



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110191750 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201880006678.7

(22)申请日 2018.01.15

(30)优先权数据

DE102017000219.3 2017.01.13 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2018/000007 2018.01.15

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/130243 DE 2018.07.19

(71)申请人 WOM医药世界公司

地址 德国柏林

(72)发明人 F·朗根 P·于尔格

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 刘锋

(51)Int.Cl.

B01D 53/04(2006.01)

A61B 18/00(2006.01)

B01D 53/26(2006.01)

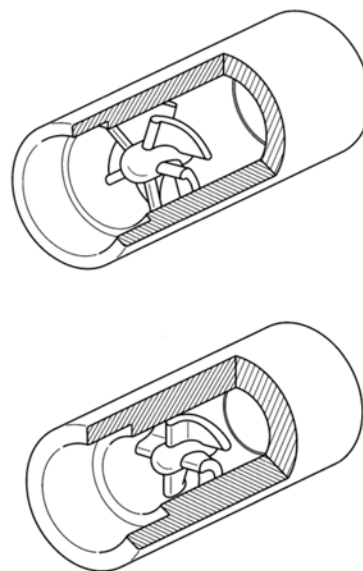
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

用于在腹腔镜中分离烟气颗粒的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于在腹腔镜干预中在抽吸手术气体的过程中将烟气颗粒和液滴分离的装置。



1. 一种用于将颗粒、液滴和湿气从流速为3-20l/min的流动烟气分离的装置，包含长度 l 为10-50mm的管件，其中所述管件具有4-20mm的内径 d_i ，包含轴向铺设的流体元件K，其具有0.5-6mm的框架横截面，包含二至六个导向叶片L，其位于所述轴向铺设的流体元件K与管件之内壁之间并与该流体元件及内壁刚性连接，其中所述导向叶片L呈螺旋状布置，从而赋予流过的气体以径向运动分量。
2. 根据权利要求1所述的包含3-5个导向叶片L的装置。
3. 根据权利要求1所述的装置，其中所述导向叶片具有位于所述轴向铺设的流体元件K与管件横截面之间的 $20-30^\circ$ 的出口角 β 。
4. 根据权利要求1所述的装置，其中所述轴向流体元件的长度 l_k 与轴向流体元件的框架横截面 d_k 的比例介于2与3之间。
5. 根据权利要求1所述的装置，其中位于所述导向叶片的沿流向的最后边缘与管件出口之间的长度 l_a 与所述轴向流体元件的框架横截面 d_k 的比例介于2与4之间。
6. 根据权利要求1所述的装置，其中所述轴向流体元件与所述导向叶片之间的连接为正交式或割线状。
7. 根据权利要求1所述的装置，其中所述包含流体元件及导向叶片的管件整合在壳体中，其中所述壳体还包含用于分离颗粒、液体及/或气体的其他装置。
8. 根据权利要求7所述的装置，其中通过纤维过滤器分离颗粒，通过超强吸收剂分离水，以及/或者通过活性炭分离气体。
9. 一种根据权利要求1-8中至少一项所述的装置的应用，用于在医疗装置中抽吸手术气体时将烟气颗粒和液滴分离。

用于在腹腔镜中分离烟气颗粒的装置

[0001] 本发明涉及一种在腹腔镜干预中在抽吸手术气体的过程中将烟气颗粒、液滴以及湿气分离的装置。

[0002] 微创手术技术愈发受到青睐。在将激光刀或者其他电子及超声波手术器械在术中应用于微创干预、例如应用在腹腔镜中时，常会在患者身体内产生烟气。这类烟气包含颗粒状、滴状以及气态成分的复杂的混合物。出于安全原因，不允许将这类烟气不经过滤地排入手术室。先进的注气器通常具有对应的排风软管以及附属的过滤装置，其用于对在患者身体内产生的烟气进行过滤。通常涉及纤维过滤器或膜片，其对液滴及颗粒进行过滤。这类过滤器具有不同的缺陷：膜片相对易于堵塞，而纤维过滤器则需要较小的流速，以实现最佳的过滤。

[0003] 故而存在以下需求：研发一种装置，其高效地将在术中产生的烟气中的液滴、湿气以及颗粒拦截，而不存在前述缺陷。

[0004] 在大规模设备中，所谓的旋风分离器已为吾人所知，其用于将较大的颗粒或液滴从气流分离。在公开案US 4,255,174、US 2013/0152525 A1、US 2005/0172589和EP2832449A1中描述过相关示例。

[0005] 本发明提供一种装置，其尽管简单，但仍能解决上述问题。在此涉及一种大体呈管状的单元，其例如可如连接件那样布置在两个软管部件之间。所述管状装置在其内部具有导向叶片，其赋予穿过的气流以径向运动分量。经本发明的装置导引的大体为层状的气流或紊流在穿过所述装置后呈螺线状或螺旋状前进。通过产生的离心力将液滴和颗粒导引至软管壁，其中液滴和颗粒因附着力而被分离。此外，在流过所述装置时发生压降，其导致分散在气体中的液体凝结，进而导致形成冷凝物。

