



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117134484 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 28

(21) 申请号 202310853989.X

(22) 申请日 2023.07.12

(71) 申请人 宁波增元电气有限公司

地址 315000 浙江省宁波市象山县大徐镇
拾亩地工业区

(72) 发明人 洪如钢 胡继贤 倪增忠

(74) 专利代理机构 宁波瑞元智产专利代理事务
所(特殊普通合伙) 33351

专利代理师 李媛

(51) Int.Cl.

H02J 13/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

G01J 1/42 (2006.01)

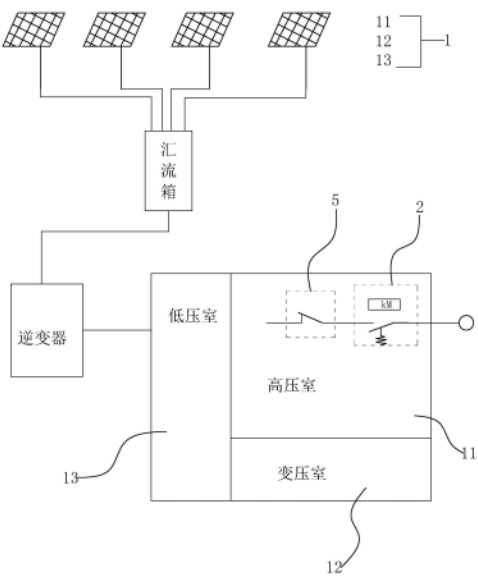
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

节能型光伏箱式变电站

(57) 摘要

本发明公开了一种节能型光伏箱式变电站，其技术方案要点是包括箱体，箱体内包括高压室、变压室和低压室，高压室的输出线连接有断路用的高压真空接触器；高压真空接触器连接有在日照时段控制高压真空接触器闭合的经纬时控制器；经纬时控制器连接有在预设光线强度阈值下控制高压真空接触器闭合的自动光控开关，达到在夜晚无法发电工作时，高压室输出线实现自动断路，减少变压器的空载损耗，从而达到节能的效果。



1. 一种节能型光伏箱式变电站,包括箱体(1),箱体(1)内包括高压室(11)、变压室(12)和低压室(13),其特征是:

高压室(11)的高压输出线连接有用于控制高压输出线路通断的高压真空接触器(2);

高压真空接触器(2)连接有用于在预设的日照时段内控制高压真空接触器(2)闭合、在预设的夜间时间段内控制高压真空接触器(2)断开的经纬时控器(3)。

2. 根据权利要求1所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:经纬时控器(3)连接有用于在光照强度超出预设光线强度阈值时控制高压真空接触器(2)闭合、且光照强度小于预设光线强度阈值时控制高压真空接触器(2)断开的自动光控开关(4),且当所述经纬时控器(3)和所述自动光控开关(4)任一达到所述高压真空接触器(2)断开条件时,所述高压真空接触器(2)断路。

3. 根据权利要求3所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:自动光控开关(4)设有调整预设光线强度阈值的测光调整旋钮(41)。

4. 根据权利要求3所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:自动光控开关(4)为延迟单位时长启动的光控延迟开关。

5. 根据权利要求4所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:单位时长为5分钟、10分钟或者15分钟。

6. 根据权利要求1所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:高压室(11)的高压输出线连接有断路器(5),断路器(5)的拨杆(51)上连接有拉绳(61),拉绳(61)套设有竖直的校直筒(62),校直筒(62)的上端安装有被风吹动下带动拉绳(61)下拉拨杆(51)的摆动杆(81),摆动杆(81)的下端连接拉绳(61),摆动杆(81)的上端安装有风勺(82);

高压室(11)内设有在设定风速以下约束拉绳(61)拉动拨杆(51)的阻尼器(7)。

7. 根据权利要求6所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:摆动杆(81)固定有旋转球(83),高压室(11)的壳体固定有球环套(84),旋转球(83)套设在球环套(84)以实现摆动杆(81)的转动和摆动。

8. 根据权利要求7所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:高压室(11)内设有换向轮(63),拉绳(61)套在换向轮(63)。

9. 根据权利要求8所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:阻尼器(7)包括套设在拉绳(61)的弹簧(71)和固定在拉绳(61)的压板(72),弹簧(71)的下端固定压板(72)的上表面,弹簧(71)的上端抵触在校直筒(62)的底部,压板(72)位于校直筒(62)的下方。

10. 根据权利要求6所述的节能型光伏箱式变电站,其特征是:摆动杆(81)的摆动角度范围为0-330度。

节能型光伏箱式变电站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变电站领域,更具体地说,它涉及一种节能型光伏箱式变电站。

背景技术

[0002] 光伏发电以其无污染,不受地域限制,无需消耗燃料,无机械转动部件,故障率低,维护简便,建站周期短等优势,在世界范围内受到高度重视,在很短的时间内得到了广泛应用。从目前看,光伏发电可以作为常规能源的补充,解决特殊应用领域和边远无电地区民用生活用电需求;从长远看,光伏发电终将以分散式电源进入电力市场,并部分取代常规能源;对环境保护及能源战略上都具有重大的意义。

[0003] 分布式光伏电站属于间歇性发电的电源,当光照强度满足电站最低启动条件时,电站进入并网发电运行状态;当光照强度逐渐降低,电站进入待机运行状态,不再向电网提供电量,电站由发电性质转变为用电负荷用电性质。

