



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105258455 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510736127. 4

F26B 23/04(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 03

(71) 申请人 中国科学院理化技术研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 29 号

(72) 发明人 杨鲁伟 王超 张振涛 魏娟
张冲 孙椰望 李博

(74) 专利代理机构 北京方安思达知识产权代理有限公司 11472

代理人 王宇杨 李彪

(51) Int. Cl.

F26B 3/00(2006. 01)

F26B 21/06(2006. 01)

F26B 21/10(2006. 01)

F26B 23/00(2006. 01)

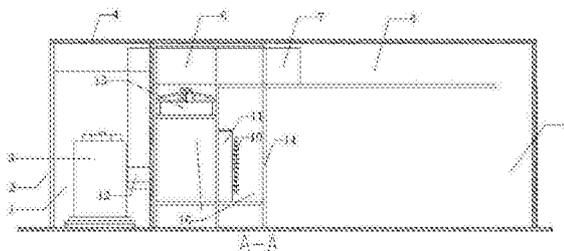
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种封闭式热泵干燥系统

(57) 摘要

本发明涉及热泵干燥系统领域,具体地,涉及一种封闭式热泵干燥系统。本发明主要包括:一热泵主机室(1),与干燥室(9)和加热室(16)一体设置,所述热泵主机室(1)与加热室(16)之间由隔板相隔,在隔板对面设置自动门(2);所述主风机(13)置于加热室(9)内;一风阀(15);一对排湿风筒(7),分别对称设置于加热室(16)内顶部两侧;一对新风阀(5),分别设置于加热室(9)两侧壁与主风机(13)相对位置。本发明将热泵机组和外界环境隔开,热泵机组可以充分利用干燥室排出的废热,在外界环境温度较低时减少系统热量散失;比较热泵主机室和外界环境温度的高低来选择新风的来源,降低预热新风的能耗,提升系统节能效果。



1. 一种封闭式热泵干燥系统,包括热泵主机(3)、干燥室(9)、加热室(16)和主风机(13),其特征在于,所述封闭式热泵干燥系统还包括:

一热泵主机室(1),与干燥室(9)和加热室(16)一体设置,所述热泵主机室(1)与加热室(16)之间由隔板相隔,在隔板对面设置自动门(2);所述热泵主机(3)置于热泵主机室(1)内;所述主风机(13)置于加热室(16)内;

一风阀(15),设置于热泵主机室(1)与加热室(16)之间隔板上;

一对排湿风筒(7),分别对称设置于加热室(16)内顶部两侧,并透过隔板通连热泵主机室(1)与干燥室(16);

一对新风阀(5),分别设置于加热室(9)两侧壁与主风机(13)相对位置;所述新风阀(5)连接新风通道,新风通道通过全热交换器(6)与排湿风筒(7)连接。

2. 根据权利要求1所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,在干燥室(9)内排湿风筒(7)后设置回风道(8)。

3. 根据权利要求1或2所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,所述加热室(16)与干燥室(9)之间由孔板(14)间隔,所述排湿风筒(7)通入干燥室(9)。

4. 根据权利要求1所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,所述封闭式热泵干燥系统还包括一对排风风机(12),分别与一对排湿风筒(7)一一对应相连。

5. 根据权利要求1所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,在主风机(13)朝向孔板(14)一侧顺次设置一冷凝器(11)和一电加热器(10)。

6. 根据权利要求1-5任一所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,所述自动门(2)、新风阀(5)和风阀(15)均根据热泵主机室和外界环境温度的高低来选择开启或关闭。

7. 根据权利要求6所述的封闭式热泵干燥系统,其特征在于,所述自动门(2)、新风阀(5)和风阀(15)均通过PLC面板、控制开关和温度控制器控制运行。

一种封闭式热泵干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及热泵干燥系统领域,具体地,涉及一种封闭式热泵干燥系统。

背景技术

[0002] 目前,干燥是热泵最有发展的应用,特别是对温度敏感性的物料,这种应用是现代工业热泵的主要应用。随着对先进除湿技术要求的增长,从产品质量、节约能源、环境保护等方面考虑,热泵干燥变得更加重要。