[0006] 因此，本发明涉及一种用于将颗粒、液滴以及湿气从流速为3-20l/min的流动烟气分离的装置，

[0007] 包含长度 l 为10-50mm的管件，

[0008] 其中所述管件具有4-20mm的内径 d_i ，

[0009] 包含轴向铺设的流体元件K，其具有0.5-6mm的框架横截面，

[0010] 包含二至六个导向叶片L，其位于所述轴向铺设的流体元件K与管件之内壁之间并与该流体元件及内壁刚性连接，

[0011] 其中导向叶片L是螺旋状布置，从而赋予流过的气体以径向运动分量。

[0012] 图1示出本发明的装置的两个示例。在两种情形下，所述装置均如此建构，使得在该管状装置的内部设有包含5个(上图)或4个(下图)导向叶片的轴向流体元件。轴和导向叶片均是刚性的，后者是与外柱体连接。在烟气穿过本发明的装置时，发生液体和颗粒在后续软管中的分离(参阅图4)。图4也示出在软管中的典型的螺旋状分离型样。由于螺旋状涡旋以及产生的离心力随与装置的距离增大而减小，分离中之大部分发生在装置附近。在所述装置的排出口处便已发生部分分离(参阅图5)。

[0013] 图2(上部)示出本发明的装置的横截面。本发明的装置的数目和几何形状非常多变。本发明的装置的内径 d_i 通常处于4至20mm的范围内。所述轴向流体元件的直径(d_K)可处

于0.5-6mm、优选1-4mm的范围内。根据经验,在使用3-6个导向叶片时实现良好的分离结果。但也可以采用包含仅两个螺旋状导向叶片或超过6个叶片的技术方案。所述导向叶片的出口角 β 应处于15与30度之间。在此需要注意的是,所述出口角 β 无需在整个半径范围内恒定,而是可变:所述出口角例如可在与内部流体元件的附接处达到30度,并且在径向延伸中在到达管件的内壁时降至20度。

[0014] 图2(下部)示出所谓的叶片进入面 F_E 和叶片排出面 F_A ,其对于分离而言有重要意义:面 $F_E:F_A$ 的比例 S 应介于1于8,优选介于2与5之间。特别优选地,所述面积比为2.7至3.3。

[0015] 在特定的实施方式中,也可能仅单独一个导向叶片便足以实现分离。在此情形下,通过呈螺旋状布置在所述管件中的隔壁将穿过管状装置的气流分隔。为了确保所需的径向力,所述螺旋状隔壁必须具有至少 180° 、优选至少 270° 、特别优选至少 360° 的旋转。

[0016] 对于导向叶片与轴向布置的流体元件的连接而言也有不同的几何形状。如图2以设有的4个导向叶片为例所示,所述连接可为正交式或割线状。就割线状布局而言,除垂直于导向叶片作用的力(F_s)以外还发生另一径向力矢量(F_r),从而造成有所改善的分离效果。

[0017] 对于本发明的优选实施方式而言适用的是:

[0018] 1. 所述叶片的数目应介于3与5之间。

[0019] 2. 长度 l_k 与轴向体的框架横截面 d_k 的比例应介于2与3之间。

[0020] 3. 导向叶片后的直至排气口为止的长度 l_a 与框架横截面 d_k 的比例应介于2与4之间。

[0021] 4. 叶片进入面 F_E 与叶片排出面 F_A 的比例 S (参阅图2)应介于2.7与3.3之间。

[0022] 在此需要再次强调的是,本发明的装置不具有可动部件,故能够以简单的方式制造。例如可以通过注塑成型或3D打印进行制造。根据所述叶片的一个无底切的实施方式,可通过注塑成型借助简单且低成本的启闭模具(Auf-Zu-Werkzeug)进行制造。在叶片具有底切的情况下,能够进一步改善分离效果。为了制造这类具有叶片的底切的装置,必须在注塑制造过程中借助主轴嵌件工作。

[0023] 在以3D打印制造时,所有实施方式均能以无特别难点的方式实现。

[0024] 本发明的装置也可以整合在医疗装置的其他构件中,例如整合在过滤器壳体、软管适配器或诸如此类中。视需要而定,也可以将本发明的装置与其他过滤装置组合。据此,烟气流例如可以先穿过本发明的装置,随后再穿过其他类型的过滤器(纤维过滤器、膜片过滤器、活性炭过滤器或诸如此类)。

[0025] 分离度也受下游的软管和管件的壁部粗糙度影响。材料的粗糙度越高,分离通常便越好。已为本领域技术人员所知的是,通过使用对应的材料、调整注模的表面设计或者通过表面涂层能够改变粗糙度。亲水性材料和涂层特别是自然而然地改善液态(滴状)烟气成分的分离。

[0026] 图6(取自:Farrugia, M.; Hussain, S.Y. 等人, (2009): Particulate Matter Generated During Monopolar and Bipolar Hysteroscopic Human Uterine Tissue Vaporization, in: Journal of Minimally Invasive Gynecology, Jg. 16, No. 4, 第458-464页)展示了典型烟气中的形式为体积份的粒度分布:可以清楚地看出,颗粒中的绝大部分具有介于2与2000微米之间的尺寸。