[0004] 比如,光伏板在夜间或者阴雨天是无法工作发电的,并且整个光伏系统始终处于运行或待机状态,此时就存在待机损耗,尤其是变压器的空载损耗。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种节能型光伏箱式变电站,达到在夜晚无法发电工作时,高压室输出线实现自动断路,减少变压器的空载损耗,提升节能性能。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种节能型光伏箱式变电站,包括箱体,箱体内包括高压室、变压室和低压室,高压室的高压输出线连接有用于控制高压输出线路通断的高压真空接触器;高压真空接触器连接有用于在预设的日照时段内控制高压真空接触器闭合、在预设的夜间时间段内控制高压真空接触器断开的经纬时控器。

[0007] 通过采用上述技术方案,

(1) 本设计采用高压真空接触器作为高压室断路的执行元件原因是:

高压真空接触器利用真空灭弧室灭弧,用以频繁接通和切断正常工作电流中通常用于远距离接通和断开中;高压真空接触器的操作机构是由带铁芯的吸持线圈和衔铁构成,具有常开式和常闭式两种;常开式为,线圈通电,吸引衔铁,接触器闭合;线圈失电,接触器断开。

[0008] 传统的光伏发电箱式变电站高压部分均采用断路器或者负荷开关组合电器;本设计中采用高压真空接触器代替负荷开关组合电器,原因在于主回路开关断路器仅有的操作寿命3万次以下就难以胜任;负荷开关组合电器操作寿命在1万次以下,远不能达到频繁操作的要求。高压真空接触器按需要进行的频繁操作,寿命达100万次。

[0009] (2) 经纬时控器控制高压真空接触器的开闭,当变电站所在地区有日照时,经纬时控器控制高压真空接触器闭合;当变电站所在地区是夜晚无法工作时,经纬时控器控制高压真空接触器断开,通过变电站断路减少变压器的空载损耗。

[0010] 经纬时控器可以提供变电站经纬度信息,自动分析出当天日出日落时间;通过输入所在地的经纬度信息,经纬时控器按照日照时间段来确定日照时间段的预设值,以及夜间时间段的预设值,对高压真空接触器进行开启和关闭时间的预设控制。

[0011] 显然,本设计利用经纬时控器和高压真空接触器对高压室的通断路控制,可以实现控制变电站夜间不发电是以自动断路的方式实现高压真空接触器。

[0012] 优选的,经纬时控器连接有用于在光照强度超出预设光线强度阈值时控制高压真空接触器闭合、且光照强度小于预设光线强度阈值时控制高压真空接触器断开的自动光控开关,且当所述经纬时控器和所述自动光控开关任一达到所述高压真空接触器断开条件时,所述高压真空接触器断路。

[0013] 通过采用上述技术方案,自动光控开关的连接主要是为了弥补,经纬时控器在阴雨天无法自动断路的效果。自动光控开关可以根据光照强度判断是否进行高压室的断路。

[0014] 比如在白天的阴雨气候,光伏发电停止,此时的自动光控开关可以实现对高压真空接触器的断路。

[0015] 预设光线强度阈值是指自动光控开关设置的光敏度,当光线强度大于等于预设光线强度阈值,光线较强,高压室通路;当光线小于预设光线强度阈值,光线较弱,高压室断路。

[0016] 优选的,自动光控开关设有调整预设光线强度阈值的测光调整旋钮。

[0017] 通过采用上述技术方案,测光调整旋钮可以调整预设光线强度阈值数值的大小,以满足用户在不同安装场合的需要。

[0018] 优选的,自动光控开关为延迟单位时长启动的光控延迟开关。

[0019] 通过采用上述技术方案,光控延迟开关设置是为了当接收到通路的光照时,可以在经过单位时长后在执行通路,这样的设计是为了避免阴雨天出现短暂的阳光的情况发生,比如在长阴雨天也会出现乌云被风吹开太阳若干分钟,但是若干分钟后依旧会长期的阴雨天;采用延时控制,能保证在阴雨天及有短暂光线干扰的环境下呈关断状态;这样是避免变电站频繁开启带来的损耗。

[0020] 优选的,单位时长为5分钟、10分钟或者15分钟。

[0021] 通过采用上述技术方案,单位时长可以自行设置。

[0022] 优选的,高压室的高压输出线连接有断路器,断路器的拨杆上连接有拉绳,拉绳套设有竖直的校直筒,校直筒的上端安装有被风吹动下带动拉绳下拉拨杆的摆动杆,摆动杆的下端连接拉绳,摆动杆的上端安装有风勺;高压室内设有在设定风速以下约束拉绳拉动拨杆的阻尼器。

[0023] 通过采用上述技术方案,该设计是为了适应强风天气,导致光伏班破损失效后,能够及时的断路,以避免空载损耗,并且起到断路保护的作用。

[0024] 摆动杆的风勺用于在预定风力以上实现摆动,因为风力较小时,风力无法克服阻尼器的阻力;因此当外界风力达到强风级别,比如6级以上的风力才可以吹动风勺摆动。

[0025] 校直筒的目的是为了保证摆动杆带动的拉绳可以在竖直方向移动,以便可以拉动高压室内断路器的拨杆。

[0026] 本设计是风力强时,摆杆带动拉绳拉动断路器实现高压室的断路。

[0027] 原因在于,由于光伏板的使用年限较长,基本设计年限在20年以上,而长年的使用

容易导致光伏板支架老化严重,并且光伏板受风面积较大;因此长年使用的光伏板具有被强风吹散的破损现象,比如浙江苍南每年具有强台风;又比如西部地区光照强,但是由于地面辽阔且空旷时长出现强风。

