



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103768671 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201410034950. 6

(22) 申请日 2014. 01. 26

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301 号

(72) 发明人 袁建平 孙文婷 洪锋 周帮伦
王鹏 付燕霞

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.
A61M 1/12(2006. 01)

(56) 对比文件
US 2004/0174079 A1, 2004. 09. 09,
US 2004/0047737 A1, 2004. 03. 11,
JP 昭 60-136616 A, 1985. 07. 20,
CN 1234854 A, 1999. 11. 10,

钱坤喜等. “一种新颖的永磁轴承及其在叶轮全人工心脏设计中的应用”. 《机械设计与研究》. 2003, 第 19 卷 (第 3 期), 第 46-47 页.

钱坤喜等. “一种新颖的永磁轴承及其在叶轮全人工心脏设计中的应用”. 《机械设计与研究》. 2003, 第 19 卷 (第 3 期), 第 46-47 页.

审查员 李晶晶

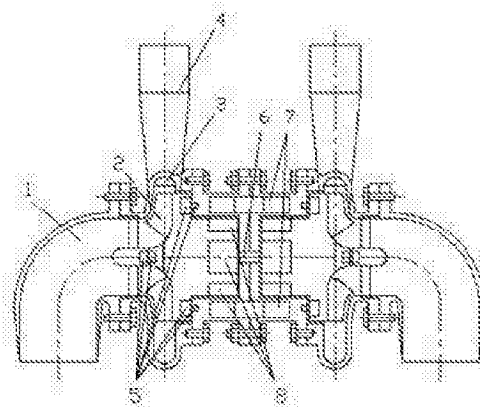
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵

(57) 摘要

本发明涉及一种适合植入人体心脏的小型心脏泵, 特别是一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵, 包括对称设置的左泵和右泵, 所述左泵和右泵均为离心式单泵, 离心式单泵内包括多个过流部件, 过流部件包括下端的进口管和上部的出口管, 进口管和出口管连接处内部设有叶轮和蜗壳。本发明满足相关的血液动力学要求, 能够实现抗溶血和血栓的功能, 且左泵和右泵对称分布, 能够很好地平衡泵整体的轴向力, 提高泵的轴向触碰特性, 实现同时辅助左心室和右心室的功能; 且泵内流场速度平稳, 变化梯度不大, 不易出现过高的流速, 有利于提高泵的抗溶血性能; 泵内流体处于流动状态, 不易发生滞流或形成死水区, 造成血栓。



1. 一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵,其特征在于:所述双心室心脏泵包括对称设置的左泵和右泵,所述左泵和右泵均为离心式单泵,所述离心式单泵内包括多个过流部件,所述过流部件包括下端的进口管(1)和上部的出口管(4),所述进口管(1)和出口管(4)连接处内部设有叶轮(2)和蜗壳(3);所述左泵和右泵之间设有连接管(6),两泵通过连接管(6)相互连接交换流体;所述左泵和右泵转速不同,且左泵转速大于右泵转速,两泵之间具有动脉压差;所述左泵和右泵的出口压力不同,所述叶轮(2)和泵腔之间有一段0.2~0.5mm的间隙,流体从叶轮(2)出口压力高的一侧间隙处流向连接管(6),再从另一泵的间隙处流出,实现同时辅助左右心室的功能。

2. 根据权利要求1所述的抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵,其特征在于:所述进口管(1)与叶轮(2)的中心连接处以及泵腔边缘处均设有同性磁块(5)。

3. 根据权利要求1所述的抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵,其特征在于:采用磁力驱动,通过定子线圈(7)产生的磁场的作用,磁性转子(8)同步旋转,带动与转子连成一体的叶轮(2)转动,实现流体的输送。

一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适合植入人体心脏的小型心脏泵,尤其涉及一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵。

