



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107069449 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201710341071.1

(22)申请日 2017.05.16

(71)申请人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市经济技术开发  
区沈辽西路111号

(72)发明人 阎秀恪 范坤 田野 于存湛  
张艳丽 任自艳 张殿海

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限  
公司 21109

代理人 李在川

(51) Int. Cl.

H02B 1/28(2006.01)

H02B 1/56(2006.01)

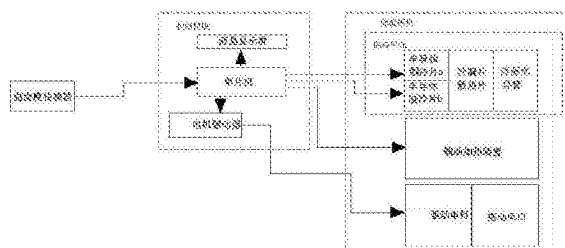
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种电气箱柜除湿器及其控制方法

(57)摘要

一种电气箱柜除湿器及其控制方法,属于除湿技术领域;该系统包括:温湿度传感器、控制模块、除湿模块和外壳,除湿模块包括除湿单元、辅助加热装置、驱动电机和摆风机构,除湿单元包括冷凝片、至少一个半导体制冷片及散热片;该方法包括:温湿度传感器实时检测环境温湿度,将环境温湿度检测值传至控制模块;控制模块根据环境湿度检测值控制除湿模块进行不同程度的除湿;本发明采用摆风机构,可以提高电气箱柜内空气的流通;至少一个半导体制冷片,可应对不同环境湿度区间;利用辅助加热装置解决传统除湿器除湿速度小于相对湿度上升速度问题;除湿模块参数可根据湿度变化规律调整;新型紧凑结构的设计占用电气箱柜内空间小。



1. 一种电气箱柜除湿器,其特征在于,包括:

温湿度传感器、控制模块、除湿模块和外壳;所述外壳设置于电气箱柜内,控制模块和除湿模块均设置于外壳内,温湿度传感器设置于电气箱柜内且位于外壳外部;所述温湿度传感器的输出端与控制模块输入端连接;所述控制模块输出端与除湿模块输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的电气箱柜除湿器,其特征在于,所述控制模块包括单片机、电机驱动器和液晶显示屏,所述除湿模块包括除湿单元、辅助加热装置、驱动电机和摆风机构;所述外壳两侧设置有进风口和出风口,所述除湿单元设置于进风口和出风口之间,所述摆风机构设置在出风口处;所述温湿度传感器的输出端与单片机的输入端连接,所述单片机的输出端分别连接除湿单元输入端、电机驱动器输入端和液晶显示屏,所述单片机的输出端通过继电器连接辅助加热装置输入端,所述驱动电机的动力输出端与摆风机构的动力输入端连接,所述驱动电机的输入端连接电机驱动器的输出端。

3. 根据权利要求2所述的电气箱柜除湿器,其特征在于,所述除湿单元包括冷凝片、至少一个半导体制冷片及散热片;所述各半导体制冷片输入端分别通过继电器连接单片机的输出端,所述各半导体制冷片的冷端分别与冷凝片连接,所述各半导体制冷片的热端分别与散热片连接;在所述冷凝片的底部设有冷凝水导管;在所述散热片一侧对应设置散热风扇;所述冷凝片、半导体制冷片和散热片依次并列设置,所述冷凝片设置于外壳内进风口一侧,所述散热片设置于外壳内出风口一侧。

4. 根据权利要求2所述的电气箱柜除湿器,其特征在于,所述摆风机构包括短连杆、长连杆、活动扇叶、上侧连杆及下侧连杆;所述活动扇叶的端部与上侧连杆及下侧连杆铰接;所述短连杆一端与驱动电机的动力输出端相接,另一端与长连杆一端铰接;所述长连杆另一端与上侧连杆铰接。

5. 根据权利要求2所述的电气箱柜除湿器,其特征在于,所述辅助加热装置固定在除湿单元的底部。

6. 权利要求1所述电气箱柜除湿器的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:上电初始化,温湿度传感器实时检测环境温湿度,将环境温湿度检测值传至控制模块;