[0028] 为了避免强风对光伏板造成物理损坏时,变电站依然保持工况状态,因此采用风感断路的模式,而本设计的另一个优点在于采用纯机械结构,其具有较强的稳定性和较长的使用年限。

[0029] 并且,当风灾后光伏板破损时,光伏板无法发电,而此时的光控开关和经纬时控开关均无法感知,依旧会出现空载损耗,本设计的风力感应断路方式可以避免该种情况的空载损耗。并且风灾还能导致其他电气出现物理损坏,采用断路的方式可以保障电路安全,减少电力事故发生。

[0030] 优选的,摆动杆固定有旋转球,高压室的壳体固定有球环套,旋转球套设在球环套以实现摆动杆的转动和摆动。

[0031] 通过采用上述技术方案,球环套和旋转球的配合在结构上类似鱼眼接头,这样的设计是为了摆动具有较大的摆动角度;其次,旋转球可以在球环套内旋转,这样使得摆动杆可以接收各个方向的风,能够准确的判断风力情况,进而精准的实现断路操作。

[0032] 优选的,高压室内设有换向轮,拉绳套在换向轮。

[0033] 通过采用上述技术方案,拉绳在摆动杆的带动的是上拉的,而更具电路要求中断断路器的拨杆下来方式断路,因此,拉绳对断路器是下拉动作;换向轮的目的是调整拉绳的拉力方向。

[0034] 优选的,阻尼器包括套设在拉绳的弹簧和固定在拉绳的压板,弹簧的下端固定压板的上表面,弹簧的上端抵触在校直筒的底部,压板位于校直筒的下方。

[0035] 通过采用上述技术方案,拉绳固定压板,因此拉绳上拉时,压板也上移,此时压板上的弹簧会被挤压,当风力难以克服弹簧的弹力时,拉绳不会拉动;

当风力带动弹簧压缩时到预定位置时,此时风力达到断路的预定位置。

[0036] 该设计的优点是利用弹簧的弹力,当需要进行不同风力下的断路操作,只需要调整弹簧的弹性系数即可。

[0037] 优选的,摆动杆的摆动角度范围为0-330度。

[0038] 通过采用上述技术方案,这样的设计是为了摆动杆具有较大的摆动角度,这样拉绳拉动的距离就越远,以便断路器断路。

[0039] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

光控单元和经纬时控单元连接,可以进行信息交互。通过光控单元和经纬时控单元控制变高压真空接触器的动作,最终达到控制高压室断路的工作目的。经纬时控单元可以提供变电站所在位置的经纬度信息,自动分析出当天日出日落时间;光控单元可以控制变电站配电设备动作并设有光敏电阻用于检测变电站的光照强度信息;光控单元通过光敏电阻检测的光照强度信息,以判断是否达到断路的要求,如果达到则关灯,未达到则继续检测。

[0040] 在现有光伏电站运行方式的基础上,打破传统积极创新,高压端采用真空接触器-组合电器,并且在二次回路中采用经纬度时控器和自动光控开关控制,最大限度减少了电器的待机损耗,特别是变压器的空载损耗,从而大大减少光伏发电箱式变电站运行过程

中的能耗。

[0041] 进一步的,光伏板对月光是无法进行吸收能源转化的,而在西部地区的月圆日,月光具有一定的强度,此时光敏电阻会对月光出现误判,给出输出线通路信号,这是单独采光敏电阻以光感控制输出线的一种缺陷,而本设计的经纬时控器和光控开关同步控制有效避免上述单度光控开关控制的缺陷;因为经纬时控器具有夜间时间段断路信号,只要夜间,输出线必然断路,因此经纬时控器和光控开关同步控制可以避免月夜光线强的空载损耗。

附图说明

[0042] 图1是实施例光伏发电的系统示意图;
图2是实施例经纬时控器和自动光控开关对高压真空接触器的控制关系图;
图3是实施例自动光控开关的原理示意图;
图4是实施例断路器闭合时拉绳状态示意图;
图5是实施例断路器断开时拉绳状态示意图。

[0043] 图中:
1、箱体;11、高压室;12、变压室;13、低压室;
2、高压真空接触器;
3、经纬时控器;
4、自动光控开关;41、测光调整旋钮;
5、断路器;51、拨杆;
61、拉绳;62、校直筒;63、换向轮;
7、阻尼器;71、弹簧;72、压板;
81、摆动杆;82、风勺;83、旋转球;84、球环套。

实施方式

[0044] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0045] 实施例,一种节能型光伏箱式变电站,如图1所示,光伏板接收太阳光,光能转化为电能,然后通过逆变器将直流电转化为交流电,在通过变电站进行升压后并网。

[0046] 变电站包括箱体1,箱体1内包括高压室11、变压室12和低压室13,高压室11内有设有控制电源。

[0047] 高压室11的高压输出线连接有断路器5和高压真空接触器2;断路器5和高压真空接触器2均能对高压室11进行断路操作。

[0048] 本实施例中,高压真空接触器2采用ZFCC5型接触器-组合电器,该接触器可以满足电网在正常或事故状态下的各种操作,包括关合和开断短路电流,以及按需要进行的频繁操作,寿命达100万次。

