



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107449076 B

(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 201710581149.7

CN 201314651 Y,2009.09.23

(22)申请日 2017.07.17

CN 205980106 U,2017.02.22

(65)同一申请的已公布的文献号

JP 特开2005-140432 A,2005.06.02

申请公布号 CN 107449076 A

CN 103776116 A,2014.05.07

(43)申请公布日 2017.12.08

审查员 于子博

(73)专利权人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 黄翔 贾曼 杨立然 严锦程

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 杨璐

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204593692 U,2015.08.26

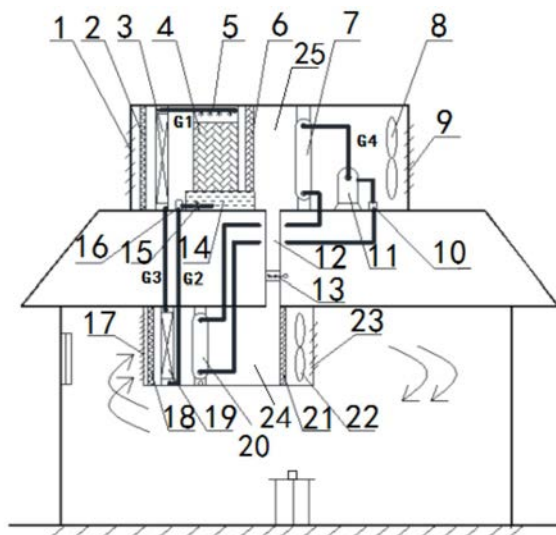
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统

(57)摘要

本发明公开的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,包括有室内机和室外机,且室内机分别通过水管网、新风管与室外机连接。本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,解决了传统家用分体机存在的无新风供给、不能及时将有害气体排出以及对环境有污染的问题,能有效改善室内环境,节能减排,扩大了蒸发冷却技术应用形式与使用范围。



1. 间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,包括有室内机和室外机,且所述室内机分别通过水管网、新风管(12)与室外机连接;

所述室内机,包括有室内机壳体,所述室内机壳体相对的两侧壁上分别设置有回风口(17)、送风口(23),所述室内机壳体内按照回风进入后流动方向依次设置有高温表冷器b(19)、蒸发器/冷凝器一体化装置(20)、挡水填料b(21)及送风机(22);

所述高温表冷器b(19)和蒸发器/冷凝器一体化装置(20)均与室外机连接,所述蒸发器/冷凝器一体化装置(20)和挡水填料b(21)之间形成空气流道(24),且所述空气流道(24)与新风管(12)的一管口连接;

所述室外机,包括有室外机壳体,所述室外机壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口(1)、排风口(9),所述室外机壳体内按照空气进入后流动方向依次设置有高温表冷器a(3)、填料式直接蒸发冷却器、冷凝器/蒸发器一体化装置(7)、压缩机(11)、膨胀阀(10)及排风机(8);所述高温表冷器a(3)的出水口通过管道a(G1)与填料式直接蒸发冷却器连接,所述填料式直接蒸发冷却器与冷凝器/蒸发器一体化装置(7)之间形成风道(25);

所述高温表冷器a(3)的进水口通过管道c(G3)与高温表冷器b(19)的出水口连接;所述填料式直接蒸发冷却器通过管道b(G2)与高温表冷器b(19)的进水口连接;所述冷凝器/蒸发器一体化装置(7)通过管道d(G4)与压缩机(11)、膨胀阀(10)及蒸发器/冷凝器一体化装置(20)依次连接构成闭合回路形成机械制冷系统;所述风道(25)与新风管(12)的另一管口连接,新风管(12)内设置有风阀(13)。

2. 根据权利要求1所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述室内机壳体内,在回风口(17)与高温表冷器b(19)之间还设置有过滤装置b(18)。

3. 根据权利要求2所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述过滤装置b(18)为初效过滤器。

4. 根据权利要求1所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述室外机壳体内,在进风口(1)与高温表冷器a(3)之间还设置有过滤装置a(2)。

5. 根据权利要求4所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述过滤装置a(2)为初效过滤器。

6. 根据权利要求1所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述填料式直接蒸发冷却器,包括有填料(4)和设置于填料(4)后方的挡水填料a(6);

所述填料(4)的上方设置有布水器(5),所述布水器(5)连接管道a(G1);所述填料(4)和挡水填料a(6)的下方设置有蓄水装置(14),所述蓄水装置(14)连接管道b(G2),所述管道b(G2)上分别设置有循环水泵(15)、水过滤器(16)。

7. 根据权利要求6所述的间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其特征在于,所述填料(4)为植物纤维填料。

