



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109297124 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811303865.X

F24S 60/30(2018.01)

(22)申请日 2018.11.03

(71)申请人 德州学院

地址 253000 山东省德州市德城区大学西路566号

申请人 山东格瑞德集团有限公司

(72)发明人 于瑞玲 梁宏伟 马桂凤 赵岩

王瑞 王新军 彭展

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 3/16(2006.01)

F24F 11/74(2018.01)

F24F 12/00(2006.01)

F24F 13/02(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

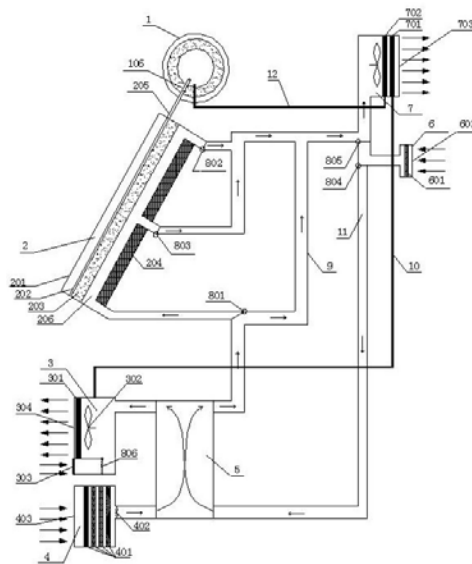
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种高效节能空调机组

(57)摘要

本发明涉及一种高效节能空调机组,包括排风箱、新风箱、回风箱、送风箱、空气热交换装置、太阳能集热蓄热加热装置和蓄热储热装置,所述排风箱通过所述空气热交换装置与所述回风箱连通,三者之间通过外循环回风管连通;所述送风箱通过所述空气热交换装置与所述新风箱连通,三者之间通过新风送风管连通;所述太阳能集热蓄热加热装置的蓄热材料层内设有热管和加热风道,所述热管顶端与所述蓄热储热装置的储水内胆连通,所述加热风道与所述新风送风管并联设置;本发明利用清洁能源太阳能供热满足一年四季的热水需求,同时在空气温度较低时,给新风送风辅助加热,节省能源。



1. 一种高效节能空调机组,包括排风箱、新风箱、回风箱、送风箱、空气热交换装置、太阳能集热蓄热加热装置和蓄热储热装置,其特征在于:

所述排风箱通过所述空气热交换装置与所述回风箱连通,三者之间通过外循环回风管连通,所述排风箱内设有冷凝器,且排风箱一侧还设有一进风口及与该进风口匹配的风量调节阀;

所述送风箱通过所述空气热交换装置与所述新风箱连通,三者之间通过新风送风管连通,所述送风箱内设有第一表冷器和第二表冷器,所述第一表冷器通过热水供热循环管路与蓄热储热装置的储水内胆连通,所述第二表冷器通过制冷剂循环管路与所述冷凝器连通;

所述太阳能集热蓄热加热装置的蓄热材料层内设有热管和加热风道,所述热管顶端与所述蓄热储热装置的储水内胆连通,所述加热风道与所述新风送风管并联设置,加热风道的进风口和出风口处均设有风量调节阀并与所述新风送风管连通。

2. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述加热风道的进风口处的风量调节阀设置在与所述新风送风管的连接位置,且该风量调节阀为三通风量调节阀。

3. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述排风箱内与进风口连接的新风管,新风管中部与排风机并排设置,新风管外侧开口位于排风箱外侧侧面上,新风管内侧端部开口位于排风箱的排风机背侧。

4. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述蓄热储热装置于储水内胆侧壁上设有用于与所述热管上部密封连接的热管套管。

5. 根据权利要求1或4所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述蓄热储热装置包括用于容纳所述储水内胆的壳体,储水内胆外侧包裹有蓄热层,蓄热层外侧与壳体内壁之间填充有保温层。

6. 根据权利要求5所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述蓄热储热装置上还设有与储水内胆连接的循环水进口、循环水出口、热水供水接口和冷水补水接口。

7. 根据权利要求5所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述蓄热储热装置于储水内胆内部还设有辅助电加热装置。

8. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述太阳能集热蓄热加热装置包括安装在集热器框架内依次设置的玻璃盖板层、吸热芯板层、蓄热材料层和保温层,所述玻璃盖板所在一侧位于太阳能集热蓄热加热装置外侧。

9. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述加热风道中部还设有至少一个位于进风口和出风口之间的中间风口,中间风口处设有风量调节阀并与所述新风送风管连通。

10. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述新风箱、回风箱内分别设有空气净化装置。

11. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述回风箱还与所述送风箱连通,且回风箱与所述送风箱、外循环回风管之间分别设有风量调节阀。

12. 根据权利要求11所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述回风箱通过新风送风管与所述送风箱连通,且回风箱与送风箱之间的风量调节阀为一与所述新风送风管连通的三通风量调节阀。

13. 根据权利要求1所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述排风箱、新风箱、回风箱、送风箱、空气热交换装置和蓄热储热装置设置在一机组箱体内部,太阳能集热蓄热加热装置设置在机组箱体外部侧壁上,所述机组箱体内侧侧壁上设有与送风箱和回风箱对应的风口,机组箱体外侧侧壁上设有与排风箱和新风箱对应的风口,以及所述太阳能集热蓄热加热装置。

14. 根据权利要求13所述的一种高效节能空调机组,其特征在于:所述机组箱体内侧侧壁上还分别设有与热水供水接口、冷水补水接口一一对应的接口。

一种高效节能空调机组

技术领域

[0001] 本发明涉及空调设备技术领域,尤其涉及一种高效节能空调机组。

背景技术

[0002] 目前,家用制冷空调、家用热水设备、家用新风、箱内空气净化、除湿设备在住宅建筑中得到了广泛的应用,这些设备改善了居住空间的空气质量、居住的舒适度,但各设备独立安装在箱内占用箱内空间较多,且控制相互独立。

