(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108987060 B
(45)授权公告日 2021.01.12

(21)申请号 201810876814.X

(22)申请日 2018.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108987060 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(73)专利权人 安徽柒海智能控制技术有限公司
地址 246003 安徽省安庆市宜秀区加宝工业园D7(B栋7-8)

(72)发明人 叶秋诗 严天佐 余陈君 张震 田军 程伟 凌端伟 严石 叶宏

(74)专利代理机构 合肥市上嘉专利代理事务所(普通合伙) 34125
代理人 李璐

(51)Int.Cl.
H01F 27/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 204464002 U,2015.07.08
CN 207637597 U,2018.07.20
CN 105374517 A,2016.03.02
CN 107731474 A,2018.02.23
EP 0481239 A1,1992.04.22
CN 203386568 U,2014.01.08
CN 207938432 U,2018.10.02
JP 2010258318 A,2010.11.11
CN 102737817 A,2012.10.17
JP 2012151144 A,2012.08.09
CN 203799807 U,2014.08.27
CN 203386568 U,2014.01.08

审查员 刘飞

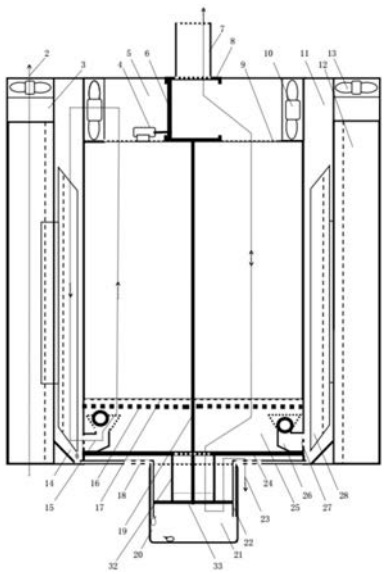
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种变压器呼吸器及其运行方法

(57)摘要

本发明公开了一种变压器呼吸器及其运行方法，其中方法包括：实时监测变压器内的环境特征数据，根据环境特征数据来识别变压器所处的呼吸状态；根据呼吸状态来改变除湿器的运行状态；实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度；若干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对干燥腔进行隔离除湿。通过根据环境特征数据来识别变压器所处的呼吸状态，根据呼吸状态来改变除湿器的运行状态，并实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度，若干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对干燥腔进行隔离除湿，从而在提高呼吸器吸入空气的干燥度的同时，实现干燥腔内的干燥剂循环利用，避免企业的资源浪费，降低企业运行成本。



CN 108987060 B

1.一种变压器呼吸器,其特征在于,包括:

多个干燥腔,所述干燥腔包括分别设于两端的第一开口和第二开口,所述干燥腔内充满干燥剂;

油枕连接管;

第一集气室,所述第一集气室设于所述油枕连接管与所述干燥腔的第一开口之间,所述第一集气室内设有用于改变所述油枕连接管与多个所述干燥腔之间连通状态的转接模块;

呼吸器油杯;

第二集气室,所述第二集气室设于所述呼吸器油杯与所述干燥腔的第二开口之间,所述干燥腔的第二开口处设有对所述干燥腔内进行加热的加热板;

除湿器模块,所述除湿器模块包括对应于每个所述干燥腔的冷凝模块,所述冷凝模块包括设置于干燥腔外侧的冷凝抽风道以及设于所述冷凝抽风道内的冷凝板,所述冷凝抽风道的抽风口对应所述干燥腔的第一开口设置,所述抽风口处设有用于贯通抽风口与干燥腔的第一开口的抽风机,所述冷凝抽风道的出风口对应所述干燥腔的第二开口设置,所述出风口处设有用于贯通出风口与干燥腔的第二开口的空气逆止止回阀。

2.根据权利要求1所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述空气逆止止回阀为空气逆止止回杯,所述空气逆止止回杯包括开口向上的杯体,以及设于所述开口处用于止回密封的密封球。

3.根据权利要求2所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述密封球为内部中空的球体。

4.根据权利要求1所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述转接模块包括将所述油枕连接管与每个所述干燥腔密封隔离的转接腔,所述转接腔上设有对应每个所述干燥腔的转接口,所述转接口处设有密封隔板,所述密封隔板的开闭可调。

5.根据权利要求4所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述转接模块还包括用于驱动所述密封隔板实现开闭动作的电机。

6.根据权利要求1所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述冷凝板底部设有用于回收冷凝水的冷凝水槽,所述冷凝水槽底部设有连通至所述呼吸器油杯的排水管。

