



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104566709 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410375913. 1

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 浠水酷泞科技有限公司

地址 438200 湖北省黄冈市浠水县丁香路
15 号

(72) 发明人 李晓强 陈月琴

(74) 专利代理机构 深圳市睿智专利事务所
44209

代理人 陈鸿荫

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006. 01)

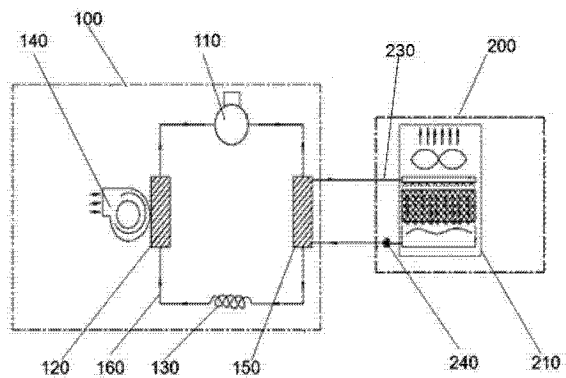
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

水冷却制冷工质的户式空调方法和装置

(57) 摘要

一种水冷却制冷工质的户式空调方法和装置,包括室内制冷模块和室外冷却模块;第一连接管路依次连接室内制冷模块内的蒸发器出口、压缩机、冷凝器、节流器,再连接蒸发器的入口,构成制冷工质同环境空气热交换的一次回路;在室外冷却模块内容置水蒸发冷却室和提供水循环动力的水泵,并借助第二连接管路连接室内制冷模块的冷凝器、构成用于循环冷却水热交换的二次回路。所述户式空调装置结构紧凑,在传统制冷方式基础上,增加为冷却器散热的冷却水热交换的二次回路,同时利用水在填料上蒸发吸热原理在室外冷却模块中获得低温冷却水,相比现有技术大大提高了散热效率,提高了制冷工况的能效比,降低了综合能耗。



1. 一种水冷却制冷工质的户式空调方法,包括步骤

A. 在室内制冷模块(100)内容置借助第一连接管路(160)依次串接的:让液态制冷工质汽化的蒸发器(120)、将低压气态制冷工质压缩成高压气态的压缩机(110)、令高温气态制冷工质冷却的冷凝器(150)和控制制冷工质流量的节流器(130),该节流器(130)的出口连接最后一段第一连接管路(160)回到所述蒸发器(120)入口,构成用于制冷工质同环境空气热交换的一次回路;

C. 经由第二连接管路(230)引入循环水冷却流经所述冷凝器(150)一次回路的高温液态制冷工质;

D. 在室外冷却模块(200)内容置水蒸发冷却室(210)和提供水循环动力的水泵(240),并借助第二连接管路(230)连接室内制冷模块(100)的冷凝器(150)、构成用于循环冷却水热交换的二次回路;

E. 在所述水蒸发冷却室(210)内设置喷淋高温循环水的管路,同时设置吸纳高温循环水和使之蒸发降温的蒸发网(216)。

2. 按照权利要求1所述的水冷却制冷工质的户式空调方法,其特征在于:在所述步骤A和步骤C之间还有步骤

B. 在室内制冷模块(100)内、紧挨所述蒸发器(120)还设置有室内风机(140),用于加速该蒸发器(120)吸收环境空气热量。

3. 按照权利要求1所述的水冷却制冷工质的户式空调方法,其特征在于:在所述步骤E. 之后还有步骤

F. 所述水蒸发冷却室(210)顶部设置室外风机(214)用于排出高温的水雾空气;该水蒸发冷却室(210)底部有低温循环水收集池(215),借助第二连接管路(230)内串接的水泵(240)将所述低温循环水泵入冷凝器(150)的水冷却管路。

4. 一种水冷却制冷工质的户式空调装置,包括吸纳环境空气热量的室内制冷模块(100)和逸散冷却水热量的室外冷却模块(200);

所述室内制冷模块(100)在自身壳体内集成了:让液态制冷工质汽化的蒸发器(120)、将汽态制冷工质压缩成液态的压缩机(110)、令高温液态制冷工质冷却的冷凝器(150)、控制制冷工质流量的节流器(130)、供制冷工质在所述各部件(120、110、150、130)之间流动的第一连接管路(160);

所述第一连接管路(160)依次连接蒸发器(120)出口、压缩机(110)、冷凝器(150)、节流器(130),再连接蒸发器(120)的入口,构成制冷工质同环境空气热交换的一次回路;

所述室外冷却模块(200)包括水蒸发冷却室(210)、用于提供水循环动力的水泵(240)和第二连接管路(230);借助该第二连接管路(230)依次串接室内制冷模块(100)的冷凝器(150)、室外冷却模块(200)的水蒸发冷却室(210)和水泵(240),它们共同构成循环冷却水热交换的二次回路。

5. 按照权利要求4所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,其特征在于:紧挨所述蒸发器(120)设置有室内风机(140),用于加速该蒸发器(120)吸收环境空气热量。

6. 按照权利要求4所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,其特征在于:所述水蒸发冷却室(210)顶部设置室外风机(214)用于排出高温的水雾空气,底部则有低温循环水收集池(215),借助第二连接管路(230)内串接的水泵(240)将所述低温循环水收集池(215)

中的低温循环水泵入冷凝器(150)的水冷却管路。

7. 按照权利要求4所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,其特征在于:所述水蒸发冷却室(210)内还包括蒸发网(216)、至少一处高温水进口(211)、以及至少一条布水管(219);所述布水管(219)位于所述蒸发网(216)上方并与高温水进口(211)连通,该布水管(219)上至少设有一处用于喷淋高温循环水的喷水孔(220)。

8. 根据权利要求7所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,其特征在于:所述布水管(219)水平地设置在所述蒸发网(216)的正上方,并且是沿着蒸发网(216)设置;所述布水管(219)的喷水孔位于管路的下壁;该布水管(219)上的喷水孔(220)还连接有助于均匀喷淋的喷淋装置(221)即喷头,以使水汽在水蒸发冷却室(210)内均匀分布。

9. 根据权利要求7所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,其特征在于:所述布水管(219)水平地设置在所述蒸发网(216)的一侧面上方,并且是沿着蒸发网(216)的设置;该布水管(219)的喷水孔(220)位于管路的侧壁,以便将水汽喷淋到蒸发网(216)的侧壁上;所述布水管(219)上的喷水孔(220)还连接有助于均匀喷淋的喷淋装置(221)即喷头,以使水汽在水蒸发冷却室(210)内均匀分布。