[0003] 太阳能作为清洁免费的能源,被广泛应用于家庭生活热水的生产,在一些新风系统中也有应用,主要用于辅助加热新风,但一般也只有在寒冷季节利用太阳能,在夏季等不需要加热新风的季节,太阳能就闲置了,因此需要解决太阳能一年四季应用最大化的问题。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中的不足,本发明的目的在于提供一种高效节能空调机组,将太阳能设备与空调设备集成,充分利用太阳能对空调系统进行辅助制热。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种高效节能空调机组,包括排风箱、新风箱、回风箱、送风箱、空气热交换装置、太阳能集热蓄热加热装置和蓄热储热装置,其特征在于:

所述排风箱通过所述空气热交换装置与所述回风箱连通,三者之间通过外循环回风管连通,所述排风箱内设有冷凝器,且排风箱一侧还设有一进风口及与该进风口匹配的风量调节阀;

所述送风箱通过所述空气热交换装置与所述新风箱连通,三者之间通过新风送风管连通,所述送风箱内设有第一表冷器和第二表冷器,所述第一表冷器通过热水供热循环管路与蓄热储热装置的储水内胆连通,所述第二表冷器通过制冷剂循环管路与所述冷凝器连通;

所述太阳能集热蓄热加热装置的蓄热材料层内设有热管和加热风道,所述热管顶端与所述蓄热储热装置的储水内胆连通,所述加热风道与所述新风送风管并联设置,加热风道的进风口和出风口处均设有风量调节阀并与所述新风送风管连通。

[0006] 所述加热风道的进风口处的风量调节阀设置在与新风送风管的连接位置,且该风量调节阀为三通风量调节阀。

[0007] 所述排风箱内与进风口连接的新风管,新风管中部与排风机并排设置,新风管外侧开口位于排风箱外侧侧面上,新风管内侧端部开口位于排风箱的排风机背侧。

[0008] 所述蓄热储热装置于储水内胆侧壁上设有用于与所述热管上部密封连接的热管套管。

[0009] 所述蓄热储热装置包括用于容纳所述储水内胆的壳体,储水内胆外侧包裹有蓄热层,蓄热层外侧与壳体内壁之间填充有保温层。

[0010] 所述蓄热储热装置上还设有与储水内胆连接的循环水进口、循环水出口、热水供

水接口和冷水补水接口。

[0011] 所述蓄热储热装置于储水内胆内部还设有辅助电加热装置。

[0012] 所述太阳能集热蓄热加热装置包括安装在集热器框架内依次设置的玻璃盖板层、吸热芯板层、蓄热材料层和保温层,所述玻璃盖板所在一侧位于太阳能集热蓄热加热装置外侧。

[0013] 所述加热风道中部还设有至少一个位于进风口和出风口之间的中间风口,中间风口处设有风量调节阀并与所述新风送风管连通。

[0014] 所述新风箱、回风箱内分别设有空气净化装置。

[0015] 所述回风箱还与所述送风箱连通,且回风箱与所述送风箱、外循环回风管之间分别设有风量调节阀。

[0016] 所述回风箱通过新风送风管与所述送风箱连通,且回风箱与送风箱之间的风量调节阀为一与新风送风管连通的三通风量调节阀。

[0017] 所述排风箱、新风箱、回风箱、送风箱、空气热交换装置和蓄热储热装置设置在一机组箱体内部,太阳能集热蓄热加热装置设置在机组箱体外部侧壁上,所述机组箱体内部侧壁上设有与送风箱和回风箱对应的风口,机组箱体外部侧壁上设有与排风箱和新风箱对应的风口,以及所述太阳能集热蓄热加热装置。

[0018] 所述机组箱体内部侧壁上还分别设有与热水供水接口、冷水补水接口一一对应的接口。

[0019] 综上所述,本发明的有益效果是:

1. 利用清洁能源太阳能供热满足一年四季的热水需求,同时在空气温度较低时,给新风送风辅助加热,节省能源。

[0020] 2. 采用蓄热技术,将太阳能热储存起来,实现供热的连续性。

[0021] 3. 在太阳能集热蓄热加热装置与蓄热储热装置之间采用热管进行传热,传热速度快,系统稳定。

[0022] 4. 新风箱、回风箱内分别设有空气净化装置,使室内回风及室外新鲜空气洁净度达到PM2.5要求,保持箱内的空气洁净度。

[0023] 5. 该高效节能空调机组为一个集成的整体,可以嵌入装配在墙体内,构成装配式建筑墙体的一部分,减少机组的占用空间。

[0024] 6、通过空气热交换装置实现二次热回收,减少不必要的能源消耗。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0026] 图1是机组箱体(无侧面板)的结构示意图。

[0027] 图2是机组箱体的背侧结构示意图。

[0028] 图3是本发明的系统结构示意图。

[0029] 图4是蓄热储热装置的剖面结构示意图。

[0030] 图5是太阳能集热蓄热加热装置的剖面结构示意图。

[0031] 图6是太阳能供生活热水运行的系统原理示意图。

[0032] 图7是新风送风运行的系统原理示意图。

[0033] 图8是太阳能风道辅助加热新风运行的系统原理示意图。

[0034] 图9是空调制热+太阳能风道辅助加热新风运行的系统原理示意图。

[0035] 图10是空调制冷+新风送风运行的系统原理示意图。

[0036] 图11是空调制热+热水辅助制热运行的系统原理示意图。

[0037] 图12是空调制冷/除湿运行的系统原理示意图。

[0038] 图中：

1、蓄热储热装置,2、太阳能集热蓄热加热装置,3、排风箱,4、新风箱,5、空气热交换装置,6、回风箱,7、送风箱,9、新风送风管,10、制冷剂管路,11、外循环回风管,12、热水供热循环管道、13、机组箱体、14、第一风口、15、接口、16、第二风口；

101、壳体,102、保温层,103、储水内胆,104、循环水进口,105、冷水补水接口,106、热管套管,107、热水供水接口,108、循环水出口,109、辅助电加热装置,110、蓄热层；

