(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104181950 A
(43)申请公布日 2014.12.03

(21)申请号 201410477829.0

(22)申请日 2014.09.18

(71)申请人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号
申请人 国网安徽省电力公司芜湖供电公司

(72)发明人 陈恒松 王刘芳 承亮 金甲杰
潘翔 钱诚 李坚林 李涛
宫改花 祁建怀 刘虎城 邓帅
乔向阳 白天宇 张志福 周明恩
王玉伟

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107
代理人 朱圣荣

(51)Int.Cl.
G05D 23/19(2006.01)

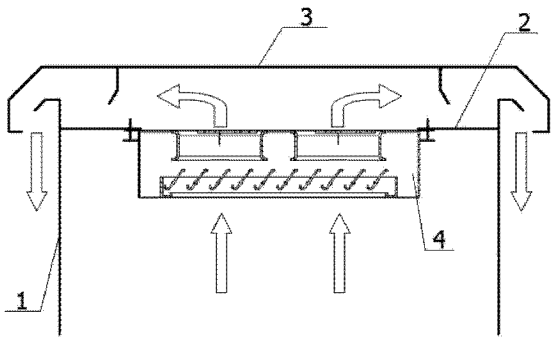
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

电力户外柜温控系统及其控制方法

(57)摘要

本发明揭示了一种电力户外柜温控系统，包括放置器件的机柜，所述的机柜上设有用于换气的风冷模块，以及用于保存温度恒定的空调器，所述风冷模块包括换气风扇和具有自动开启闭合功能的百叶结构。本发明的优点在于在环境温度过高、或过低时，均具有很好的温度调节能力，防护等级较方式有很大提高，当风扇停止工作时，机柜内部为封闭环境，双散热系统，可靠性更高。此外，该系统还可利用空调进行加热，柜内温度适中高于柜外空气温度，当环境温度过高时，散热性能大大降低。



CN 104181950 A

1. 电力户外柜温控系统，包括放置器件的机柜，其特征在于：所述的机柜上设有用于换气的风冷模块，以及用于保存温度恒定的空调器，所述风冷模块包括换气风扇和具有自动开启闭合功能的百叶结构。

2. 根据权利要求 1 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述的风冷模块位于机柜顶部，所述空调器位于机柜后面板上，所述的机柜顶部包括内层顶板和外层顶板，所述风冷模块固定在内层顶板上，所述外层顶板边缘伸出机柜并与内层顶板构成向下通气的通风口。

3. 根据权利要求 2 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述风冷模块的百叶结构固定在窗框上，所述百叶结构由多片叶片排列构成，所述的叶片一侧通过连杆连接，所述连杆通过电机驱动位移从而驱动叶片翻折，所述窗框和换气风扇固定在金属框内，所述金属框通过螺钉固定在内层顶板上。

4. 根据权利要求 3 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：每片所述叶片下檐均设有翻边形式的凝露积水槽，所述凝露积水槽中间向上拱起将凝露导流至两侧窗框的引水槽内。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述空调器设有冷凝集水器，所述冷凝集水器顶部设有溢水孔，所述冷凝集水器设有经过机柜内器件的冷却管道，所述冷却管道上设有水泵。

6. 根据权利要求 5 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述的引水槽通过管道将凝露水引流至冷凝集水器内，所述冷凝集水器内设有水位传感器。

7. 根据权利要求 6 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述空调器的出风管道设有多根，每个出风管道均设有电动阀门，所述机柜内的每个器件均设有一个温度传感器，并配套有一个正对其出风的出风管道。

8. 根据权利要求 7 所述的电力户外柜温控系统，其特征在于：所述机柜内设有温度传感器和湿度传感器，所述温度传感器、水位传感器和湿度传感器分别将采集的信号输送至控制器，所述控制器输出控制信号至电动阀门、水泵、电机、换气风扇和空调器，所述控制器配有通信单元和存储单元。

