



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206180946 U

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201621245548.3

(22)申请日 2016.11.17

(73)专利权人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市新北区晋陵北路200号

(72)发明人 李元良 顾鸿焯 丁坤 陈富东  
鲁钰 刘建华 王国庆 陈翔

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 杨静 董建林

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2014.01)

H02S 30/20(2014.01)

H02J 7/35(2006.01)

F24J 2/54(2006.01)

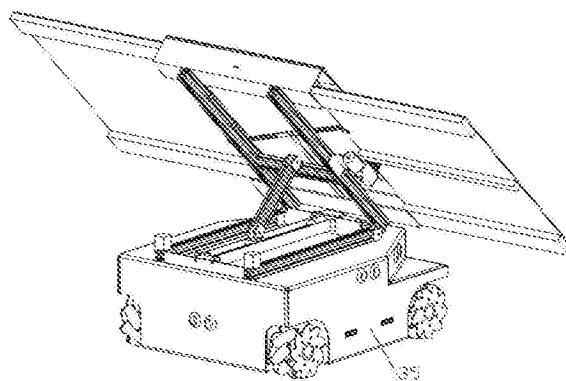
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种通用型光伏自供电系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种通用型光伏自供电系统,其特征在于:包括可调节光伏支架和光伏自供电控制器,所述可调节光伏支架包括角度调整机构和光伏组件展开机构,所述角度调整机构安装于移动设备上,光伏自供电控制器安装在移动设备内部,角度调整机构为摇杆滑块机构,结合丝杆传动来实现角度调整,所述光伏组件展开机构为双滑块摇杆机构,结合齿轮齿条传动带动所述上双节轨、下双节轨来实现光伏组件的展开与收拢。本实用新型可实现对锂电池的充放电管理,实现支架角度调整及组件展开与收拢功能,从而充分利用太阳能,提高充电效率,实现自供电功能,该系统有较强的通用性和移植性,便于安装,可为小功率户外设备提供一种能量来源与能量管理方案。



1. 一种通用型光伏自供电系统,其特征在于:包括可调节光伏支架和光伏自供电控制器,所述可调节光伏支架包括角度调整机构和光伏组件展开机构,所述角度调整机构安装于移动设备(35)上,光伏自供电控制器安装在移动设备(35)内部,角度调整机构包含丝杆(1)、滑块(2)、支撑连杆(3)、滑道(4)、联轴器(5)、直流电机一(6)、支撑摇杆(7)、以及安装架(17);所述光伏组件展开机构固定于角度调整机构的支撑摇杆(7)上,光伏组件展开机构包含两个轨道上固定架(8-1)、下固定架(8-2)、上双节轨(9-1)、下双节轨(9-2)、光伏组件(10)、齿条(11)、齿轮(12)、直流电机二(13)、摇杆(14)、滚动滑块一(15)、滚动滑块二(16),所述光伏组件(10)分为三块并联连接的组件,分别为光伏组件一(10-1)、光伏组件二(10-2)、光伏组件三(10-3);

所述角度调整机构为摇杆滑块机构,结合丝杆传动来实现角度调整,所述滑道(4)固定设置于安装架(17)上,所述丝杆(1)设置于滑道(4)内,丝杆(1)通过联轴器(5)连至直流电机一(6)上,所述滑块(2)设置于滑道(4)内,并与丝杆作活动连接,所述支撑连杆(3)与滑块(2)通过铰链进行连接,所述支撑摇杆(7)通过铰链分别与安装架(17)以及支撑连杆(3)进行连接;