201、玻璃盖板层,202、吸热芯板层,203、蓄热材料层,204、保温层,205、热管,206、加热风道,207、集热器框架；

301、冷凝器,302、排风机,303、进风口,304、排风口；

401、空气净化装置,402、送风机,403、新风进风口；

601、空气净化装置,602、回风口；

701、第一表冷器,702、第二表冷器,703、送风口；

801、第一风量调节阀,802、第二风量调节阀,803、第三风量调节阀,804、第四风量调节阀,805、第五风量调节阀,806、第六风量调节阀。

具体实施方式

[0039] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0040] 根据图1至图5所示:本实施例公开了一种高效节能空调机组,包括:

排风箱3,排风箱3具有排风口304和进风口303,排风口304和进风口303位于同一侧面上,排风箱3内部设有排风机302、冷凝器301和与进风口303连接的新风管,新风管中部与排风机302并排设置,排风机302的出风侧与排风口304对应设置且两者之间设有所述冷凝器301,新风管内侧端部开口位于排风机302背侧且新风管内侧端部开口处设有第六风量调节阀806,排风箱3于排风机302背侧设有与外循环回风管11连通的开口,该开口及进风口303均用于排风箱3进风使用,进风一部分来自室外,一部分来自室内回风,在排风之间可以对冷凝器301进行风冷降温;

新风箱4,新风箱4外侧为新风进风口403,新风箱4内侧为与新风送风管9连通的开口,新风箱4的开口一侧设有送风机402,且新风箱4内部自新风进风口403至开口之间设有空气净化装置401,空气净化装置401包括初效过滤器、高效过滤器、炭吸附过滤板和静电除尘装置,空气净化装置401通过支架嵌入安装在新风箱4内部,用于对新风进行过滤净化,保障新风质量,同时上述空气净化装置401也可以采用具有相同功能的其它材质或装置代替;

回风箱6,回风箱6前侧为与室内连通的回风口602,回风箱6背侧设有与外循环回风管11连通的开口,且回风箱6内部自回风口602至开口之间设有空气净化装置601,空气净化装置601包括初效过滤器,空气净化装置601通过支架嵌入安装在回风箱6内部,由于室内空气

质量相对较高,通过初效过滤器可以对室内回风进行一般过滤,保障排风质量不影响周边环境并符合再次利用要求,同时还可以根据室内空气质量选择性安装其它功能的空气净化装置601;

进一步地,所述回风箱6还与所述送风箱7连通,且回风箱6与所述送风箱7之间分别设有第五风量调节阀805,回风箱6与外循环回风管11之间设有第四风量调节阀804,

其中,所述回风箱6通过新风送风管9与所述送风箱7连通,且回风箱6与送风箱7之间的第五风量调节阀805为一与新风送风管9连通的三通风量调节阀。

[0041] 送风箱7,送风箱7前侧为与室内连通的第二表冷器703,回风箱6背侧设有与新风送风管9连通的开口,且送风箱7内部自第二表冷器703至开口之间设有第一表冷器701和第二表冷器702,其中,所述第一表冷器701通过热水供热循环管路与蓄热储热装置1的储水内胆103连通,热水供热循环管路上设有阀门及输送泵等组件,第一表冷器701可以通过储水内胆103内的热水循环实现对空气的加热,所述第二表冷器702通过制冷剂循环管路与所述冷凝器301连通,制冷剂循环管路上设有压缩机、膨胀阀、储液器、油气分离器等空调系统组件,第二表冷器702则与冷凝器301配合通过制冷剂的状态变化实现对空气的加热;

空气热交换装置5,空气热交换装置5主要用于新风送风管9内的新风与外循环回风管11内的回风进行热交换使用,用于将回风中的部分热量传递至新风中继续使用,提高热利用效率,所述排风箱3通过所述空气热交换装置5与所述回风箱6连通,三者之间通过外循环回风管11连通,所述送风箱7通过所述空气热交换装置5与所述新风箱4连通,三者之间通过新风送风管9连通,新风送风管9和外循环回风管11内的空气通过空气热交换装置5的热交换芯体实现热交换;

太阳能集热蓄热加热装置2,太阳能集热蓄热加热装置2包括安装在集热器框架207内依次设置的玻璃盖板层201、吸热芯板层202、蓄热材料层203和保温层204,所述玻璃盖板所在的一侧位于太阳能集热蓄热加热装置2外侧,玻璃盖板采用双层真空玻璃盖板,所述蓄热材料层203内还设有热管205和加热风道206,所述热管205与所述蓄热储热装置1的储水内胆103连通,储水内胆103侧壁上设有用于与所述热管205上部密封连接的热管套管106,热管205顶端部分位于储水内胆103内部,热管205用于将蓄热材料层203内的热量输送至储水内胆103内部;所述加热风道206与所述新风送风管9并联设置,加热风道206一端通过新风送风管9与空气热交换装置5连通,加热风道206另一端通过新风送风管9与送风箱7连通,加热风道206的进风口设有第一风量调节阀801,第一风量调节阀801设置在与新风送风管9的连接位置,且第一风量调节阀801为三通风量调节阀,加热风道206的出风口处设有第二风量调节阀802;

所述加热风道206中部还设有一个位于进风口和出风口之间的中间风口,中间风口处设有第三风量调节阀803并与所述新风送风管9连通,中间风口与加热风道206的进风口之间的长度相对较短;

蓄热储热装置1,包括储水内胆103及用于容纳所述储水内胆103的壳体101,储水内胆103外侧包裹有蓄热层110,蓄热层110采用相变蓄热材料,蓄热层110外侧与壳体101内壁之间填充有保温层102,蓄热储热装置1上还设有与储水内胆103连接的循环水进口104、循环水出口108、热水供水接口107和冷水补水接口105,冷水补水接口105用于储水内胆103内部补水使用,热水供水接口107用于生活热水输出使用,循环水进口104、循环水出口108用

