



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204974606 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201520731306. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 09. 21

(73) 专利权人 北方民族大学

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏区  
文昌北路 204 号

(72) 发明人 张秀霞 李威 腾哥儿 魏舒怡  
杜冠男 赵紫薇

(74) 专利代理机构 宁夏专利服务中心 64100  
代理人 赵明辉

(51) Int. Cl.

B08B 5/02(2006. 01)

B08B 1/00(2006. 01)

H02S 40/10(2014. 01)

B25J 11/00(2006. 01)

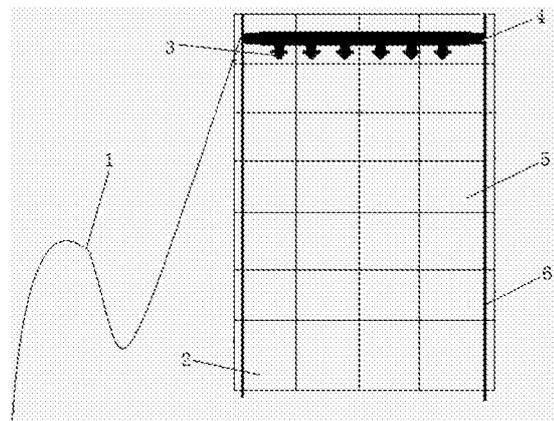
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

太阳能光伏阵列表面清洁机器人

(57) 摘要

本实用新型公开了一种太阳能光伏阵列表面清洁机器人,该机器人主要由光伏板清洁装置,控制装置组成;清洁装置对倾斜设置的太阳能光伏板进行清洁,包括自清洁薄膜、单向阻尼滑轨、清洁滑杠,自清洁薄膜设置在太阳能光伏板表面,单向阻尼滑轨设置在太阳能光伏板表面的两侧,清洁滑杠架设在单向阻尼滑轨上,清洁滑杠通过弹簧软管与高压气泵连接提供动力;所述的控制装置包括定时开关,定时开关与高压气泵连接。本实用新型以高压气泵提供动力,节能环保且符合西部地区的地理环境。用单个定时开关完成总电路的集成控制,可以根据季节的不同设置不同的清洁时长;高压气泵与单向阻尼滑轨的使用完全摒除了电机,大大减少了安装成本与维护成本。



1. 太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,包括清洁装置和控制装置,所述的清洁装置对倾斜设置的太阳能光伏板(4)进行清洁,包括自清洁薄膜(2)、单向阻尼滑轨(6)、清洁滑杠(4),自清洁薄膜(2)设置在太阳能光伏板(4)表面,单向阻尼滑轨(6)设置在太阳能光伏板(4)表面的两侧,清洁滑杠(4)架设在单向阻尼滑轨(6)上,清洁滑杠(4)通过弹簧软管(1)与高压气泵(10)连接提供动力;所述的控制装置包括定时开关(11),定时开关(11)与高压气泵(10)连接。

2. 根据权利要求1所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的清洁滑杠(4)上设置有喷气嘴(3)和清洁刷(7);清洁滑杠(4)采用中空不锈钢制成,喷气嘴(3)设置在清洁滑杠(4)上的钻孔内;清洁刷(7)与太阳能光伏板(4)上表面接触。

3. 根据权利要求2所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的喷气嘴(3)与太阳能光伏板(5)成 $60^{\circ}$ 夹角。

4. 根据权利要求2所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的喷气嘴(3)的数量为4~6个,且间隔设置在清洁滑杠(4)上。

5. 根据权利要求1所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的自清洁薄膜(2)为纳米二氧化钛薄膜。

6. 根据权利要求1所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的单向阻尼滑轨(6)采用单向液压阻尼滑轨。

7. 根据权利要求1所述的太阳能光伏阵列表面清洁机器人,其特征在于,所述的控制装置还包括变压器(9),变压器(9)与太阳能光伏板(5)的蓄电池(8)连接进行电压转换后连接定时开关(11),定时开关(11)连接高压气泵(10)。

## 太阳能光伏阵列表面清洁机器人

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型专利涉及属于电气工程及其自动化、纳米和新能源应用领域,特别涉及一种太阳能光伏阵列表面清洁机器人。