步骤2:控制模块根据环境湿度检测值控制除湿模块进行不同程度的除湿。

7. 权利要求3所述电气箱柜除湿器的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:上电初始化,温湿度传感器实时检测环境温湿度数据,将环境温湿度检测值传至单片机;

步骤2:单片机将环境温湿度检测值通过液晶显示屏显示,并将环境湿度检测值与除湿湿度设定参数进行比较,进行不同程度除湿:

(1) 当环境湿度检测值介于除湿湿度下限值A和除湿湿度中间值B之间,单片机启动除湿单元中的部分半导体制冷片进行除湿,并通过电机驱动器和驱动电机启动摆风机构;

(2) 当环境湿度检测值介于除湿湿度中间值B和除湿湿度上限值C之间,单片机启动除湿单元中的全部半导体制冷片和摆风机构;

(3) 当环境湿度检测值大于除湿湿度上限值C,单片机同时启动除湿单元中的全部半导体制冷片、摆风机构和辅助加热装置;

(4) 当环境湿度检测值小于除湿湿度下限值A,单片机停止除湿单元、摆风机构及辅助

加热装置,系统回到初始状态。

## 一种电气箱柜除湿器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于除湿技术领域,具体涉及一种电气箱柜除湿器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 由于电气箱柜很大一部分工作在室外和地下室等湿度较大的环境中,因此电气箱柜内的相对湿度也会很大。在相对湿度较大的情况下,由微生物引起的绝缘材料的腐蚀,线路接头暴露处发生氧化,容易导致电路短路或接触不良,更会导致绝缘结构破坏,绝缘强度降低。因此在电气箱柜中大都采用除湿器来保障电气箱柜内的电气设备安全运行。

[0003] 传统的除湿器直接采用电阻丝加热的办法,即强制提升环境温度,让水以气态的形式存在于电气箱柜内。这种办法未能根本解决去除电气箱柜中水分的问题。

[0004] 现有的半导体除湿器未能加强箱柜内空气流通能力,导致除湿效果差,箱内远离除湿器区域除湿效果不佳。

[0005] 现有的半导体除湿器在遭遇极端恶劣天气、短时间相对湿度迅速提高的情况下,不能采取有效措施,导致箱柜内电气设备受到影响。

### 发明内容

[0006] 针对上述现有技术存在的不足,本发明提供一种可提高电气箱柜内空气的流通能力,具有较高除湿器效率,适应性强,节能环保,安全稳定的电气箱柜除湿器及其控制方法。

[0007] 本发明的技术方案:

[0008] 一种电气箱柜除湿器,包括:

[0009] 温湿度传感器、控制模块、除湿模块和外壳;所述外壳设置于电气箱柜内,控制模块和除湿模块均设置于外壳内,温湿度传感器设置于电气箱柜内且位于外壳外部;所述温湿度传感器的输出端与控制模块输入端连接;所述控制模块输出端与除湿模块输入端连接。

[0010] 所述控制模块包括单片机、电机驱动器和液晶显示屏,所述除湿模块包括除湿单元、辅助加热装置、驱动电机和摆风机构;所述外壳两侧设置有进风口和出风口,所述除湿单元设置于进风口和出风口之间,所述摆风机构设置在出风口处;所述除湿单元包括冷凝片、至少一个半导体制冷片及散热片;所述各半导体制冷片的冷端分别与冷凝片连接,所述各半导体制冷片的热端分别与散热片连接;在所述冷凝片的底部设有冷凝水导管;在所述散热片一侧对应设置散热风扇;所述冷凝片、半导体制冷片和散热片依次并列设置,所述冷凝片设置于外壳内进风口一侧,所述散热片设置于外壳内出风口一侧;电气箱柜内湿润的空气在散热风扇的作用下通过进风口进入外壳,与冷凝片接触后内部水分冷凝成水,冷凝水通过冷凝水导管排至电气箱柜外,除湿后的空气经摆风机构排出。

