

1. 一种除湿装置,其特征在于,包括风机组件和主机;

所述风机组件包括具有进风通道的壳体,所述壳体上还设置有与所述进风通道连通的进风口和出风口;

在所述进风通道内设置有用于向所述出风口侧送风的送风风机;

所述主机包括主冷凝器、膨胀阀、压缩机和蒸发器;

其中,所述蒸发器设置在所述进风通道内用于对空气进行降温除湿;

在所述进风通道内还设置有用于对降温除湿后的空气进行加热的加热器;

所述主冷凝器的出口与所述蒸发器的进口之间通过第一管道连接,所述膨胀阀设置在所述第一管道上;

所述蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间通过第二管道连接;

所述压缩机的出口与所述加热器的进口之间通过第三管道连接;

所述加热器的出口与所述主冷凝器的进口之间通过第四管道连接;

在所述第一管道、所述第二管道、所述第三管道、所述第四管道、所述主冷凝器、所述膨胀阀、所述压缩机、所述蒸发器和所述加热器中流通有能够在气态与液态之间转化的制冷介质。

2. 根据权利要求1所述的除湿装置,其特征在于,所述加热器为副冷凝器。

3. 根据权利要求1或2所述的除湿装置,其特征在于,该除湿装置还包括有容水罐,所述容水罐上设置有用于与外部自来水管连接的进水口和用于将容水罐中的水放出的排水口;

其中,在所述容水罐中设置有热交换器,所述热交换器与所述第三管道串联连接。

4. 根据权利要求1所述的除湿装置,其特征在于,所述压缩机为变频压缩机,其能够根据所述蒸发器的蒸发温度来调节压缩机的转速,时刻保证所述蒸发器的蒸发温度大于 0° 。

5. 根据权利要求4所述的除湿装置,其特征在于,所述蒸发器的蒸发温度保持在 1° - 3° 之间。

6. 根据权利要求1所述的除湿装置,其特征在于,

在所述压缩机的出口与所述蒸发器之间还连通有用于输送高温高压气体状态的制冷介质的介质输送管;

在所述介质输送管上设置有用于控制所述介质输送管开闭的输送管控制阀;

在所述蒸发器上设置有用于监测所述蒸发器的蒸发温度的温度探测仪;

所述温度探测仪与所述输送管控制阀信号连接。

7. 根据权利要求6所述的除湿装置,其特征在于,在所述介质输送管上还包覆有至少一层保温层。

8. 根据权利要求1或2所述的除湿装置,其特征在于,在所述第三管道上还设置有至少一条用于向所述加热器输送制冷介质的管道支管;

每条所述管道支管上设置有用于控制所述管道支管开闭的支管控制阀。

9. 根据权利要求1所述的除湿装置,其特征在于,在所述第二管道与所述第四管道之间设置有四通换向阀。

10. 根据权利要求1或2所述的除湿装置,其特征在于,所述壳体内还设置有回风通道,所述壳体上设置有与所述回风通道连通的回风口和排风口;

在所述回风通道内设置有用于将风输送至排风口的排风风机;

所述回风通道与所述进风通道之间设置有隔板。

11. 根据权利要求10所述的除湿装置, 其特征在于, 在所述隔板上设置有通风口, 所述通风口位于所述进风口与所述蒸发器之间;

在所述通风口上设置有用以控制从所述回风通道进入所述进风通道内的风量的通风口控制阀。

12. 根据权利要求11所述的除湿装置, 其特征在于, 所述通风口控制阀具有完全关闭状态、部分开启状态和完全开启状态;

其中, 当所述通风口控制阀处于所述完全关闭状态时, 所述通风口被完全关闭, 所述回风通道中的风全部从所述排风口排出;

当所述通风口控制阀处于所述部分开启状态时, 所述通风口被部分开启, 所述回风通道中的一部分风经所述通风口进入所述进风通道内, 另一部分风经所述排风口排出;

当所述通风口控制阀处于所述完全开启状态时, 所述通风口被完全开启, 且所述通风口控制阀将所述回风通道关闭, 所述回风通道中的风全部进入所述进风通道内。

13. 根据权利要求11所述的除湿装置, 其特征在于, 所述进风风机和所述排风风机都为变频风机;

在所述排风风机和所述进风风机上分别设置有风速传感器。

14. 根据权利要求10所述的除湿装置, 其特征在于, 在所述进风口和所述回风口处分别设置有空气过滤器。

15. 一种采用权利要求1-14中任一权利要求所述的除湿装置进行除湿的控制方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

S001: 开启进风风机, 使外部环境中的空气进入进风通道内;

S002: 蒸发器对进入的空气进行降温除湿, 将空气中的水蒸气冷凝;

S003: 加热器对经过除湿的空气进行加热, 并加热至预设温度;

S004: 被加热后的空气经出风口排出。

16. 根据权利要求15所述的控制方法, 其特征在于, 在步骤S002中:

第一管道向所述蒸发器供给低温低压气体状态的制冷介质, 制冷介质在所述蒸发器内被转换为低温低压液体, 低温低压液体状态的制冷介质通过第二管道输送至压缩机; 在该过程中, 所述蒸发器吸热, 并同时空气降温除湿;

在步骤S003中:

第三管道向所述加热器供给高温高压气体状态的制冷介质, 制冷介质在所述加热器内被转换为高温高压液体, 高温高压液体状态的制冷介质通过第四管道输送至主冷凝器; 在该过程中, 所述加热器放热, 并同时空气加热至预设温度。

17. 根据权利要求15或16所述的控制方法, 其特征在于, 还包括如下步骤:

所述第三管道向容水罐中的热交换器供给高温高压气体状态的制冷介质, 通过所述热交换器加热所述容水罐中的水。

18. 根据权利要求15或16所述的控制方法, 其特征在于, 所述压缩机为变频压缩机;

还包括如下步骤:

当监测到所述蒸发器的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时, 所述变频压缩机降低频率, 减少输出;

当监测到所述蒸发器的蒸发温度 $= 3^{\circ}$ 时, 所述变频压缩机停止频率调节。

19. 根据权利要求15或16所述的控制方法,其特征在于,还包括如下步骤:

当温度探测器监测到所述蒸发器的蒸发温度低于预设阈值时,开启输送管控制阀,通过介质输送管向所述蒸发器内供给高温高压气体状态的制冷介质。

20. 根据权利要求15或16所述的控制方法,其特征在于,还包括如下步骤:

当监测到被加热器加热的空气的温度低于预设温度值时,选择性开启一个或一个以上的支管控制阀。

21. 根据权利要求15或16所述的控制方法,其特征在于,

还包括如下步骤:

通过操作四通换向阀,使主冷凝器吸收环境空气的热量,同时使蒸发器放热,以加热进风通道中的空气。

22. 根据权利要求15或16所述的控制方法,其特征在于,还包括如下步骤:

根据外部环境中空气的湿度,选择性地开启通风口上的通风口控制阀的开启角度。

一种除湿装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空气除湿技术领域,尤其涉及一种除湿装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 华南、华东地区(如海口、重庆、成都、广州等地区),夏季平均温度30-35℃,湿度70-90%,温度高湿度大,冬季平均温度10-20℃,湿度80-90%,温度低湿度很高,人体舒适度差,特别是“回南天”和“梅雨天”,空气湿度接近饱和,此区域常年需要除湿,在除湿的同时还要解决室内通风问题。

[0003] 华北地区夏季湿热冬季干冷,夏季需要除湿冬季需要制热,解决室内的新风换气问题。传统的做法是采用新风换气机,但是该设备不具有除湿和加热功能(虽然新风换气机具有热交换功能,但热交换回收效率有限),夏季通风时把室外湿空气引入室内,室内还需要其它除湿设备来承担引入新风带来的湿负荷,冬季新风引入时,还需要其它加热设备加热新风。特别是在过渡季,当采暖期结束后,如初春室外气温较低引入新风会带走室内热量降低室内温度造成不舒适感。秋季引入新风时当室外湿度大给室内增加热湿负荷,造成室内湿度大温度高,造成不舒适感。

[0004] 潮湿的地下建筑,既需要通风又需要除湿。传统的地下室除湿采用自然通风,但是自然通风是受室外气候影响较大,夏季通风造成地下室湿热,冬季通风造成地下室阴冷。为了解决该问题可开启地下室空调,但是地下建筑的负荷很小,开启空调无形中会造成能源浪费。

[0005] 近几年温度独立控制空调技术也在快速发展,以高舒适、高效节能的辐射空调系统为典型代表,但是其需要配备专门的除湿设备,不能实现高效节能。影响该系统发展的一个瓶颈就是没有一个性能好、高效节能除湿设备。

[0006] 而目前市场上的除湿设备,大都采用室内循环风,在解决除湿问题时解决不了室内通风问题,可以接新风除湿设备存在除湿深度达不到要求,或者除湿时压缩机的冷凝热无法排放问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中的缺陷,提供一种高效节能的除湿装置及其控制方法。

[0008] 本发明技术方案提供一种除湿装置,包括风机组件和主机;所述风机组件包括具有进风通道的壳体,所述壳体上还设置有与所述进风通道连通的进风口和出风口;在所述进风通道内设置有用于向所述出风口侧送风的送风风机;所述主机包括主冷凝器、膨胀阀、压缩机和蒸发器;其中所述蒸发器设置在所述进风通道内用于对空气进行降温除湿,在所述进风通道内还设置有用于对降温除湿后的空气进行加热的加热器;所述主冷凝器的出口与所述蒸发器的进口之间通过第一管道连接,所述膨胀阀设置在所述第一管道上;所述蒸发器的出口与所述压缩机的进口之间通过第二管道连接;所述压缩机的出口与所述加热器

的进口之间通过第三管道连接;所述加热器的出口与所述主冷凝器的进口之间通过第四管道连接;在所述第一管道、所述第二管道、所述第三管道、所述第四管道、所述主冷凝器、所述膨胀阀、所述压缩机、所述蒸发器和所述加热器中流通有能够在气态与液态之间转化的制冷介质。

[0009] 进一步地,所述加热器为副冷凝器。

[0010] 进一步地,该除湿装置还包括有容水罐,所述容水罐上设置有用于与外部自来水管连接的进水口和用于将容水罐中的水放出的排水口;其中,在所述容水罐中设置有热交换器,所述热交换器与所述第三管道串联连接。

[0011] 进一步地,所述压缩机为变频压缩机,其能够根据所述蒸发器的蒸发温度来调节压缩机的转速,时刻保证所述蒸发器的蒸发温度大于 0° 。

[0012] 进一步地,所述蒸发器的蒸发温度保持在 1° - 3° 之间。

[0013] 进一步地,在所述压缩机的出口与所述蒸发器之间还连通有用于输送高温高压气体状态的制冷介质的介质输送管;在所述介质输送管上设置有用于控制所述介质输送管开闭的输送管控制阀;在所述蒸发器上设置有用于监测所述蒸发器的蒸发温度的温度探测仪;所述温度探测仪与所述输送管控制阀信号连接。

[0014] 进一步地,在所述介质输送管上还包覆有至少一层保温层。

[0015] 进一步地,在所述第三管道上还设置有至少一条用于向所述加热器输送制冷介质的管道支管;每条所述管道支管上设置有用于控制所述管道支管开闭的支管控制阀。

[0016] 进一步地,在所述第二管道与所述第四管道之间设置有四通换向阀。

[0017] 进一步地,所述壳体内还设置有回风通道,所述壳体上设置有与所述回风通道连通的回风口和排风口;在所述回风通道内设置有用于将风输送至排风口的排风风机;所述回风通道与所述进风通道之间设置有隔板。

[0018] 进一步地,在所述隔板上设置有通风口,所述通风口位于所述进风口与所述蒸发器之间;在所述通风口上设置有用于控制从所述回风通道进入所述进风通道内的风量的通风口控制阀。

[0019] 进一步地,所述通风口控制阀具有完全关闭状态、部分开启状态和完全开启状态;其中,当所述通风口控制阀处于所述完全关闭状态时,所述通风口被完全关闭,所述回风通道中的风全部从所述排风口排出;当所述通风口控制阀处于所述部分开启状态时,所述通风口被部分开启,所述回风通道中的一部分风经所述通风口进入所述进风通道内,另一部分风经所述排风口排出;当所述通风口控制阀处于所述完全开启状态时,所述通风口被完全开启,且所述通风口控制阀将所述回风通道关闭,所述回风通道中的风全部进入所述进风通道内。