[0049] 参照图2和图3,高压真空接触器2连接有在日照时段控制高压真空接触器2闭合的经纬时控器3。经纬时控器3本实施例中选用CF-210经纬时控仪;

CF-210经纬时控仪是根据地球自转、绕太阳公转的规律,结合南京国家紫金山天文台提供的全国各地的日出日落时间数据开发的可按照当地昼夜长短变化情况自动改变时间的智能时间控制设备。采用现代微机软件技术和高可靠性的进口名优元器件开发生

产,性能稳定、质量可靠。防雷、抗浪涌、抗干扰能力强。十年的掉电记忆功能,控制时间精确,体积小、安装容易、操作简单。采用CF-210经纬度时控仪能够精确保证高压真空接触器2白天接通晚间断开或在设定的时间段内接通或断开。

[0050] 通过输入所在地的经纬度信息,经纬时控器3可以按变电站经纬度信息,自动分析出当天日出日落时间;经纬时控器3按照日照时间点,对高压真空接触器2进行开启和关闭时间的控制,实现对日照时间段预设,以及对夜间时间段预设。比如日照时间为早上8点到下午17点。在8点-17点的日照时间段,经纬时控器3控制对高压真空接触器2发出闭合信号;在晚上17点-次日8点的夜间时间段,经纬时控器3控制对高压真空接触器2发出断开信号。

[0051] 参照图2和图3,

经纬时控器3连接有用在光照强度超出预设光线强度阈值时控制高压真空接触器2闭合、且光照强度小于预设光线强度阈值时控制高压真空接触器2断开的自动光控开关4;

自动光控开关4可以设定一个光线强度阈值,实际外界光照强度和光线强度阈值对比;

且当所述经纬时控器3和所述自动光控开关4任一达到所述高压真空接触器2断开条件时,所述高压真空接触器2断路。

[0052] 自动光控开关4为延迟单位时长启动的光控延迟开关,本实施例中,单位时长为10分钟,自动光控开关4包括光控单元和延时单元。

[0053] 无光照,自动光控开关4对高压真空接触器2发出断开信号。

[0054] 开始光照,自动光控开关4对高压真空接触器2发出10分钟的单位时长断开信号;如果光照持续小于10分钟,自动光控开关4对于高压真空接触器2回到无光照断路状态。

[0055] 如果光照持续大于10分钟,在10分钟后,自动光控开关4对高压真空接触器2发出闭合通路的信号。

[0056] 本实施例中,自动光控开关4采用CFGK-10自动光控开关,CFGK-10自动光控开关是一种新型的光线自动控制开关。控制器输入端接控制电源,当外界光线暗到一定程度时,输出呈关断状态,当光线强到一定程度时,输出呈接通状态,可实现自动控制。控制器内部设有延时电路,能保证在阴雨天及有短暂光线干扰的环境下呈关断状态,在控制器面板上设有测光调整旋钮41,以满足用户在不同安装场合的需要;CFGK-10自动光控开关体积小巧、造型美观、工作可靠、安装方便、自身功耗低、控制功率大、并具有防雨设计。采用CFGK-10自动光控开关不但能保证ZF高压真空接触器2晚间断开,而且保证白天阴雨天气同样断开。

[0057] 参照图3,自动光控开关4中的光控单元和延时单元的工作原理如下。

[0058] (1.0) 无光照,光敏电阻RG的阻值大,三级管9013-1导通,电容C1进行充电,同时电流通过R1加到三级管9013-2的基级,此时三级管9013-2导通,继电器K1通电并处于吸合状态,继电器K1常闭触点打开,高压真空接触器2断电,高压真空接触器2是常开时,因此,此时高压室11的高压输出线处于断路状态。

[0059] (2.1) 光照开始时,光敏电阻RG的阻值小,三级管9013-1截止,但是电容C1存储的电荷继续通过R1加到三级管9013-2的基级,继电器K1继续通电并处于吸合状态,继电器K1常闭触点打开,高压真空接触器2继续断电;

该设计实现了光照初期,高压室11输出断路持续断路的延时目的;

在电容C1释放电荷的单位时长内,如果出现无光照,则回到上述(1.0)的无光照断路状态。

[0060] (2.2)持续光照,直到电容C1存储的电荷在单位时长释放完毕后,也就是10分钟后,光敏电阻RG的阻值小,三级管9013-2截止,继电器K1断电并处于分离状态,继电器K1的接触点处于常闭导通状态,高压真空接触器2通电;通电后的高压真空接触器2的接触点磁吸合拢,实现高压室11输出线的通路;

自动光控开关4设有调整光线强度阈值的测光调整旋钮41。测光调整旋钮41控制滑动变阻器RP的阻值实现光线强度阈值的调整。

[0061] 本设计中,只有当自动光控开关4和经纬时控器3同时满足通路的条件,高压真空接触器2的接触点磁吸合拢,实现高压室11输出线的通路;当自动光控开关4和经纬时控器3中任一感应条件需要高压室11断路时,高压真空接触器2则是断电断路。