7.根据权利要求1所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述加热板为陶瓷网状加热板,所述加热板贴近所述第二开口设置。

8.根据权利要求1所述的变压器呼吸器,其特征在于,所述冷凝板为栅格状结构,所述栅格状结构充满于所述冷凝抽风道内。

9.一种变压器呼吸器的工作方法,应用于权利要求1至8任一项所述的变压器呼吸器,其特征在于,包括:

实时监测变压器内的环境特征数据,根据所述环境特征数据来识别所述变压器所处的呼吸状态;

根据所述呼吸状态来改变除湿器的运行状态;

实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度;

若所述干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值,对所述干燥腔进行隔离除湿。

10.根据权利要求9所述的变压器呼吸器的工作方法,其特征在于,所述环境特征数据包括所述变压器内的环境温度数据,以及所述变压器的负载的增减信息。

一种变压器呼吸器及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备技术领域，尤其涉及一种变压器呼吸器及其运行方法。

背景技术

[0002] 现有变压器吸入呼吸器的潮湿空气不能快速被硅胶吸潮，进入油枕和油枕连接管内的空气需要较长的时间被硅胶吸潮变干燥，不能满足可靠防止潮气通过油枕进入主变本体的工作要求。大量的无人值班变电站投入运行，加之电网减人增效的实施，需要运维人员现场进行的各项常规工作量成几何级增加，运维人员疲于“善后”。变色硅胶内含一定的“氯化钴”，已被西方国家列为污染环境的致癌物质。人工更换下来的变色硅胶只能扔弃，造成企业资源浪费，增加企业运行成本。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种变压器呼吸器及其运行方法，旨在提高呼吸器的进气的干燥度，同时避免企业资源浪费。

[0004] 一方面，本发明提供了一种变压器呼吸器，其包括：

[0005] 多个干燥腔，所述干燥腔包括分别设于两端的第一开口和第二开口；

[0006] 油枕连接管；

[0007] 第一集气室，所述第一集气室设于所述油枕连接管与所述干燥腔的第一开口之间，所述第一集气室内设有用于改变所述油枕连接管与多个所述干燥腔之间连通状态的转接模块；

[0008] 呼吸器油杯；

[0009] 第二集气室，所述第二集气室设于所述呼吸器油杯与所述干燥腔的第二开口之间，所述干燥腔的第二开口处设有对所述干燥腔内进行加热的加热板；

[0010] 除湿器模块，所述除湿器模块包括对应于每个所述干燥腔的冷凝模块，所述冷凝模块包括冷凝抽风道以及设于所述冷凝抽风道内的冷凝板，所述冷凝抽风道的抽风口对应所述干燥腔的第一开口设置，所述抽风口处设有抽风机，所述冷凝抽风道的出风口对应所述干燥腔的第二开口设置，所述出风口处设有空气逆止止回阀。

[0011] 另一方面，本发明提供了一种变压器呼吸器的运行方法，应用于上述变压器呼吸器，其包括：

[0012] 实时监测变压器内的环境特征数据，根据所述环境特征数据来识别所述变压器所处的呼吸状态；

[0013] 根据所述呼吸状态来改变除湿器的运行状态；

[0014] 实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度；

[0015] 若所述干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对所述干燥腔内的干燥剂进行隔离除湿。

[0016] 本发明实施例通过实时监测变压器内的环境特征数据，根据所述环境特征数据来

识别所述变压器所处的呼吸状态，根据呼吸状态来改变除湿器的运行状态，并实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度，若干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对干燥腔进行隔离除湿。从而在提高呼吸器吸入空气的干燥度的同时，实现干燥腔内的干燥剂循环利用，避免企业的资源浪费，降低企业运行成本。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的结构示意图；

[0019] 图2是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的俯视图；

[0020] 图3是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的干燥箱的结构示意图；

[0021] 图4是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的空气逆止止回阀的结构示意图；

[0022] 图5是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的局部结构俯视图；

[0023] 图6是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的局部结构示意图。

具体实施方式

[0024] 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。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做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。

[0025] 应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0026] 还应当理解，在此本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中所使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0027] 还应当进一步理解，在本发明说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