[0011] 所述温湿度传感器的输出端与单片机的输入端连接,所述单片机的输出端分别连接电机驱动器的输入端和液晶显示屏,并通过继电器分别连接所述各半导体制冷片输入端和辅助加热装置输入端,所述驱动电机的动力输出端与摆风机构的动力输入端连接;所述

驱动电机的输入端连接电机驱动器的输出端。

[0012] 所述摆风机构包括短连杆、长连杆、活动扇叶、上侧连杆及下侧连杆；所述活动扇叶的端部与上侧连杆及下侧连杆铰接；所述短连杆一端与驱动电机的动力输出端相接，另一端与长连杆一端铰接；所述长连杆另一端与上侧连杆铰接。

[0013] 所述辅助加热装置固定在除湿单元的底部。

[0014] 本发明提供一种所述电气箱柜除湿器的控制方法，包括如下步骤：

[0015] 步骤1：上电初始化，温湿度传感器实时检测环境温湿度，将环境温湿度检测值传至控制模块；

[0016] 步骤2：控制模块根据环境湿度检测值控制除湿模块进行不同程度的除湿。

[0017] 本发明还提供一种所述电气箱柜除湿器的控制方法，包括如下步骤：

[0018] 步骤1：上电初始化，温湿度传感器实时检测环境温湿度数据，将环境温湿度检测值传至单片机；

[0019] 步骤2：单片机将环境温湿度检测值通过液晶显示屏显示，并将将环境湿度检测值与除湿湿度设定参数进行比较，进行不同程度除湿：

[0020] (1) 当环境湿度检测值介于除湿湿度下限值A和除湿湿度中间值B之间，单片机启动除湿单元中的部分半导体制冷片进行除湿，并通过电机驱动器和驱动电机启动摆风机构；

[0021] (2) 当环境湿度检测值介于除湿湿度中间值B和除湿湿度上限值C之间，单片机启动除湿单元中的全部半导体制冷片和摆风机构；

[0022] (3) 当环境湿度检测值大于除湿湿度上限值C，单片机同时启动除湿单元中的全部半导体制冷片、摆风机构和辅助加热装置；

[0023] (4) 当环境湿度检测值小于除湿湿度下限值A，单片机停止除湿单元、摆风机构及辅助加热装置，系统回到初始状态。

[0024] 有益效果：本发明的一种电气箱柜除湿器及其控制方法与现有技术相比，具有如下优势：

[0025] (1) 采用摆风机构，可以提高电气箱柜内空气的流通能力，解决现有半导体除湿器工作时，电气箱柜内潮湿空气不能完全与冷凝片接触导致的除湿效果差的问题；

[0026] (2) 采用至少一个半导体制冷片的组合设计，可充分应对不同环境湿度区间：湿度小时，部分半导体制冷片工作，节约电能；湿度大时，全部半导体制冷片工作，除湿效率高；

[0027] (3) 利用辅助加热装置，可以解决极端天气下传统除湿器除湿速度小于相对湿度上升速度导致电气箱柜内设备不稳定的问题；

[0028] (4) 可以根据当地气温湿度变化规律调整除湿模块的参数设定以及辅助加热装置的功率；

[0029] (5) 新型紧凑结构的设计占用电气箱柜内空间小，接线简单，实现除湿工作的智能有效化，减轻了工程技术人员的 workload。

## 附图说明

[0030] 图1为本发明一种实施方式的电气箱柜除湿器连接示意图；

[0031] 图2为本发明一种实施方式的电气箱柜除湿器整体结构示意图；

[0032] 图3为本发明一种实施方式的电气箱柜除湿器电路连接示意图；

[0033] 图4为本发明一种实施方式的摆风机构结构示意图；

[0034] 图5为本发明一种实施方式的电气箱柜除湿器控制方法流程图；

[0035] 图中：1-外壳，2-辅助加热装置，3-驱动电机，4-摆风机构，5-冷凝片，6-半导体制冷片，7-导热硅脂，8-散热片，9-冷凝水导管，10-散热风扇，11-短连杆，12-长连杆，13-活动扇叶，14-上侧连杆，15-下侧连杆。