所述光伏组件展开机构为双滑块摇杆机构,结合齿轮齿条传动带动所述上双节轨(9-1)、下双节轨(9-2)来实现光伏组件(10)的展开与收拢,所述上固定架(8-1)固定于支撑摇杆(7)的上端,所述下固定架(8-2)固定于支撑摇杆(7)的下端,所述光伏组件一(10-1)固定于上双节轨(9-1)的动轨上,上双节轨(9-1)的静轨固定于上固定架(8-1)和下固定架(8-2)组成的上层轨道空间内,所述光伏组件二(10-2)固定于下双节轨(9-2)的动轨上,下双节轨(9-2)的静轨固定于上固定架(8-1)和下固定架(8-2)组成的下层轨道空间内,所述光伏组件三(10-3)固定于上固定架(8-1)、下固定架(8-2)组成的最外层;所述滚动滑块一(15)的一端固定于光伏组件一(10-1)的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆(14)的滑槽内滚动;所述滚动滑块二(16)的一端固定于光伏组件二(10-2)的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆(14)的滑槽内滚动;所述摇杆(14)通过铰链与下固定架(8-2)的外伸杆相连;所述直流电机二(13)通过连接片固定于支撑摇杆(7)上,所述齿条(11)固定于光伏组件二(10-2)的背面,与电机轴上的齿轮(12)构成齿轮齿条传动;

所述光伏自供电控制器包括锂电池(18)、温度传感器(34)、光伏组件(10)、锂电池管理单元(19)、稳压单元(20)、电机驱动单元(21)、模拟信号采集单元(22)、开关量信号采集单元(23)、通讯单元(24)、DSP微处理器(25)、光电编码器(26),所述温度传感器(34)与锂电池(18)串联连接,所述锂电池(18)与锂电池管理单元(19)、光伏组件(10)、稳压单元(20)、模拟信号采集单元(22)、电机驱动单元(21)相互并联连接,所述光电编码器(26)安装在丝杆(1)端部,光电编码器(26)的输出端与开关量信号采集单元(23)的输入端连接,所述开关量信号采集单元(23)的输入端还与若干限位开关和若干点动按钮的输出端连接,开关量信号采集单元(23)的输出端与DSP微处理器(25)的输入端连接,所述模拟信号采集单元(22)的输出端与DSP微处理器(25)的输入端连接,所述DSP微处理器(25)的输出端与电机驱动单元(21)的输入端连接,所述通讯单元(24)与DSP微处理器(25)相互通讯。

2. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述可调节光伏支架和光伏自供电控制器各有一个。

3. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述光伏自供电控制器

的锂电池管理单元(19)以CN3722为控制芯片。

4. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述开关量信号采集单元(23)输入端连接的若干限位开关分别为限位开关一(27)、限位开关二(28)、限位开关三(29)、限位开关四(30),各限位开关之间相互独立;开关量信号采集单元(23)输入端连接的若干点动按钮分别为点动按钮一(31)、点动按钮二(32)、点动按钮三(33),各点动按钮之间相互独立。

5. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述通讯单元(24)还有外部设备相互通讯。

6. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述通讯单元(24)有两种通讯接口,分别是IIC通讯和RS485通讯。

7. 根据权利要求1所述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:可调节光伏支架的安装架(17)的材料为市场上通用的铝合金方管框架型材。

## 一种通用型光伏自供电系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种通用型光伏自供电系统,属于光伏发电领域。

### 背景技术

[0002] 随着光伏技术已日趋成熟,光伏发电已逐渐步入商业化、大众化、平民化,光伏发电在新领域的应用,将成为未来重要的研究方向。如今大多数户外设备采用蓄电池供电,并配备专门的充电器,这就要求有相应的充电场所,对于户外相对恶劣的环境往往没有较好的充电场所,因此蓄电池电量一旦用完,设备的供电将成为比较麻烦的问题。如今一些户外设备已经在能源供给方面采用太阳能技术,如太阳能路灯,太阳能充电宝,或太阳能移动机器人,但这些设备的能源供给部分并不通用,并且能量转换效率并不如意。为此开发这样一个具有通用性、可移植,并且能量转换率较高的光伏自供电系统具有较积极的意义。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种通用型太阳能自供电系统,通过锂电池管理单元有效控制光伏组件给锂电池充电,通过锂电池给外部设备供电,并可通过通讯接口以及开关量接口控制可调整光伏支架的状态,包括光伏组件与太阳直射角度的调整以及组件展开与收缩状态控制,从而充分利用太阳能,提高充电效率,外部设备可通过通讯接口获取该系统状态参数,具有一定的通用性、可移植性和开发性。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种通用型光伏自供电系统,其特征在于:包括可调节光伏支架和光伏自供电控制器,所述可调节光伏支架包括角度调整机构和光伏组件展开机构,所述角度调整机构安装于移动设备上,光伏自供电控制器安装在移动设备内部,角度调整机构包含丝杆、滑块、支撑连杆、滑道、联轴器、直流电机一、支撑摇杆、以及安装架;所述光伏组件展开机构固定于角度调整机构的支撑摇杆上,光伏组件展开机构包含两个轨道上固定架、下固定架、上双节轨、下双节轨、光伏组件、齿条、齿轮、直流电机二、摇杆、滚动滑块一、滚动滑块二,所述光伏组件分为三块并联连接的组件,分别为光伏组件一、光伏组件二、光伏组件三;

