8为本发明实施例中公开的径直通道宫腔镜的插入管上的弯曲部的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0036] 需说明的是,在本发明中,附图1中的上、下、左、右即视为本说明书中所述的宫腔镜的上、下、左、右。

[0037] 现在参考附图介绍本发明的示例性实施方式,然而,本发明可以用许多不同的形式来实施,并且不局限于此处描述的实施例,提供这些实施例是为了详尽地且完全地公开本发明,并且向所属技术领域的技术人员充分传达本发明的范围。对于表示在附图中的示例性实施方式中的术语并不是对本发明的限定。在附图中,相同的单元/元件使用相同的附图标记。

[0038] 除非另有说明,此处使用的术语(包括科技术语)对所属技术领域的技术人员具有通常的理解含义。另外,可以理解的是,以通常使用的词典限定的术语,应当被理解为与其相关领域的语境具有一致的含义,而不应该被理解为理想化的或过于正式的意义。

[0039] 第一实施例

[0040] 如图1和图2所示,本发明公开了径直通道宫腔镜,包括:插入部1,插入部1包括插入管11和固定于插入管11前端部的成像模组座12,成像模组座12设置有光学观察装置13和光源14;操作部2,通过刚性连接件21连接于插入部1的末端,包括手柄22和与手柄22成一定角度的手把23,手把23后端设有用于连接显示装置的接口24;其中,插入部1前端端口设有第一器械出口15,手柄22后端设有第一器械入口25,第一器械入口25口经由穿设于手柄22内部和插入管11内腔的第一器械通道35连通于第一器械出口 15,并且第一器械入口25截面的轴线与第一器械通道35的轴线的锐角夹角小于5度、8 度、10度、或者15度。

[0041] 具体地,如图1所示,插入部1和操作部2的内部各配置一部分第一器械通道35,该第一器械通道35一端连通的第一器械入口25位于操作部2的操作手柄22后端,与该第一器械入口25相对应的第一器械通道35的另一端连通的第一器械出口15位于插入部1 的前端端口的端面上,在使用过程中,将医疗器械从第一器械入口25伸入到第一器械通道35内,再由第一器械出口15伸入人体内部,本发明第一实施例中,由于第一器械入口 25截面的轴线和配置于手柄22内部的第一器械通道35的轴线的夹角的锐角小于15度,在医疗器械自第一器械入口25伸入到第一器械通道35内的过程中,光纤几乎不需要发生弯折,这样在进行切片取样、微创手术和激光碎石等需要沿着宫腔镜的器械通道伸入人体的过程中,可以最大限度地避免器械发生弯折,扩大了本发明第一实施例的径直通道宫腔镜的使用范围。以激光碎石为例,在进行激光碎石手术的操作过程中,相对于现有技术中将器械入口设置于手

柄侧面的宫腔镜,采用本发明第一实施例的径直通道宫腔镜,能够使得光纤从第一器械入口25伸入的过程中几乎不需要发生弯折,而由于光纤本身易脆易折,如此一来便可以有效地避免光纤在通过第一器械入口25和第一器械通道35之间的弯角时发生弯折而造成光纤损坏。

[0042] 其中,手柄22上设有进水底座26,如图2所示,插入管11的前端设有进水口16,进水底座26经由穿设于手把23内部和插入管11内腔的进水通道36连通于进水口16,在有淤血粘附在光学观察装置13或人体腔室内壁上,腔体内液体浑浊,降低了可视性,或是碎石等阻碍摄像时,可以通过进水底座26向人体内注水,水流通过进水通道36,从插入部1的前端端口上的进水口16进入人体内,冲开淤血、浑浊的液体或是碎石,使得光学观察装置13可以清晰地观察到人体腔室内壁的情况,如果水压过高,或是碎石完成过后,同样可以通过该进水底座26进行负压吸引排水,以将人体内多余的水或结石排出。

[0043] 本实施例中,如图3-1和图3-2所示,第一器械通道35和进水通道36可共用同一个管道,进水口16和第一器械出口15为设置在插入管11前端端面上的同一个出口,该同一个管道的一端连通于该同一个出口,该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管,分别连通于第一器械入口25和进水底座26。将第一器械通道35和进水通道36共用一根管道,能够使得宫腔镜的插入管11外部直径尽可能小,插入部1可自人体内部更为狭小的缝隙插入,减少手术创口面积,进一步减轻患者的痛苦,提高手术的成功率。

[0044] 进一步地,如图3-1和图3-2所示,该同一个出口为设置于插入管11的前端端面上的一个异形出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,异形出口是指截面为不规则几何形状的出口,本领域技术人员可以理解,该同一个出口也可以为圆形或其他形状的出口。当第一器械通道35和进水通道36共用同一根管道时,如果在保持现有技术中插入管的外径不变的情况下,可以进一步增大进水口16和第一器械出口15的最大内部直径。即该共用同一根管道的出口的最大内部直径281可以扩大到2.5-2.9毫米,在本发明中,该共用同一根管道的出口的最大内部直径281优选为2.8毫米,在不增大插入管1的外部直径的情况下将器械管及水管的内部直径最大化,可以大幅提高进水量,还可以方便各种不同尺寸的医疗器械插入,也可扩大适用的医疗器械的范围。

[0045] 进一步地,如图1、图3-1和图3-2所示,手柄22上还设有出水底座27,插入管11 的前端还设有出水口17,出水底座27经由穿设于手把23内部和插入管11内腔的出水通道37连通于出水口17。在手术过程中,由于脏器内的液体压力过高,当其逆流时容易进入血管,造成血栓,从而引发长久且严重的危害。因此,如图1和图2中所示,在手柄22 上分别设置独立的进水底座26和出水底座27,在插入管11和手柄22内部相应地设置独立的进水通道36和出水通道37,在插入管11前端对应地分别设置进水口16和出水口17,从而实现在进水的同时出水,避免脏器内部压力过高,造成血栓等并发症。并且在水流置换的过程中可以一直保持脏器内部的液体澄清,更加有利于操作者进行观察。

[0046] 进一步地,如图2所示,进水口16和出水口17均位于插入管11的前端端面上,在有淤血黏附在光学观察装置13或人体腔室内壁上,或者碎石等障碍物阻碍摄像时,由于进水口16和光学观察装置13都是位于前端端口的端面上,二者朝向相同,水流从进水口 16中冲入人体时具有较强的冲击力,可将障碍物冲开,从而为光学观察装置13提供开阔的视野。

