



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113082339 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(21) 申请号 202110388148.7

(22) 申请日 2021.04.15

(71) 申请人 上海超高环保科技股份有限公司
地址 200942 上海市宝山区盛桥钱陆路399号

(72) 发明人 张勇

(74) 专利代理机构 上海明成云知识产权代理有限公司 31232

代理人 常明

(51) Int. Cl.

A61M 1/36 (2006.01)

A61M 1/16 (2006.01)

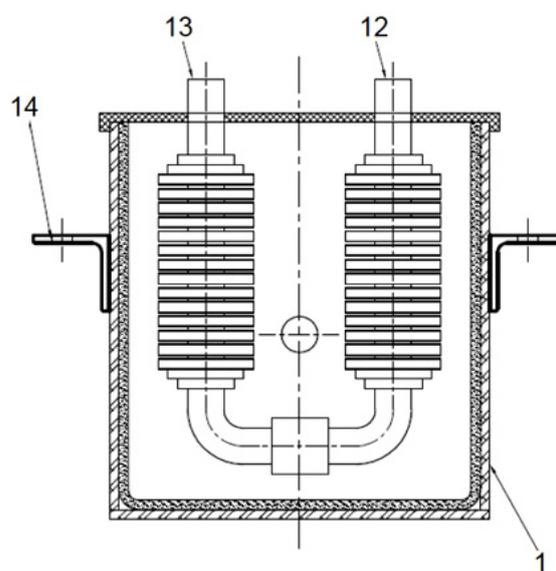
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

超高分子人工肺制作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种超高分子人工肺制作方法，设置一人工肺外框，采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料并制成人工肺外壁框，同时置于人工肺外框内部，再封装人工肺内核组件。设置外壁框氧气进出口通道、血液进出口通道以及外框盒内氧合空间。人工肺内核组件设有两列圆形盘状膜盒，其内部满布扇面过滤层，构成双核膜层，两列膜盒底端相互连接，顶端连接血液入口管和出口管。封装人工肺内核组件的双核膜层，可将外部的氧气输送到内部流动的血液，使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换，促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态，延长人工肺使用期限，降低使用费用。



1. 一种超高分子人工肺制作方法,其特征在于:设置一人工肺外框(1),采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料并制成人工肺外壁框(2),该人工肺外壁框(2)放置于人工肺外框(1)内部;

所述人工肺外壁框(2)内封装人工肺内核组件(3),人工肺外壁框(2)设有外壁框氧气进出口通道(22)、外壁框血液进出口通道(23)以及外框盒内氧合空间(24),外壁框氧气进出口通道(22)连通设置在人工肺外框(1)上的氧气进口管(15)和二氧化碳出口管(16);

所述人工肺内核组件(3)设有两列圆形盘状膜盒,膜盒内部满布扇面过滤层,两列膜盒构成双核膜层,每列膜盒的膜片与膜片叠装,两列膜盒底端通过接管相互连接,两列膜盒顶端分别连接血液入口管(12)和血液出口管(13);

封装人工肺内核组件(3)的双核膜层,利于氧气从人工肺外壁框(2)外层输送到内核,因人工肺外壁框(2)是由超高分子材料烧结成全贯通结构,外壁只允许空气通过和二氧化碳交换析出而不允许血液渗出,人工肺可将外部的氧气输送到内部流动的血液,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态。

2. 按权利要求1所述的超高分子人工肺制作方法,其特征在于:所述人工肺外框(1)是一透明的工程塑料框架。

3. 按权利要求1所述的超高分子人工肺制作方法,其特征在于:所述两列膜盒底端的接管之间装有人工肺内核膜片U型流控装置(35)。

超高分子人工肺制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一项生命支持技术的人工肺,特别涉及一种采用超高分子材料制作人工肺产品的制作方法。

背景技术

[0002] 为加快推进医疗装备高质量发展,不断提升应对突发公共卫生事件医疗装备的供给保障能力,更好满足人民日益增长的医疗卫生健康需求,推动制造强国和健康中国建设,并随着新材料的开发、基础研究的深入和临床经验的积累,人工肺必将开创治疗重症呼吸系统疾患的新局面。