[0028] 请参阅图1-图3，图1是本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的结构示意图，其包括多个干燥腔(1号干燥腔、2号干燥腔)、油枕连接管7、第一集气室5、呼吸器油杯20、第二集气室25以及除湿器模块，干燥腔包括分别设于两端的第一开口9和第二开口17，干燥腔内充满干燥剂；第一集气室5设于油枕连接管7与干燥腔的第一开口9之间，第一集气室5内设有用于改变油枕连接管与多个干燥腔之间连通状态的转接模块；第二集气室25设于呼吸器油杯20与干燥腔的第二开口17之间，干燥腔的第二开口17处设有对干燥腔内进行加热的加热板16；除湿器模块包括对应于每个干燥腔的冷凝模块，冷凝模块包括设置于干燥腔外侧的冷凝抽风道11以及设于冷凝抽风道内的冷凝板28，冷凝抽风道11的抽风口对应干燥腔的第一开口9设置，抽风口处设有用于贯通抽风口与干燥腔的第一开口的抽风机10，冷凝抽风道11的出风口对应干燥腔的第二开口17设置，出风口处设有用于贯通出风口与干燥腔的第

二开口的空气逆止止回阀26。

[0029] 参见图4，在一实施例中，空气逆止止回阀为空气逆止止回杯，空气逆止止回杯26包括开口向上的杯体，以及设于开口处用于止回密封的密封球31。

[0030] 在一实施例中，密封球31为内部中空的球体。

[0031] 参见图5和图6，在一实施例中，转接模块包括将油枕连接管与每个干燥腔密封隔离的转接腔60，转接腔60上设有对应每个干燥腔的转接口61，转接口61处设有密封隔板6，密封隔板6的开闭可调。

[0032] 在一实施例中，转接模块还包括用于驱动密封隔板6实现开闭动作的电机4。

[0033] 具体地，转接腔60由平滑移动封堵密封隔板限位挡板8围合形成，转接口61开设在平滑移动封堵密封隔板限位挡板8上。如图5和图6中所示的为两个干燥腔的情况，此时只需将密封隔板6设置为由电机4带动的可移动板体，自由选择封堵任意一侧的转接口61，实现油枕连接管7与干燥腔之间的连通和封堵。

[0034] 在一实施例中，冷凝板28底部设有用于回收冷凝水的冷凝水槽14，冷凝水槽14底部设有连通至呼吸器油杯20的排水管22。

[0035] 在一实施例中，加热板16为陶瓷网状加热板，加热板16贴近第二开口17设置，第二开口17处设有隔离网，隔离网为不锈钢丝隔离网。

[0036] 在一实施例中，冷凝板28为栅格状结构，栅格状结构充满于冷凝抽风道11内。

[0037] 具体地，将冷凝板28设置为栅格状结构，并充满与冷凝抽风道11内，可加快降温的速度和效率。

[0038] 以下以两个干燥箱的变压器呼吸器为例，假设干燥腔内的干燥剂为硅胶粒，干燥腔为硅胶桶，其具体动作过程如下：

[0039] 1、硅胶干燥满足除湿要求时，环境温度升高或负载增加引起主变本体升温呈呼气状态。

[0040] 正常呼气过程：平滑移动密封隔板6处平滑移动封堵密封隔板限位挡板8中间位置，此时电子除湿器处待机状态。主变油枕呼出的空气经油枕连接管7进入第一集气室5，一部分空气通过由硅胶桶分隔板19隔开的二个第一开口9进入硅胶桶，空气先后通过硅胶桶、不锈钢丝隔离网(封设于第二开口17处)和加热板16后进入第二集气室25，另一部分空气则经二侧的电子除湿器冷凝轴流风机10进入冷凝抽风道11，呼出的空气通过空气逆止止回杯进风口27进入空气逆止止回杯26，推动密封球31升起，空气进入第二集气室25，后续空气通过油杯连通管32进入呼吸器油杯20，再经呼吸器油杯网隔板33和呼吸器油杯呼吸口18呼出。

[0041] 2、硅胶干燥满足除湿要求时，环境温度降低或负载减少引起主变本体降温吸气状态

[0042] 正常吸气过程：平滑移动封堵密封隔板6处平滑移动封堵密封隔板限位挡板8中间位置，呼吸器油杯呼吸口18吸入的潮湿空气经呼吸器油杯20通过油杯连通管32进入第二集气室25，因空气逆止止回杯26中的密封球31在负压作用下不会升起，进来第二集气室25的潮湿空气必须完全流经加热板16和不锈钢丝隔离网后进入硅胶桶，再从第一开口9流出进入第一集气室5，因硅胶粒具备超强的吸收潮湿空气的能力，经过硅胶桶硅胶粒形成的“迷宫”行程后，潮湿空气流经硅胶桶肯定获得了一定程度的干燥，此时二组电子除湿器已自动