[0047] 具体地,本发明第一实施例的插入管11的前端固定设有成像模组座12,成像模组

座 12为圆筒状结构,成像模组座12内可固定嵌设有光学观察装置13和光源14,光学观察装置13为微型摄像头,设置于前端端口的端面上,该微型摄像头通过电连接线30连接于设置于手把23后端的接口24,接口24用于连接显示器,微型摄像头可将患者体内的情况实时拍摄成影像并通过电连接线30从接口24传输出来,显示器接收到影像并将所拍摄的影像显示出来,操作者可以方便地对患者体内的病变情况进行直接地观察。为了使摄像头所拍摄的画面更为清晰,摄像头设置于成像模组座12的顶端端面上;光源14优选LED光源,LED光源具有体积小、使用寿命长、高亮度、低热量等优点,进一步提高诊疗的效率以及诊疗的准确度。但本发明并不局限于此,任何可以发光的发光部件均可作为光源14 使用,如光导纤维、发光二极管等。更进一步地,本发明第一实施例中的光源14采用LED 灯,优选设置1-8个光源14,更优选设置2-8个光源14,对称分布于光学观察装置13的周围以形成无影灯的效果,避免因为脏器内壁的褶皱产生阴影而造成误诊或漏诊。

[0048] 进一步地,当将摄像头以及光源14装配于成像模组座12内后,即可将装配好的成像模组座12视为一个摄像模块,在生产过程中,装配好的摄像模块可直接与插入管11进行装配,提高了装配效率。更进一步地,为了使摄像模块与插入管11间的配合更为可靠,可直接在成像模组座12的外壳上设置卡扣或其他连接结构,同时在插入管11与之对应的位置设置对应的卡口或连接结构,增加摄像模块与插入管11间的连接可靠程度。

[0049] 进一步地,如图1所示,在本实施例中,操作部2包括手柄22和与手柄22成一定角度的手把23,手把23自手柄22后端的约四分之一处连接于手柄22下方,且手把23沿其自身轴线向手柄22的后下方延伸,使得手把23与其后部的约四分之一手柄22之间构成锐角29,整体形状上来看,手柄22和手把23成手枪状,手把23对应于手枪的枪管部分,手柄22对应于手枪的枪把部分,医护人员在手术时,可握持住手柄22和手把23,十分方便医护人员手持宫腔镜进行操作。进一步地,手把23上还设有多个突起共同构成的握持部28,优选为2-6个突起,以增大手把23的摩擦力,实现防止滑动的功能。

[0050] 本实施例中,进水底座26和出水底座27均位于手柄22的侧面,并且于手把23位于手柄22的同一侧,如均位于图1中所示,这样在排水的过程中,当操作者握住手把23时,在重力的作用下,与进水底座26和出水底座27相连接的水管都是自然向下,水管不会发生大角度的弯折,水流更为顺畅,同时水管也会比较整齐,不会阻碍操作,以便于操作人员握持手把23时同时进行注水或吸水。进水底座26和出水底座27也可以位于手把23的末端,由于本实施例的手把23沿其自身轴线向手柄22的后下方延伸,当进水底座26和出水底座27位于手把23末端时,与进水底座26和出水底座27相连接的水管也不会发生大角度的弯折,水流更为顺畅,同时水管也会比较整齐,不会阻碍操作,以便于操作人员握持手把23时同时进行注水或吸水。优选地,进水底座26与出水底座27上可分别设置进水阀门或者出水阀门进行开关,可以根据实际使用需要,自由地控制进水或排水,同时也可方便地调节进水或排水量。

[0051] 进一步地,如图8所示,本发明第一实施例所公开的径直通道宫腔镜中,插入管11上设有弯曲部1a,使插入管11的插入端部的轴线与插入管11的非插入端的轴线的夹角为一锐角19,该锐角19的角度优选为15度到30度,进一步地,锐角19角度优选为25度、28度或30度,当医生在对患者进行检查时,只需小幅度转动宫腔镜即可对子宫内各部位进行检查,避免患者在接受检查的过程中,因医生需要检查子宫内壁时,以宫颈口为支点转动宫腔镜而损伤患者的宫颈口。

[0052] 优选地,本实施例中的第一器械入口25采用标准配件鲁尔接口,鲁尔接口是一种标准化的微量无渗接头,通过公鲁尔接头与相匹配的母鲁尔接头部分来连接,是在医疗行业使用的方便连接设备,它大大简化了液态和气态医疗流体的管理。本实施例的鲁尔接口的一端与第一器械通道35插合,鲁尔接口的用于与其它部件相配合的一端端部的外表面上具有第一外螺纹结构,以方便与其它部件相连接。

[0053] 本发明第一实施例中,在手把23上的接口处还设有连接端子,该连接端子通过PIN针接口将光学观察装置13和光源14进行电连接,并通过电缆连接于显示装置。优选地,该连接端子为可插拔式。其中,PIN针式连接器中用来完成电信号传输的一种金属物质。通过设置该连接端子,可将光学观察装置13和光源14使用同一个连接器,不用外接冷光源线14,不使用导光光纤,同时使得图像信号传输速度更快,减少图像迟滞,并且电源线与信号线的走向一致,使得线路简化。

[0054] 更进一步地,第一器械入口25配设器械入嘴防水塞。由于第一器械通道35的伸入患者体内的一端并不封闭,因此,优选在第一器械入口25端部套设可调节孔径大小的器械入嘴防水塞,器械入嘴防水塞与第一器械入口25间优选通过螺纹相连接,当器械入嘴防水塞拧紧时,可以使器械入嘴防水塞内的密封部的孔径缩小而与插入的医疗器械之间形成紧密的配合,从而形成有效的密封,防止患者体内的液体通过器械通道发生渗漏。

[0055] 器械入嘴防水塞包括一个接头以及一个旋盖,接头与旋盖的中部均设有通孔,以供器械穿过。接头的一端的内表面上设有第一内螺纹,第一内螺纹与鲁尔接口上设置的第一外螺纹25a相对应,第一内螺纹与第一外螺纹可相互配合旋紧。接头的另一端的内壁具有一定的锥度,即内壁为一个朝向接头轴线倾斜的表面;接头的另一端的外表面上设置有第二外螺纹,可与设置在旋盖的盖帽内壁上的第二内螺纹相互配合旋紧;接头的旋盖内还具有一个凸起的防水硅胶塞,防水硅胶塞的端部固定设有具有防水功能、且具有弹性的硅胶塞,当将旋盖旋入接头时,防水硅胶塞插入接头中,且随着旋盖的旋入,防水硅胶塞上的硅胶塞被旋入接头的通孔中,且由于通孔的孔径逐渐减小,硅胶塞被压缩,从而实现防水功能。