[0003] 通过对国内外研究状况的调研可见,热泵高效节能及环保的特点已被国内外的各种生产实践所证明。目前的热泵干燥系统主机大多直接暴露在环境当中,当环境温度较低时,加热室内排出的废热并不能得到有效利用,大部分热量直接散失在环境当中,如何利用好这部分余热从而提升热泵机组在低温环境下的性能是一个工作难点。

[0004] 本发明提出的封闭式热泵干燥技术是热泵在干燥领域应用的一个新的研究方向。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的是在满足干燥工艺的前提下,通过封闭式热泵干燥系统实现干燥室废热的最大回收利用。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为实现以上功能,本发明提出一种封闭式热泵干燥系统,其包括热泵主机室、加热室、干燥室和控制系统。热泵系统的冷凝器放置在加热室内部,热泵系统的剩余部分组合安装在柜体内,柜体放置于热泵主机室内,热泵主机室、加热室及干燥室做成一个整体,和外界环境分开。在加热室内部,冷凝器上方安装有主风机,推动加热室内空气流动以干燥物料,气流从底部水平送出,烤房上部安装有排湿口,干燥后的废气流可以进入排湿口,通过和进入的新风换热后排入到热泵主机室。在冷凝器的后部安装有电加热装置,以备热泵机组热量不足时使用。

[0009] 具体地,本发明的封闭式热泵干燥系统,包括热泵主机 3、干燥室 9、加热室 16 和主风机 13,还包括:

[0010] 一热泵主机室 1,与干燥室 9 和加热室 16 一体设置,所述热泵主机室 1 与加热室 16 之间由隔板相隔,在隔板对面设置自动门 2;所述热泵主机 3 置于热泵主机室 1 内;所述主风机 13 置于加热室 9 内;

[0011] 一风阀 15,设置于热泵主机室 1 与加热室 16 之间隔板上;

[0012] 一对排湿风筒 7,分别对称设置于加热室 16 内顶部两侧,并透过隔板通连热泵主机室 1 与加热室 16;

[0013] 一对新风阀 5,分别设置于加热室 9 两侧壁与主风机 13 相对位置;所述新风阀 5 连接新风通道,新风通道通过全热交换器 6 与排湿风筒 7 连接。

[0014] 根据本发明的封闭式热泵干燥系统,其中,在干燥室 9 内排湿风筒 7 后设置回风道

8。

[0015] 根据本发明的封闭式热泵干燥系统,其中,所述加热室 16 与干燥室 9 之间由孔板 14 间隔,所述排湿风筒 7 透过隔板通入干燥室 9。所述孔板可以是本领域常用的各类带孔板,例如,打上小圆孔的矩形的薄钢板,孔板的作用是使进入干燥室内的风更加均匀。

[0016] 根据本发明的封闭式热泵干燥系统,其中,所述封闭式热泵干燥系统还包括一对排风风机 12,所述排风风机 12 分别与一对排湿风筒 7 一一对应相连。

[0017] 根据本发明的封闭式热泵干燥系统,其中,在主风机 13 朝向孔板 4 一侧顺次设置一冷凝器 11 和一电加热器 10。所述冷凝器 11 和电加热器 10 都是单独设置的,都为干燥室提供热量,其中电加热 10 是在冷凝器 11 热量不足时作为辅助热源。

[0018] 为阻止系统内的热量向外传递,减少热量损失,热泵主机室、加热室及干燥室的外壁优选绝热性能较好的保温材料,如聚氨酯保温板、岩棉板等。

[0019] 为使整个热泵系统结构紧凑,优选的,将所有的压缩机、制冷管道、膨胀阀及其它辅件组合安装在一柜台内。

[0020] 根据本发明上述的封闭式热泵干燥系统,其中,所述自动门 2、新风阀 5 和风阀 15 均根据热泵主机室和外界环境温度的高低来选择开启或关闭。所述自动门 2、新风阀 5 和风阀 15 均通过 PLC(可编程逻辑控制器)面板、控制开关和温度控制器控制运行。将 PLC 面板、控制开关、温度控制器等集成在一箱体内,安装在系统外,用于控制干燥设备的运行。相关控制程序编写使用本领域公知方式完成。