[0003] 当前,通过改进膜材料、优化设计以及对各种性能的实验评估和临床评价,人工肺的研究着力于提高气体交换能力和生物相容性,为抢救患者的生命提供更可靠的手段。人工肺是一项生命支持技术,可以在人体自身肺功能出现衰竭不能维持人体器官充分的氧供时使用,或者从长远发展来看,可永久性地植入人体,部分或完全替代人体肺功能。

[0004] 目前市场上在用的人工肺按结构形式可从最初的垂屏式、转碟式、鼓泡式人工肺产品,发展到如今广为采用的微孔中空纤维膜式人工肺产品,但是这些结构形式的人工肺产品存在有以下缺点:

1、垂屏式、转碟式人工肺,这两种人工肺因其氧合性能有限,先要预充氧气,而且预充量大,操作工艺复杂,安全性能低,已被淘汰使用。

[0005] 2、鼓泡式人工肺,是将氧气直接通入血液中进行气体交换,这样对血液造成一定程度的损伤,还容易使气血直接接触引发气栓等病情。

[0006] 3、微孔中空纤维膜式人工肺,是由中空纤维集束制成膜,将组件分为内、外两腔,两腔体之间可通过中空膜壁进行物质交换,可以模拟微血管的某些功能,但由于膜材料与微孔大小不同,中空纤维表面敷有涂覆层,使截留相对分子质量也不同,其氧合的质量受到限制。

[0007] 上述人工肺产品由于受到结构形式和选用材料的限制,前两类的氧合器显然已经不能满足临床使用的需要;而微孔中空纤维膜式人工肺是由中空纤维集束制成的膜使得中空纤维膜面积受到影响,使人工肺氧合器对氧气的交换能力受限,容易出现血浆堵塞膜孔和血液成分易沉积等现象,另外,微孔中空纤维膜式人工肺氧合器的临床使用寿命短,导致使用成本高;加之目前临床使用的膜材料都选用国外品牌的材料,一旦国外品牌膜材料断供,国内将无法进行组装和在临床应用,由此造成的缺陷将会危及病人生命。

[0008] 有鉴于此,研发一种能广泛应用于呼吸衰竭的抢救治疗,具有体外生命支持的新型材料人工肺氧合器成为该领域科研人员寻求的新目标。

发明内容

[0009] 本发明的任务是提供一种超高分子人工肺制作方法,采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料,通过将双核膜层封装于透明框架内,利于氧气从外层输送到内核,以外部

的氧气输送到内部流动的血液的形式,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态,从而延长人工肺的使用期限,减少手术中更换人工肺的麻烦,降低使用人工肺的治疗费用,由此解决了上述现有人工肺产品所存在的问题。

[0010] 本发明的技术解决方案如下:

一种超高分子人工肺制作方法,设置一人工肺外框,采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料并制成人工肺外壁框,该人工肺外壁框放置于人工肺外框内部;

所述人工肺外壁框内封装人工肺内核组件,人工肺外壁框设有外壁框氧气进出口通道、外壁框血液进出口通道以及外框盒内氧合空间,外壁框氧气进出口通道连通设置在人工肺外框上的氧气进口管和二氧化碳出口管;

所述人工肺内核组件设有两列圆形盘状膜盒,膜盒内部满布扇面过滤层,两列膜盒构成双核膜层,每列膜盒的膜片与膜片叠装,两列膜盒底端通过接管相互连接,两列膜盒顶端分别连接血液入口管和血液出口管;

封装人工肺内核组件的双核膜层,利于氧气从人工肺外壁框外层输送到内核,因人工肺外壁框是由超高分子材料烧结成全贯通结构,外壁只允许空气通过和二氧化碳交换析出而不允许血液渗出,人工肺可将外部的氧气输送到内部流动的血液,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态。

