



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104676766 B

(45)授权公告日 2017.08.25

(21)申请号 201410751131.3

(22)申请日 2014.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104676766 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(73)专利权人 国网上海市电力公司

地址 200122 上海市浦东新区源深路1122号

专利权人 上海电物集体资产管理有限公司
上海埃佩电力科技有限公司

(72)发明人 梅郁旻 洪芳华 钱浓林 叶传良

(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所(普通合伙) 31230

代理人 蔡海淳

(51)Int.Cl.

F24F 1/02(2011.01)

F24F 11/02(2006.01)

F24F 13/22(2006.01)

(56)对比文件

KR 10-2004-0013865 A, 2004.02.14,

CN 102247707 A, 2011.11.23,

CN 202070256 U, 2011.12.14,

CN 2177919 Y, 1994.09.21,

CN 202289830 U, 2012.07.04,

JP 特开平9-117636 A, 1997.05.06,

审查员 刘婵

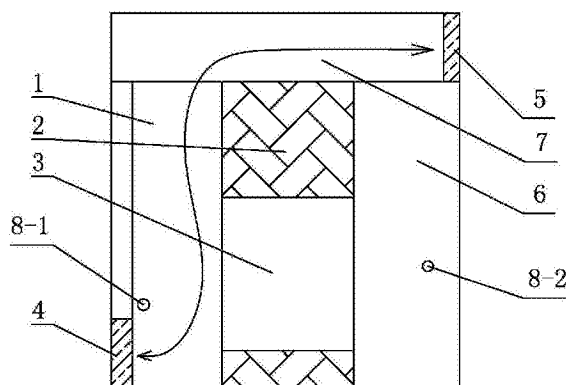
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种窗框式空气除湿装置

(57)摘要

一种窗框式空气除湿装置,属分离领域。其窗框式空气除湿装置为扁平式多层叠放结构,贯穿设置在原有百叶窗窗体位置的墙体上;按照从室内到室外的顺序,该窗框式空气除湿装置依次由制冷层、中间层和导热层构成。其制冷层为窗框式空气除湿装置朝向室内的内表面;导热层为窗框式空气除湿装置朝向室外的外表面;中间层位于制冷层与导热层之间;在制冷层、中间层以及导热层与原有百叶窗窗框位置之间,设置有空气流通通道。其采用自然引风的工作模式,利用半导体制冷原理,将室外至室内的流通空气进行冷凝汇集,并通过所述的散热片将冷凝水蒸发,实现通风除湿处理。可大大降低日常运行维护工作量,有利于低成本、低运行费用地降低室内湿度符合设计要求。



1. 一种窗框式空气除湿装置,包括空气除湿装置,所述的空气除湿装置为扁平式多层叠放结构,按照从室内到室外的顺序,依次由制冷层、中间层和导热层构成;其中,所述的制冷层为所述空气除湿装置朝向室内的内表面;所述的导热层为所述空气除湿装置朝向室外的外表面;所述的中间层位于所述的制冷层与导热层之间;其特征是:

所述的空气除湿装置为窗框式扁平多层叠放结构,贯穿设置在原有百叶窗窗体位置的墙体上;

在所述制冷层、中间层以及导热层与原有百叶窗窗框位置之间,设置有空气流通通道;

其所述的制冷层为扁平型扇形空气冷却管路结构,其尺寸与原有百叶窗窗体大小相符,采用向下集中的扇形结构,在扇形空气冷却管路的下方,设置有汇水区域,以易于集中和汇聚冷凝水;

其所述的导热层为扁平型散热片结构,所述的散热片采用上下垂直形式插列,在所述扁平型散热片靠近底部位置,设有储水槽,以蓄积从扇形空气冷却管路的引水管导入的汇集冷凝水;

其所述的中间层包括至少一个半导体制冷模块,在所述半导体制冷模块的周围,设置有隔热材料;

所述的窗框式空气除湿装置,采用自然引风的工作模式,利用半导体制冷原理,将室外至室内的流通空气进行冷凝汇集,并通过所述的散热片将冷凝水蒸发,实现通风除湿处理;