[0021] (三)有益效果

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0023] (1) 本发明将热泵机组和外界环境隔开,热泵机组可以充分利用加热室排出的废热,在外界环境温度较低时减少系统热量散失,使得热泵机组可以在较低的环境温度下进行干燥作业;

[0024] (2) 比较热泵主机室和外界环境温度的高低来选择新风的来源,降低预热新风的能耗,提升系统节能效果。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明的封闭式热泵干燥系统的俯视图。

[0026] 图 2 为图 1 所示封闭式热泵干燥系统在 A-A 方向的纵切剖视图。

[0027] 图 3 为本发明封闭式热泵干燥系统自动门 2 开启、风阀 15 关闭和新风阀 5 开启时的气流循环俯视图。

[0028] 图 4 为图 3 所示封闭式热泵干燥系统在 A-A 方向的纵切剖视图。

[0029] 图 5 为本发明封闭式热泵干燥系统自动门 2 关闭、风阀 15 开启和新风阀 5 关闭时的气流循环俯视图。

[0030] 图 6 为图 5 所示封闭式热泵干燥系统在 A-A 方向的纵切剖视图。

[0031] 附图标记

[0032] 1、热泵主机室 2、自动门 3、热泵主机 4、绝热材料

[0033] 5、新风阀 6、全热交换器 7、排湿风筒 8、回风道

[0034] 9、干燥室 10、电加热器 11、冷凝器 12、排风风机

[0035] 13、主风机 14、孔板 15、风阀 16、加热室

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,而非限制本发明的范围。

[0037] 如图 1-2 所示,本发明的封闭式热泵干燥系统,包括热泵主机 3、干燥室 9、加热室 16 和主风机 13,还包括:

[0038] 一热泵主机室 1,与干燥室 9 和加热室 16 一体设置,所述热泵主机室 1 与加热室 16 之间由隔板相隔,在隔板对面设置自动门 2;所述热泵主机 3 置于热泵主机室 1 内;所述主风机 13 置于加热室 9 内;

[0039] 一风阀 15,设置于热泵主机室 1 与加热室 16 之间隔板上;

[0040] 一对排湿风筒 7,分别对称设置于加热室 16 内顶部两侧,并透过隔板通连热泵主机室 1 与加热室 16;

[0041] 一对新风阀 5,分别设置于加热室 9 两侧壁与主风机 13 相对位置;所述新风阀 5 连接新风通道,新风通道通过全热交换器 6 与排湿风筒 7 连接。

[0042] 其中,在干燥室 9 内排湿风筒 7 后设置回风道 8。所述加热室 16 与干燥室 9 之间由孔板 14 间隔,所述排湿风筒 7 透过隔板通入干燥室 9。所述封闭式热泵干燥系统还包括一对排风风机 12,所述排风风机 12 分别与一对排湿风筒 7 一一对应相连。在主风机 13 朝向孔板 4 一侧顺次设置一冷凝器 11 和一电加热器 10。热泵主机室和加热室的外壁使用绝热材料 4,优选绝热性能较好的保温材料,如聚氨酯保温板、岩棉板等。

[0043] 本发明的封闭式热泵干燥系统,其中,所述自动门 2、新风阀 5 和风阀 15 均根据热泵主机室和外界环境温度的高低来选择开启或关闭。三者的自动开启或关闭通过 PLC 面板、控制开关和温度控制器控制运行。将 PLC 面板、控制开关、温度控制器等集成在一箱体,安装在系统外,用于控制干燥设备的运行。相关控制程序编写使用本领域公知方式完成。

[0044] 系统的新风供给是根据环境温度和热泵主机室的温度高低,通过控制自动门 2、新风阀 5 和风阀 15 的启闭来调整。

[0045] 当环境温度高于热泵主机室内温度时,打开自动门 2,吸收环境空气中的热量,此时风阀 15 保持关闭状态,新风阀 5 开启,新风直接从环境中取,此时系统的气流循环图如图 3-4 所示。

[0046] 当环境温度低于热泵主机室内温度时,关闭自动门 2,以避免大量热量直接散失到环境当中;此时风阀 15 应该保持开启状态,新风阀 5 关闭,系统进新风从热泵主机室内取,此时系统的循环图如图 5-6 所示。

