



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202648011 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201220216889. 3

(22) 申请日 2012. 05. 15

(73) 专利权人 吕智

地址 528225 广东省佛山市南海区桂城海三路金桂花园中北区 8 栋 402 房

(72) 发明人 吕智 丁力行 刘湘辉 刘波 王洪瑞

(51) Int. Cl.

F24F 3/147(2006. 01)

F24F 12/00(2006. 01)

F24F 11/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

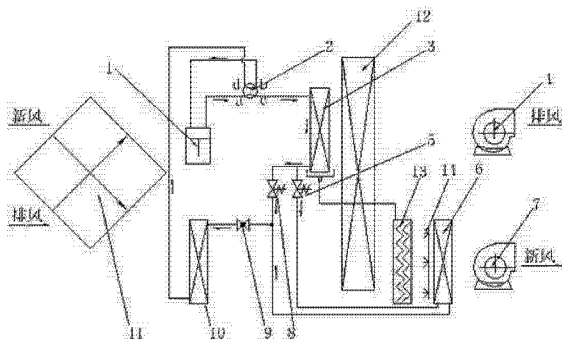
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组

(57) 摘要

热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,属能源利用技术和空气调节领域。由空气-空气热回收装置、除湿转轮、排风部分、新风处理部分和热泵系统组成。热泵系统包括压缩机、冷凝器、四通换向阀、冷凝器、冷凝热回收器、蒸发器和节流部件。利用空气-空气热回收装置对新排风进行初步全热回收;利用热泵系统冷凝热量对除湿转轮进行再生,通过排风机带走除湿转轮吸附的水分;利用热泵系统的蒸发器对新风进行预冷除湿后再通过除湿转轮对新风进一步吸附式除湿;利用新风处理部分的加湿器对干燥新风进行加湿。热泵系统为除湿系统提供所需的冷量和再生热量。



1. 本热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是由空气-空气热回收装置、除湿转轮、排风部分、新风处理部分和热泵系统组成;除湿转轮为(12);热泵系统包括压缩机(1)、四通换向阀(2)、蒸发器(10)、冷凝器(3)、冷凝热回收器(6)及节流部件(9);排风部分由排风机(4)执行,新风处理部分由新风机(7)执行。

2. 根据权利要求1所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述压缩机(1)的排气口与冷凝器(3)的一端连接,压缩机(1)的吸气口与蒸发器(10)的一端连接,冷凝器(3)的另一端通过节流部件(9)与蒸发器(10)的另一端连接。

3. 根据权利要求2所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述冷凝器(3)与节流部件(9)之间还连接有第一电磁阀(8),第一电磁阀两端并联有冷凝热回收器(6),其中,第一电磁阀(8)与冷凝器(3)连接的一端与通过第二电磁阀(5)与冷凝热回收器(6)连接;冷凝热回收器设置在新风出风口处。

4. 根据权利要求1所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述在冷凝热回收器(6)与除湿转轮(12)之间还有二级加湿器,第一加湿器(13)为湿膜式,可利用冬季蒸发器的蒸发温度低于室内排风的露点温度时产生的凝结水对室外温干燥新风进行加湿,第二加湿器(14)有多种型式:如电热式,电极式,蒸汽式,湿膜式,红外线式,对干燥新风进一步加湿。

5. 根据权利要求1所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述除湿转轮(12)分为除湿部分及再生部分。

6. 根据权利要求1所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述新风部分通过空气-空气热回收装置(11)与新风入风口处相连,排风部分通过空气-空气热回收装置(11)与排风入风口处相连,通过热泵系统的蒸发器与冷凝器后再由除湿转轮进行除湿及再生。

7. 根据权利要求3所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述冷凝热回收器(6)与冷凝器(3)串联连接,用于回收制冷系统的冷凝热,升高新风出风温度及降低相对湿度。

## 热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种全热回收新风机组,特别是热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组。