[0020] 进一步地,所述进风风机和所述排风风机都为变频风机;在所述排风风机和所述进风风机上分别设置有风速传感器。

[0021] 进一步地,在所述进风口和所述回风口处分别设置有空气过滤器。

[0022] 本发明技术方案还提供一种采用前述任一技术方案所述的除湿装置进行除湿的控制方法,包括如下步骤:

[0023] S001:开启进风风机,使外部环境中的空气进入进风通道内;

[0024] S002:蒸发器对进入的空气进行降温除湿,将空气中的水蒸气冷凝;

- [0025] S003:加热器对经过除湿的空气进行加热,并加热至预设温度;
- [0026] S004:被加热后的空气经出风口排出。
- [0027] 进一步地,在步骤S002中:第一管道向所述蒸发器供给低温低压气体状态的制冷介质,制冷介质在所述蒸发器内被转换为低温低压液体,低温低压液体状态的制冷介质通过第二管道输送至压缩机;在该过程中,所述蒸发器吸热,并同时空气降温除湿;
- [0028] 在步骤S003中:第三管道向所述加热器供给高温高压气体状态的制冷介质,制冷介质在所述加热器内被转换为高温高压液体,高温高压液体状态的制冷介质通过第四管道输送至主冷凝器;在该过程中,所述加热器放热,并同时除湿后的空气加热至预设温度。
- [0029] 进一步地,还包括如下步骤:所述第三管道向容水罐中的热交换器供给高温高压气体状态的制冷介质,通过所述热交换器加热所述容水罐中的水。
- [0030] 进一步地,所述压缩机为变频压缩机;还包括如下步骤:
- [0031] 当监测到所述蒸发器的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时,所述变频压缩机降低频率,减少输出;
- [0032] 当监测到所述蒸发器的蒸发温度 $= 3^{\circ}$ 时,所述变频压缩机停止频率调节。
- [0033] 进一步地,还包括如下步骤:当温度探测器监测到所述蒸发器的蒸发温度低于预设阈值时,开启输送管控制阀,通过介质输送管向所述蒸发器内供给高温高压气体状态的制冷介质。
- [0034] 进一步地,还包括如下步骤:当监测到被加热器加热的空气的温度低于预设温度值时,选择性开启一个或一个以上的支管控制阀。
- [0035] 进一步地,还包括如下步骤:通过操作四通换向阀,使主冷凝器吸收环境空气的热量,同时使蒸发器放热,以加热进风通道中的空气。
- [0036] 进一步地,还包括如下步骤:根据外部环境中空气的湿度,选择性地开启通风口上的通风口控制阀的开启角度。
- [0037] 采用上述技术方案,具有如下有益效果:
- [0038] 本发明提供的除湿装置及其控制方法,通过蒸发器对来自膨胀阀处的制冷介质从液态转换为气态,在该过程中蒸发器吸热,从而可以将空气中的水蒸气冷凝,实现对空气降温除湿;通过加热器对来自压缩机处的制冷介质从气态转化为液态,在该过程中加热器放热,从而可以将除湿后空气加热。整个除湿和加热的过程中所需要的热量,都来自于主机的主冷凝器、压缩机,充分利用了主机的冷凝热,无需额外负荷,从而具有高效节能的效果。

附图说明

- [0039] 图1为本发明一实施例提供的除湿装置的结构示意图;
- [0040] 图2为本发明另一实施例提供的除湿装置的结构示意图;
- [0041] 图3为在压缩机与蒸发器之间设置有介质输送管的示意图;
- [0042] 图4为在第三管道的末端设置有管道支管的示意图;
- [0043] 图5为通风口控制阀具有四个档位的示意图。

[0044] 附图标记对照表:

- | | | | |
|--------|----------|----------|----------|
| [0045] | 1-风机组件; | 11-壳体; | 12-进风通道; |
| [0046] | 121-进风口; | 122-出风口; | 13-回风通道; |
| [0047] | 131-回风口; | 132-排风口; | 14-送风风机; |

[0048]	15-排风风机；	16-加热器；	17-空气过滤器；
[0049]	18-隔板；	19-通风口；	191-通风口控制阀；
[0050]	2-主机；	21-主冷凝器；	22-膨胀阀；
[0051]	23-压缩机；	231-出口；	232-介质输送管；
[0052]	233-输送管控制阀；	234-保温层；	24-蒸发器；
[0053]	241-温度探测仪；	25-四通换向阀；	3-第一管道；
[0054]	4-第二管道；	5-第三管道；	51-分支管道；
[0055]	52-支管控制阀；	6-第四管道；	7-容水罐；
[0056]	71-进水口；	72-排水口；	73-热交换器。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是，下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向，词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0058] 如图1所示，本发明一实施例提供的一种除湿装置，包括风机组件1和主机2。

[0059] 风机组件1包括具有进风通道12的壳体11，壳体11上还设置有与进风通道12连通的进风口121和出风口122。在进风通道12内设置有用于向出风口122侧送风的送风风机14。

[0060] 主机2包括主冷凝器21、膨胀阀22、压缩机23和蒸发器24。

[0061] 其中，蒸发器24设置在进风通道12内用于对空气进行降温除湿。

[0062] 在进风通道12内还设置有用于对降温除湿后的空气进行加热的加热器16。

[0063] 主冷凝器21的出口与蒸发器24的进口之间通过第一管道3连接，膨胀阀22设置在第一管道上；蒸发器24的出口与压缩机23的进口之间通过第二管道4连接；压缩机23的出口与加热器16的进口之间通过第三管道5连接；加热器16的出口与主冷凝器21的进口之间通过第四管道6连接。

[0064] 在第一管道3、第二管道4、第三管道5、第四管道6、主冷凝器21、膨胀阀22、压缩机23、蒸发器24和加热器16中流通有能够在气态与液态之间转化的制冷介质。

