



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116928816 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 24

(21) 申请号 202210345032.X

(22) 申请日 2022.03.31

(71) 申请人 青岛海信日立空调系统有限公司  
地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72) 发明人 都学敏 孟建军 孙杨 朱海滨

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务有限公司 37101  
专利代理师 迟承柏

(51) Int. Cl.  
F24F 11/65 (2018.01)  
F24F 11/67 (2018.01)  
F24F 7/08 (2006.01)  
F24F 13/30 (2006.01)  
F24F 11/89 (2018.01)

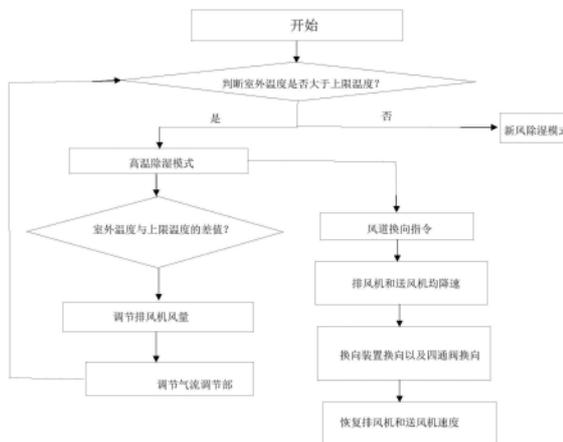
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

空气湿度调节装置

(57) 摘要

本发明公开一种空气湿度调节装置,包括:外壳体,外壳体内形成有第一换热腔和第二换热腔;气流调节部,其连接在第一换热腔和第二换热腔之间;换热器,包括第一换热器以及第二换热器;压缩机,其通过四通阀分别与换热器连接,组成冷媒循环回路;排风机,用于向室外排风;送风机,用于向室内送风;控制模块,用于控制冷媒循环系统,以及控制气流调节部的开启状态,使得当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔,吸附件,用于吸附或释放水分。本调节装置通过控制气流调节部的开启状态,使得当高温除湿模式时提高冷凝器的换热效率,保证除湿效果。低温加湿模式时减少送风的冷风感。



1. 一种空气湿度调节装置,其特征在于,包括:

外壳体,其上形成有室外进风口、室外排风口、室内送风口以及室内回风口,所述外壳体内形成有第一换热腔和第二换热腔;

气流调节部,其连接在所述第一换热腔和第二换热腔之间,能够将所述第一换热腔和第二换热腔连通或者断开连通;

换热器,包括设置在所述第一换热腔中的第一换热器以及设置在所述第二换热腔中的第二换热器;

压缩机,其通过四通阀分别与所述换热器连接,组成冷媒循环回路;

排风机,用于向室外排风;

送风机,用于向室内送风;

控制模块,用于控制冷媒循环系统,以及控制所述气流调节部的开启状态,使得当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔;

吸附件,所述第一换热腔以及所述第二换热腔中分别设置有吸附件,用于吸附或释放水分。

2. 根据权利要求1所述的空气湿度调节装置,其特征在于,

所述空气湿度调节装置还包括:

换向装置,具有两个,分别为第一换向装置和第二换向装置,第一换向装置的四个连接口分别与室外排风口、室内送风口、第一换热腔和第二换热腔对应连接,第二换向装置的四个连接口分别与室外进风口、室内回风口、第一换热腔和第二换热腔对应连接;

所述控制模块根据空气湿度调节模式控制各换向装置的四个口之间的连通状态和/或控制冷媒循环系统运行。

3. 根据权利要求2所述的空气湿度调节装置,其特征在于,

所述室外进风口、室内送风口通过所述换向装置与其中一个换热腔连接组成新风通道,所述室内回风口、室外排风口通过所述换向装置与另外一个换热腔连接组成排风通道;

所述控制模块还包括当满足换向条件时,控制所述换向装置换向,使得所述新风通道所连通的换热腔与排风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

4. 根据权利要求3所述的空气湿度调节装置,其特征在于,所述空气湿度调节模式包括新风除湿模式和/或新风加湿模式,其中:

当所述空气湿度调节模式为新风除湿模式时,所述控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制所述换向装置动作,满足蒸发器所在的换热腔与所述新风通道连通,且冷凝器所在的换热腔与所述排风通道连通;

当所述空气湿度调节模式为新风加湿模式时,所述控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制所述换向装置动作,满足冷凝器所在的换热腔与所述新风通道连通,且蒸发器所在的换热腔与所述排风通道连通。

5. 根据权利要求4所述的空气湿度调节装置,其特征在于,

当室外温度高于上限温度时,为高温除湿模式,该模式下所述控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制所述换向装置动作的方式与所述新风除湿模式相同,所述控制模块还包括根据室外温度与所述上限温度的差值调节所述气流调节部的开度以及调节所述排风机

和送风机,使得所述排风机的排风量大于所述送风机的送风量,室外温度与所述上限温度的差值越大,所述气流调节部的开度越大。

6. 根据权利要求5所述的空气湿度调节装置,其特征在于,高温除湿模式时,所述控制模块控制所述换向装置换向和冷媒流向换向之前,还包括控制所述排风机和/或送风机降速。

7. 根据权利要求4所述的空气湿度调节装置,其特征在于,当室外温度低于下限温度时,为低温加湿模式,该模式下所述控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制所述换向装置动作的方式与所述新风加湿模式相同,还包括获取所述室内送风口的送风温度与室内温度的温度差,所述控制模块根据所述温度差调节所述气流调节部的开度以及调节所述排风机和送风机的风量,使得从蒸发器所在的换热腔进入冷凝器所在的换热腔的风量与从室外进风口进入冷凝器所在的换热腔的风量的比值位于设定范围。

8. 根据权利要求5-7任一项所述的空气湿度调节装置,其特征在于,还包括检测所述室内回风口与所述室内送风口之间气压差,并根据所述气压差辅助调节所述气流调节部的开度,使得所述室内送风口的气压大于所述室内回风口的气压且气压差保持在设定范围内。

9. 根据权利要求3-7任一项所述的空气湿度调节装置,其特征在于,所述控制模块还包括判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤,并且在当除湿能力或者加湿能力降低至设定限值时,控制所述换向装置将所述新风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

10. 根据权利要求9所述的空气湿度调节装置,其特征在于,所述控制模块判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

获取所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的湿度值;

除湿模式时,当所述湿度值大于第一设定值时,判断为除湿能力降低至设定限值;

加湿模式时,当所述湿度值小于第二设定值时,判断为加湿能力降低至设定限值;

或者,

所述控制模块判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

除湿模式时,获取所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的饱和所需的时间 $T$ ;

对当前运行状态的运行时长进行计时,当所述运行时长不小于 $T$ 时,判断为除湿能力降低至设定限值;

加湿模式时,获取所述室内送风口处的含湿量;

计算相邻两个时刻的含湿量的变化 $d_{i+1}-d_i$ ;

当 $d_{i+1}-d_i \leq D$ 时,判断为加湿能力降低至设定限值, $D$ 为自定义数值,相邻两个时刻的时间间隔可自定义。

## 空气湿度调节装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及家用电器技术领域,尤其涉及一种空气湿度调节装置。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平提高,人们越来越关注室内环境的品质,需要对空气进行调节。空气调节包括温度调节和湿度调节,空气质量以及舒适度日益被每个家庭及各类商业、办公场所重视。

[0003] 目前新风调湿技术已在新风除湿机、加湿器等相关产品有所体现,然而除湿机冬季不能加湿,而现有加湿产品大多又需要复杂的供水和排水系统等。且目前加湿器方案有湿膜加湿,蒸汽加湿等,基本上都是需要单独的加湿模块连接新风机并且供水才能实现。各模块之间需要管路进行连接,结构复杂,而且占用空间大。

[0004] 在一些新风调湿装置中,夏季室外空气湿度大,室外新风携带的水分需先经过吸附材料的吸收,再经过室内排风将吸附材料中的水分带走,从而实现使室外新风中携带的水分无法进入室内的目的。或者冬季加湿时,将室内排风中的水分通过吸附材料吸收,控制新风通道和排风通道所连通的换热腔切换,同时控制冷媒换向,实现为进入室内的新风加湿。该种新风装置集成有换热系统以及风道换向装置,导致装置体积大,占用空间大。

[0005] 现有的一些新风调湿装置中,配合冷媒循环系统,利用新风经过蒸发器时降温,空气中的水蒸气凝结实现除湿,以及利用冷凝器放热能够加热含有水分的器件,向周围空气释放水蒸气,此时控制新风经过冷凝器即可实现加湿的目的。该种方式的新风调湿装置,在夏季室外高温工况时,由于冷凝器换热面积较小,存在制冷能力不足,除湿效果差的技术问题,以及在冬季室外低温工况时,因低温存在制热能力不足,导致室内送风温度低,有明显的冷风感的技术问题。

### 发明内容

[0006] 为解决现有技术中空气湿度调节装置在夏季高温除湿以及冬季低温加湿时,因冷凝器换热能力不足导致的除湿效果差以及加湿时室内送风温度低的技术问题,本发明提供一种空气湿度调节装置,可以解决上述问题。