### 【背景技术】

[0002] 伴随着新农村的建设和煤、石油等不可再生能源的日益枯竭,新能源的开发、利用越来越受到人们的重视。我国光伏资源丰富,西部拥有我国最大的太阳能资源,长时间的光照以及广阔的土地都是太阳能发展的巨大潜力。但是我国大型太阳能基地多位于西北地区,西北地区气候干燥,阴雨较少,年日照量及长,同时该类地区也是我国电力资源最为匮乏的地区,无大江大河,无法进行低成本清洁能源发电,过分依赖火力发电,煤炭资源需求量极大。该类地区煤炭产量又不高,过分依赖长途运输,大大加高成本。西部也是太阳能光伏发展的推广和应用重要地区,太阳能光伏主要应用光伏阵列,但是西部多风,多沙、降雨少的特点,很容易给光伏阵列造成污染,例如太阳能表面很容易沉积灰尘等,这样也就增加了清洁和保养的工作量,但是目前人工清洁效率低,清洁成本高,有给太阳能的推广造成了影响。

[0003] 随着机器人技术的发展,机器人已经在各个行业形成了颠覆式的成就,工业,军事,民用,特种行业它们的身影无处不在。太阳能技术与机器人技术的结合成为了未来光伏产业的必然。

### 【实用新型内容】

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种太阳能光伏阵列表面清洁机器人,该机器人可以根据不同地域、不同时节设定不同的清洁时间,达到最佳的清洁效果,保证太阳能光伏阵列的发电效率。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0006] 太阳能光伏阵列表面清洁机器人,包括清洁装置和控制装置,

[0007] 所述的清洁装置对倾斜设置的太阳能光伏板进行清洁,包括自清洁薄膜、单向阻尼滑轨、清洁滑杠,自清洁薄膜设置在太阳能光伏板表面,单向阻尼滑轨设置在太阳能光伏板表面的两侧,清洁滑杠架设在单向阻尼滑轨上,清洁滑杠通过弹簧软管与高压气泵连接提供动力;

[0008] 所述的控制装置包括定时开关,定时开关与高压气泵连接。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,所述的清洁滑杠上设置有喷气嘴和清洁刷;清洁滑杠采用中空不锈钢制成,喷气嘴设置在清洁滑杠上的钻孔内;清洁刷与太阳能光伏板上表面接触。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述的喷气嘴与太阳能光伏板成  $60^\circ$  夹角;

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述的喷气嘴的数量为  $4 \sim 6$  个,且间隔设置在清洁滑杠上。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述的自清洁薄膜为纳米二氧化钛薄膜。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述的单向阻尼滑轨采用单向液压阻尼滑轨。

[0014] 作为本实用新型的进一步改进,所述的控制装置还包括变压器,变压器与太阳能光伏板的蓄电池连接进行电压转换后连接定时开关,定时开关连接高压气泵。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0016] 本实用新型太阳能光伏阵列表面清洁机器人由清洁装置和时间控制装置组成。清洁装置连接高压气泵,提供动力。时间控制装置根据不同地域、不同时节设定不同的清洁时间,提高了太阳能光伏阵列的发电效率,降低了成本。本实用新型提供了太阳能光伏阵列表面清洁机器人,二氧化钛自清洁膜结合高压气泵十分适合西部多风,多沙、降雨少的特点。其经济成本十分低廉,结构简单,在西北的特殊环境的下能最大的发挥其特性。同时在风沙的环境下,机器的养护十分简便,维修成本及其低廉。高压气泵为清洁装置提供动力,节能环保。

[0017] 进一步,自清洁贴膜成分主要为纳米二氧化钛,安全性高、无毒无害、价格便宜。

[0018] 进一步,单向阻尼滑轨因液压传动单方向可以快速完成运动,快速到达指定位置,无阻塞感,回落时液压泵液压油产生阻尼效果,避免快速回到初始位置破坏元件。

[0019] 进一步,清洁滑杠、高压气嘴、清洁刷组成清洁组件,不仅可以清洁太阳能表面的灰尘,也可以清洁组件上面的灰尘,提高了清洁效率,降低了清洁成本。

[0020] 进一步,控制装置采用单个定时开关完成总电路的集成控制,同时可以根据季节的交替设置通断时间,减少了人力与能耗。同时简单的回路与机械式的清洁机构降低了维修的难度与保养成本。