[0056] 使用者在对患者进行诊疗时,先将器械入嘴防水塞旋在鲁尔接口上,此时,旋盖无需与接头完全旋紧。当需要使用医疗器械时,将器械从第一器械入嘴21插入到位后,旋紧旋盖,使旋盖上的硅胶塞收到压迫发生弹性形变,硅胶塞被压缩后可与医疗器械紧密配合,从而防止患者体内的液体从第一器械入嘴21以及器械入嘴防水塞的中部渗出。具体实施时,将插入管11的插入端进入患者的子宫内,通过水管向患者体内注水,使子宫膨胀,方便观察。随后利用摄像头对患者进行检查,当发现问病灶时,利用第一器械管送入医疗器械,及时对患者进行诊疗。

[0057] 进一步地,为了方便装配,在本实施例中,操作部2的外壳由上壳和下壳两部分构成,且这两部分间设有可相互配合的连接部件,当在操作部2内完成了装配作业后将两部分进行装配盖合即可。更进一步地,操作部2的上壳和下壳分别一体成型,加工时简单方便,生产成本低,因此可作为径直通道手术耗材,用后即可抛弃,杜绝了二次污染,也不会对患者造成经济压力。

[0058] 优选地,插入管111选用非金属材质等质地软的软管,如聚酰胺(PA管),聚四氟乙烯(PTFE管),聚氨酯管(PU管)或热塑性聚氨酯弹性体橡胶管(TPU管)等,在插入人体内部

时,能够最大程度地避免硬质材料制成的插入管11戳伤人体内部器官,减少人体损伤。但本发明并不局限于此,可根据使用需要选取其他各种材质的管材作为插入管11。

[0059] 本发明第一实施例中,如图2和图3-1和图3-2所示,在插入部1的前端端口上还设有压力传感器18,压力传感器18可以设置于插入部1前端的侧面上,也可以设置于前端的端面上。其同样通过电连接线30将人体内的压力从接口传输出来,操作人员可以根据脏器内实时的压力情况,调节进水或出水,避免血栓的形成。

[0060] 本发明实施例中,插入部1和操作部2的各个部件均由非金属材料制成,极大的降低了宫腔镜的成本,避免了可能的消毒不彻底而造成患者之间交叉感染的情况。本发明提供的宫腔镜为一次性使用,不需要同现有技术中反复使用的宫腔镜一样采用可以耐受高温高压消毒的金属材料制成。非金属材料优选为高分子聚合物,具体的聚合物种类没有特别的限定,可以选自聚碳酸酯(PC),丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS),聚丙烯(PP),聚乙烯等聚烯烃,聚氯乙烯,聚酯(PET、PBT等),聚酰胺,聚酰亚胺,聚氨酯,聚苯乙烯,有机硅树脂,含氟聚合物(PTFE、ETFE、PFA等)或者这些材料的复合材料、胶乳橡胶、硅氧橡胶、尼龙弹性体等各种橡胶材料中的一种或几种。

[0061] 高分子聚合物更优选为聚氨酯或嵌段聚醚酰胺弹性体。聚氨酯相较于其他生物相容性材料,聚氨酯在遇到人体温度时有很好的扭曲性,可以根据腔体情况弯曲,而不会刺伤肌体组织;聚氨酯无毒,可以长期留置在人体内,与肌体组织具有良好的相容性,不会引发炎症;最重要的是,其具有良好的强度和径向扩张性,提供了较好的插入强度。嵌段聚醚酰胺弹性体(PEBAX),是不含增塑剂的热塑性弹性体,生物相容性好,极其适用于人体内。其还具有相当广泛的硬度范围及良好的回弹性,易加工的性能和聚酰胺产品的性质,具有显著的加工性能和生物相容性,同时具有优异的柔顺性/软性(范围广,手感、触感好),可以为插入部1提供良好的导向性和插入强度;嵌段聚醚酰胺弹性体稳定性好,性质变化很小,低温不硬化;耐腐蚀和耐老化能力强,以此制成的宫腔镜即使长时间放置,结构也不会发生变化。

[0062] 第二实施例

[0063] 如图4和图5所示,本发明公开了径直通道宫腔镜,包括:插入部1,插入部1包括插入管11和固定于插入管11前端部的成像模组座12,成像模组座12设置有光学观察装置13和光源14;操作部2,通过刚性连接件21连接于插入部1的末端,包括手柄22和与手柄22成一定角度的手把23,手把23后端设有用于连接显示装置的接口24;其中,插入部1前端端口设有第一器械出口15和第二器械出口15',手柄22后端设有第一器械入口25,第一器械入口25经由穿设于手柄22内部和插入管11内腔的第一器械通道35连通于第一器械出口15,第二器械入口25'经由穿设于手柄22内部和插入管11内腔的第二器械通道35'连通于第二器械出口15',并且第一器械入口25截面的轴线与第一器械通道35的轴线相重合,第二器械入口25'截面的轴线与第二器械通道35'的轴线的锐角夹角小于30度。

[0064] 本发明第二实施例中,第二器械入口25'通过第二器械通道35'与第二器械出口15'相连通,从而构成了供两件手术器械同时进入人体内的通道,例如将激光光纤器械自第一器械通道35内插入人体,同时将外径不同的普通手术器械自第二器械通道35'内插入人体内,两件器械可同时操作,从而能够缩短手术时间,在进行例如手术时间与尿脓毒血症发生率正相关的类似手术时,可以极大地降低术后感染率,提高手术的成功率。优选地,第二

器械通道35'可以设置于第一器械通道35的上方，当第一器械通道35单独使用时易于操作。

[0065] 并且，本实施例中，由于第二器械入口25'截面的轴线和配置于手柄22内部的第二器械通道35'的轴线的锐角夹角小于15度，在医疗器械自第二器械入口25'伸入到第二器械通道35'内的过程中，光纤不需要发生弯折，这样在进行切片取样、微创手术和激光碎石等需要沿着宫腔镜的器械通道伸入人体的过程中，可以避免器械发生弯折，扩大了本发明第二实施例的径直通道宫腔镜的使用范围。以激光碎石为例，在进行激光碎石手术的操作过程中，相对于现有技术中将器械入口设置于手柄22侧面的宫腔镜，采用本发明第二实施例的径直通道宫腔镜，能够使得光纤从第二器械入口25'伸入的过程中几乎不需要发生弯折，而由于光纤本身易脆易折，如此一来便可以有效地避免光纤在通过第二器械入口25'和第二器械通道35'之间的弯角时发生弯折而造成光纤损坏。