[0047] 最后所应说明的是,以上所述仅是本发明的优选实施方式而非限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

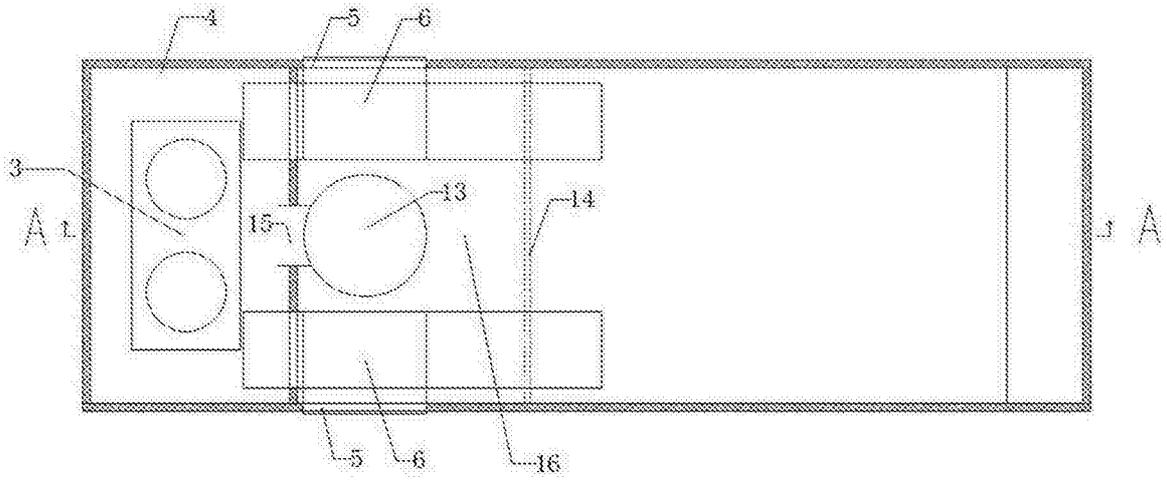