[0062] 参照图1,高压室11的输出线连接有断路器5,参照图4,断路器5的拨杆51上连接有拉绳 61,拉绳 61固定有套环,套环套设在拨杆51上。

[0063] 高压室11的内底安装有换向轮63,拉绳 61套在换向轮63,使得拉绳 61的两端均是竖直朝上设置。

[0064] 右侧的拉绳 61套设有竖直的校直筒62,校直筒62为塑料筒,校直筒62可以通过螺钉固定在高压室11内,图4中的校直筒62为纵剖视图状态,拉绳 61由下至上穿过校直筒62,校直筒62的上端开设有倒角,倒角减少拉绳 61沿着校直筒62上端侧拉时的磨损,延长拉绳 61的使用寿命;

右侧拉绳 61的上端固定有摆动杆81,拉绳 61固定在摆动杆81的下端。

[0065] 摆动杆81固定有旋转球83,摆动杆81穿过旋转球83的球心设置,高压室11的壳体固定有球环套84,球环套84内表面为球面,球环套84上下两个套口供摆动杆81穿过,球环套84上下两个套口的套口直径均小于旋转球83的直径。

[0066] 因此,旋转球83和球环套84间隙配合,旋转球83可以在球环套84转动,旋转球83无法脱离球环套84,旋转球83套设在球环套84以实现摆动杆81的转动和摆动,当风从水平面多个角度向摆动杆81时,摆动杆81均能受对应风力而摆动。摆动杆81位于校直筒62的上端。

[0067] 摆动杆81的上端安装有风勺82,风勺82是为了增加摆动杆81的受风面积。

[0068] 高压室11内设有在设定风速以下约束拉绳 61拉动拨杆51的阻尼器7,阻尼器7的作用是为了限定摆动杆81摆动的风力等级,当风力吹动摆动杆81足以克服阻尼器7的阻力时,摆动杆81摆动,并且摆动杆81带动拉绳 61斜向上拉动。

[0069] 阻尼器7的结构包括套设在拉绳 61的弹簧71和固定在拉绳 61的压板72,压板72位于校直筒62的下方,弹簧71的下端固定压板72的上表面,弹簧71的上端抵触在校直筒62的底部;本实施例中,摆动杆81的摆动角度范围为300度。

[0070] 参照图5,摆动杆81拉动拉绳 61断开断路器5状态,风勺82在受到预定强度的风力后发生摆动,摆动杆81的下端沿着旋转球83球心向上旋转,同时拉绳 61被斜向上拉动,拉绳 61在换向轮63的换向后,左侧的拉绳 61将断路器5的拨杆51下拉实现断路,从而达到对高压室11断路的目的。

[0071] 当光伏板破损时,光伏板无法发电,而此时的光控开关和经纬时控开关,无法感

知,依旧会出现空载损耗,本设计的风力感应断路方式可以避免该种情况的空载损耗。本实施例中弹簧71产生的阻力对应7级的强风,其他实施例中,弹簧71产生的阻力对应强风的等级可以是8、9、10、11或12级等。