当室外的空气流经至所述的扁平型扇形空气冷却管路时,所述的半导体制冷模块开始作用;空气流经所述的扇形空气冷却管路,在其下方集中进行冷却凝聚,然后空气穿过所述的空气流通通道流入室内;空气中的水份在所述汇水区域表面冷凝,经汇集后由引水管引出至位于所述空气除湿装置外侧面散热片底部的储水槽中;所述的散热片利用其热量,将其底部储水槽中的所述冷凝水蒸发出去;

所述的窗框式空气除湿装置设置有一个控制模块,在所述的扇形空气冷却管路上设置有冷凝点温度传感器,在所述的散热片上设置有散热片温度传感器;

所述的窗框式空气除湿装置检测环境温度、环境湿度以及室内外空气压力差值;

所述的冷凝点温度、散热片温度、环境温度、环境湿度以及室内外空气压力差值信号,被输送至所述控制模块的检测信号输入端;

所述控制模块的控制信号输出端,与至少一个所述半导体制冷模块的控制端对应连接;

所述的控制模块根据室内、外空气压力或压力差值以及汇水区域处的温度,确定对所述半导体制冷模块的工作状态,由控制模块根据环境温度、差压信号、冷凝点温度、散热片温度信号的大小,来控制调节半导体制冷模块制冷功率;

所述的窗框式空气除湿装置,在不改动原有建筑结构,保证室内空气流通的前提下,充分利用室内外空气的流动过程,对补充进室内的新鲜空气进行降温 and 除湿,由于其没有任何转动部件或组件,一方面能大大降低电力仓库或无人值守电站的运行噪音,另一方面,亦能降低日常运行维护工作量,减轻巡检工作人员的劳动强度和工作量,有利于低成本、低运行费用地降低室内湿度,以符合设计要求。

2. 按照权利要求1所述的窗框式空气除湿装置,其特征是所述控制模块的控制信号输出端,与多个所述半导体制冷模块的控制端分别对应连接;

当所述室内与室外的压差较大时,所述的控制模块驱动多个制冷模块协同工作;

当所述室内与室外的压差较小时,所述的控制模块关闭多个所述半导体制冷模块中的几个制冷模块。

3.按照权利要求2所述的窗框式空气除湿装置,其特征是当所述制冷层汇水区域的温度过高时,所述的控制模块驱动多个制冷模块协同工作;当所述制冷层汇水区域的温度过低时,所述的控制模块降低输出功率或关闭所述多个所述半导体制冷模块中的几个制冷模块。

4.按照权利要求3所述的窗框式空气除湿装置,其特征是所述制冷层汇水区域的温度控制在 0°C 以上。

5.按照权利要求1所述的窗框式空气除湿装置,其特征是所述的扁平型扇形空气冷却管路,其尺寸与原有百叶窗窗体大小相符,其正面采用向下区域集中的扇形放射状结构,表面凸起的棱锥部分,自上而下由尖锐渐变为平坦,最后与汇水区域处接平;其背面为平面光滑结构。

6.按照权利要求1所述的窗框式空气除湿装置,其特征是所述的中间层,在制冷层空气冷却管路背面汇水区域处,集中安装、固定多个半导体制冷模块,其余空间用隔热材料填满,整个温度场为梯度分布。

7.按照权利要求1所述的窗框式空气除湿装置,其特征是所述的窗框式空气除湿装置,在原有室内百叶窗的窗体位置上,直接嵌入窗框式空气除湿装置,在不改动原有建筑结构和保证室内空气流通前提下,充分利用室内、外空气的流动过程,采用“压差引风”的工作模式,在对补充进室内的新鲜空气在进行降温的同时进行除湿,利用半导体制冷特性,将除湿温度控制在 0°C 冷凝点以上;同时,利用散热片的发热特性,对扁平型扇形空气冷却管路工作过程中所产生的冷凝水进行升温蒸发,将其散发至室外大气环境中,避免采用导水管集中排水带来的积水问题,亦可防止因导水管堵塞而导致其中的冷凝水被溢流至室内,不仅可以满足室内通风要求,提高除湿效率,而且可以减少原有室内空调的使用时间,节约能耗。

一种窗框式空气除湿装置

技术领域

[0001] 本发明属于分离领域,尤其涉及一种用于去除空气中水分的窗框式空气除湿装置。

背景技术

[0002] 因为过去电力系统的仓库主要用来存储对环境要求不高的电气一次设备(电气一次设备是指直接用于生产、输送和分配电能的生产过程的高压电气设备;其通常包括发电机、变压器、断路器、隔离开关、自动开关、接触器、刀开关、母线、输电线路、电力电缆、电抗器、电动机等),所以大多数仓库的基础物资堆放较少考虑环境温度、湿度的影响因素。