9. 电力户外柜温控系统的控制方法，其特征在于：

系统启动，系统根据机柜内状态设置以下工作模式：

若机柜内湿度高于湿度阀值，则启动空调器除湿；

若机柜内温度正常，则开启百叶，关闭换气风扇和空调器；

若机柜内温度低于低温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器加热；

若机柜内温度高于第一高温阀值，则开启百叶和换气风扇，并关闭空调器；

若机柜内温度高于第二高温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器制冷；

若机柜内温度低于第二高温阀值时，若某个器件温度超过预设温度阀值，则开启空调器并仅开启相应出风管道；

若机柜内湿度、温度或单个器件温度超过警戒阀值，则发出警报进行至监控中心。

10. 电力户外柜温控系统的控制方法，其特征在于：所述工作模式之间切换时间大于预设时间 A，所述若机柜内温度高于第二高温阀值，且水位传感器采集信号正常时，则启动水泵进行循环水冷却。

电力户外柜温控系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设施领域，尤其涉及电力户外柜的柜体结构。

背景技术

[0002] 电力户外机柜是指直接处于自然气候影响下，一般由不锈钢材料加工，不允许无权限操作者进入操作的柜体，为电力保护装置提供户外物理工作环境和安全系统的设备。

[0003] 机柜内可安装电源设备、蓄电池、保护装置、测控装置，传输设备及其他配套设备，这些设备通电运行时会产生一定的热量。自然环境下，温度、湿度变化很大，而这些内部装置的工作温度、湿度必须在一定的范围内，因此户外柜必须配套相应的温控系统。

[0004] 目前，电力户外柜的温控系统方式主要有以下几种

[0005] 一．强迫风冷系统

[0006] 采用风机（轴流风机或离心风机），实现柜内外空气的对流，将室内热空气排到室外，同时将室外的冷空气排入室内，实现柜内热量的转移。

[0007] 优点：1. 风机结构简单，体积小，安装、维护方便；2. 能耗低；3. 成本很低；

[0008] 缺点：1. 夏天环境温度过高时，散热效果差，不能长期承担对机柜降温的重任；2. 防护等级低，灰尘、湿气及腐蚀性气体进入机柜内部，容易积聚粉尘等污垢，并污染柜内的元器件，进而加剧元器件热岛效应；3. 风扇只能散热降温，冬天环境温度过低，不能给机柜加热升温。

[0009] 二．热交换器散热系统

[0010] 热交换器装置是一种利用低于柜内温度的柜外空气，通过热交换芯进行有效交换，把柜内热量传递给柜外空气。热交换器工作时，不同温度的柜外空气和柜内空气在风机的驱动下通过由金属材料制成的分隔板进行热量交换，两边的气流 100％完全隔开。

[0011] 优点：1. 防护等级高，排除了湿度、灰尘对柜内可能产生的污染，避免由于热量、湿度、灰尘和其它污染物引起的故障等功能。2. 散热效果较风扇好。

[0012] 缺点：1. 由于热交换器的本质是热传导，因此柜内温度总是高于环境温度，夏天环境温度过高时，将导致柜内温度过高；2. 热交换器风扇只能散热降温，冬天环境温度过低，不能给机柜加热升温。

[0013] 三．空调器温控系统

[0014] 机柜空调器有壁挂、半嵌、全嵌、顶置等多种安装方式，可以根据机柜中具体温度情况决定是制冷还是加热。

[0015] 优点：1. 散热效果好，由于冷风直接送至热源附近，可以保证机柜内不出现热点；2. 防护等级高，能阻止灰尘、湿气及腐蚀性气体进入机柜内部；3. 冬天环境温度过低时，可以加热升温。

[0016] 缺点：能耗高。

发明内容

[0017] 本发明所要解决的技术问题是实现一种充分利用空调、风机的自身优势，大大提高温控系统的可靠性，并降低了系统能耗，延长系统使用寿命的电力户外柜温控系统。

[0018] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：电力户外柜温控系统，包括放置器件的机柜，所述的机柜上设有用于换气的风冷模块，以及用于保存温度恒定的空调器，所述风冷模块包括换气风扇和具有自动开启闭合功能的百叶结构。

[0019] 所述的风冷模块位于机柜顶部，所述空调器位于机柜后面板上，所述的机柜顶部包括内层顶板和外层顶板，所述风冷模块固定在内层顶板上，所述外层顶板边缘伸出机柜并与内层顶板构成向下通气的通风口。