进入除湿工作状态，部分干燥的潮湿空气进入第一集气室5后被二组电子除湿器冷凝轴流风机10吸入冷凝抽风道11，具有一定的干燥程度的潮湿空气流经电子除湿器冷凝板28表面被再次强制除湿，在电子除湿器冷凝轴流风机10运行的风压下，空气逆止止回杯26中的密封球31在正压作用下升起，被再次强制除湿的空气重新进入第二集气室25，电子除湿器冷凝板28表面形成的冷凝水在重力和下吹的风力共同作用下落入电子除湿器冷凝集水槽14，因水比重大于变压器油比重，冷凝水通过电子除湿器冷凝水排水管22流入呼吸器油杯20的变压器油21底层且不会再次进入呼吸器内，如此进行多次重复除湿，确保存留在主变油枕、油枕连接管7和呼吸器内的空气高度干燥。因电子除湿器除湿运行属盲道微循环运行，不会引起主变油枕和油枕连接管7内的空气波动而发生瓦斯继电器误动。

[0043] 3、硅胶受潮，除湿能力不满足要求时，处呼吸动态平衡状态

[0044] 通过智能自动检测任一硅胶桶内硅胶受潮较重，需要进行除去硅胶内的湿气，平滑移动封堵密封隔板6在封堵密封隔板平滑移动控制电机4的推拉下，平滑移动封堵密封隔板限位挡板8平移至该受潮硅胶桶侧，通过上、下的平滑移动封堵密封隔板限位挡板8和平滑移动封堵密封隔板6组成在第一集气室5内的与油枕连接管7和另一硅胶桶上部隔离的空间，硅胶需要除湿的该侧电子除湿器和加热板16同时通电运行，加热板16使该硅胶桶内空气保持在98℃-110℃之间，迫使硅胶桶内的受潮硅胶内的水份施放出，硅胶桶内湿热空气向上升通过第一开口9进入第一集气室5，在电子除湿器冷凝轴流风机10抽风负压作用下，湿热空气进入冷凝抽风道11，潮湿空气流经电子除湿器冷凝板28表面被强制除湿，在电子除湿器冷凝轴流风机10运行的风压下，空气逆止止回杯26中的密封球31在正压作用下升起，被强制除湿后的空气重新进入第二集气室25，因加热板16加热使空气上升和电子除湿器冷凝轴流风机10运行的负压风共同作用下重新进入第二集气室25的空气会重新回到先前流出的硅胶桶内，如此进行多次重复除湿实现变色硅胶棵粒除湿，电子除湿器冷凝板28表面形成的冷凝水在重力和下吹的风力共同作用下落入电子除湿器冷凝集水槽14，因水比重大于变压器油比重，冷凝水通过电子除湿器冷凝水排水管22流入呼吸器油杯20的变压器油21底层且不会再次进入呼吸器内。此时另一硅胶桶与第一集气室5，第二集气室25，油枕连接管7和呼吸器油杯20保持连通，实现主变油枕呼吸通畅，此时该回路的电子除湿器也保持除湿运行工作状态，一方面确保存留在主变油枕、油枕连接管7和呼吸器内的空气高度干燥，另一方面该回路的电子除湿器除湿是冷凝状态，使进入第二集气室25的空气保持降温，可有效防止呼吸器内部整体温度升高。变色硅胶棵粒内湿度满足要求后加热板16停止运行，经过数分钟后电子除湿器停止除湿运行，进入待机状态。

[0045] 本发明实施例提供的一种变压器呼吸器的运行方法，应用于上述变压器呼吸器，该方法包括步骤S101-S104：

[0046] 步骤S101：实时监测变压器内的环境特征数据，根据环境特征数据来识别变压器所处的呼吸状态。

[0047] 步骤S102：根据呼吸状态来改变除湿器的运行状态。

[0048] 步骤S103：实时监测呼吸器的干燥腔内的环境湿度。

[0049] 步骤S104：若干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对干燥腔进行隔离除湿。

[0050] 具体地，通过实时监测变压器内的环境特征数据，根据所述环境特征数据来识别所述变压器所处的呼吸状态，根据呼吸状态来改变除湿器的运行状态，并实时监测呼吸器

的干燥腔内的环境湿度，若干燥腔内的环境湿度超过预设湿度阈值，对干燥腔进行隔离除湿。从而在提高呼吸器吸入空气的干燥度的同时，实现干燥腔内的干燥剂循环利用，避免企业的资源浪费，降低企业运行成本。

