



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113413504 A

(43) 申请公布日 2021.09.21

(21) 申请号 202110871138.9

(22) 申请日 2021.07.30

(71) 申请人 清华大学天津高端装备研究院
地址 300300 天津市东丽区慧谷园4号楼
申请人 清华大学

(72) 发明人 朱少禹 徐涛 索轶平 张腾飞
贾皓 张向军

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 王亚琼

(51) Int.Cl.
A61M 1/36 (2006.01)

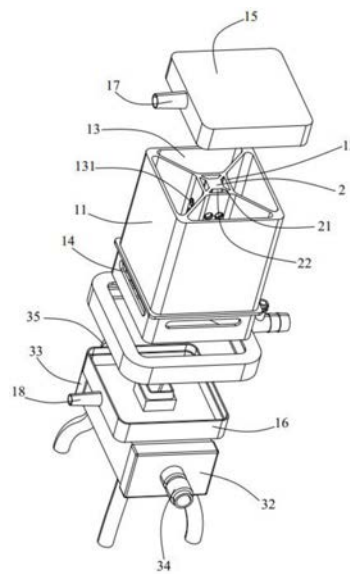
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种带有分液引流结构的多腔室氧合器

(57) 摘要

本发明公开了一种带有分液引流结构的多腔室氧合器,属于医疗器械技术领域。该氧合器包括氧合室、占位柱和变温室,占位柱沿分流通道的轴线方向延伸,在氧合室内还设置有若干个氧合域,将分液孔设置在分流通道上,使分流腔室与氧合域连通,血液经过换热腔室后进入氧合域前,通过设置占位柱,使血液进入分流通道的内进行多方向分流进入分流腔室,保证了血液在氧合室内流动分布的均匀性,不易产生液体驻留和流动死区;若干个氧合域将静脉血均匀分散,形成若干个独立的气体交换单元,实现了静脉血与膜丝的充分接触换气,保证了高效的氧合和二氧化碳去除性能,并减少了血液氧合流动路径,减小跨膜压差,提高气体交换性能,提供更好的综合性能。



CN 113413504 A

1. 一种带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,包括:

氧合室(1),包括中空型壳体(11)和与所述中空型壳体(11)同轴设置的分流通道(12),所述中空型壳体(11)与所述分流通道(12)外壁之间分隔有若干个氧合域(13);

占位柱(2),设置于所述分流通道(12)内且沿所述分流通道(12)的轴线方向延伸,所述占位柱(2)与所述分流通道(12)内壁之间设置有隔板(21)并界定出至少两个分流腔室(22),所述分流通道(12)的侧壁上开设有若干个分液孔(131);

变温室(3),所述中空型壳体(11)的一端与所述变温室(3)密封连接,所述变温室(3)与所述中空型壳体(11)的连接处为成设定拔模斜度的楔形结构,且所述变温室(3)的换热腔室与所述分流通道(12)对应设置;

血液被配置为流经所述变温室(3)依次进入所述分流通道(12)和所述氧合域(13)。

2. 根据权利要求1所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,若干个所述氧合域(13)和至少两个所述分流腔室(22)均沿径向朝外呈辐射状。

3. 根据权利要求1所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述分流通道(12)的侧壁上绕自身轴线方向间隔设置有多排所述分液孔(131)。

4. 根据权利要求3所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,每排所述分液孔(131)的孔径沿远离所述变温室(3)的方向逐渐变大。

5. 根据权利要求1所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述分流通道(12)呈倒锥形。

6. 根据权利要求1所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述占位柱(2)朝向所述变温室(3)的一端凸设有分流圆锥点(23)。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,还包括空心集液环(4),所述中空型壳体(11)上开设有排液孔(14),所述空心集液环(4)套设于所述中空型壳体(11)的外壁上,通过所述排液孔(14)将所述集液环(4)与所述氧合域(13)连通。

8. 根据权利要求7所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述集液环(4)沿径向朝外凸设有出血口(41)和预充排气口(42),且所述出血口(41)的侧壁上开设有动脉采样口(43)。

9. 根据权利要求7所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述变温室(3)包括换热室外壳(31)和设于所述换热室外壳(31)两端的换热室第一侧盖(32)和换热室第二侧盖(33),所述换热室第一侧盖(32)上凸设有进液口(34),所述换热室第二侧盖(33)上设置有出液口(35)。