[0027] 图7示出如图1所示的装置在不同气流条件下的分离曲线。可以看出,分离度随粒

径以及气体体积流量的增大而显著提升。在就此类医疗装置而言常见的介于6与12升/分钟之间的气流条件下,>1微米的颗粒的分离率已达到10至30百分比。就2000至3000纳米(等于2至3微米)的粒径而言,在相同条件下实现超过80百分比的分离。视所述装置的设计和流速而定,也能够将具有介于100与400nm之间的尺寸的颗粒分离,其难以藉由纤维过滤器分离。就低于6l/min的气流而言,仅能很有限地将颗粒分离。尽管如此,即使就3-6l/min的气流而言,仍可将本发明的装置用于分离湿气。

[0028] 如上所述,最简单的实施方式可能为,将本发明的装置建构为软管连接器。图4示出这种建构的一个方案。作为替代方案,如图8所示,本发明的装置在输入侧的尺寸如此设计,使得软管易于插接。其中,壳体(2)外部可以逐渐变为略呈锥形,从而简化插接。视情况而定可通过软管箍将软管锁紧。所述壳体可以配设有中间隆起(3)。包含导向叶片的轴向体(K)位于所述装置内部。在所述装置的输出侧上插接有第二软管,且该第二软管视情况而定亦经软管箍锁紧。在任何情形下,均通过本发明的装置的第一软管将来自医用抽吸装置(例如具有抽吸泵的腹腔镜装置)的气流输入。在泵的调试过程中,将气流通过第一软管送入装置,并通过第二软管重新导出。气流遵循箭头方向(1,5)。气流中携带的颗粒和湿气在第二软管中沉积在特征性的螺旋状区域内。其中,第二软管可由不同于第一软管的材料制成,该材料例如具有更高的粗糙度或者亲水的表面,以促进分离。

[0029] 另一方案在于,将本发明的装置整合在过滤器支架中(图9)。在此例如借助对应的夹紧元件(6)将过滤器(5)置入或卡入壳体。所述壳体例如由两个锥形部件(9,10)构成,其中两个锥底例如通过卡口连接相连。所述过滤器可由两个层构成,其中除纤维过滤器以外还可设有活性炭过滤器。这个活性炭过滤器可以与纤维过滤器平面式连接,或者呈管状地整合在壳体出口中(未绘示)。在所述壳体的入口中整合有本发明的包含轴向体(K)的装置,所述轴向体包含成型的导向叶片。所述装置的出口接管同时为气流进入第一腔室(3)的入口。在流经过滤器(5)后,气流被输送至壳体出口(7)。在本实施方式中,过滤器尺寸通常远大于出口接管的直径,以避免过滤器的堵塞。在出口接管的直径为20mm的情况下,建议采用30-100cm²的过滤器面,其中,所述过滤器面的圆形、正方形、矩形或其他几何形状的设计为次要因素。

[0030] 在本发明的另一可行实施方式(图10)中,本发明的装置整合在也包含水分离器的过滤器壳体中。壳体(10)包含第一腔室(3),其与本发明的包含轴向体(K)以及导向叶片的装置(2)的出口接管连通,进而构成进入第一腔室的气体输入。第一腔室(3)包含气体输出(7)。气体输出(7)可以与所述气体输入位于一条线中。如图10所示,在特殊的实施方式中,所述气体输出也可以与所述气体输入轴向错开的方式布置。为了实现期望的水分离并且防止水进入第二腔室(4),在此情形下建议将接管状输出布置在比输入更高处。来自本发明的装置的气流借此到达腔室后壁(5),液滴可沉积在该后壁上。其中,所述第一腔室的底部可配设有吸湿材料(6)(例如超强吸收剂)。整合在所述后壁中的输出接管(7)导入配设有过滤装置(11)的第二腔室(4)。过滤装置(11)例如可由用于分离可能尚且存在于气流中的残余颗粒的纤维过滤器和用于分离气体(例如HCN、CO、SO₂)的活性炭过滤器构成。在此情形下也建议使用大面积的过滤装置,以避免过滤器的堵塞。经整个装置过滤的气流通过输出接管(12)离开第二腔室。气流沿箭头(1,8,9)的方向穿过整个装置。

[0031] 总体而言,借助本发明提供一种简单的装置,其制造成本低廉,易于整合至现有医

疗设备(例如包含抽吸装置的医用注气设备),并且仍能高效地将颗粒和液滴从烟气分离。由于制造成本低廉,可将所述装置用于一次性应用,从而避免对于外科手术应用而言常见的复杂的清洁及消毒过程。