[0011] 所述人工肺外框是一透明的工程塑料框架。

[0012] 所述两列膜盒底端的接管之间装有人工肺内核膜片U型流控装置。

[0013] 本发明的超高分子人工肺制作方法是在已有气体分离微通道研究的基础上,采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料,通过将双核膜层封装于透明的工程塑料框架内,利于氧气从外层输送到内核,以外部的氧气输送到内部流动的血液的形式,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态。

[0014] 按本发明方法制作的超高分子人工肺是一种膜盒式人工肺,它改变了血液的氧合方式,利用疏水性与满布微孔的多层膜盒作为血液和气体的分界面进行血气交换,血液和气体不直接接触,因此血液损伤小,不易产生气栓,使用更安全,具有低阻抗及高气体交换能力等优点,这样外部的氧气透过外层长方体结构输送到内部膜盒内流动的血液的形式,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态,从而延长人工肺的使用期限,减少手术中更换人工肺的麻烦,降低使用人工肺的治疗费用,可为心肺紧急救治、心肺手术时选用人工肺产品提供一种新的选项。

附图说明

[0015] 图1是按本发明方法制作的一种超高分子人工肺的主视结构示意图。

[0016] 图2是按图1所示超高分子人工肺的俯视结构示意图。

[0017] 图3是按图1所示超高分子人工肺的侧视结构示意图。

[0018] 图4是一种超高分子人工肺外壁结构示意图。

[0019] 图5是一种超高分子人工肺内核结构示意图。

[0020] 图6是图5中A部分的放大示意图。

[0021] 附图标记：

1为人工肺外框,12为血液入口管,13为血液出口管,14为外框安装支架,15为氧气进口管,16为二氧化碳出口管,17为氧合指数传感器接口；

2为人工肺外壁框,22为外壁框氧气进出口通道,23为外壁框血液进出口通道,24为外框盒内氧合空间；

3为人工肺内核组件,32为人工肺内核膜片,33为人工肺内核膜片支管通道,34为人工肺内核膜片紧固装置,35为人工肺内核膜片U型流控装置。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作详细说明。

[0023] 参看图1至图3,本发明提供一种超高分子人工肺制作方法,首先设置一个人工肺外框1,该人工肺外框1是一透明的工程塑料框架,可以是长方体结构。在人工肺外框1的两侧设置外框安装支架14。在人工肺外框1的另外两侧安装氧气进口管15和二氧化碳出口管16。

[0024] 参看图4和图5,采用烧结成具有全贯通结构的超高分子材料,并将其制作成人工肺外壁框2。将人工肺外壁框2放置于人工肺外框1内部。在人工肺外壁框2内封装人工肺内核组件3。

[0025] 人工肺外壁框2设置有外壁框氧气进出口通道22、外壁框血液进出口通道23以及外框盒内氧合空间24。外壁框氧气进出口通道22连通安装在人工肺外框1上的氧气进口管15和二氧化碳出口管16。

[0026] 如图5中所示,人工肺内核组件3设置两列圆形盘状膜盒,膜盒内部满布扇面过滤层,两列膜盒构成双核膜层。每列膜盒设置成数个叠装在一起的膜片,叠装的膜片数量可按需设置。两列膜盒底端通过接管相互连接。两列膜盒顶端分别连接血液入口管12和血液出口管13。两列膜盒的顶端和底端分别安装人工肺内核膜片紧固装置34。两列膜盒底端的接管之间安装人工肺内核膜片U型流控装置35,用以调节控制管内流经的血液。

[0027] 参看图6,图中放大显示了膜盒中的人工肺内核膜片32,人工肺内核膜片32设有从膜片中心向圆片边缘呈放射状的人工肺内核膜片支管通道33,该膜片支管通道是用作固定和抽送血液的通道。