## 具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明的一种实施方式作详细说明。

[0037] 如图1-2所示，本实施方式的一种电气箱柜除湿器，用于易潮湿区域电气箱柜内的除湿作业，利用环保无污染的半导体制冷片，全自动去除电气箱柜内的水分并将其排至电气箱柜外，包括：

[0038] 温湿度传感器、控制模块、除湿模块、外壳1和电源模块。

[0039] 所述控制模块包括单片机、电机驱动器和液晶显示屏；所述除湿模块包括除湿单元、辅助加热装置2、驱动电机3和摆风机构4。所述外壳1设置于电气箱柜内，控制模块和除湿模块均设置于外壳1内，温湿度传感器设置于电气箱柜内且远离外壳1，用于实时检测电气箱柜内温湿度信息。

[0040] 所述温湿度传感器的输出端与单片机的输入端连接，所述单片机的输出端分别连接电机驱动器的输入端、除湿单元的输入端、辅助加热装置2的输入端和液晶显示屏，所述驱动电机3的动力输出端与摆风机构4的动力输入端连接；所述驱动电机3的输入端连接电机驱动器的输出端。

[0041] 所述外壳设置有进风口、出风口和辅助加热装置安装口。

[0042] 所述辅助加热装置2通过辅助加热装置安装口固定设置在除湿单元的底部。

[0043] 所述驱动电机3及摆风机构4固定在外壳出风口处。

[0044] 所述单片机用于将接收到的温湿度数据通过液晶显示屏显示，并将湿度数据与除湿湿度参数进行比较，向电机驱动器及除湿模块发出指令信号；所述电机驱动器接受单片机发出的信号，驱动驱动电机3运行带动摆风机构4。

[0045] 所述除湿单元包括冷凝片5、半导体制冷片6、导热硅脂7及散热片8；本实施方式中半导体制冷片6包括半导体制冷片a和半导体制冷片b，根据单片机的指令信号启动单一或组合除湿作业方式；所述半导体制冷片6的冷端与冷凝片5相接；所述半导体制冷片6的热端与散热片8相接；在所述冷凝片5的底部设有冷凝水导管9；在所述散热片一侧对应设置散热风扇10；所述冷凝片5、半导体制冷片6、导热硅脂7、散热片8依次并列设置并连接固定；所述导热硅脂7涂抹于散热片8与半导体制冷片6热端之间。

[0046] 所述冷凝片5设置于外壳内进风口一侧，所述散热片8设置于外壳内出风口一侧；电气箱柜内湿润的空气在散热风扇的作用下经过进风口与冷凝片5接触后会冷凝成水，将冷凝水通过冷凝水导管9排至电气箱柜外。由于散热风扇10的作用，除湿器内部的压强小于于电气箱柜内的压强，从而产生内外压强差，湿润的空气从进风口向除湿器内部流动与冷凝片5接触，后经过对流风道，除湿后的空气由摆风机构4排出。

[0047] 所述电源模块为电气箱柜除湿器供电。

[0048] 如图3所示,为本实施方式中电路连接示意图,各器件型号如下:

[0049] 单片机——STC89C52;液晶显示屏——LCD1602;温湿度传感器——DHT11;电机驱动器——ULN2003;驱动电机——28BYJ48。

[0050] 如图3所示,本实施方式中,所述单片机分别通过继电器K1、K2、K3连接半导体制冷片a、半导体制冷片b和辅助加热装置,单片机通过控制继电器断开和闭合,控制半导体制冷片a、半导体制冷片b和辅助加热装置的工作状态。

[0051] 如图4所示,所述摆风机构采用曲柄连杆的机械原理,包括短连杆11、长连杆12、活动扇叶13、上侧连杆14及下侧连杆15;所述活动扇叶13的端部与上侧连杆14及下侧连杆15铰接,驱动电机转子与短连杆11相连,短连杆11的运动轨迹为圆形,短连杆11的一端与长连杆12一端铰接,长连杆12与上侧连杆14铰接。摆风机构中的驱动电机3做为动力输入端,当驱动电机3进入工作状态,驱动电机3带动短连杆11以圆形运动轨迹运动,与短连杆11铰接的长连杆12一起运动,与长连杆12铰接的上侧连杆14摆动,进而带动各活动扇叶13往复摆动,各活动扇叶的摆动角度为 $\theta$ 。摆风机构中的活动扇叶数目可根据除湿器尺寸设置。摆风结构在不同湿度环境中,可根据需要设置驱动电机的转速控制活动扇叶的摆动速度,增强空气流通能力,提高除湿效率。