[0066] 其中，手柄22上设有进水底座26，如图5所示，插入管11的前端设有进水口16，进水底座26经由穿设于手把23内部和插入管11内腔的进水通道36连通于进水口16，在有淤血粘附在光学观察装置13或人体腔室内壁上，腔体内液体浑浊，降低了可视性，或是碎石等阻碍摄像时，可以通过进水底座26向人体内注水，水流通过进水通道36，从插入部1的前端端口上的进水口16进入人体内，冲开淤血、浑浊的液体或是碎石，使得光学观察装置13可以清晰地观察到人体腔室内壁的情况，如果水压过高，或是碎石完成过后，同样可以通过该进水底座26进行负压吸引排水，以将人体内多余的水或结石排出。

[0067] 本发明第二实施例中，如图6-1和图6-2所示，第一器械通道35或者第二器械通道35'的其中之一和进水通道36可共用同一个管道，第一器械出口15或者第二器械出口15'的其中之一和进水口16为设置在插入管11前端端面上的同一个出口，该同一个管道的一端连通于同一个出口，该同一个管道的另一端具有三通阀状的两根支管，分别连通于第一器械入口25和进水底座26，或者分别连通于第二器械入口25'和进水底座26。

[0068] 进一步地，如图6-3所示，也可以第一器械通道35、第二器械通道35'和进水通道36共用同一个管道，第一器械出口15、第二器械出口15'和进水口16为设置在插入管 11前端端面上的同一个出口，该同一个管道的一端连通于该同一个出口，该同一个管道的另一端具有三根支管，分别连通于第一器械入口25、第二器械入口25'和进水底座26。将器械通道和进水通道36共用一根管道，能够使得宫腔镜的插入管11外部直径尽可能小，插入部1可自人体内部更为狭小的缝隙插入，减少手术创口面积，进一步减轻患者的痛苦，提高手术的成功率。

[0069] 更进一步地，如图6-3所示，该同一个出口为设置于插入管11的前端端面上的一个异形出口，异形出口是指截面为不规则几何形状的出口，异形出口是指截面为不规则几何形状的出口，本领域技术人员可以理解，该同一个出口也可以为圆形或其他形状的出口。当第一器械通道35、第二器械通道35'和进水通道36共用同一根管道时，如果在保持现有技术中插入管的外径不变的情况下，可以进一步增大进水口16和第一器械出口15的最大内部直径。即该共用同一根管道的出口的最大内部直径281可以扩大到2.5-2.9毫米，在本发明中，该共用同一根管道的出口的最大内部直径281优选为2.8毫米，在不增大插入管1的外部直径的情况下将器械管及水管的内部直径最大化，可以大幅提高进水量，还可以方便各种不同尺寸的医疗器械插入，也可扩大适用的医疗器械的范围。

[0070] 进一步地，如图4和图5所示，手把23上还设有出水底座27，插入管11前端还设有出

水口17,出水底座27经由穿设于手把23内部和插入管11内腔的出水通道37连通于出水口17。在手术过程中,由于脏器内的液体压力过高,当其逆流时容易进入血管,造成血栓,从而引发长久且严重的危害。因此,如图4和图5中所示,在手柄22上分别设置独立的进水底座26和出水底座27,在插入管11和手柄22内部相应地设置独立的进水通道 36和出水通道37,在插入管11前端端面上对应地分别设置进水口16和出水口17,从而实现在进水的同时出水,避免脏器内部压力过高,造成血栓等并发症。并且在水流置换的过程中可以一直保持脏器内部的液体澄清,更加有利于操作者进行观察。

[0071] 具体地,本发明第二实施例的插入管11的前端固定设有成像模组座12,成像模组座 12为圆筒状结构,成像模组座12内可固定嵌设有光学观察装置13和光源14,光学观察装置13为微型摄像头,设置于前端端口的端面上,该微型摄像头通过电连接线30连接于设置于手把23后端的接口24,接口24用于连接显示器,微型摄像头可将患者体内的情况实时拍摄成影像并通过电连接线30从接口24传输出来,显示器接收到影像并将所拍摄的影像显示出来,操作者可以方便地对患者体内的病变情况进行直接地观察。为了使摄像头所拍摄的画面更为清晰,摄像头设置于成像模组座12的顶端端面上;光源14优选LED光源,LED光源具有体积小、使用寿命长、高亮度、低热量等优点,进一步提高诊疗的效率以及诊疗的准确度。但本发明并不局限于此,任何可以发光的发光部件均可作为光源14 使用,如光导纤维、发光二极管等。更进一步地,本发明第二实施例中的光源14采用LED 灯,优选设置1-8个光源14,更优选设置2-8个光源14,对称分布于光学观察装置13的周围以形成无影灯的效果,避免因为脏器内壁的褶皱产生阴影而造成误诊或漏诊。

[0072] 进一步地,在本实施例中,如图4所示,操作部2包括手柄22和与手柄22成一定角度的手把23,手把23自手柄22后端的约四分之一处连接于手柄22下方,且手把23沿其自身轴线向手柄22的后下方延伸,使得手把23与其后部的约四分之一手柄22之间构成锐角29,整体形状上来看,手柄22和手把23成手枪状,手把23对应于手枪的枪管部分,手柄22对应于手枪的枪把部分,医护人员在手术时,可握持住手柄22和手把23,十分方便医护人员手持宫腔镜进行操作。进一步地,手把23上还设有多个突起共同构成的握持部28,优选为2-6个突起,以增大手把23的摩擦力,实现防止滑动的功能。

[0073] 本实施例中,进水底座26和出水底座27均位于手柄22的侧面,并且与手把23位于手柄22的同一侧,或者进水底座26和出水底座27也可以位于手把23的末端,这样一来,与进水底座26和出水底座27相连接的水管都是自然向下,水管不会发生大角度的弯折,水流更为顺畅,同时水管也会比较整齐,不会阻碍操作,以便于操作人员握持手把23时同时进行注水或吸水。进水底座26和出水底座27也可以位于手把23的末端,由于本实施例的手把23沿其自身轴线向手柄22的后下方延伸,当进水底座26和出水底座27位于手把23末端时,与进水底座26和出水底座27相连接的水管也不会发生大角度的弯折,水流更为顺畅,同时水管也会比较整齐,不会阻碍操作,以便于操作人员握持手把23时同时进行注水或吸水。优选地,进水底座26与出水底座27上可分别设置进水阀门或者出水阀门进行开关,可以根据实际使用需要,自由地控制进水或排水,同时也可方便地调节进水或排水量。

[0074] 进一步地,进水口16和出水口17均位于插入管11的前端端面上,在有淤血黏附在光学观察装置13或人体腔室内壁上,或者碎石等障碍物阻碍摄像时,由于进水口16和光学观察装置13都是位于前端端口的端面上,二者朝向相同,水流从进水口16中冲入人体时具