[0028] 如图3中所示,人工肺外框1上安装有氧合指数传感器接口17,便于观测和掌握人工肺的氧合性能。

[0029] 按本发明的一种超高分子人工肺制作方法,通过将人工肺内核组件3的双核膜层封装于透明的工程塑料框架内,利于氧气从人工肺外壁框2外层输送到内核,因人工肺外壁框2是由超高分子材料烧结成全贯通结构,外壁只允许空气通过和二氧化碳交换析出而不允许血液渗出,人工肺可将外部的氧气输送到内部流动的血液,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态。

[0030] 本发明的膜盒式人工肺改变了血液的氧合方式,即利用疏水性与满布微孔的多层

膜盒作为血液和气体的分界面进行血气交换,血液和气体不直接接触,因此血液损伤小,不易产生气栓,使用更安全,具有低阻抗及高气体交换能力等优点,这样,外部的氧气透过外层长方体结构输送到内部膜盒内流动的血液,使氧气以分子状态渗透通过内核与血液中的血红蛋白结合并进行氧气与二氧化碳的交换,促使人工肺在气体交换量和血液相容性方面达到最佳状态,从而延长人工肺的使用期限,减少手术中更换人工肺的麻烦,降低使用人工肺的治疗费用,可为心肺紧急救治、心肺手术时选用合适的人工肺。

[0031] 当然,本技术领域内的一般技术人员应当认识到,上述实施例仅是用来说明本发明,而并非用作对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对上述实施例的变化、变型等都将落在本发明权利要求的范围内。