[0051] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

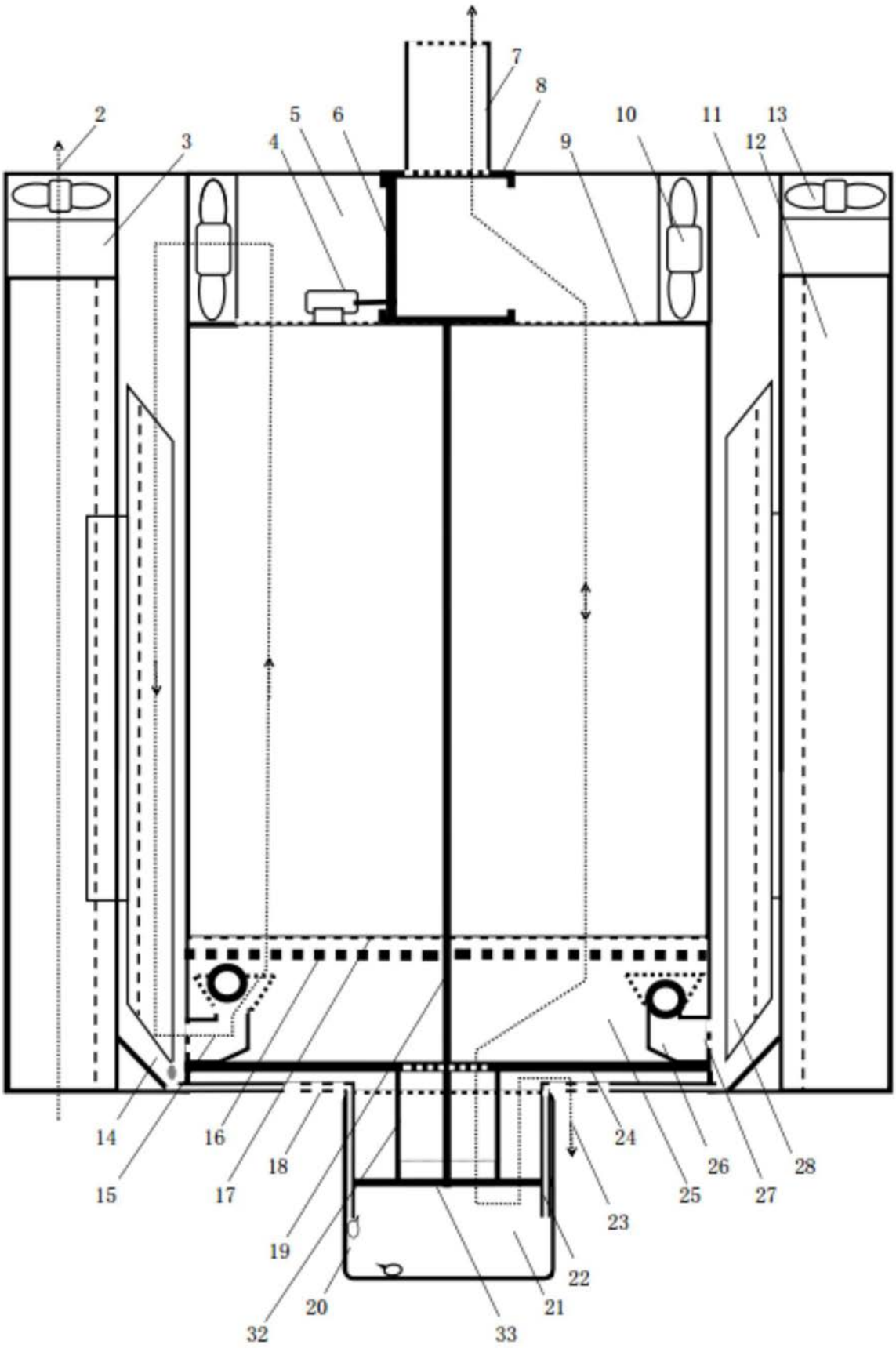

