



(21) 申请号 201610140903.9

(22) 申请日 2016.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105710065 A

(43) 申请公布日 2016.06.29

(73) 专利权人 汤耀庆

地址 200000 上海市徐汇区古井路38弄132
号502室

(72) 发明人 汤耀庆 顾明

(51) Int.Cl.

B08B 3/02 (2006.01)

H02S 40/10 (2014.01)

(56) 对比文件

KR 20130007069 A, 2013.01.18

KR 20120101771 A, 2012.09.17

WO 2015007105 A1, 2015.01.22

US 2015244311 A1, 2015.08.27

CN 103406292 A, 2013.11.27

CN 203875038 U, 2014.10.15

JP 2011001800 A, 2011.01.06

审查员 周毅

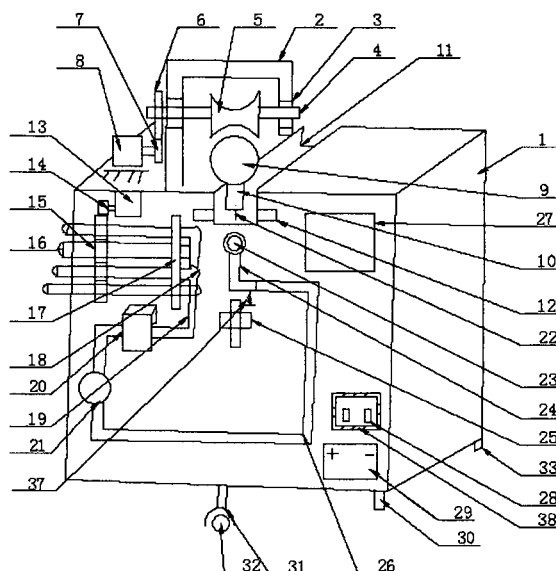
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

全自动轨道式光伏组件清洗小车及其清洗
方法

(57) 摘要

全自动轨道式光伏组件清洗小车及其清洗方法, 它涉及太阳能光伏技术领域, 是一种适用于各种类型光伏电站的移动式的光伏组件清洗装置; 在光伏组件单侧延线, 分布着清洗水管网络, 并安装有上下轨道, 清洗小车悬挂在上下轨道上; 轨道从起始点到终点, 设有N个取水装置及取水信号标记, 清洗小车在延轨道线的行驶过程中自动识别取水点并取水, 通过多路阀控装置对光伏组件进行清洗。本发明作为移动式的清洗装置可大大提高设备利用率, 降低设备的一次性投入, 实现低成本、大范围、高频次、无人工干预的全自动清洗。



1. 全自动轨道式光伏组件清洗小车,其特征在于:它包含多路阀控装置、行走机构、取水机构及控制部分;所述的多路阀控装置包含箱体,箱体内设置有喷水电机、喷水电机出轴齿轮、转动轴齿轮、万向喷头、旋转接头固定板、旋转接头、连接管、电磁水阀、小母管;所述的小母管是通过与之连接的接水软管与取水公接头和通止水母接头连接后与水源连接,小母管的支管接头连接相应的电磁水阀进水侧,电磁水阀出水侧经连接管连接旋转接头,旋转接头长轴的中部装有转动轴齿轮,其另一端安装有万向喷头,旋转接头通过旋转接头固定板固定;所述的喷水电机出轴齿轮与转动轴齿轮连接;所述的行走机构包含行走支架、轴承、行走轴、行走轮、动轴齿轮、行走电机轴齿轮、行走电机、上轨道;所述的行走支架设置在箱体上;所述的行走电机与行走电机轴齿轮连接,行走电机轴齿轮与动轴齿轮啮合,动轴齿轮设置在行走轴上,行走轴设置在行走支架上,行走轴中部设置有行走轮,行走轴两端设置有轴承,行走轮下方活动连接上轨道;所述的取水机构包含通止水母接头、行走槽、光电传感器、取水定位针、取水吸盘磁铁、取水公接头、推拉式电磁铁、接水软管;所述的箱体内侧上方,安装有光电传感器、推拉式电磁铁、取水吸盘电磁铁,取水吸盘电磁铁上装有取水公接头,且取水公接头下端设有复位弹簧,推拉式电磁铁通过复位弹簧连接安装在取水公接头下方,取水公接头设置在行走槽内,取水公接头下方连接接水软管,接水软管另一端连接小母管;所述的上轨道与通止水母接头连接,N个通止水母接头按一定距离依次设置在上轨道下方;所述的控制部分包含电气控制器、充电接口、蓄电池、外置充电装置、充电电磁吸盘;所述充电电磁吸盘设置于充电接口的外侧;所述的箱体内设置有蓄电池,外置充电装置与充电接口通过充电电磁吸盘吸合后连接;所述的箱体上设置有电气控制器。