[0007] 为达到上述目的,本发明的空气湿度调节装置采用如下技术方案:

本发明提供了一种空气湿度调节装置,包括:

外壳体,其上形成有室外进风口、室外排风口、室内送风口以及室内回风口,所述外壳体内形成有第一换热腔和第二换热腔;

气流调节部,其连接在所述第一换热腔和第二换热腔之间,能够将所述第一换热腔和第二换热腔连通或者断开连通;

换热器,包括设置在所述第一换热腔中的第一换热器以及设置在所述第二换热腔中的第二换热器;

压缩机,其通过四通阀分别与所述换热器连接,组成冷媒循环流路;

排风机,其用于向室外排风;

送风机,其用于向室内送风;

控制模块,用于控制冷媒循环系统,以及用于控制所述气流调节部的开启状态,使得当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔。

[0008] 本发明的一些实施例中,所述空气湿度调节装置还包括:

吸附件,所述第一换热腔以及所述第二换热腔中分别设置有吸附件,用于吸附或释放水分;

换向装置,具有两个,分别为第一换向装置和第二换向装置,第一换向装置的四个连接口分别与室外排风口、室内送风口、第一换热腔和第二换热腔对应连接,第二换向装置的四个连接口分别与室外进风口、室内回风口、第一换热腔和第二换热腔对应连接;

所述控制模块根据空气湿度调节模式控制各换向装置的四个口之间的连通状态和/或控制冷媒循环系统运行。

[0009] 本发明的一些实施例中,所述室外进风口、室内送风口通过所述换向装置与其中一个换热腔连接组成新风通道,所述室内回风口、室外排风口通过所述换向装置与另外一个换热腔连接组成排风通道;

所述控制模块还包括当满足换向条件时,控制所述换向装置换向,使得所述新风通道所连通的换热腔与排风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

[0010] 本发明的一些实施例中,所述空气湿度调节模式包括新风除湿模式和/或新风加湿模式,其中:

当所述空气湿度调节模式为新风除湿模式时,所述控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制所述换向装置动作,满足蒸发器所在的换热腔与所述新风通道连通,且冷凝器所在的换热腔与所述排风通道连通;

当所述空气湿度调节模式为新风加湿模式时,所述控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制所述换向装置动作,满足冷凝器所在的换热腔与所述新风通道连通,且蒸发器所在的换热腔与所述排风通道连通。

[0011] 本发明的一些实施例中,当室外温度高于上限温度时,为高温除湿模式,该模式下所述控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制所述换向装置动作的方式与所述新风除湿模式相同,所述控制模块还包括根据室外温度与所述上限温度的差值调节所述气流调节部的开度以及调节所述排风机和送风机,使得所述排风机的排风量大于所述送风机的送风量,室外温度与所述上限温度的差值越大,所述气流调节部的开度越大。

[0012] 本发明的一些实施例中,高温除湿模式时,所述控制模块控制所述换向装置换向和冷媒流向换向之前,还包括控制所述排风机和/或送风机降速。

[0013] 本发明的一些实施例中,当室外温度低于下限温度时,为低温加湿模式,该模式下所述控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制所述换向装置动作的方式与所述新风加湿模式相同,还包括获取所述室内送风口的送风温度与室内温度的温度差,所述控制模块根据所述温度差调节所述气流调节部的开度以及调节所述排风机和送风机的风量,使得从蒸发器所在的换热腔进入冷凝器所在的换热腔的风量与从室外进风口进入冷凝器所在的换热腔的风量的比值位于设定范围。

[0014] 本发明的一些实施例中,还包括检测所述室内回风口与所述室内送风口之间气压差,并根据所述气压差辅助调节所述气流调节部的开度,使得所述室内送风口的气压大于所述室内回风口的气压且气压差保持在设定范围内。

[0015] 本发明的一些实施例中,所述控制模块还包括判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤,并且在当除湿能力或者加湿能力降低至设定限值时,控制所述换向装置将所述新风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

[0016] 本发明的一些实施例中,所述控制模块判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

获取所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的湿度值;

除湿模式时,当所述湿度值大于第一设定值时,判断为除湿能力降低至设定限值;

加湿模式时,当所述湿度值小于第二设定值时,判断为加湿能力降低至设定限值;

或者,

所述控制模块判断所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

除湿模式时,获取所述新风通道所连通的换热腔中的吸附件的饱和所需的时间 $T$ ;

对当前运行状态的运行时长进行计时,当所述运行时长不小于 $T$ 时,判断为除湿能力降低至设定限值;

加湿模式时,获取所述室内送风口处的含湿量;

计算相邻两个时刻的含湿量的变化 $d_{i+1}-d_i$ ;

当 $d_{i+1}-d_i \leq D$ 时,判断为加湿能力降低至设定限值, $D$ 为自定义数值,相邻两个时刻的时间间隔可自定义。

[0017] 本发明的技术方案相对现有技术具有如下技术效果:

本发明的空气湿度调节装置,通过在第一换热腔和第二换热腔之间设置气流调节部,当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,通过控制气流调节部的开启状态,使得蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔。进而当高温除湿模式时,旁通一部分新风到冷凝器侧,增加冷凝器侧的风量,从而提高冷凝器的换热效率,从而增加机组的制冷能力,保证除湿效果。当低温加湿模式时,将室内排出的高温风旁通一部分到冷凝器侧,通过混风提升经过冷凝器的气流温度,进而提升送风温度,减少送风的冷风感。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,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,下面描述中的附图仅仅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。

[0019] 图1 是本发明提出的空气湿度调节装置的一种实施例的结构示意图;

图2是本发明提出的空气湿度调节装置的一种实施例中制冷剂循环系统示意图;

图3是本发明提出的空气湿度调节装置的新风除湿模式的状态1的气流通道示意图;

图4是本发明提出的空气湿度调节装置的除湿模式时一种实施例的控制流程图；  
图5是本发明提出的空气湿度调节装置的除湿模式时再一种实施例的控制流程图；

图6 是本发明提出的空气湿度调节装置的加湿模式时一种实施例的控制流程图；  
图7 是本发明提出的空气湿度调节装置的一种实施例中室内换向装置的结构示意图；

图8 是图7另外一个角度的结构示意图；

图9是图7的平面结构示意图；

图10 是本发明提出的空气湿度调节装置的新风除湿模式的状态2的气流通道示意图；

图11是本发明提出的空气湿度调节装置的高温除湿模式的气流通道示意图；

图12是是本发明提出的空气湿度调节装置的新风加湿模式的一种状态的气流通道示意图；

图13是本发明提出的空气湿度调节装置的低温加湿模式的气流通道示意图。

## 具体实施方式

[0020] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0021] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0022] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0023] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

### [0024] 实施例一

本实施例提出了一种空气湿度调节装置,如图1所示,包括外壳体10,外壳体10上形成有室外进风口OA、室外排风口EA、室内送风口SA以及室内回风口RA,外壳体10内形成有第一换热腔11和第二换热腔12。

[0025] 该空气调湿装置还包括冷媒循环系统,包括至少两个换热器,分别为设置在第一换热腔11中的第一换热器13以及设置在第二换热腔12中的第二换热器14。

[0026] 换热器通过冷媒管压缩机40、四通阀50以及电子膨胀阀60依次连接,组成闭合的冷媒循环流路,实现冷媒的输送。

[0027] 该空气调湿装置还包括气流调节部100,其连接在第一换热腔11和第二换热腔12之间,能够将第一换热腔11和第二换热腔12连通或者断开连通。

[0028] 该空气调湿装置还包括排风机70和送风机80,排风机70用于通过室外排风口EA向室外排风,送风机80用于通过室内送风口SA向室内送风。

[0029] 控制模块用于控制冷媒循环系统,以及控制气流调节部的开启状态,使得当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔。

[0030] 本实施例的空气湿度调节装置,通过在第一换热腔11和第二换热腔12之间设置气流调节部100,当室外温度高于上限温度时或者当室外温度低于下限温度时,通过控制气流调节部100的开启状态,使得蒸发器所在的换热腔中的部分气流进入冷凝器所在的换热腔。进而当高温除湿模式时,旁通一部分新风到冷凝器侧,增加冷凝器侧的风量,从而提高冷凝器的换热效率,从而增加机组的制冷能力,保证除湿效果。当低温加湿模式时,将室内排出的高温风旁通一部分到冷凝器侧,通过混风提升经过冷凝器的气流温度,进而提升送风温度,减少送风的冷风感。

[0031] 本发明的一些实施例中,排风机70设置在室外排风口EA处,送风机80设置在室内送风口SA处。

[0032] 本发明的一些实施例中,空气湿度调节装置还包括吸附件,第一换热腔11以及第二换热腔12中均设置有吸附件,用于吸附或释放水分。

[0033] 本发明的一些实施例中,该空气调湿装置还包括两个换向装置,如图3所示,分别为第一换向装置20和第二换向装置30,第一换向装置20具有四个连接口,分别与室外排风口EA、室内送风口SA、第一换热腔11和第二换热腔12对应连接。控制模块通过控制第一换向装置20的四个连接口两两连通,进而能够将室外排风口EA与第一换热腔11和第二换热腔12的其中一个连通,室内送风口SA与另外一个连通。

