



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106016483 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610349228.0

(22)申请日 2016.05.24

(71)申请人 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 武以创 高源基 杜生生

杜冬阳

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 罗笛

(51) Int. Cl.

F24F 1/02(2011.01)

F24F 13/30(2006.01)

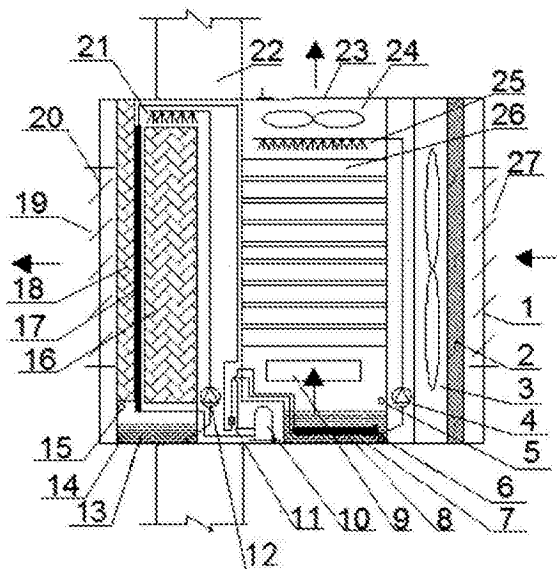
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器

(57)摘要

本发明公开的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,包括有空调器壳体,空调器壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、出风口;空调器壳体内按空气进入后流动方向依次设置有空气过滤器、一次风风机、波纹板管型间接蒸发冷却器及直接蒸发冷却器,波纹板管型间接蒸发冷却器内加设有冷凝器和压缩机,直接蒸发冷却器内加设有蒸发器,冷凝器通过管道依次连接压缩机、蒸发器及节流阀构成闭合回路,形成机械制冷系统;波纹板管型间接蒸发冷却器的上部设置有二次风风机,二次风风机对应的空调器壳体顶壁上设置有二次空气出风口。本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,制冷效率高且能明显提高室内空气质量。



CN 106016483 A

1. 水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,包括有空调器壳体,所述空调器壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口(1)、出风口(20);

所述空调器壳体内按空气进入后流动方向依次设置有空气过滤器(2)、一次风风机(3)、波纹板管型间接蒸发冷却器及直接蒸发冷却器,所述波纹板管型间接蒸发冷却器内加设有冷凝器(8)和压缩机(10),所述直接蒸发冷却器内加设有蒸发器(17),所述冷凝器(8)通过管道依次连接压缩机(10)、蒸发器(17)及节流阀(11)构成闭合回路,形成机械制冷系统;所述波纹板管型间接蒸发冷却器的上部设置有二次风风机(24),所述二次风风机(24)对应的空调器壳体顶壁上设置有二次空气出风口(23)。

2. 根据权利要求1所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述空调器壳体在使用时要设置于房间的窗户(22)处,并使空调器壳体一部分位于室外,另一部分位于室内,且要保证所述一次风风机(3)和二次风风机(24)处于位于室外的那部分空调器壳体中,用于减少一次风风机(3)和二次风风机(24)产生的噪声对室内的影响。

3. 根据权利要求1或2所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述一次风风机(3)采用吸入式轴流风机。

4. 根据权利要求1所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述进风口(1)内设置有进风百叶(27);所述出风口(20)内设置有出风百叶(19)。

5. 根据权利要求1所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述波纹板管型间接蒸发冷却器,包括有波纹型卧式板管组(26),所述波纹型卧式板管组(26)的上方设置有波纹管型间接蒸发冷却布水器(25),所述波纹型卧式板管组(26)的下方设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7),所述波纹管型间接蒸发冷却布水器(25)通过供水管与波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7)连接;所述供水管上设置有波纹板管型间接蒸发冷却用变频循环水泵(4);

所述波纹型卧式板管组(26)与波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7)之间形成二次风流道,所述二次风流道对应的空调器壳体侧壁上设置有二次风进风口(9);

所述冷凝器(8)设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7)内,所述压缩机(10)设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7)外的一侧壁处。

6. 根据权利要求1或5所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述冷凝器(8)采用冷凝盘管。

7. 根据权利要求5所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述波纹型卧式板管组(26)由多根呈上下平行设置的波纹型卧式板管(28)构成;