2. 根据权利要求1所述的全自动轨道式光伏组件清洗小车,其特征在于:所述的箱体的一侧安装有终点接近开关和终点感应位,箱体的另一侧安装有起始点接近开关和起始感应位。

3. 根据权利要求1所述的全自动轨道式光伏组件清洗小车,其特征在于:所述的箱体的底部设置有限位滚动装置,且限位滚动装置与下轨道活动连接。

4. 全自动轨道式光伏组件清洗小车的清洗方法,其特征在于:

(1)、移动式车载清洗装置在起始点停靠位,在预设清洗时间到时,由时间开关控制,小车内电气回路上电;

(2)、上电后作以下联动:a、行走电机启动后处于正转行走状态或清洗停止状态,向终点行走;b、喷水电机启动,按正转一定时间与反转相同时间不断反复循环,直到一轮清洗工作结束;

(3)、行走至第一取水点时,NPN光电传感器动作,并作以下4个联动反映:a、推拉式电磁铁动作,单次得电2秒以内后回位,瞬间撞击取水公接头装置上行;b、取水吸盘电磁铁得电,将取水公接头与通止水母接头连接取水;c、行走电机停止行走;d、4只电磁阀按预先设定的程序依次动作并冲水;当冲水设定时间到后,相关控制模块自动复位;取水吸盘电磁铁失电回位,行走电机得电,继续向下一个取水点前行,到达后重复以上的工作程序,直至完成至最后一个取水点的清洗工作;

(4)、在完成至最后一个取水点的工作后,轨道小车继续前行,当行走小车行至终点,安装在小车终点一侧的接近开关动作,并作以下2个联动反映:a、给行走电机返程控制信号,使电机反转行走,并一直保持至起始点位置前的反转行走状态;b、将NPN光电传感器电源线

接点断开,使小车返行程过程中,NPN光电传感器不工作;

(5)、当小车返行程至起始点时,安装在小车起始点一侧的接近开关动作,并作以下3个联动反映:a、使NPN光电传感器电源线接点恢复导通状态,准备下一轮的运行周期;b、电源充电电磁吸盘动作,12V内置蓄电池进入充电状态;c、充电电磁吸盘动作使连接在常闭接点的喷水电机与行走电机失电,二只电机停止运转,当充电结束后自动复位;

(6)、完成一次清洗后,总电源时间开关关闭,相关控制功能处在复位状态,装置进入休眠状态,等待下一个工作周期。

全自动轨道式光伏组件清洗小车及其清洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏技术领域,具体涉及全自动轨道式光伏组件清洗小车及其清洗方法。

背景技术

[0002] 光伏发电作为清洁能源,得到国家产业政策的大力支持,近年来光伏电站建设规模迅猛发展,但光伏组件的污染问题严重困扰光伏企业的经营效益,必须探索突破途径与手段。

[0003] 光伏发电依靠太阳光照射,发电的效率很大程度上取决于光伏组件的洁净程度。然而无论是西北地区的地面光伏电站,还是东部地区的屋顶电站,光伏组件均被各类污染物所覆盖,由此造成的电量损失相当可观。