[0072] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

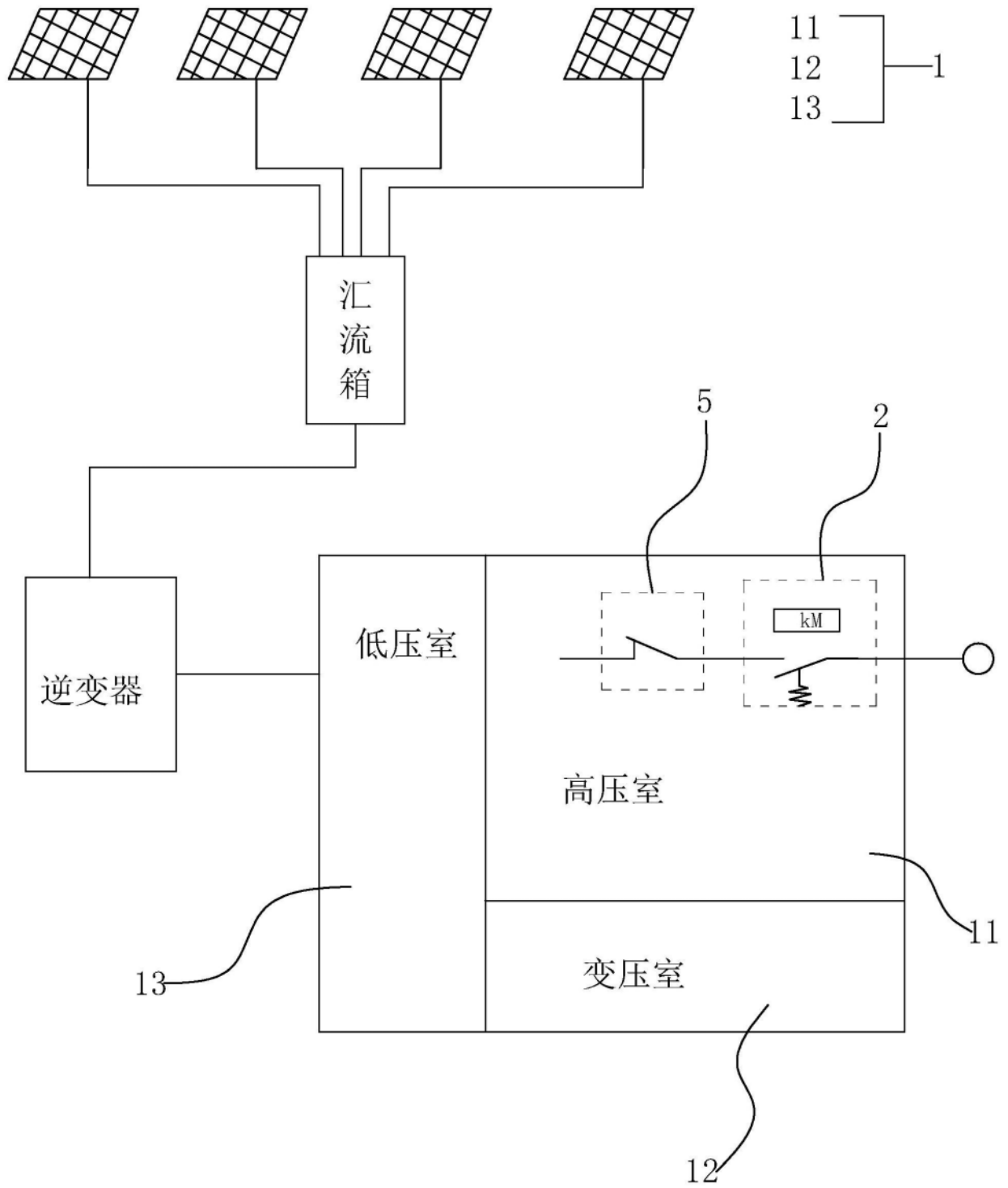