背景技术

[0002] 正常人体的血液循环是依靠心脏的收缩作用给予血液足够的压力,以满足人体的生理需要。然而大多数的心脏衰竭患者由于心脏功能的退化,可能是左右心室中的一个或者是两个心室都发生衰竭,使得无法将充足的氧气随着血液输送到身体的重要器官。

[0003] 根据统计,在美国有四百万人遭受心脏功能衰落或衰竭,同时每年有150000人死于末期心脏疾病,并且以25000到30000人的速度增加。当心脏疾病的末期特征十分明显,并且药物治疗不再有效时,心脏移植是唯一永久的选择。但是由于心脏供体数量的限制,很多人死于等待移植的过程中。数据显示,在西方国家预计每年有150000病人需要接受心脏移植,然而实际上只有4000(约为2.5%)人可以获得捐赠心脏。这个巨大的缺口促使科学家自上世纪六十年代以来不懈的努力,为研究出一种人工机械装置用来作为心脏移植的替代物,或者可以为那些等待心脏移植患者起到心脏辅助的作用。

[0004] 研究发现几乎所有的心脏泵在工作过程中都会存在不同程度的血红细胞破坏以及其他血液成分的破坏现象,主要有溶血和血栓两种。前者指血红细胞的破裂,导致红细胞内的血红蛋白游离到血浆中;而后者指血小板被激活后聚集,进而沉淀在血液的接触面上。溶血会导致血液生理机能的丧失,血栓会阻碍血液的流动,溶血和血栓都会造成受体生理紊乱,甚至危及患者的生命。且研究发现为了提高心室辅助治疗的效果,据统计至少25%到50%的患者需要接受双心室辅助。因此研究一种适用于双心室辅助的人工心脏泵就显得尤为必要,能够帮助患者减轻心脏泵血压力,但需满足相关的血液动力学要求,实现抗溶血和抗血栓的功能。

[0005] 申请号为20071003997.7和201080021336.6的专利文件中,心脏泵均为单泵,未采用对称布置,只能实现单个心室的泵血功能。而研究发现随着一个心室的衰竭,另一个心室也会相对较快地出现衰竭,如果运用两个分开的人工辅助装置进行人工心脏辅助,这会增加心脏手术时间,以及增加患者的手术风险,而且由于目前辅助装置的尺寸限制,使得此项技术很难在身材较小的患者身上得到应用。

发明内容

[0006] 本发明针对上述背景中出现的问题,提出了一种适合植入人体心脏的小型心脏泵,其满足相关的血液动力学要求,且能够实现抗溶血和血栓的功能。

[0007] 实现本发明的技术方案如下:一种抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵,所述双心室心脏泵包括对称设置的左泵和右泵,所述左泵和右泵均为离心式单泵,所述离心式单泵内包括多个过流部件,所述过流部件包括下端的进口管和上部的出口管,所述进口管和出口管连接处内部设有叶轮和蜗壳。

[0008] 上述技术方案,所述进口管与叶轮的中心连接处以及泵腔边缘处均设有同性磁块。

[0009] 上述技术方案,所述左泵和右泵之间设有连接管,两泵通过连接管相互连接交换流体。

[0010] 上述技术方案,所述左泵和右泵转速不同,且左泵转速大于右泵转速,两泵之间具有动脉压差。

[0011] 上述技术方案,所述左泵和右泵的出口压力不同,所述叶轮和泵腔之间有一段0.2~0.5mm的间隙,流体从叶轮出口压力高的一侧间隙处流向连接管,再从另一泵的间隙处流出,实现同时辅助左右心室的功能。

[0012] 上述技术方案,采用磁力驱动,通过定子线圈产生的磁场的作用,磁性转子同步旋转,带动与转子连成一体的叶轮转动,实现流体的输送。

[0013] 本发明的有益效果是:(1)它满足相关的血液动力学要求,能够实现抗溶血和血栓的功能。且左泵和右泵对称分布,能够很好地平衡泵整体的轴向力,提高泵的轴向触碰特性,实现同时辅助左心室和右心室的功能;(2)由于该泵采用磁力驱动,泵内流体间不会相互挤压,泵内流场速度平稳,变化梯度不大,不易出现过高的流速,有利于提高泵的抗溶血性能;且不易发生滞流或形成死水区,造成血栓,可以实现同时辅助左右心室且抗溶血和抗血栓的功能。