### 背景技术

[0002] 我国民用建筑空调系统大都采用新回风混合模式,由于大部分空气在室内循环,使得污染物不能很快的排到室外,危害人类健康。加大新风量(或采用全新风的运行方式),可以将室内的有害物质稀释并排出室外,明显提高室内空气品质。但另一方面,新风量的增加使得新风处理能耗大大增加,新风负荷约占空调总负荷的30%-40%。另外对空气的处理方式目前多采用冷冻水或直接蒸发的除湿方式,这种空调方式存在以下几个方面的弊端:一、风冷式制冷机的冷凝温度较高,能效比低;二、为了提供较低的冷冻水温度,需要较低的蒸发温度,使冷水机的效率也随之降低;三、难以适应热湿比的变化。只通过蒸发方式对空气进行冷却和除湿,其吸收的显热与潜热比只能在一定的范围内变化,而建筑物实际需要的热湿比却在较大的范围内变化。一般是牺牲对湿度的控制,通过仅满足室内温度的要求来妥协,造成室内相对湿度过高或过低的现象;四、因出风温度过低导致冷凝水的存在,盘管的表面形成了滋生各种霉菌的温床,恶化了室内空气品质,引发多种病态建筑综合症。

[0003] 此热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其基本功能为:新风与排风先经过空气-空气热回收装置进行初步全热回收,然后通过热泵系统的蒸发器对新风进行预冷除湿处理新风的潜热及部分显热,再通过除湿转轮对新风进一步吸附式除湿来处理新风的潜热,因而不存在出风温度过低而结露的危险;同时利用热泵系统的冷凝热量对除湿转轮进行再生,通过排风机带走除湿转轮吸附的水分。新风处理机组还同时承担去除室内CO<sub>2</sub>、异味,以保证室内空气质量的任务。

[0004] 在中央空调系统中,需要新风处理机组提供干燥的室外新风,以满足排湿、排CO<sub>2</sub>、排味和提供新鲜空气的需求。传统的转轮除湿方式,是以蒸汽、高温热水及电热为再生能源,热能利用效率低,其实质是除湿与再生这两个过程都是等焓过程而非等温过程,造成很大的不可逆损失。把再生能源改用热泵系统则解决了这个问题,从而实现接近等温的吸湿过程,从而大大提高了机组的能效比。

[0005] 本发明以室内低湿排风作为再生风,利用除湿转轮的除湿与再生功能同时利用热泵冷凝热作为再生热量,使低品味热源得以利用,由于热泵可获得比驱动能源多的热量,有助于节能和改善因燃煤、燃油造成的环境污染状况。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的旨在提供一种结构简单合理、能耗低的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,以克服现有技术中的不足之处。

[0007] 按此目的设计的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,由空气-空气热回收装置、除湿转轮、排风部分、新风处理部分和热泵系统组成。图中实线表示制冷工质流动

管道。系统的排风处理通道由下层进入空气-空气热回收装置进行初步全热回收后到达上层通道,依次通过热泵系统的冷凝器及除湿转轮的再生部分后排出室外;新风处理通道由上层进入空气-空气热回收装置进行初步全热回收后到达下层通道,通过热泵系统的蒸发器、除湿转轮的吸湿部分及热泵系统的冷凝热回收器后进入室内。

[0008] 所述的热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组,其特征是所述空气-空气热回收装置为有着多种型式和材质,如:1. 菱形或六边形特殊纸芯全热回收式,2. 菱形或六边形铝芯显热回收式,3. 全热交换转轮式,4. 热棒式。

[0009] 所述除湿转轮分为吸湿部分及再生部分。

[0010] 所述热泵系统中四通换向阀的c接口与冷凝器的一端连接,a接口与压缩机的排气口连接,b接口与压缩机的吸气口连接,d接口与蒸发器的一端连接,冷凝器的另一端通过节流部件与蒸发器的另一端连接。