[0034] 第二换向装置30同样具有四个连接口,分别与室外进风口OA、室内回风口RA、第一换热腔11和第二换热腔12对应连接。可控制第二换向装置30的四个连接口两两连通,进而能够将室外进风口OA与第一换热腔11和第二换热腔12的其中一个连通,室内回风口RA与另外一个连通。

[0035] 控制模块根据空气湿度调节模式控制各换向装置的四个口之间的连通状态和/或控制冷媒循环系统运行。

[0036] 在一些实施例中,室内送风口SA和室内回风口RA分别与室内环境相通,室外进风口OA和室外排风口EA分别与室外环境相通。

[0037] 冷媒循环系统可通过改变冷媒的流向实现两个换热腔的制冷和制热功能的互换,同时配合第一换向装置20和第二换向装置30控制各自的连接口之间的连通状态,以实现通过室内送风口SA送入至室内的风符合空气湿度调节模式。

[0038] 控制模块可通过控制四通阀换向,第一换热器13作为蒸发器、第二换热器14作为冷凝器,或者第一换热器13作为冷凝器、第二换热器14作为蒸发器。

[0039] 控制模块还可以通过控制第一换向装置20和第二换向装置30的四个连接口的连

接状态,实现室内送风口SA与第一换热腔11连通、室外排风口EA与第二换热腔12连通,或者室内送风口SA与第二换热腔12连通、室外排风口EA与第一换热腔11连通。

[0040] 以上有多种组合方式。

[0041] 本发明的一些实施例中,室外进风口OA、室内送风口SA通过换向装置与其中一个换热腔连接组成新风通道,室内回风口RA、室外排风口EA通过换向装置与另外一个换热腔连接组成排风通道。

[0042] 空气湿度调节模式至少包括新风除湿模式和新风加湿模式。该空气调湿装置的原理是:控制模块判断识别出当前所要执行的空气湿度调节模式,控制冷媒循环系统运行和/或控制换向装置动作,满足:

当空气湿度调节模式为新风除湿模式时,控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制换向装置将新风通道与蒸发器所在的换热腔连通,并且排风通道与冷凝器所在的换热腔连通。新风通道用于为室内输送新风,从户外引入的新风通过新风通道在经过蒸发器时,新风中的水分被蒸发器中的冷媒吸热,凝结成水被该换热腔中的吸附件吸收,达到除湿的目的。

[0043] 当湿度调节模式为新风加湿模式时,控制模块控制冷媒循环系统运行,以及控制换向装置将新风通道与冷凝器所在的换热腔连通,并且所述排风通道与蒸发器所在的换热腔连通。从户外引入的新风通过新风通道在经过冷凝器时,冷凝器将与其靠近的吸附件进行加热,吸附件中的水分被蒸发释放到进入的新风中,实现为室内加湿目的。

[0044] 调湿装置初始运行时,控制模块可根据初始模式控制换向装置和/或冷媒循环系统运行以满足上述要求。由于吸附件吸附水分的能力有限,相应的其用于为空气加湿的能力有限。在本发明的一些实施例中,控制模块还包括当满足换向条件时,控制换向装置换向,使得新风通道所连通的换热腔与排风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

[0045] 本发明的一些实施例中,当室外温度高于上限温度时,为高温除湿模式,该模式下控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制换向装置动作的方式与新风除湿模式相同,控制模块还包括根据室外温度与上限温度的差值调节气流调节部的开度以及调节排风机和送风机,使得排风机的排风量大于送风机的送风量。

[0046] 通过排风机提高转速,使得排风机的风量大于送风机的风量,由于两路风道阻力相同,由于排风机风量大,所以此时排风风道的负压大于新风风道的负压,因此在气流调节部100处,新风风道中的部分新风总是会经过气流调节部100流向排风风道。

[0047] 本发明的一些实施例中,室外温度与上限温度的差值越大,反映了室外温度越高,气流调节部100的开度越大,使得越多的新风经气流调节部100进入到冷凝器所在的换热腔中。

[0048] 本发明的一些实施例中,气流调节部100开度可调节(例如可分成1~N档),根据室外温度与上限温度的差值调节气流调节部100开度,如表1所示。

[0049]

差值等级	N1	N2	N3
差值	$\geq 3$	$\geq 6$	$\geq 10$
排风机	风量提升B1 (30%)	风量提升B1 (60%)	风量提升B1 (100%)
气流调节部开度	A1 (30%)	A2 (60%)	A3 (100%)

表1

夏季除湿时,如图4所示,开机首先判断室外温度是否大于上限温度,若否,则进入新风除湿模式;若是,则进入高温除湿模式。然后判断室外温度与上限温度的差值等级,比如差值 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ ,则为N1级别,排风机调速,风量提升 $B_i$ ,比如B1级;然后气流调节部100开启相应的角度,比如A1。排风机的风量提升比例和风阀开度对应关系,见表1。然后每隔设定时间间隔返回,根据室外温度重新判断一次。

[0050] 气流调节部100可采用风阀实现。

[0051] 本发明的一些实施例中,高温除湿模式时,控制模块控制换向装置换向和冷媒流向换向之前,还包括控制排风机和/或送风机降速。以便减小气流调节部100叶片两侧的压差,然后控制两个换向装置的电机启动,实现换向,接着排风机和送风机恢复到相应的转速。

[0052] 开启气流调节部100后,由于冷凝器侧的风量由两部分组成,一部分来自旁通的新风,一部分来自室内回风口RA的室内排风;两路风阻力不同,随着气流调节部100的开启角度的变化,两路风量的分配比例也是变化的,这就造成室内回风口RA的排风量不确定,那边室内送风口SA送入的新风量一定的情况下,室内有可能出现回风量大于新风量,造成室内负压,或者新风量显著大于排风量,造成室内较大正压。无论上述任何一种情况,都会给用户带来不好的体验。

[0053] 为了解决上述问题,本发明的一些实施例中,还包括检测室内回风口RA与室内送风口SA之间气压差,并根据气压差辅助调节气流调节部100的开度,使得室内送风口SA的气压大于室内回风口RA的气压且气压差保持在设定范围内。

[0054] 本发明的一些实施例中,在室内回风口RA处设置压差传感器101,保证室内回风口RA的排风量与室内送风口SA的送风量相等或室内微正压(室内送风口SA的送风量微大于室内回风口RA),保证室内压力满足要求。

[0055] 冬季室外温度较低时,比如 $-15^{\circ}\text{C}$ ,此时制热能力不足,这也是所有空调存在的问题。此时处理后的新风温度较低,比如室外温度低于 $-15^{\circ}\text{C}$ ,处理后的新风温度 $15^{\circ}\text{C}$ ,此时会有明显的冷风感。通过混风提升冷凝器前的温度,这样处理后的新风温度可达到要求。

[0056] 本发明的一些实施例中,如图5所示,判断压差传感器的检测值 $P_i$ 与预设值 $P_0$ 的大小关系

①  $P_i - P_0 > C$ : RA排风量明显大于SA,关小气流调节部5%;每隔Y分钟返回,重新判断压差传感器的检测值 $P_i$ 与预设值 $P_0$ 的大小关系;

②  $0 < P_i - P_0 < C$ : RA排风量稍大于SA,关小气流调节部1%;每隔Y分钟返回,重新判断压差传感器的检测值 $P_i$ 与预设值 $P_0$ 的大小关系;

③  $-C < P_i - P_0 < 0$ : RA排风量稍小于SA,气流调节部开度不变;每隔Y分钟返回,重新判断压差传感器的检测值 $P_i$ 与预设值 $P_0$ 的大小关系;

④  $P_i - P_0 < -C$ : RA排风量明显小于SA,开大气流调节部1%;每隔Y分钟返回,重新判断压差传感器的检测值 $P_i$ 与预设值 $P_0$ 的大小关系。

[0057] 本发明的一些实施例中,当室外温度低于下限温度时,为低温加湿模式,该模式下所述控制模块控制冷媒循环系统运行以及控制换向装置动作的方式与新风加湿模式相同,还包括获取室内送风口的送风温度与室内温度的温度差,控制模块根据温度差调节气流调

节部的开度以及调节排风机和送风机的风量,使得从蒸发器所在的换热腔进入冷凝器所在的换热腔的风量与从室外进风口进入冷凝器所在的换热腔的风量的比值位于设定范围。

[0058] 冬季加湿时,如图6所示,开机首先判断室外温度是否低于下限温度(比如 $-5^{\circ}\text{C}$ ),如否,则进入新风加湿模式;若是,则进入低温加湿模式。计算室内送风口SA的送风温度 $T_{sa}$ 与室内温度 $T_{in}$ 的差值,根据差值大小,确定混风比例及送风机风量和排风机风量,如下表2所示。比如 $T_{in}-T_{sa}=3^{\circ}\text{C}$ ,则混风比例为30%,则此时送风机风量按照设定风量的1.3倍运行,排风机风量按照设定风量的70%运行,气流调节部100初始开启角度为 $\alpha_1^{\circ}$ 。接着送风机和排风机按照相应的风量调速,随着气流调节部100按照相应的角度开启;进入校核对比。

