

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101846365 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201010175863. 4

F24F 3/14(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 12

(56) 对比文件

(73) 专利权人 清华大学

JP 2005-249359 A, 2005. 09. 15, 全文.

地址 100084 北京市海淀区清华大学建筑技术科学系

CN 2624111 Y, 2004. 07. 07, 全文.

专利权人 北京华创瑞风空调科技有限公司

审查员 张旭

(72) 发明人 刘晓华 张海强 张涛 江亿 陈晓阳

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐宁 关畅

(51) Int. Cl.

F24F 3/00(2006. 01)

F24F 12/00(2006. 01)

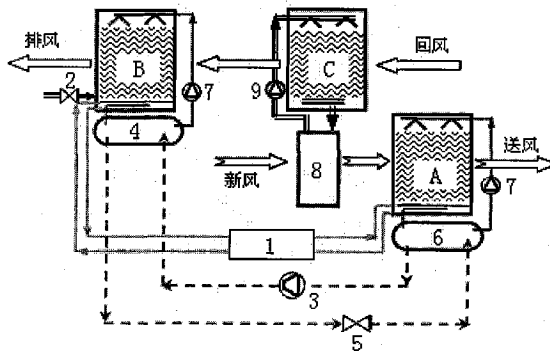
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组

(57) 摘要

本发明涉及一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:它包括溶液循环系统、热泵系统和蒸发冷却水系统;溶液循环系统包括由除湿模块与一相对应的再生模块连接构成的级间溶液循环回路;热泵系统包括由压缩机、蒸发器、冷凝器和节流阀构成的热泵循环回路,热泵循环回路中灌装制冷工质;每一冷凝器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的再生模块连接构成溶液加热回路,每一蒸发器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的除湿模块连接构成溶液冷却回路;蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块、空气-水换热器和水循环泵构成的热回收循环回路,且蒸发冷却模块与再生模块并排设置构成室内排风通道,空气-水换热器与除湿模块并排设置构成新风处理通道。本发明可以广泛应用于需要提供干燥新风的场合。



1. 一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:它包括溶液循环系统、热泵系统和蒸发冷却水系统;

所述溶液循环系统包括至少一组除湿模块和至少一组再生模块,每一所述除湿模块与一相对应的所述再生模块连接构成的级间溶液循环回路,每一所述再生模块上设置有一补水阀;

所述热泵系统包括一压缩机、与所述除湿模块数量相同的蒸发器、与所述再生模块数量相同的冷凝器和一节流阀,所述压缩机的出口分别连接所述冷凝器的进口,所述冷凝器的出口分别连接所述节流阀的进口,所述节流阀的出口分别连接所述蒸发器的进口,所述蒸发器的出口分别连接所述压缩机的进口构成热泵循环回路,所述热泵循环回路中灌装制冷工质;每一所述冷凝器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述再生模块连接构成溶液加热回路,每一所述蒸发器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述除湿模块连接构成溶液冷却回路;

所述蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块、空气-水换热器和水循环泵构成的热回收循环回路,且所述蒸发冷却模块与所述再生模块并排设置构成室内排风通道,所述空气-水换热器与所述除湿模块并排设置构成新风处理通道。

2. 如权利要求1所述的一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:在每一所述除湿模块和相对应的所述再生模块之间的级间溶液循环回路上设置一板式换热器。

3. 如权利要求1或2所述的一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:所述除湿模块、再生模块和蒸发冷却模块均为气液直接接触喷淋模块。

4. 一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:它包括溶液循环系统、热泵系统、蒸发冷却水系统和辅助蒸发冷却模块;

所述溶液循环系统包括至少一组除湿模块和至少一组再生模块,每一所述除湿模块与一相对应的所述再生模块连接构成的级间溶液循环回路;

所述热泵系统包括一压缩机、与所述除湿模块数量相同的蒸发器、与所述再生模块数量相同的冷凝器、一节流阀和一辅助冷凝器,所述压缩机的出口分别连接所述冷凝器和辅助冷凝器的进口,所述冷凝器和辅助冷凝器的出口分别连接所述节流阀的进口,所述节流阀的出口分别连接所述蒸发器的进口,所述蒸发器的出口分别连接所述压缩机的进口构成热泵循环回路,所述热泵循环回路的辅助冷凝器的进口端设置一电磁阀,所述热泵循环回路中灌装制冷工质;每一所述冷凝器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述再生模块连接构成溶液加热回路,每一所述蒸发器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述除湿模块连接构成溶液冷却回路;