有较强的冲击力,可将障碍物冲开,从而为光学观察装置13提供开阔的视野。

[0075] 如图8所示,本发明第二实施例所公开的径直通道宫腔镜中,插入管11上设有弯曲部1a,使插入管11的插入端部的轴线与插入管11的非插入端的轴线的夹角为一锐角19,该锐角19的角度优选为15度到30度,进一步地,锐角19角度优选为25度、28度或30 度,当医生在对患者进行检查时,只需小幅度转动宫腔镜即可对子宫内各部位进行检查,避免患者在接受检查的过程中,因医生需要检查子宫内壁时,以宫颈口为支点转动宫腔镜而损伤患者的宫颈口。

[0076] 优选地,本实施例中的第一器械入口25和第二器械入口25'均采用标准配件鲁尔接口,鲁尔接口是一种标准化的微量无渗接头,通过公鲁尔接头与相匹配的母鲁尔接头部分来连接,是在医疗行业使用的方便连接设备,它大大简化了液态和气态医疗流体的管理。本实施例的鲁尔接口的一端与第一器械通道35插合,鲁尔接口的用于与其它部件相配合的一端端部的外表面上具有第一外螺纹结构,以方便与其它部件相连接。

[0077] 本发明第二实施例中,在手把23上的接口24处还设有连接端子,该连接端子通过PIN 针接口将光学观察装置13和光源14进行电连接,并通过电缆连接于显示装置。优选地,该连接端子为可插拔式。其中,PIN针式连接器中用来完成电信号传输的一种金属物质。通过设置该连接端子,可将光学观察装置13和光源14使用同一个连接器,不用外接冷光源14线,不使用导光光纤,同时使得图像信号传输速度更快,减少图像迟滞,并且电源线与信号线的走向一致,使得线路简化。

[0078] 更进一步地,第一器械入口25和第二器械入口25'配设器械入嘴防水塞。由于第一器械通道35和第二器械通道35'的伸入患者体内的一端并不封闭,因此,优选在第一器械入口25和第二器械入口25'端部套设可调节孔径大小的器械入嘴防水塞,器械入嘴防水塞与第一器械入口25、第二器械入口25'之间优选通过螺纹相连接,当器械入嘴防水塞拧紧时,可以使器械入嘴防水塞内的密封部的孔径缩小而与插入的医疗器械之间形成紧密的配合,从而形成有效的密封,防止患者体内的液体通过器械通道发生渗漏。

[0079] 进一步地,为了方便装配,在本实施例中,操作部2的外壳由上壳和下壳两部分构成,且这两部分间设有可相互配合的连接部件,当在操作部2内完成了装配作业后将两部分进行装配盖合即可。更进一步地,操作部2的上壳和下壳分别一体成型,加工时简单方便,生产成本低,因此可作为径直通道手术耗材,用后即可抛弃,杜绝了二次污染,也不会对患者造成经济压力。

[0080] 优选地,插入管11选用非金属材质等质地柔软的软管,如聚酰胺(PA管),聚四氟乙烯(PTFE管),聚氨酯管(PU管)或热塑性聚氨酯弹性体橡胶管(TPU管)等,在插入人体内部时,能够最大程度地避免硬质材料制成的插入管11戳伤人体内部器官,减少人体损伤。但本发明并不局限于此,可根据使用需要选取其他各种材质的管材作为插入管11。

[0081] 本发明第二实施例中,如图5所示,在插入部1的前端端口上还设有压力传感器18,压力传感器18可以设置于插入部1前端的侧面上,也可以设置于前端端口的端面上。其同样通过电连接线30将人体内的压力从接口传输出来,操作人员可以根据脏器内实时的压力情况,调节进水或出水,避免血栓的形成。

[0082] 本发明实施例中,插入部1和操作部2的各个部件均由非金属材料制成,极大的降低了宫腔镜的成本,避免了可能的消毒不彻底而造成患者之间交叉感染的情况。本发明提

供的宫腔镜为一次性使用,不需要同现有技术中反复使用的宫腔镜一样采用可以耐受高温高压消毒的金属材料制成。非金属材料优选为高分子聚合物,具体的聚合物种类没有特别的限定,可以选自聚碳酸酯(PC),丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS),聚丙烯(PP),聚乙烯等聚烯烃,聚氯乙烯,聚酯(PET、PBT等),聚酰胺,聚酰亚胺,聚氨酯,聚苯乙烯,有机硅树脂,含氟聚合物(PTFE、ETFE、PFA等)或者这些材料的复合材料、胶乳橡胶、硅氧橡胶、尼龙弹性体等各种橡胶材料中的一种或几种。

[0083] 本实施例构成了供两件手术器械同时进入人体内的通道,且在医疗器械自各个器械入口伸入到相对应的器械通道内的过程中,光纤不需要发生弯折,扩大了本发明第二实施例的径直通道宫腔镜的使用范围。

[0084] 第三实施例

[0085] 如图7所示,本发明第三实施例和第一实施例、第二实施例的不同之处在于,进水口 16位于插入管11的前端端面上,出水口17位于插入管11的前端侧面上。因此,对于共同的构成,上述记载中已说明,故省略重复的说明。

[0086] 出水口17位于插入管11前端的侧面,这样与位于前端端口的端面上的进水口16之间有一定的距离,避免了水流从进水口16注入人体立即就被从旁边的出水口17排出,这样的设置有利于增加水流循环的距离,提高清洗的效率,节约清洗的时间。

[0087] 综上所述,本发明所涉及的径直通道宫腔镜可在对患者子宫进行常规检查时,能够使得光纤从器械通道入口伸入的过程中几乎不需要发生弯折,而由于光纤本身易脆易折,如此一来便可以最大限度地避免光纤在通过第一器械通道35入口和第一器械通道35之间的弯角时发生弯折而造成光纤损坏,从而提高了手术效率,具有很好的实用价值。此外,本发明所上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何本领域技术人员皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,本领域技术人员在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