$T_{in}-T_{sa}$	$\leq 0^{\circ}\text{C}$	$\geq 3^{\circ}\text{C}$	$\geq 5^{\circ}\text{C}$	$\geq 7^{\circ}\text{C}$
混风比例(QRA/QOA)	0	30%	50%	70%
送风机风量	按照设定风量运行	按照设定风量的1.3倍	按照设定风量的1.5倍	按照设定风量的1.7倍
排风机风量	按照设定风量运行	设定风量的0.7倍	设定风量的0.5倍	设定风量的0.3倍
气流调节部	OFF	开启 $\alpha_1^{\circ}$	开启 $\alpha_2^{\circ}$	开启 $\alpha_3^{\circ}$

[0059] 表2

低温加湿模式时,为了防止室内有可能出现回风量大于新风量,造成室内负压,或者新风量显著大于排风量,造成室内较大正压的情况,还包括检测室内回风口RA与室内送风口SA之间气压差,并根据气压差辅助调节气流调节部100的开度,使得室内送风口SA的气压大于室内回风口RA的气压且气压差保持在设定范围内。

[0060] 本发明的一些实施例中,利用压差传感器101的检测值校核室内回风口RA处的排风量是否满足 $90\%SA \leq RA \leq SA$ ,若满足,则气流调节部100的开启角度不变;若否,则气流调节部100进行角度调整;当室内送风口SA送风量 $>$ 室内回风口RA排风量+10%时,在排风机转速不变的情况下,气流调节部100开度增大,让更多的排风通过气流调节部100进入新风通道,这样室内回风口RA处的排风量将增加。

[0061] 若室内送风口SA送风量 $<$ 室内回风口RA排风量,说明新风量小于排风量,为了防止室内明显负压,则此时排风量较大,则气流调节部100开度需要减小,直到满足 $90\%SA \leq RA \leq SA$ 。

[0062] 控制模块还包括判断新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力(除湿模式时)或者加湿能力(加湿模式时)的步骤,并且在当除湿能力或者加湿能力降低至设定限值时,控制换向装置将所述新风通道所连通的换热腔更换,以及控制冷媒流向换向。

[0063] 在本发明的一些实施例中,控制模块判断新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

获取新风通道所连通的换热腔中的吸附件的湿度值;

除湿模式时,当湿度值大于第一设定值时,判断为除湿能力降低至设定限值;

加湿模式时,当湿度值小于第二设定值时,判断为加湿能力降低至设定限值。

[0064] 通过直接获取吸附件的湿度值的方式,控制切换新风通道所连通的换热腔,控制精度更高。

[0065] 当然,不限于上述控制方式。本发明的一些实施例中,控制模块判断新风通道所连通的换热腔中的吸附件的除湿能力或者加湿能力的步骤包括:

除湿模式时,获取新风通道所连通的换热腔中的吸附件的饱和所需的时间 $T$ ;

对当前运行状态的运行时长进行计时,当运行时长不小于 $T$ 时,判断为除湿能力降

低至设定限值。

[0066] 通过累计运行时长进行控制切换,控制逻辑更加简单,响应速度更快。

[0067] 加湿模式时,获取室内送风口处的含湿量;

计算相邻两个时刻的含湿量的变化 $d_{i+1}-d_i$ ;

当 $d_{i+1}-d_i \leq D$ 时,判断为加湿能力降低至设定限值, $D$ 为自定义数值,相邻两个时刻的时间间隔可自定义。

[0068] 控制中心判断相邻两个时刻(比如每分钟)含湿量的变化,若满足 $d_{i+1}-d_i \leq D$ ,说明送风的含湿量变化越来越小,接近稳定;同时说明,新风通道中冷凝器表面的吸附材料中的水分即将被完全释放,则此时控制模块向四通阀发出换向的指令,四通阀完成换向,第一换热器13和第二换热器14的状态变更(指蒸发器变冷凝器,冷凝器变成蒸发器)。同时第一换向装置20和第二换向装置30风阀位置变更,则完成一次加湿通道变更,从而实现冬季不间断加湿。

[0069] 本发明的一些实施例中,除湿模式时,获取新风通道所连通的换热腔中的吸附件的饱和所需的时间 $T$ 的获取方法为:根据除湿速度计算出蒸发器侧吸附材料饱和所需时间,然后根据这个时间控制四通阀和切换装置动作。根据室内外含湿量计算出除湿速度,即每秒中吸附的水分重量 $W_a$ 。

[0070] 具体而言,包括:获取吸附件能够容纳的水分的重量 $W_a$ ;

计算出除湿速度 $W_i$ ;

$$W_i = G \times (d_w - d_n) / 3600g/s;$$

计算 $T$ :

$$T = \frac{W_a}{W_i};$$

其中, $G$ 为空气调湿装置输送的新风量; $d_w$ 为室外空气的含湿量; $d_n$ 为室内空气的含湿量。

[0071] 实施例二

本发明的一些实施例中,换向装置具有与各接口连通的阀腔,换向装置还包括阀片和驱动装置,本实施例中以第一换向装置20为例进行说明。

[0072] 如图3所示,第一换向装置20的四个接口分别为第一接口201、第二接口202、第三接口203以及第四接口204,该四个接口分别与第一换向装置20的阀腔连通。

[0073] 第一换向装置20的阀腔中设置有阀片205,驱动装置206接受控制模块的控制,用于带动阀片205转动。

[0074] 阀片205转动至不同位置时,可将阀腔隔开成两个独立的、互不连通的腔室,用于将第一接口201、第三接口203与同一腔室连通、第二接口202、第四接口204与另一腔室连通。

[0075] 或者,将第一接口201、第二接口202与同一腔室连通、第三接口203、第四接口204与另一腔室连通。与同一腔室连通的两个接口可相互连通。

[0076] 本发明的一些实施例中,第一换向装置20的第一接口201与室内送风口SA连接,第一换向装置的第四接口204与室外排风口EA连接,第一换向装置的第二接口202与第一换热腔11和第二换热腔12的其中一个连接,第一换向装置的第三接口203与第一换热腔11和第二换热腔12的另外一个连接,控制模块控制第一换向装置的四个接口之间的连通状态,用于将第一换向装置的第一接口201与其第二接口202连通、将第一换向装置的第四接口204与其第三接口203连通,或者,将第一换向装置的第一接口201与其第三接口203连通、将第一换向装置的第四接口204与其第二接口202连通。

[0077] 第二换向装置30的第一接口301与室外进风口OA连接,第二换向装置的第四接口304与室内回风口RA连接,第二换向装置的第二接口302与第一换热腔11和第二换热腔12的其中一个连接,第二换向装置的第三接口303与第一换热腔11和第二换热腔12的另外一个连接,控制模块控制第二换向装置的四个接口之间的连通状态,用于将第二换向装置的第一接口301与其第二接口302连通、将第二换向装置的第四接口304与其第三接口303连通,或者,将第二换向装置的第一接口301与其第三接口303连通、将第二换向装置的第四接口304与其第二接口302连通。

[0078] 第一换热腔11和第二换热腔12之间具有隔挡结构,隔挡结构的安装方向可以是水平设置的,则第一换热器13以及第二换热器14呈上下布置。

[0079] 当然,隔挡结构的安装方向并不局限于水平设置,可以是竖直方向设置在换热腔内,也可以呈角度设置在换热腔内,第一换热器13以及第二换热器14分别位于隔挡结构的两侧。

[0080] 气流调节部100设置在隔挡结构上。

[0081] 四个接口在第一换向装置20上的位置可根据第一壳体10内部空间情况而定。四个接口可分别朝向4个不同的方向,也可部分接口的朝向方向相同。

[0082] 在本发明的一些实施例中,换向装置包括相对设置的两个侧面板以及前面板,其中两个接口开设在相对的两个侧面板上,分别为第一接口和第四接口,另外两个接口开设在前面板上,分别为第二接口和第三接口,阀片的转动轴线位于第二接口和第三接口之间,能够将第一接口与第二接口连通以及第三接口与第四接口连通,或者将所述第一接口与第三接口连通以及所述第二接口与第四接口连通。

[0083] 如图7、图8所示,本实施例中第一换向装置20为例进行说明。

[0084] 第一换向装置20包括相对设置的两个侧面板207、208以及前面板209,其中两个接口开设在相对的两个侧面板207、208上,分别为第一接口201和第四接口204,另外两个接口开设在前面板209上,分别为第二接口202和第三接口203,阀片205的转动轴线位于第二接口202和第三接口203之间,能够将第一接口201与第二接口202连通以及第三接口203与第四接口204连通,或者将第一接口201与第三接口203连通以及第二接口202与第四接口204连通。

[0085] 在一些实施例中,相对设置的两个侧面板207、208为弧面,以及与弧面的轴向垂直于前面板209。第三接口203位于第二接口202的上方。当然,第三接口203也可位于第二接口202的下方。

[0086] 如图9所示,阀片205的转动轴位于阀片205的中心,且与两个弧面的同轴设置。阀片205沿着弧面转动,当转动至位置I时,第一接口201与第三接口203连通、第二接口