[0003] 但随着电力系统自动化和智能化程度的提高,仓库内逐步开始大量存放电气二次设备(电气二次设备是指对一次设备的工作进行监测、控制、调节、保护以及为运行、维护人员提供运行工况或生产指挥信号所需的低压电气设备;如熔断器、按钮、指示灯、控制开关、继电器、控制电缆、仪表、信号设备、自动装置等),而库房仓储环境的环境温度以及湿度超常,则会对某些设备的使用寿命带来相当大的损害,因此需要加强仓库内对相关环境的温度、湿度的控制和管理。

[0004] 在夏季,由于室内环境湿度高,容易产生静电,会影响后续设备的安全运行。

[0005] 安有空调设施的库房,为维持库内设定的温、湿度,需要开启空调降温,进出仓库的人员随之将室外的热空气带进库房内,对冲了空调的降温效果;同时还将湿气带入库区内,造成湿度偏高,此时又需要开启加热设备除湿,因此,为维持库区内的温湿度恒定,需消耗大量的电能,造成资源浪费。

[0006] 对于无人值守仓库,现有的通风方式基本采用自然通风,由于缺少值守人员的人工监控和调节,温、湿度失衡问题显得尤为突出。

[0007] 各类电力物资对于所储存的环境有不同要求,下表为各类物资储存的相对湿度和温度的参考值:

[0008]

相对湿度RH值	温度℃	适宜储存的电力物资
45%~55%	15~25	电容器、真空器件、激光器件、精密电子开关
40%~50%	15~25	电子元器件产品
30%~55%	20	精密机械产品、测量仪、精密模具、量具
20%~30%	20	合金零件、精密金属材料
15%以下	≤15	特殊材料、需要及其干燥的材料

[0009] 此外,目前电力系统的仓库和无人值守电站为了解决温度、湿度的控制问题,通常都安装有大功率的空调,为了保持空气的流通,尚保留一定数量的百叶窗,这样就给室内带来了外部的灰尘和潮湿空气,因此要求空调必须保持长期运行,特别在我国的南方,这种情况非常普遍。

[0010] 由于空调的选用一般只强调风量和制冷量,所以目前电力仓库或无人值守电站内

的通风系统和除湿系统是处于完全分离的状态,对能源造成很大的浪费;如把空调设置成中央空气过滤除湿系统,则需要大量费用投资改造,并占用较大的场地空间。而在无人值守的库房,如不设置窗体通风,室内空气因缺少流通,时间长久则异味无法散发。

[0011] 目前,用于半导体制冷模块的制冷片有多种形式,但一般都与常见的散热片一样,为片状多层结构,同时需要配合随机所附带的动力风扇一起使用。由于其专门设置有动力风扇,则风扇的运行管理和维护工作量大,一旦风扇发生故障,则整个制冷模块将会失去其工作效能;其次,制冷模块制冷时产生的凝结水的处理,需要为此专门安装排水管道,对于已经建成的电力仓库或无人值守电站,需要投入与改造;最后,现有制冷模块长期使用过程中的灰尘堆积难以清理问题,给日常维护工作带来不便,需要专门进行定期清扫和除尘。因此,对于无人值守库房或电站等需要巡检人员定期巡检的运行场所,现有的附带有动力风扇的制冷模块并不适用。

[0012] 如何在保证室内通风和降温效果的前提下,尽可能低成本、低运行费用,又能满足室内的湿度要求(低于设计值),是当前电力仓库或无人值守电站设计和实际运行管理中面临的一大难题。

发明内容

[0013] 本发明所要解决的技术问题是提供一种窗框式空气除湿装置,其不改动原有建筑结构,在保证室内空气流通的前提下,充分利用室内外空气的流动过程,对补充进室内的新鲜空气进行降温 and 除湿,由于其没有任何转动部件或组件,一方面可以大大降低电力仓库或无人值守电站的运行噪音,另一方面,亦可大大降低日常运行维护工作量,减轻巡检工作人员的劳动强度和工作量,有利于低成本、低运行费用地降低室内湿度符合设计要求。