[0065] 制冷介质优选为氟，其在压力作用下能够在气态与液态之间转换，从而完成吸热和放热。

[0066] 新风或外部空气经进风口121之后进入进风通道12内，然后被蒸发器24降温除湿，之后被加热器16加热，最后经出风口122排出至指定空间内。

[0067] 通过将蒸发器24设置在进风通道12内实现对空气进行降温除湿，其进口通过第一管道3与主冷凝器21的出口相连。膨胀阀22设置在第一管道3上，用于将从主冷凝器21的出口流出的制冷介质转换为低温低压液体状态。

[0068] 如此设置，则在第一管道3中从膨胀阀22向蒸发器24的流通方向上，制冷介质呈低温低压液体状态。低温低压液体状态的制冷介质进入蒸发器24内，并经过蒸发器作用，转换为低温低压气体状态。低温低压气体状态的制冷介质经第二管道4进入压缩机23内。

[0069] 在该过程中，蒸发器24吸热，从而对从进风口121进入的空气进行降温除湿，将空气中的水蒸气冷凝，使空气中的水蒸气凝结为露珠，附着在蒸发器24上，从而使水蒸气从空气中脱离，降低了空气中的水分，达到除湿效果。

[0070] 在空气除湿之后,温度较低,直接排入室内会造成人使用者不适,因此,在进风通道12内还设置有加热器16,加热器16位于蒸发器24的后侧,或者靠近出风口侧,用于对降温除湿后的空气进行加热。

[0071] 从第二管道4流出的低温低压气体状态的制冷介质进入压缩机23内,经过压缩机压缩,制冷介质转换为高温高压气体状态。高温高压气体状态的制冷介质进入加热器16内,加热器16放热,加热空气,同时高温高压气体状态的制冷介质转换为高温高压液体状态。

[0072] 高温高压液体状态的制冷介质经第四管道6进入主冷凝器21内,主冷凝器21放热,高温高压液体状态的制冷介质转换为低温高压液体状态,低温高压液体状态的制冷介质经膨胀阀22转换为低温低压液体状态,往复循环。

[0073] 在该过程中,加热器16放热,从而能够将进风通道12内的空气加热至预设温度。

[0074] 本发明中涉及到的高温高压、低温低压、低温高压仅为相对概念,并不代表制冷介质的绝对压力和温度值。

[0075] 本发明中的加热器16可以为热交换器,在高温高压气体状态的制冷介质放热时,可以对空气进行加热,之后制冷介质转换为高温高压液体状态。

[0076] 本发明提供的除湿装置,在整个空气除湿和空气加热的过程中所需要的热量,都来自于主机的主冷凝器、压缩机,充分利用了主机的冷凝热,无需额外负荷,从而具有高效节能的效果。

[0077] 优选地,加热器16为副冷凝器。本发明中的主冷凝器21与副冷凝器16都为普通的冷凝器,其“主副”仅为区别名称,便于描述。一般为了安装的需要,主冷凝器21的尺寸或功率大于副冷凝器16的尺寸或功率。

[0078] 副冷凝器16在进风通道12内起到放热作用,用于对除湿后的空气进行加热。

[0079] 较佳地,如图2所示,该除湿装置还包括有容水罐7,容水罐7上设置有用于与外部自来水管连接的进水口71和用于将容水罐7中的水放出的排水口72。

[0080] 其中,在容水罐7中设置有热交换器73,热交换器73与第三管道5串联连接。

[0081] 使用时,第三管道5中的高温高压气体状态的制冷介质进入热交换器73内,对容水罐7中的水进行加热,在能够满足除湿、加热空气的需要之后,还能够对生活用水进行加热,提高了冷凝余热的利用效率。

[0082] 较佳地,压缩机23为变频压缩机,其能够根据蒸发器24的蒸发温度来调节压缩机23的转速,时刻保证蒸发器24的蒸发温度大于 0° ,避免蒸发器24的表面结霜,导致设备不能正常运转。

[0083] 本发明中所涉及到的蒸发温度,为制冷介质在蒸发器内进行状态转换时所产生的温度。

[0084] 当监测到蒸发温度接近 0° 时,变频压缩机自动降低转速,减小输出,避免表面结霜。

[0085] 优选地,蒸发器24的蒸发温度保持在 1° - 3° 之间,可以实现避免蒸发器表面结霜,同时又能够最大程度对空气进行降温除湿。

[0086] 在蒸发器24处设置温度探测仪,其与变频压缩机信号连接。

[0087] 当监测到蒸发器24的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时,变频压缩机降低频率,减少输出。

[0088] 当监测到蒸发器24的蒸发温度 $= 3^{\circ}$ 时,变频压缩机停止频率调节。

[0089] 优选地,如图3所示,在压缩机23的出口231与蒸发器24之间还连通有用于输送高温高压气体状态的制冷介质的介质输送管232。

[0090] 在介质输送管232上设置有助于控制介质输送管232开闭的输送管控制阀233。

[0091] 在蒸发器24上设置有助于监测蒸发器24的蒸发温度的温度探测仪241。

[0092] 温度探测仪241与输送管控制阀233信号连接。

[0093] 当温度探测仪241监测到蒸发器24的蒸发温度低于预设阈值时,开启输送管控制阀233,通过介质输送管232向蒸发器24内供给高温高压气体状态的制冷介质,从而可以提高蒸发器24的蒸发温度,避免蒸发器24的蒸发温度小于 0° ,造成表面结霜。

[0094] 优选地,同时,变频压缩机的变频调节与介质输送管的介质调节,并且设定变频调节优先,以确保蒸发器24不会结霜。

[0095] 具体地,

[0096] 当温度探测仪241监测到蒸发器24的蒸发温度 $=3^{\circ}$ 时,变频压缩机停止频率调节,输送管控制阀233关闭介质输送管232。

[0097] 当温度探测仪241监测到蒸发器24的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时,变频压缩机降低频率,减少输出;

[0098] 当温度探测仪241监测到蒸发器24的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时,开启输送管控制阀233,通过介质输送管232向蒸发器24内供给高温高压气体状态的制冷介质。

