



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112546321 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 202011414474.2

审查员 朱书华

(22) 申请日 2020.12.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112546321 A

(43) 申请公布日 2021.03.26

(73) 专利权人 成都市赛恒尔医疗科技有限公司

地址 610000 四川省成都市温江区永宁镇

八一路北段88号3栋1单元1层1号

(72) 发明人 赖亚明 黄健兵 刘新 黄洪辉

(74) 专利代理机构 深圳市优赛朝闻专利代理事

务所(普通合伙) 44454

专利代理师 谭育华

(51) Int. Cl.

A61M 1/16 (2006.01)

A61M 1/36 (2006.01)

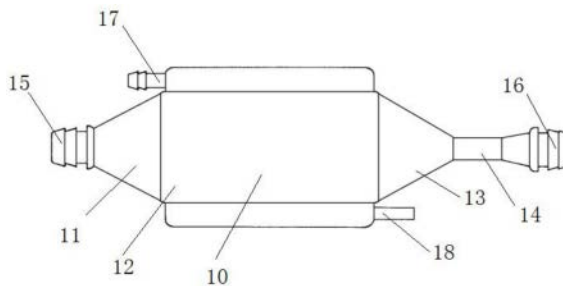
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种膜式氧合器

(57) 摘要

一种膜式氧合器,包括:腔体和设置于腔体两端的血液入口和血液出口,该腔体包括:依次连通的扩散段、氧合段、汇总段和观察段;扩散段的前端连接血液入口;氧合段的上方设置有氧气入口,氧合段的下方设置有气体出口,氧合段在腔体内被多个导流隔片分隔成若干导流通道,导流通道内设置有阵列式排列的中空氧合丝;导流隔片尾部连接有柔性单端游离片,柔性单端游离片位于观察段内,观察段的末端连接血液出口。血液径向通过氧合器腔体的过程中,因流动空间截面积的一阶导数为连续且其二阶导数为零,血液流场分布均匀,不产生涡流和死区。



1. 一种膜式氧合器,其特征在于,包括:腔体和设置于腔体两端的血液入口和血液出口,所述腔体包括:依次连通的扩散段、氧合段、汇总段和观察段;所述扩散段的前端连接所述血液入口;所述氧合段的上方设置有氧气入口,所述氧合段的下方设置有气体出口,所述氧合段在腔体内被多个导流隔片分隔成若干导流通道,所述导流通道内设置有阵列式排列的中空氧合丝;所述导流隔片尾部连接有柔性单端游离片,所述柔性单端游离片位于观察段内,所述观察段的末端连接所述血液出口;若某个导流通道阻塞时,该导流通道没有血液流过,位于该导流通道末端两侧的柔性单端游离片互相贴合,提示该导流通道发生阻塞;所述导流隔片为薄型材质,两侧为翼状、中部为方形。

2. 如权利要求1所述的膜式氧合器,其特征在于,血液在导流隔片所围成的血液通道内沿氧合器径向流动,穿过中空的氧合丝外部;氧气从所述氧气入口进入氧合段后,在中空的氧合丝内流动,并与氧合丝外流动的血液进行氧合作用,血液吸收氧气排出二氧化碳;氧合作用后,废气从所述气体出口排出。

3. 如权利要求2所述的膜式氧合器,其特征在于,氧气在中空的氧合丝内自上而下流动,血液在导流通道内穿过氧合丝阵列,自左向右流动。

4. 如权利要求1所述的膜式氧合器,其特征在于,所述导流隔片内设置有电加热热源或热交换器,用以对血液加热。

5. 如权利要求1所述的膜式氧合器,其特征在于,不同导流通道的入口面积相等;导流通道中血液流动空间截面积的一阶导数为连续且其二阶导数为零,血液流场分布均匀,不产生涡流和死区。