于与所述热水供热循环管路两端连接,可以将热水输送至第一表冷器701内部;储水内胆103内部还设有辅助电加热装置109,用于电加热制取热水使用。

[0042] 进一步地,所述排风箱3、新风箱4、回风箱6、送风箱7、空气热交换装置5和蓄热储热装置1设置在一机组箱体13内部,太阳能集热蓄热加热装置2设置在机组箱体13外部侧壁上,所述机组箱体13内侧侧壁上设有与送风箱7和回风箱6对应的第一风口14、以及与热水供水接口107、冷水补水接口105一一对应的接口15,机组箱体13外侧侧壁上设有与排风箱3和新风箱4对应的第二风口16,以及所述太阳能集热蓄热加热装置2,所述机组箱体13内部内部还设有电控箱,机组箱体13内侧设有与该电控箱对应设置的控制面板安装口,用于人机交互使用,通过该结构将排风箱3、新风箱4、回风箱6、送风箱7、空气热交换装置5、太阳能集热蓄热加热装置2和蓄热储热装置1集成到一个整体,方便安装使用,减少了机组占用的空间。

[0043] 本发明工作原理如下:

一、生活热水生产工作流程

根据图3和图6所示,太阳能供热过程,优先由太阳能集热蓄热加热装置2中吸热芯板层202吸收太阳能的热量,传递给热管205的加热段,热量从热管205的加热段迅速传输到冷凝段,通过与热管205的紧密接触,热管套管106释放热量加热储水内胆103中的水;同时太阳能集热蓄热加热装置2内蓄热材料层203会吸收一部分太阳能的热量储存起来,可在晚间持续供热;为了使蓄热蓄热装置的体积减小,在储水内胆103的外部设置一定体积的蓄热层110,在储水内胆103的温度达到相变蓄热材料蓄热温度时,开始蓄热。

[0044] 蓄热材料供热过程,在储水内胆103中水温下降后,太阳能集热蓄热加热装置2内蓄热材料层203和蓄热蓄热装置内蓄热层110开始放热,当水温等于蓄热材料的温度或放完热量为止。

[0045] 辅助电加热供热过程,当储水内胆103内水温低于辅助电加热装置109的设定温度时,自动控制启动辅助电加热装置109,当水温达到辅助电加热设定的关闭温度时,辅助电加热装置109关闭。

[0046] 二、新风送风工作流程

根据图3和图7所示,新风工作状态原理:根据控制条件,达到新风启动条件时,新风箱4内送风机402和排风箱3内排风机302开始工作,第一风量调节阀801通向太阳能集热蓄热加热装置2的风管关闭的同时,第一风量调节阀801通向送风箱7的风管打开,经空气净化装置401过滤净化的新风经由空气热交换装置5、新风送风管9、送风箱7送入用户室内;同时,室内污浊的空气通过回风口602,一部分经由第五风量调节阀805、送风箱7送入用户室内,另一部分经第四风量调节阀804、外循环回风管11、空气热交换装置5、排风口304排出到室外,其中风阀和的开度根据新风量的控制要求自动调节。

[0047] 根据图3和图8所示,新风工作状态原理:根据控制条件,达到新风启动和太阳能加热新风条件时,新风进风过滤装置内送风机402和排风箱3内排风机302开始工作,第一风量调节阀801通向太阳能集热蓄热加热装置2风管打开的同时,第一风量调节阀801通向送风箱7的风管关闭,第二风量调节阀802、第三风量调节阀803根据控制条件打开,经空气净化装置401过滤净化的新风经由空气热交换装置5、太阳能集热蓄热加热装置2二次加热、送风箱7送入用户室内,同时,室内污浊的空气经过与新风工作状态相同的途径排出室外。

[0048] 根据图3和图9所示,新风工作状态原理:根据控制条件,达到新风启动和空调制热条件时,新风进风过滤装置内送风机402和排风箱3内排风机302开始工作,同时排风箱3开始制热,第一风量调节阀801通向太阳能集热蓄热加热装置2风管打开的同时,第一风量调节阀801通向送风箱7的风管关闭,第二风量调节阀802、第三风量调节阀803根据控制条件打开,送风箱7启动,经空气净化装置401过滤净化的新风经由空气热交换装置5、太阳能集热蓄热加热装置2二次加热,送风箱7送入用户室内,同时,室内污浊的空气经过与新风工作状态和状态相同的途径排出室外。只不过,在制热过程中第六风量调节阀806打开,排风箱3中的排风机302从进风口303和空气热交换装置5的回风排风口处进风,从排风口304排出空气。在此过程中,更巧妙的是新风回风经过空气热交换装置5进行一次热量回收后,在经过排风箱3过程中又进行二次热量回收,有效降低了热量损失,提高了设备的节能效果。

[0049] 根据图3和图10所示,新风工作状态原理:根据控制条件,达到新风启动和空调制冷条件时,新风进风过滤装置内送风机402和排风箱3内排风机302开始工作,同时排风箱3开始制冷,第一风量调节阀801通向太阳能集热蓄热加热装置2的风管关闭的同时,第一风量调节阀801通向送风箱7的风管打开,第二风量调节阀802、第三风量调节阀803关闭,经空气净化装置401过滤净化的新风经由空气热交换装置5、新风送风管9、送风箱7送入用户室内,同时,室内污浊的空气经过与新风工作状态、状态和状态中相同的途径排出室外。与新风工作状态同理,新风回风经过空气热交换装置5进行一次冷量回收后在经过排风箱3过程中又进行二次冷量回收,有效降低了冷量的损失,提高了设备的节能效果。

[0050] 三、制热工作流程

根据图3和图11所示,制热状态工作原理:根据控制条件启动空调制热,空调制热原理是显而易见的技术,这里不做赘述,第四风量调节阀804关闭,切换第五风量调节阀805,关闭新风送风管9与送风箱7的通道,打开回风箱6与送风箱7的通道,启动室内空气循环。同时,蓄热储热装置1与送风箱7内第二表冷器702通过热水供热循环管道12连通,在空调制热不能满足温度要求时,根据控制条件,启动热水供热循环管道12上的循环泵,将蓄热储热装置1内的热水输送给第二表冷器702,从而补充空调制热量的不足。