[0004] 在光伏电站发电组件的保洁手段方面,现阶段常用的几种方式:人工清洗方式,这是目前使用最广泛的方式,但清洗人工成本高,清洗效率极低;高压水枪清洗方式,清洗效果较好,但需移动水车或地埋管式,需人员持水枪操作,清洗成本高,清洗效率不高,很难做到大面积快速清洗,对不适合水罐车辆行驶的电站无法应用;喷淋系统清洗方式,能清除表面尘灰,但清洗效果不理想,设备维护量较大;专业清洗设备,设备成本较高,对光伏组件的安装环境要求较高,需要专业的技术人员操作,无法做到大面积快速清洗。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的缺陷和不足,提供一种结构简单、设计合理、适应性广、使用方便的全自动轨道式光伏组件清洗小车及其清洗方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:全自动轨道式光伏组件清洗小车,它包含多路阀控装置、行走机构、取水机构及控制部分;所述的多路阀控装置包含箱体,箱体内设置有喷水电机、喷水电机出轴齿轮、转动轴齿轮、万向喷头、旋转接头固定板、旋转接头、连接管、电磁水阀、小母管;所述的小母管是通过与之连接的接水软管与取水公接头和通止水母接头连接后与水源连接,小母管的支管接头连接相应的电磁水阀进水侧,电磁水阀出水侧经连接管连接旋转接头,旋转接头长轴的中部装有传动轴齿轮,其另一端安装有万向喷头,旋转接头通过旋转接头固定板固定;所述的喷水电机出轴齿轮与转动轴齿轮连接;所述的行走机构包含行走支架、轴承、行走轴、行走轮、动轴齿轮、行走电机轴齿轮、行走电机、上轨道;所述的行走支架设置在箱体上;所述的行走电机与行走电机轴齿轮连接,行走电机轴齿轮与动轴齿轮啮合,动轴齿轮设置在行走轴上,行走轴设置在行走支架上,行走轴中部设置有行走轮,行走轴两端设置有轴承,行走轮下方活动连接上轨道;所述的取水机构包含通止水母接头、行走槽、光电传感器、取水定位针、取水吸盘磁铁、取水公接头、推拉式电磁铁、接水软管;所述的箱体内侧上方,安装有光电传感器、推拉式电磁铁、取水吸盘电磁铁,取水吸盘电磁铁上装有取水公接头,且取水公接头下端设有复位弹簧,推拉式电磁铁通过复位弹簧连接安装在取水公接头下方,取水公接头设置在行走槽内,取水公接头下方

连接接水软管,接水软管另一端连接小母管;所述的上轨道与通止水母接头连接,N个通止水母接头按一定距离依次设置在上轨道下方;所述的控制部分包含电气控制器、充电接口、蓄电池、外置充电装置、充电电磁吸盘;所述充电电磁吸盘设置于充电接口的外侧;所述的箱体内部设置有蓄电池,外置充电装置与充电接口通过充电电磁吸盘吸合后连接;所述的箱体上设置有电气控制器。

[0007] 所述的箱体的一侧安装有终点接近开关和终点感应位,箱体的另一侧安装有起始总接近开关和起始感应位。

[0008] 所述的箱体的底部设置有限位滚动装置,且限位滚动装置与下轨道活动连接。

[0009] 本发明的工作原理为:在光伏组件单侧延线,分布着清洗水管网络,并安装有上下轨道,移动式车载清洗装置悬挂在上轨道上,并由下轨道作为辅助轨道起稳定作用;起始工作点处为移动式车载清洗装置非工作时间的停靠位置,该处设有固定式12V充电电源;轨道从起始点到终点,设有N个取水装置及取水信号标记,清洗小车在延轨道线的行驶过程中自动识别取水点并取水,通过多路阀控装置对光伏组件进行清洗。本发明作为移动式的清洗装置可大大提高设备利用率,降低设备的一次性投入,实现低成本、大范围、高频次、无人工干预的全自动清洗。

[0010] 喷水电机按设定的程序及时间进行正转与反转,并带动1至N个旋转轴进行正转与反转。通过控制1至N个电控阀的组态,使各路喷头按程序及喷水时间要求,在预设清洗范围内对光伏组件进行冲洗。冲洗的出水方式视光伏组件的安装方式而定,可以正前方直接左右摆动冲洗方式;可向上按左右摆动的雨击式清洗方式;清洗装置安装在侧面上方时,可向下按左右摆动的冲击式清洗方式,也可以按圆周转动方式作冲击式与雨击式结合的清洗方式;1至N个万向喷头(视清洗宽度确定,N一般取2-5)的出水方向各自不同,每一个喷头负责喷头前方一定的宽度区域,其长度区域由旋转摆动幅度与水压确定。当1至N个喷头冲水依次完成后,即完成了区域内某一单元的清洗工作;清洗装置进入工作时段时,行走电机得电后,经传动齿带动滚动轮转动,由起始占向工作终点方向行走,遇取水点后停止前行,对某光伏单元进行冲洗。单元冲洗完成后继续前行至下一站,直至各单元冲洗完成后返回至起始点;当车载清洗装置行走至取水点时,NPN光电传感器发出取水信号,并作以下方面联动;行走电机停止前行;推拉式电磁铁瞬间推动装有快速取水公接头与取水吸盘电磁铁上行;取水吸盘电磁铁得电后吸合通止水母接头,水源管内水经快速接头至管箱内接水软管送至小母管。各路电磁水阀按程序及时间打开并出水。当电磁水阀完成一轮清洗出水后自动复位,行走电机启动继续下一轮的清洗工作,重复上述清洗工作。至此,清洗装置可长距离行走与清洗。