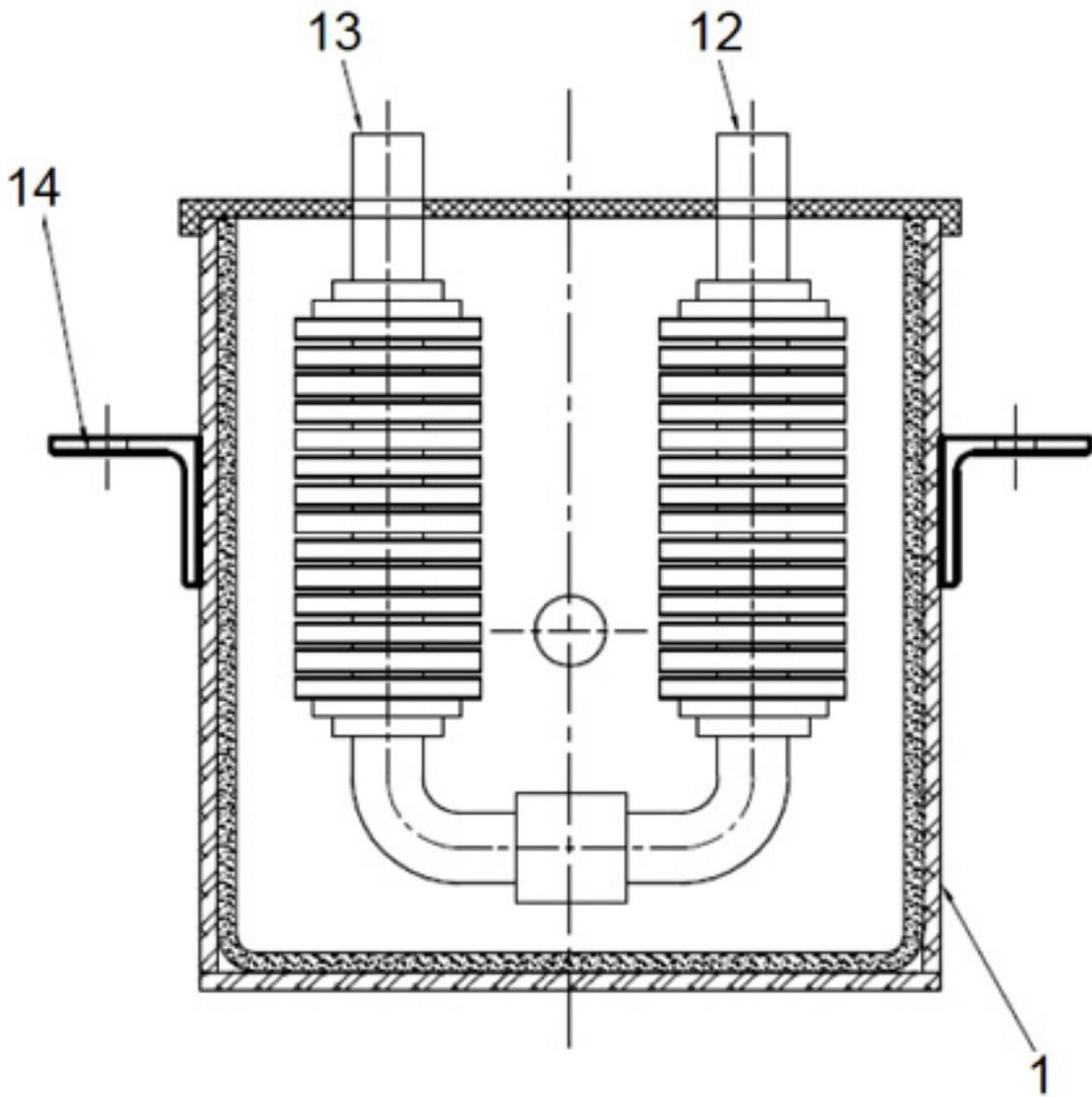


图1

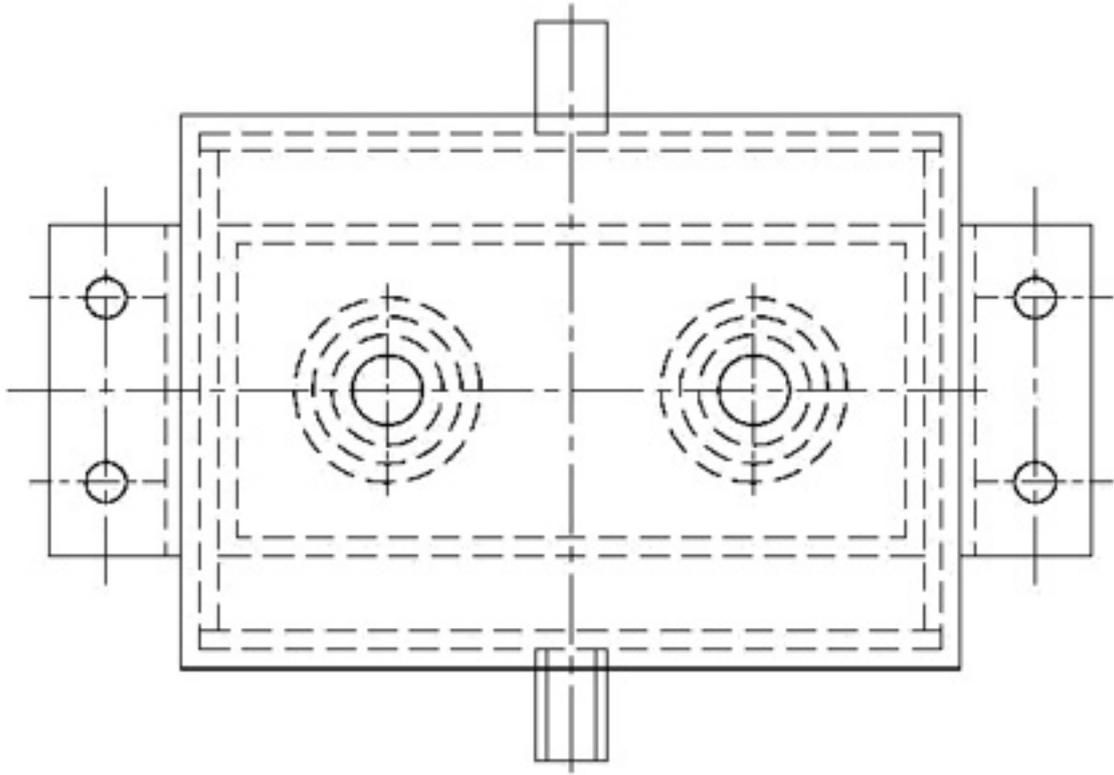