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
32
33

图1

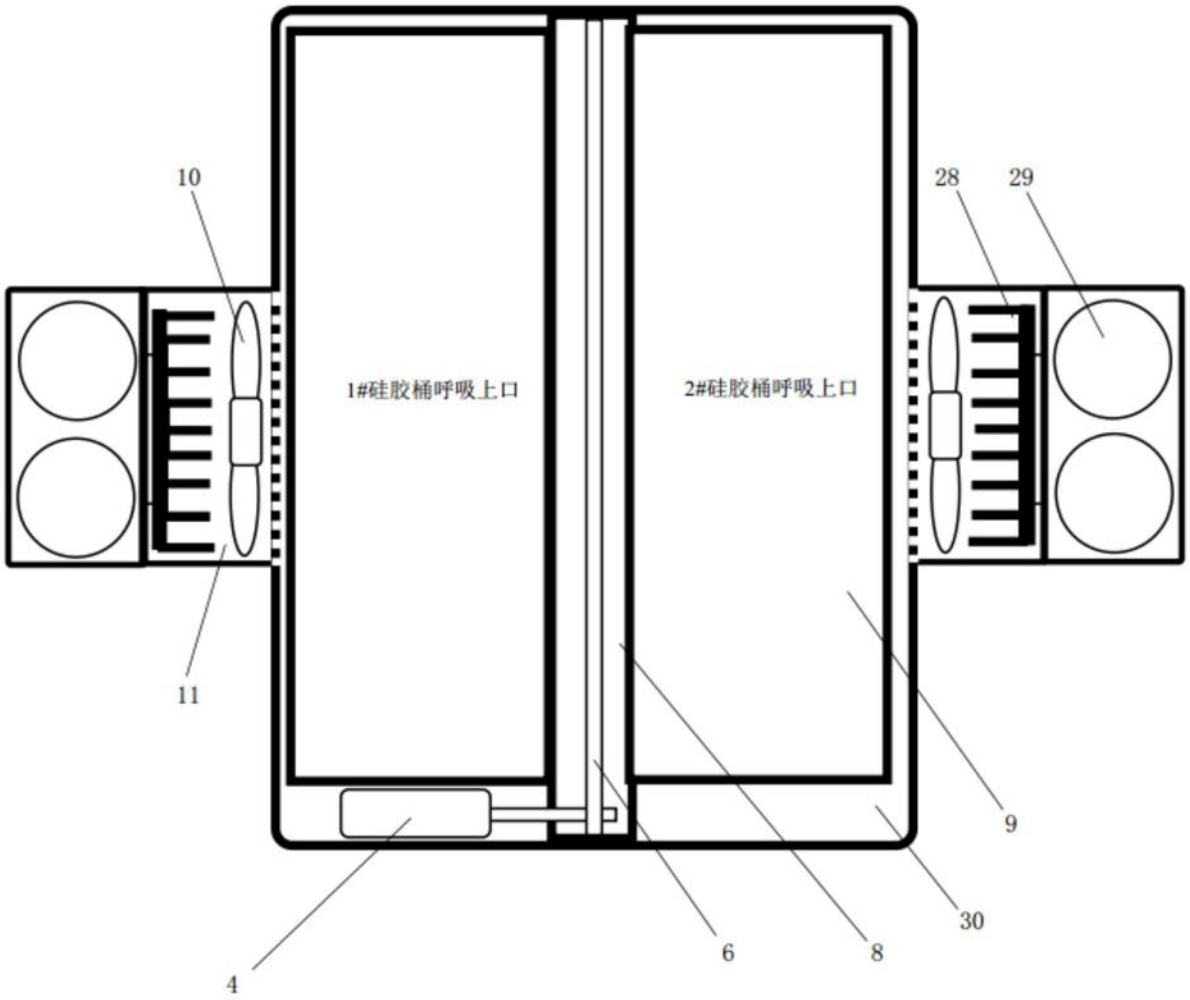