10. 根据权利要求7所述的水冷却制冷工质的户式空调装置,所述室外冷却模块(200)垂直于地面放置,其特征在于:所述室外冷却模块(200)中的蒸发网(216)至少有一块;多块所述蒸发网(216)非垂直于地面放置时,交替以俩不同的仰角叠置,形成字母Z形排布。

水冷却制冷工质的户式空调方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及不可逆循环的压缩制冷方法、装置或系统,特别是涉及空气调节方法和系统中的房间空调装置,尤其涉及水冷却制冷工质的户式空调方法和装置。

背景技术

[0002] 现有技术户式空调装置通常是风冷型的分体结构,如图 3 所示,包括压缩机、冷却系统(翅片管冷凝器和室外风机)、节流毛细管和蒸发系统(翅片管蒸发器和室内风机);其核心做功部件压缩机、冷却系统和节流毛细管通常置于室外,蒸发系统位于室内。其管路中制冷工质,即调节空气温度的工作物质,简称“工质”,在室外的冷凝器中完成热交换,就是管路内的工质向外界逸散热量的过程;所述工质在室内一侧则与室内贯流风机驱动的空气流进行热交换,即工质从室内空间吸热,实现制冷过程。简言之,是室外冷却系统借助制冷工质,将蒸发系统在室内吸收的热量以及压缩机的输入功转化的热量一起转移至室外的冷却系统了。家庭常用的户式风冷型分体空调装置,须有室外机、室内机和制冷管路系统。现有技术户式风冷空调装置,安装在室外的冷却系统一般为大功率轴流风机和风冷翅片管冷凝器,而置于室内或挂在墙壁上的蒸发系统中的制冷工质则与流过翅片管蒸发器表面的空气流进行热交换,实现环境空气制冷降温。

[0003] 此类装置的缺陷在于,国家标准工况的理论冷却温度永远大于 35°C ,而实际的冷却温度一般参考美国的 ARI 工况,冷却温度取 54.4°C ,导致所需压缩机的输入功率较大。因此家庭常用的户式风冷型分体空调装置的能效比一般在 2.8 至 3.2 之间,即使通过改善制造工艺和增大系统匹配,也很难达到国家一级能效比 3.6 的要求。由于该类空调的普及程度非常高,从而导致能源巨大浪费。

[0004] 现有技术户式空调装置还有一类是蒸气压缩式结构,参见图 2,包括压缩机、冷凝器、节流装置、蒸发器和制冷管路。该类空调装置通过其内制冷工质的相变换实现制冷,就是,低压低温的液态制冷工质在蒸发器中吸收周围环境介质(水或空气)的热量变为低压气体,使蒸发器所在房间的空气降温;而吸收了环境介质热量的低压气体经压缩机增压后在冷凝器中被冷却或冷凝,变回高压液体,然后再经节流装置节流,变回为低压低温液态,重新进入蒸发器吸热气化,从而实现连续制冷。蒸气压缩式空调,空气在流经蒸发器的同时,也被净化、减湿。蒸气压缩式空调装置结构复杂,一般用于大型和超大型建筑物空调。其制冷工质有些含有对大气臭氧层有破坏作用的成分,正在逐步淘汰,当然也有部分无机化合物天然制冷工质对臭氧层无破坏作用。由于制冷工质是在一定压力下循环变化的,因此制冷系统的设备和管路均属于压力容器和压力管道,运行中需要严格的安全管理和安全监督,因而此类空调装置并不适合制成户式供家庭使用。

[0005] 现有技术户式空调装置再有一类是水蒸发式的送湿风降温设备,是基于水蒸发吸热和强制通风实现空气降温增湿的,通常被称作空调风扇装置。所述设备包括湿帘、风机、水泵和水管。其工作原理大致是:水不停地淋洒在或浸湿着多孔的湿帘,干燥的或水汽未饱和的空气由于风机运转的低压头作用,被迫穿越多孔的湿帘进入空调装置,空气与湿帘上

的水做热交换,使空气降温、增湿、净化。水吸收空气的热量而蒸发为水雾,空气失去热量,温度降低,水雾渗入空气使其湿度增加,潜热量增加,而空气焓值基本不变;降温后的湿空气被风机吹入空调房间,从而实现房间内空气的降温、增湿和通风换气。水蒸发式空调风扇装置通常适用于工矿企业车间、会议室、餐厅、商场、候车室等需要通风降温的公共场所,在空气相对湿度较低的地区效果更好,但其安装形式受限,同时空气流通量大,空气经过空调后的湿度大,而且降温幅度小,不适合家庭使用。

[0006] 现有技术户式空调装置也有使用中央空调系统的,包括风冷型和水冷型。水冷型中央空调系统包括冷却水循环系统、冷冻水循环系统和新风系统;风冷型中央空调则还须有通风系统。所述中央空调系统能耗高,结构复杂,不适合做成户式供家庭应用,也不符合环保的生态生活理念。

[0007] 实际上,使用中央空调系统的基本上都是大型建筑物,包括办公楼、宾馆和商业贸易中心,但是此类空调系统的运转方式是吸着式的,同本发明运转方式是压缩式的技术方案完全不同,此处就不再赘叙了。

[0008] 名词解释:

ARI:是英文“American Air-Conditioning and Refrigeration Institute”的缩写,中文意思是“美国空调与制冷协会”。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题在于避免上述现有技术的不足之处,而提出一种利用水冷却制冷工质的户式空调方法和装置,可以显著提高制冷工况的能效比,而且令室内模块和室外模块之间的连接管路无须设置保温外套。

[0010] 本发明解决上述现有技术问题采用的技术方案是,提出一种水冷却制冷工质的户式空调方法,包括步骤A. 在室内制冷模块内容置借助第一连接管路依次串接的:让液态制冷工质汽化的蒸发器、将低压气态制冷工质压缩成高压气态的压缩机、令高温气态制冷工质冷却的冷凝器和控制制冷工质流量的节流器,该节流器的出口连接最后一段第一连接管路回到所述蒸发器入口,构成用于制冷工质同环境空气热交换的一次回路;C. 经由第二连接管路引入循环水冷却流经所述冷凝器一次回路的高温液态制冷工质;D. 在室外冷却模块内容置水蒸发冷却室和提供水循环动力的水泵,并借助第二连接管路连接室内制冷模块的冷凝器、构成用于循环冷却水热交换的二次回路;E. 在所述水蒸发冷却室内设置喷淋高温循环水的管路,同时设置吸纳高温循环水和使之蒸发降温的蒸发网。