202与第四接口204连通。当阀片205转动至位置Ⅱ时,第一接口201与第二接口202连通、第三接口203与第四接口204连通。

[0087] 两个弧面可如图9所示的在水平方向相对设置,也可以在竖直方向相对设置。当阀腔在水平方向的宽度足够时,可采用两个弧面在水平方向相对设置的方案,能够节约竖直方向的空间。当阀腔在竖直方向的高度足够时,可采用两个弧面在竖直方向相对设置的方案,能够节约水平方向的空间。具体可根据实际情况确定。

[0088] 以上为第一换向装置20的结构说明,第二换向装置30的结构与第一换向装置20的结构相近似,在此不做赘述。

[0089] 一般在新风装置上电开机、运行过程中用户手动控制切换或者系统自动判断需要执行换向时,进行第一换向装置和/或第二换向装置的控制。

[0090] 吸附件以块状、片状、网状包裹的颗粒等形式设置在换热器内部或者涂附在换热器的表面。

[0091] <新风除湿模式>

新风除湿模式时,新风通道与蒸发器所在的换热腔连通,并且排风通道与冷凝器所在的换热腔连通。本实施例中仍以图3中所示的第一换向装置的第三接口203与第一换热器13所在的第一换热腔11连通,第一换向装置的第二接口202与第二换热器14所在的第二换热腔12连通,第一换热器13作为蒸发器,第二换热器14作为冷凝器为例进行说明。

[0092] 此时控制第一换向装置20将其第一接口201与其第三接口203连通,第二接口202与第四接口204导通。控制第三换向装置将其第一接口301与其第三接口303连通,第二接口302与第四接口304导通。

[0093] 所组成的新风通道为:室外进风口OA-第二换向装置的第一接口301-第二换向装置的第三接口303-第一换热腔11(内部换热器为蒸发器)-第一换向装置的第三接口203-第一换向装置的第一接口201-室内送风口SA。

[0094] 第一换热器13(蒸发器)中的冷媒吸收空气中的热量,新风通道的空气流经蒸发器时,空气中的水分凝结成水珠,被蒸发器的吸附件吸收,室外进入的风被干燥后通过室内送风口SA输送到室内。

[0095] 所组成的排风通道为:室内回风口RA-第二换向装置的第四接口304-第二换向装置的第二接口302-第二换热腔12(内部换热器为冷凝器)-第一换向装置的第二接口202-第一换向装置的第四接口204-室外排风口EA。

[0096] 第二换热器14(冷凝器)中的冷媒向周围空气中释放热量,排风通道的空气流经冷凝器时,冷凝器的吸附件中的水分被蒸发,释放至空气中,并被排出至室外方向的气流带出至室外。

[0097] 当靠近第一换热器13(蒸发器)设置的吸附件达到饱和时,同时靠近第二换热器14(冷凝器)设置的吸附件被烘干,如图10所示,通过控制换向装置换向,使得新风通道经过第二换热腔12,排风通道经过第一换热器腔11,同时控制冷媒换向,使得第二换热器14为蒸发器,第一换热器13为冷凝器。室外进入的风继续被靠近第二换热器14的吸附件除湿干燥后输送到室内。

[0098] 换向后的新风通道为:

室外进风口OA-第二换向装置的第一接口301-第二换向装置的第二接口302-

第二换热腔12(内部换热器为蒸发器)-第一换向装置的第二接口202-第一换向装置的第一接口201-室内送风口SA。

[0099] 换向后的排风通道为:

室内回风口RA-第二换向装置的第四接口304-第二换向装置的第三接口303-第一换热腔11(内部换热器为冷凝器)-第一换向装置的第三接口203-第一换向装置的第四接口204-室外排风口EA。

[0100] <高温除湿模式>

如图11所示,气流调节部100开启,新风通道中的部分新风经气流调节部100进入到排风通道中。

[0101] <新风加湿模式>

加湿模式时,新风通道与冷凝器所在的换热腔连通,并且排风通道与蒸发器所在的换热腔连通。也即,本模式下新风通道的连通方式与制热模式相同。如图12所示,本实施例中仍以第一换热器13作为蒸发器,第二换热器14作为冷凝器为例。控制将第二换向装置的第一接口301与其第二接口302连通、将第二换向装置的第三接口303与其第四接口304连通,第二换向装置的第三接口303与第一换热器13所在的第一换热腔11连通,第二换向装置的第二接口302与第二换热器14所在的第二换热腔12连通。

[0102] 将第一换向装置的第一接口201与其第二接口202连通、将第一换向装置的第三接口203与其第四接口204连通。第一换向装置的第三接口203与第一换热器13所在的第一换热腔11连通,第一换向装置的第二接口202与第二换热器14所在的第二换热腔12连通。

[0103] 所组成的新风通道为:

室外进风口OA-第二换向装置的第一接口301-第二换向装置的第二接口302-第二换热腔12(内部换热器为冷凝器)-第一换向装置的第二接口202-第一换向装置的第一接口201-室内送风口SA。

[0104] 第二换热器14(冷凝器)中的冷媒向周围空气中释放热量,新风通道的空气流经冷凝器时,冷凝器的吸附件中的水分被蒸发,释放至空气中,并随着气流输送至室内为室内加湿。

[0105] 所组成的排风通道为:

室内回风口RA-第二换向装置的第四接口304-第二换向装置的第三接口303-第一换热腔11(内部换热器为蒸发器)-第一换向装置的第三接口203-第一换向装置的第四接口204-室外排风口EA。

[0106] 第一换热器13(蒸发器)中的冷媒吸收空气中的热量,排风通道的空气流经蒸发器时,空气中的水分凝结成水珠,被蒸发器的吸附件吸收,排出室外进入的气流被干燥后通过室外排风口EA排出到室外。

[0107] 当靠近第二换热器14(冷凝器)的吸附件被烘干时,丧失释放水分能力,此时控制换向装置换向,使得新风通道与第一换热腔11连通,同时第一换热器13切换作为冷凝器,由靠近第一换热器13的吸附件继续向新风中释放水分。

[0108] <低温加湿模式>

如图13所示,部分排风通过气流调节部100进入新风通道。

[0109] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0110] 以上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,可轻易想到的变化或替换,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。