[0011] 采用上述结构后,本发明产生的有益效果为:

[0012] 1、清洗装置结构及形式上的创新:a.作为移动式清洗装置可大大提高设备利用率,降低设备的一次性投入;b.就地分布式安装可作为固定式清洗装置,进行固定点位的冲洗;c.将常规分散性就地喷头集中于箱内一体安装,能使系统布置简捷,管材用量大幅减少;d.能自动控制按程序合理分配清洗用水,克服分散式喷头出水清洗效果不佳,提高清洗水的有效利用率;e.出水方式及清洗方式的改进,根据轨道与光伏组的相对位置,旋转喷头可左右摆动,可圆周转动,从而使出水形式发生改变。出水方向可为直冲式,也可为雨击式。对于接近于平铺方式安装的光伏组件,采取雨击式的清洗效果更佳。雨击式清洗方式的原理

特征在于清洗装置工作时,在短时间内以瞬时特大暴雨的形式,自上而下的清水将设定区域内的光伏组件表面污染物无盲区的冲刷干净。该清洗方式是通过足量的水压,通过多路阀控装置,将足量的水冲高到一定高度,通过自由落体的方式,由大颗粒水粒较均匀直接撞击光伏板表面,使污染在光伏板表面的颗粒物剥离随流水而去。直冲式的自动清洗方式也能达到人工持水枪的冲洗效果。

[0013] 2、取水方法上的突破:

[0014] 当下光伏组件的水清洗手段,一般在一个特定的小范围内进行清洗,其水源为固定点取水或水罐车运水,均不能实行长距离大范围的连续不断进行清洗。本装置在取水方法上的突破点主要表现在:a.设置轨道让清洗装置运动起来,轨道长度根据光伏组件布置形式及需求确定。轨道延线分布有N个水源取水接口,清洗装置在轨道上按轨迹运行;b.自动设别取水信号。当接受到取水信号后,固定在管道上的水源经上下取水装置进行自动咬合连接,并自动接水至清洗装置小母管作为清洗用水;c.自动化程度高。整套装置从启动、行走、取水、清洗、复位、并不断的循环到终点,直到返回至始点后再充电,全部根据程序设计完成,无需人工干预。

附图说明

[0015] 图1是本发明结构图;

[0016] 图2是本具体实施方式结构图。

具体实施方式

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 参看如图1-图2所示,本具体实施方式采用如下技术方案:全自动轨道式光伏组件清洗小车,它包含多路阀控装置、行走机构、取水机构及控制部分;所述的多路阀控装置包含箱体1,箱体1内设置有喷水电机13、喷水电机出轴齿轮14、转动轴齿轮15、万向喷头16、旋转接头固定板17、旋转接头18、连接管19、电磁水阀20、小母管21;所述的小母管21是通过与之连接的接水软管26与取水公接头24和通止水母接头10连接后与水源连接,小母管21的支管接头连接相应的电磁水阀20进水侧,电磁水阀20出水侧经连接管19连接旋转接头18,旋转接头18长轴的中部装有传动轴齿轮15,其另一端安装有万向喷头16,旋转接头18通过旋转接头固定板17固定;所述的喷水电机出轴齿轮14与转动轴齿轮15连接;所述的行走机构包含行走支架2、轴承3、行走轴4、行走轮5、动轴齿轮6、行走电机轴齿轮7、行走电机8、上轨道9;所述的行走支架2设置在箱体1上;所述的行走电机8与行走电机轴齿轮7连接,行走电机轴齿轮7与动轴齿轮6啮合,动轴齿轮6设置在行走轴4上,行走轴4设置在行走支架2上,行走轴4中部设置有行走轮5,行走轴4两端设置有轴承3,行走轮5下方活动连接上轨道9;所述的取水机构包含通止水母接头10、行走槽11、光电传感器12、取水定位针22、取水吸盘磁铁23、取水公接头24、推拉式电磁铁25、接水软管26;所述的箱体1内侧上方,安装有光电传感器12、推拉式电磁铁25、取水吸盘电磁铁23,取水吸盘电磁铁23上装有取水公接头24,且取