[0011] 在所述步骤A和步骤C之间还有步骤B. 在室内制冷模块内、紧挨所述蒸发器还设置有室内风机,用于加速该蒸发器吸收环境空气热量。

[0012] 在所述步骤E. 之后还有步骤F. 所述水蒸发冷却室顶部设置室外风机用于排出高温的水雾空气;该水蒸发冷却室底部有低温循环水收集池,借助第二连接管路内串接的水泵将所述低温循环水泵入冷凝器的水冷却管路。

[0013] 本发明解决上述现有技术问题采用的技术方案还可以是,提供一种水冷却制冷工质的户式空调装置,包括吸纳环境空气热量的室内制冷模块和逸散冷却水热量的室外冷却模块;所述室内制冷模块在自身壳体内集成了:让液态制冷工质汽化的蒸发器、将汽态制冷工质压缩成液态的压缩机、令高温液态制冷工质冷却的冷凝器、控制制冷工质流量的节

流器、供制冷工质在所述各部件之间流动的第一连接管路；所述第一连接管路依次连接蒸发器出口、压缩机、冷凝器、节流器，再连接蒸发器的入口，构成制冷工质同环境空气热交换的一次回路；所述室外冷却模块包括水蒸发冷却室、用于提供水循环动力的水泵和第二连接管路；借助该第二连接管路依次串接室内制冷模块的冷凝器、室外冷却模块的水蒸发冷却室和水泵，它们共同构成循环冷却水热交换的二次回路。

[0014] 紧挨所述蒸发器设置有室内风机，用于加速该蒸发器吸收环境空气热量。

[0015] 所述水蒸发冷却室顶部设置室外风机用于排出高温的水雾空气，底部则有低温循环水收集池，借助第二连接管路内串接的水泵将所述低温循环水收集池中的低温循环水泵入冷凝器的水冷却管路。

[0016] 所述水蒸发冷却室内还包括蒸发网、至少一处高温水进口、以及至少一条布水管；所述布水管位于所述蒸发网上方并与高温水进口连通，该布水管上至少设有一处用于喷淋高温循环水的喷水孔。

[0017] 所述布水管水平地设置在所述蒸发网的正上方，并且是沿着蒸发网设置；所述布水管的喷水孔位于管路的下壁；该布水管上的喷水孔还连接有用于均匀喷淋的喷淋装置即喷头，以使水汽在水蒸发冷却室内均匀分布。

[0018] 所述布水管水平地设置在所述蒸发网的一侧面上方，并且是沿着蒸发网的设置；该布水管的喷水孔位于管路的侧壁，以便将水汽喷淋到蒸发网的侧壁上；所述布水管上的喷水孔还连接有用于均匀喷淋的喷淋装置即喷头，以使水汽在水蒸发冷却室内均匀分布。

[0019] 所述室外冷却模块垂直于地面放置，其特征在于：所述室外冷却模块中的蒸发网至少有一块；多块所述蒸发网非垂直于地面放置时，交替以俩不同的仰角叠置，形成字母 Z 形排布。

[0020] 所述室外冷却模块之外壳的侧壁和顶部分别设置有多处进气口和至少一处出气口；每块所述蒸发网之下至少分布有一处进气口；所述出气口位于布水管的正上方或侧上方；所述室外风机运行时，在所述进气口和出气口之间形成加速水汽蒸发的空气流；改变室外风机的转速，可调整室外冷却模块的水汽蒸发量。

[0021] 所述蒸发网为有机填料蒸发网、有机填料蜂窝式蒸发网、无机填料蒸发网、无机填料蜂窝式蒸发网之任一种或多种；所述冷却器为螺旋套管换热器、板式换热器或壳管式换热器；所述节流器为膨胀阀。

[0022] 同现有技术相比较，本发明水蒸发冷却制冷工质的户式空调方法和装置的有益效果是：

1. 采用了为循环冷却水进行热交换的二次回路，借助水泵在二次回路中实现冷却器的水冷散热，而且冷却水的温度可以通过改变室外冷却模块的风机转速增减水蒸发量来调节；通常情况下水的温度都低于空气温度，相比传统风机利用空气做冷却介质，是大大提高了散热效率，而且对风机的功率要求也显著减小，降低了空调的综合能耗；

2. 所述室外冷却模块，可根据蒸发网和布水管的相对位置调整从布水管上的喷水孔向蒸发网上喷水方向，使得蒸发网的上壁和侧壁以及整体能被水更均匀的淋湿，使得蒸发网起到更好的水蒸发散热效果；

3. 整机制冷的能效比大大提高，可轻松达到国家标准规定的一级要求 3.6，而且室内模块和室外模块之间的连接管路也无须设置保温外套了。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明利用水冷却制冷工质的户式空调装置优选实施例之工作原理示意图；

图 2 是现有技术之水蒸发式空调装置工作原理示意图；

图 3 是现有技术风冷型分体空调装置工作原理示意图；

图 4 是所述优选实施例水蒸发冷却室(210)的实施方式之一的内部结构示意图；

图 5 是所述优选实施例水蒸发冷却室(210)的实施方式之二的内部结构示意图；

图 6 是所述优选实施例水蒸发冷却室(210)中的蒸发网(216)和布水管(219)的位置关系示意图之一；

图 7 是本发明所述水蒸发冷却制冷工质的户式空调装置的水蒸发冷却室(210)中的蒸发网(216)和布水管(219)的位置关系示意图之二。

具体实施方式

[0024] 下面结合各附图对本发明的内容进一步详述。

[0025] 在本发明中,高温水、低温水均为相对概念,但应该理解,在空调工程领域,高温水可指温度在 32℃左右的水,低温水可指温度在 26℃左右的水。

[0026] 本发明水冷却制冷工质的户式空调方法和装置,详见图 1 以及图 4 至图 7 的各优选实施例。

[0027] 本发明水冷却制冷工质的户式空调方法,包括步骤 A. 在室内制冷模块 100 内容置借助第一连接管路 160 依次串接的:让液态制冷工质汽化的蒸发器 120、将汽态制冷工质压缩成液态的压缩机 110、令高温液态制冷工质冷却的冷凝器 150 和控制制冷工质流量的节流器 130,该节流器 130 的出口连接最后一段第一连接管路 160 回到所述蒸发器 120 入口,构成用于制冷工质同环境空气热交换的一次回路;C. 经由第二连接管路 230 引入循环水冷却流经所述冷凝器 150 一次回路的高温液态制冷工质;D. 在室外冷却模块 200 内容置水蒸发冷却室 210 和提供水循环动力的水泵 240,并借助第二连接管路 230 连接室内制冷模块 100 的冷凝器 150、构成用于循环冷却水热交换的二次回路;E. 在所述水蒸发冷却室 210 内设置喷淋高温循环水的管路,同时设置吸纳高温循环水和使之蒸发降温的蒸发网 216。