[0099] 较佳地,如图3所示,在介质输送管232上还包覆有至少一层保温层234,起到保温效果,避免介质输送管232中的冷却介质的温度流失。

[0100] 介质输送管232为毛细管,如果设置保温层,其内部的制冷介质的很容易与外界进行热量交换造成温度流失,不利于维持或升高蒸发器24的蒸发温度。

[0101] 较佳地,如图4所示,在第三管道5上还设置有至少一条用于向加热器16输送制冷介质的管道支管51。

[0102] 每条管道支管51上设置有助于控制管道支管51开闭的支管控制阀52。

[0103] 第三管道5的末端直接与向加热器16连通,保持常开状态,可以向加热器16内供给高温高压气体状态的制冷介质。

[0104] 管道支管51设置在第三管道5上,其也可以向加热器16内供给高温高压气体状态的制冷介质,在管道支管51上设置有支管控制阀52,可以根据需要开启支管控制阀52,增加向加热器16内供给制冷介质的量,提高对空气的加热温度。

[0105] 当监测到被加热器16加热的空气的温度低于预设温度值时,选择性开启一个或一个以上的支管控制阀52,增加向加热器16内供给制冷介质的量,提高对空气的加热温度。

[0106] 例如,在仅采用第三管道5供给制冷介质时,加热器16可以将空气加热至 20°C ,当支管控制阀52开启时,加热器16可以将空气加热至 20°C 以上,满足不同的需求。

[0107] 较佳地,如图1所示,在第二管道4与第四管道6之间设置有四通换向阀25。通过操作四通换向阀25,可以使主冷凝器21吸收环境空气的热量,同时使蒸发器24放热,以加热进风通道12中的空气,实现加热模式。

[0108] 较佳地,如图1所示,壳体11内还设置有回风通道13,壳体11上设置有与回风通道13连通的回风口131和排风口132。

[0109] 在回风通道13内设置有助于将风输送至排风口132的排风风机15。

[0110] 回风通道13与进风通道12之间设置有隔板18。

[0111] 如此设置,在实现进风的同时,还可以将室内的空气通过回风通道13排出。

[0112] 具体地,室内空气经回风口131进入回风通道13内,然后经排风口132排出,实现了室内外空气循环。

[0113] 同时,在进风通道12与回风通道13之间设置隔板18隔开,保证各自正常运转,避免进风通道12内被除湿和/或加热的风进入回风通道13内被排出,造成浪费。

[0114] 优选地,如图1所示,在隔板18上设置有通风口19,通风口19位于进风口121与蒸发器24之间。

[0115] 在通风口19上设置有用于控制从回风通道13进入进风通道12内的风量的通风口控制阀191。

[0116] 如此设置,可以根据需要,将回风通道13中的部分或全部回风经通风口19送入进风通道12内,再次经蒸发器24除湿、经加热器16加热之后排入室内,循环利用。

[0117] 当外界环境中空气的湿度比较大时,如果进风通道12中的空气全部来自外界,则空气湿度较大,蒸发器24和压缩机23的工作负荷较大,耗电多。

[0118] 室内的空气的湿度相对而言较小,并且部分空气是经蒸发器24除湿后进入室内的,其湿度显然比外界环境中的空气的湿度小。

[0119] 而此时,如果开启通风口控制阀191,使得回风通道13中的空气部分或全部经通风口19送入进风通道12内,再次经蒸发器24除湿时,湿度小,可以减轻蒸发器和压缩机的负担,节约了电能。

[0120] 优选地,如图1和4所示,通风口控制阀191具有完全关闭状态、部分开启状态和完全开启状态。

[0121] 其中,当通风口控制阀191处于完全关闭状态时,通风口19被完全关闭,回风通道13中的风全部从排风口132排出。

[0122] 当通风口控制阀191处于部分开启状态时,通风口19被部分开启,回风通道13中的一部分风经通风口19进入进风通道12内,另一部分风经排风口132排出。

[0123] 当通风口控制阀191处于完全开启状态时,通风口19被完全开启,且通风口控制阀191将回风通道13关闭,回风通道13中的风全部进入进风通道12内。

[0124] 根据需要,可以将通风口控制阀191设置多个档位,例如四个档位,可以通过控制器实现在各档位之间切换。

[0125] 如图5所示,当通风口控制阀191处于1档时,其处于完全关闭状态时,通风口19被完全关闭,回风通道13中的风全部从排风口132排出。此时,进风通道12内全部为外界新风或新空气,实现全新风工况。

[0126] 当通风口控制阀191处于2档时,其处于部分开启状态时,通风口控制阀191开启 30° ,回风通道13中的大约30%的风经通风口19进入进风通道12内,大约70%的风经排风口132排出。此时进风通道12内有30%的回风,实现30%回风工况。

[0127] 当通风口控制阀191处于3档时,其处于部分开启状态时,通风口控制阀191开启 60° ,回风通道13中的大约60%的风经通风口19进入进风通道12内,大约40%的风经排风口132排出。此时进风通道12内有60%的回风,实现60%回风工况。

[0128] 当通风口控制阀191处于4档时,其完全开启状态时,通风口19被完全开启,且通风

口控制阀191将回风通道13关闭,回风通道13中的风全部进入进风通道12内。此时进风通道12内有100%的回风,实现全回风工况。

[0129] 优选地,如图1所示,进风风机14和排风风机15都为变频风机;在排风风机14和进风风机15上分别设置有风速传感器(图中未示出)。

[0130] 本发明中的送风风机14的送风风量采用自动适应技术,能够根据现场管道阻力变化,实现自动调节出风口的风压,来保证出风风量。

[0131] 送风风机14采用变频风机,并设置了风速传感器,通过换算成为风量模拟量,根据风量自动调送风风机14的转速,自动适应管道阻力的变化。

[0132] 本发明中的排风风机15能够根据送风量和设定的排风比自动调节排风风量,以维持室内是个正压环境,减少室外空气的渗透带来的新风渗透负荷。

[0133] 在排风风机15处设置了风速传感器,排风风量=送风风量×设定的排风比。排风风机15采用变频风机,可以自动调节转速以满足设计需要的排风风量。

[0134] 较佳地,如图1所示,在进风口121和回风口131处分别设置有空气过滤器17,起到净化空气的作用。

[0135] 本发明提供的除湿装置,可以将空气的含湿量降低到6-8g/Kg。

[0136] 本发明提供的除湿装置,可以将被除湿的空气加热到17℃-26℃。

[0137] 本发明提供的除湿装置,可以保证蒸发器不结霜,维持设备正常运转。

[0138] 本发明提供的除湿装置,其整个除湿过程和加热过程,都是采用冷凝余热,不会对设备增加额外的负担,节约了电能和降低了成本。

[0139] 本发明还提供一种采用上述技术方案所描述的除湿装置进行除湿的控制方法,包括如下步骤:

[0140] S001:开启进风风机14,使外部环境中的空气进入进风通道12内。

[0141] S002:蒸发器24对进入的空气进行降温除湿,将空气中的水蒸气冷凝。

[0142] S003:加热器16对经过除湿的空气进行加热,并加热至预设温度。

[0143] S004:被加热后的空气经出风口122排出。

[0144] 在整个空气除湿和空气加热的过程中所需要的热量,都来自于主机的主冷凝器、压缩机,充分利用了主机的冷凝热,无需额外负荷,从而具有高效节能的效果。

[0145] 在步骤S002中:

[0146] 第一管道3向蒸发器24供给低温低压气体状态的制冷介质,制冷介质在蒸发器24内被转换为低温低压液体,低温低压液体状态的制冷介质通过第二管道4输送至压缩机23;在该过程中,蒸发器24吸热,并同时空气降温除湿。

[0147] 在步骤S003中:

[0148] 第三管道5向加热器16供给高温高压气体状态的制冷介质,制冷介质在加热器16内被转换为高温高压液体,高温高压液体状态的制冷介质通过第四管道6输送至主冷凝器21;在该过程中,加热器16放热,并同时除湿后的空气加热至预设温度。

[0149] 该控制方法还包括如下步骤:

[0150] 第三管道5向容水罐7中的热交换器73供给高温高压气体状态的制冷介质,通过热交换器7加热容水罐7中的水。在能够满足除湿、加热空气的需要之后,还能够对生活用水进行加热,提高了冷凝余热的利用效率。

- [0151] 上述压缩机23为变频压缩机。
- [0152] 该控制方法还包括如下步骤：
- [0153] 当监测到蒸发器24的蒸发温度 $\leq 1^{\circ}$ 时，变频压缩机降低频率，减少输出。
- [0154] 当监测到蒸发器24的蒸发温度 $= 3^{\circ}$ 时，变频压缩机停止频率调节。
- [0155] 可以实现避免蒸发器表面结霜，同时又能够最大程度对空气进行降温除湿。
- [0156] 该控制方法还包括如下步骤：
- [0157] 当温度探测仪241监测到蒸发器24的蒸发温度低于预设阈值时，开启输送管控制阀233，通过介质输送管232向蒸发器24内供给高温高压气体状态的制冷介质。
- [0158] 可以提高蒸发器24的蒸发温度，避免蒸发器24的蒸发温度小于 0° ，造成表面结霜。
- [0159] 该控制方法还还包括如下步骤：
- [0160] 当监测到被加热器16加热的空气的温度低于预设温度值时，选择性开启一个或一个以上的支管控制阀52，提高对空气的加热温度。
- [0161] 该控制方法还包括如下步骤：
- [0162] 通过操作四通换向阀25，使主冷凝器21吸收环境空气的热量，同时使蒸发器24放热，以加热进风通道12中的空气，实现加热模式。
- [0163] 该控制方法还包括如下步骤：
- [0164] 根据外部环境中空气的湿度，选择性地开启通风口19上的通风口控制阀191的开启角度，减轻蒸发器和压缩机的负担，节约电能。
- [0165] 根据需要，可以将上述各技术方案进行结合，以达到最佳技术效果。
- [0166] 以上的仅是本发明的原理和较佳的实施例。应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在本发明原理的基础上，还可以做出若干其它变型，也应视为本发明的保护范围。