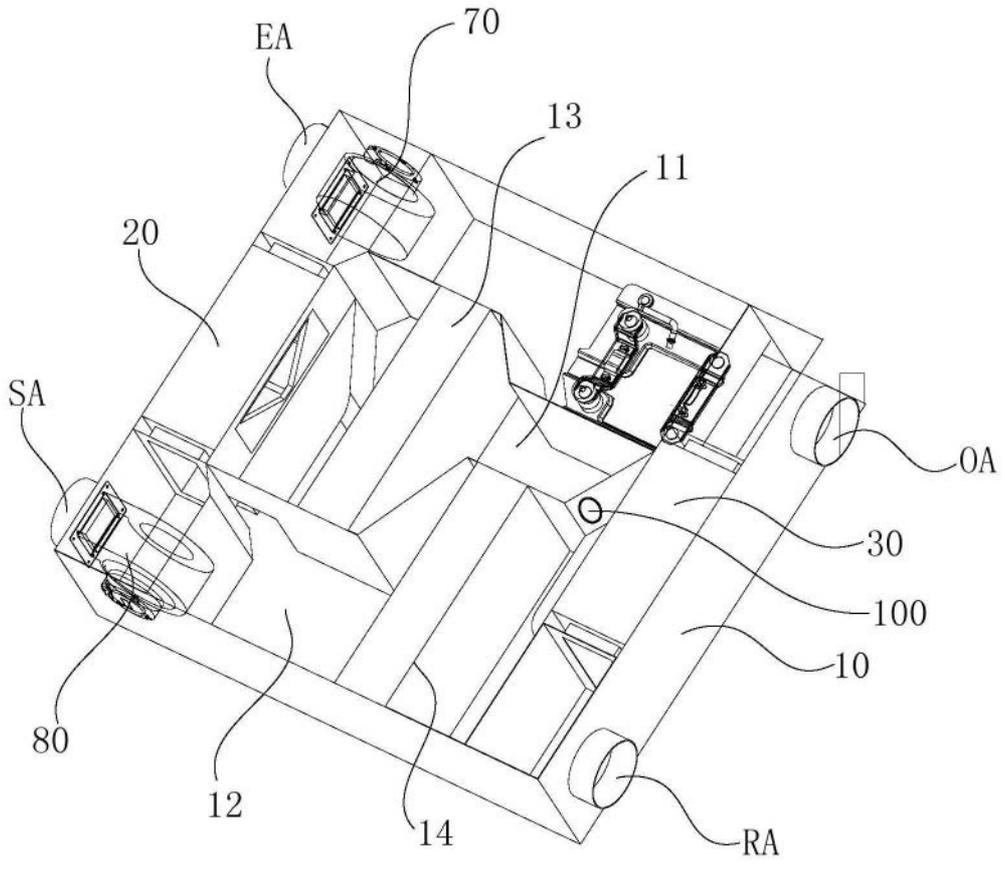


图1

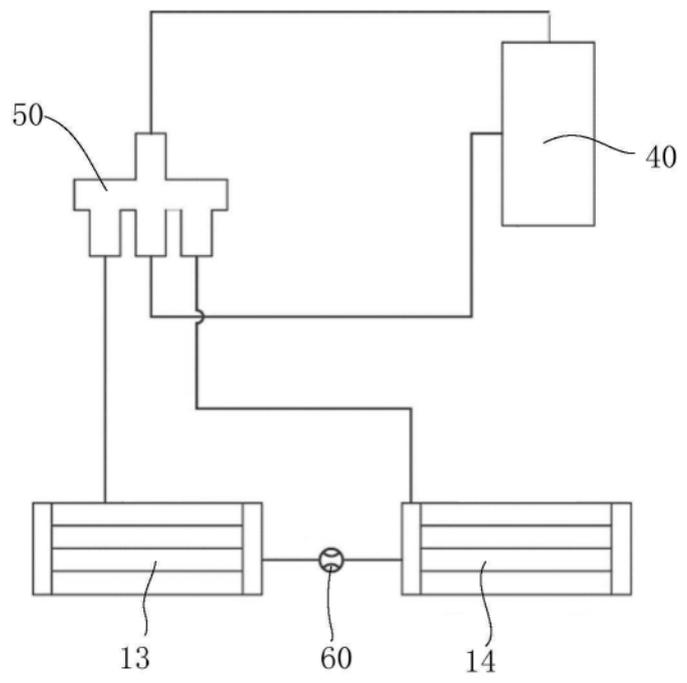


图2

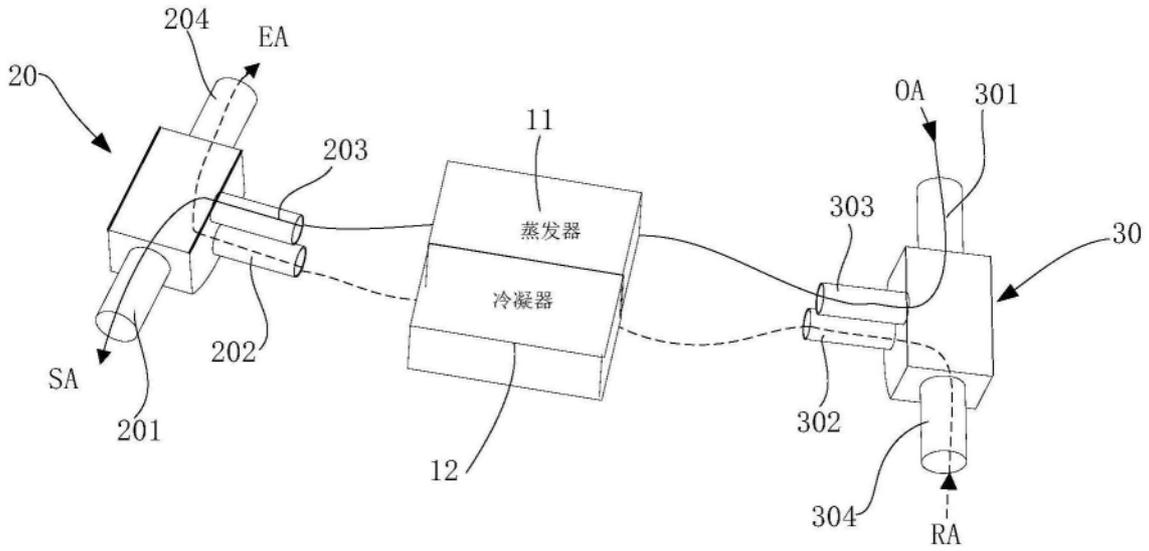


图3

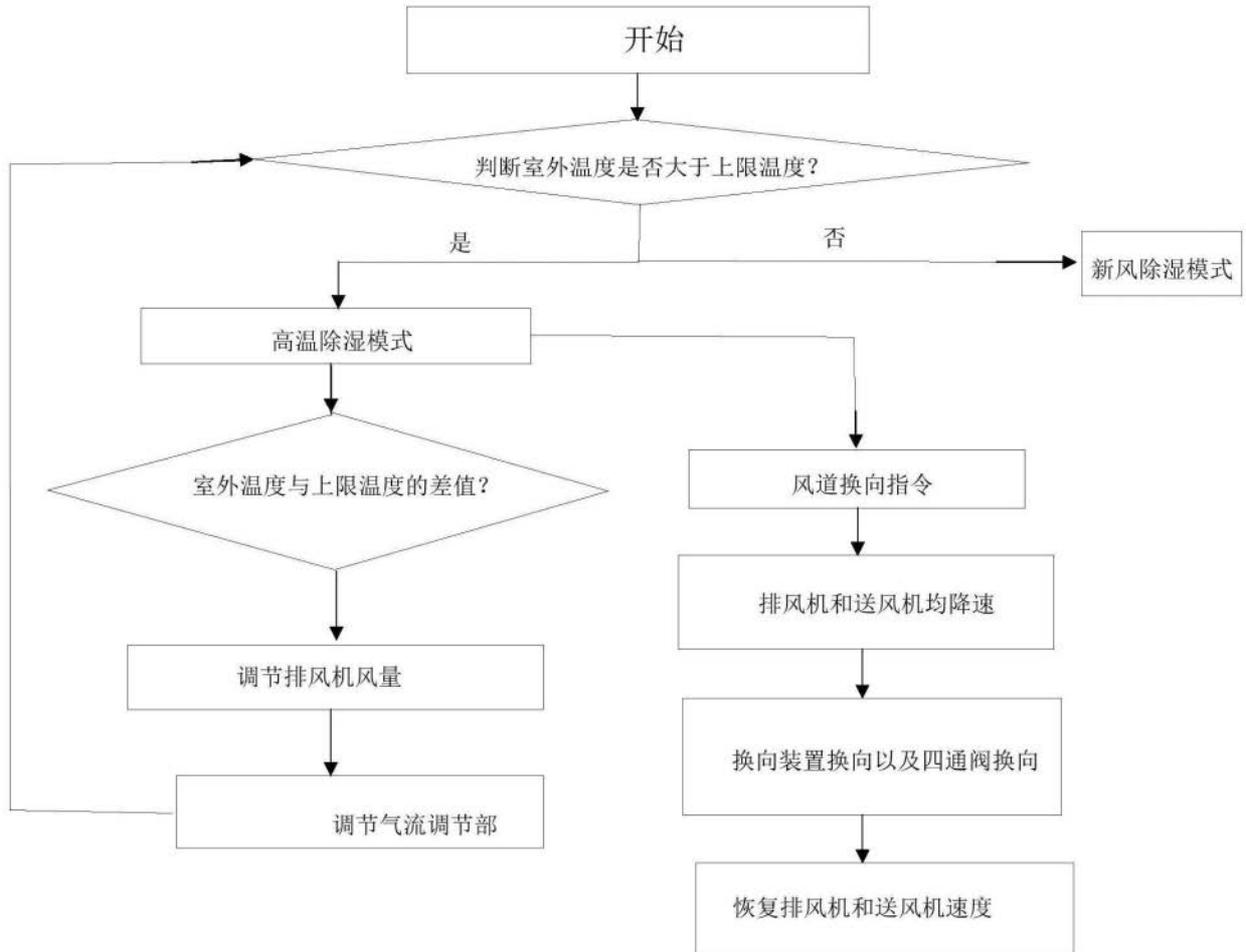


图4