[0028] 在所述步骤 A 和步骤 C 之间还有步骤 B. 在室内制冷模块 100 内、紧挨所述蒸发器 120 还设置有室内风机 140,用于加速该蒸发器 120 吸收环境空气热量。

[0029] 在所述步骤 E. 之后还有步骤 F. 所述水蒸发冷却室 210 顶部设置室外风机 214 用于排出高温的水雾空气;该水蒸发冷却室 210 底部有低温循环水收集池 215,借助第二连接管路 230 内串接的水泵 240 将所述低温循环水泵入冷凝器 150 的水冷却管路。

[0030] 本发明水冷却制冷工质的户式空调装置,包括吸纳环境空气热量的室内制冷模块 100 和逸散冷却水热量的室外冷却模块 200;所述室内制冷模块 100 在自身壳体内集成了:让液态制冷工质汽化的蒸发器 120、将汽态制冷工质压缩成液态的压缩机 110、令高温液态制冷工质冷却的冷凝器 150、控制制冷工质流量的节流器 130、供制冷工质在所述各部件 120、110、150、130 之间流动的第一连接管路 160;所述第一连接管路 160 依次连接蒸发器 120 出口、压缩机 110、冷凝器 150、节流器 130,再连接蒸发器 120 的入口,构成制冷工质同

环境空气热交换的一次回路；所述室外冷却模块 200 包括水蒸发冷却室 210、用于提供水循环动力的水泵 240 和第二连接管路 230；借助该第二连接管路 230 依次串接室内制冷模块 100 的冷凝器 150、室外冷却模块 200 的水蒸发冷却室 210 和水泵 240，它们共同构成循环冷却水热交换的二次回路。

[0031] 紧挨所述蒸发器 120 设置有室内风机 140，用于加速该蒸发器 120 吸收环境空气热量。

[0032] 所述水蒸发冷却室 210 顶部设置室外风机 214 用于排出高温的水雾空气，底部则有低温循环水收集池 215，借助第二连接管路 230 内串接的水泵 240 将所述低温循环水收集池 215 中的低温循环水泵入冷凝器 150 的水冷却管路。

[0033] 所述水蒸发冷却室 210 内还包括蒸发网 216、至少一处高温水进口 211、以及至少一条布水管 219；所述布水管 219 位于所述蒸发网 216 上方并与高温水进口 211 连通，该布水管 219 上至少设有一处用于喷淋高温循环水的喷水孔 220。

[0034] 所述布水管 219 水平地设置在所述蒸发网 216 的正上方，并且是沿着蒸发网 216 设置；所述布水管 219 的喷水孔位于管路的下壁；该布水管 219 上的喷水孔 220 还连接有用于均匀喷淋的喷淋装置 221 即喷头，以使水汽在水蒸发冷却室 210 内均匀分布。

[0035] 所述布水管 219 水平地设置在所述蒸发网 216 的一侧面上方，并且是沿着蒸发网 216 的设置；该布水管 219 的喷水孔 220 位于管路的侧壁，以便将水汽喷淋到蒸发网 216 的侧壁上；所述布水管 219 上的喷水孔 220 还连接有用于均匀喷淋的喷淋装置 221 即喷头，以使水汽在水蒸发冷却室 210 内均匀分布。

[0036] 所述室外冷却模块 200 垂直于地面放置，其特征在于：所述室外冷却模块 200 中的蒸发网 216 至少有一块；多块所述蒸发网 216 非垂直于地面放置时，交替以俩不同的仰角叠置，形成字母 Z 形排布。

[0037] 所述室外冷却模块 200 之外壳 260 的侧壁和顶部分别设置有多处进气口 217 和至少一处出气口 218；每块所述蒸发网 216 之下至少分布有一处进气口 217；所述出气口 218 位于布水管 219 的正上方或侧上方；所述室外风机 214 运行时，在所述进气口 217 和出气口 218 之间形成加速水汽蒸发的空气流；改变室外风机 214 的转速，可调整室外冷却模块 200 的水汽蒸发量。

[0038] 所述蒸发网 216 为有机填料蒸发网、有机填料蜂窝式蒸发网、无机填料蒸发网、无机填料蜂窝式蒸发网之任一种或多种；所述冷却器 150 为螺旋套管换热器、板式换热器或壳管式换热器；所述节流器 130 为膨胀阀。

[0039] 所述水冷却制冷工质的户式空调装置，还可以包括与低温循环水收集池相连的补水装置；所述补水装置包括补水管，水位检测装置以及与水位检测装置联动的用于控制补水管的补水开关；所述补水管一端连通至低温循环水收集池，补水管另一端连接到补水开关，补水开关连接到补水水源；当水位检测装置检测到水位过低时控制打开补水开关，通过补水水源向低温循环水收集池上水实现补水；补水完成后水位检测装置检测到水位满足需求后控制补水开关关闭结束补水。

[0040] 所述水冷却制冷工质的户式空调装置还包括与低温循环水收集池相连的排水装置；所述排水装置包括设置于低温循环水收集池的底部的排水电磁阀，用于定期排出低温循环水收集池内杂质较多的水。

[0041] 所述室内风机 140 紧邻所述蒸发器 120 放置,所述室内风机 140 相对所述蒸发器 120 位于更靠近需制冷的室内侧,所述室内风机 140 将通过与蒸发器 120 热交换后的冷空气吹到室内空间,加速蒸发器 120 与室内空气的热交换,将蒸发器 120 中的制冷工质加热,被加热后的制冷工质流动到压缩机 110 进行制冷工质压缩。

[0042] 参照图 4 和图 5 所示,分别给出了水蒸发冷却室 210 的两种优选实施方式;如图 4 所示:所述出气口 218 位于所述水蒸发冷却室 210 顶部;所述室外风机 214 位于出气口 218 之下的水蒸发冷却室 210 内腔的上部;所述蒸发网 216 位于所述室外风机 214 之下的水蒸发冷却室 210 内腔中部;所述水蒸发冷却室 210 至少有一个高温水进口 211 和一个低温水出口 212;所述高温水进口 211 将高温水引入水蒸发冷却室 210 内进行散热冷却;所述低温循环水收集池 215 位于蒸发网 216 之下的水蒸发冷却室 210 的底部;所述低温水出口 212 位于低温循环水收集池 215 一侧的下部,所述低温水出口 212 与低温循环水收集池 215 连接将低温循环水收集池 215 中的低温水连接到水泵 240 的一端;水泵 240 把从低温水出口 212 输出的低温水泵入冷却器 150 进行热交换。