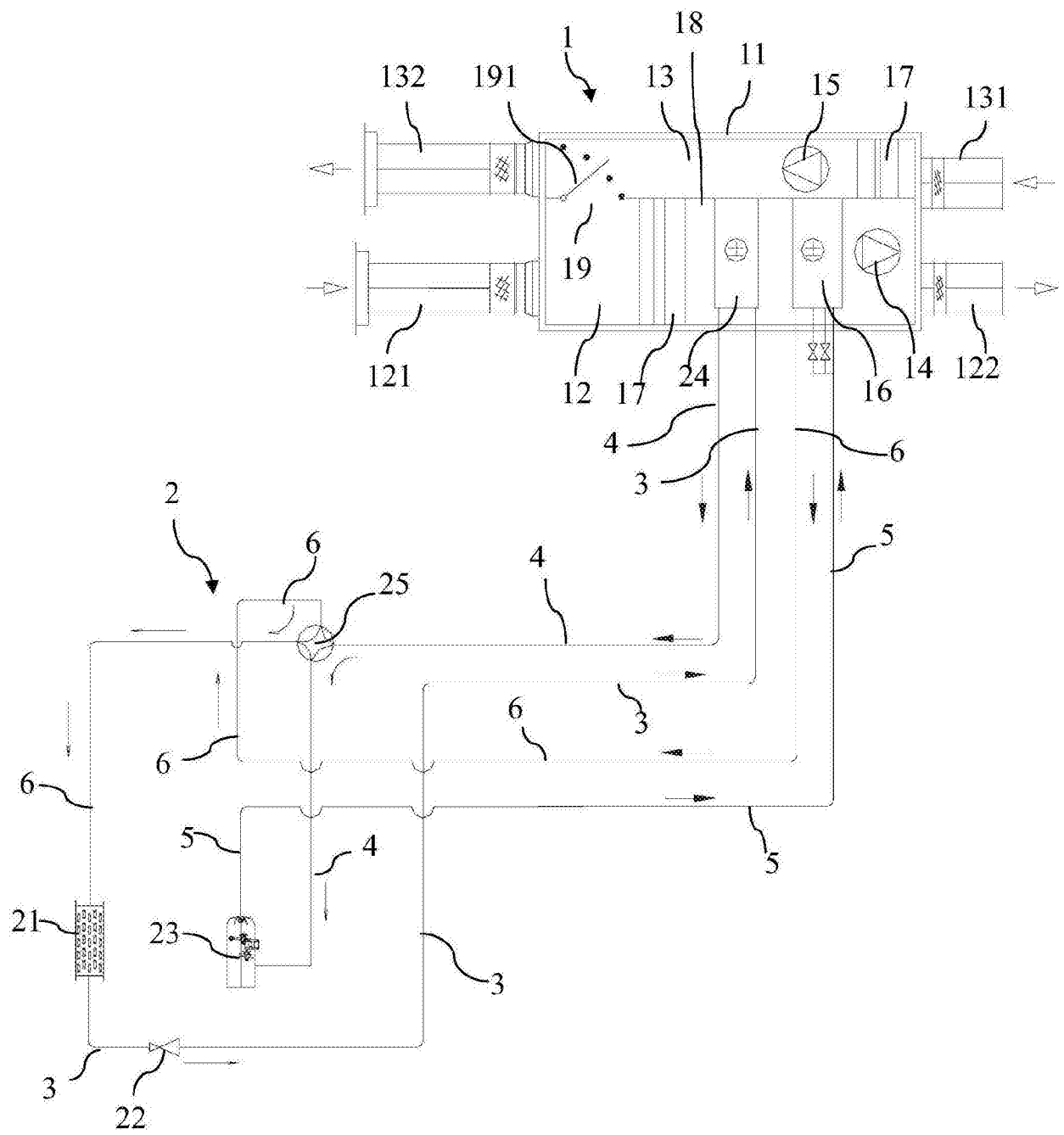


图1

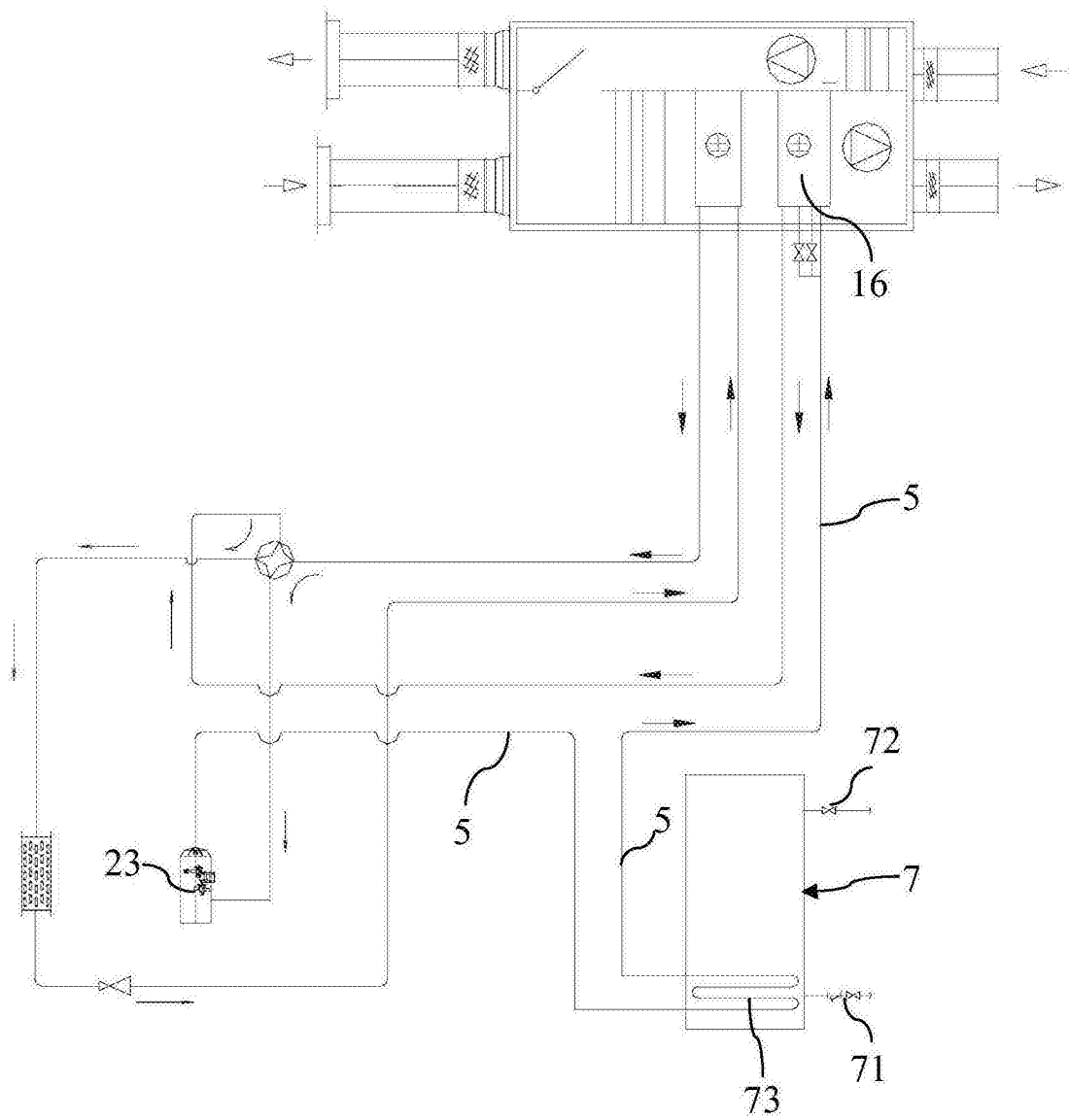


图2

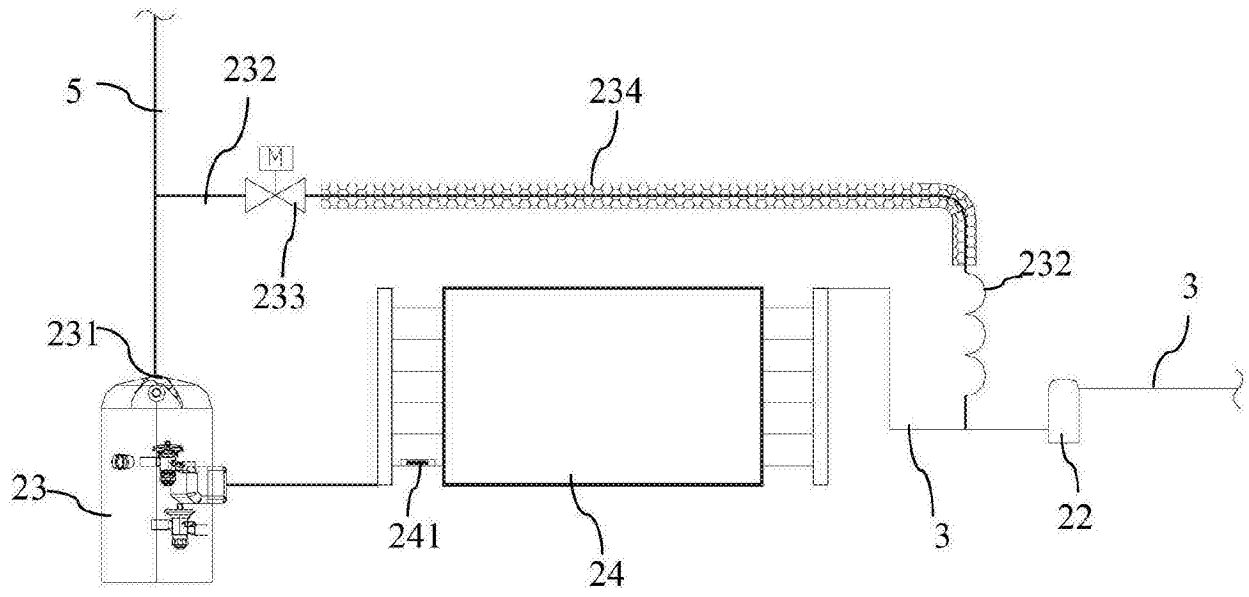