[0020] 所述风冷模块的百叶结构固定在窗框上，所述百叶结构由多片叶片排列构成，所述的叶片一侧通过连杆连接，所述连杆通过电机驱动位移从而驱动叶片翻折，所述窗框和换气风扇固定在金属框内，所述金属框通过螺钉固定在内层顶板上。

[0021] 每片所述叶片下檐均设有翻边形式的凝露积水槽，所述凝露积水槽中间向上拱起将凝露导流至两侧窗框的引水槽内。

[0022] 所述空调器设有冷凝集水器，所述冷凝集水器顶部设有溢水孔，所述冷凝集水器设有经过机柜内器件的冷却管道，所述冷却管道上设有水泵。

[0023] 所述的引水槽通过管道将凝露水引流至冷凝集水器内，所述冷凝集水器内设有水位传感器。

[0024] 所述空调器的出风管道设有多根，每个出风管道均设有电动阀门，所述机柜内的每个器件均设有一个温度传感器，并配套有一个正对其出风的出风管道。

[0025] 所述机柜内设有温度传感器和湿度传感器，所述温度传感器、水位传感器和湿度传感器分别将采集的信号输送至控制器，所述控制器输出控制信号至电动阀门、水泵、电机、换气风扇和空调器，所述控制器配有通信单元和存储单元。

[0026] 电力户外柜温控系统的控制方法：

[0027] 系统启动，系统根据机柜内状态设置以下工作模式：

[0028] 若机柜内湿度高于湿度阀值，则启动空调器除湿；

[0029] 若机柜内温度正常，则开启百叶，关闭换气风扇和空调器；

[0030] 若机柜内温度低于低温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器加热；

[0031] 若机柜内温度高于第一高温阀值，则开启百叶和换气风扇，并关闭空调器；

[0032] 若机柜内温度高于第二高温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器制冷；

[0033] 若机柜内温度低于第二高温阀值时，若某个器件温度超过预设温度阀值，则开启空调器并仅开启相应出风管道；

[0034] 若机柜内湿度、温度或单个器件温度超过警戒阀值，则发出警报进行至监控中心。

[0035] 所述工作模式之间切换时间大于预设时间 A，所述若机柜内温度高于第二高温阀值，且水位传感器采集信号正常时，则启动水泵进行循环水冷却。

[0036] 本发明的优点在于在环境温度过高、或过低时，均具有很好的温度调节能力，防护等级较方式有很大提高，当风扇停止工作时，机柜内部为封闭环境，双散热系统，可靠性更高。此外，该系统还可利用空调进行加热，柜内温度适中高于柜外空气温度，当环境温度过高时，散热性能大大降低。

附图说明

[0037] 下面对本发明说明书中每幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明：

[0038] 图 1-3 温控系统结构示意图；

[0039] 图 4 为风冷模块结构示意图；

[0040] 上述图中的标记均为：1、机柜；2：内层顶板；3、外层顶板；4、风冷模块；5、空调器；6、冷凝集水器；7、水泵；8、冷却管道；41、叶片；42、凝露积水槽；43、引水槽；44、连杆；45、电机；46 窗框。

具体实施方式

[0041] 如图 1-3 所示，电力户外柜温控系统包括放置器件的机柜 1，在机柜 1 上设有用于换气的风冷模块 4，以及用于保存温度恒定的空调器 5，通过两套温度调节装置，达到智能调节的目的。

[0042] 风冷模块 4 位于机柜 1 顶部，空调器 5 位于机柜 1 后面板上，机柜 1 顶部包括内层顶板 2 和外层顶板 3，风冷模块 4 固定在内层顶板 2 上，外层顶板 3 边缘伸出机柜 1 并与内层顶板 2 构成向下通气的通风口，如图 1 所示，这样内层顶板 2 和外层顶板 3 构成了通风的通道，避免雨水浸入柜体内，同时伸出的外层顶板 3 也具有挡雨檐的作用，避免雨水从柜体上接缝处渗入，从而可靠保护内部器件。