[0043] 高温水进口 211 用于从冷却器 150 接入高温水,所述布水管 219 位于所述蒸发网 216 上部并与高温水进口 211 连接,所述布水管 219 设有至少一个用于喷水的喷水孔 220,通过喷水孔 220 向蒸发网 216 喷洒高温水以使得蒸发网 216 被高温水淋湿。

[0044] 蒸发网 216 数量与进气口 217 的数量对应,蒸发网 216 设置在一个或多个进气口 217 上,和出气口 218 连通;蒸发网可以为具有一定厚度,例如 100 毫米的,普通蒸发网或有机填料蒸发网或有机填料蜂窝式蒸发网或无机填料蒸发网或无机填料蜂窝式蒸发网。

[0045] 所述布水管 219 设置在蒸发网 216 的正上方,所述布水管 219 沿蒸发网 216 的外周设置;所述布水管 219 的喷水孔位于布水管 219 管路的下壁。所述布水管 219 上的喷水孔 220 还连接有助于均匀喷淋的喷淋装置 221 即喷头,所述喷淋装置 221 使水汽在水蒸发冷却室 210 内均匀分布。

[0046] 低温循环水收集池 215 设置于蒸发网 216 的下方用于收集从蒸发网落下的低温水。水泵 240,用于将低温循环水收集池 215 中的低温水送入室内的冷却器 150。

[0047] 所述第一连接管 160 和第二连接管路 230 的材质为铜管,PPR 或镀锌钢。

[0048] 如图 5 所示,所述水冷却制冷工质的户式空调装置的水蒸发冷却室 210 中,所述蒸发网 216 围成横截面呈“回”字形的中空方形蒸发网格,即蒸发网 216 沿着“回”字形的方形区域的外周设置,即在“回”字两个“口”之间的区域布置蒸发网;与其对应布水管 219 的管路形状也围成一个“口”字形,该布水管 219 的管路形成的“口”字介于蒸发网 216 所围成“回”字的两个“口”之间。这样可使得高温水直接落在蒸发网 216 上。

[0049] 如图 6 所示,显示了蒸发网 216 和布水管 219 的位置关系;有喷水孔 220 的布水管 219 可以设置在蒸发网 216 上方,并沿蒸发网 216 的周长设置;从高温水进口 211 进入的高温水进入布水管 219,高温水从所述布水管 219 上的喷水孔 220 流出,高温水滴落在设置在布水管 219 下方的蒸发网 216 上;布水管 219 上的多个喷水孔 220 上还可以均连接有喷淋装置 221 即喷头;高温水通过喷淋装置 221 喷射到蒸发网 216 上。

[0050] 如图 7 所示,还可将具有喷水孔 220 的布水管 219 可以设置在蒸发网 216 设置在蒸发网的侧上面,喷水孔 220 设置布水管 219 的侧壁上,从布水管 219 的侧面向蒸发网 216 喷水。布水管 219 上的多个喷水孔 220 上还可以均连接有喷淋装置 221 即喷头;高温水通

过喷淋装置 221 喷射到蒸发网 216 的侧表面上。

[0051] 在工作时,从高温水进口 211 近来的高温水进入到室外冷却模块 200,高温水淋在蒸发网 216 上,室外风机 214 将环境中的空气从进气口 217 吸入,穿过蒸发网,在空气穿过蒸发网 216 的过程中,空气会带走淋在蒸发网 216 上的高温水,以水的液态转换成气态来实现降温,降温后水汽又凝结成低温水滴落回到蒸发网 216,并部分滴落到低温循环水收集池 215 中,带有部分水汽的空气通过出气口 218 排出,完成气流循环带动的水汽循环降温;流经蒸发网 216 的空气温度升高带着部分水蒸气从出气口 218 排出。

[0052] 高温水均匀分布在蜂窝式蒸发网 216 表面,形成数百倍面积的水膜,室外风机 214 驱动空气流掠过水帘促使水膜蒸发,迅速将冷却器 150 出来的高温水约 32℃降低至环境湿球温度,甚至更低,可以稳定控制在 26℃。

[0053] 如图 4 所示,所述水蒸发冷却室 210 的出气口 218 位于布水管 219 的正上方或侧上方。所述室外冷却模块 200 包括外壳 260,所述外壳 260 的侧壁包括一个或多个进气口 217,多个进气口 217 对称或非对称分布在外壳 260 的侧壁上。

[0054] 所述水蒸发冷却室 210 至少具有一个出气口 218 和一个进气口 217;出气口 218 和进气口 217 的数据均可以为多个;尤其是进气口 217,可以配合蒸发网 216 的数量来设置;一个蒸发网 216 可对应一个或者多个进气口 217;一个蒸发网 216 可对应两个进气口 217;也可以一个蒸发网 216 可对应四个进气口 217;加大进入空气的通道,减小进风阻力,提高水蒸发效率;各进气口 217 可是设有孔或有槽的挡板。

[0055] 室外风机 214 可以是轴流风机,设置于出气口 218 上;一个出气口 218 可以对应有一个室外风机 214,即若出气口 218 只有一个,室外风机 214 可仅有一个。当然,如果有多个出气口 218 可以对应多个室外风机 214 增加散热效果,可以根据需要制冷的空间面积和体积大小或者压缩机的功率来调整室外风机 214 和出气口 218 的数量。

[0056] 室外风机 214 用于将空气从进气口 217 吸入,并使空气穿过蒸发网,使其带走淋在蒸发网上的高温水,以水的液态转换成气态来实现降温,降温后水汽又凝结成低温水滴落回到蒸发网,并部分滴落到低温水收集器中,带有部分水汽的空气通过出气口 218 排出,完成气流循环带动的水汽循环降温。

[0057] 由于部分水会以水蒸汽的形式被室外风机 214 从出气口 218 排出,因此低温循环水收集池 215 中的水有可能逐渐减少。在环境空气湿度很低时蒸发量导致低温循环水收集池 215 中水量减少尤其明显。