[0006] 所述角度调整机构为摇杆滑块机构,结合丝杆传动来实现角度调整,所述滑道固定设置于安装架上,所述丝杆设置于滑道内,丝杆通过联轴器连至直流电机一上,所述滑块设置于滑道内,并与丝杆作活动连接,所述支撑连杆与滑块通过铰链进行连接,所述支撑摇杆通过铰链分别与安装架以及支撑连杆进行连接;

[0007] 所述光伏组件展开机构为双滑块摇杆机构,结合齿轮齿条传动带动所述上双节轨、下双节轨来实现光伏组件的展开与收拢,所述上固定架固定于支撑摇杆的上端,所述下固定架固定于支撑摇杆的下端,所述光伏组件一固定于上双节轨的动轨上,上双节轨的静轨固定于上固定架和下固定架组成的上层轨道空间内,所述光伏组件二固定于下双节轨的动轨上,下双节轨的静轨固定于上固定架和下固定架组成的下层轨道空间内,所述光伏组件三固定于上固定架、下固定架组成的最外层;所述滚动滑块一的一端固定于光伏组件一

的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆的滑槽内滚动;所述滚动滑块二的一端固定于光伏组件二的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆的滑槽内滚动;所述摇杆通过铰链与下固定架的外伸杆相连;所述直流电机二通过连接片固定于支撑摇杆上,所述齿条固定于光伏组件二的背面,与电机轴上的齿轮构成齿轮齿条传动;

[0008] 所述光伏自供电控制器包括锂电池、温度传感器、光伏组件、锂电池管理单元、稳压单元、电机驱动单元、模拟信号采集单元、开关量信号采集单元、通讯单元、DSP微处理器、光电编码器,所述温度传感器与锂电池串联连接,所述锂电池与锂电池管理单元、光伏组件、稳压单元、模拟信号采集单元、电机驱动单元相互并联连接,所述光电编码器安装在丝杆端部,光电编码器的输出端与开关量信号采集单元的输入端连接,所述开关量信号采集单元的输入端还与若干限位开关和若干点动按钮的输出端连接,开关量信号采集单元的输出端与DSP微处理器的输入端连接,所述模拟信号采集单元的输出端与DSP微处理器的输入端连接,所述DSP微处理器的输出端与电机驱动单元的输入端连接,所述通讯单元与DSP微处理器相互通讯。

[0009] 前述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述可调节光伏支架和光伏自供电控制器各有一个。

[0010] 前述的通用型光伏自供电系统,其特征在于:所述光伏自供电控制器的锂电池管理单元以CN为控制芯片。

[0011] 前述的光伏自供电控制器,其特征在于:所述开关量信号采集单元输入端连接的若干限位开关分别为限位开关一、限位开关二、限位开关三、限位开关四,各限位开关之间相互独立;开关量信号采集单元输入端连接的若干点动按钮分别为点动按钮一、点动按钮二、点动按钮三,各点动按钮之间相互独立。

[0012] 进一步地,前述的光伏自供电控制器,其特征在于:所述通讯单元还有外部设备相互通讯。

[0013] 更进一步地,所述通讯单元有两种通讯接口,分别是IIC通讯和RS通讯。

[0014] 进一步地,可调节光伏支架的安装架的材料为市场上通用的铝合金方管框架型材。

[0015] 本实用新型提供了一种通用型光伏自供电系统,适用于一些功率小于60W的户外设备,为户外设备提供一种高效的能量来源以及电源管理方案,并且具有一定通用性、可移植性以及开发性。