图 1

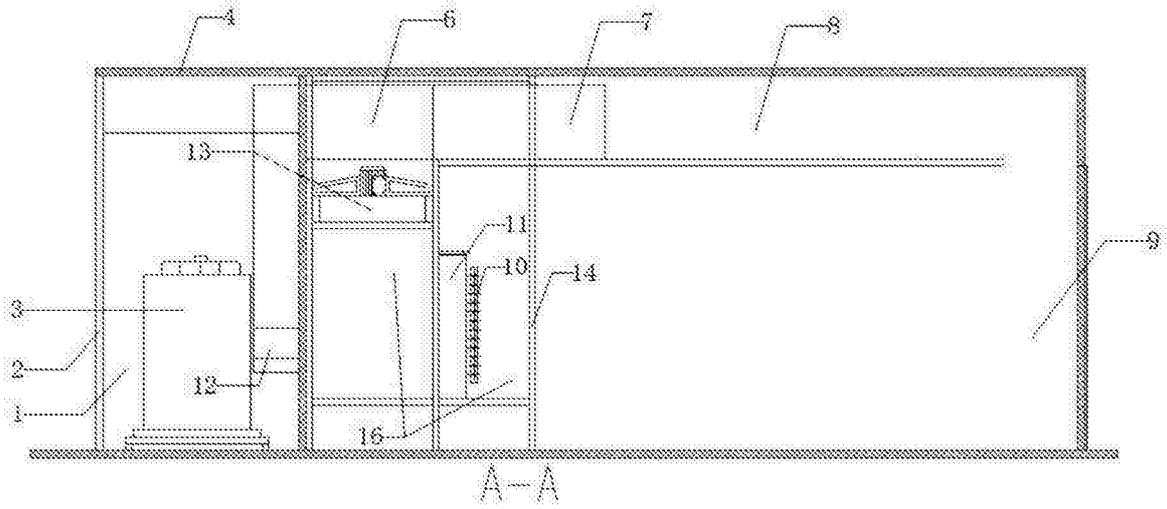


图 2

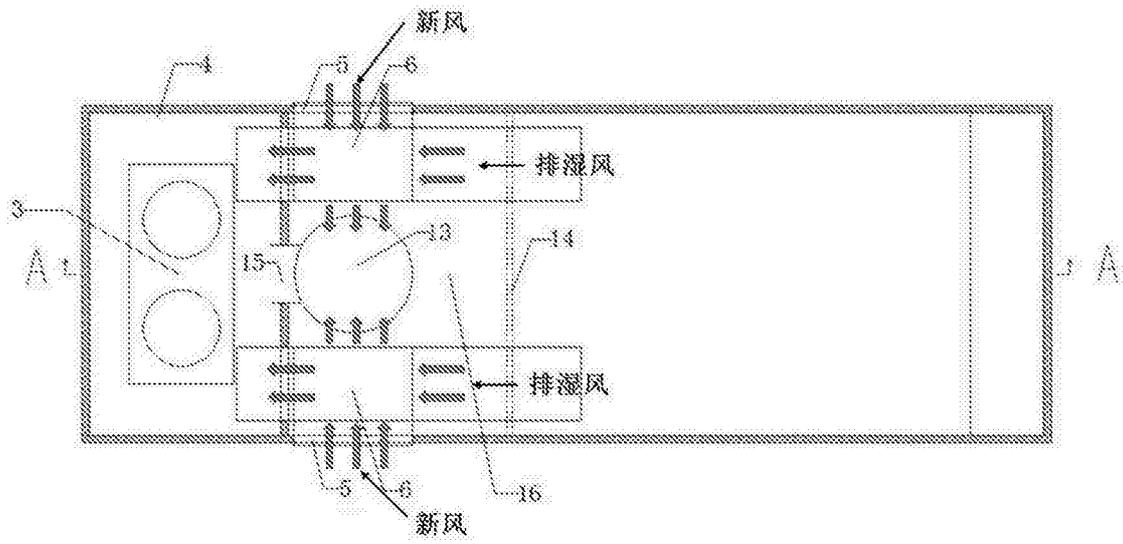


图 3