[0058] 因此要对低温循环水收集池 215 中的水进行补充;可通过设置一补水装置进行补水,该补水装置包括补水管,低温水水位检测装置以及与该低温水水位检测装置联动的用于控制补水管的补水开关;所述补水管一端连通至低温循环水收集池,补水管另一端连接到补水开关,补水开关连接到补水水源。当低温水水位检测装置检测到水位过低影响到水蒸发冷却效果时控制将补水开关打开,通过补水水源向低温循环水收集池 215 上水实现补水,补水完成后水位检测装置检测到水位满足需求后控制开关装置关闭结束补水。

[0059] 所述水位检测装置可以是一浮球水位检测装置,该装置设置于低温循环水收集池的上部。所述水位检测装置以及开关装置还可以是现有技术中已知的其他机械装置、机电、液动、气动装置。补水开关可以是补水电磁阀或浮球开关。并与补水管相连,用于补充水分和排水时确保没有水进入水箱中。此外还可以设置排水装置,排水装置可使用排水电磁阀,

设置于水箱底部,用于定期低温循环水收集池内杂质较多的水,确保良好的换热效率。

[0060] 补水装置和排水装置可设置为联动工作模式,即补水装置工作时,排水装置不工作;或排水装置工作时,补水装置不工作;或设置为即补水装置工和排水装置同时工作或不工作;也可以补水装置和排水装置非联动工作模式,即补水装置和排水装置各自分别独立工作。

[0061] 根据压缩机压焓图,冷却温度每降低 1℃,压缩机能效比提高 2.3% 左右,压缩机的输入功率下降 2% 左右。传统家用分体式空调的冷却温度一般为 54.4℃,而该种新型高效户式蒸发式冷却空调产品,在最严酷的情况下,也能将冷却温度降至 32℃,由此,压缩机能效比提高了 50% 左右,系统能效比提高了一倍左右,大大降低了户式空调的能耗。另外,本发明较传统的家用空调省去了其他冷却装置,如冷却塔等,大大减小了占地面积。采用水蒸发冷却,成本低、造价便宜,大大节约了运行成本。经试验,在 2300 千克/平方米·小时的喷淋密度下,进风速度为 1.5 米/秒时,在标准工况下环境干球温度:27℃ 湿球温度:19.5℃,高温水流经 80cm×60cm×10cm 的蒸发网后,其温度可由 45℃ 下降至 30℃ 以内。

[0062] 本发明水冷却制冷工质的户式空调装置结构紧凑,在传统制冷基础上,利用湿帘原理换热,增加水冷来进行制冷器的冷却以提高综合能效;与传统利用空气进行制冷器冷却的方式来说,使用水冷却方式,用于热交换的冷却水的水温大大低于户外空气的温度,使得空调制冷工质的热交换效率大大提高;同时通过调节风机的风速,可以控制蒸发的水量,进而控制进入水冷冷却器中的水温,从而调节冷却温度,因此在不同的环境下,即使在环境干球温度 35℃、湿球温度 34℃ 的情况下,也可以将冷却温度控制在 32℃ 左右,即绝对压力 1255 千帕左右,增加了空调运行的安全性。本发明所设计的水蒸发冷却制冷工质的户式空调装置的压缩机的单体能效比一般在 7.5 以上,即使加上小功率的风机、水泵以及室内风机,整机的能效比也可以控制在 6.0 左右,大大节约了运行费用,同时降低了压缩机的压缩比,大大提高了机组的使用寿命。通过上述各部件的巧妙的结合,本发明所设计的水蒸发冷却制冷工质的户式空调装置能常年运行在超高能效的稳定状态下。

[0063] 以上所述实施方式仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制;应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围;因此,凡跟本发明权利要求范围所做的等同替换与修饰,均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