所述波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱(7)上还分别设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱内进水口(5)、波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱排水口(6)。

8. 根据权利要求1所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述直接蒸发冷却器,包括有按空气流动方向依次设置的直接蒸发冷却用湿填料(16)和直接蒸发冷却用干填料(18);

所述直接蒸发冷却用湿填料(16)的上方设置有直接蒸发冷却布水器(21);

所述蒸发器(17)设置于直接蒸发冷却用湿填料(16)和直接蒸发冷却用干填料(18)之间,所述直接蒸发冷却用湿填料(16)、蒸发器(17)及直接蒸发冷却用干填料(18)的下方设置有直接蒸发冷却用循环水箱(13);

所述直接蒸发冷却布水器(21)通过蓄水管与直接蒸发冷却用循环水箱(13)连接,所述蓄水管上设置有直接蒸发冷却用变频循环水泵(12)。

9.根据权利要求1或8所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述蒸发器(17)采用蒸发冷却盘管。

10.根据权利要求8所述的水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其特征在于,所述直接蒸发冷却用循环水箱(13)上分别设置有直接蒸发冷却循环水箱排水口(14)、直接蒸发冷却循环水箱进水口(15)。

## 水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器

### 技术领域

[0001] 本发明属于家用空调设备技术领域,具体涉及一种水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器。

### 背景技术

[0002] 现有的家用空调主要有制冷剂蒸汽压缩式制冷空调与家用蒸发式冷气机两种形式,但这两种空调形式在家用空调的普及与推广中呈现出诸多弊端。

[0003] 制冷剂蒸汽压缩式制冷空调具有耗电量较大且室内无新风引入的缺陷,容易导致室内空气品质较差;此外,由于制冷剂蒸汽压缩式制冷方式中的冷凝器降温多采用风冷的方式对其进行降温,冷却效果较差,特别是在过渡季节,采用这种制冷的方式容易造成冷量的浪费。

[0004] 采用家用蒸发式冷气机时,虽然能对室内回风进行热湿处理,但在室内湿度不断加大的情况下会降低蒸发式冷气机的制冷效率。在炎热的夏季,家用蒸发式冷气机一般无法提供足够多的冷量,致使室内降温效果不够明显。

[0005] 基于现有家用空调的弊端,非常有必要研发出一种能耗低、制冷效率高且能明显改善室内空气品质的家用空调。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,不仅制冷效率高、能明显提高室内空气品质,而且运行能耗低。

[0007] 本发明所采用的技术方案是,水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,包括有空调器壳体,空调器壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、出风口;空调器壳体内按空气进入后流动方向依次设置有空气过滤器、一次风风机、波纹板管型间接蒸发冷却器及直接蒸发冷却器,波纹板管型间接蒸发冷却器内加设有冷凝器和压缩机,直接蒸发冷却器内加设有蒸发器,冷凝器通过管道依次连接压缩机、蒸发器及节流阀构成闭合回路,形成机械制冷系统;波纹板管型间接蒸发冷却器的上部设置有二次风风机,二次风风机对应的空调器壳体顶壁上设置有二次空气出风口。

[0008] 本发明的特点还在于:

[0009] 空调器壳体在使用时要设置于房间的窗户处,并使空调器壳体一部分位于室外,另一部分位于室内,且要保证一次风风机和二次风风机处于位于室外的那部分空调器壳体中,用于减少一次风风机和二次风风机产生的噪声对室内的影响。

[0010] 一次风风机采用吸入式轴流风机。

[0011] 进风口内设置有进风百叶;出风口内设置有出风百叶。

[0012] 波纹板管型间接蒸发冷却器,包括有波纹型卧式板管组,波纹型卧式板管组的上方设置有波纹管型间接蒸发冷却布水器,波纹型卧式板管组的下方设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱,波纹管型间接蒸发冷却布水器通过供水管与波纹板管型间接蒸发冷

却用循环水箱连接;供水管上设置有波纹板管型间接蒸发冷却用变频循环水泵;波纹型卧式板管组与波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱之间形成二次风流道,二次风流道对应的空调器壳体侧壁上设置有二次风进风口;冷凝器设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱内,压缩机设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱外的一侧壁处。