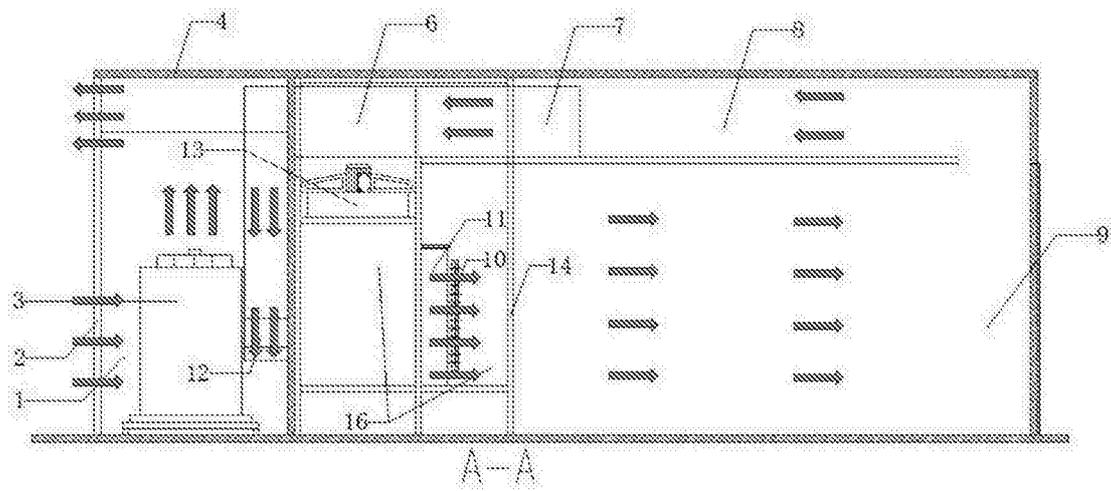


图 4

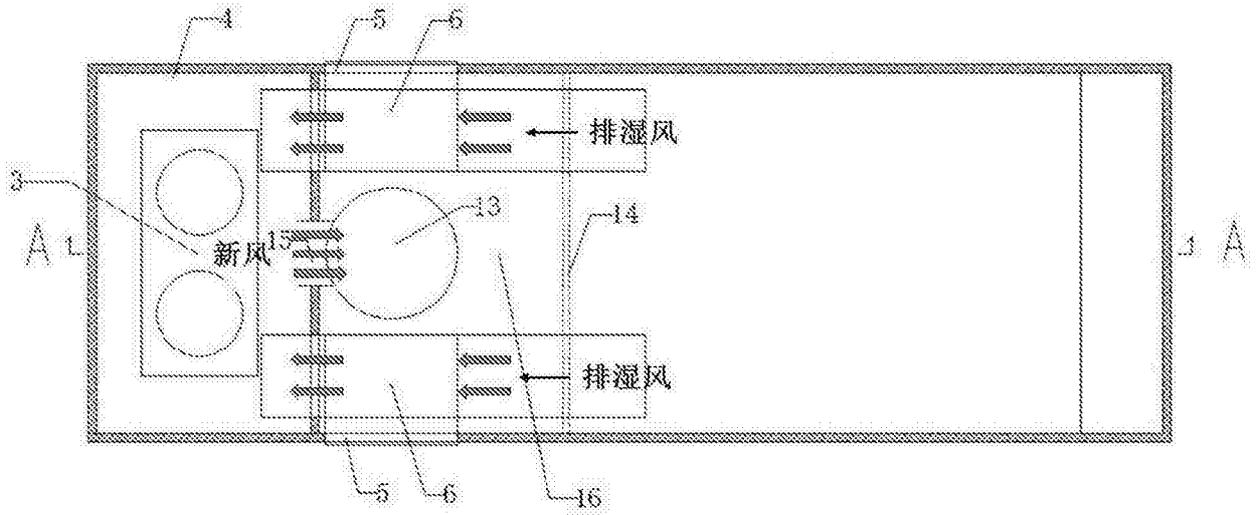


图 5

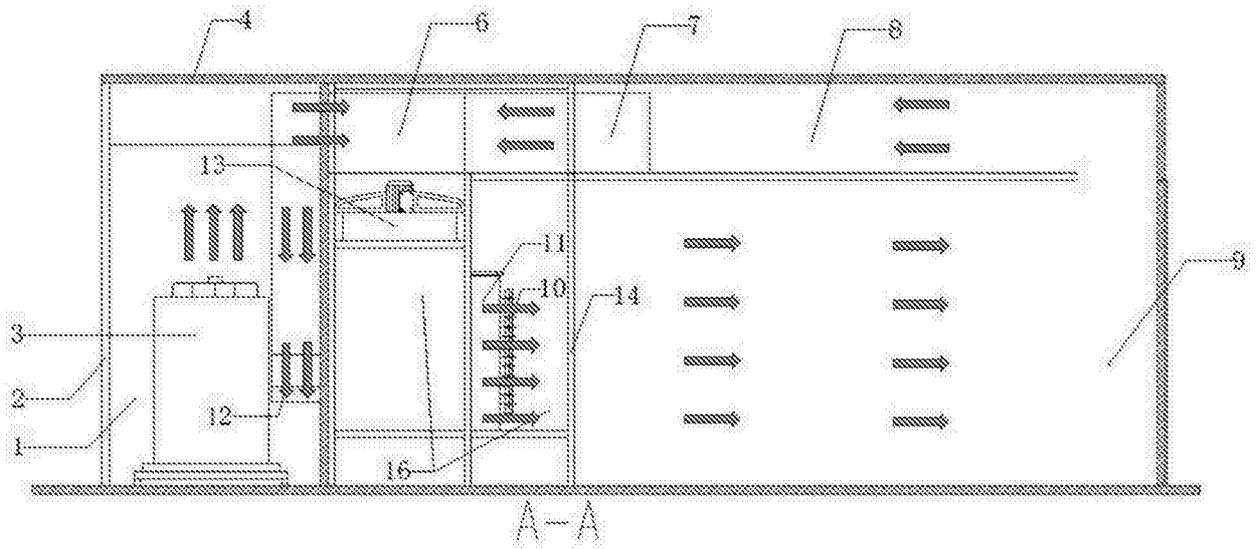


图 6