所述蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块、空气-水换热器和水循环泵构成的热回收循环回路,且所述蒸发冷却模块与所述再生模块并排设置构成室内排风通道,所述空气-水换热器与所述除湿模块并排设置构成新风处理通道;

所述辅助蒸发冷却模块并排设置在所述再生模块外侧,且所述辅助蒸发冷却模块通过一水循环泵与所述辅助冷凝器的换热端连接构成水加热回路,所述辅助蒸发冷却模块上设置有一补水阀。

5. 如权利要求4所述的一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在

于：在每一所述除湿模块和相对应的所述再生模块之间的级间溶液循环回路上设置一板式换热器。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组，其特征在于：所述除湿模块、再生模块和蒸发冷却模块均为气液直接接触喷淋模块。

一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新风机组,特别是关于一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组。

背景技术

[0002] 目前,现有空调大多采用冷凝除湿处理方式,采用制冷机制备出低温冷冻水,将空气温度降低到露点以下,从而实现对于新风的除湿处理过程。由于需要的冷源温度很低(低于空气的露点温度),造成制冷机的蒸发温度降低,从而严重影响了制冷机的性能系数。而且,冷凝除湿产生的凝结水很容易滋生霉菌,严重影响室内空气品质。溶液除湿方式采用具有吸湿性质的盐溶液作为工作介质,与新风直接接触进行传热传质,实现对新风的除湿处理过程。溶液除湿方式可以采用低温的热源作为溶液浓缩再生的能量来源,如太阳能、热网的热水或废热等。溶液除湿方式由于在节约能源和提高室内空气品质等方面的优势,得到了广泛关注并在越来越多的建筑中应用。

[0003] 专利 ZL200610012259.3 公开了一种热泵驱动的多级溶液除湿和再生新风机组,该溶液除湿新风机组采用了溶液式全热回收器回收室内排风的冷量,经过热回收后新风的温度与含湿量均处于室外新风与室内排风之间。由于在空调季的不少时间内室外温度很高,含湿量比较低,因此仅需要对于新风降温即可,但该溶液除湿新风机组无法单独实现对新风的降温处理,而且采用溶液式全热回收器对于新风的降温幅度有限。

发明内容

[0004] 针对以上问题,本发明的目的是提供一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:它包括溶液循环系统、热泵系统和蒸发冷却水系统;所述溶液循环系统包括至少一组除湿模块和至少一组再生模块,每一所述除湿模块与一相对应的所述再生模块连接构成的级间溶液循环回路,每一所述再生模块上设置有一补水阀;所述热泵系统包括一压缩机、与所述除湿模块数量相同的蒸发器、与所述再生模块数量相同的冷凝器和一节流阀,所述压缩机的出口分别连接所述冷凝器的进口,所述冷凝器的出口分别连接所述节流阀的进口,所述节流阀的出口分别连接所述蒸发器的进口,所述蒸发器的出口分别连接所述压缩机的进口构成热泵循环回路,所述热泵循环回路中灌装制冷工质;每一所述冷凝器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述再生模块连接构成溶液加热回路,每一所述蒸发器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述除湿模块连接构成溶液冷却回路;所述蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块、空气-水换热器和水循环泵构成的热回收循环回路,且所述蒸发冷却模块与所述再生模块并排设置构成室内排风通道,所述空气-水换热器与所述除湿模块并排设置构成新风处理通道。