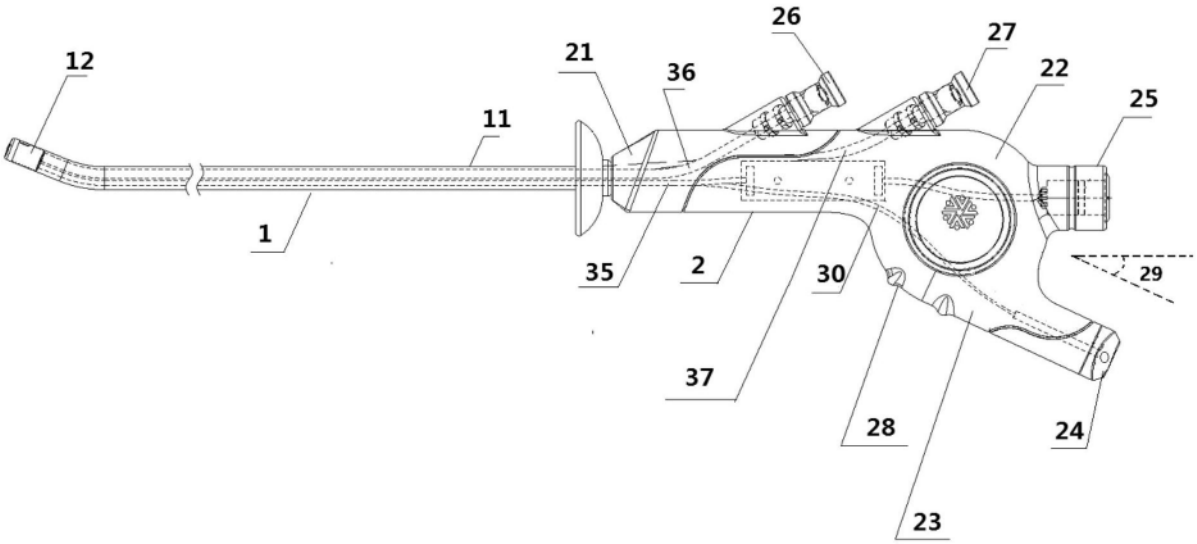


图1

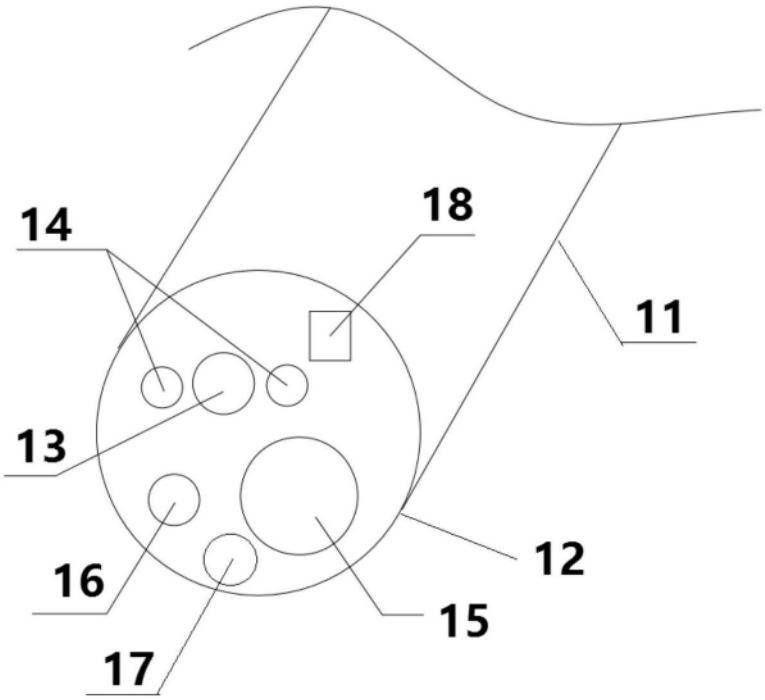


图2

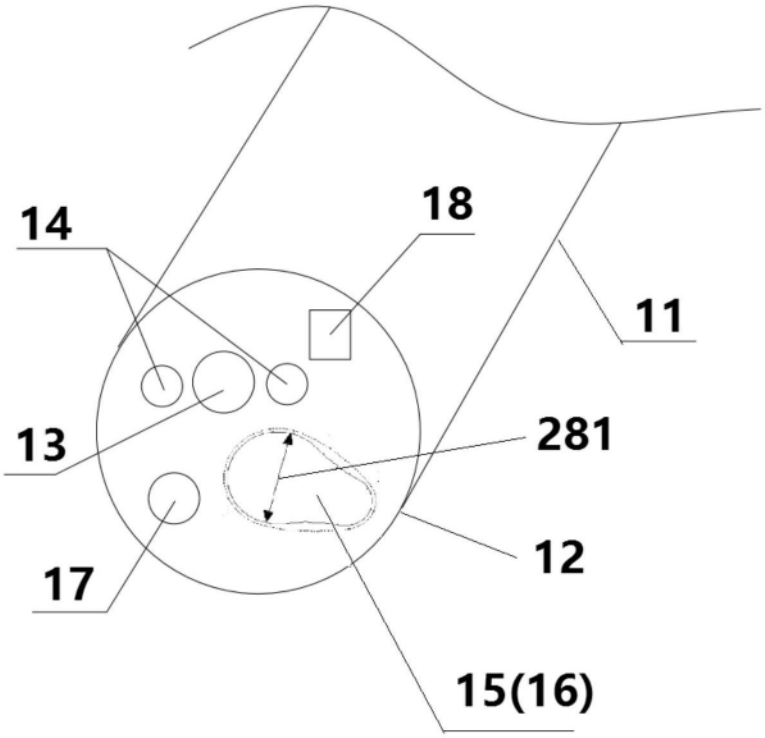


图3-1

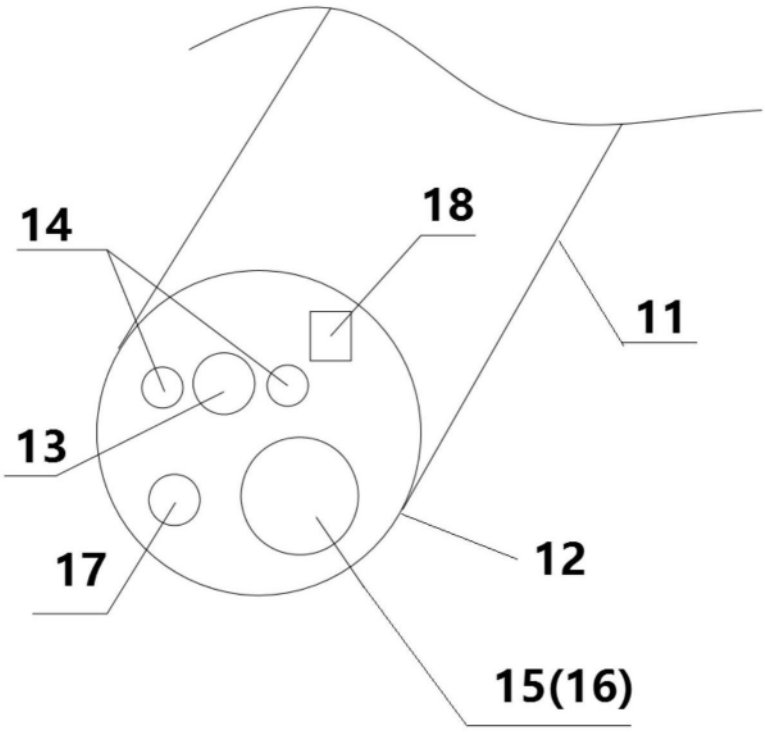


图3-2