图3

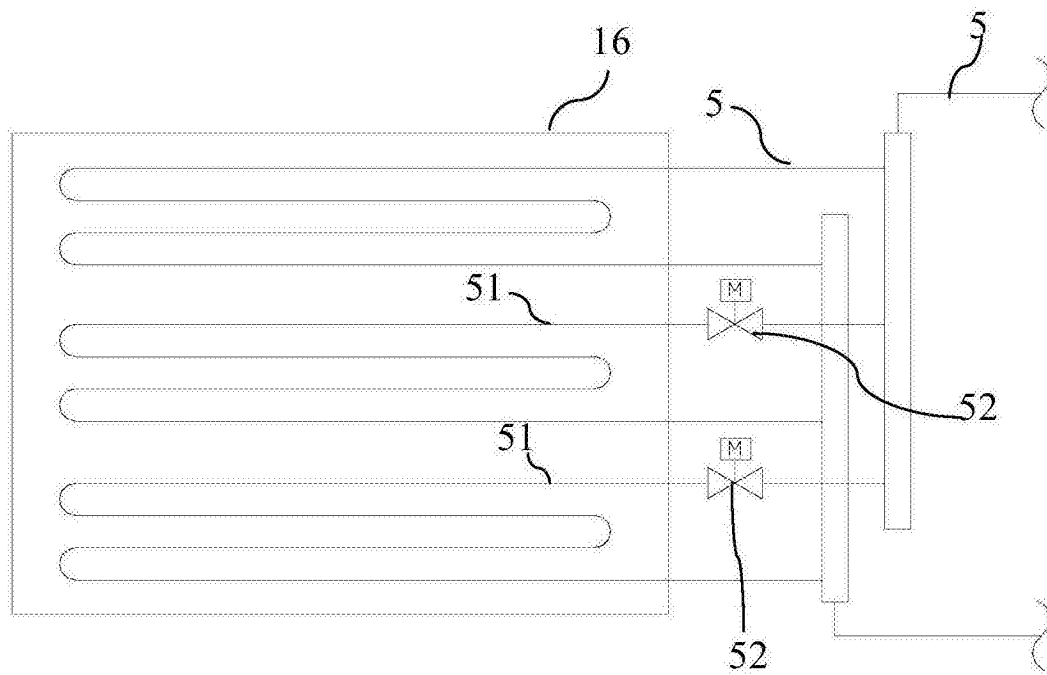


图4

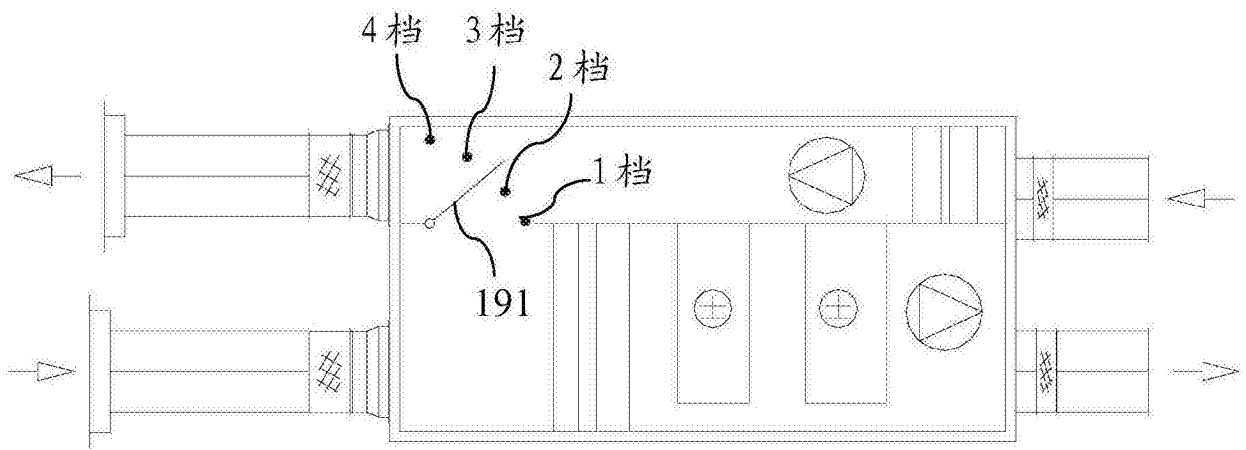


图5