#### 【附图说明】

[0021] 图 1 为本实用新型清洁装置图;

[0022] 图 2 为本实用新型清洁装置的左视图;

[0023] 图 3 为本实用新型清洁装置的放大图;

[0024] 图 4 为本实用新型控制装置电路连接框图;

[0025] 图 5 为本实用新型定时开关电路图;

[0026] 图中,1、弹簧软管,2、自清洁薄膜,3、喷气嘴,4、清洁滑杠,5、太阳能光伏板,6、单向阻尼滑轨,7、清洁刷,8、蓄电池,9、变压器,10、高压气泵,11、定时开关。

#### 【具体实施方式】

[0027] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明,所述是对本实用新型的解释而不是限定。

[0028] 本实用新型一种太阳能光伏阵列表面清洁机器人,由清洁装置和控制装置组成,清洁装置对太阳能电池板 5 进行清洁。控制装置可以根据不同地域、不同时节设定不同的清洁时间,达到最佳的清洁效果,保证太阳能光伏阵列的发电效率。

[0029] 如图 1 至图 3 所示,清洁装置由弹簧软管 1、自清洁薄膜 2、单向阻尼滑轨 6、清洁滑杠 4 组成。清洁装置中的弹簧软管 1 连接高压气泵,为清洁装置提供动力。清洁装置中的自清洁薄膜 2 设置在太阳能光伏板 5 表面,使用自清洁性能好的纳米二氧化钛薄膜。单向

阻尼滑轨 6 采用单向液压阻尼滑轨,用于防震,低速时允许移动,在速度或加速度超过相应的值时闭锁,形成刚性支撑。单向阻尼滑轨 6,因液压传动单方向可以快速完成运动,快速到达指定位置,无阻塞感,回落时液压泵液压油产生阻尼效果,避免快速回到初始位置破坏元件。在光伏板清洁机器人应用中,利用气动产生动力运动,为避免气嘴 3 快速的回落不能完全运动至指定位置,单向阻尼可产生停顿缓慢回落。待运动完成后,利用重力与单向阻尼滑轨的特性缓慢回落至初始位置。

[0030] 清洁滑杠 4 上设置有高压气嘴 3 和清洁刷 7,清洁滑杠 4 采用中空不锈钢,降低雨雪对金属组件的腐蚀。清洁滑杠 4 钻孔连接 4~6 个高压气嘴 3,连接角度为与太阳能光伏板 5 成 60 度,气嘴 3 的通气量可以调节。因此可以根据气候条件等调节输气量、清洁强度、反作用力的大小及清洁杆的向上运动速度。清洁滑杠后方连接清洁刷 7,清洁刷采用防静电纤维,减少在运动过程中产生的静电。太阳能光伏阵列表面清洁机器人以高压气泵为动力。

[0031] 如图 4 所示,控制装置采用单个定时开关完成总电路的集成控制。太阳能光伏清洁机器人的接入电压为 220V,电路的连接使用光伏电站的电力,在太阳能光伏板清洁机器人接入时需要连接变压器 9 将 380V 电压转换为 220V 民用电压,便于接入气泵 10 与定时开关 11 供电。其中太阳能光伏板蓄电池 8 连接变压器 9,通过定时开关 11 控制高压气泵 10,高压气泵 10 通过弹簧软管 1 向清洁滑杠 4 充气。

[0032] 如图 5 所示,单个定时开关 10 完成总电路的集成控制,同时可以根据季节的交替设置通断时间,减少了人力与能耗。

[0033] 太阳能光伏阵列表面清洁机器人的控制方法,包括以下步骤:

[0034] 先启动定时开关 11,控制高压气泵 10 通过弹簧软管 1 向清洁滑杠 4 充气,在喷气嘴 3 内高压气体的冲击下清洁太阳能光伏板 5 表面;

[0035] 同时,喷气嘴 3 的高压气产生反作用力推动清洁滑杠 4 在单向阻尼滑轨 6 中向上移动;单向阻尼滑轨 6 向上无阻力,向下有阻尼作用,清洁滑杠 4 在单向阻尼滑轨 6 的阻尼作用持续向上运动;在运动到太阳能光伏板 5 的顶端完成光伏板的清洁;