10. 根据权利要求9所述的带有分液引流结构的多腔室氧合器,其特征在于,所述换热室外壳(31)底部设置有支撑结构(5)和进液口(36),所述进液口(36)上设置有静脉采样口(37)。

一种带有分液引流结构的多腔室氧合器

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种带有分液引流结构的多腔室氧合器。

背景技术

[0002] 临床手术用的体外循环装置,俗称人工肺,又称氧合器。氧合器作为体外血液氧合的装置,在体外循环(CPB)和体外膜肺氧合(ECMO)中发挥着重要作用。在应用过程中,其主要作用为使得贫氧的静脉血转变为富氧的动脉血,因此氧气交换性能是非常重要的。另外,由于其存在着非生物表面以及非生理性血流状态,血液相容性也需要关注,其中非常重要的是流经其中的压降情况。

[0003] 然而需要注意的是,通常情况下,为了增加其氧气交换性能,需要增加血液的流动路径,而血液流动路径的增加几乎均会导致跨膜压差的增大。因此,开发一种平衡两因素的影响,综合使用效果好的氧合器是十分有益的。

[0004] 为此,亟需提供一种带有分液引流结构的多腔室氧合器以解决上述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种带有分液引流结构的多腔室氧合器,既保证了气体交换性能,又减小跨膜压差,提高氧合器的综合性能。

[0006] 为实现上述目的,提供以下技术方案:

[0007] 一种带有分液引流结构的多腔室氧合器,包括:

[0008] 氧合室,包括中空型壳体与与所述中空型壳体同轴设置的分流通道,所述中空型壳体与所述分流通道外壁之间分隔有若干个氧合域;

[0009] 占位柱,设置于所述分流通道内且沿所述分流通道的轴线方向延伸,所述占位柱与所述分流通道内壁之间设置有隔板并界定出至少两个分流腔室,所述分流通道的侧壁上开设有若干个分液孔;

[0010] 变温室,所述中空型壳体的一端与所述变温室密封连接,所述变温室与所述中空型壳体的连接处为成设定拔模斜度的楔形结构,且所述变温室的换热腔室与所述分流通道对应设置;

[0011] 血液被配置为流经所述变温室依次进入所述分流通道和所述氧合域。

[0012] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,若干个所述氧合域和至少两个所述分流腔室均沿径向朝外呈辐射状。

[0013] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述分流通道的侧壁上绕自身轴线方向间隔设置有多排所述分液孔。

[0014] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,每排所述分液孔的孔径沿远离所述变温室的方向逐渐变大。

[0015] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述分流通道呈倒锥形。

[0016] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述占位柱朝向所述变温室的一端凸设有分流圆锥点。

[0017] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,还包括空心集液环,所述中空型壳体上开设有排血孔,所述空心集液环套设于所述中空型壳体的外壁上,通过所述排血孔将所述集液环与所述氧合域连通。

[0018] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述集液环沿径向朝外凸设有出血口和预充排气口,且所述出血口的侧壁上开设有动脉采样口。

[0019] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述变温室包括换热室外壳和设于所述换热室外壳两端的换热室第一侧盖和换热室第二侧盖,所述换热室第一侧盖上凸设有进液口,所述换热室第二侧盖上设置有出液口。

[0020] 作为带有分液引流结构的多腔室氧合器的可选方案,所述换热室外壳底部设置有支撑结构和进血口,所述进血口上设置有静脉采样口。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0022] 本发明所提供的带有分液引流结构的多腔室氧合器,占位柱沿分流通道轴线方向延伸,并在占位柱和分流通道内壁之间增设隔板并界定出分流腔室,在氧合室内还设置有若干个氧合域,将分液孔设置在分流通道上,使分流腔室与氧合域连通,血液经过换热腔室后进入氧合前,通过设置占位柱,使血液进入分流通道内进行多方向分流进入分流腔室,保证了血液在氧合室内流动分布的均匀性,不易产生液体驻留和流动死区;若干个氧合域的设计将静脉血均匀分散,形成若干个独立的气体交换单元,实现了静脉血与膜丝的充分接触换气,保证了高效的氧合和二氧化碳去除性能,并减少了血液氧合流动路径,减小了跨膜压差,提高氧合器综合性能。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例中带有分液引流结构的多腔室氧合器的装配示意图;