[0051] 四、除湿工作流程

根据图1和图12所示,除湿状态工作原理:根据控制条件启动排风箱3,第四风量调节阀804关闭,切换第五风量调节阀805,关闭新风送风管9与送风箱7的通道,打开回风箱6与送风箱7的通道,启动室内空气循环。除湿过程是显而易见的技术这里不做赘述。

[0052] 以上所述仅为本发明的优先实施方式,只要以基本相同手段实现本发明的目的技术方案,都属于本发明的保护范围之内。

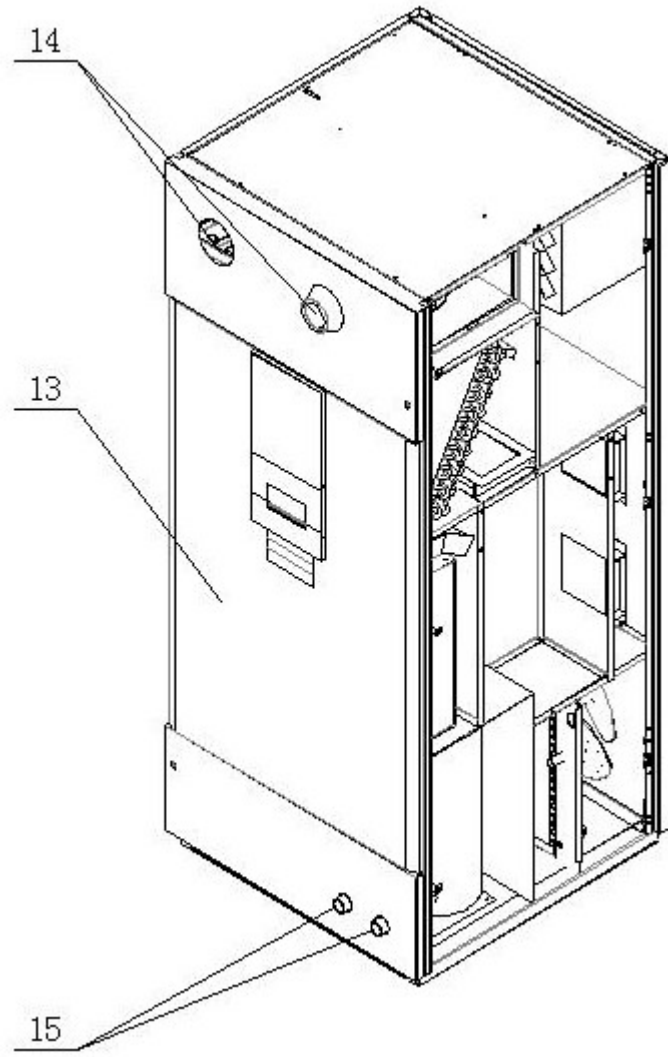


图1

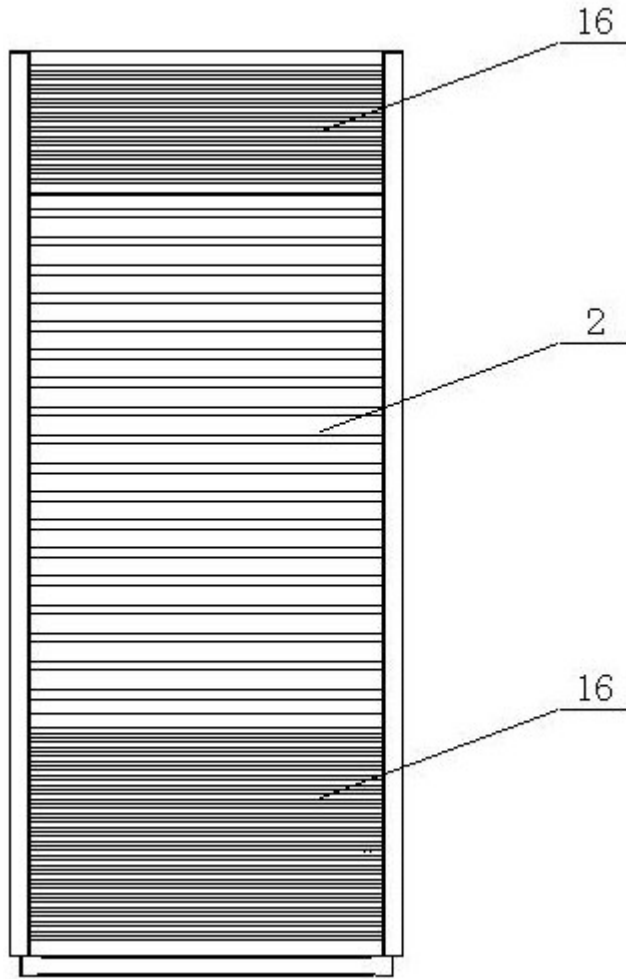


图2

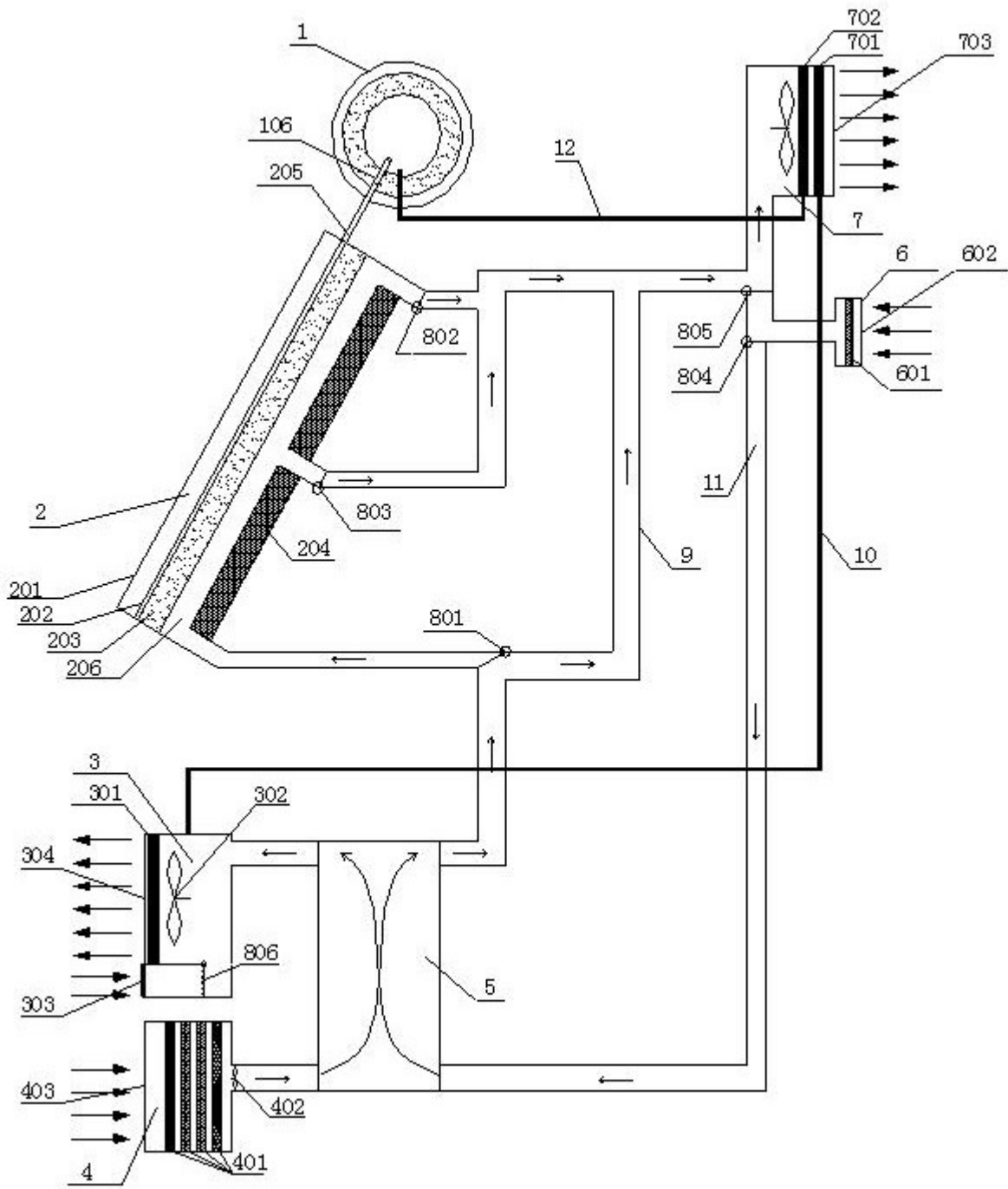


图3

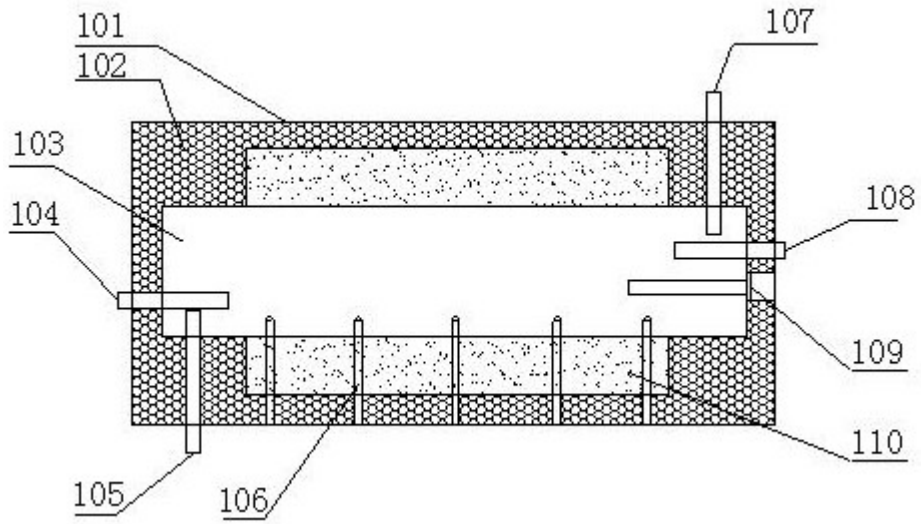