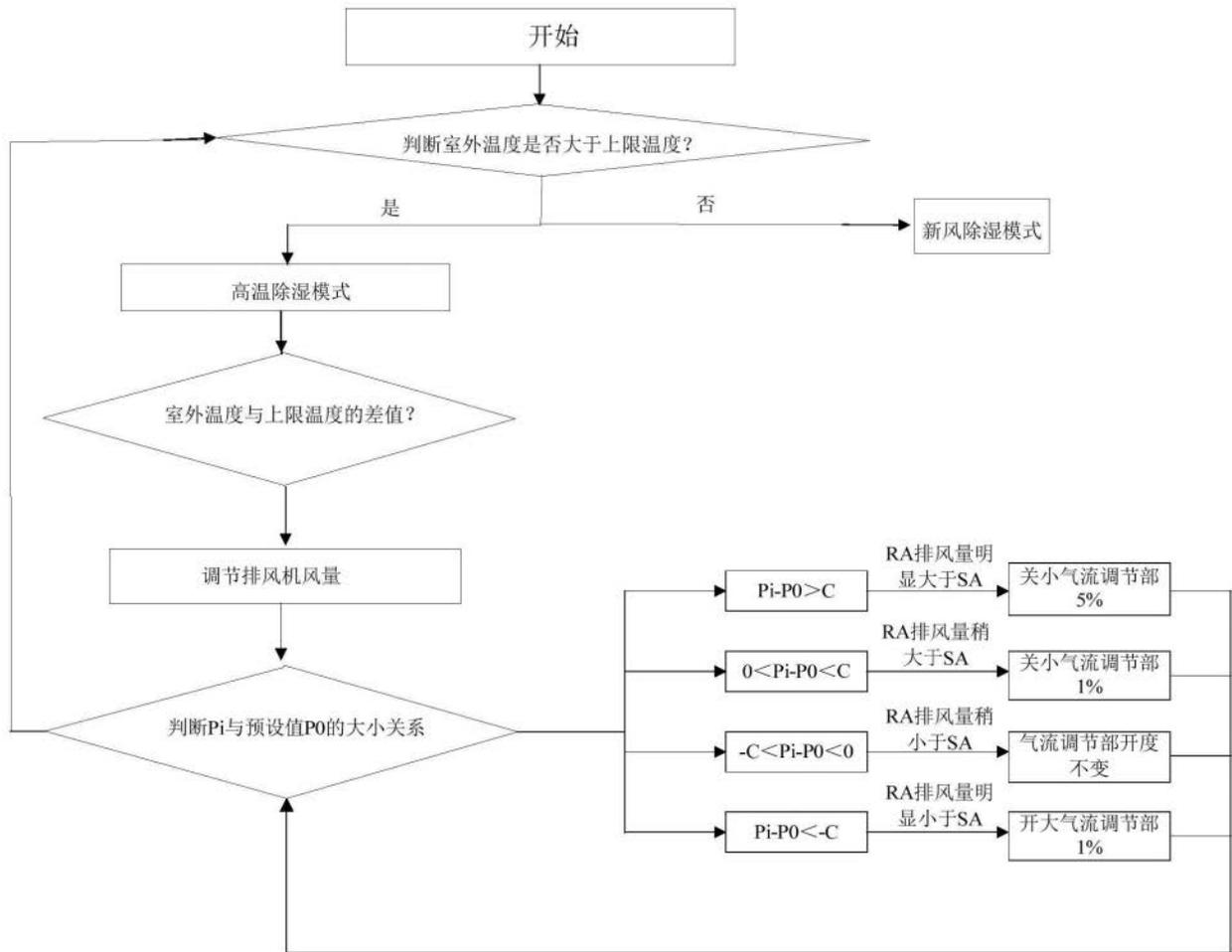


图5

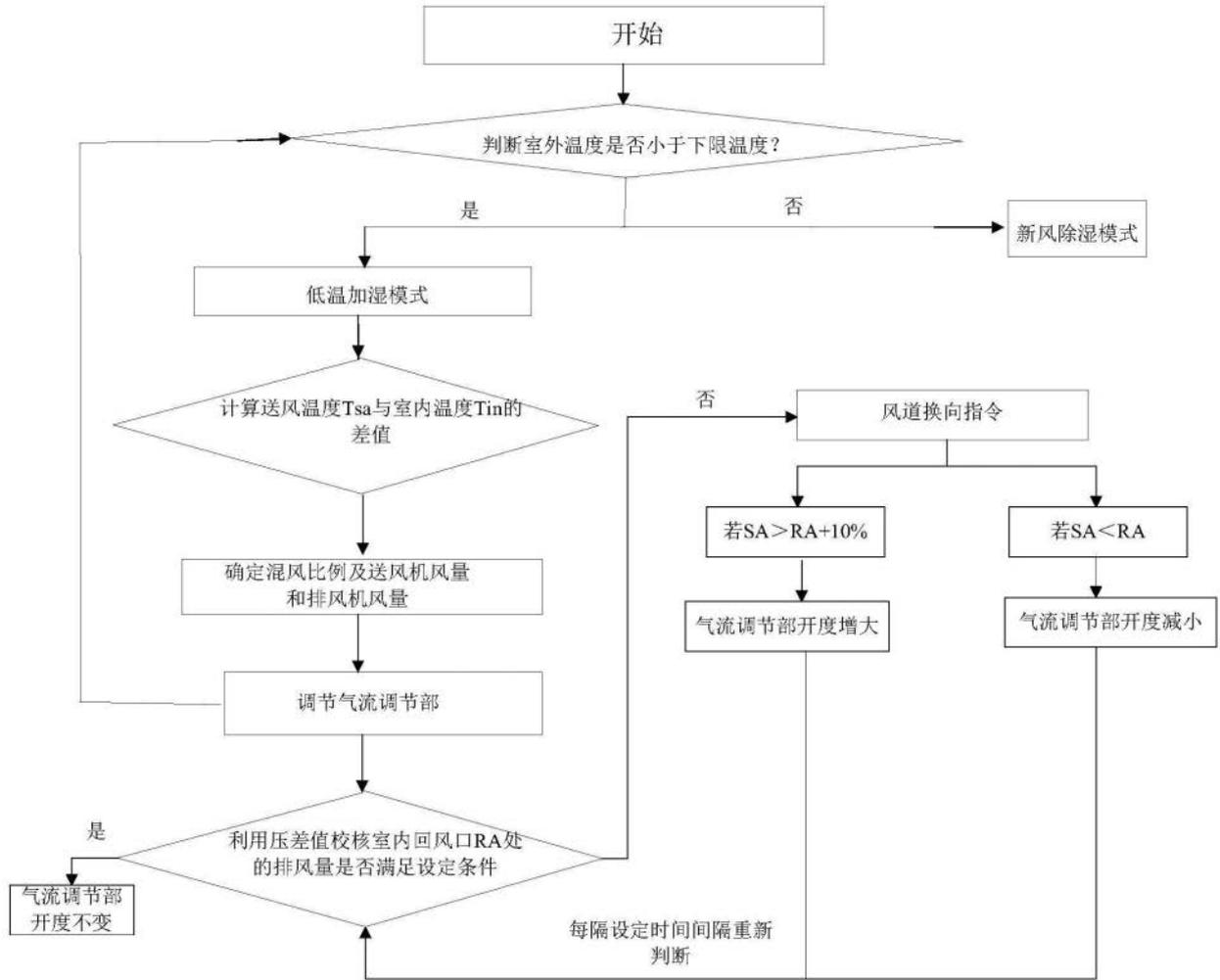


图6

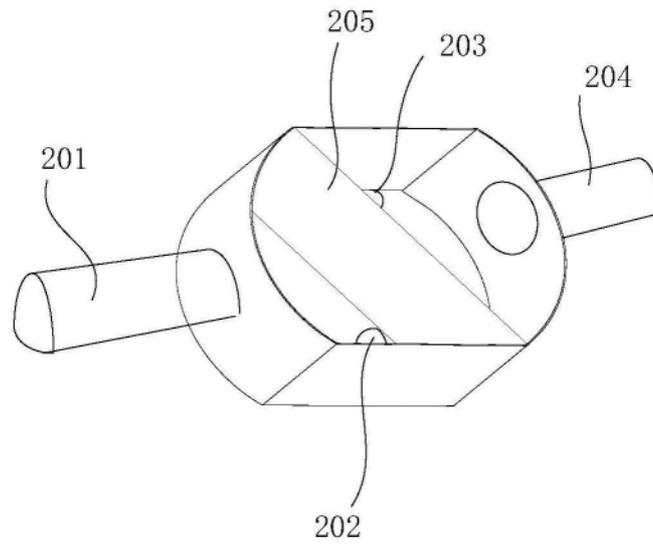


图7

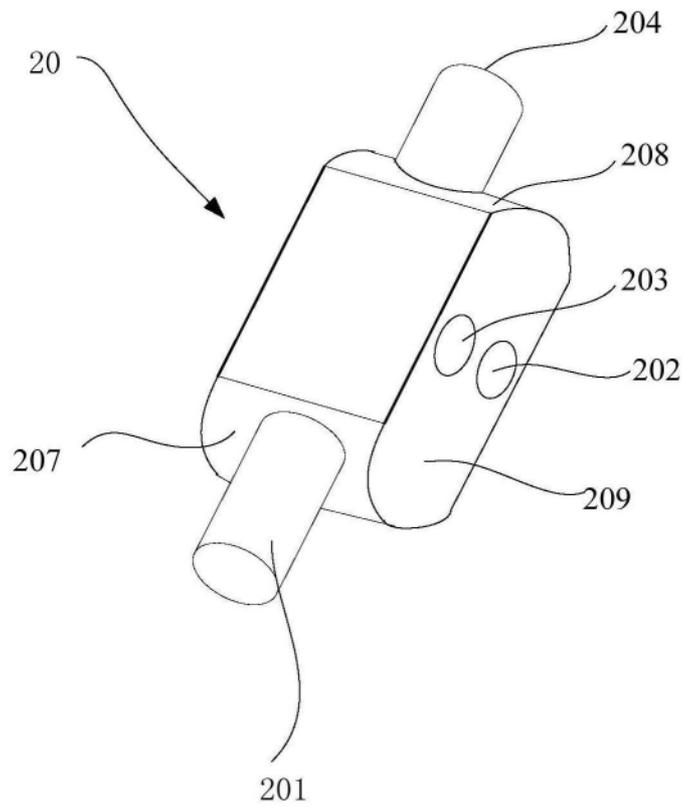


图8

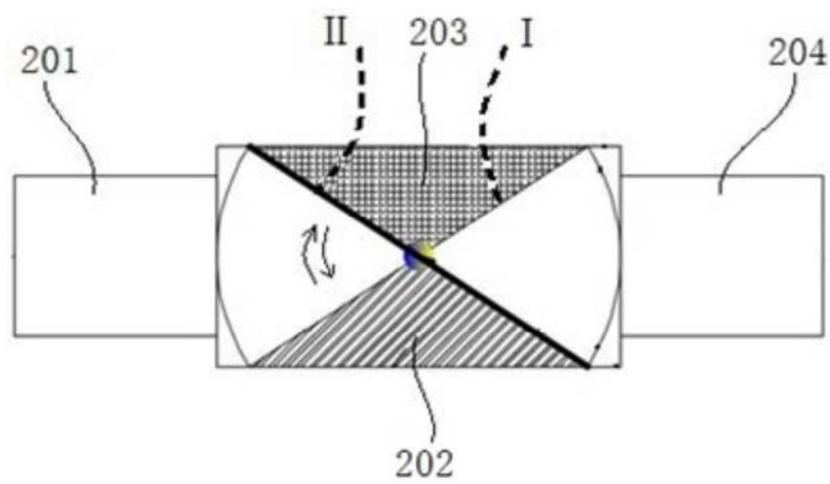