[0006] 在每一所述除湿模块和相对应的所述再生模块之间的级间溶液循环回路上设置

一板式换热器。

[0007] 所述除湿模块、再生模块和蒸发冷却模块均为气液直接接触喷淋模块。

[0008] 一种利用室内排风蒸发冷却的溶液除湿新风机组,其特征在于:它包括溶液循环系统、热泵系统、蒸发冷却水系统和辅助蒸发冷却模块;所述溶液循环系统包括至少一组除湿模块和至少一组再生模块,每一所述除湿模块与一相对应的所述再生模块连接构成的级间溶液循环回路;所述热泵系统包括一压缩机、与所述除湿模块数量相同的蒸发器、与所述再生模块数量相同的冷凝器、一节流阀和一辅助冷凝器,所述压缩机的出口分别连接所述冷凝器和辅助冷凝器的进口,所述冷凝器和辅助冷凝器的出口分别连接所述节流阀的进口,所述节流阀的出口分别连接所述蒸发器的进口,所述蒸发器的出口分别连接所述压缩机的进口构成热泵循环回路,所述热泵循环回路的辅助冷凝器的进口端设置一电磁阀,所述热泵循环回路中灌装制冷工质;每一所述冷凝器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述再生模块连接构成溶液加热回路,每一所述蒸发器的换热端通过一溶液循环泵与一相对应的所述除湿模块连接构成溶液冷却回路;所述蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块、空气-水换热器和水循环泵构成的热回收循环回路,且所述蒸发冷却模块与所述再生模块并排设置构成室内排风通道,所述空气-水换热器与所述除湿模块并排设置构成新风处理通道;所述辅助蒸发冷却模块并排设置在所述再生模块外侧,且所述辅助蒸发冷却模块通过一水循环泵与所述辅助冷凝器的换热端连接构成水加热回路,所述辅助蒸发冷却模块上设置有一补水阀。

[0009] 在每一所述除湿模块和相对应的所述再生模块之间的级间溶液循环回路上设置一板式换热器。

[0010] 所述除湿模块、再生模块和蒸发冷却模块均为气液直接接触喷淋模块。

[0011] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明采用空气-水换热器与除湿模块并排设置构成新风处理通道,利用室内排风蒸发冷却的方式实现对于新风的降温预处理过程,新风含湿量不增加,可以直接满足送风湿度的要求。2、本发明的除湿单元和再生单元可以设计为多级形式,每一级除湿单元和对应的再生单元均连接一套蒸发器和冷凝器,并在相应模块之间的溶液循环回路中设置板式换热器以回收热量,从而实现了多级不同温度和浓度的降温过程,增强新风机组对空气的降温能力,并提高新风机组的能源利用效率。3、本发明使用盐溶液作为除湿溶液,盐溶液具有杀菌、净化空气的作用,可提高室内空气品质。本发明可以广泛应用于需要提供干燥新风的场合。

附图说明

[0012] 图1是本发明实施例1的结构示意图

[0013] 图2是本发明实施例2的结构示意图

[0014] 图3是本发明实施例3的结构示意图

[0015] 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0017] 实施例1:

[0018] 如图1所示,本实施例的新风机组包括溶液循环系统、热泵系统和蒸发冷却水系统。

[0019] 溶液循环系统包括由除湿模块 A 和再生模块 B 连接构成的级间溶液循环回路,且在除湿模块 A 和再生模块 B 之间的级间溶液循环回路上设置一板式换热器 1。再生模块 B 上设置有一补水阀 2,用于调节再生模块 B 中的溶液浓度。

[0020] 热泵系统包括由压缩机 3、冷凝器 4、节流阀 5 和蒸发器 6 依次连接构成的热泵循环回路,热泵循环回路中灌装制冷工质。冷凝器 4 的换热端通过一溶液循环泵 7 与再生模块 B 连接构成溶液加热回路,用于加热进入再生模块 B 的溶液。蒸发器 6 的换热端通过一溶液循环泵 7' 与除湿模块 A 连接构成溶液冷却回路,用于冷却进入除湿模块 A 的溶液。

[0021] 蒸发冷却水系统包括由蒸发冷却模块 C、空气-水换热器 8 和水循环泵 9 构成的热回收循环回路,且蒸发冷却模块 C 与再生模块 B 并排设置构成室内排风通道,空气-水换热器 8 与除湿模块 A 并排设置构成新风处理通道。

[0022] 上述实施例中,除湿模块 A、再生模块 B 和蒸发冷却模块 C 均为气液直接接触喷淋模块,除湿模块 A 为溶液与空气直接接触,用于对新风降温除湿;再生模块 B 为溶液与空气直接接触,用于溶液的浓缩再生;蒸发冷却模块 C 为水与空气直接接触,用于对流过空气-水换热器 8 的空气进行降温。

[0023] 实施例 2:

[0024] 如图 2 所示,本实施例与实施例 1 的差别在于,本实施例的新风机组包括两组除湿模块 A1、A2,两组再生模块 B1、B2 和两组蒸发冷却模块 C1、C2,且热泵系统包括两个热泵循环回路,压缩机 3、冷凝器 4、节流阀 5 和蒸发器 6 依次连接构成一个热泵循环回路,用于冷却进入除湿模块 A1 的溶液和加热进入再生模块 B1 的溶液;压缩机 3、冷凝器 4'、节流阀 5 和蒸发器 6' 依次连构成另一个热泵循环回路,用于冷却进入除湿模块 A2 的溶液和加热进入再生模块 B2 的溶液。由于本实施例的新风机组中除湿单元、再生单元和蒸发冷却单元均为两级,因此可以使得新风机组获得更高的能源利用效率。

[0025] 上述实施例中,除湿单元、再生单元和蒸发冷却单元也可以为其他级数,由于其组成结构和工作原理与实施例 2 的新风机组相似,故不再赘述。

[0026] 实施例 3:

[0027] 如图 3 所示,本实施例与实施例 2 的差别在于,本实施例的新风机组中增设一辅助蒸发冷却模块 D 和一辅助冷凝器 10,辅助蒸发冷却模块 D 并排设置在再生模块 B 外侧,且辅助蒸发冷却模块 D 通过一水循环泵 9 与辅助冷凝器 10 的换热端连接构成水加热回路,辅助冷凝器 10 用于加热进入辅助蒸发冷却模块 D 的水,从而排出热泵系统中各冷凝器多余的热量。辅助冷凝器 10 换热端的进口并联压缩机 3 的出口,辅助冷凝器 10 换热端的出口并关节流阀 5 的进口,且辅助冷凝器 10 的进口端设置有一电磁阀 11,通过控制电磁阀 11 的启停,可以来调节热泵系统中各冷凝器排热的分配情况:当电磁阀 11 关闭时,辅助蒸发冷却模块 D 停止工作;反之,辅助蒸发冷却模块 D 按照蒸发冷却模式运行,带走热泵系统中各冷凝器的部分排热量。运行过程中,需要往辅助蒸发冷却模块 D 中补充少量水,补水量等于湿空气带走的水分。由于冷凝器多余的排热量由辅助蒸发冷却模块 D 蒸发冷却带走,故再生模块 B1、B2 上不用设置补水阀 2。

[0028] 下面根据实施例 1 分析空气和溶液的流程及其状态变化情况,如图 1 所示,图中直线表示溶液,虚线表示热泵系统的制冷工质,双直线表示水。

[0029] 在下层新风通道,室外新风先经过空气-水换热器 8 回收室内排风蒸发冷却的冷

量,经过预冷后的新风再经过除湿模块 A 与低温浓溶液接触被降温除湿后,送入室内。在上层室内排风通道,室内排风先通过蒸发冷却模块 C 进行降温,再经再生模块 B 与高温溶液直接接触被加热加湿(实现溶液的浓缩再生)后排出室外。从除湿模块 A 流出的稀溶液与从再生模块 B 流出的浓溶液经过板式换热器 1 回收热量后,分别流入再生模块 B 和除湿模块 A,从而实现溶液在除湿模块 A 与再生模块 B 之间的循环。冷凝器 4 用于对再生模块 B 的循环溶液进行加热,提高其再生能力。蒸发器 6 用于对除湿模块 A 的循环溶液进行降温,提高其除湿能力。

[0030] 本发明仅以上述实施例进行说明,各部件的结构、设置位置、及其连接都是可以有所变化的,在本发明技术方案的基础上,凡根据本发明原理对个别部件进行的改进和等同变换,均不应排除在本发明的保护范围之外。