图2

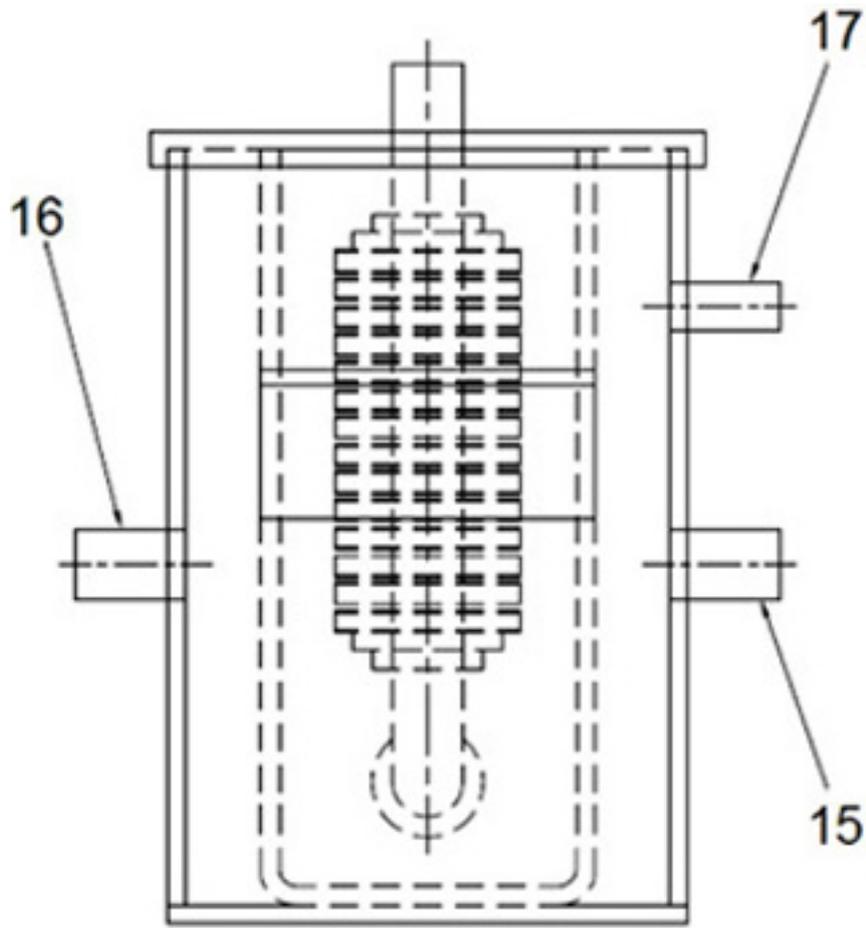


图3