[0036] 启动定时开关 11 通电结束后,喷气嘴 3 停止喷气,清洁滑杠 4 在重力和单向阻尼滑轨的阻尼共同作用下,清洁滑杠 4 缓慢的回落,毛刷 7 对太阳能光伏板 5 二次清洁。

[0037] 其中,定时开关 11 的接通电源的设定时间与清洁滑杠 4 从太阳能光伏板 5 的低端运动到顶端的时间相当;定时开关 11 的断开电源的设定时间与清洁滑杠 4 从太阳能光伏板 5 的顶端阻尼运动到低端的时间相当。

[0038] 本实用新型具体工作过程:启动定时开关 11,高压气泵 10 开始工作,通过弹簧软管 1 向清洁滑杠 4 充气,在高压气嘴 3 喷出的高压气体的冲击下清洁光伏板 5 表面,同时喷气嘴 3 与光伏板表面为 60 度夹角,在高压气的反作用力的作用下在单向阻尼滑轨 6 中向上移动。因为单向阻尼滑轨向上无阻力,清洁滑杠 4 可以轻易的向上移动,因为向下有阻尼作用,清洁滑杠 4 不会快速下落,阻尼杆的阻尼作用可以支撑清洁杆持续向上运动。在运动到光伏板 5 的顶端完成光伏板的清洁,通电结束后,在单向阻尼滑轨的阻尼效应下,清洁滑杠 4 缓慢的回落,清洁杆的毛刷 7 同时二次清洁光伏板的表面。

[0039] 本实用新型机器人的控制方法,时间控制装置根据不同地域、不同时节设定不同的清洁时间,提高了太阳能光伏阵列的发电效率,降低了成本。并且控制准确,节省人力监

