(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206568846 U
(45)授权公告日 2017.10.20

(21)申请号 201720171785.8

(22)申请日 2017.02.24

(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 安苗苗 陈丽媛

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 许志蛟

(51)Int.Cl.
B60H 1/32(2006.01)
B60R 16/04(2006.01)

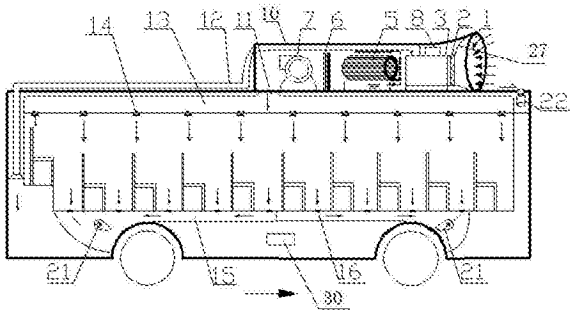
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统

(57)摘要

本实用新型公开的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，包括置于车顶的雨水回收装置和制冷机组，制冷机组与车内的送风装置相接通，制冷机组外壁和客车顶部还贴附有薄膜光伏板；制冷机组包括壳体，壳体上车辆迎风侧设置有进风口，进风口内按照空气进入方向依次设置有进风管、过滤器、露点间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却单元、挡水板、一次风机和送风口，露点间接蒸发冷却器顶部放置有蓄电池。本实用新型车载空调系统通过雨水回收装置回收雨水，利用水作为制冷剂来进行降温，更加环保、经济；而且采用全新风运行，可以有效提高车内的空气品质；同时利用太阳能来驱动该空调系统的运行，更加绿色、节能，有很好的使用价值。



CN 206568846 U

1.基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，包括置于车顶的雨水回收装置和制冷机组，制冷机组与车内的送风装置相接通，所述制冷机组的外壁和客车顶部还贴附有薄膜光伏板(10)；

所述的制冷机组包括壳体，壳体上车辆迎风侧设置有进风口(1)，进风口(1)内按照空气进入方向依次设置有进风管(27)、过滤器(2)、露点间接蒸发冷却器(3)、直接蒸发冷却单元、挡水板(6)、一次风机(7)和送风口(11)，所述露点间接蒸发冷却器(3)的顶部放置有蓄电池(8)；

所述雨水回收装置还通过补水管(20)依次接通露点间接蒸发冷却器(3)和直接蒸发冷却单元。

2.根据权利要求1所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的进风口(1)呈漏斗状。

3.根据权利要求1所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的送风装置包括沿车内长向分布的送风风管(13)和排风管道(15)，送风风管(13)位于车内顶部两侧，且与车内底部的送风风管(13)相对设置；

所述的送风风管(13)与送风口(11)接通且其上均匀分布有若干车内送风口(14)；

所述的排风管道(15)上均匀分布有若干车内排风口(16)，排风管道(15)内还设置有不少于两个的排风机(21)，每个排风机(21)均位于靠近车辆轮胎处；

所述排风机(21)通过依次电路连接车内的光伏控制器(30)和蓄电池(8)，所述光伏控制器(30)还连接薄膜光伏板(10)。

4.根据权利要求1所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的雨水回收装置包括水箱(23)，水箱(23)内分布有若干过滤杀菌装置(22)，过滤杀菌装置(22)包括瓶装本体，瓶口处呈漏斗状且设置有粗效过滤网(24)，瓶内从上到下依次分布有杀菌药品层(25)和中效过滤网(26)，水箱(23)与补水管(20)接通。

5.根据权利要求1所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的露点间接蒸发冷却器(3)包括芯体(17)，芯体(17)上下两端分别设置有填料b(3-1)和集水箱b(3-2)，集水箱b(3-2)通过循环水泵b(18)连接位于填料b(3-1)顶部的布水器b(3-3)，集水箱b(3-2)与补水管(20)接通。

6.根据权利要求5所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的壳体内顶壁设置有有二次空气流道(12)，二次空气流道(12)一端接通布水器b(3-3)顶端的露点间接蒸发冷却器(3)外壳，二次空气流道(12)的另一端通入车内发动机室。