[0025] 图2为本发明实施例中带有分液引流结构的多腔室氧合器的爆炸示意图;

[0026] 图3为本发明实施例中氧合室的仰视图(氧合室下盖未示出);

[0027] 图4为本发明实施例中氧合器的气路流动路径图;

[0028] 图5为本发明实施例中氧合器的血路流动路径图;

[0029] 图6为本发明实施例中氧合器的水路流动路径图;

[0030] 图7为本发明实施例中氧合室的剖视图。

[0031] 附图标记:

[0032] 1、氧合室;2、占位柱;3、变温室;4、空心集液环;5、支撑结构;

[0033] 11、中空型壳体;12、分流通道;131、分液孔;13、氧合域;14、排血孔;15、氧合室上盖;16、氧合室下盖;17、进气口;18、出气口;

[0034] 21、隔板;22、分流腔室;23、分流圆锥点;

[0035] 31、换热室外壳;32、换热室第一侧盖;33、换热室第二侧盖;34、进液口;35、出液口;36、进血口;37、静脉采样口;

[0036] 41、出血口;42、预充排气口;43、动脉采样口。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0038] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0041] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0043] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0044] 人工肺又称氧合器或气体交换器,是一种代替人体肺脏排出二氧化碳,摄取氧气,进行气体交换的人工器官。

[0045] 氧合器大致分为三种类型:膜式、鼓泡式和平面接触型。

[0046] 为了保证氧合器的气体交换性能,又不会增加跨膜压差,提高氧合器的综合性能,

本实施例提供一种带有分液引流结构的多腔室氧合器,采用集成度较高的氧合和换热一体化设计,以下结合图1至图7对本实施例的具体内容进行详细描述。

[0047] 如图1所示,带有分液引流结构的多腔室氧合器包括氧合室1、占位柱2、变温室3。

[0048] 其中,氧合室1包括中空型壳体11和与中空型壳体11同轴设置的分流通道12,中空型壳体11与分流通道12外壁之间分隔有若干个氧合域13;占位柱2设置于分流通道12内且沿分流通道12的轴线方向延伸,占位柱2与分流通道12内壁之间设置有隔板21并界定出至少两个分流腔室22,分流通道12的侧壁上开设有若干个分液孔131。中空型壳体11的一端与变温室3密封连接,且变温室3与中空型壳体11的连接处设计有楔形连接结构,提高密封性能,再配合连接胶,实现了更好的密封连接,且变温室3的换热腔室与分流通道12对应设置。血液被配置为流经变温室3依次进入分流通道12和氧合域13。具体地,氧合域13内设置有氧合膜丝。

[0049] 简而言之,本发明所提供的带有分液引流结构的多腔室氧合器,占位柱2随分流通道12延伸,并在占位柱2和分流通道12内壁之间增设隔板21并界定出分流腔室22,在氧合室1内还设置有若干个氧合域13,将分液孔131设置在分流通道12上,使分流腔室22与氧合域13连通,血液经过换热腔室后进入氧合前,通过设置占位柱2,使血液进入分流通道12内进行多方向分流进入分流腔室22,保证了血液在氧合室1内流动分布的均匀性,不易产生液体驻留和流动死区;若干个氧合域13的设计将静脉血均匀分散,形成若干个独立的气体交换单元,实现了静脉血与膜丝的充分接触换气,保证了高效的氧合和二氧化碳去除性能,并减少了血液氧合流动路径,减小跨膜压差,提高氧合器综合性能。

[0050] 优选地,若干个氧合域13和至少两个分流腔室22均沿径向朝外呈辐射状。在其他实施例中,根据实际使用需求,氧合域13和分流腔室22的数量和形状结构以及排布方式可以适应性更改,在此不做过多限制。一般分液腔室和氧合区域的截面积形状相同,都为矩形、梯形等。分区域的优势在于,在引流结构的设计下将血液分散到不同的腔室,有利于进一步将静脉血均分分散,以便于静脉血和膜丝充分接触形成薄的血膜交换界面进行高效率换气。