[0014] 本发明的技术方案是:提供一种窗框式空气除湿装置,其特征是:所述的窗框式空气除湿装置为扁平式多层叠放结构,贯穿设置在原有百叶窗窗体位置的墙体上;所述的窗框式空气除湿装置按照从室内到室外的顺序,依次由制冷层、中间层和导热层构成。

[0015] 其中,所述的制冷层为所述窗框式空气除湿装置朝向室内的内表面;所述的导热层为所述窗框式空气除湿装置朝向室外的外表面;所述的中间层位于所述的制冷层与导热层之间;在所述制冷层、中间层以及导热层与原有百叶窗窗框位置之间,设置有空气流通通道。

[0016] 其所述的制冷层为扁平型扇形空气冷却管路结构,其尺寸与原有百叶窗窗体大小相符,采用向下集中的扇形结构,在扇形空气冷却管路的下方,设置有汇水区域,以易于集中和汇聚冷凝水。

[0017] 其所述的导热层为扁平型散热片结构,所述的散热片采用上下垂直形式插列,在所述扁平型散热片靠近底部位置,设有储水槽,以蓄积从扇形空气冷却管路的引水管导入的汇集冷凝水。

[0018] 其所述的中间层包括至少一个半导体制冷模块,在所述半导体制冷模块的周围,设置有隔热材料。

[0019] 所述的窗框式空气除湿装置,采用自然引风的工作模式,利用半导体制冷原理,将室外至室内的流通空气进行冷凝汇集,并通过所述的散热片将冷凝水蒸发,实现通风除湿处理。

[0020] 当室外的空气流经至所述的扁平型扇形空气冷却管路时,所述的半导体制冷模块开始作用;空气流经所述的扇形空气冷却管路,在其下方集中进行冷却凝聚,然后空气穿过所述的空气流通通道流入室内;空气中的水份在所述汇水区域表面冷凝,经汇集后由引水管引出至位于所述空气除湿装置外侧面散热片底部的储水槽中;所述的散热片利用其热量,将其底部储水槽中的所述冷凝水蒸发出去。

[0021] 其所述的窗框式空气除湿装置设置有一个控制模块,在所述的扇形空气冷却管路上设置有冷凝点温度传感器,在所述的散热片上设置有散热片温度传感器;

[0022] 所述的窗框式空气除湿装置检测环境温度、环境湿度以及室内外空气压力差值;

[0023] 所述的冷凝点温度、散热片温度、环境温度、环境湿度以及室内外空气压力差值信号,被输送至所述控制模块的检测信号输入端;

[0024] 所述控制模块的控制信号输出端,与至少一个所述半导体制冷模块的控制端对应连接;

[0025] 所述的控制模块根据室内、外空气压力或压力差值以及汇水区域处的温度,确定对所述半导体制冷模块的工作状态,由控制模块根据环境温度、差压信号、冷凝点温度、散热片温度信号的大小,来控制调节半导体制冷模块制冷功率。

[0026] 其所述控制模块的控制信号输出端,与多个所述半导体制冷模块的控制端分别对应连接;当所述室内与室外的压差较大时,所述的控制模块驱动多个制冷模块协同工作;当所述室内与室外的压差较小时,所述的控制模块关闭多个所述半导体制冷模块中的几个制冷模块。

[0027] 进一步的,当所述制冷层汇水区域的温度过高时,所述的控制模块驱动多个制冷模块协同工作;当所述制冷层汇水区域的温度过低时,所述的控制模块降低输出功率或关闭多个所述半导体制冷模块中的几个制冷模块。

[0028] 其所述制冷层汇水区域的温度控制在 0°C 以上。

[0029] 其所述的扁平型扇形空气冷却管路,其尺寸与原有百叶窗窗体大小相符,其正面采用向下区域集中的扇形放射状结构,表面凸起的棱锥部分,自上而下由尖锐渐变为平坦,最后与汇水区域处接平;其背面为平面光滑结构。