图4

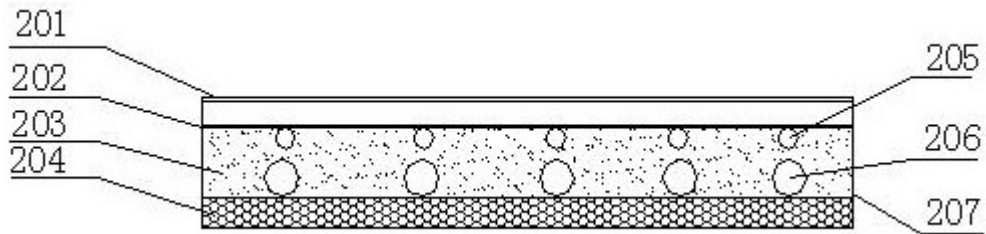


图5

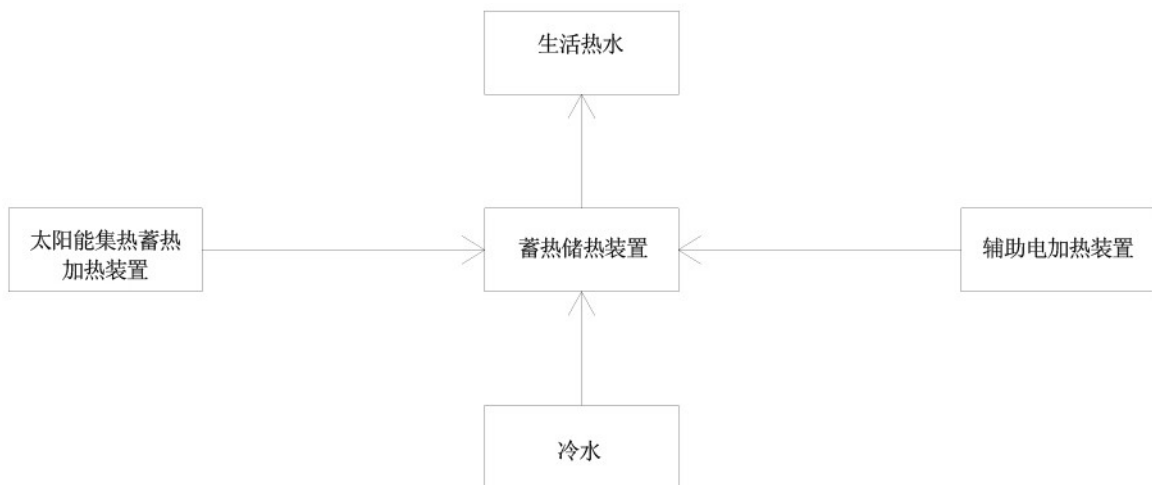


图6

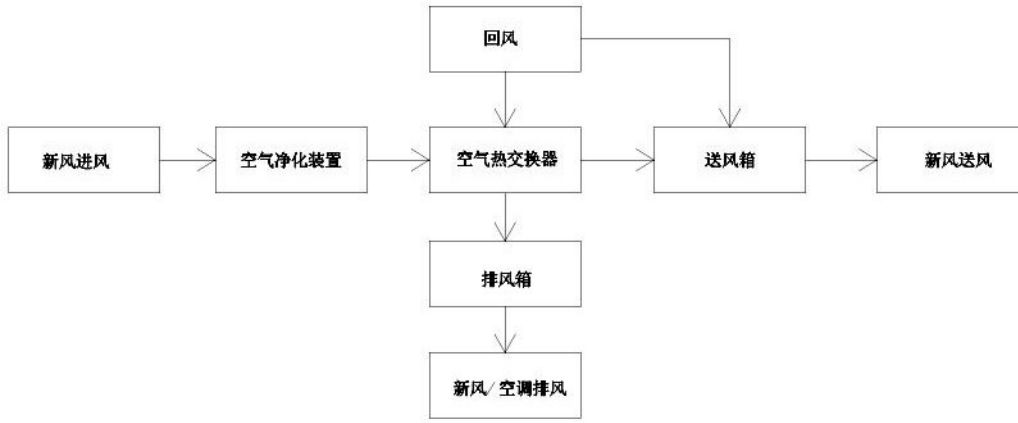


图7

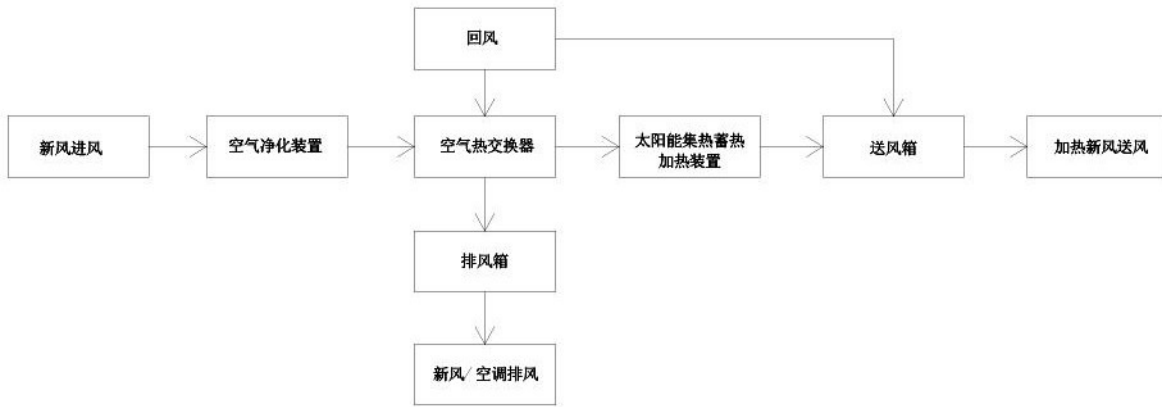