图9

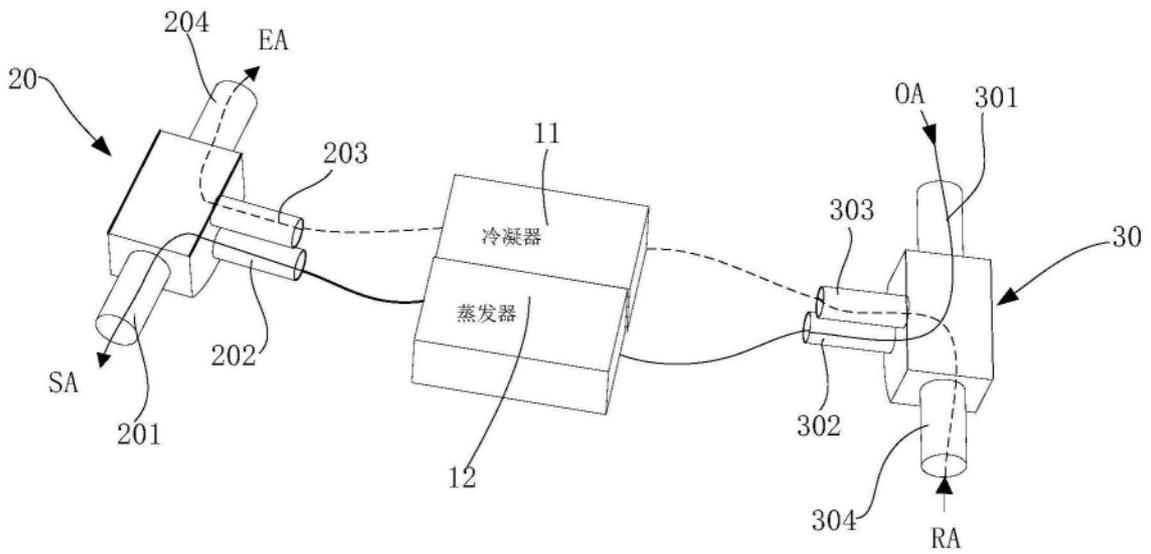


图10

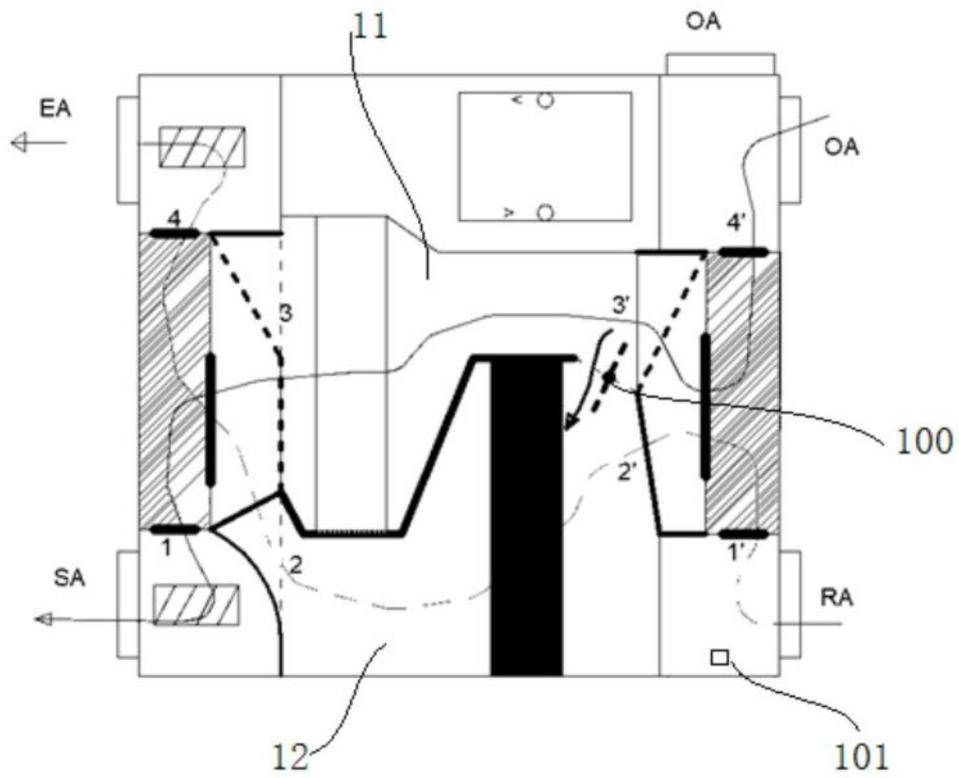


图11

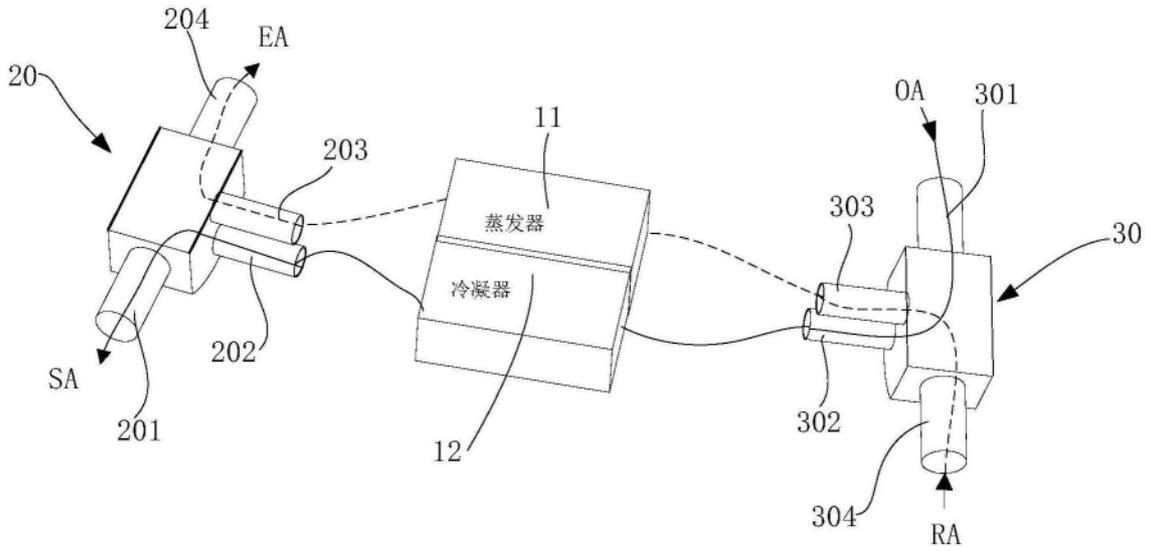


图12

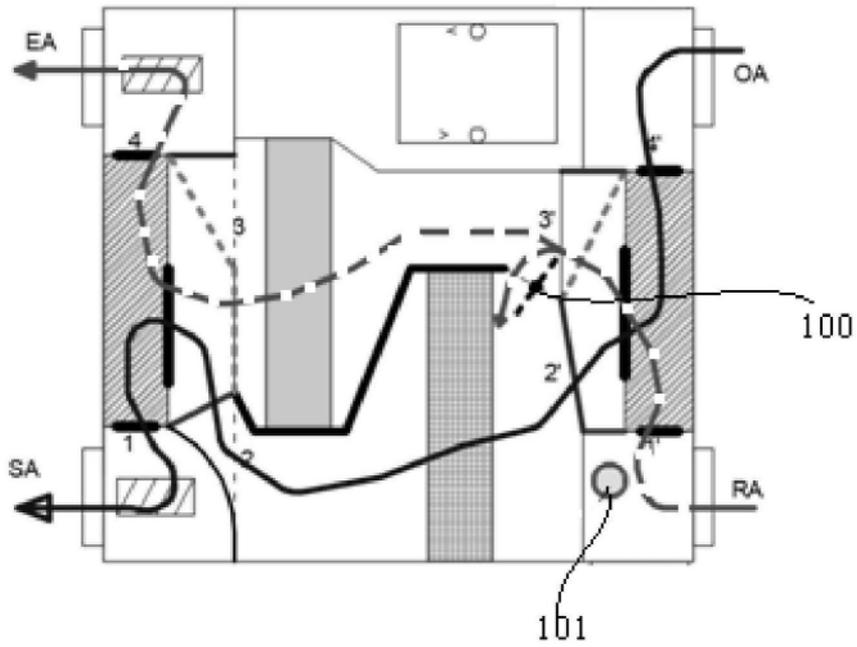


图13