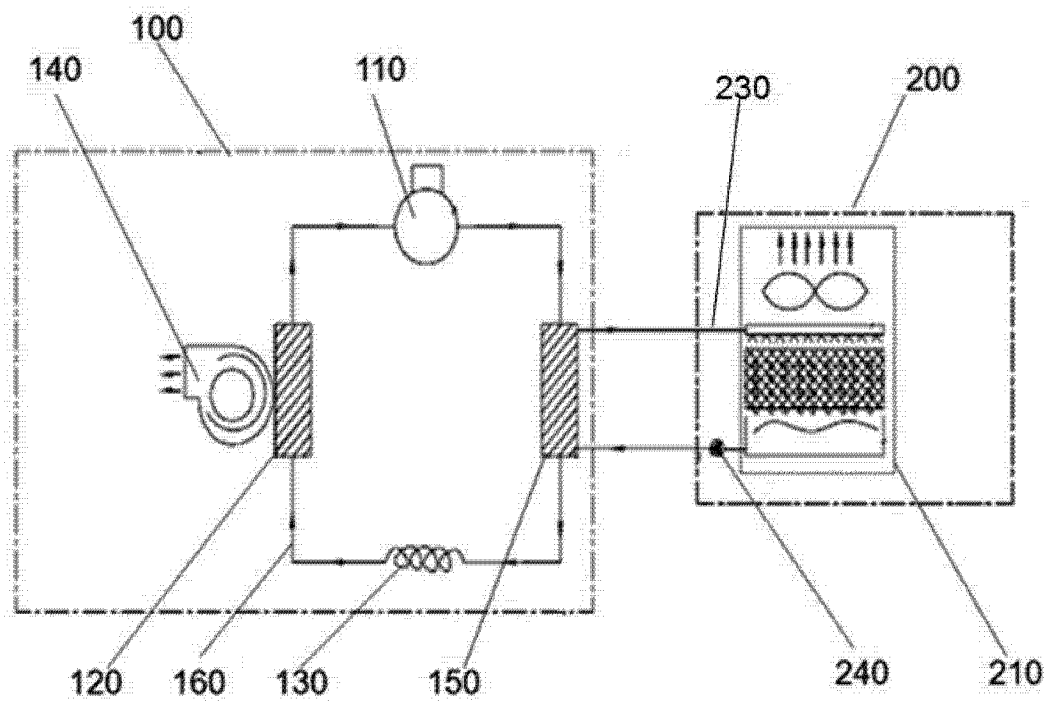


图 1

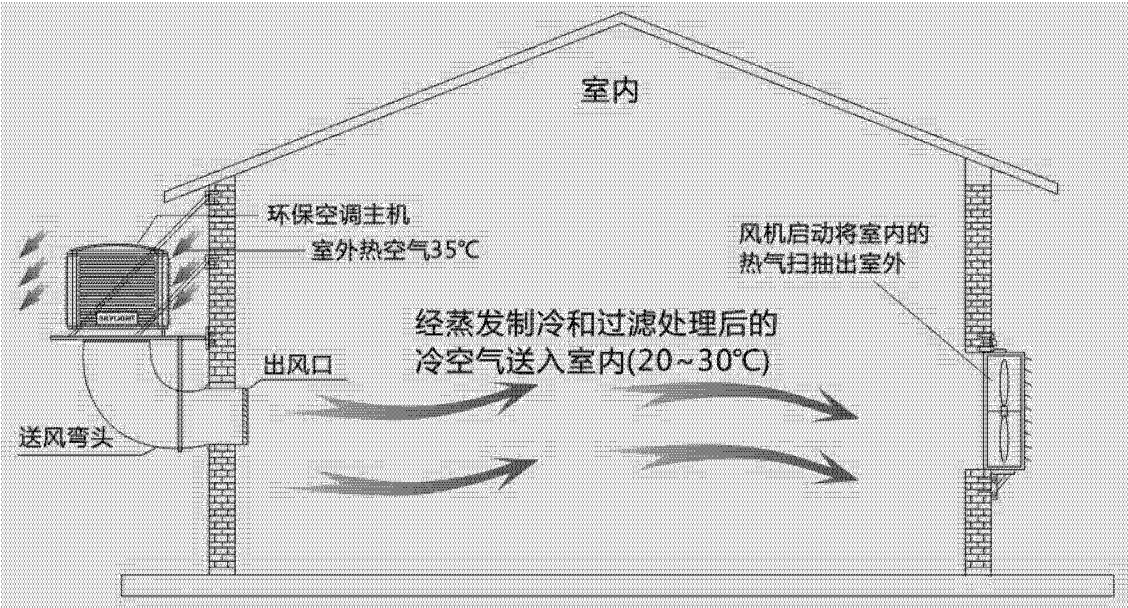


图 2

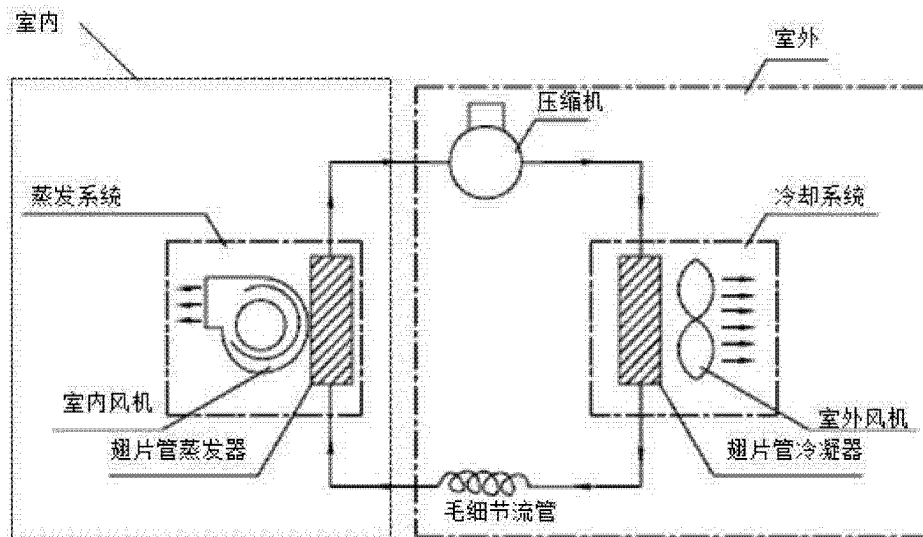


图 3

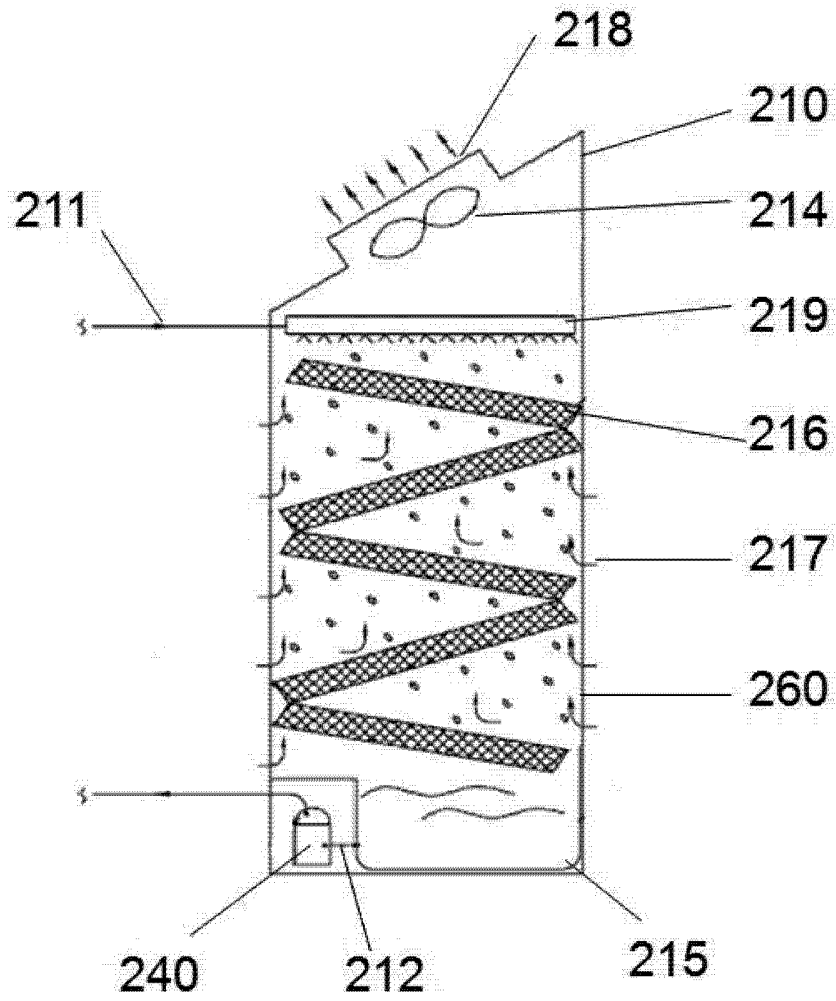