[0030] 其所述的中间层,在制冷层空气冷却管路背面汇水区域处,集中安装、固定多个半导体制冷模块,其余空间用隔热材料填满,使得整个温度场为梯度分布。

[0031] 本发明技术方案所述的窗框式空气除湿装置,在原有室内百叶窗的窗体位置上,直接嵌入窗框式空气除湿装置,在不改动原有建筑结构和保证室内空气流通前提下,充分利用室内、外空气的流动过程,采用“压差引风”的工作模式,在对补充进室内的新鲜空气在进行降温的同时进行除湿,利用半导体制冷特性,将除湿温度控制在 0°C 冷凝点以上;同时,利用散热片的发热特性,对扁平型扇形空气冷却管路工作过程中所产生的冷凝水进行升温蒸发,将其散发至室外大气环境中,避免采用导水管集中排水带来的积水问题,亦可防止因导水管堵塞而导致其中的冷凝水被溢流至室内,不仅可以满足室内通风要求,提高除湿效率,而且可以减少原有室内空调的使用时间,节约能耗。

[0032] 与现有技术比较,本发明的优点是:

[0033] 1.本装置结构紧凑,安装施工方便,不改动原有建筑结构,适用于电力仓库或无人值守电站。

[0034] 2.利用半导体制冷片的特性,温度控制简单、除湿效果好、功耗低。

[0035] 3.装置内部无转动部件和风扇,采用扁平化结构,只需打开盖板即可清理内部积灰,易于维护保养。

附图说明

[0036] 图1是本发明除湿装置的结构示意图;

[0037] 图2是本发明空气冷却管路结构示意图;

[0038] 图3是本发明散热片结构示意图;

[0039] 图4是本发明装置的控制系統構成示意图。

[0040] 图中1为扁平式向下集中扇形空气冷却管路,1-1为引水管出口,1-2为控制模块仓,2为隔热材料,3为半导体制冷模块,4为第一空气过滤网,5为第二空气过滤网,6为扁平型垂直散热片,6-1为储水槽引水入口,6-2为储水槽,7为空气流通通道,8-1为冷凝点温度信号传感器,8-2为散热片温度传感器。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0042] 图1为本发明除湿装置的结构示意图,所述的除湿装置由半导体制冷模块3、扁平式向下集中扇形空气冷却管路1、扁平型垂直散热片6、温度传感器、差压传感器、控制模块、空气流通通道7,位于空气流通通道两端的第一、第二空气过滤网4、5、隔热材料2、引水管(其首端用1-1表示,下同)等结构组成。

[0043] 所述的窗框式空气除湿装置可以单独使用,也可以多个配合使用,其使用原则是根据所需要空气通风风量,每个原来的百叶窗位置上设置一组所述的窗框式空气除湿装置,或者,在多个原来百叶窗的位置上分别对应设置一组所述的窗框式空气除湿装置。

[0044] 由图可知,本发明的窗框式空气除湿装置,为扁平式多层叠放结构,从室内到室外依次排列为:扁平型扇形空气冷却管路、半导体制冷模块组与隔热材料、扁平型散热片。

[0045] 本发明的窗框式空气除湿装置整体结构外观为长方形,向内表面为制冷层,采用向下集中的扇形结构,易于集中和汇聚冷凝水;中间为半导体制冷模块及隔热材料;向外表面为导热层,采用垂直扁平形的散热片,底部带有储水槽。

[0046] 其窗框式空气除湿装置嵌入原固定百叶窗窗框时,保留一定的空间,构成一个空气流通通道7,以便于室内、外之间空气的流通。

[0047] 所述窗框式空气除湿装置的制冷层即扁平型扇形空气冷却管路,其尺寸与原有百叶窗窗体大小相符,外框镶有密封材料,整体采用铝合金材料或其他导热材料。其正面采用向下区域集中的扇形放射状结构,表面凸起的棱锥部分,自上而下由尖锐渐变为平坦,最后与汇水区域处接平;其背面为平面光滑结构。

[0048] 所述窗框式空气除湿装置的中间层,在制冷层空气冷却管路背面汇水区域处,集中安装固定有多个半导体制冷模块,其余空间用隔热材料填满,使得整个温度场为梯度分布,汇水区域的温度应控制在冷凝点0℃以上。

[0049] 所述窗框式空气除湿装置的导热层即扁平型散热片,采用铝合金材料或其他导热材料,散热片采用上下垂直形式插列,靠近底部设有储水槽,蓄积从空气冷却管路的引水管