图1

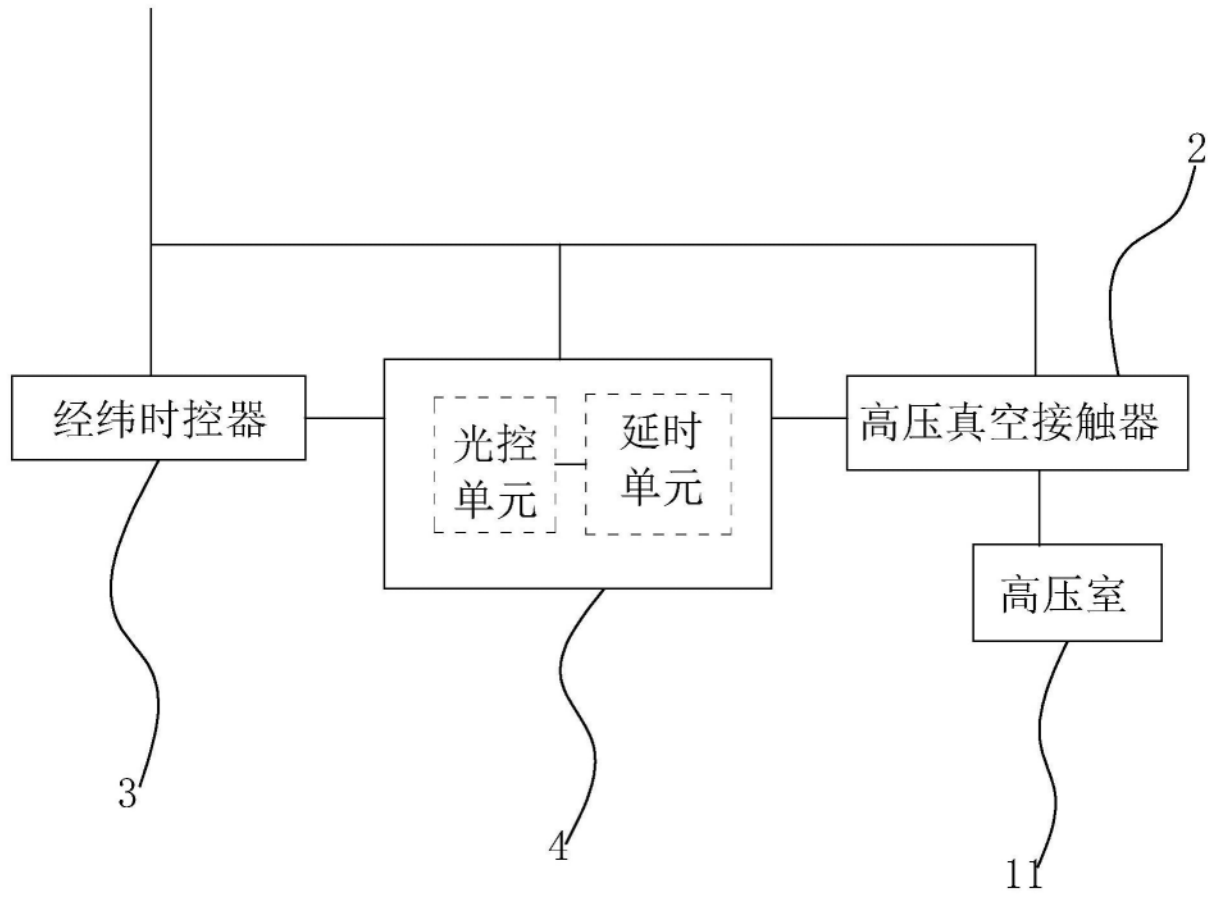


图2

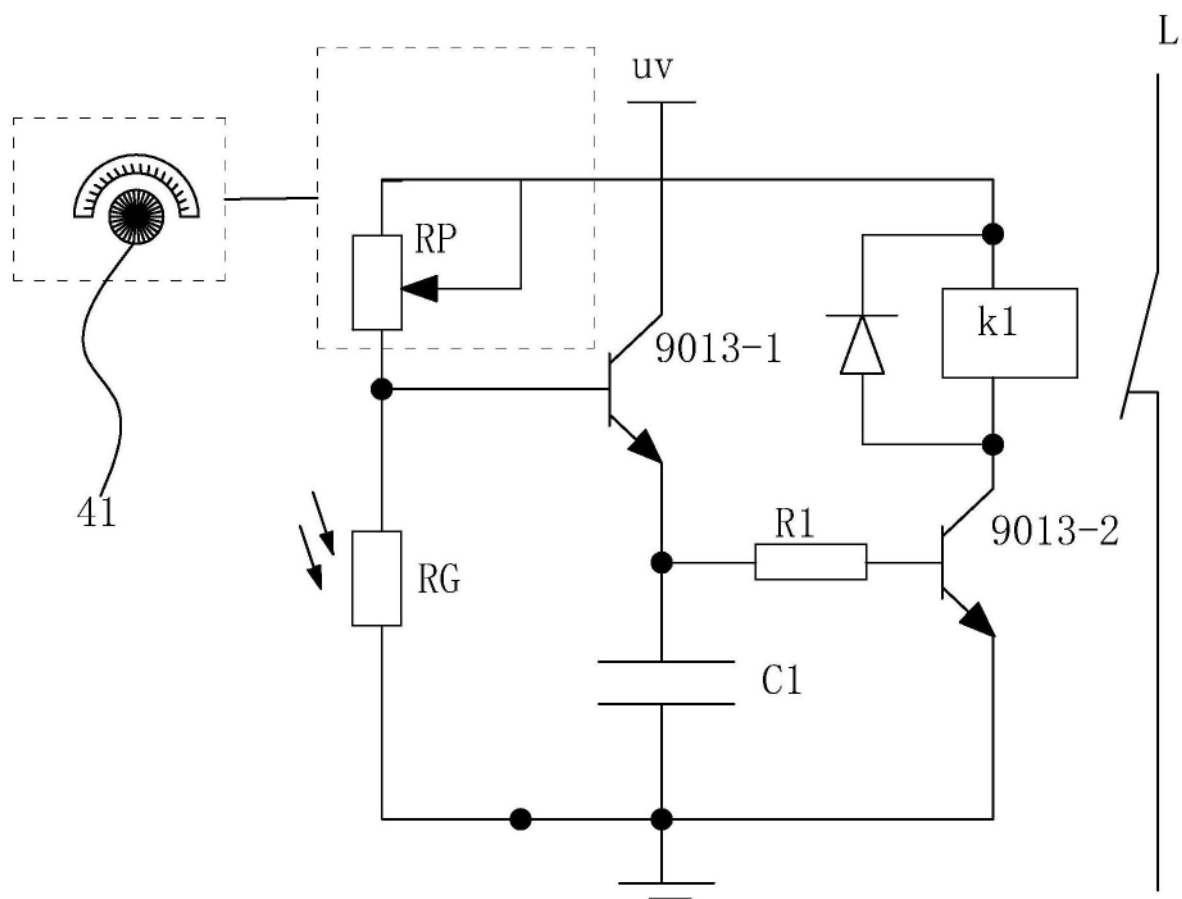