[0011] 所述冷凝器与节流部件之间还连接有第一电磁阀,第一电磁阀两端并联有冷凝热回收器,其中,第一电磁阀与冷凝器连接的一端与通过第二电磁阀与冷凝热回收器连接;冷凝热回收器设置在新风出风口处。

[0012] 所述新风处理部分通过空气-空气热回收装置与新风入口处连接;排风部分通过空气-空气热回收装置与室内排风口处连接,回收室内排风的能量,进一步提高热回收效率;

[0013] 所述在冷凝热回收器与除湿转轮之间还有二级加湿器,第一加湿器为湿膜式,可利用冬季蒸发器的蒸发温度低于室内排风的露点温度时产生的凝结水对室外温干燥新风进行加湿,第二加湿器有多种型式,如:电热式,电极式,蒸汽式,湿膜式,红外线式,对干燥新风进一步加湿;

[0014] 当室外空气为高温潮湿空气时,开启压缩机,室外新风依次经过空气-空气热回收装置及蒸发器,新排风经全热回收及被蒸发器预冷除湿后,再经过除湿转轮除湿及冷凝热回收器升温后送入室内,以调节所需的出风温湿度。空气-空气热回收装置的目的是新排风进行初步全热回收;蒸发器的目的是通过冷媒蒸发的低露点温度,除去高温潮湿的室外新风中的水分。除湿转轮的目的是以吸附式除湿的方式,除去新风中的潜热,达到所需的出风含湿量;冷凝热回收器的目的是调节所需的出风温度及相对湿度。室内低温低湿排风依次经过空气-空气热回收装置及冷凝器,利用冷凝热作为再生热量,对除湿转轮进行再生,把空气中的水分排出室外,同时对热泵系统起着降低耗电量提高能效比的作用。

[0015] 当室外空气温度适合、室内温湿度过低时,关闭压缩机,利用空气-空气热回收装置及除湿转轮的转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行全热交换及除湿或通风换气;当室外空气温度低于室内温度时,关闭压缩机,除湿转轮停止转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行通风换气。

[0016] 当室外空气为低温干燥空气时,开启压缩机,四通换向阀的a、d接口连通,b、c接口连通,通过四通阀换向实现蒸发器和冷凝器的相互转换,同时除湿转轮的除湿部分与再生部分也相互转换。室外干燥、低温的新风依次经过空气-空气热回收装置、冷凝器、除湿转轮的再生部分及二级加湿器,新风被加热加湿后送入室内。冷凝器的排热量用于加热新风。室内高温高湿空气通过空气-空气热回收装置、蒸发器及转轮除湿部分,降温除湿后被排出室外,蒸发器的蒸发温度如低于室内排风的露点温度,凝结水则供给第一加湿器使用,

通过蒸发器的空气降温的同时相对湿度也接近饱和,有利于提高除湿转轮吸湿部分的吸湿能力,供给新风侧除湿转轮的再生部分释放水分;在出风相对湿度未能达到要求时,开启第二加湿器,利用外部能源进行加湿。第一电磁阀开启,第二电磁阀关闭,冷凝热回收器不工作。

[0017] 当室外空气温度适合、室内温湿度过高时,关闭压缩机,利用空气-空气热回收装置及除湿转轮的转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行全热交换及加湿或通风换气;当室外空气温度高于室内温度时,关闭压缩机,除湿转轮停止转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行通风换气。

[0018] 本发明采用全热回收技术,热泵技术及除湿转轮相结合处理空调新风的温湿度,特别适合于全新风恒温恒湿系统;通过在新风部分附加过滤及杀菌装置可以除去空气中夹带的灰尘和细菌,起到净化空气的作用,改善了室内空气品质;系统回收室内排风的能量,减小了新风处理能耗;利用热泵产生的冷凝热作为再生热量,使低品味热源得以利用,由于热泵可获得比驱动能源多的热量,有助于节能和改善因燃煤、燃油造成的环境污染状况。