(从1-1出口到6-2入口)导入的汇集冷凝水,散热片热量将冷凝水蒸发出去。

[0050] 图2为本发明空气冷却管路结构示意图,其包括扇形冷却管路1、温度传感器、差压传感器、控制模块(可以设置于本图中下方的控制模块仓1-2中,亦可位于单独设置专门的控制箱中)、引水管出口1-1等。

[0051] 所述的窗框式空气除湿装置单独使用时,需要配备有室内温度、湿度传感器和室内外差压传感器(图中未示出),当多个所述的窗框式空气除湿装置配合使用时,只需要安装一套室内温、湿度传感器和室内外差压传感器。

[0052] 由于上述各种传感器均有市售产品,故在此不再叙述其工作原理和具体结构。

[0053] 图3是本发明散热片结构示意图,其包括散热片6、储水槽6-2、温度传感器、差压传感器、引水入口6-1等。

[0054] 图4是本发明除湿装置控制系统构成示意图,控制模块(可采用单片机控制电路)主要根据室内、外空气压力和汇水区域处温度确定对半导体制冷模块的工作状态(是否制冷),由控制模块根据环境温度、差压信号、冷凝点温度、散热片温度信号的大小来控制调节半导体制冷模块制冷功率。

[0055] 当室内、外空气压力的差压信号较大时,说明室内、外之间的空气流通速度较快,则控制模块发出控制指令,增加半导体制冷模块的驱动和制冷输出功率,以保证除湿效果;反之,则减少半导体制冷模块的驱动、降低制冷功率,以节约能耗,降低运行成本。

[0056] 换句话说,当室内与室外的压差较大时,所述的控制模块驱动多个制冷模块协同工作,当室内与室外的压差较小时,所述的控制模块自动关闭其中几个制冷模块。

[0057] 当制冷层汇水区域的温度过高时,控制模块驱动多个制冷模块协同工作,制冷层汇水区域的温度过低时,控制模自动关闭其中几个制冷模块,使得汇水区域的冷凝点温度控制在0℃以上,以免结霜,降低除湿效率。

[0058] 由于采用单片机控制电路对数个物理信号进行检测,将检测结果与设定值进行比较,根据比较结果控制被控对象(本技术方案中为半导体制冷模块)的运行或停止为现有技术,故其具体电路结构和线路连接关系在此不再叙述。

[0059] 通常电力仓库或无人值守电站的百叶窗为南北朝向配置,当所有的除湿装置采用集中控制(即受一个控制模块控制)时,若室外风从南面吹来,南面窗口的室内外压差增大,安装在建筑物南面的若干除湿装置除湿运行,北面的除湿装置不运行(不除湿);同理,若室外风从北面吹来,安装在建筑物北面的若干除湿装置除湿运行,南面的除湿装置不运行(不除湿);当没有风吹来时,所有除湿装置停止除湿运行;而当原建筑物上设有的室内排风扇(通常是轴流风机)开启向室外排气时,则位于建筑物南北方向的若干除湿装置均可除湿运行。

[0060] 所述的控制模块或控制单元,可以根据室内湿度来调控所述除湿装置的工作数量,也可调控某一个除湿装置中的制冷模块的投运/工作数量(一个除湿装置的中间层中可以设置多个制冷模块),另外整个除湿装置的控制单元也可与排风扇、空调的启动电路进行电气联动,根据环境温湿度和通风量控制和变换相关设备的运行。

[0061] 本发明的技术方案,由于其没有任何转动部件或组件,在保证室内空气流通前提下,充分利用室内外空气的流动过程,采用压差引风的工作模式,对补充进室内的新鲜空气在进行降温的同时进行除湿;其一方面可以大大降低电力仓库或无人值守电站的运行成本