## 附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0017] 图2为本实用新型可调节光伏支架的结构示意图;

[0018] 图3为图1的左视结构示意图;

[0019] 图4为本实用新型角度调整机构简图;

[0020] 图5为本实用新型光伏组件展开机构简图;

[0021] 图6为本实用新型光伏组件展开状态示意图;

[0022] 图7为本实用新型光伏组件收拢状态示意图;

[0023] 图8为本实用新型光伏自供电系统结构框图。

[0024] 图中附图标记含义:丝杆1,滑块2,支撑连杆3,滑道4,联轴器5,直流电机一6,支撑摇杆7,上轨道固定架8-1、下轨道固定架8-2,上双节轨9-1、下双节轨9-2,光伏组件10,光伏组件一10-1,光伏组件二10-2,光伏组件三10-3,齿条11,齿轮12,直流电机二13,摇杆14,滚动滑块一15,滚动滑块二16,安装架17,锂电池18,锂电池管理单元19,稳压单元20,电机驱动单元21,模拟信号采集单元22,开关量信号采集单元23,通讯单元24,DSP微处理器25,光电编码器26,限位开关一27、限位开关二28、限位开关三29、限位开关四30,点动按钮一31、点动按钮二32、点动按钮三33,温度传感器34,移动设备35。

## 具体实施方式

[0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0026] 如图1~8所示,本发明的通用型光伏自供电系统,包括可调节光伏支架和光伏自供电控制器,可调节光伏支架包括角度调整机构和光伏组件展开机构,角度调整机构安装于移动设备35上,光伏自供电控制器安装在移动设备35内部,角度调整机构包含丝杆1、滑块2、支撑连杆3、滑道4、联轴器5、直流电机一6、支撑摇杆7、以及安装架17;光伏组件展开机构固定于角度调整机构的支撑摇杆7上,光伏组件展开机构包含两个轨道上固定架8-1、下固定架8-2、上双节轨9-1、下双节轨9-2、光伏组件10、齿条11、齿轮12、直流电机二13、摇杆14、滚动滑块一15、滚动滑块二16,光伏组件10分为三块并联连接的组件,分别为光伏组件一10-1、光伏组件二10-2、光伏组件三10-3;

[0027] 如图2-4所示,角度调整机构为摇杆滑块机构,结合丝杆传动来实现角度调整,滑道4固定设置于安装架17上,丝杆1设置于滑道4内,丝杆1通过联轴器5连至直流电机一6上,滑块2设置于滑道4内,并与丝杆作活动连接,支撑连杆3与滑块2通过铰链进行连接,支撑摇杆7通过铰链分别与安装架17以及支撑连杆3进行连接,角度调整机构可通过控制直流电机一6的正反转,实现丝杆1带动滑块2前后直线运动,从而驱动支撑摇杆7摆动,实现角度调整。

[0028] 如图2、图3以及图5-7所示,光伏组件展开机构为双滑块摇杆机构,结合齿轮齿条传动带动上双节轨9-1、下双节轨9-2来实现光伏组件10的展开与收拢,上固定架8-1固定于支撑摇杆7的上端,下固定架8-2固定于支撑摇杆7的下端,光伏组件一10-1固定于上双节轨9-1的动轨上,上双节轨9-1的静轨固定于上固定架8-1和下固定架8-2组成的上层轨道空间内,光伏组件二10-2固定于下双节轨9-2的动轨上,下双节轨9-2的静轨固定于上固定架8-1和下固定架8-2组成的下层轨道空间内,光伏组件三10-3固定于上固定架8-1、下固定架8-2组成的最外层;滚动滑块一15的一端固定于光伏组件一10-1的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆14的滑槽内滚动;滚动滑块二16的一端固定于光伏组件二10-2的边缘,另一端通过滚动轴承在摇杆14的滑槽内滚动;摇杆14通过铰链与下固定架8-2的外伸杆相连;直流电机二13通过连接片固定于支撑摇杆7上,齿条11固定于光伏组件二10-2的背面,与电机轴上的齿轮12构成齿轮齿条传动。控制直流电机二13的正反转,驱动一个上双节轨9-1或下双节轨