[0051] 进一步地,分流通道12上绕自身轴线方向间隔设置有多排分液孔131。分液孔131的形状可以是长条孔、矩形孔、圆形孔或椭圆形孔等形状的开口,优选地,分液孔131为圆孔,且分液孔131内表面保持光滑整洁。采取分液孔131的作用在于,其能够在几乎不减小血液氧合的情况下,较为明显的减小流经氧合器的跨膜压差,从而提供更好的综合性能。在其他实施例中,分液孔131为长条孔。

[0052] 进一步地,每排分液孔131的孔径沿远离变温室3的方向逐渐变大。贫氧血从变温室3向氧合室1流动,当血液刚进入分流通道12,流量大,而此处的分液孔131的孔径设计的较小,使血液充满分液腔室22的容积,远离变温室3方向的分液孔131孔径变大,使更多的血液由上部孔径较大的分液孔131进入氧合域13,使血液与膜丝有更大的接触面积,提高气体交换效率。。更进一步地,分流通道12呈倒锥形,适用血液流量先大后小的流动情况。在其他实施例中,根据实际使用需求,分液孔131的孔径沿远离变温室3的方向可以保持统一大小或者逐渐变小。

[0053] 进一步地,如图3所示,占位柱2朝向变温室3的一端凸设有分流圆锥点23,通过增设分流圆锥点23,便于血液快速分流。

[0054] 进一步地,还包括空心集液环4,中空型壳体11上开设有排血孔14,空心集液环4套设于中空型壳体11的外壁上,通过排血孔14将集液环与氧合域13连通。具体地,血液先从上向下流入氧合域13,然后经过氧合交换后流经排血孔14进入空心集液环4,中空型壳体11周向间隔设置有多个排血孔14,多个排血孔14与空心集液环4对应设置。

[0055] 进一步地,集液环4沿径向朝外凸设有出血口41和预充排气口42,且出血口41的侧壁上开设有动脉采样口43。具体地,在出血口41处设置测温传感器和测压传感器,实现对血液进入氧合器处理后压力和温度的实时监测。

[0056] 进一步地,如图2结合图6所示,变温室3包括换热室外壳31和设置于换热室外壳31两端的换热室第一侧盖32和换热室第二侧盖33,换热室第一侧盖32上凸设有进液口34,换热室第二侧盖33上设置有出液口35。具体地,如图2、图4和图5所示,氧合室1还包括氧合室上盖15和氧合室下盖16,氧合室上盖15上设置有进气口17,氧合室下盖16上设置有出气口18,氧气的流动路径为从上方的进气口17流入,流经氧合域13内的中空纤维束内部与血液充分交换后,氧气从下方的出气口18流出;血液的流动路径为从下方的进液口36流进,先经过变温室3的加热后流经氧合室1,血液经过在氧合域13内与氧气交换后,血液从空心集液环4上的出血口41流出。更进一步地,氧合室下盖16与换热室外壳31的上部一体化成型,氧合室下盖16内设有卡槽,中空型壳体11的底部插设在卡槽内。换热腔室的出口设置有凸台,分流通道12的进口设计成与凸台相适配的凹槽,凸台可以插入凹槽内,并成一定拔模斜度的楔形设计,保证了氧合室1与变温室3的牢固装配和密闭性。换热腔室内设置有换热膜丝。

[0057] 进一步地,在换热室外壳31底部设置有四个支撑结构5,在换热室外壳31底部中心处设置有进液口36和静脉采血口37,静脉采样口37设置在进液口36上。具体地,在进液口36处设置有测温传感器和测压传感器,实现对血液进入氧合器处理前压力和温度的实时监测。本实施例中的传感器与外联监控主机电连接。

[0058] 如图7所示,实线箭头为血液的流动方向,虚线箭头为水的流动方向,波浪线箭头为氧气的方向。

[0059] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所说的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