7.根据权利要求5所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的芯体(17)表面设置孔洞(29)，孔洞(29)以新风进入方向、沿对角线分布。

8.根据权利要求1所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的直接蒸发冷却单元包括填料a(5)，填料a(5)底端设置有集水箱a(28)，集水箱a(28)通过循环水泵a(4)连接位于填料a(5)顶部的布水器a(9)，所述的集水箱a(28)内还设置有循环水泵c(19)，循环水泵c(19)接通补水管(20)。

9.根据权利要求8所述的基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，其特征在于，所述的填料a(5)呈水平放置的滚筒状，具体采用纸质填料、金属填料、多孔陶瓷填料或PVC填料。

基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域，具体涉及一种基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统。

背景技术

[0002] 随着全球气温变暖、人民生活水平不断提高，促使对客车空调器的需求不断增加，能源需求也越来越大，而煤、石油、天然气等一次能源随着人们的开发使用日益减少并且会对环境造成污染。

[0003] 目前现有的车载空调的需求日益增加，然而现在的车载空调系统大多采用机械制冷的形式，不仅能耗大利用率低，而且制冷剂的使用会破坏大气臭氧层；与此同时，传统的车载空调系统都采用全回风，导致车厢内空气品质较差，而且车载空调会造成车辆的石油能耗增加，进而污染环境。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，解决了现有车载空调能耗大、污染环境、车内空气品质不高的问题。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是，基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，包括置于车顶的雨水回收装置和制冷机组，制冷机组与车内的送风装置相接通，制冷机组的外壁和客车顶部还贴附有薄膜光伏板；

[0006] 制冷机组包括壳体，壳体上车辆迎风侧设置有进风口，进风口内按照空气进入方向依次设置有进风管、过滤器、露点间接蒸发冷却器、直接蒸发冷却单元、挡水板、一次风机和送风口，露点间接蒸发冷却器的顶部放置有蓄电池；

[0007] 雨水回收装置还通过补水管依次接通露点间接蒸发冷却器和直接蒸发冷却单元。

[0008] 本实用新型的特征还在于，

[0009] 进风口呈漏斗状。

[0010] 送风装置包括沿车内长向分布的送风风管和排风管道，送风风管位于车内顶部两侧，且与车内底部的送风风管相对设置；

[0011] 送风风管与送风口接通且其上均匀分布有若干车内送风口；

[0012] 排风管道上均匀分布有若干车内排风口，排风管道内还设置有不少于两个的排风机，每个排风机均位于靠近车辆轮胎处；

[0013] 排风机通过依次电路连接车内的光伏控制器和蓄电池，光伏控制器还连接薄膜光伏板。

[0014] 雨水回收装置包括水箱，水箱内分布有若干过滤杀菌装置，过滤杀菌装置包括瓶装本体，瓶口处呈漏斗状且设置有粗效过滤网，瓶内从上到下依次分布有杀菌药品层和中效过滤网，水箱与补水管接通。

[0015] 露点间接蒸发冷却器包括芯体，芯体上下两端分别设置有填料b和集水箱b，集水

箱b通过循环水泵b连接位于填料b顶部的布水器b，集水箱b与补水管接通。

[0016] 壳体内顶壁设置有有二次空气流道，二次空气流道一端接通布水器b顶端的露点间接蒸发冷却器外壳，二次空气流道的另一端通入车内发动机室。

[0017] 芯体表面设置孔洞，孔洞以新风进入方向、沿对角线分布。

[0018] 直接蒸发冷却单元包括填料a，填料a底端设置有集水箱a，集水箱a通过循环水泵a连接位于填料a顶部的布水器a，集水箱a内还设置有循环水泵c，循环水泵c接通补水管。