图3

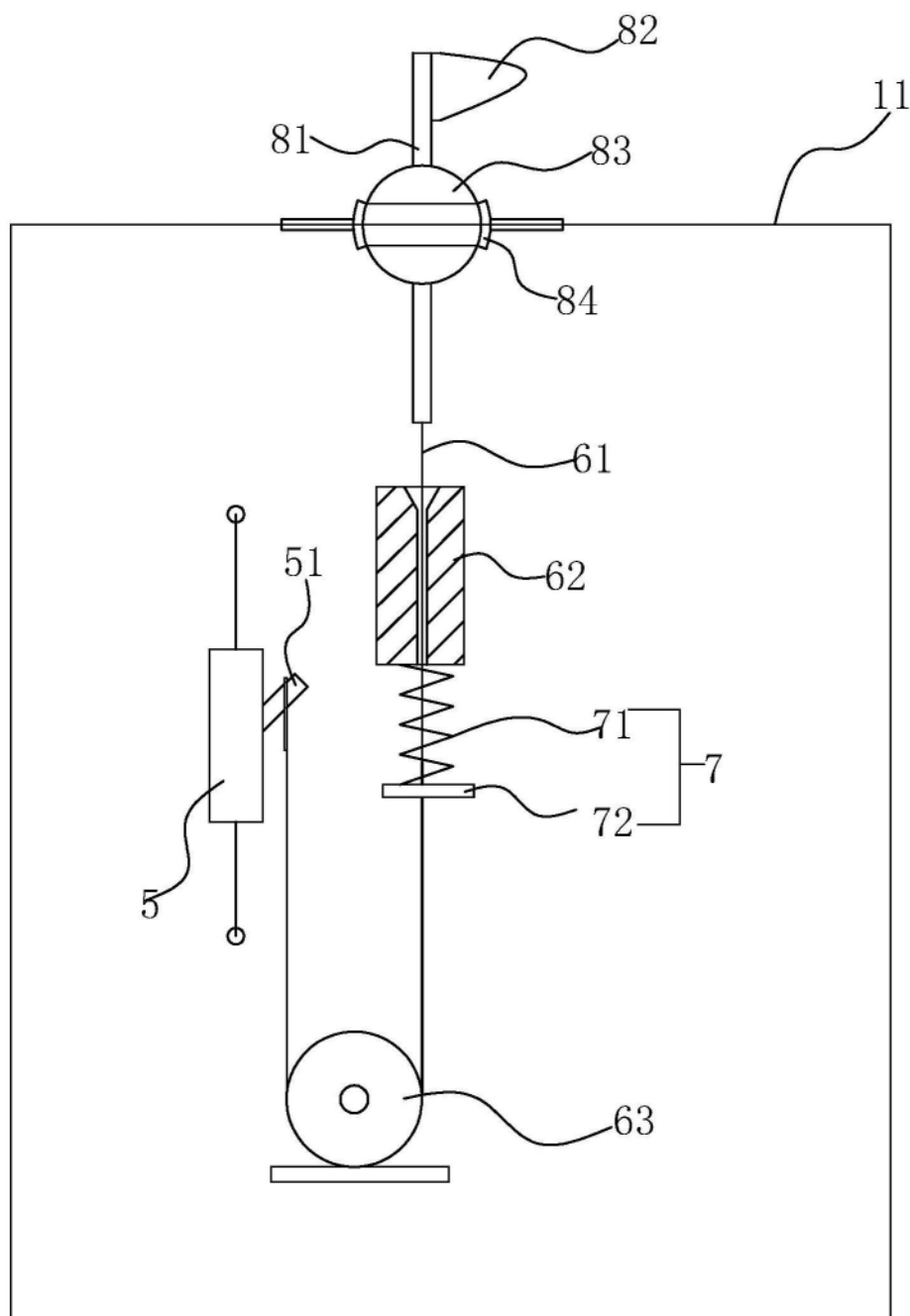


图4

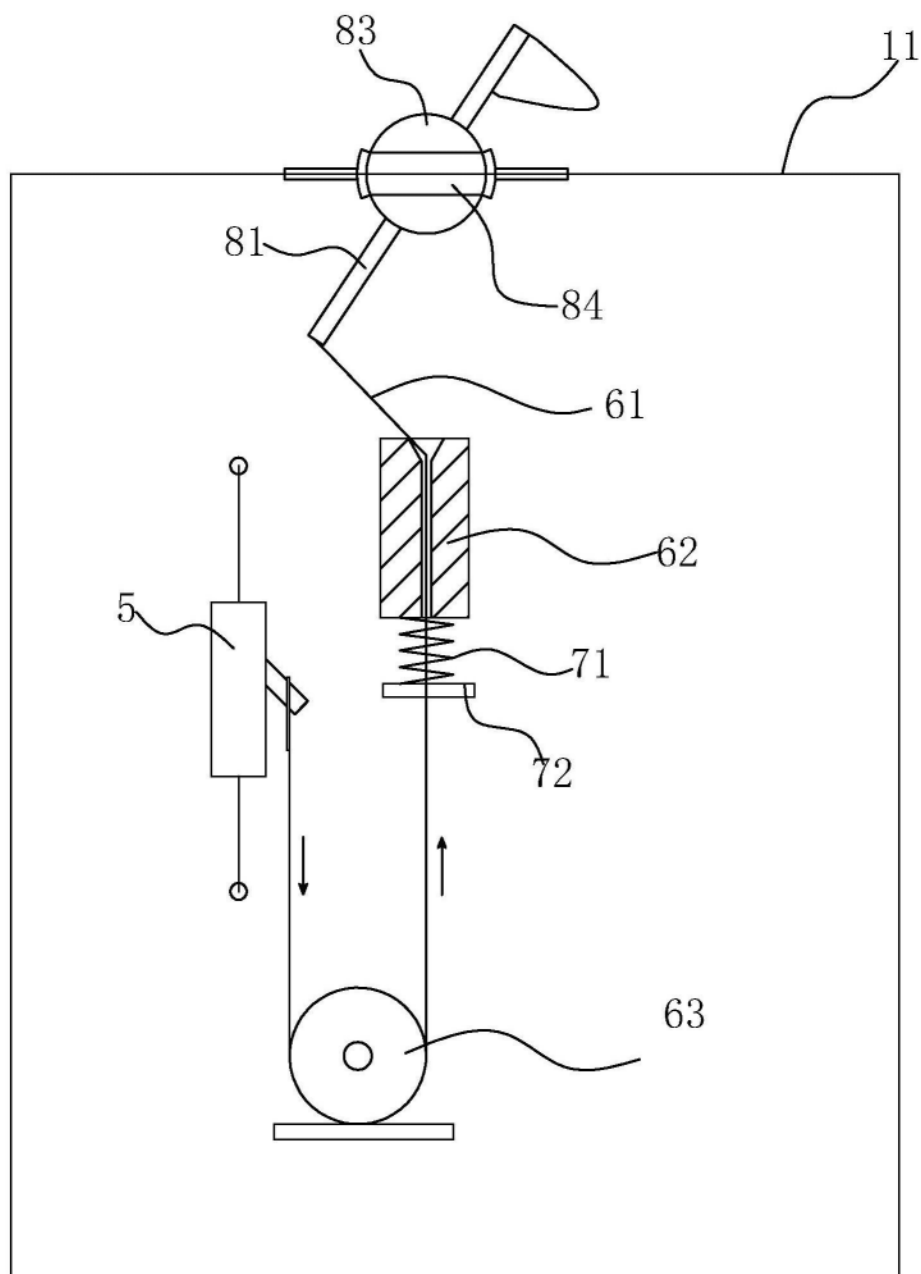


图5