水公接头24下端设有复位弹簧37,推拉式电磁铁25通过复位弹簧37连接安装在取水公接头24下方,取水吸盘电磁铁23及取水公接头24设置在行走槽11内,取水公接头24下方连接接水软管26,接水软管26另一端连接小母管21;所述的上轨道9与通止水母接头10连接,通止水母接头设置在上轨道9下方;所述的控制部分包含电气控制器27、充电接口28、蓄电池29、外置充电装置34、充电电磁吸盘38;所述充电电磁吸盘38设置于充电接口28的外侧;所述的箱体1内设置有蓄电池29,外置充电装置34与充电接口28通过充电电磁吸盘38吸合后连接;所述的箱体1上设置有电气控制器27。

[0019] 所述的箱体1的一侧安装有终点接近开关33和终点感应位36,箱体1的另一侧安装有起始总接近开关30和起始感应位35。

[0020] 所述的箱体1的底部设置有限位滚动装置31,且限位滚动装置31与下轨道32活动连接。

[0021] 本具体实施方式的自动清洗工作程序如下:

[0022] (1) 移动式车载清洗装置在起始点停靠位,在预设清洗时间到时,由时间开关控制,小车内电气回路上电;

[0023] (2) 上电后作以下联动:a、行走电机启动后处于正转行走状态或清洗停止状态,向终点行走;b、喷水电机启动,按正转一定时间与反转相同时间不断反复循环,直到一轮清洗工作结束;

[0024] (3) 行走至第一取水点时,NPN光电传感器动作,并作以下4个联动反映:a、推拉式电磁铁动作,单次得电2秒以内后回位,瞬间撞击取水公接头装置上行;b、取水吸盘电磁铁得电,将取水公接头与通止水母接头连接取水;c、行走电机停止行走;d、4只电磁阀按预先设定的程序依次动作并冲水;当冲水设定时间到后,相关控制模块自动复位;取水吸盘电磁铁失电回位,行走电机得电,继续向下一个取水点前行,到达后重复以上的工作程序,直至完成至最后一个取水点的清洗工作;

[0025] (4) 在完成至最后一个取水点的工作后,轨道小车继续前行,当行走小车行至终点,安装在小车终点一侧的接近开关动作,并作以下2个联动反映:a、给行走电机返程控制信号,使电机反转行走,并一直保持至起始点位置前的反转行走状态;b、将NPN光电传感器电源线接点断开,使小车返行程过程中,NPN光电传感器不工作;

[0026] (5) 当小车返行程至起始点时,安装在小车起始点一侧的接近开关动作,并作以下3个联动反映:a、使NPN光电传感器电源线接点恢复导通状态,准备下一轮的运行周期;b、电源充电电磁吸盘动作,12V内置蓄电池进入充电状态;c、充电电磁吸盘动作使连接在常闭接点的喷水电机与行走电机失电,二只电机停止运转,当充电结束后自动复位;

[0027] (6) 完成一次清洗后,总电源时间开关关闭,相关控制功能处在复位状态,装置进入休眠状态,等待下一个工作周期。

[0028] 采用上述结构后,本具体实施方式产生的有益效果为:

[0029] 1、清洗装置结构及形式上的创新:a.作为移动式清洗装置可大大提高设备利用率,降低设备的一次性投入;b.就地分布式安装可作为固定式清洗装置,进行固定点位的冲洗;c.将常规分散性就地喷头集中于箱内一体安装,能使系统布置简捷,管材用量大幅减少;d.能自动控制按程序合理分配清洗用水,克服分散式喷头出水清洗效果不佳,提高清洗水的有效利用率;e.出水方式及清洗方式的改进,根据轨道与光伏组的相对位置,旋转喷头

可左右摆动,可圆周转动,从而使出水形式发生改变。出水方向可为直冲式,也可为雨击式。对于接近于平铺方式安装的光伏组件,采取雨击式的清洗效果更佳。雨击式清洗方式的原理特征在于清洗装置工作时,在短时间内以瞬时特大暴雨的形式,自上而下的清水将设定区域内的光伏组件表面污染物无盲区的冲刷干净。该清洗方式是通过足量的水压,通过多路阀控装置,将足量的水冲高到一定高度,通过自由落体的方式,由大颗粒水粒较均匀直接撞击光伏板表面,使污染在光伏板表面的颗粒物剥离随流水而去。直冲式的自动清洗方式也能达到人工持水枪的冲洗效果。