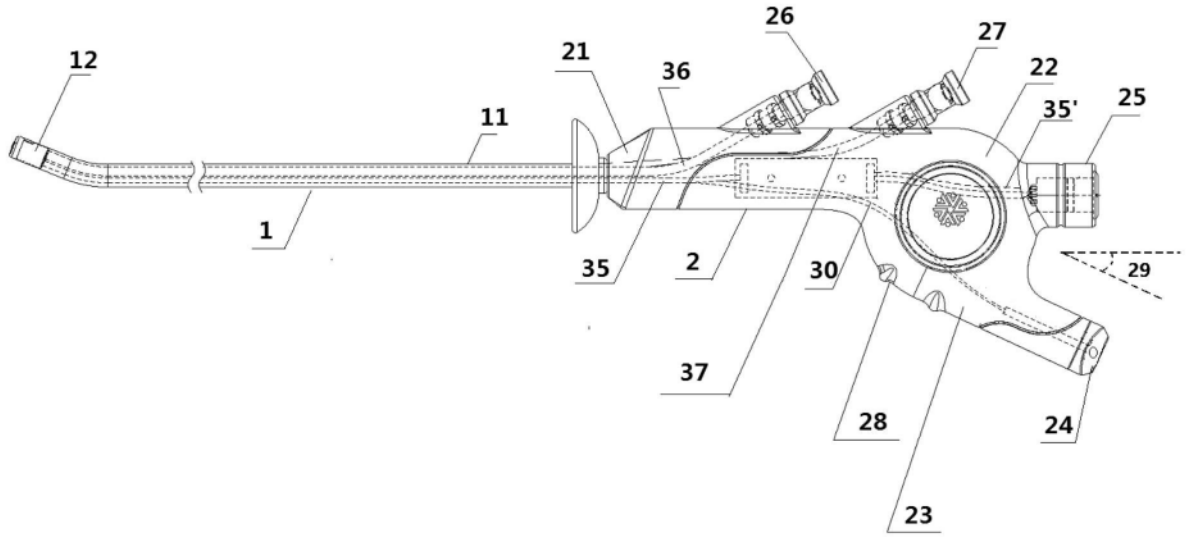

12
11
1
21
36
26
27
22
35'
25
35
2
30
29
37
28
24
23

图4

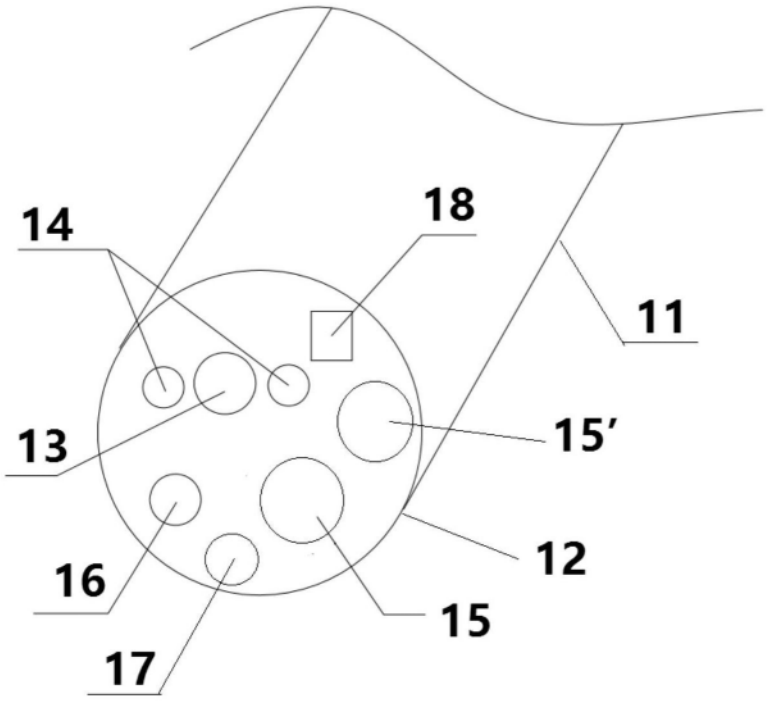

14
18
11
13
15'
12
16
15
17

图5

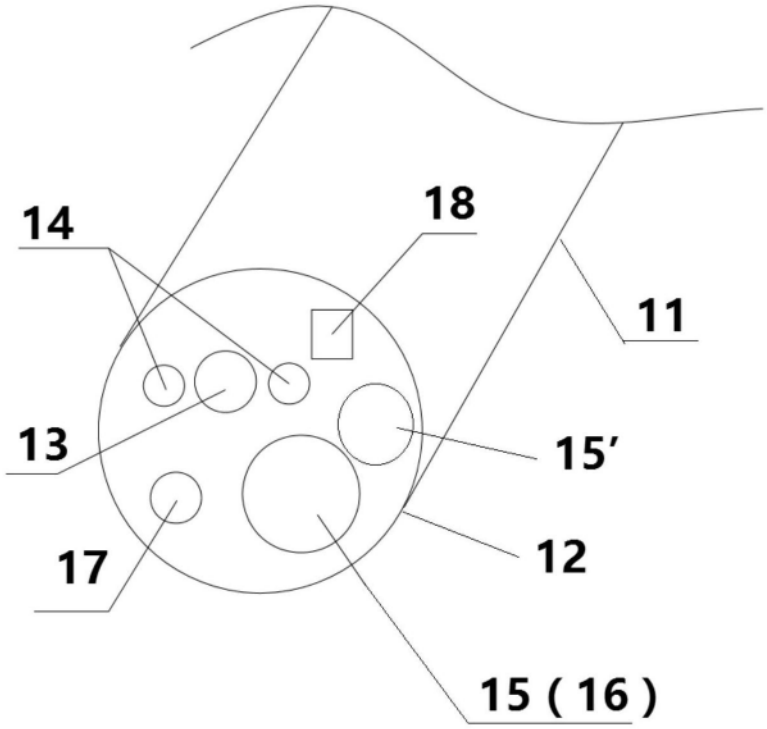