[0052] 如图5所示,本实施方式的一种电气箱柜除湿器的控制方法,包括如下步骤:

[0053] 步骤1:上电初始化,温湿度传感器实时检测环境温湿度数据,将环境温湿度检测值传至单片机;

[0054] 步骤2:单片机将环境温湿度检测值通过液晶显示屏显示,并将将环境湿度检测值与除湿湿度设定参数进行比较,进行不同程度除湿:

[0055] (1)当环境湿度检测值介于系统除湿湿度下限值A和除湿湿度中间值B之间,单片机启动除湿单元中的半导体制冷片a,结合冷凝片、散热片的共同作用进行除湿,并通过电机驱动器和驱动电机启动摆风机构;

[0056] (2)当环境湿度检测值介于系统除湿湿度中间值B和除湿湿度上限值C之间,单片机启动除湿单元中的半导体制冷片a、半导体制冷片b和摆风机构;

[0057] (3)当环境湿度检测值大于系统除湿湿度上限值C,单片机同时启动除湿单元中的半导体制冷片a、半导体制冷片b、摆风机构和辅助加热装置;

[0058] (4)当环境湿度检测值小于系统除湿湿度下限值A,单片机停止除湿单元、摆风机构及辅助加热装置,回到初始状态。

[0059] 本实施方式中,设定参数A、B、C的取值分别为40%、60%、70%。

[0060] 所述外壳可后置电气柜导轨卡,使除湿器能够固定在电气箱柜导轨上。整个除湿系统体积小,安装简易,便于在各类电气箱柜中安装使用,对电气箱柜内其他设备没有干扰。

[0061] 正常天气工作模式中,由于本除湿器的半导体制冷片在除湿过程中保持能量不变,避免因为电气箱柜引入新的热源导致柜内温度升高对电气设备产生影响。

[0062] 在湿度特别大的情况下,可以采用更大功率散热风扇来提高干燥、潮湿空气的交换能力,从而提高整个除湿装置的除湿能力。

[0063] 可以理解地是,以上关于本发明的具体描述,仅用于说明本发明而并非受限于本发明实施例所描述的技术方案,本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本发明进行