6. 如权利要求1所述的膜式氧合器,其特征在于,所述若干导流通道设置为层状、条状或格栅状。

7. 如权利要求1所述的膜式氧合器,其特征在于,所述若干导流通道设置为层状或格栅状时,水平方向的导流隔片上还设置有细孔,用以氧合丝穿过。

8. 如权利要求1-7任一项所述的膜式氧合器,其特征在于,所述氧合丝为生物兼容材质,血液不可进入氧合丝内,气体分子可穿过氧合丝壁。

9. 如权利要求1-7任一项所述的膜式氧合器,其特征在于,所述腔体中血液所接触的腔体内表面以及导流隔片表面涂有抗凝血涂层。

一种膜式氧合器

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体涉及一种膜式氧合器。

背景技术

[0002] 体外循环机器(ECMO)的膜肺零件设计上存在一个矛盾:如果增加血泵压力、增加血流速度,会使血液剪切力增加,导致溶血和血栓的发生概率提高;如果减少血泵压力,降低血液流速,就需要扩大输血管道的直径、增加膜肺氧合器的容量,这样就需要往管路中灌注更多的血液。由于ECMO灌注需要消耗相当于人体六分之一的血量,如果进一步增加灌注血量,会导致其他并发症,这也是临床使用中无法承受的问题。现有技术常为筒式氧合器,由于血液在膜肺装置中的流场不易控制,存在局部紊流等现象,致使血液剪切力不均匀,造成血栓、溶血等问题,影响膜肺零件的使用寿命,进而增加了用户的使用成本;且往往只能通过药物控制血栓的发生,来延长膜肺零件的使用寿命。

发明内容

[0003] 本申请提供一种膜式氧合器,为ECMO装置的膜肺配件,用于血液氧合的零件,可使血液流速均匀,减少血栓产生,提高使用寿命。

[0004] 一种膜式氧合器,包括:腔体和设置于腔体两端的血液入口和血液出口,所述腔体包括:依次连通的扩散段、氧合段、汇总段和观察段;所述扩散段的前端连接所述血液入口;所述氧合段的上方设置有氧气入口,所述氧合段的下方设置有气体出口,所述氧合段在腔体内被多个导流隔片分隔成若干导流通道,所述导流通道内设置有阵列式排列的中空氧合丝;所述导流隔片尾部连接有柔性单端游离片,所述柔性单端游离片位于观察段内,所述观察段的末端连接所述血液出口;若某个导流通道阻塞时,该导流通道没有血液流过,位于该导流通道末端两侧的柔性单端游离片互相贴合,提示该导流通道发生阻塞。

[0005] 在一些实施例,血液在导流隔片所围成的血液通道内沿氧合器径向流动,穿过中空的氧合丝外部;氧气从所述氧气入口进入氧合段后,在中空的氧合丝内流动,并与氧合丝外流动的血液进行氧合作用,血液吸收氧气排出二氧化碳;氧合作用后,废气从所述气体出口排出。

[0006] 在一些实施例,氧气在中空的氧合丝内自上而下流动,血液在导流通道内穿过氧合丝阵列,自左向右流动。

[0007] 在一些实施例,所述导流隔片内可设置电加热热源或热交换器,用以对血液加热。

[0008] 在一些实施例,所述若干导流通道可设置为层状、条状或格栅状。

[0009] 在一些实施例,所述若干导流通道设置为层状或格栅状时,所述水平方向的导流隔片上还设置有细孔,用以氧合丝穿过。

[0010] 在一些实施例,不同导流通道的入口面积相等;导流通道中血液流动空间截面积的一阶导数为连续且其二阶导数为零,血液流场分布均匀,不产生涡流和死区。

[0011] 在一些实施例,所述氧合丝为生物兼容材质,血液不可进入氧合丝内,气体分子可

穿过氧合丝壁。

[0012] 在一些实施例,所述导流隔片为薄型材质。

[0013] 在一些实施例,所述腔体中血液所接触的腔体内表面以及导流隔片表面涂有抗凝血涂层。

[0014] 依据上述实施例,导流通道中血液流场分布均匀,流速保持恒定,不产生涡流与死区,血液流动阻力小,减少对血液内细胞的破坏,且氧合效率更高;并由于设置了柔性单端游离片和观察段,与现有的筒式氧合器相比,能更方便、及时地发现发生于氧合器内部不可观察区域的血栓阻塞的情况,医师能够及时更换失效的氧合器。避免对病人造成进一步的伤害。

附图说明

[0015] 图1为一种实施例的膜式氧合器侧视图(主视图);