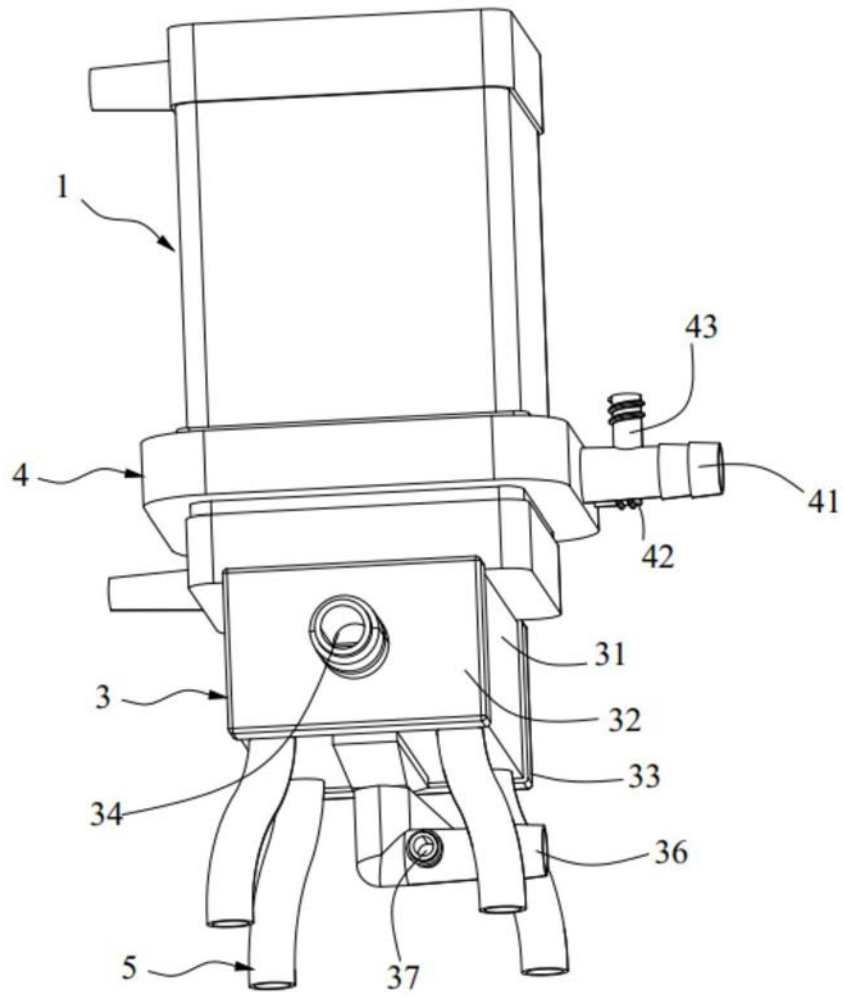


图1

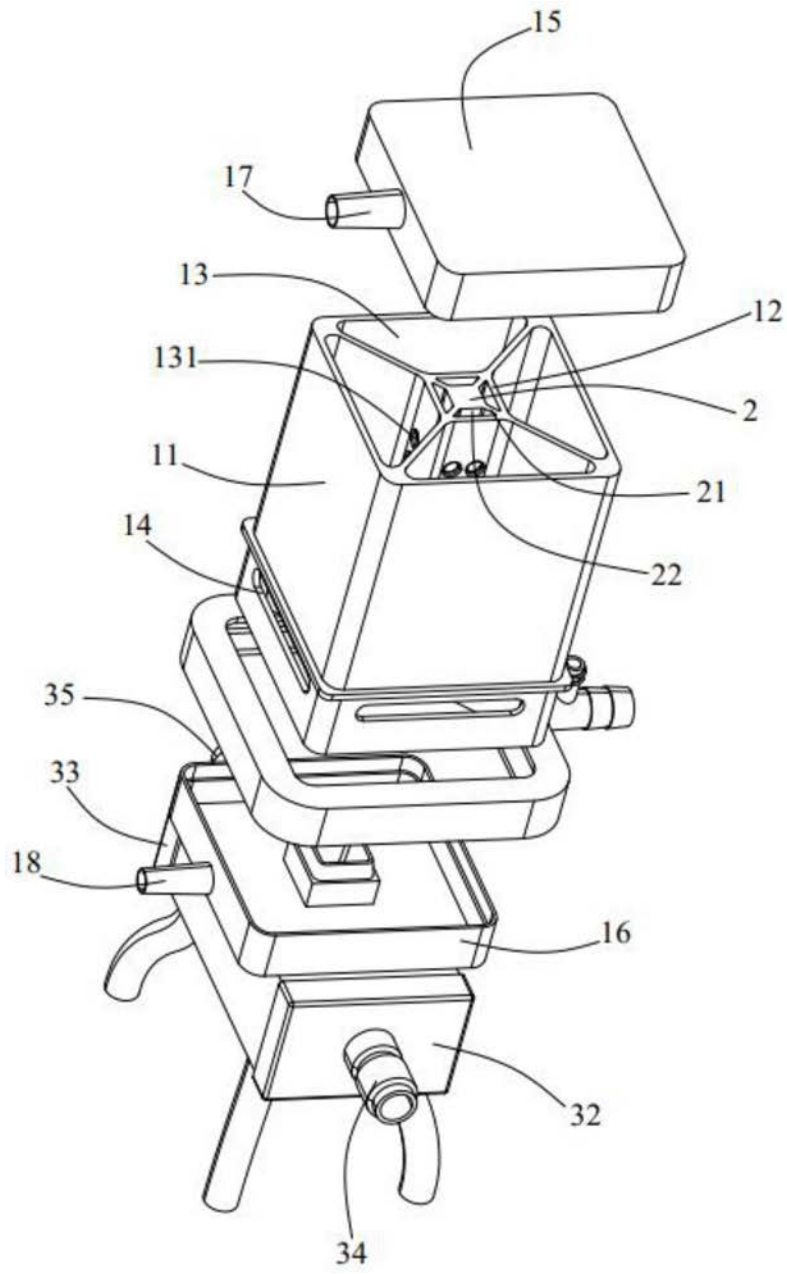