图2

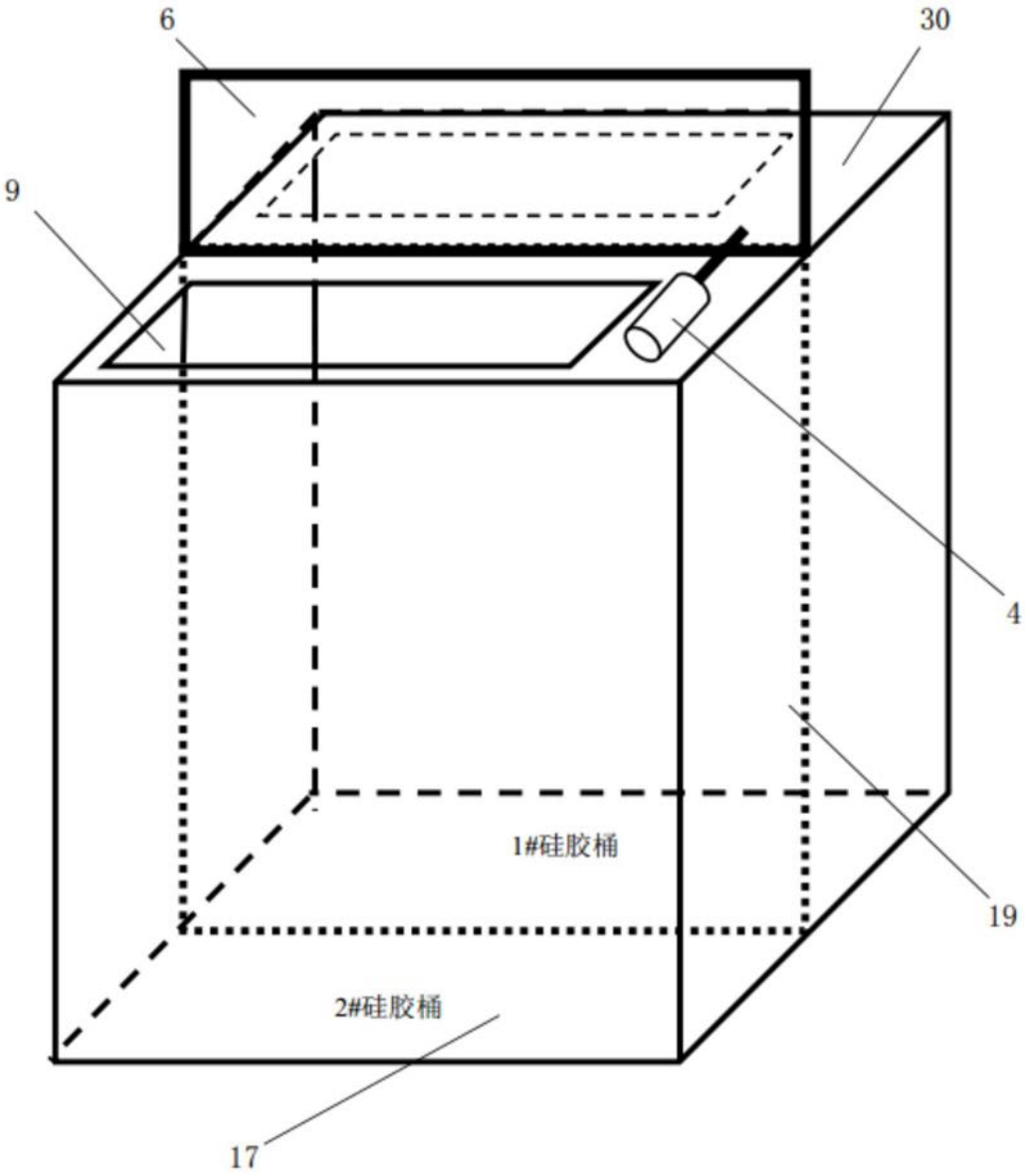


图3

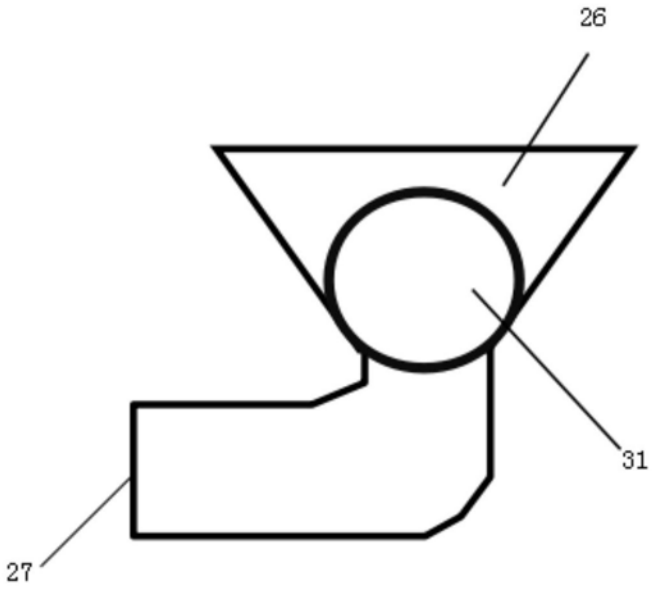