[0043] 风冷模块 4 包括换气风扇和具有自动开启闭合功能的百叶结构，如图 4 所示，风冷模块 4 的百叶结构固定在窗框 46 上，百叶结构由多片叶片 41 排列构成，叶片 41 通过销轴固定在窗框 46 上，每片叶片 41 的一侧通过连杆 44 连接，可通过销轴将叶片 41 固定在连杆 44 上，连杆 44 通过电机 45 驱动位移从而驱动叶片 41 翻折，窗框 46 和换气风扇固定在金属框内，构成一个整体方便安装，这样金属框可通过螺钉固定在内层顶板 2 上，内层顶板 2 只需预留安装孔即可。

[0044] 由于机柜 1 安装在户外，为避免凝露影响内部器件工作，在每片叶片 41 下檐均设有翻边形式的凝露积水槽 42，并且凝露积水槽 42 中间向上拱起将凝露导流至两侧窗框 46 的引水槽 43 内。可以设置管道将凝水引出机柜 1 外，也可循环使用引至空调器 5 的冷凝集水器 6 内。

[0045] 冷凝集水器 6 为收集空调冷凝水的容器，在冷凝集水器 6 顶部设有溢水孔，当收集的冷凝水超出容器容量，则可通过溢水孔排出机柜 1 外，冷凝集水器 6 设有经过机柜 1 内器件的冷却管道 8，冷却管道 8 优选翅片管，冷却管道 8 上设有水泵 7，从而形式水冷循环，由于空调器 5 冷凝水水温较低，用作水冷循环更加提高降温效果，并能降低降温能耗。为避免水泵 7 空载运行，冷凝集水器 6 内设有水位传感器，当达到可以运行的水位时，再进行水冷循环工作。

[0046] 为提高空调器 5 降温效果，其出风管道设有多根，每个出风管道均设有电动阀门，机柜 1 内的每个器件均设有一个温度传感器，并配套有一个正对其出风的出风管道，由于各个器件的产热效率不同，这样的结构可以有针对性的降温，提高降温效率和效果。

[0047] 为了优化降温设备的选择，机柜 1 内设有采集机柜 1 内部温度的温度传感器，以及采集内部湿度的湿度传感器，上述温度传感器、水位传感器和湿度传感器分别将采集的信号输送至控制器，该控制器输出控制信号至电动阀门、水泵 7、电机 45、换气风扇和空调器

5，同时控制器配有通信单元和存储单元，存储单元可以存储历史信息，通信单元可以发出报警信号。

[0048] 此外，还可以在机柜 1 顶部设置太阳能充电板和风能发电风叶，并配备蓄电池，通过太阳能充电板和风能发电风叶为蓄电池充电，可以利用蓄电池为控制器、电机 45、风扇供电，降低温控系统能耗。

[0049] 基于上述系统电力户外柜温控系统的控制方法如下：

[0050] 系统启动，系统根据机柜 1 内状态设置以下工作模式：

[0051] 1、若机柜 1 内湿度高于湿度阀值，则启动空调器 5 除湿；

[0052] 2、若机柜 1 内温度正常，则开启百叶，关闭换气风扇和空调器 5；

[0053] 3、若机柜 1 内温度低于低温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器 5 加热，此时整体加热，每个出风管道的电动阀门均半开启状态；

[0054] 4、若机柜 1 内温度高于第一高温阀值，则开启百叶和换气风扇，并关闭空调器 5；

[0055] 5、若机柜 1 内温度高于第二高温阀值，则关闭百叶和换气风扇，并启动空调器 5 制冷，此时整体降温，每个出风管道的电动阀门均半开启状态；

[0056] 6、若机柜 1 内温度低于第二高温阀值时，若某个器件温度超过预设温度阀值，则开启空调器 5 并仅开启相应出风管道；

[0057] 若机柜 1 内湿度、温度或单个器件温度超过警戒阀值，则发出警报进行至监控中心。

[0058] 其中湿度阀值＜正常温度区间＜第一高温阀值＜第二高温阀值＜警戒阀值，每个器件的警戒阀值根据具体器件安全使用温度设定。

[0059] 上述工作模式之间切换时间大于预设时间 A（例如 5 分钟），从而避免温度波动时频繁切换，导致设备损坏，若机柜 1 内温度高于第二高温阀值，且水位传感器采集信号正常时，则启动水泵 7 进行循环水冷却，可避免水泵 7 空载运行。