图2

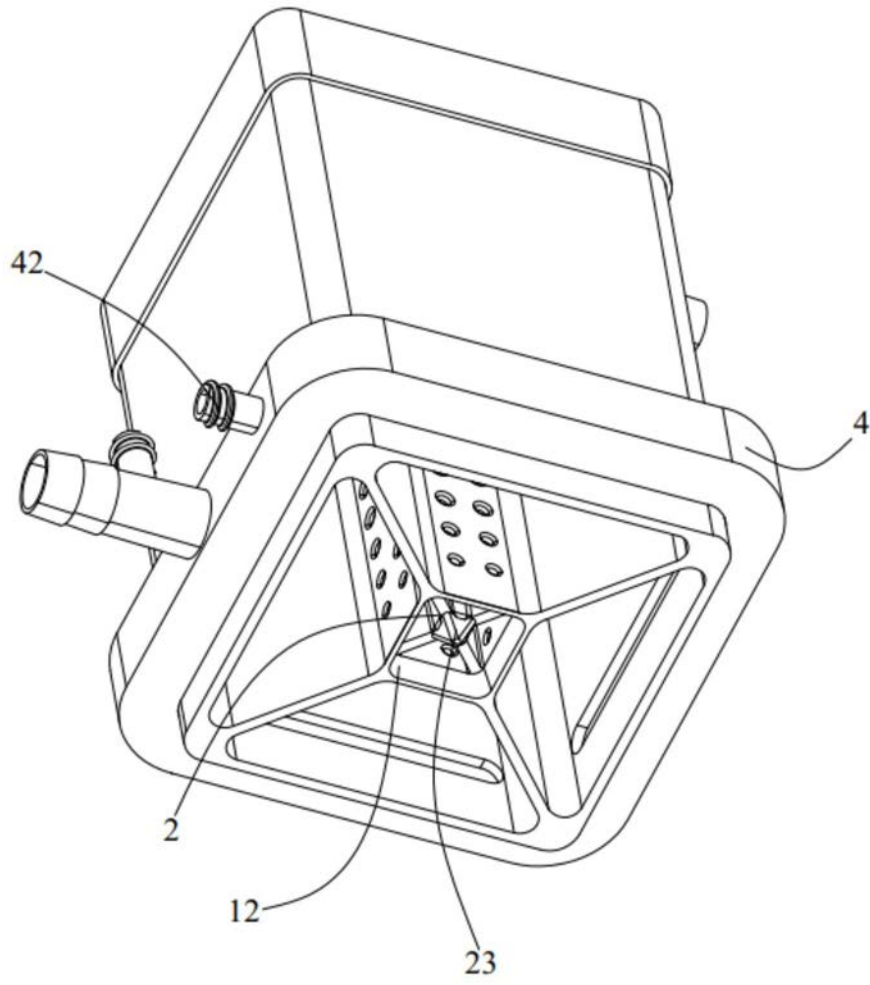


图3

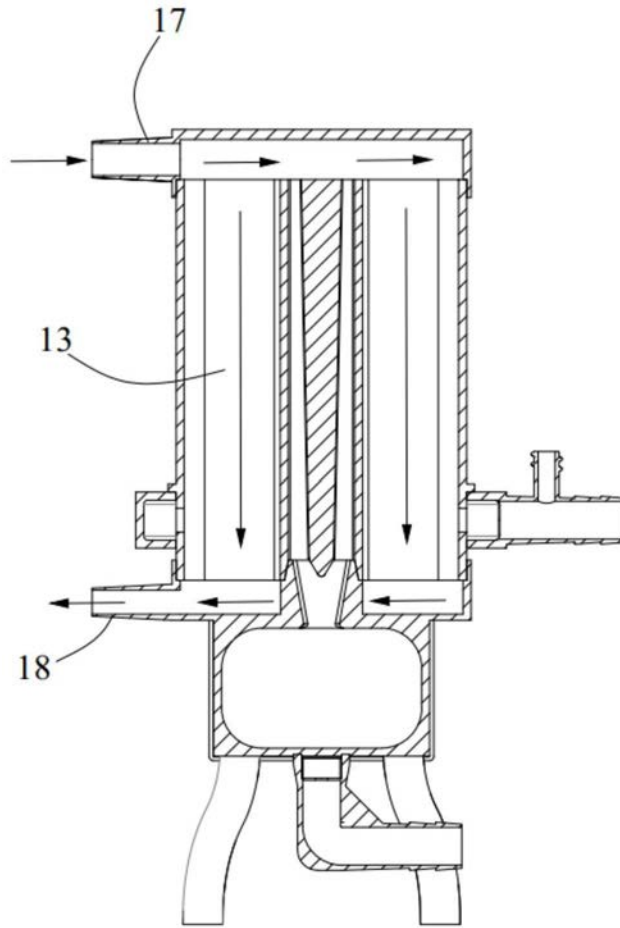