[0016] 图2为一种实施例的膜式氧合器俯视图;

[0017] 图3为一种实施例的膜式氧合器右视图;

[0018] 图4为一种实施例的膜式氧合器左视图;

[0019] 图5为一种实施例的膜式氧合器剖视图一(主视图视角);

[0020] 图6为一种实施例的膜式氧合器剖视图二(俯视图视角);

[0021] 图7为一种实施例的膜式氧合器发生血栓阻塞的状态示意图。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。其中不同实施方式中类似元件采用了相关联的类似的元件标号。在以下的实施方式中,很多细节描述是为了使得本申请能被更好的理解。然而,本领域技术人员可以毫不费力的认识到,其中部分特征在不同情况下是可以省略的,或者可以由其他元件、材料、方法所替代。在某些情况下,本申请相关的一些操作并没有在说明书中显示或者描述,这是为了避免本申请的核心部分被过多的描述所淹没,而对于本领域技术人员而言,详细描述这些相关操作并不是必要的,他们根据说明书中的描述以及本领域的一般技术知识即可完整了解相关操作。

[0023] 另外,说明书中所描述的特点、操作或者特征可以以任意适当的方式结合形成各种实施方式。同时,方法描述中的各步骤或者动作也可以按照本领域技术人员所能显而易见的方式进行顺序调换或调整。因此,说明书和附图中的各种顺序只是为了清楚描述某一个实施例,并不意味着是必须的顺序,除非另有说明其中某个顺序是必须遵循的。

[0024] 请参考图1-6,本申请一种膜式氧合器,包括:腔体10和设置于腔体10两端的血液入口15和血液出口16,该腔体10包括:依次连通的扩散段11、氧合段12、汇总段13和观察段14。扩散段11的前端连接血液入口15。氧合段12的上方设置有氧气入口17,氧合段12的下方设置有气体出口18,氧合段12在腔体10内被多个导流隔片121分隔成若干导流通道(如图6所示),导流通道内设置有阵列式排列的中空氧合丝120。导流隔片121尾部连接有柔性单端游离片140,柔性单端游离片140位于观察段14内;观察段14的末端连接血液出口16。如图7所示,若某个导流通道阻塞时,该导流通道没有血液流过,位于该导流通道末端两侧的柔性单端游离片140互相贴合,提示该导流通道发生阻塞,从而在观察段14可以判断出那个导流

通道阻塞,与现有的筒式氧合器相比,能更方便、及时地发现血栓阻塞的情况。

[0025] 在一些实施例,血液在导流隔片121所围成的血液通道内沿氧合器径向流动,穿过中空的氧合丝120外部;氧气从氧气入口17进入氧合段12后,在中空的氧合丝120内流动,并与氧合丝120外流动的血液进行氧合作用,血液吸收氧气排出二氧化碳,氧合作用后,废气(二氧化碳)从气体出口18排出。

[0026] 在一些实施例,氧气在中空的氧合丝120内自上而下流动,血液在导流通道内穿过氧合丝阵列,自左向右流动。

[0027] 在一些实施例,导流隔片121内可设置电加热热源或热交换器,用以对血液加热。

[0028] 在一些实施例,不同导流通道的入口面积相等,使每一导流通道的血液流速相等。根据流体力学原理,每个导流通道采用等面积率设计,导流通道中血液流动空间截面积的一阶导数为连续且其二阶导数为零,血液流场分布均匀,不产生涡流和死区。可使血液均匀地流过氧合丝阵列,避免紊流的发生,与现有的筒装氧合器相比,血氧交换效率可提高10%,也就意味着同样的血氧交换效率之下,本产品的体积能够缩小10%,减少10%的血液灌注量。同时,本发明由于血液流速均匀,也能够减少血栓产生,提高使用寿命。

[0029] 对于本申请的膜式氧合器,设计腔体10(血腔)的截面积,应去除导流隔片121和氧合丝120所占的体积,其截面积曲线应符合如下约束条件:

[0030] 约束条件1:腔体中间位置(最大容积处)血流截面积不超过血液出/入口处截面积的150%;(注意是减去氧合丝所占截面积之后的血流净面积)