[0019] 填料a呈水平放置的滚筒状，具体采用纸质填料、金属填料、多孔陶瓷填料或PVC填料。

[0020] 本实用新型车载空调系统的有益效果是：

[0021] a)本实用新型车载空调系统的直接蒸发冷却单元采用滚筒式填料，且同时使用露点间接蒸发冷却器，提高了换热效率，制得温度很低的空气；

[0022] b)本实用新型车载空调系统采用薄膜光伏板发电技术供电，用电更加环保、经济；

[0023] c)本实用新型车载空调系统将排风送至客车轮胎附近对其进行降温，有效降低轮胎的摩擦发热量，增加轮胎的使用寿命；露点间接蒸发冷却器处理的二次空气对薄膜光伏板进行冷却，提高薄膜光伏板的效率，最后送至客车的发动机室对其降温后排出，达到能源的阶梯利用，更加节能、高效；

[0024] d)本实用新型车载空调系统的制冷机组壳体为圆弧形表面，可有效减小空气阻力；进风口设置为漏斗状，以便捕捉在客车行驶过程中形成的“撞击式”空气压力；

[0025] e)本实用新型车载空调系统的雨水回收装置，使雨水经过滤杀菌净化后流入水箱内备用，可有效收集雨水，降低使用成本。

附图说明

[0026] 图1是本实用新型一种基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统的结构示意图；

[0027] 图2是本实用新型车载空调系统中制冷机组的结构示意图；

[0028] 图3是本实用新型车载空调系统中雨水回收装置的结构示意图；

[0029] 图4是本实用新型车载空调系统中过滤杀菌装置的结构示意图；

[0030] 图5是本实用新型车载空调系统中露点间接蒸发冷却器的结构示意图。

[0031] 图中，1.进风口，2.过滤器，3.露点间接蒸发冷却器，4.循环水泵a，5.填料a，6.挡水板，7.一次风机，8.蓄电池，9.布水器a，10.薄膜光伏板，11.送风口，12.二次空气流道，13.送风风管，14.车内送风口，15.排风管道，16.车内排风口，17.芯体，18.循环水泵b，19.循环水泵c，20.补水管，21.排风机，22.过滤杀菌装置，23.水箱，24.粗效过滤网，25.杀菌药品层，26.中效过滤网，27.进风管，28.集水箱a，29.孔洞，30.光伏控制器，3-1.填料b，3-2.集水箱b，3-3.布水器b。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0033] 本实用新型一种基于薄膜光伏板驱动的蒸发冷却车载空调系统，如图1和图2所示，包括置于车顶的雨水回收装置和制冷机组，制冷机组与车内的送风装置相接通，制冷机

组外壁和客车顶部还贴附有薄膜光伏板10，薄膜光伏板10吸收太阳能提供能量；

[0034] 制冷机组包括壳体，壳体上车辆迎风侧设置有进风口1，进风口1内按照空气进入方向依次设置有进风管27、过滤器2、露点间接蒸发冷却器3、直接蒸发冷却单元、挡水板6、一次风机7和送风口11，露点间接蒸发冷却器3的顶部放置有蓄电池8；雨水回收装置还通过补水管20依次接通露点间接蒸发冷却器3和直接蒸发冷却单元。

[0035] 进风口1呈漏斗状，方便捕捉在客车行驶过程中形成的“撞击式”空气压力；壳体外壁由于漏斗状进风口1的原因整体呈弧形，可有效减小空气阻力。

[0036] 送风装置包括沿车内长向分布的送风风管13和排风管道15，送风风管13位于车内顶部两侧，且与车内底部的送风风管13相对设置；送风风管13与送风口11接通且其上均匀分布有若干车内送风口14，车内送风口14通入降温后的空气，降低车内温度；排风管道15上均匀分布有若干车内排风口16，车内排风口16将车内的空气排出，更换车内空气品质，排风管道15内还设置有不少于两个的排风机21，每个排风机21均位于靠近车辆轮胎处，有效降低轮胎的摩擦发热量，增加轮胎的使用寿命，充分利用能量。

[0037] 排风机21通过依次电路连接车内的光伏控制器30和蓄电池8，光伏控制器30还连接薄膜光伏板10；薄膜光伏板10接收太阳辐射，发生光伏效应产生直流电，通过光伏控制器30进行处理后，供制冷机组用电；当电量多余时，储存在蓄电池8中，以备阴雨天使用。