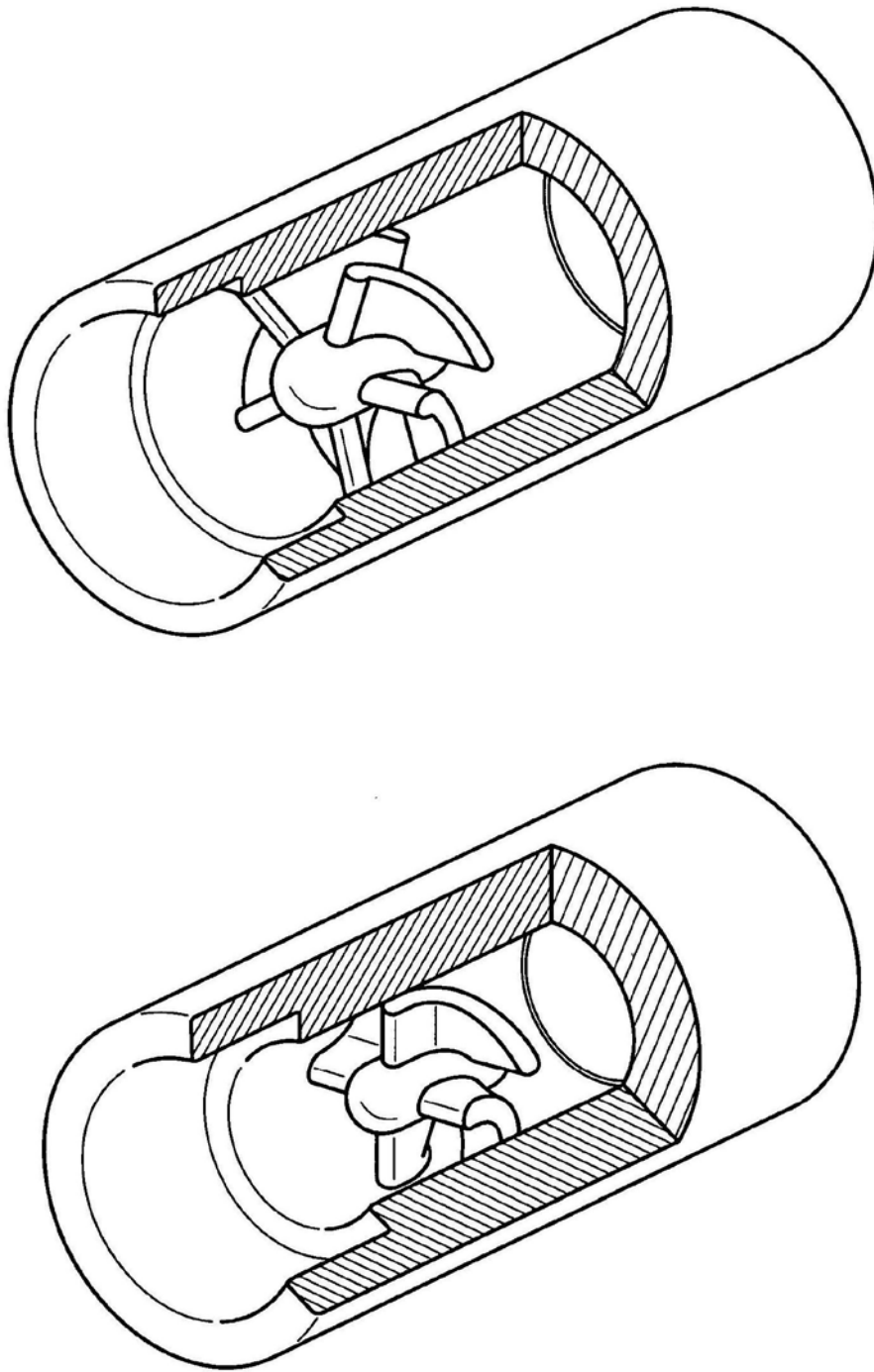


图1

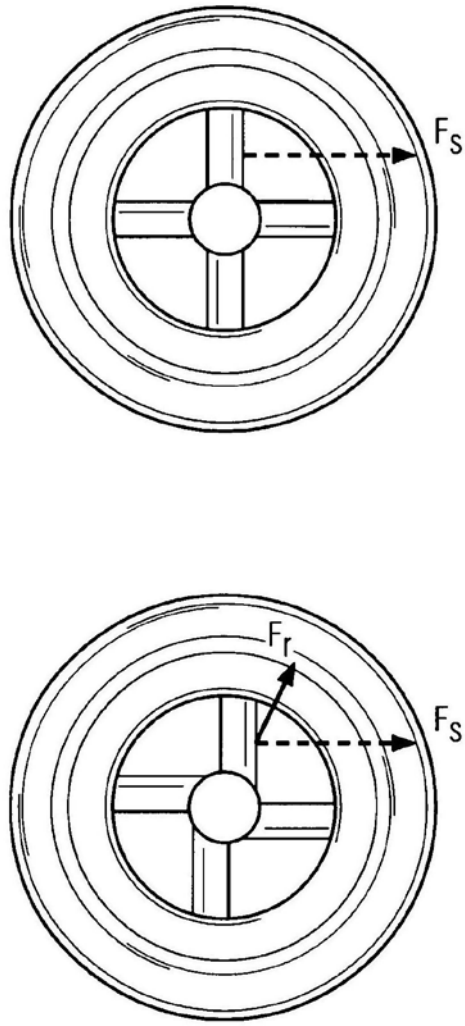


图2

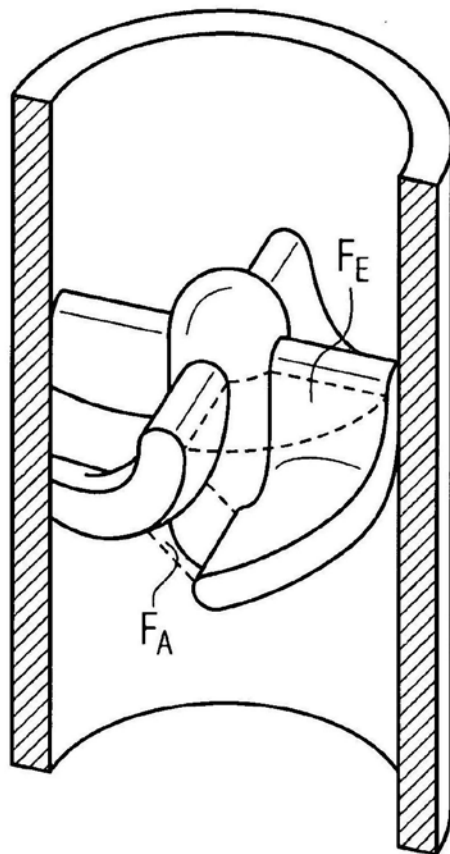
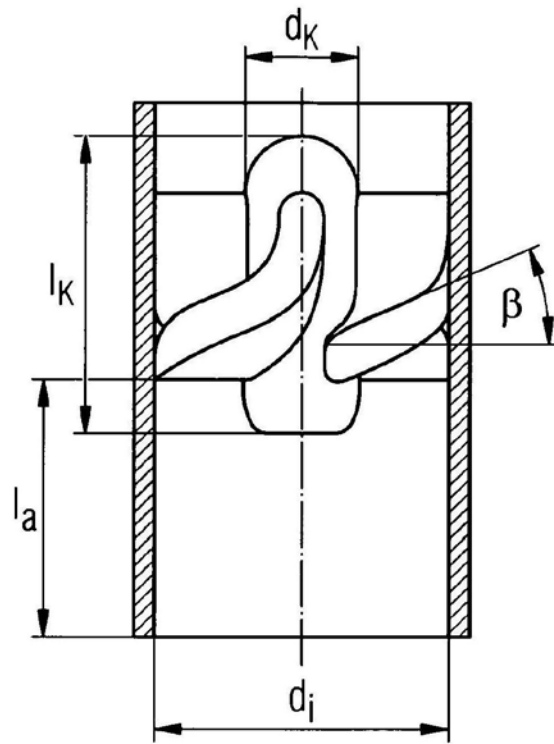