图 4

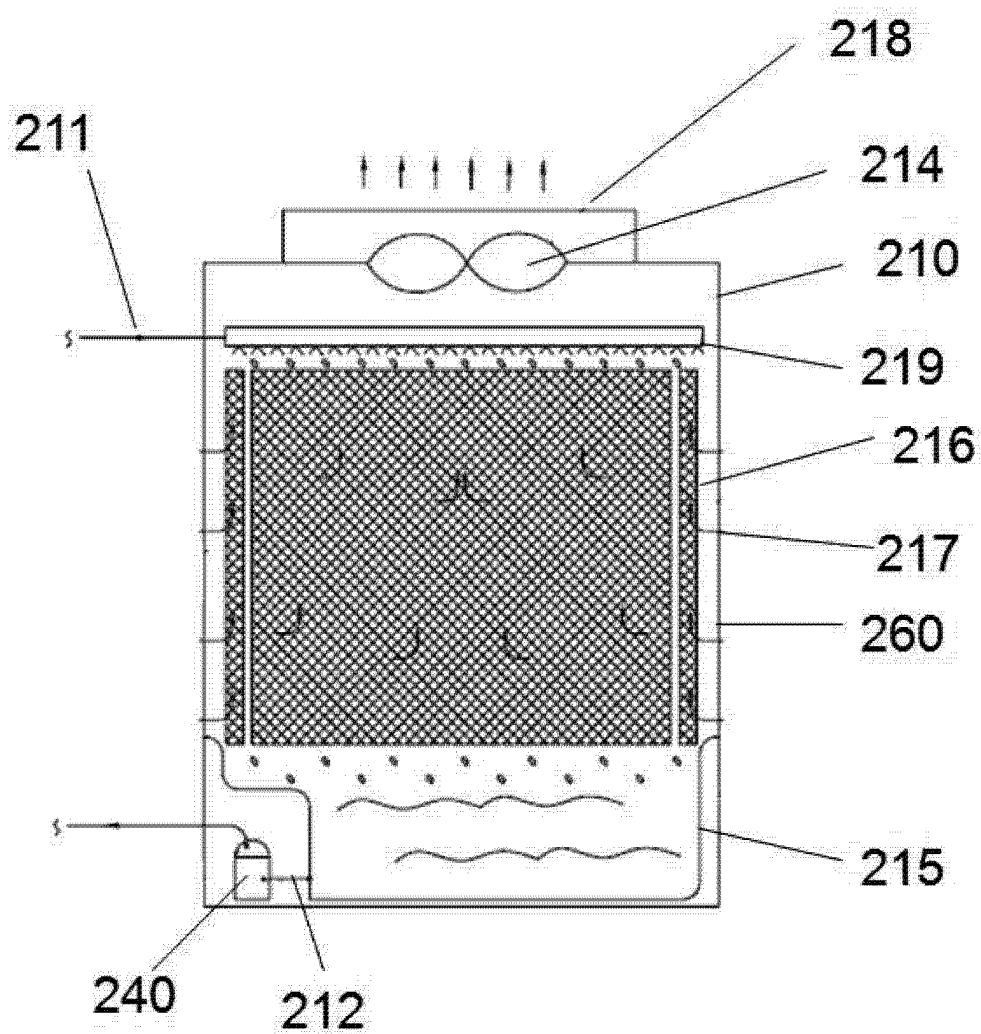


图 5

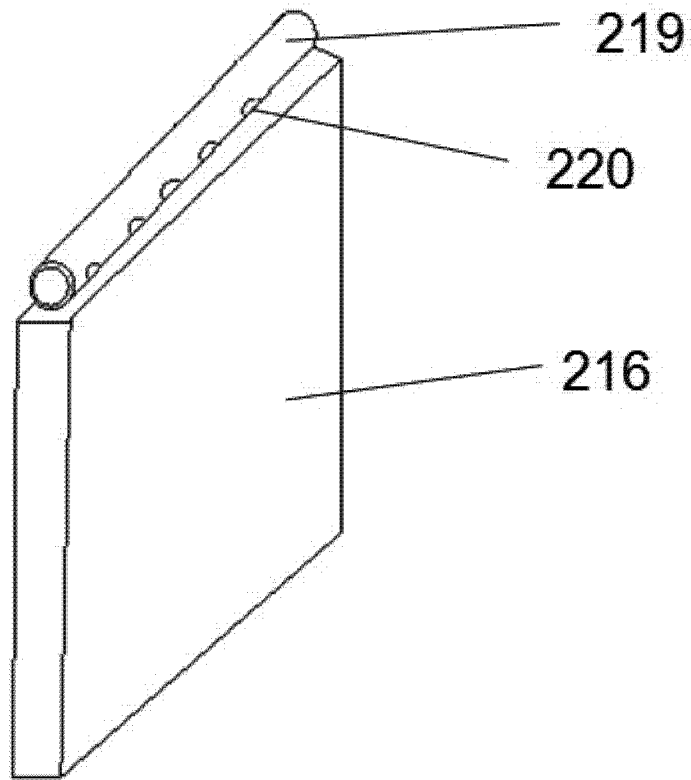


图 6

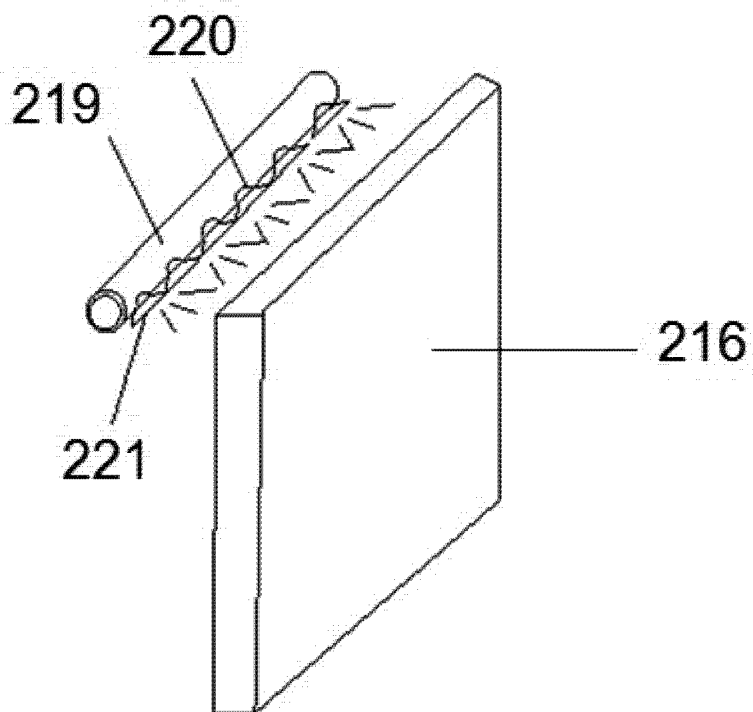


图 7