图4

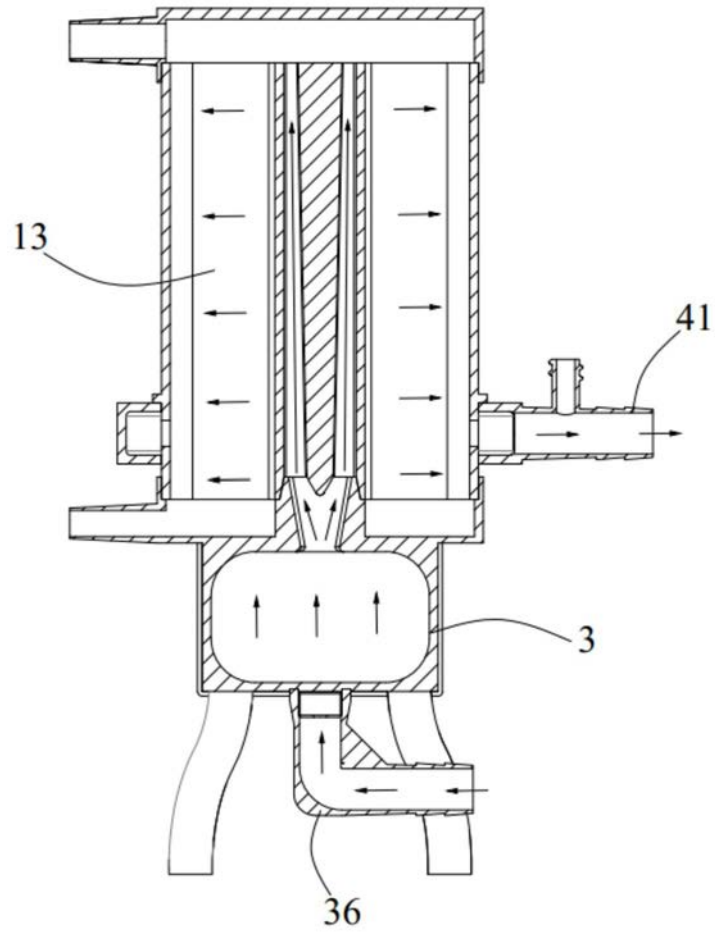


图5