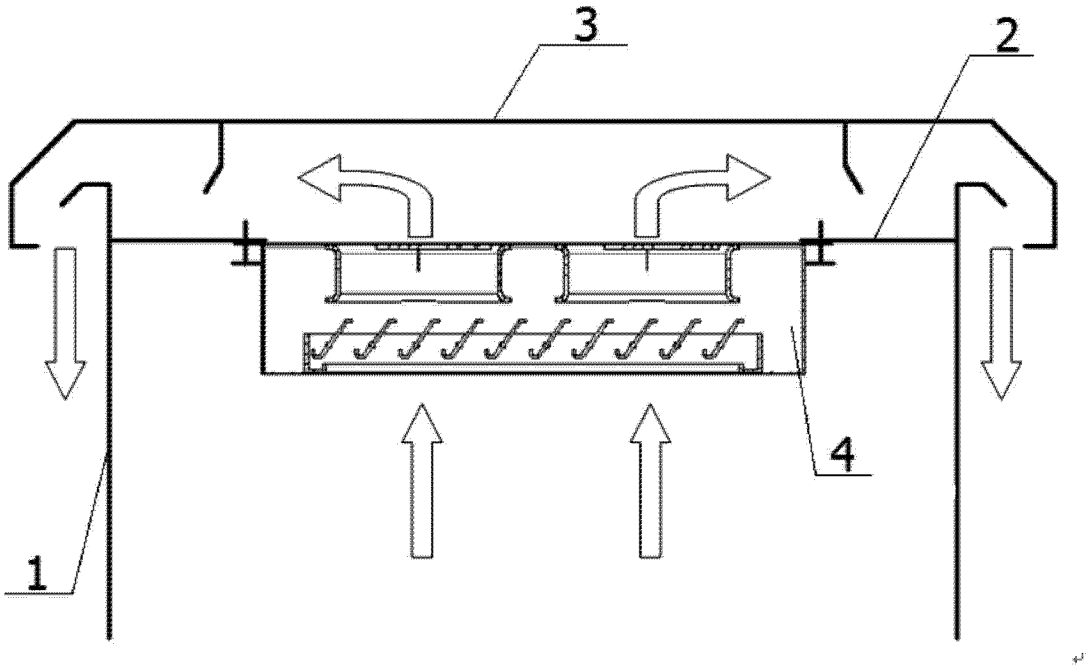


图 1

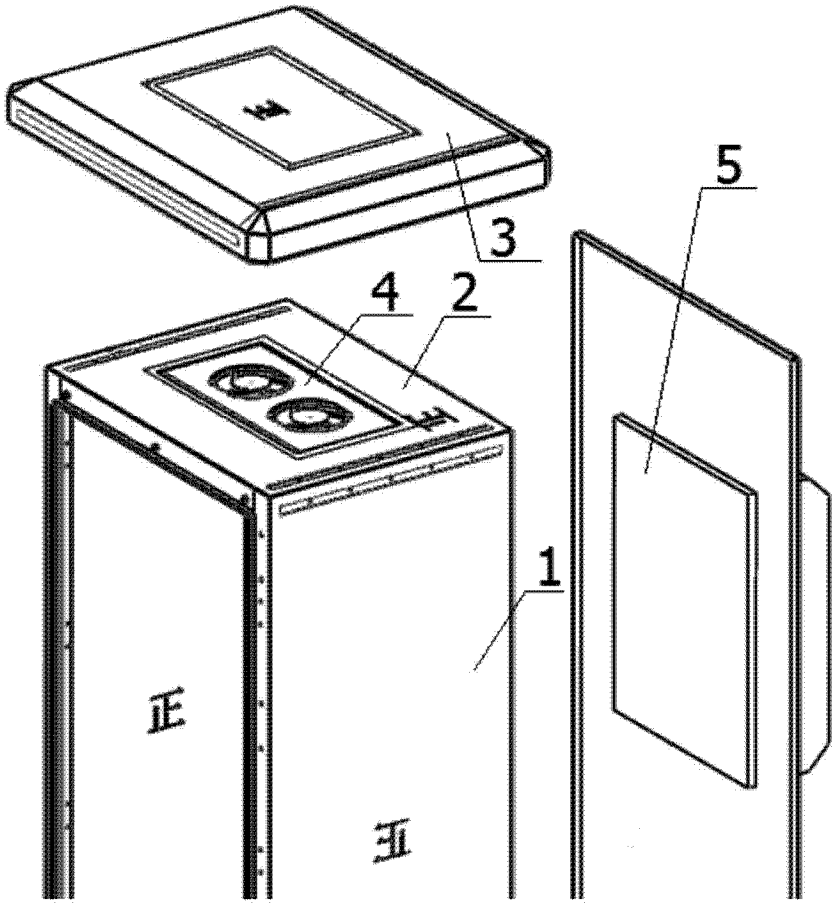


图 2