9-2的动轨带动相应光伏组件在相应固定架内滑动,并通过双滑块摇杆机构带动另一端光伏组件的滑动,实现光伏组件一10-1、光伏组件二10-2的同时展开与收拢,从而达成在设备需要时展开,不需要时收拢的目的,如图6为组件展开时的状态,图7为组件收拢时的状态。

[0029] 如图8所示,光伏自供电控制器包括锂电池18、温度传感器34、光伏组件10、锂电池管理单元19、稳压单元20、电机驱动单元21、模拟信号采集单元22、开关量信号采集单元23、通讯单元24、DSP微处理器25、光电编码器26,温度传感器34与锂电池18串联连接,锂电池18与锂电池管理单元19、光伏组件10、稳压单元20、模拟信号采集单元22、电机驱动单元21相互并联连接,模拟信号采集单元22能够采集锂电池18的电压和温度、光伏组件10的电压、两路电机的电流。光电编码器26安装在丝杆1端部,随着丝杆1的转动产生脉冲,光电编码器26的输出端与开关量信号采集单元23的输入端连接,开关量信号采集单元23的输入端还与若干限位开关和若干点动按钮的输出端连接,开关量信号采集单元23的输出端与DSP微处理器25的输入端连接,模拟信号采集单元22的输出端与DSP微处理器25的输入端连接,DSP微处理器25的输出端与电机驱动单元21的输入端连接,通讯单元24与DSP微处理器25相互通讯,DSP微处理器25其输入端根据脉冲数得到角度调整机构的角度变化量,实现角度的精确调整。

[0030] 优选地,可调节光伏支架和光伏自供电控制器各有一个。

[0031] 光伏自供电控制器的锂电池管理单元19以CN3722为控制芯片,通过采集光伏组件10的输入电压、锂电池18的电压以及充电电流,并控制降压电路中的开关实现三阶段充电,在电池电压小于低压门限值时采用涓流充电,高于低压门限值并小于高压门限值时恒流充电,超过高压门限电压时恒压充电;并具有光伏组件恒电压最大功率点跟踪功能,因此锂电池管理单元19具有较高的充电效率。此外所述锂电池管理单元19通过温度传感器34采集锂电池18表面温度,在温度过高时切断充电电路,起到保护作用。

[0032] 此外,锂电池管理单元19的电池的充电高压门限值可通过可调分压电阻调整,因此可适用于不同满充电电压的锂电池18;光伏组件10最大功率跟踪点的电压可通过可调电阻调整,因此可适用于不同功率输出的光伏组件,综上,光伏自供电控制器可适用于较多场合,具有较强的通用性。

[0033] 开关量信号采集单元23输入端连接的若干限位开关分别为限位开关一27、限位开关二28、限位开关三29、限位开关四30,各限位开关之间相互独立;开关量信号采集单元23输入端连接的若干点动按钮分别为点动按钮一31、点动按钮二32、点动按钮三33,各点动按钮之间相互独立。开关量信号采集单元23用于采集4个限位开关的信号、调试用的3个点动按钮的信号以及光电编码器26的脉冲信号,限位开关一27和限位开关二28分别对应于角度调整机构的2个极限位置,限位开关三29和限位开关四30分别对应于光伏组件展开机构的2个极限位置,从而在机构达到极限位置时停止相应的直流电机的旋转,起到保护作用;3个点动按钮用于现场手动调试可调节光伏支架,点动按钮一31用于点动增大角度调整机构角度,点动按钮二32用于点动减小调整机构角度,点动按钮三33用于展开和收拢光伏组件10,便于操作人员根据需要手动调整光伏支架的状态。

[0034] 进一步地,通讯单元24还有外部设备相互通讯,通讯单元24有两种通讯接口,分别是IIC通讯和RS485通讯,适用于多种具有IIC接口或RS485接口的设备。外部设备可通过通讯接口控制可调整光伏支架工作状态,包括角度调整、组件展开收拢控制。操作人员不但可