和维护成本,另一方面,亦可大大减轻巡检工作人员的劳动强度和维护工作量,有利于低成本、低运行费用地保证室内的湿度符合设计要求。

[0062] 本发明可广泛用于电力仓库或无人值守电站室内运行环境的控制领域。

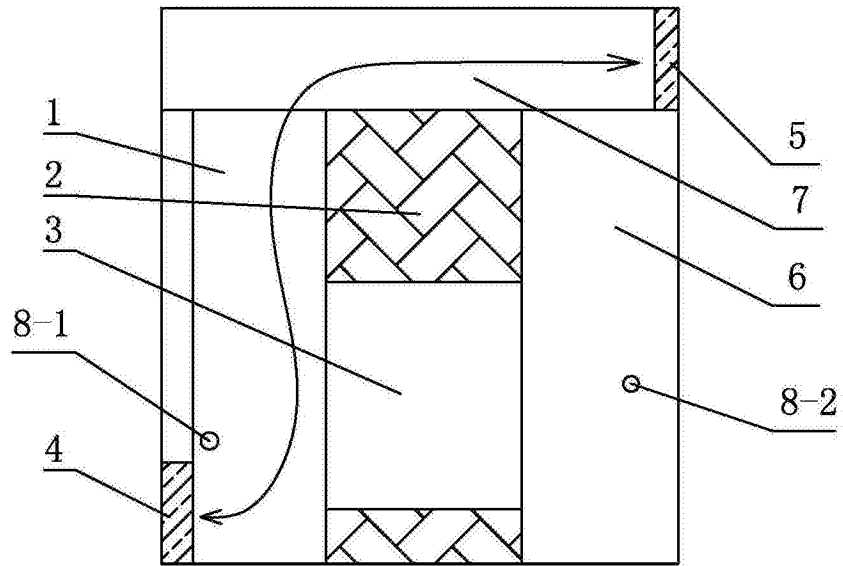


图1

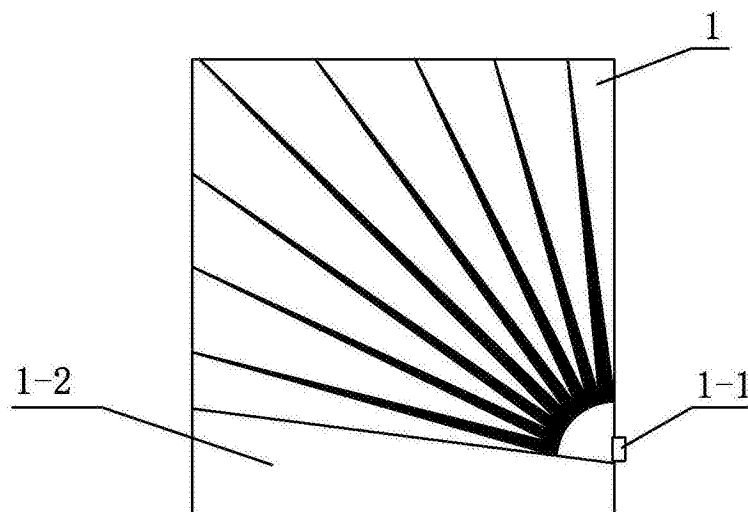


图2

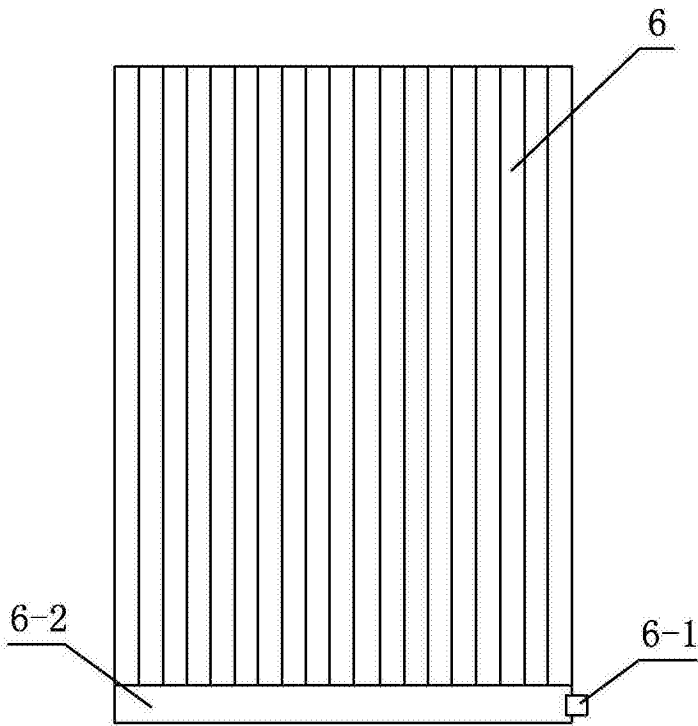


图3



图4