[0031] 约束条件2:在血流轴向的每10mm距离上,腔体截面积的变化率不超过10%,即约束扩散段11和汇总段13的截面积变化率。

[0032] 在一些实施例,若干导流通道可设置有层状、条状或格栅状。具体地,若干导流通道设置为层状或格栅状时,水平方向的导流隔片121还设置有细孔,氧合丝1120穿过该细孔。

[0033] 在一些实施例,氧合丝120为生物兼容材质,血液在导流通道流动、不可进入氧合丝120内,气体(氧气/二氧化碳)可穿过氧合丝120壁。此原理与肺泡(氧气/二氧化碳可进出肺膜)和毛细血管(血液流过)的结构类似。

[0034] 在一些实施例,导流隔片121为薄型材质,两侧为翼状(分别位于扩散段11和汇总段13)、中部为方形。

[0035] 在一些实施例,腔体12中血液所接触的腔体12内表面以及导流隔片121表面涂有抗凝血涂层。

[0036] 以上应用了具体个例对本发明进行阐述,只是用于帮助理解本发明,并不用以限制本发明。对于本发明所属技术领域的技术人员,依据本发明的思想,还可以做出若干简单推演、变形或替换。

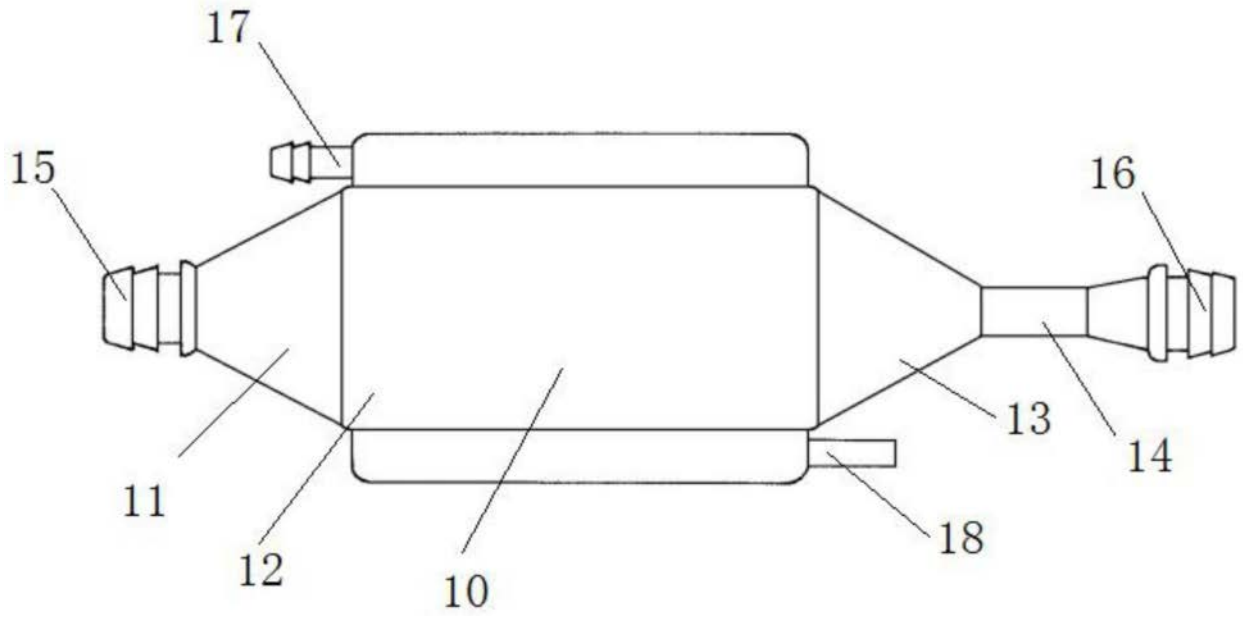


图1