以通过点动按钮控制支架,也可通过设备通讯来控制可调整光伏支架,使控制方式更加灵活,适用于更多场合,便于开发。

[0035] 优选地,可调节光伏支架的安装架17的材料为市场上通用的铝合金方管框架型材,安装方便,移植性强,适用于多种场合。

[0036] 以上仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本实用新型的保护范围。



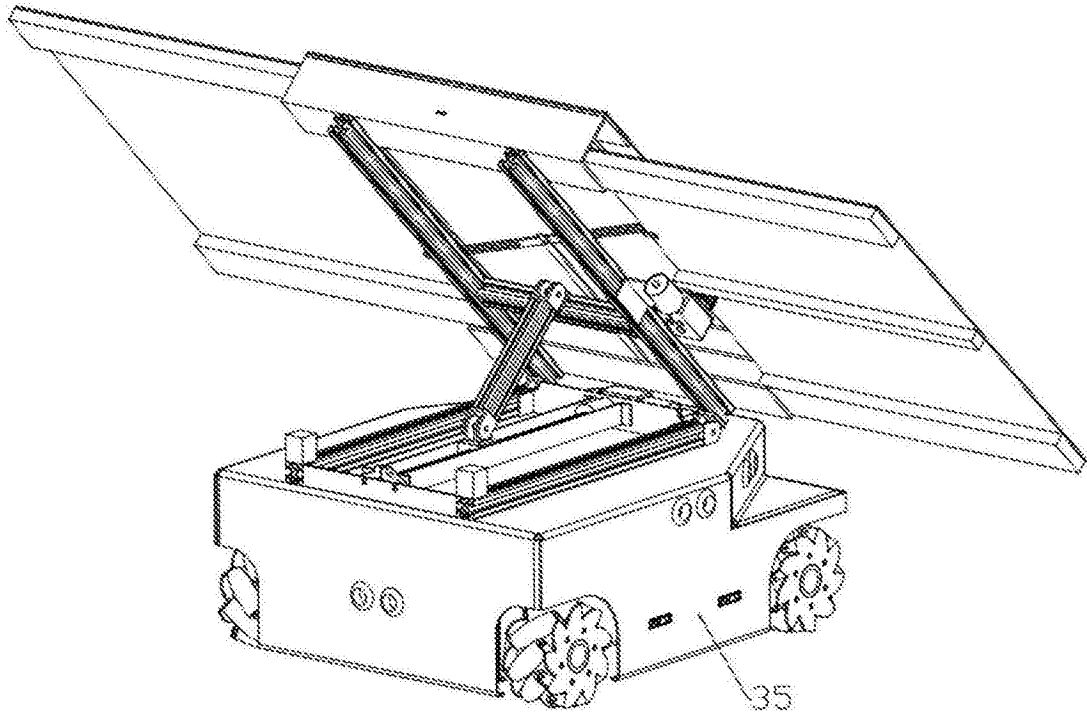


图1

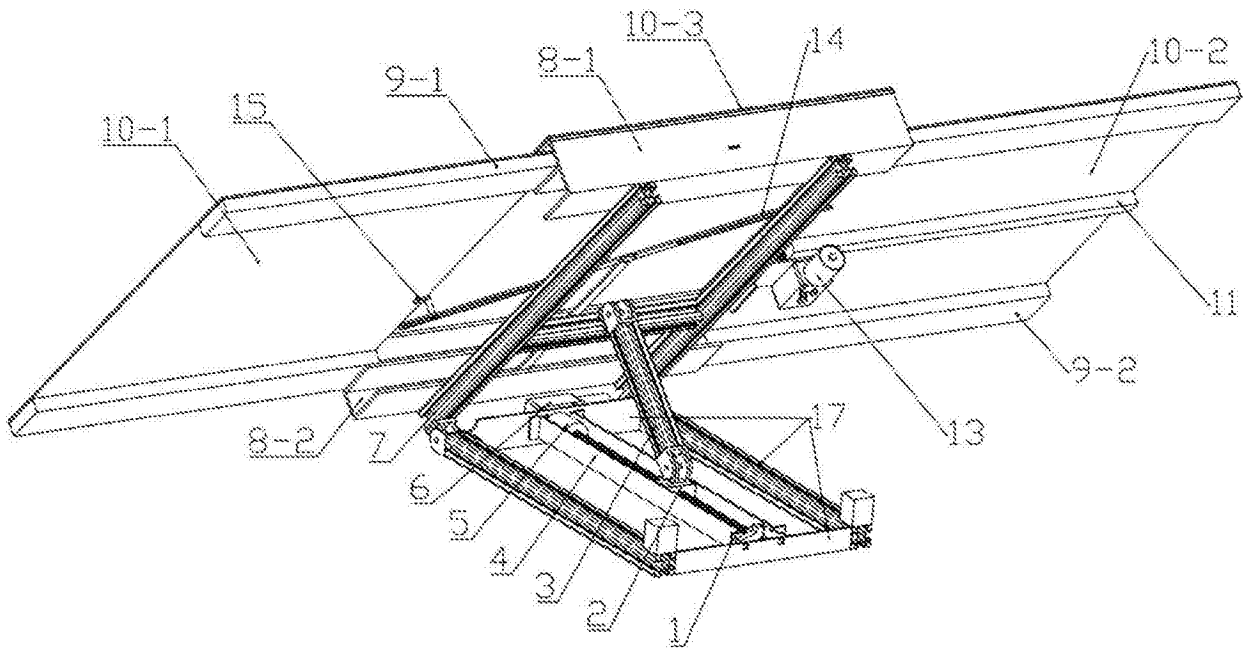