[0038] 如图3和图4所示，雨水回收装置包括水箱23，水箱23内分布有若干过滤杀菌装置22，过滤杀菌装置22包括瓶装本体，瓶口处呈漏斗状且设置有粗效过滤网24，瓶内从上到下依次分布有杀菌药品层25和中效过滤网26，水箱23还接通有补水管20，雨水回收装置有效的收集和循环利用雨水，降低了使用成本。

[0039] 如图5所示，露点间接蒸发冷却器3包括芯体17，芯体17上下两端分别设置有填料b3-1和集水箱b3-2，集水箱b3-2通过循环水泵b18连接位于填料b3-1顶部的布水器b3-3，集水箱b3-2还接通补水管20。

[0040] 壳体内顶壁设置有有二次空气流道12，二次空气流道12一端接通布水器b3-3顶端的露点间接蒸发冷却器3外壳，二次空气流道12的另一端通入车内发动机室。

[0041] 芯体17表面设置孔洞29，孔洞29以新风进入方向、沿对角线分布，孔洞29使进入的新风能更好的进行湿热交换。

[0042] 直接蒸发冷却单元包括填料a5，填料a5底端设置有集水箱a28，集水箱a28通过循环水泵a4连接位于填料a5顶部的布水器a9，集水箱a28内还设置有循环水泵c19，循环水泵c19接通补水管20。

[0043] 填料a5水平放置的滚筒状，采用纸质填料、金属填料、多孔陶瓷填料或PVC填料。

[0044] 本实用新型车载空调系统的使用过程具体如下：

[0045] 将薄膜光伏板10储存在蓄电池8内，通电后本实用新型开始工作，室外空气通过进风口1进入制冷机组壳体内，先在露点间接蒸发冷却器3中经过等湿冷却，然后进入直接蒸发冷却单元，在直接蒸发冷却单元中经过绝热加湿后通过送风口11送入车内的送风风管13内，通过车内送风口14送入车厢内，车内经过充分降温后，最后通过车内排风口16进入排风管道15中，送至客车轮胎附近对其进行降温后排出，露点间接蒸发冷却器处理的二次空气先经过与薄膜光伏板10表面相接触的二次空气流道12，对薄膜光伏板10进行冷却，然后输送至客车的发动机室，对发动机降温；其中对于直接蒸发冷却单元中的集水箱a28和露点间

接蒸发冷却器3中的集水箱b3-2中的水均通过雨水回收装置中的水箱23和补水管20补给。

[0046] 本实用新型车载空调系统通过雨水回收装置回收雨水，利用水作为制冷剂来进行降温，更加环保、经济；而且采用全新风运行，可以有效提高车内的空气品质；同时利用太阳能来驱动该空调系统的运行，更加绿色、节能，有很好的使用价值。