## 间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,具体涉及一种间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统。

### 背景技术

[0002] 随着社会的不断发展,人们对生活品质的要求不断提高,对室内的热湿环境要求也越来越高,并且更加追求身心的舒适。为了满足自身舒适度的要求,人们对空调市场的需求量,尤其是家用空调的需求量不断增大。

[0003] 现有的家用空调大多为压缩式制冷空调,该类空调的生产技术已趋于成熟,其制冷效果也比较稳定。但实际上,压缩式制冷空调在长期的使用中还具有很多的缺陷,具体表现在四个方面:(1)所使用的制冷剂对环境不友好,会破坏臭氧层;(2)由于整机的能耗高,导致在夏季高峰时段许多地区因缺电或限电而无法使用;(3)一般压缩式制冷空调没有新风供给,不能及时将有害气体排出去;(4)初投资及运行成本高。

[0004] 蒸发冷却技术是通过水与空气之间的热湿交换来获取冷量的一种经济、环保的冷却方式,其具有初投资及运行成本低廉、节能、环保和高效制冷的优势,非常适合应用于家用空调中,不仅可以改善现有家用压缩式制冷空调在节能、环保等方面存在的不足,也能将蒸发冷却的优势合理利用到生活中的各个领域。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,解决了现有家用分体机空调存在的无新风供给、运行能耗高以及对环境有污染的问题。

[0006] 本发明所采用的技术方案是,间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,包括有室内机和室外机,且室内机分别通过水管网、新风管与室外机连接。

[0007] 本发明的特点还在于:

[0008] 室内机,包括有室内机壳体,室内机壳体相对的两侧壁上分别设置有回风口、送风口,室内机壳体内按照回风进入后流动方向依次设置有高温表冷器b、蒸发器/冷凝器一体化装置、挡水填料b及送风机;高温表冷器b和蒸发器/冷凝器一体化装置均与室外机连接,蒸发器/冷凝器一体化装置和挡水填料b之间形成空气流道,且空气流道与新风管的一管口连接。

[0009] 室内机壳体内,在回风口与高温表冷器b之间还设置有过滤装置b。

[0010] 过滤装置b为初效过滤器。

[0011] 室外机,包括有室外机壳体,室外机壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、排风口,室外机壳体内按照空气进入后流动方向依次设置有过滤装置a、高温表冷器a、填料式直接蒸发冷却器、冷凝器/蒸发器一体化装置、压缩机、膨胀阀及排风机;高温表冷器a的出水口通过管道a与填料式直接蒸发冷却器连接,填料式直接蒸发冷却器与冷凝器/蒸发器一体化装置之间形成风道;高温表冷器a的进水口通过管道c与高温表冷器b的出水口连接;填料

式直接蒸发冷却器通过管道b与高温表冷器b的进水口连接;冷凝器/蒸发器一体化装置通过管道d与压缩机、膨胀阀及蒸发器/冷凝器一体化装置依次连接构成闭合回路形成机械制冷系统;风道与新风管的另一管口连接。

[0012] 新风管内设置有阀门。

[0013] 室外机壳体内,在进风口与高温表冷器a之间还设置有过滤装置a。

[0014] 过滤装置a为初效过滤器。

[0015] 填料式直接蒸发冷却器,包括有填料和设置于填料后方的挡水填料a;填料的上方设置有布水器,布水器连接管道a;填料和挡水填料a的下方设置有蓄水装置,蓄水装置连接管道b,管道b上分别设置有循环水泵、水过滤器。

[0016] 填料为植物纤维填料。

[0017] 本发明的有益效果在于:

[0018] (1) 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,解决了现有家用分体机空调存在的无新风供给、不能及时将有害气体排出以及对环境有污染的问题,能保证室内空气品质的需求,能稀释室内的污染物,从而改善室内环境;

[0019] (2) 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,采用间接加直接蒸发冷却技术与机械制冷结合的方式,具有高效、节能及环保的特点;其中,蒸发冷却制冷过程中采用水作为制冷剂,对环境无污染,在过渡季节时可以仅开启蒸发冷却制冷,关闭机械制冷系统即可满足要求,实现了在保证低能耗的前提下,尽可能地增加制冷量;

[0020] (3) 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统具有运行费用低的特点,特别适用于干燥地区、电力资源紧张地区或要求保证一定程度室内空气质量并追求低投入、低花费的家庭;

[0021] (4) 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统可冬夏两用,能满足全年需求;夏季,利用部分或全部被直接蒸发降温的新风为冷凝器散热,此外,在室内机蒸发器前设置高温表冷器,预冷室内回风,减少机械制冷负荷,提高传统分体机能效比;冬季,关闭蒸发冷却相关设备,调节四通转换阀,此时蒸发器在室外机,冷凝器在室内机,机械制冷系统实现制热模式。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统的结构示意图。