[0013] 冷凝器采用冷凝盘管。

[0014] 波纹型卧式板管组由多根呈上下平行设置的波纹型卧式板管构成;波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱上还分别设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱内进水口、波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱排水口。

[0015] 直接蒸发冷却器,包括有按空气流动方向依次设置的直接蒸发冷却用湿填料和直接蒸发冷却用干填料;直接蒸发冷却用湿填料的上方设置有直接蒸发冷却布水器;蒸发器设置于直接蒸发冷却用湿填料和直接蒸发冷却用干填料之间,直接蒸发冷却用湿填料、蒸发器及直接蒸发冷却用干填料的下方设置有直接蒸发冷却用循环水箱;直接蒸发冷却布水器通过蓄水管与直接蒸发冷却用循环水箱连接,蓄水管上设置有直接蒸发冷却用变频循环水泵。

[0016] 蒸发器采用蒸发冷却盘管。

[0017] 直接蒸发冷却用循环水箱上分别设置有直接蒸发冷却循环水箱排水口、直接蒸发冷却循环水箱进水口。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] (1)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,采用波纹板管型间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却器、蒸发器和冷凝器四者组合的模式,主要应用于住宅建筑中。

[0020] (2)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,在直接蒸发冷却器的两块填料中间设置蒸发器,充分利用现有机械制冷与蒸发冷却空调的优点,在制冷的同时节省了空调器壳体的内部空间,非常适合应用于住宅建筑中。

[0021] (3)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其内部的波纹板管型间接蒸发冷却器中采用了波纹型卧式板管,该波纹型卧式板管采用新型复合高聚物材料制成,结合特殊的波纹形状,使波纹型卧式板管具有换热面积大、换热效果强、耐腐蚀及防结垢的优点,同时波纹型卧式板管采用的板管型设计能防止喷淋水在板管上产生局部干点的现象,波纹型卧式板管采用的波纹型设计能增大管内一次空气和管外水的扰动,强化传热,提高间接蒸发冷却器的换热效率。

[0022] (4)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,将机械制冷循环中的冷凝器设置于间接蒸发冷却器的循环水箱内,循环水箱中的水能与冷凝器充分接触,循环水箱中的水吸收冷凝器的热量后,经循环水泵提升至喷水装置,在间接蒸发冷却器中通过喷水装置进行喷淋,喷淋水会与二次空气进行热湿交换,进而会使水温降低,如此循环往复,最终达到使冷凝器充分散热的效果;与现有的家用空调风冷散热的方式相比,此水冷的方式具有更好的散热效果。

[0023] (5)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,其内部的直接蒸发冷却器中采用环保型干填料和湿填料结合的方式,干填料的使用一方面充当挡水板的作用,能挡住一次空气从湿填料中带来的水,另一方面能充当均流板的作用,既起到挡水

均风作用且又方便更换,经过处理后的一次空气均匀的流入室内,能够降低吹风感,增加舒适度。

[0024] (6)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,能实现过渡季节和夏季两种制冷模式切换的功能;在过渡季节,开启波纹板管型间接蒸发冷却器和直接蒸发冷却器模式;在夏季,开启波纹板管型间接蒸发冷却器和机械制冷系统,具有高效节能的特点。

[0025] (7)本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器配设有两个风机,且两个风机均安装在室外,能减少噪音对人体的影响。

### 附图说明

[0026] 图1是本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器的结构示意图;

[0027] 图2是本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器中一次风风机的结构示意图

[0028] 图3是本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器中波纹型卧式板管组的结构示意图;

[0029] 图4是本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器中冷凝器的结构示意图;