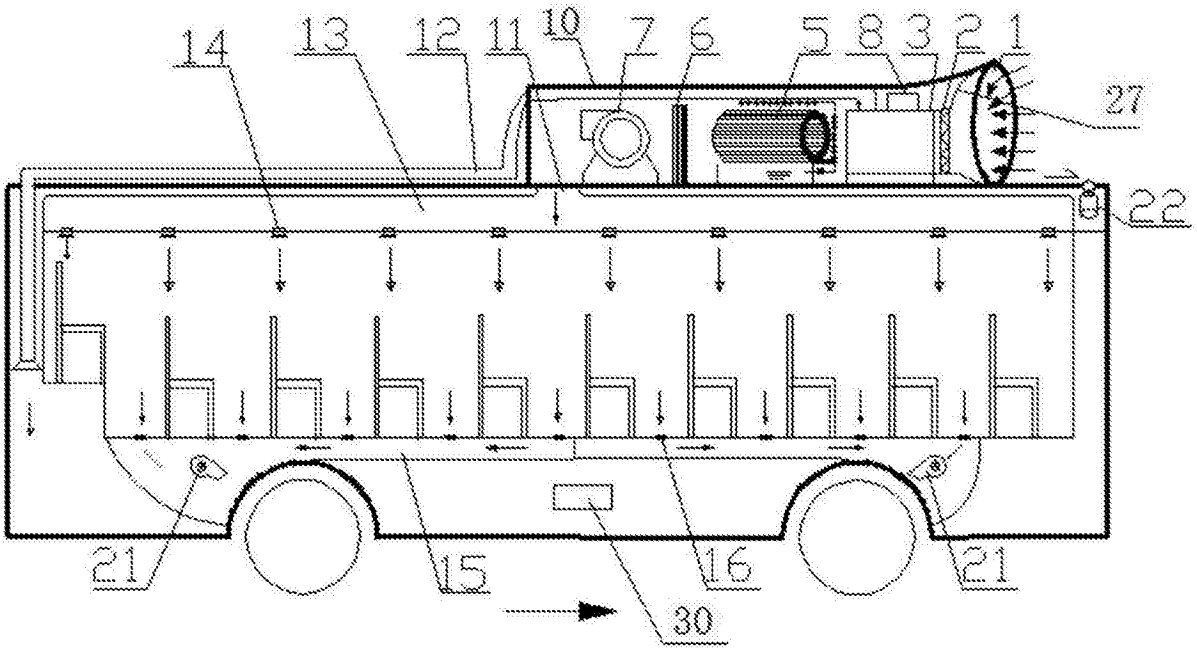

14
13
12
11
10
7
6
5
8
3
2
1
27
22
21
15
16
21
30

图1

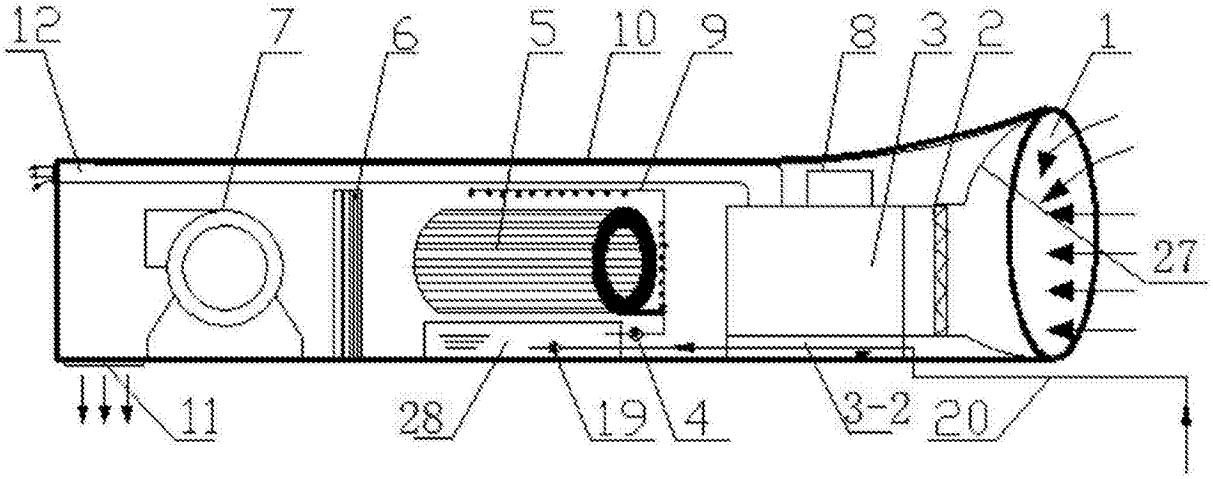

12
7
6
5
10
9
8
3
2
1
27