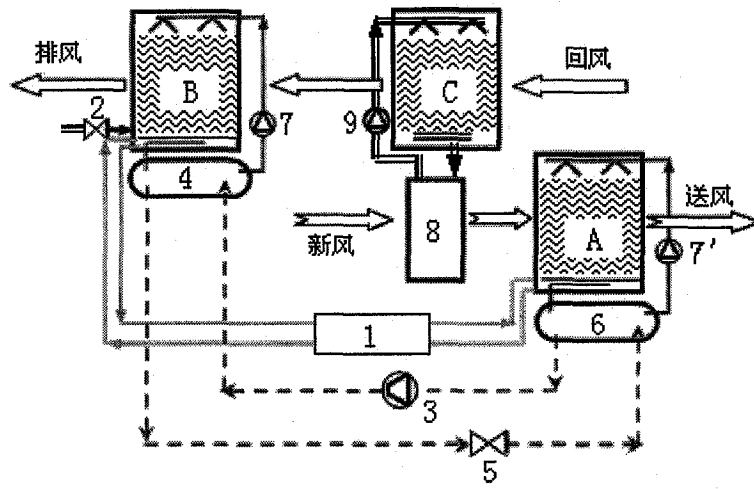


图 1

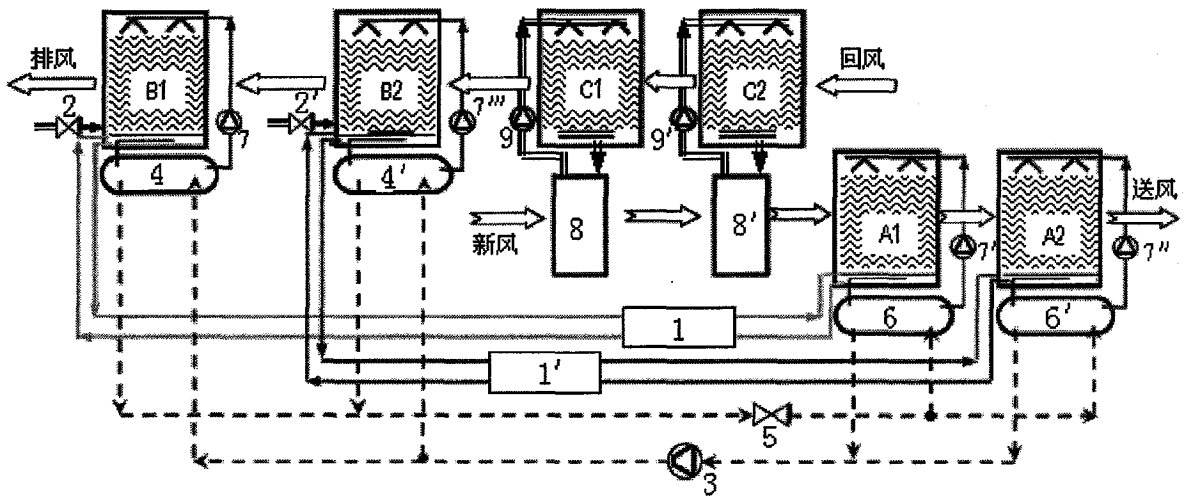


图 2

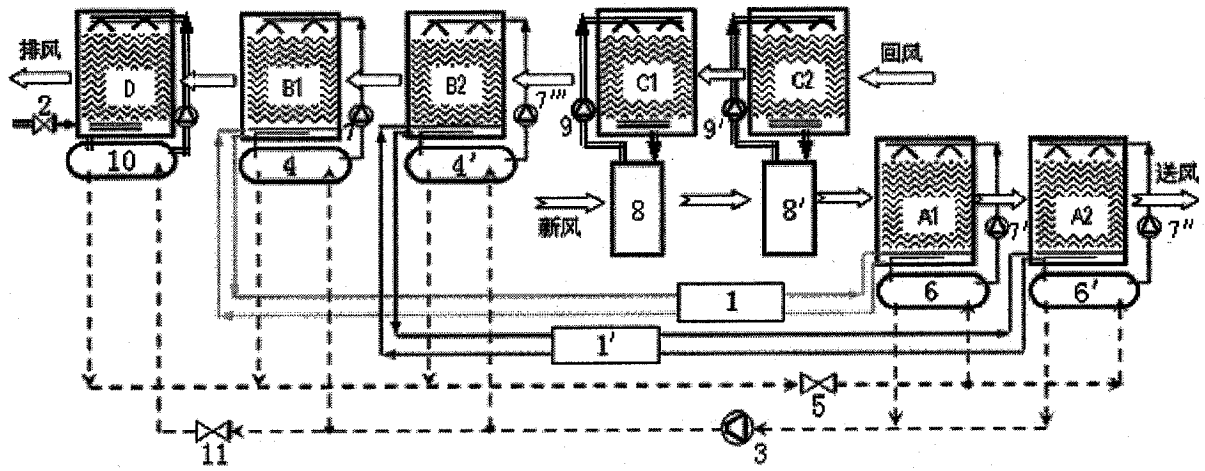


图 3