#### 附图说明

[0019] 图1为本发明一实施例工作原理示意图—夏季系统运行图。

[0020] 图2为本发明另一实施例工作原理示意图—冬季系统运行图。

#### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。

[0022] 参见图1,本热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组由空气-空气热回收装置、除湿转轮、排风部分、新风处理部分和热泵系统组成。除湿转轮为12;热泵系统包括压缩机1、四通换向阀2、蒸发器10、冷凝器3、冷凝热回收器6及节流部件9;排风部分由排风机4执行,新风处理部分由新风机7执行。

[0023] 除湿转轮12在空气经过热泵系统的蒸发器10与冷凝器3的下一处理位置。

[0024] 热泵系统中通过四通换向阀2,压缩机1的排气口与冷凝器3的一端连接,压缩机1的吸气口与蒸发器10的一端连接,冷凝器3的另一端通过节流部件9与蒸发器10的另一端连接。冷凝器3与节流部件9之间还连接有第一电磁阀8,第一电磁阀8两端并联有冷凝热回收器6,其中,第一电磁阀8与冷凝器3连接的一端与通过第二电磁阀5与冷凝热回收器6连接;冷凝热回收器6设置在新风出风口处。

[0025] 新风处理部分还有二级加湿器,分为第一加湿器13及第二加湿器14,二级加湿器在冷凝热回收器6与除湿转轮12之间。

[0026] 热泵再生转轮式全热回收调湿控温新风机组的新风处理部分通过空气-空气热回收装置11与新风入风口处相连,排风部分通过空气-空气热回收装置11与排风入风口处相连,通过热泵系统的蒸发器与冷凝器后再由除湿转轮进行除湿及再生。

[0027] 其工作原理是:

[0028] 一、夏季运行工况

[0029] 参见图1,室外新风依次经过空气-空气热回收装置11及蒸发器10,被空气-空气热回收装置11进行初步全热交换及蒸发器10预冷除湿后,再经过除湿转轮12进行除湿

及冷凝热回收器 6 调温调湿后送入室内,以达到所需的出风温湿度。空气-空气热回收装置 11 的目的是新排风进行初步全热回收;蒸发器 10 的目的是通过冷媒蒸发的低露点温度,除去高温潮湿的室外新风中的水分;除湿转轮 12 的目的是以吸附式除湿的方式,除去新风中的潜热,达到所需的出风含湿量;冷凝热回收器 6 的目的是调节出风的温度及相对湿度。室内排风依次经过空气-空气热回收装置 11 及冷凝器 3,利用冷凝热作为再生热量,对除湿转轮 12 再生,把空气中的水分排出室外,同时热泵系统起着降低耗电量提高能效比的作用。

[0030] 当室外空气温度适合、室内温湿度过低时,关闭压缩机 1,利用空气-空气热回收装置 11 及除湿转轮 12 的转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行全热交换及除湿或通风换气;当室外空气温度低于室内温度时,关闭压缩机 1,除湿转轮 12 停止转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行通风换气。

### [0031] 二、冬季运行工况

[0032] 参见图 2,室外干燥、低温的新风依次经过空气-空气热回收装置 11、冷凝器 10、除湿转轮 12 的再生部分,新风被加热加湿后送入室内。冷凝器 10 的排热量用于加热新风。室内高温高湿空气通过空气-空气热回收装置 11、蒸发器 3 及除湿转轮 12 的除湿部分,降温除湿后被排出室外。第一电磁阀 8 开启,第二电磁阀 5 关闭,冷凝热回收器 6 不工作。

[0033] 当室外空气温度适合、室内温湿度过高时,关闭压缩机 1,利用空气-空气热回收装置 11 及除湿转轮 12 的转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行全热交换及加湿或通风换气;当室外空气温度高于室内温度时,关闭压缩机 1,除湿转轮 12 停止转动,从室内排出室外的空气和从室外进入室内的空气进行通风换气。