[0030] 图5是本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器中蒸发器的结构示意图。

[0031] 图中,1.进风口,2.空气过滤器,3.一次风风机,4.波纹板管型间接蒸发冷却用变频循环水泵,5.波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱内进水口,6.波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱排水口,7.波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱,8.冷凝器,9.二次风进风口,10.压缩机,11.节流阀,12.直接蒸发冷却用变频循环水泵,13.直接蒸发冷却用循环水箱,14.直接蒸发冷却循环水箱排水口,15.直接蒸发冷却循环水箱进水口,16.直接蒸发冷却用湿填料,17.蒸发器,18.直接蒸发冷却用干填料,19.出风百叶,20.出风口,21.直接蒸发冷却布水器,22.窗户,23.二次空气出风口,24.二次风风机,25.波纹管型间接蒸发冷却布水器,26.波纹型卧式板管组,27.进风百叶,28.波纹型卧式板管。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0033] 本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,如图1所示,包括有空调器壳体,空调器壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口1、出风口20;空调器壳体内按空气进入后流动方向依次设置有空气过滤器2、一次风风机3、波纹板管型间接蒸发冷却器及直接蒸发冷却器,波纹板管型间接蒸发冷却器内加设有冷凝器8和压缩机10,直接蒸发冷却器内加设有蒸发器17,冷凝器8通过管道依次连接压缩机10、蒸发器17及节流阀11构成闭合回路,形成机械制冷系统;波纹板管型间接蒸发冷却器的上部设置有二次风风机24,二次风风机24对应的空调器壳体顶壁上设置有二次空气出风口23。

[0034] 空调器壳体在使用时要设置于房间的窗户22处,并使空调器壳体一部分位于室

外,另一部分位于室内,且要保证一次风风机3和二次风风机24处于位于室外的那部分空调器壳体中,用于减少一次风风机3和二次风风机24产生的噪声对室内的影响。

[0035] 进风口1内设置有进风百叶27;出风口20内设置有出风百叶19。

[0036] 一次风风机3采用吸入式轴流风机;如图2所示,一次风风机3由风机壳体和设置于风机壳体内的一组吸入式轴流风机叶片构成。

[0037] 波纹板管型间接蒸发冷却器,如图1所示,包括有波纹型卧式板管组26,波纹型卧式板管组26的上方设置有波纹管型间接蒸发冷却布水器25,波纹型卧式板管组26的下方设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7,波纹管型间接蒸发冷却布水器25通过供水管与波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7连接,供水管上设置有波纹板管型间接蒸发冷却用变频循环水泵4;波纹型卧式板管组26与波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7之间形成二次风流道,二次风流道对应的空调器壳体侧壁上设置有二次风进风口9;冷凝器8设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7内,压缩机10设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7外的一侧壁处。

[0038] 波纹型卧式板管组26,如图3所示,由多根呈上下平行设置的波纹型卧式板管28构成。每根波纹型卧式板管28的纵截面呈波纹状。

[0039] 如图4所示,冷凝器8采用冷凝盘管。

[0040] 如图1所示,波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7上还分别设置有波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱内进水口5、波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱排水口6。

[0041] 直接蒸发冷却器,如图1所示,包括有按空气流动方向依次设置的直接蒸发冷却用湿填料16和直接蒸发冷却用干填料18,直接蒸发冷却用湿填料16的上方设置有直接蒸发冷却布水器21,蒸发器17设置于直接蒸发冷却用湿填料16和直接蒸发冷却用干填料18之间,直接蒸发冷却用湿填料16、蒸发器17及直接蒸发冷却用干填料18的下方设置有直接蒸发冷却用循环水箱13,直接蒸发冷却布水器21通过蓄水管与直接蒸发冷却用循环水箱13连接;蓄水管上设置有直接蒸发冷却用变频循环水泵12。

[0042] 直接蒸发冷却用循环水箱13上分别设置有直接蒸发冷却循环水箱排水口14、直接蒸发冷却循环水箱进水口15。

[0043] 如图5所示,蒸发器17采用蒸发冷却盘管。

[0044] 本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器的工作过程具体如下:

[0045] 1)在过渡季节,一次空气的工作过程具体如下:

[0046] 室外新鲜的空气在一次风风机3的作用下,经进风口1进入空调器壳体中,先由空气过滤器2对室外新鲜的空气进行过滤净化,形成洁净的一次空气;

[0047] 洁净的一次空气流入波纹板管型间接蒸发冷却器内,并流经多根波纹型卧式板管28的内部,波纹型卧式板管28内部流入的一次空气与经二次风进风口9进入的空气进行热交换;

[0048] 之后一次空气流到直接蒸发冷却器内,在直接蒸发冷却用湿填料16处与经直接蒸发冷却布水器21喷淋下来的水进行热湿交换,此时蒸发器17处于停止运行状态;

[0049] 完成热湿交换后的一次空气流经蒸发器17和直接蒸发冷却用干填料18后,通过出风口20送入房间内。

[0050] 2)在炎热的夏季,一次空气工作过程具体如下:

[0051] 室外新鲜的空气在一次风风机3的作用下,经进风口1进入空调器壳体中,先由空气过滤器2对室外新鲜的空气进行过滤净化,形成洁净的一次空气;

[0052] 洁净的一次空气流入波纹板管型间接蒸发冷却器内,并流经多根波纹型卧式板管28的内部,波纹型卧式板管28内部流入的一次空气与经二次风进风口9进入的空气进行热交换,此时直接蒸发冷却器处于停止运行状态;

[0053] 热交换后的一次空气流过直接蒸发冷却用湿填料16后,与蒸发器17进行热湿交换,形成冷风;

[0054] 冷风流经直接蒸发冷却用干填料18后,通过出风口20送入房间内。

[0055] 3)在过渡季节及炎热的夏季,二次空气工作过程具体如下:

[0056] 二次空气在二次风风机24的作用下,能经二次风进风口9流入,在波纹型卧式板管28的管外与波纹管型间接蒸发冷却布水器25喷淋下来的水进行热湿交换,二次空气经降温加湿后通过二次空气出风口23排放到室外空气中。

[0057] 4)波纹板管型间接蒸发冷却器中水系统的工作过程具体如下:

[0058] 波纹板管型间接蒸发冷却器中,波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7内的循环水波纹板管型间接蒸发冷却用变频循环水泵4的作用下经供水管被提升至波纹管型间接蒸发冷却布水器25,由波纹管型间接蒸发冷却布水器25将循环水喷淋在多根波纹型卧式板管28上,并在每根波纹型卧式板管28表面形成水膜,此时流经波纹型卧式板管28外的二次空气能与水膜发生热湿交换,完成热湿交换后,每根波纹型卧式板管28上多余的循环水在重力作用下落入到波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7内,循环往复。

[0059] 5)在过渡季节,直接蒸发冷却器中水系统的工作过程具体如下:

[0060] 在直接蒸发冷却器中,直接蒸发冷却用循环水箱13内的循环水在直接蒸发冷却用变频循环水泵12的作用下经蓄水管被提升至直接蒸发冷却布水器21中,并由直接蒸发冷却布水器21将循环水喷淋在直接蒸发冷却用湿填料16上,形成水膜,此时流经的直接蒸发冷却用湿填料16处的一次空气与水膜发生热湿交换,待完成热湿交换后,直接蒸发冷却用湿填料16上剩余的循环水在重力作用下落回到直接蒸发冷却用循环水箱13中,循环往复。

[0061] 本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器,采用波纹板管型间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却器、蒸发器和冷凝器四者组合的模式,在直接蒸发冷却器的直接蒸发冷却用湿填料16和直接蒸发冷却用干填料18之间放置蒸发器17,冷凝器8设置于波纹板管型间接蒸发冷却用循环水箱7内;波纹板管型间接蒸发冷却器内采用波纹型卧式板管28,特殊的波纹性构造能够增大一次空气和二次空气之间的换热效率,波纹型卧式板管28的使用还能够防止管外出现局部干点的现象;另外,波纹型卧式板管28本身由具有抗腐蚀性能的新型复合高聚物材料制成,进而能防止波纹型卧式板管28出现锈蚀。此外,本发明水冷机械制冷-波纹板管间接蒸发冷却复合型窗式空调器中一次风风机3和二次风风机24均设置在房间外部,可以减少噪音对人体的影响,改善使用舒适度。