修改或等同替换,以达到相同的技术效果;只要满足使用需要,都在本发明的保护范围之内。



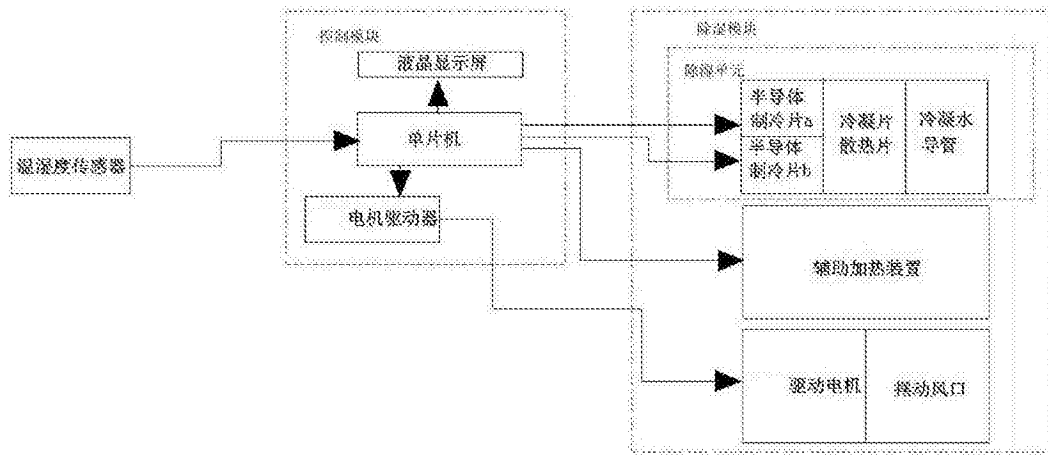


图1