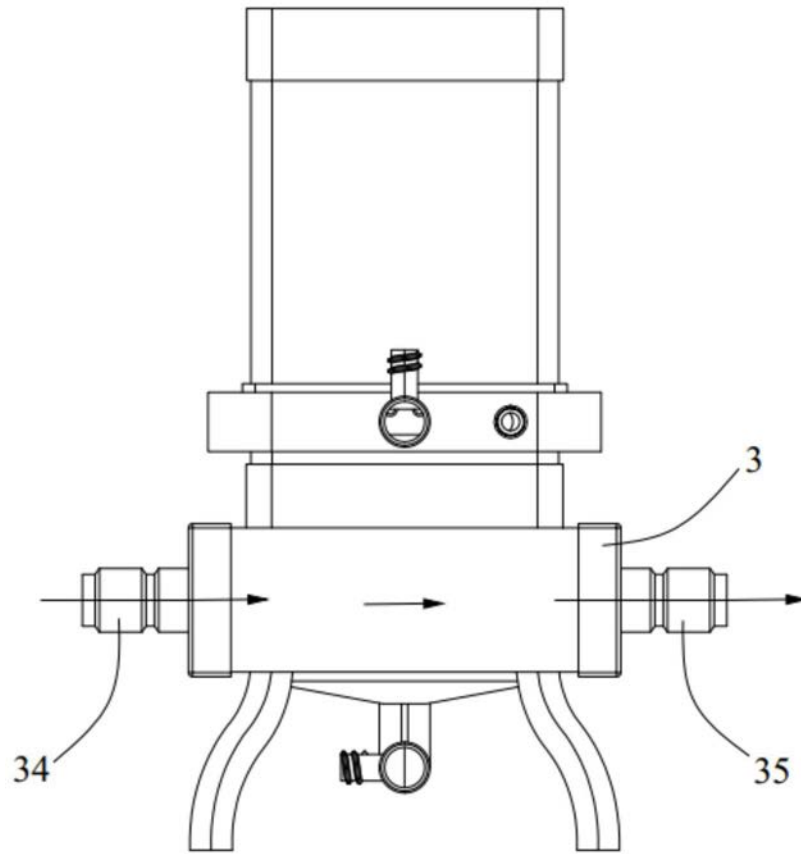


图6

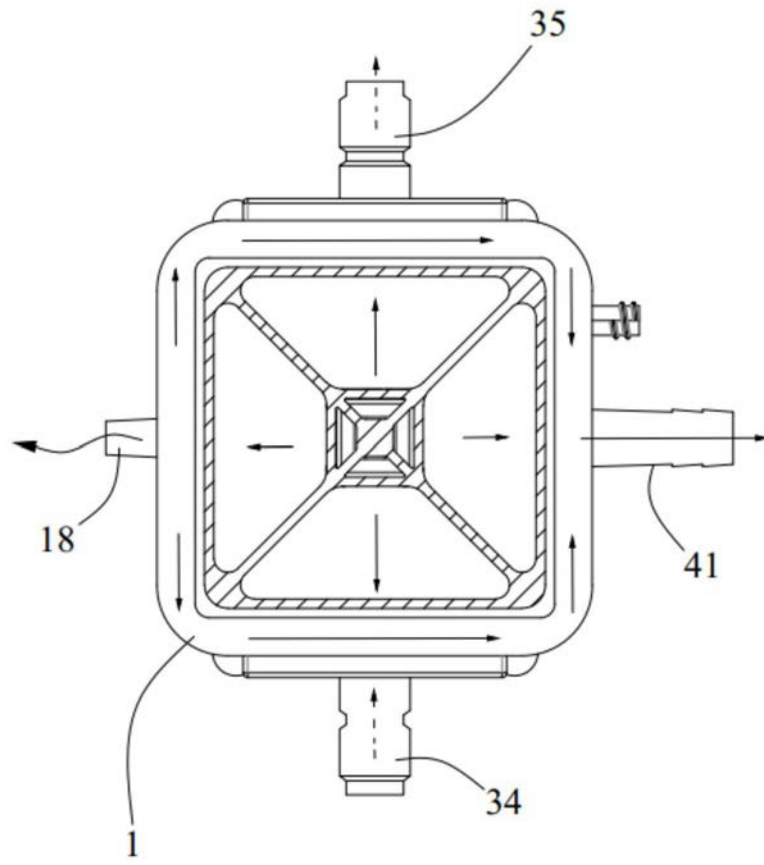


图7