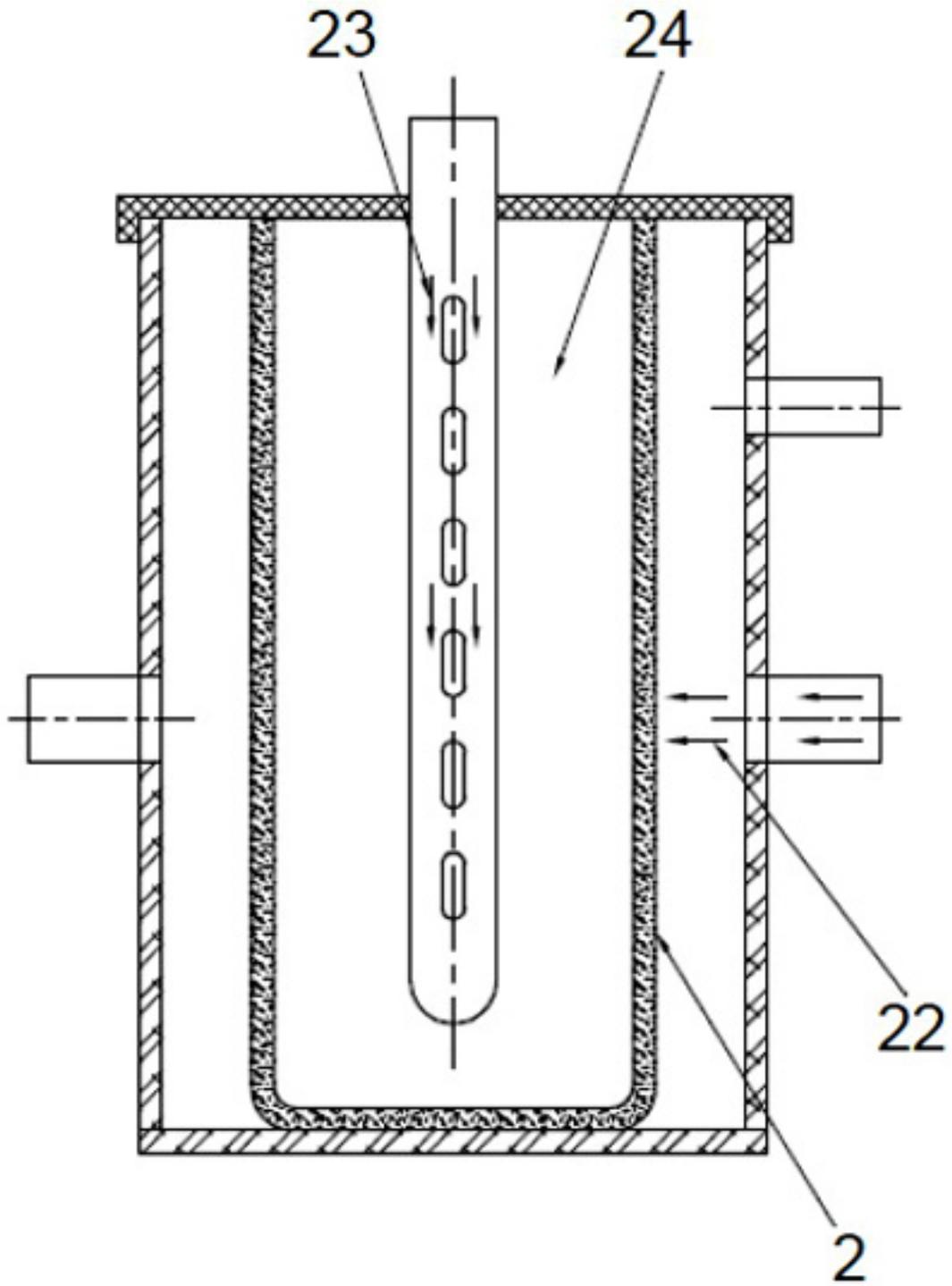


图4

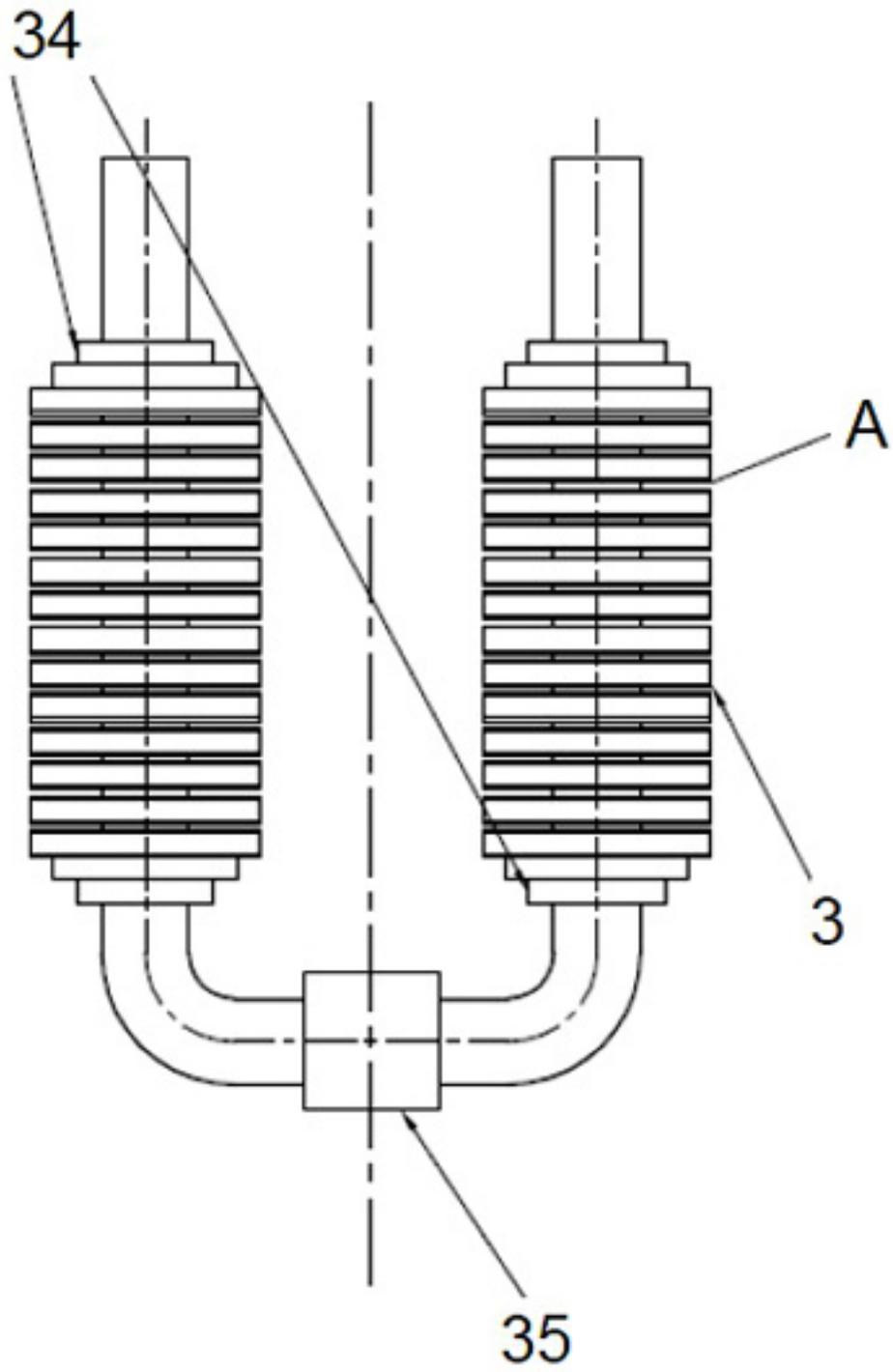


图5

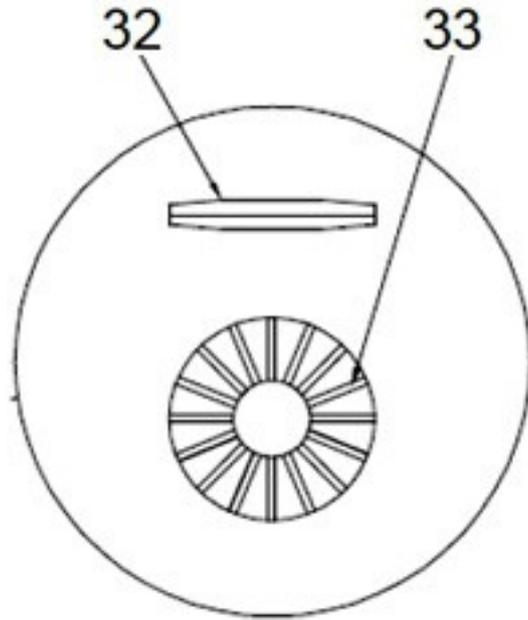


图6