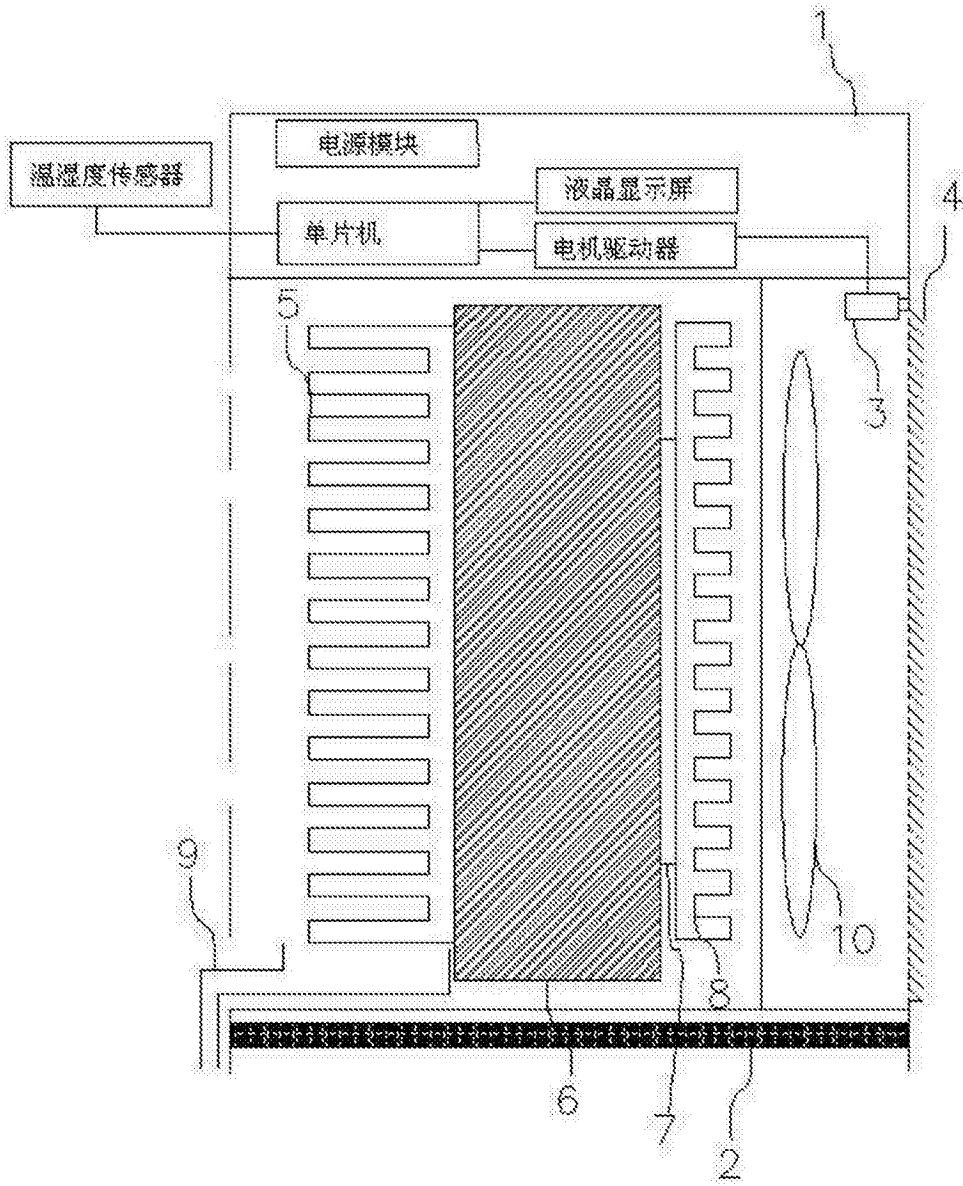


图2

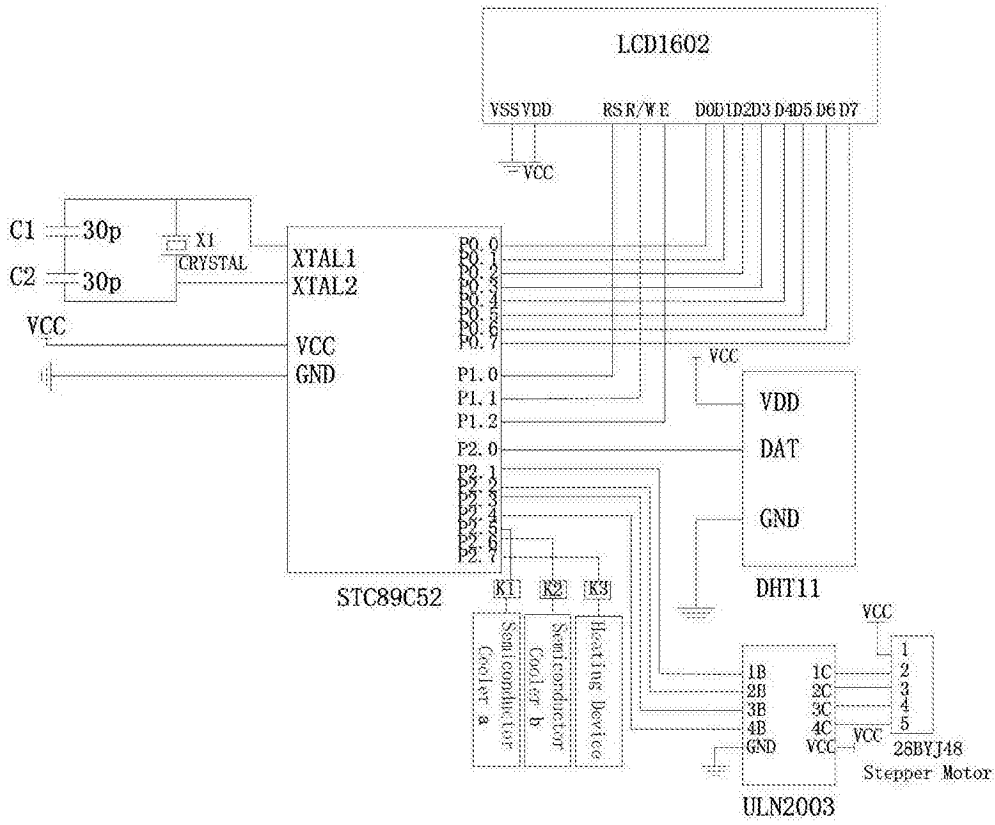


图3