图6-1

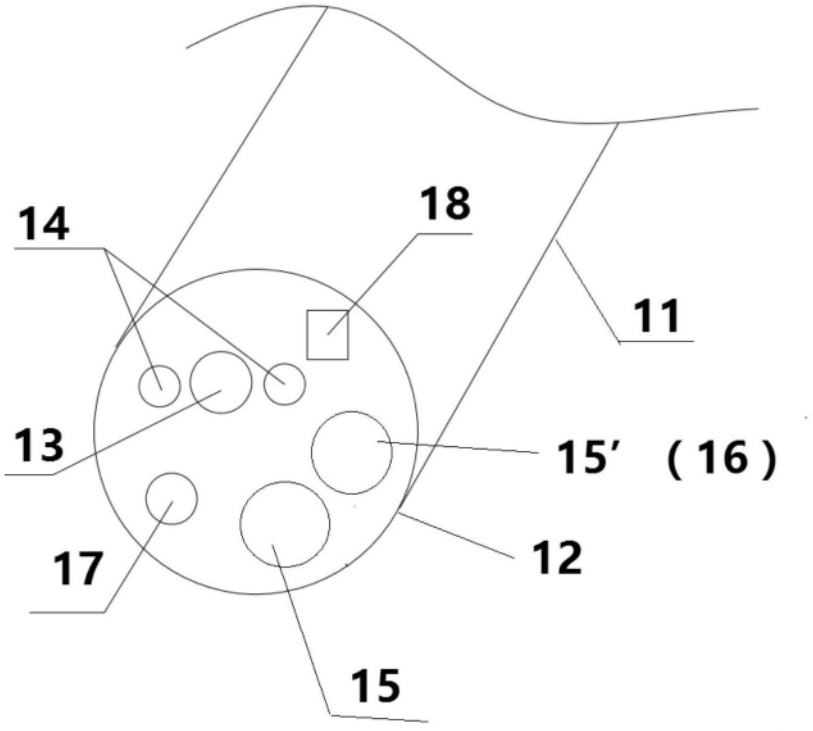


图6-2

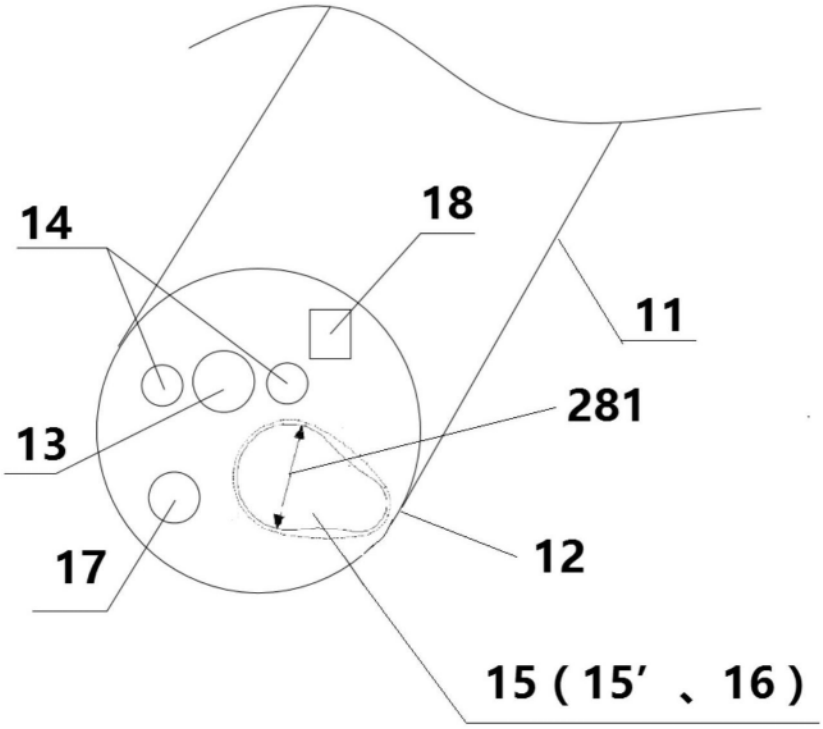


图6-3

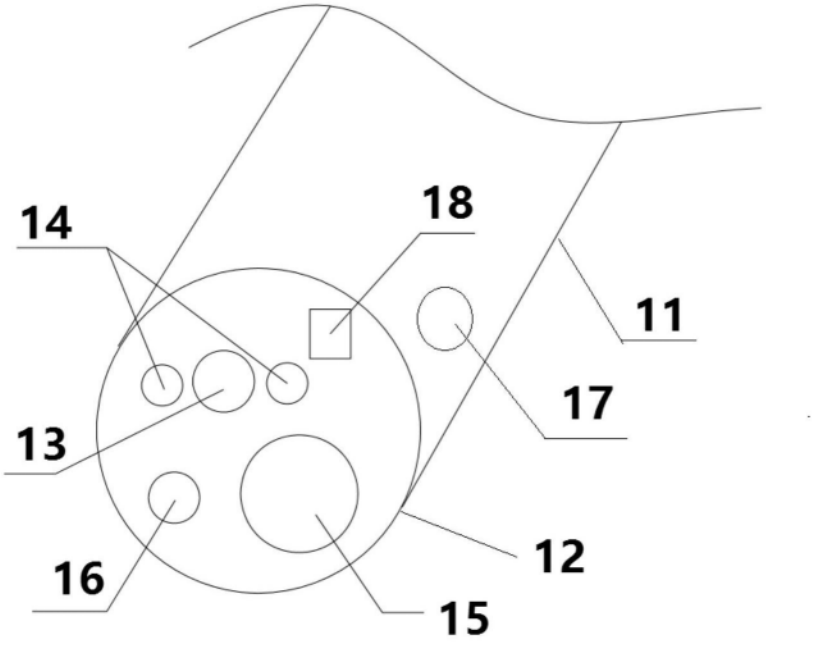


图7

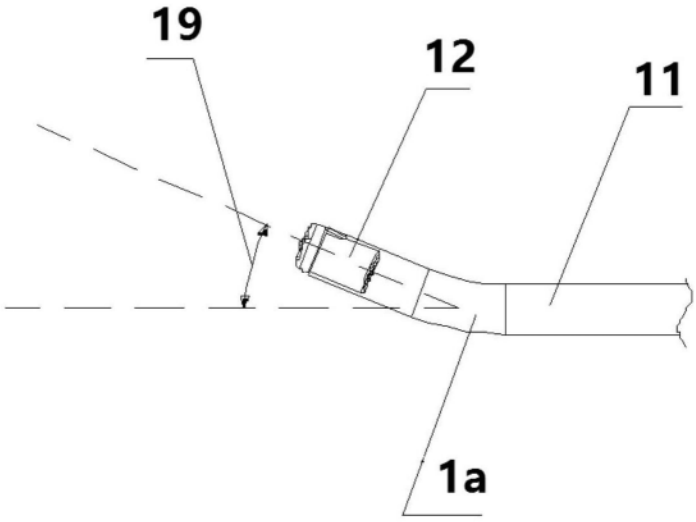


图8