控,自主进行太阳能光伏板的清洁工作,先进行气体喷射清洁,再进行毛刷清洁,清洁工作效率大大提高,实现了自动化控制。

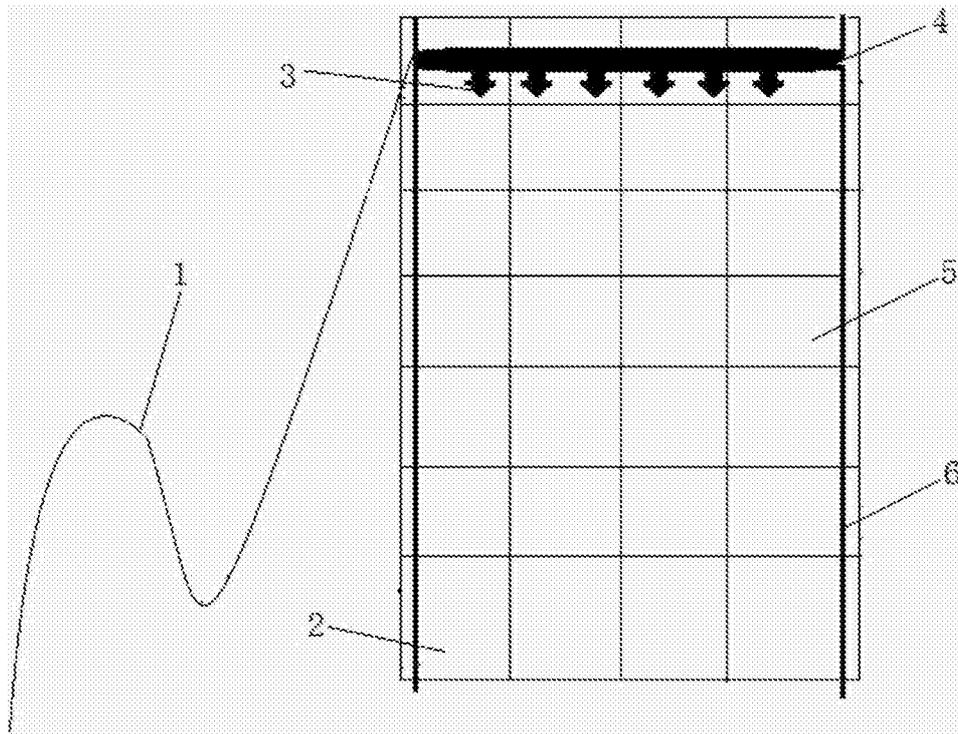


图 1

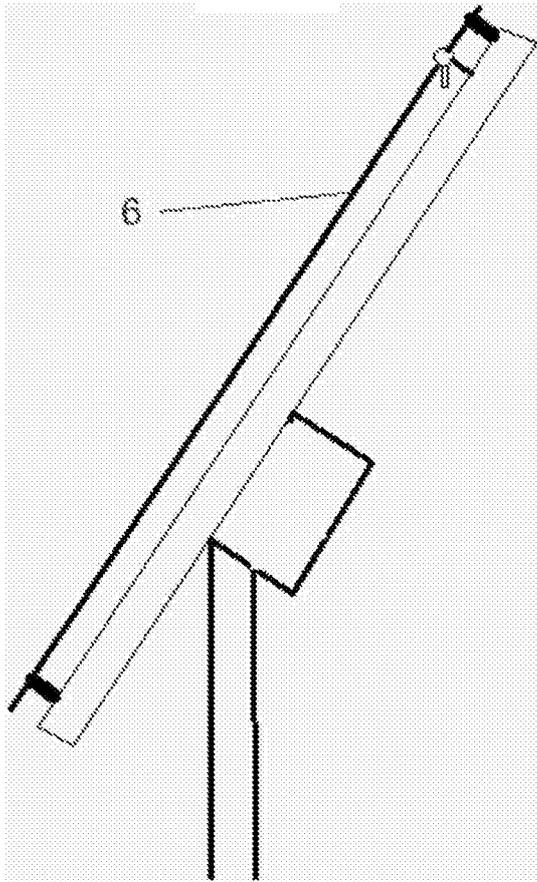