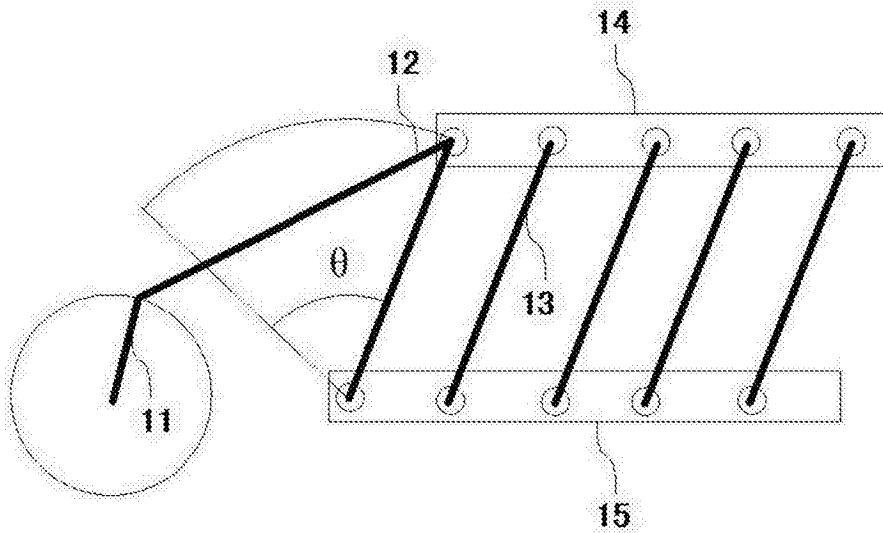


图4

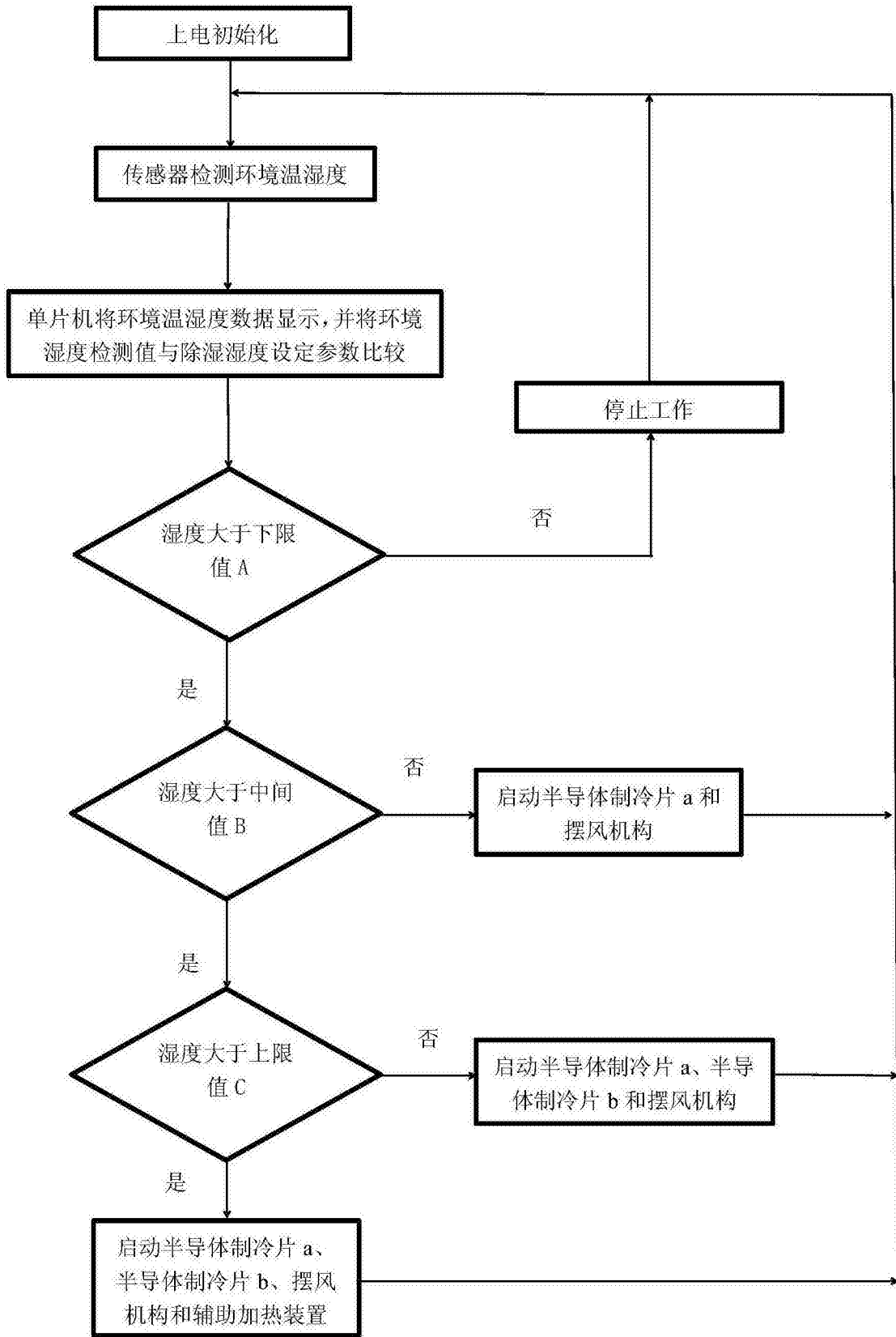


图5