图3

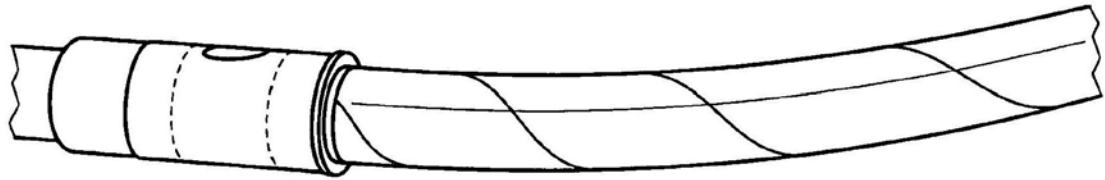


图4

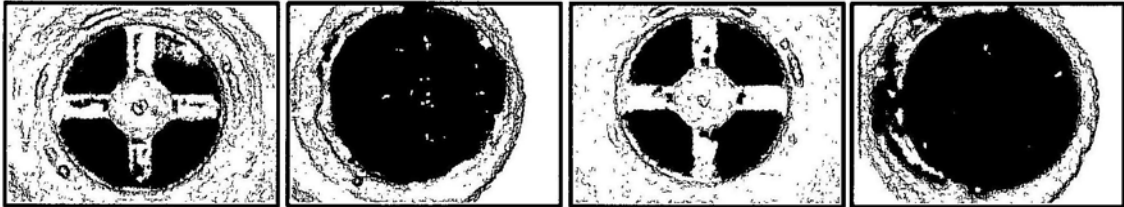


图5