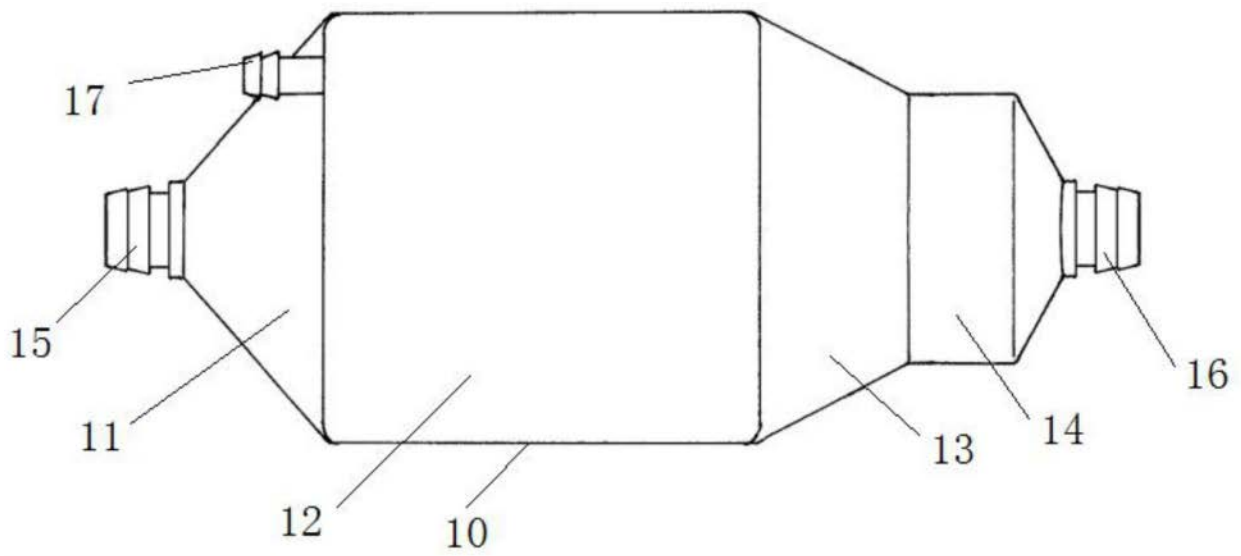


图2

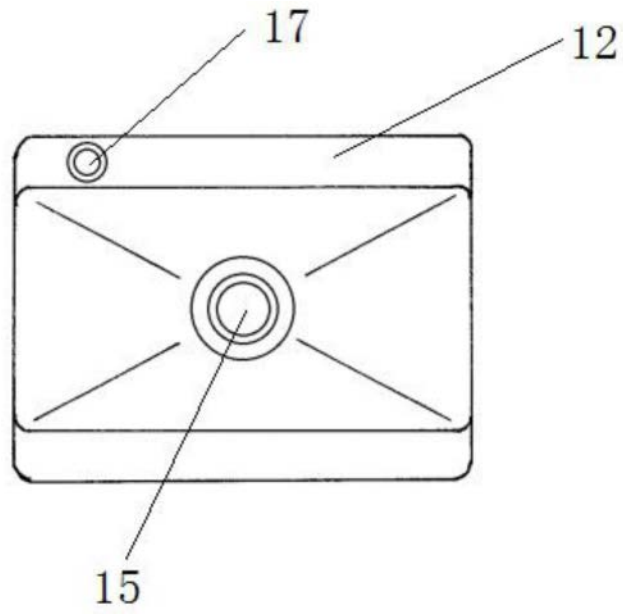


图3

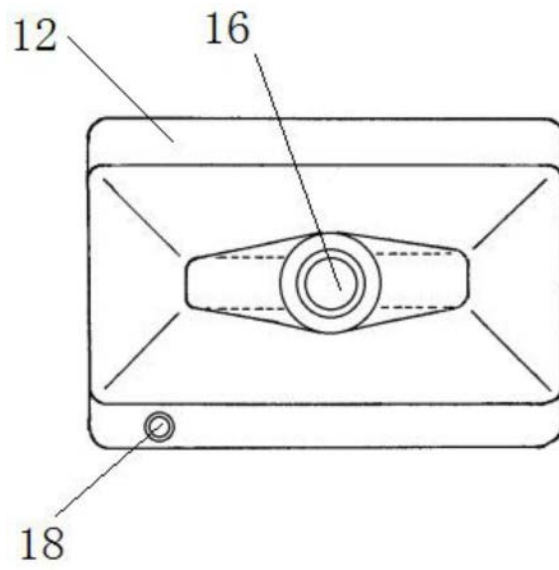


图4

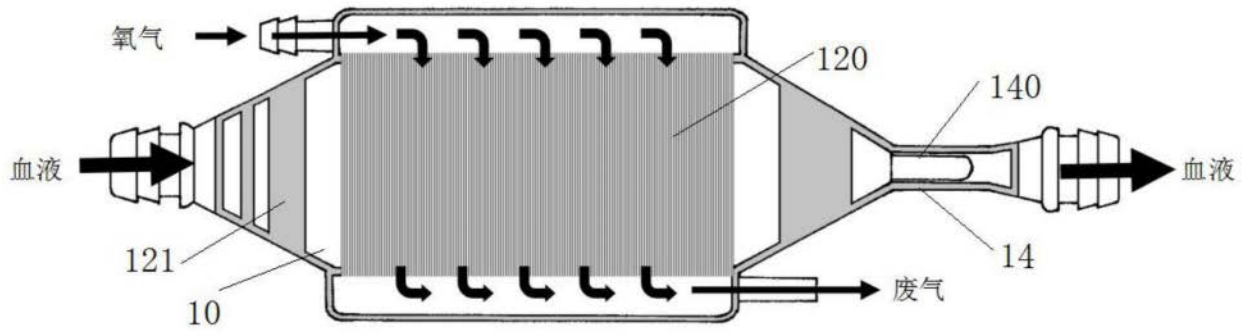


图5

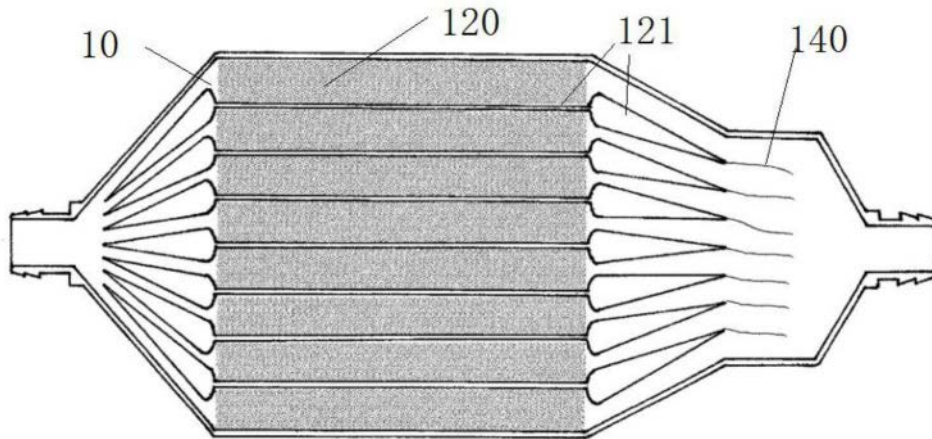


图6

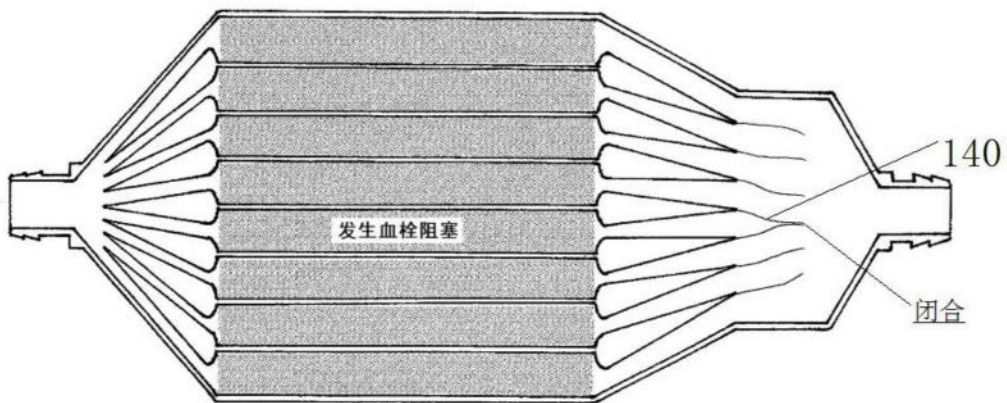


图7