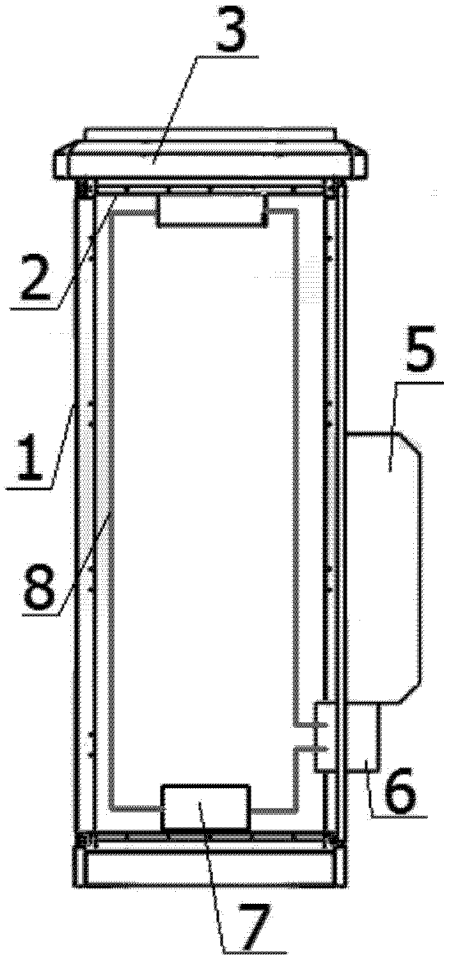


图 3

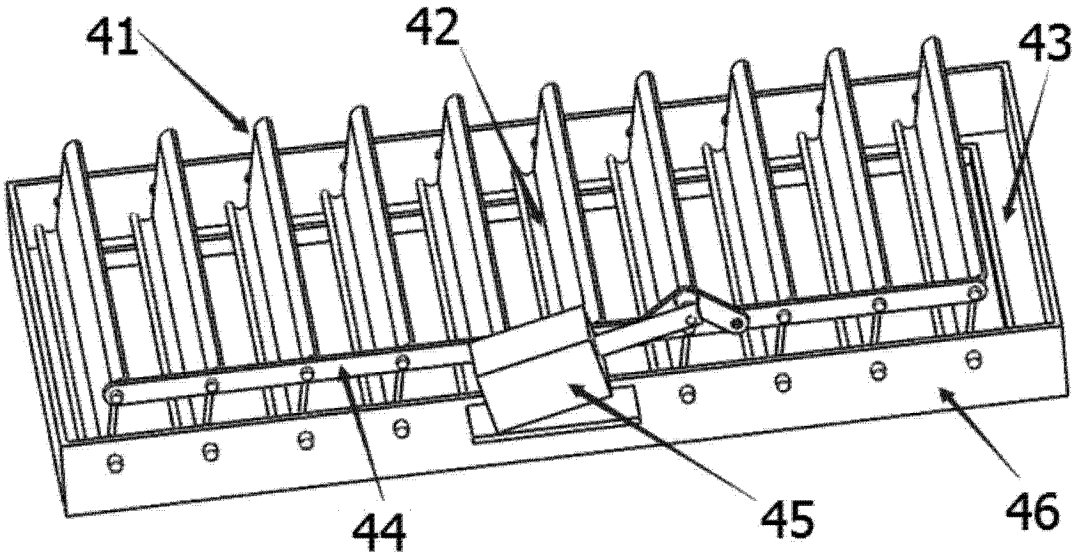


图 4