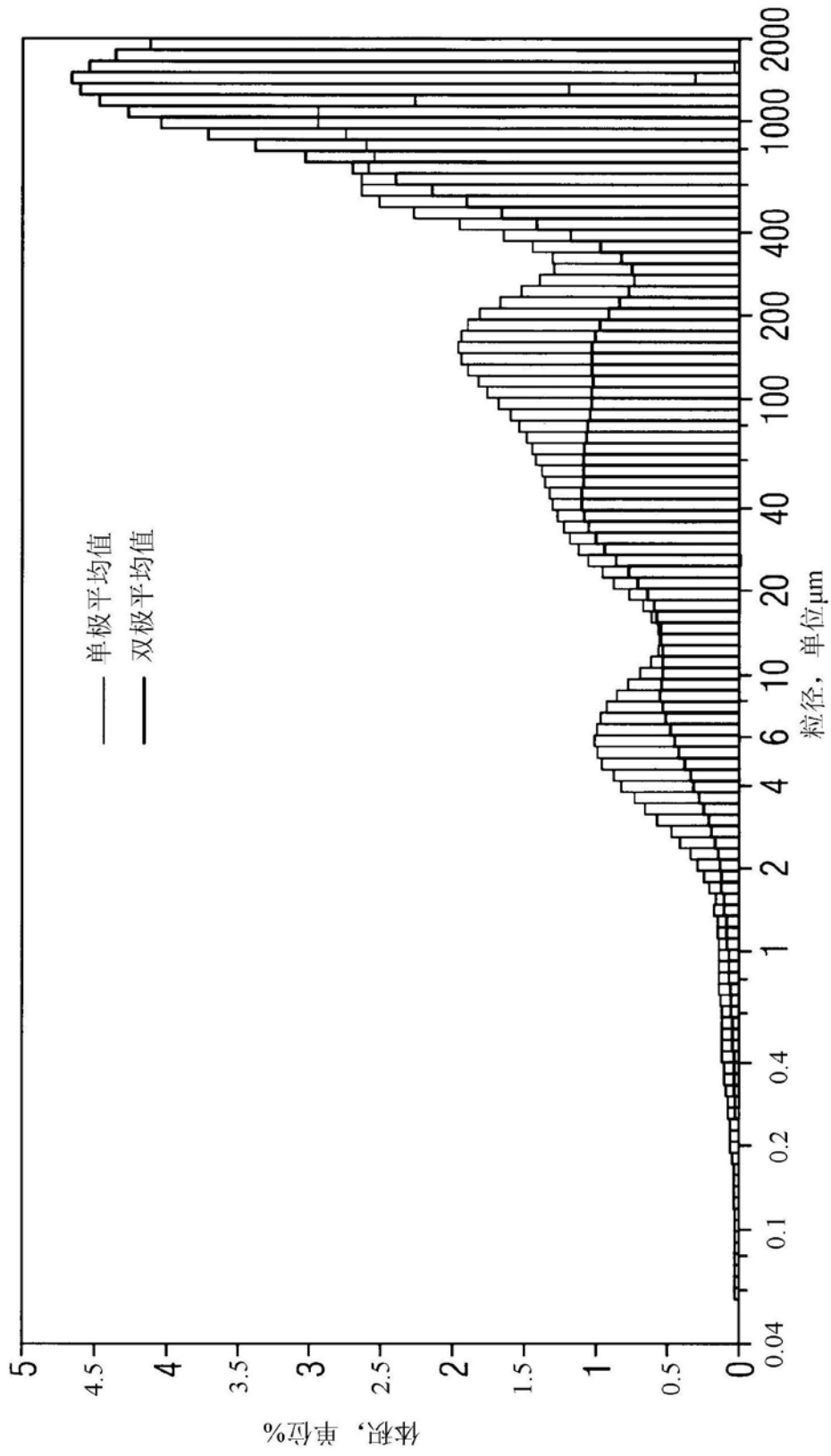


图6

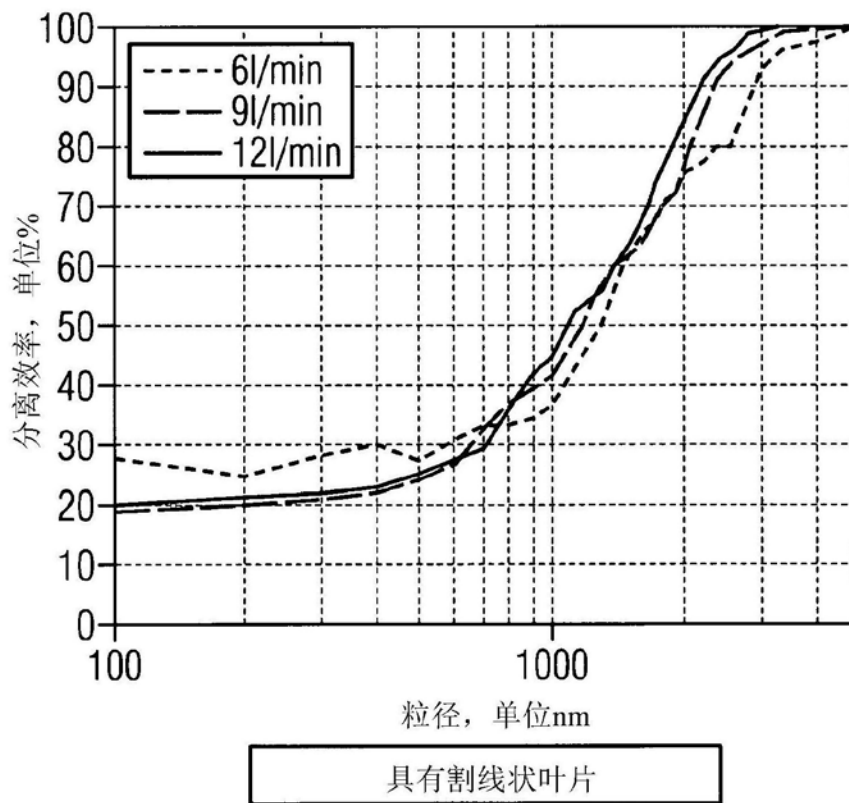
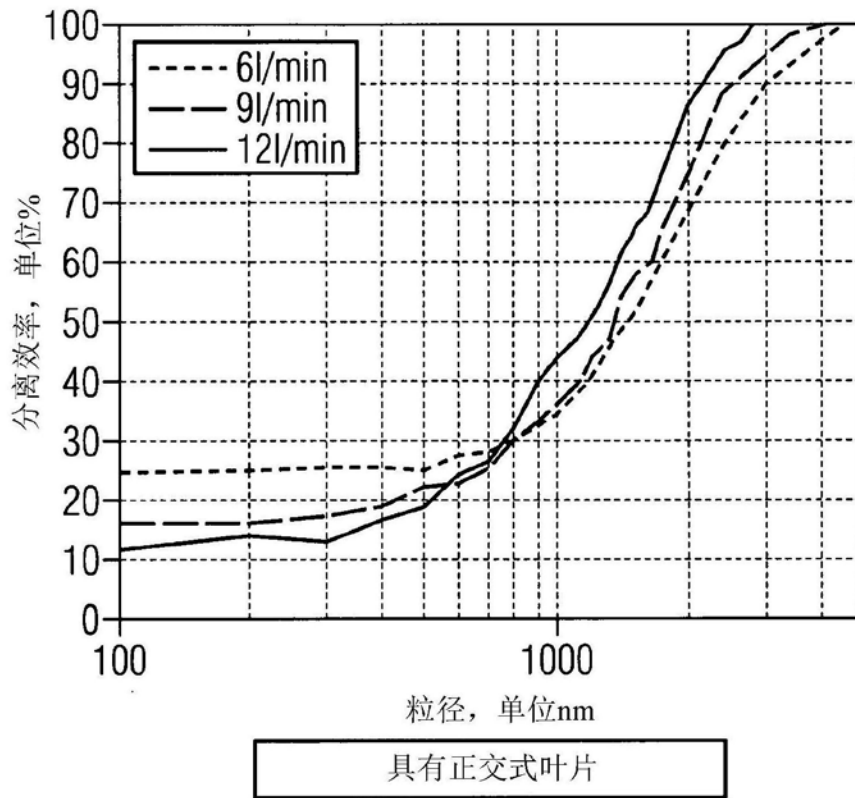