图4

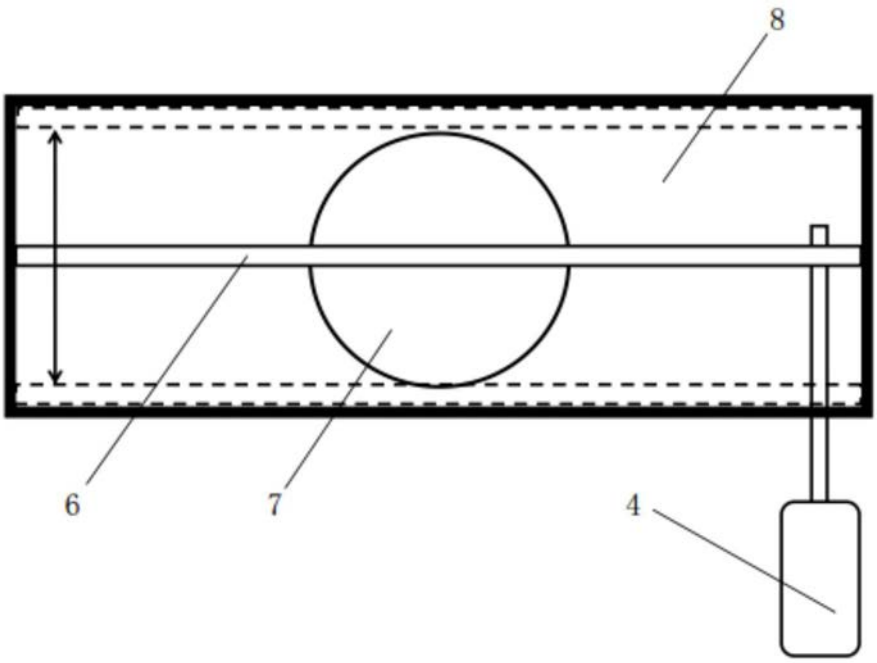


图5

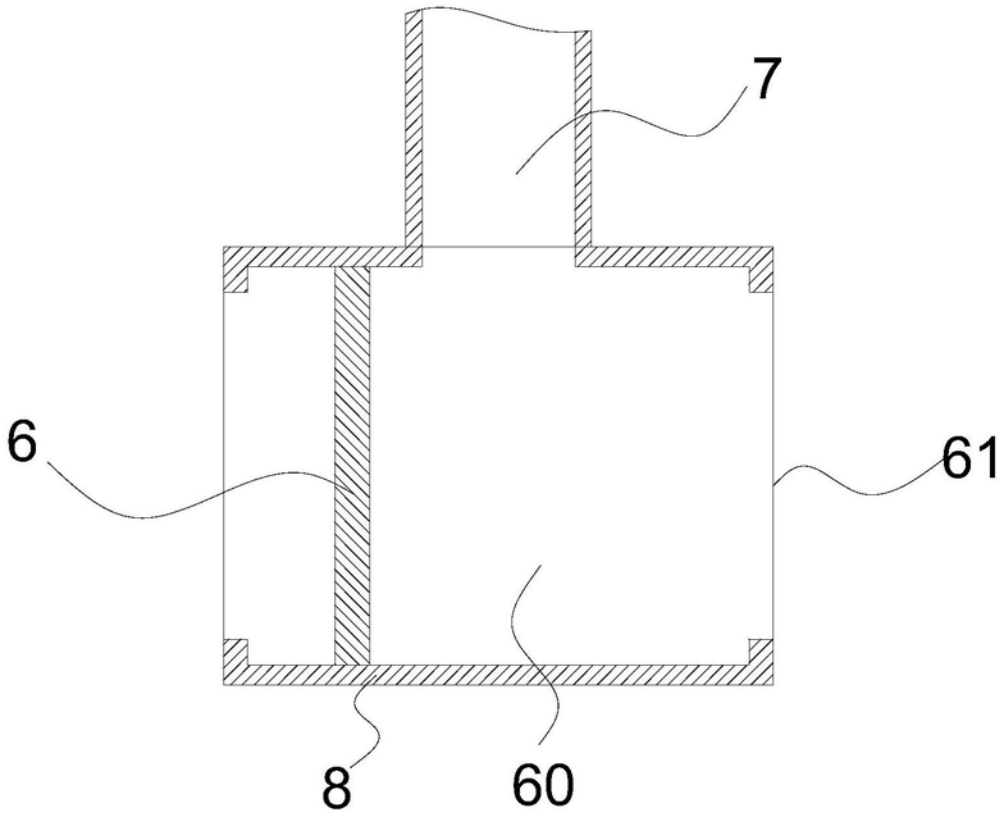


图6