图8

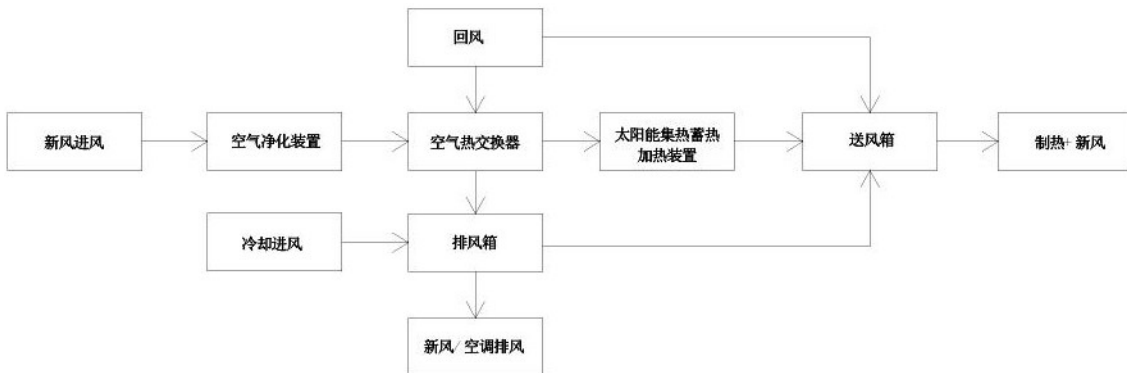


图9

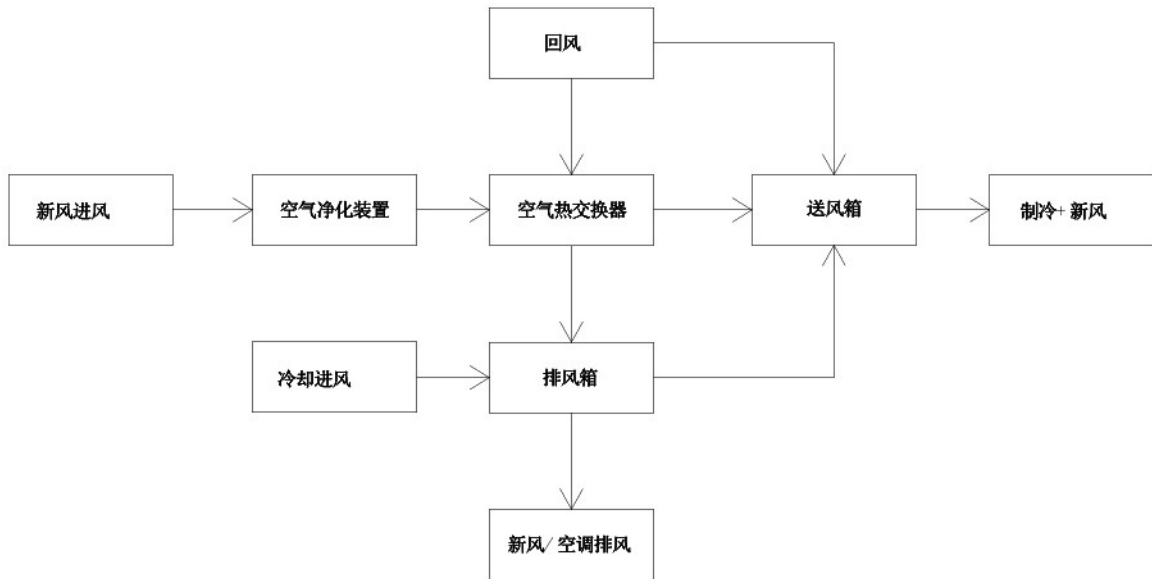


图10

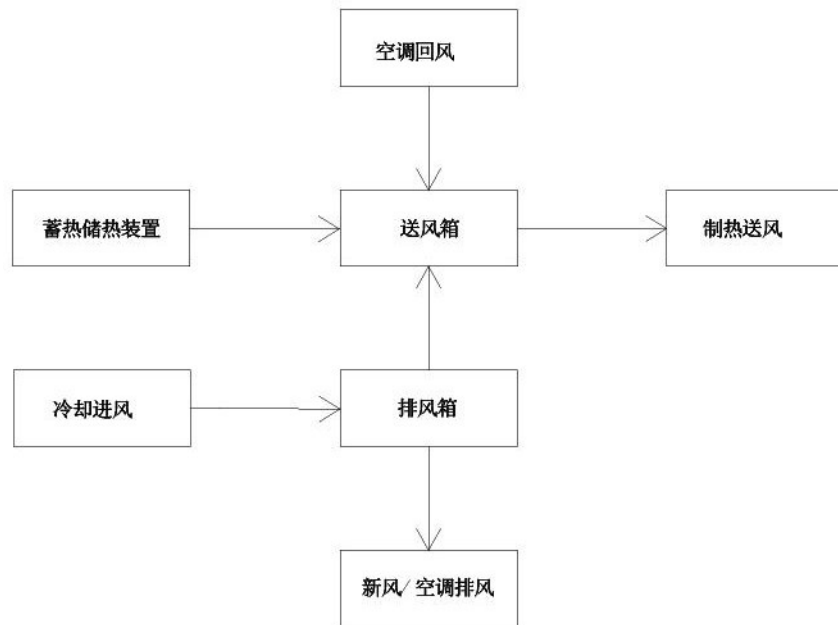


图11

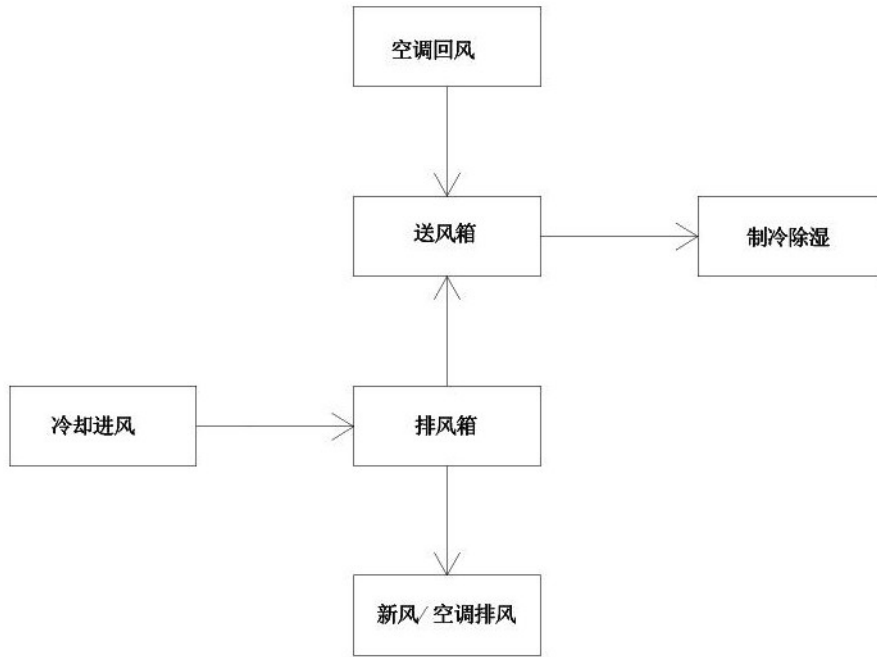


图12