[0023] 图中,1.进风口,2.过滤装置a,3.高温表冷器a,4.填料,5.布水器,6.挡水填料a,7.冷凝器/蒸发器一体化装置,8.排风机,9.排风口,10.膨胀阀,11.压缩机,12.新风管,13.风阀,14.蓄水装置,15.循环水泵,16.水过滤器,17.回风口,18.过滤装置b,19.高温表冷器b,20.蒸发器/冷凝器一体化装置,21.挡水填料b,22.送风机,23.送风口,24.空气流道,25.风道,G1.管道a,G2.管道b,G3.管道c,G4.管道d。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0025] 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,其结构如图1所示,

包括有室内机和室外机,且室内机分别通过水管网、新风管12与室外机连接,新风管12内设置有风阀13,可通过调节风阀13,控制新风量和回风量的比例;在使用时:可以将室外机设置于屋顶上,节省空间;可以将室内机悬挂在于室内合适的位置。

[0026] 室内机,如图1所示,包括有室内机壳体,室内机壳体相对的两侧壁上分别设置有回风口17、送风口23,室内机壳体内按照回风进入后流动方向依次设置有过滤装置b18、高温表冷器b19、蒸发器/冷凝器一体化装置20、挡水填料b21及送风机22;高温表冷器b19和蒸发器/冷凝器一体化装置20均与室外机连接,蒸发器/冷凝器一体化装置20和挡水填料b21之间形成空气流道24,且该空气流道24与新风管12的一管口连接。

[0027] 过滤装置b18采用的是初效过滤器。

[0028] 室外机,如图1所示,包括有室外机壳体,室外机壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口1、排风口9,室外机壳体内按照空气进入后流动方向依次设置有过滤装置a2、高温表冷器a3、填料式直接蒸发冷却器、冷凝器/蒸发器一体化装置7、压缩机11、膨胀阀10及排风机8;高温表冷器a3的出水口通过管道aG1与填料式直接蒸发冷却器连接,填料式直接蒸发冷却器与冷凝器/蒸发器一体化装置7之间形成风道25;高温表冷器a3的进水口通过管道cG3与高温表冷器b19的出水口连接;填料式直接蒸发冷却器通过管道bG2与高温表冷器b19的进水口连接;冷凝器/蒸发器一体化装置7通过管道dG4与压缩机11、膨胀阀10及蒸发器/冷凝器一体化装置20依次连接构成闭合回路形成机械制冷系统;风道25与新风管12的另一管口连接。

[0029] 过滤装置a2采用的是初效过滤器。

[0030] 填料式直接蒸发冷却器,如图1所示,包括有填料4和设置于填料4后方的挡水填料a6;填料4的上方设置有布水器5,布水器5连接管道aG1;填料4和挡水填料a6的下方设置有蓄水装置14,蓄水装置14连接管道bG2。

[0031] 填料4为植物纤维填料。

[0032] 管道bG2上分别设置有循环水泵15、水过滤器16。

[0033] 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统,将高温表冷器a3、高温表冷器b19与填料式直接蒸发冷却器相连形成一个闭合环路,将室外机与室内机紧密的结合在一起。

[0034] 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统的工作流程如下:

[0035] (一)夏季工况下的工作过程分别如下:

[0036] (1)夏季工况下风系统的工作过程如下:

[0037] (a)室外机风系统的工作过程如下:

[0038] 室外新风先经过进风口1进入室外机内,经过滤装置a2进行过滤,形成洁净的新风;洁净的新风流过高温表冷器a3时被等湿降温,形成低温空气;低温空气再经填料式直接蒸发冷却器等焓降温,形成冷空气;此时,冷空气被分为两部分:

[0039] 一部分在机械制冷系统开启的情况下,在排风机8的作用下经冷凝器/蒸发器一体化装置7(这里作为冷凝器使用)带走其热量后由排风口9排出;若机械制冷系统关闭,则该部分空气直接在排风机8的作用下由排风口9排出室外;

[0040] 打开风阀13,另一部分空气由新风管12送入室内机中;若风阀13关闭,则室外新风全部作为工作空气排出室外。

[0041] (b) 室内机风系统的工作过程如下：

[0042] 室内回风先经回风口17进入室内机内，经过滤装置b18进行过滤，形成洁净的回风；洁净的回风流过高温表冷器b19被等湿降温，形成低温回风；若机械制冷系统开启，则经空气被蒸发器/冷凝器一体化装置20（这里作为蒸发器使用）冷却后在送风机22的作用下由送风口23送入室内；若机械制冷系统关闭，则空气直接在送风机22的作用下由送风口23送入室内。