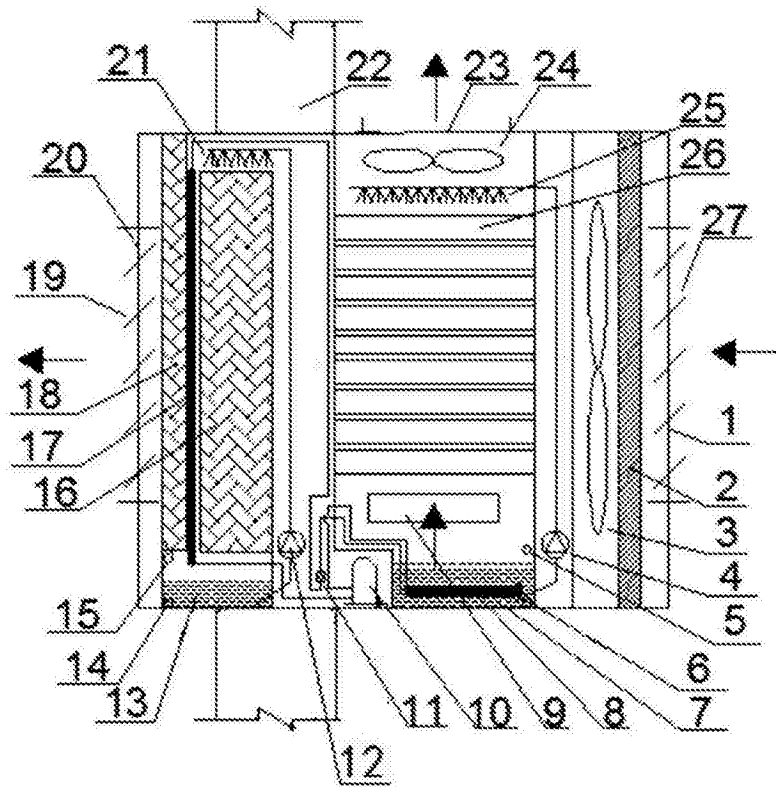


图1

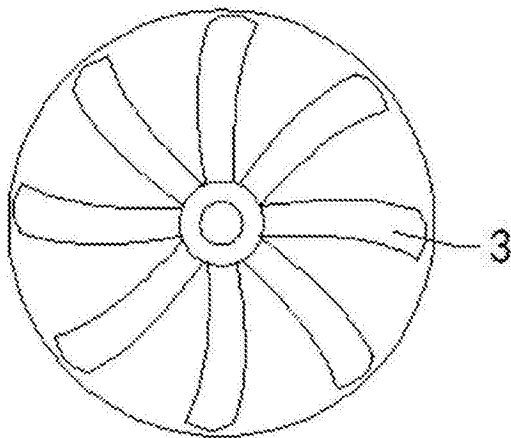


图2

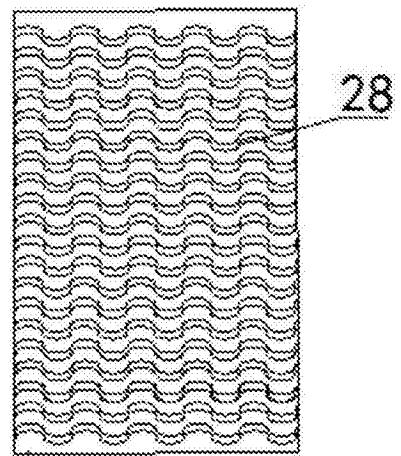


图3

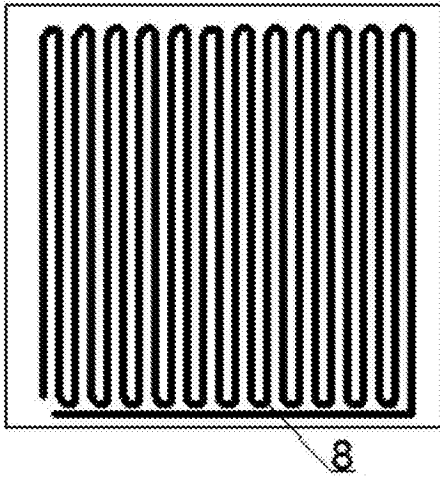


图4

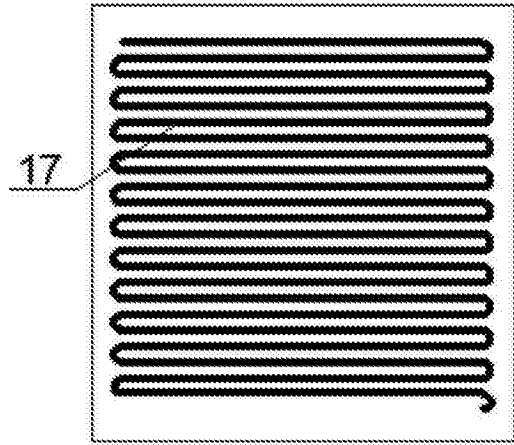


图5