11
28
19
4
3-2
20

图2

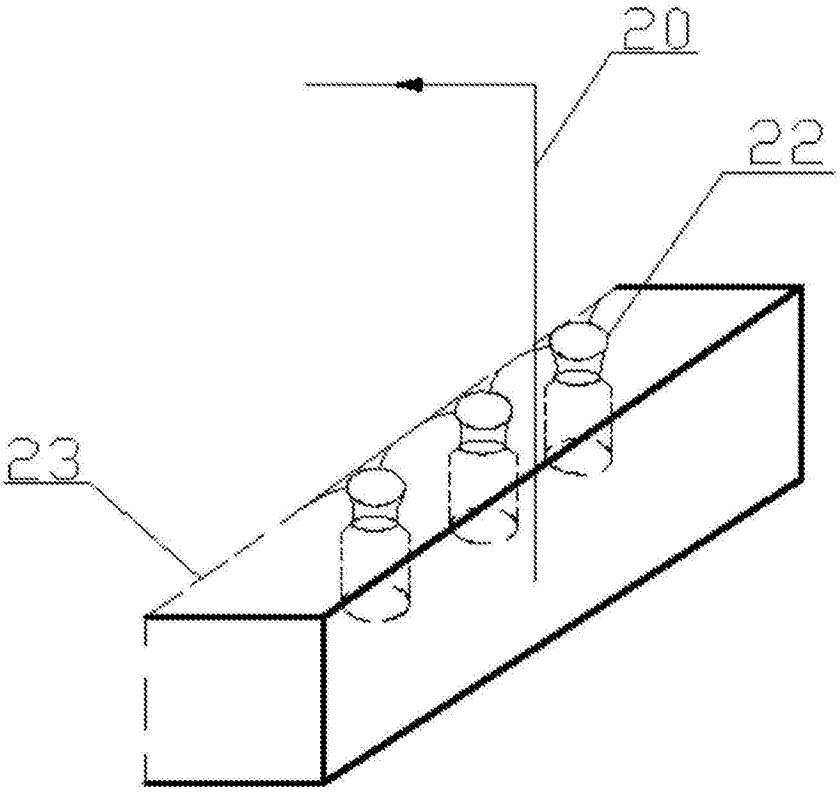


图3

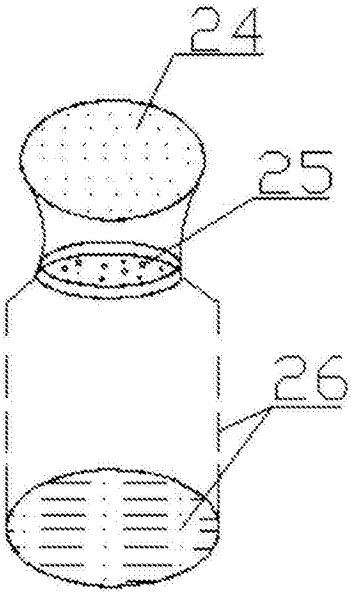


图4

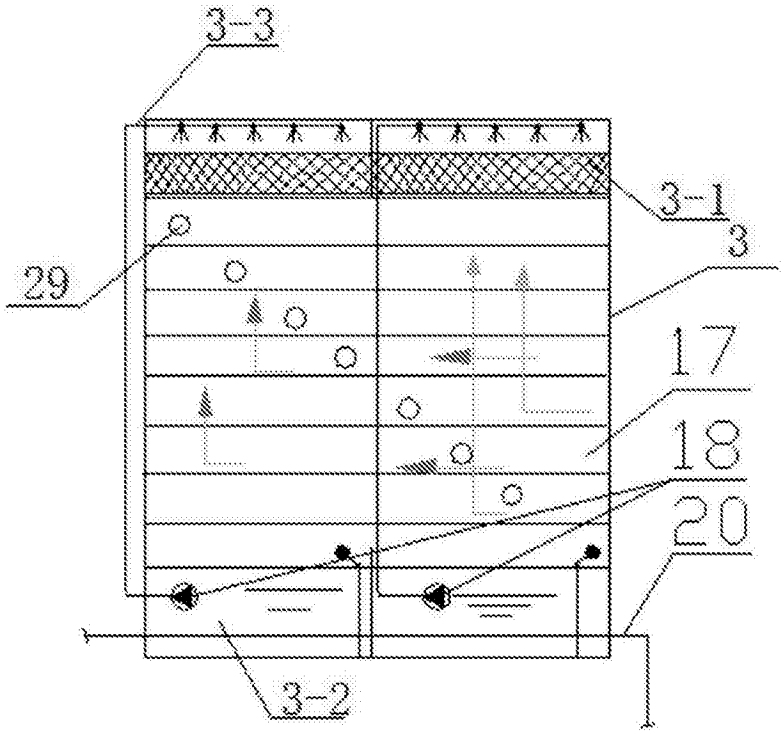


图5