附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明进一步详细说明。

[0015] 图1为本发明提供的抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵的结构示意图。

[0016] 图中1、进口管;2、叶轮;3、蜗壳;4、出口管;5、磁块;6、连接管;7、定子线圈;8、磁性转子。

具体实施方式

[0017] 图1为抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵的结构示意图。本发明抗溶血和抗血栓的离心式双心室心脏泵包括对称设置的左泵和右泵,所述左泵和右泵均为离心式单泵,所述离心式单泵内包括多个过流部件,所述过流部件包括下端的进口管1和上部的出口管4,所述进口管1和出口管4连接处内部设有叶轮2和蜗壳3。

[0018] 优选地,所述进口管1与叶轮2的中心连接处以及泵腔边缘处均有同性磁块5。所述左泵和右泵之间设有连接管6,两泵通过连接管6相互连接交换流体。所述左泵和右泵转速不同,且左泵转速大于右泵转速,两泵之间具有动脉压差。在传输流体时连接管处不易发生滞流或形成死水区,具有抗血栓的功能。

[0019] 优选地,所述左泵和右泵的出口压力不同,所述叶轮2和泵腔之间有一段0.2~0.5mm的间隙,流体从叶轮2出口压力高的一侧间隙处流向连接管6,再从另一泵的间隙处流出,实现同时辅助左右心室的功能。采用磁力驱动,通过定子线圈7产生的磁场的作用,磁性转子8同步旋转,带动与转子连成一体的叶轮2转动,实现流体的输送。由于采用磁力驱动,泵内流体间不会相互挤压,且泵内流场速度平稳,变化梯度不大,不易出现过高的流速,有利于提高泵的抗溶血性能。

[0020] 本发明的工作过程和原理是：流体从进口管1流入，流经叶轮2和蜗壳3，最后从出口管4流出。叶片对流体的动力作用将形成动脉压，压力的大小取决于叶轮2的转速，从而实现泵血的功能。该泵左泵和右泵的转速不等，且给定左泵叶轮2转速大于右泵叶轮2转速，使左泵的叶轮出口压力大于右泵，少量流体从左泵间隙处流入连接管6，再从右泵间隙处流出，实现同时辅助左右心室的功能，且整个工作过程中，泵内流场速度平稳，变化梯度不大，不易出现过高的流速，有利于提高泵的抗溶血性能；泵内流体处于流动状态，不易发生滞流或形成死水区，造成血栓。可以实现同时辅助左右心室及抗溶血和抗血栓的功能。

[0021] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

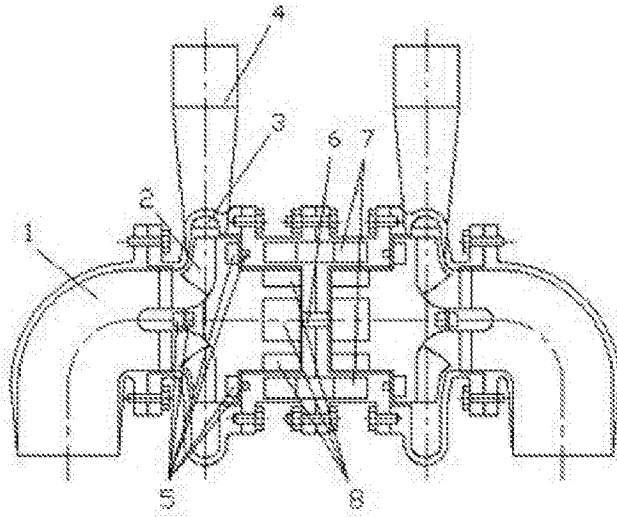


图1