图7

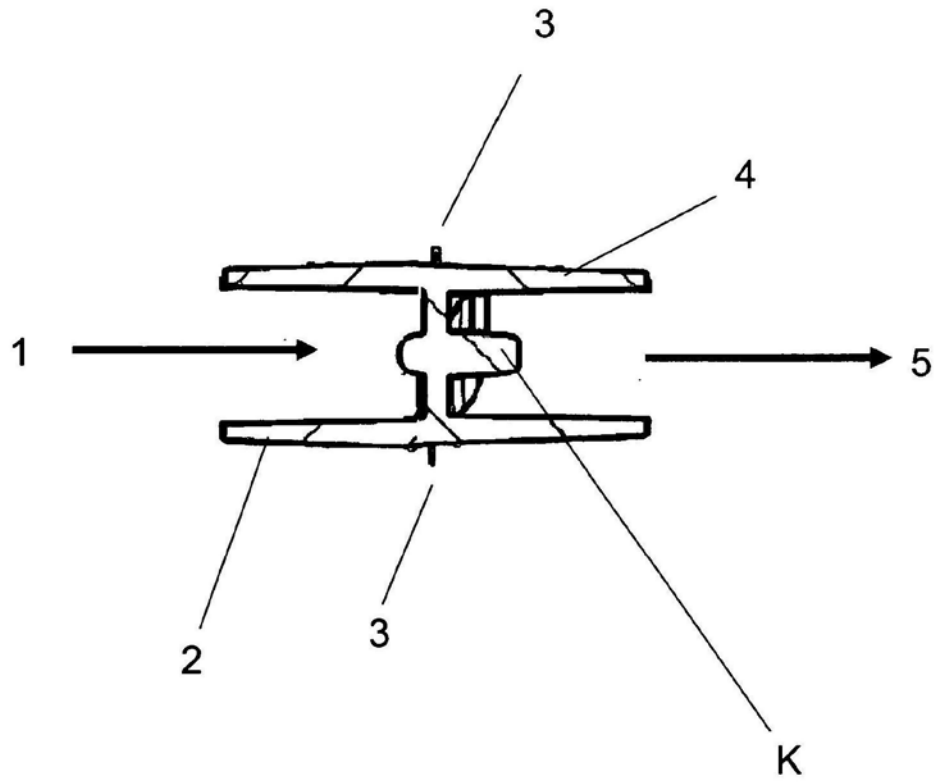


图8

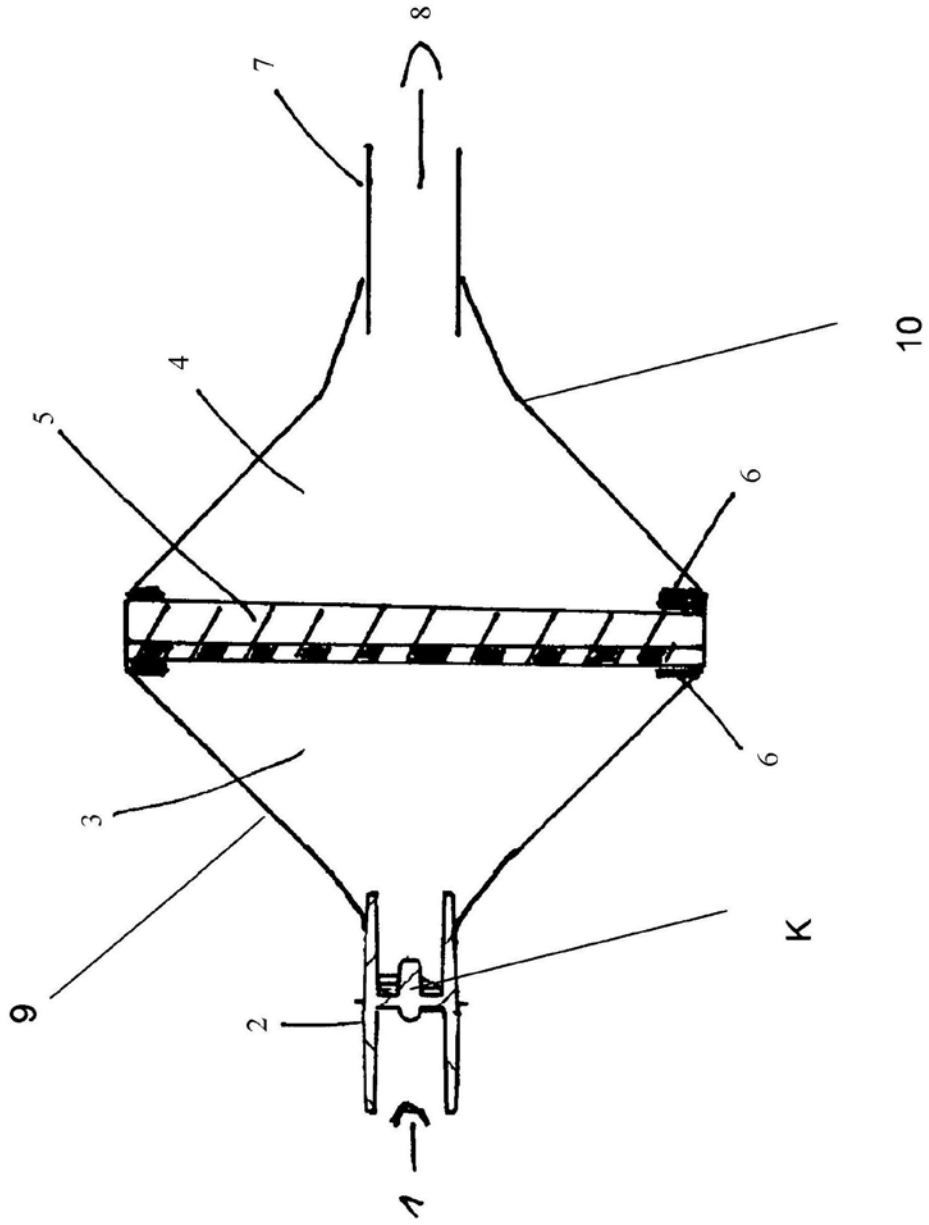


图9

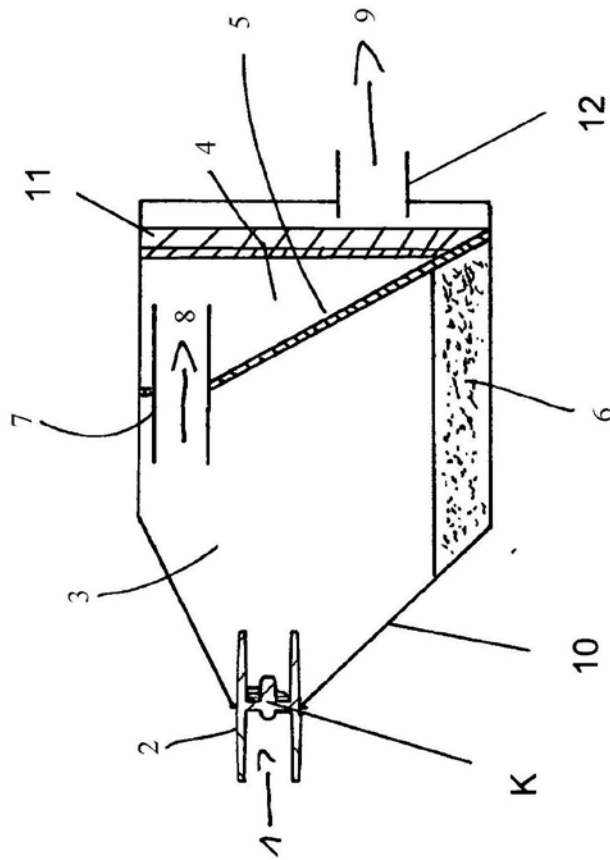


图10

专利名称(译)	用于在腹腔镜中分离烟气颗粒的装置		
公开(公告)号	CN110191750A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201880006678.7	申请日	2018-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	WOM医药世界公司		
申请(专利权)人(译)	WOM医药世界公司		
当前申请(专利权)人(译)	WOM医药世界公司		
发明人	F·朗根 P·于尔格		
IPC分类号	B01D53/04 A61B18/00 B01D53/26		
CPC分类号	A61B2218/008 B01D53/0407 B01D53/261 B01D2253/102 B01D2253/202 B01D2259/4533 B01D45/16 B01D46/0036 B01D50/002 B04C2003/006 B04C2009/002		
代理人(译)	刘锋		
优先权	102017000219 2017-01-13 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种用于在腹腔镜干预中在抽吸手术气体的过程中将烟气颗粒和液滴分离的装置。