[0030] 2、取水方法上的突破:

[0031] 当下光伏组件的水清洗手段,一般在一个特定的小范围内进行清洗,其水源为固定点取水或水罐车运水,均不能实行长距离大范围的连续不断进行清洗。本装置在取水方法上的突破点主要表现在:a.设置轨道让清洗装置运动起来,轨道长度根据光伏组件布置形式及需求确定。轨道延线分布有N个水源取水接口,清洗装置在轨道上按轨迹运行;b.自动设别取水信号。当接受到取水信号后,固定在管道上的水源经上下取水装置进行自动咬合连接,并自动接水至清洗装置小母管作为清洗用水;c.自动化程度高。整套装置从启动、行走、取水、清洗、复位、并不断的循环到终点,直到返回至始点后再充电,全部根据程序设计完成,无需人工干预。

[0032] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征以及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

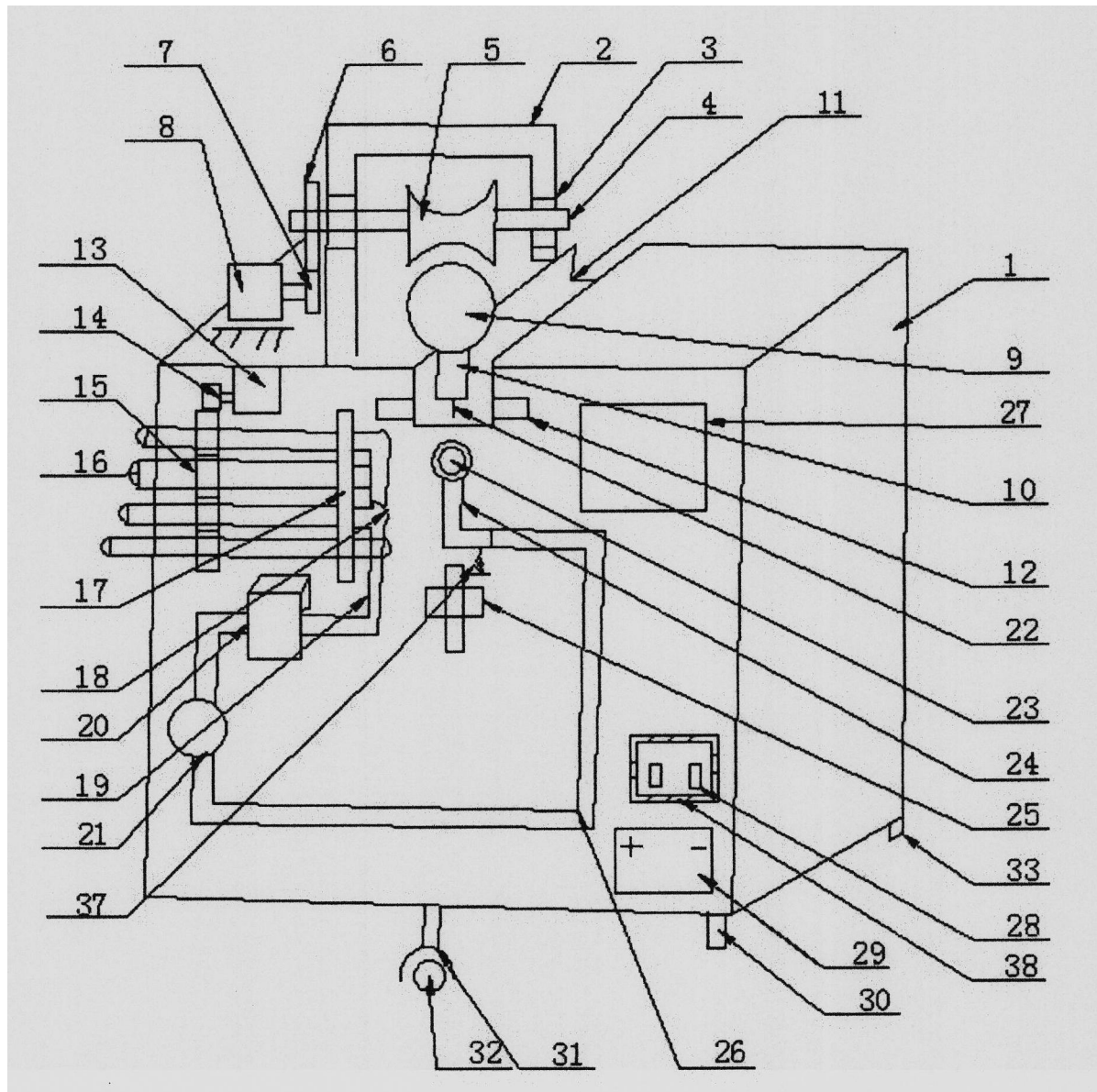


图1

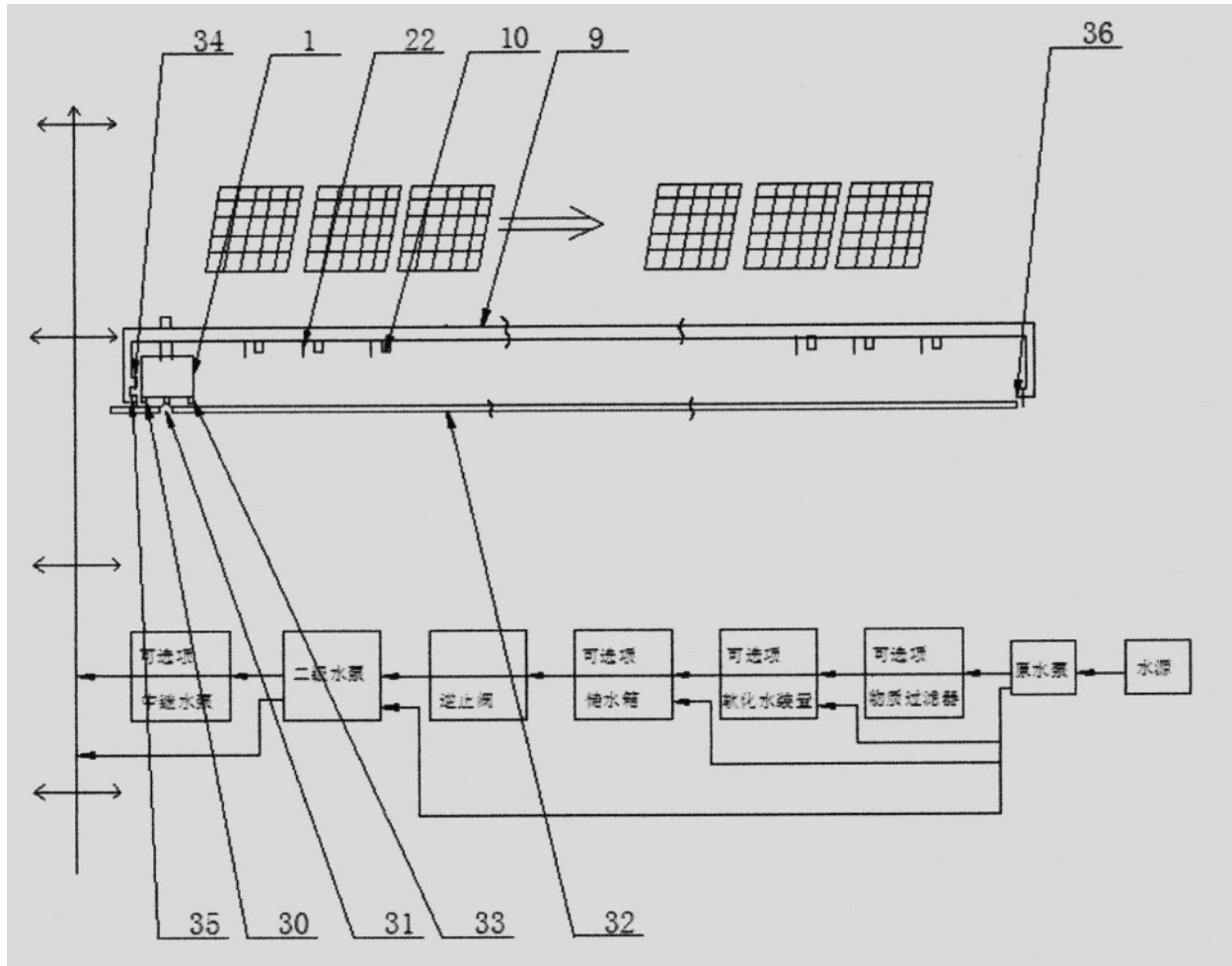


图2