图 2

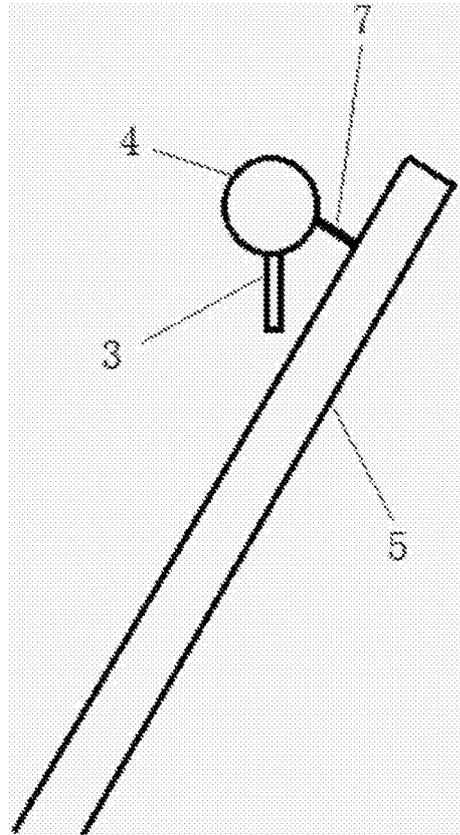


图 3

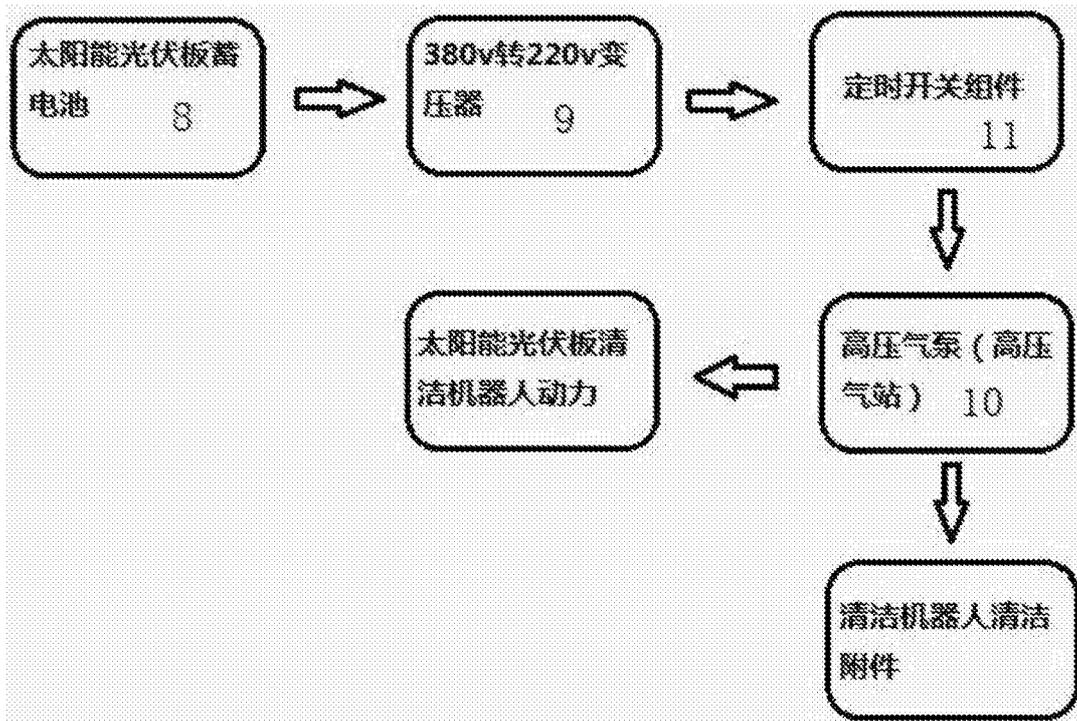


图 4

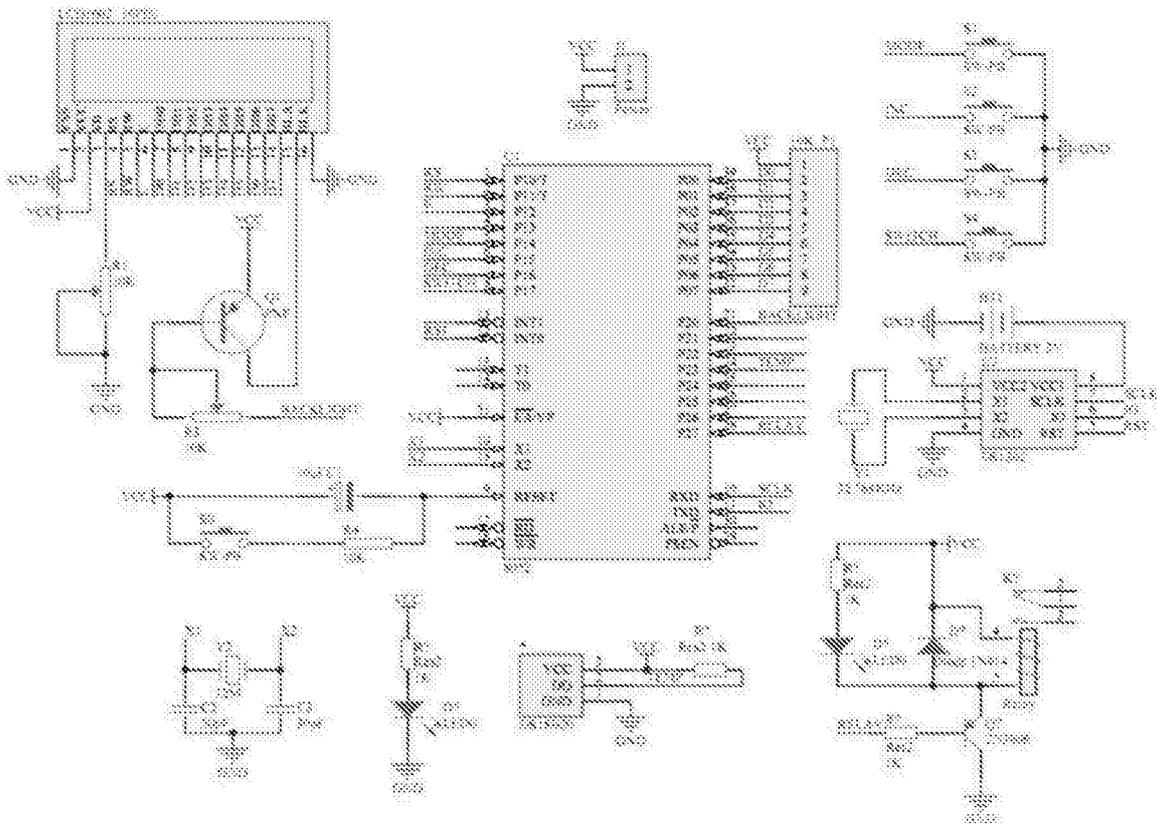


图 5