[0043] 其中，风阀13的开、合情况决定是否有新风送入室内。

[0044] (2) 夏季工况下水系统的工作过程如下：

[0045] 蓄水装置14中的高温冷水在循环水泵15的动力作用下，经管道bG2送入至高温表冷器b19中，由高温表冷器19流出的高温冷水经管道cG3送入高温表冷器a3中，高温表冷器a3中的水经管道aG1送到布水器5中，由布水器5喷淋后沿填料4均匀分布形成水膜，与被高温表冷器a3冷却的室外新风进行热湿交换，其中一部分水被新风带走，落在挡水填料6上，还有一部分落回蓄水装置14中，循环往复。

[0046] (二) 冬季工况下风系统的工作过程如下：

[0047] (1) 室外机风系统的工作过程如下：

[0048] 由于仅开启机械制热模式，故室外新风先经进风口1进入室外机内，经过滤装置a2进行过滤，形成洁净的新风；洁净的新风流过冷凝器/蒸发器一体化装置7（这里作为蒸发器使用）后，在排风机8的作用下由排风口9排出室外，此时风阀13关闭。

[0049] (2) 室内机风系统的工作过程如下：

[0050] 室内回风先经回风口17进入室内机内，经过滤装置b18进行过滤，形成洁净的回风；洁净的回风流过蒸发器/冷凝器一体化装置20（这里作为冷凝器使用）时被加热，形成热风；热风在送风机22的作用下由送风口23送入室内。

[0051] 本发明间接加直接蒸发冷却与机械制冷复合分体机空调系统，解决了传统家用分体机存在的无新风供给、不能及时将有害气体排出以及对环境有污染的问题，能有效改善室内环境，节能减排，扩大了蒸发冷却技术应用形式与使用范围。

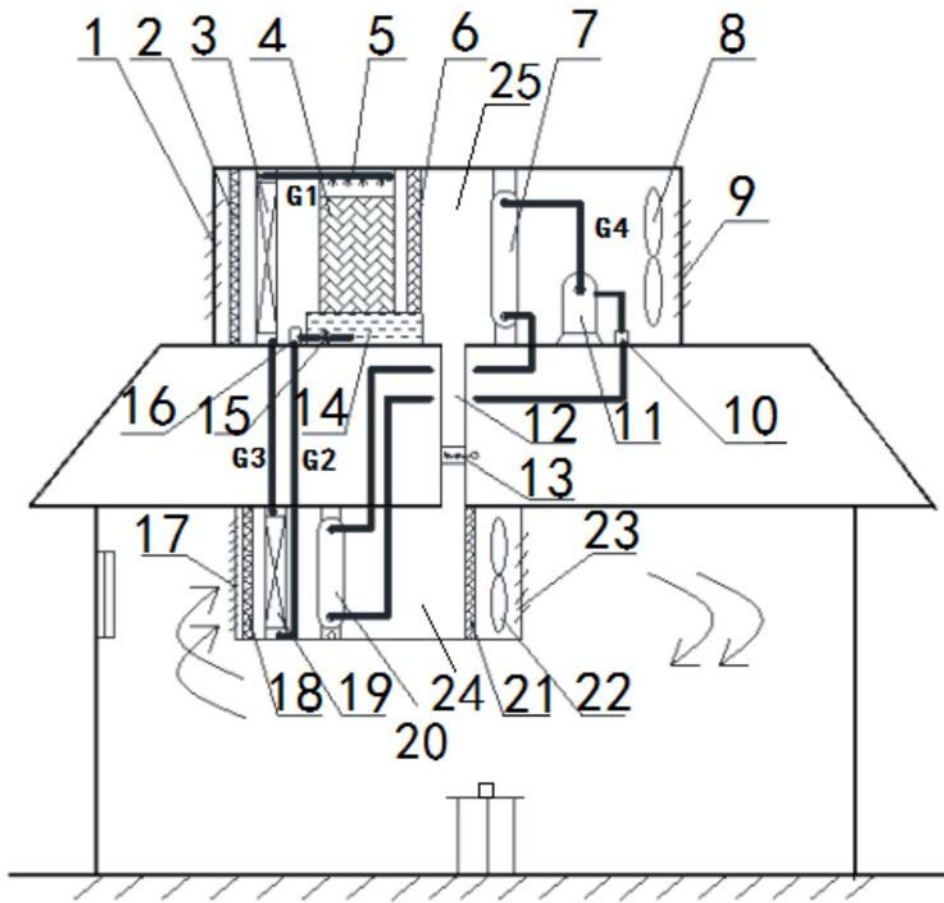


图1