### [0034] 三、通风工况

[0035] 热泵系统及除湿转轮 12 停止工作。排风和新风进行交换,新风自然的能量后被送入室内,室内污浊空气排出室外。

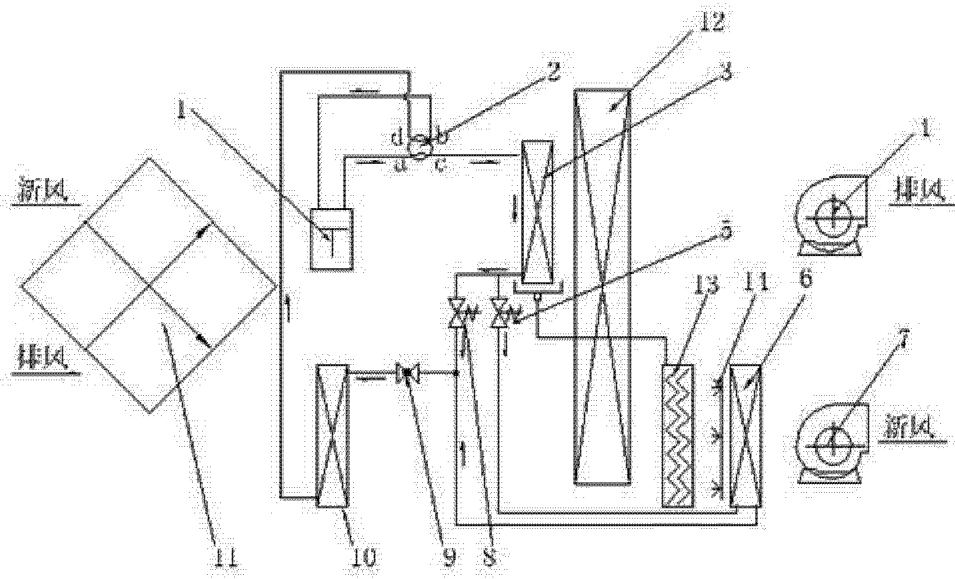


图1

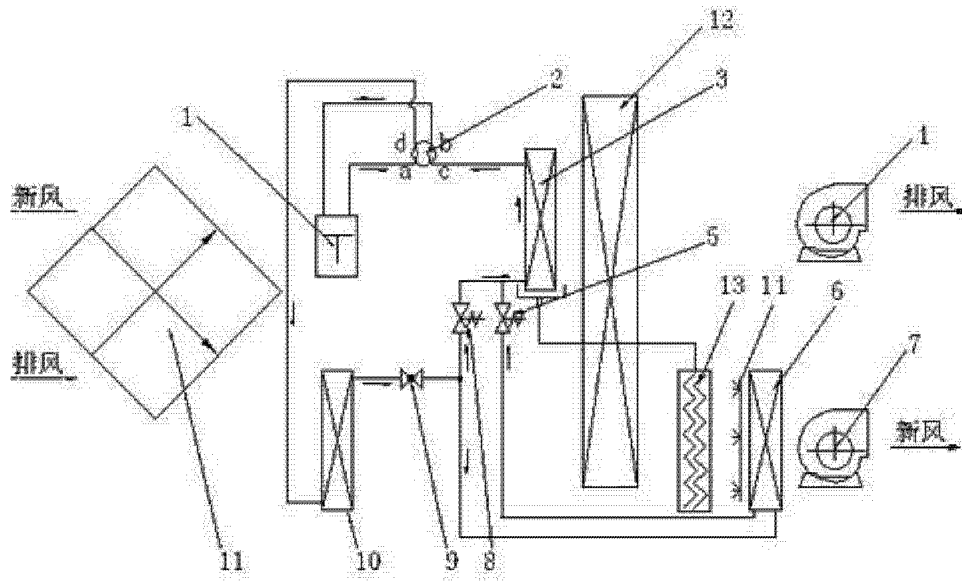


图2