图2

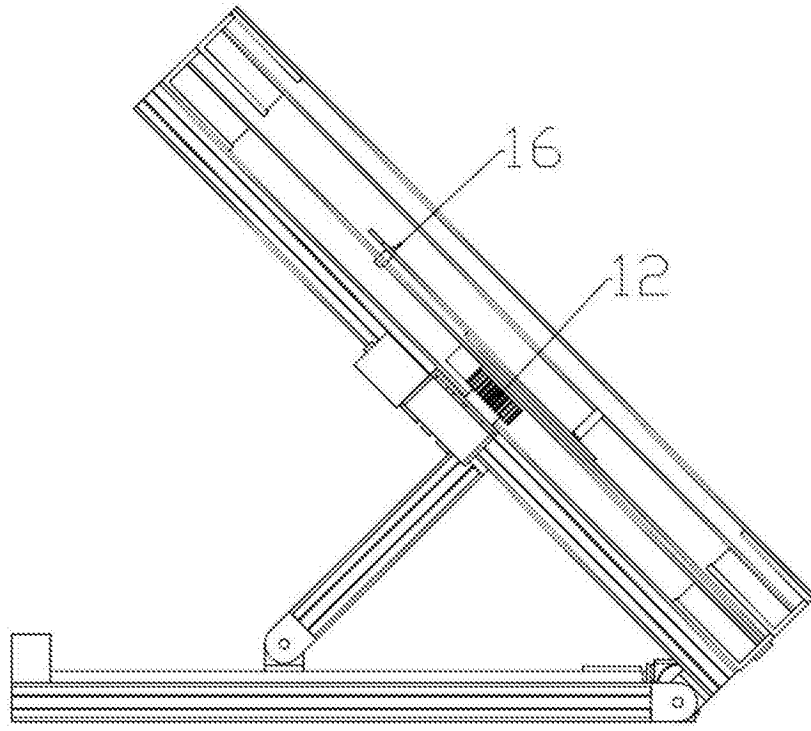


图3

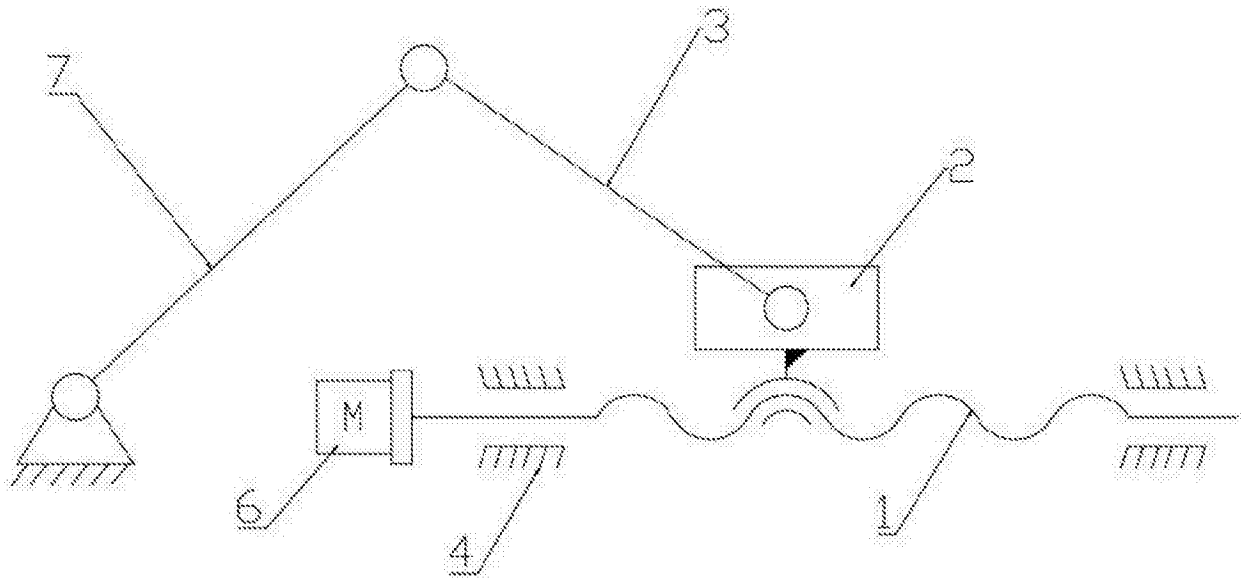


图4

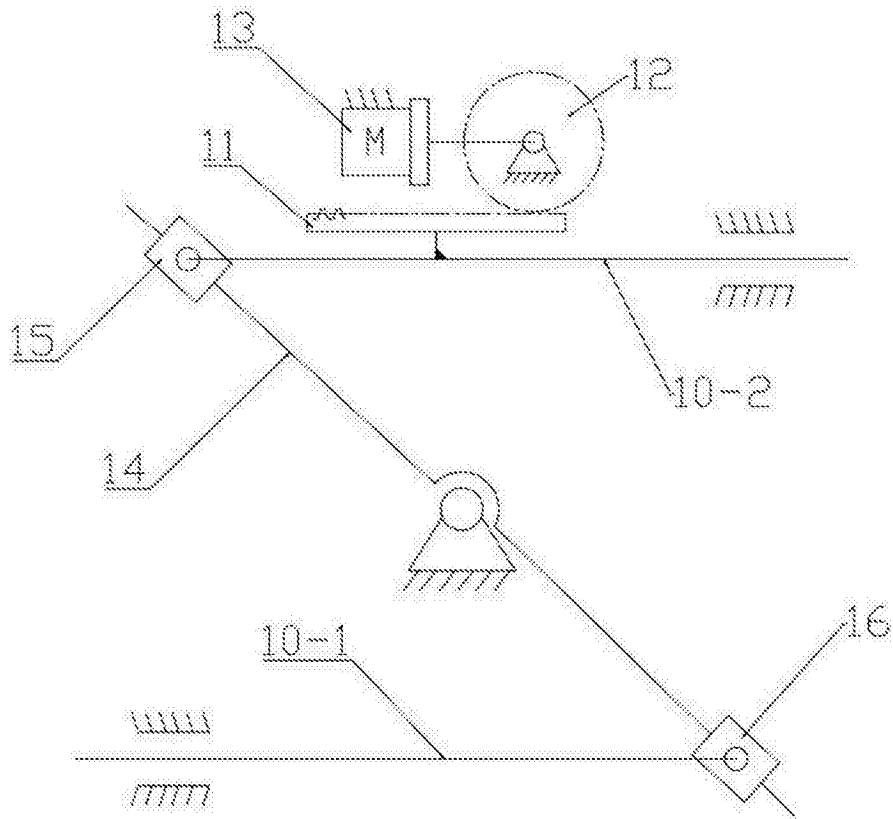


图5

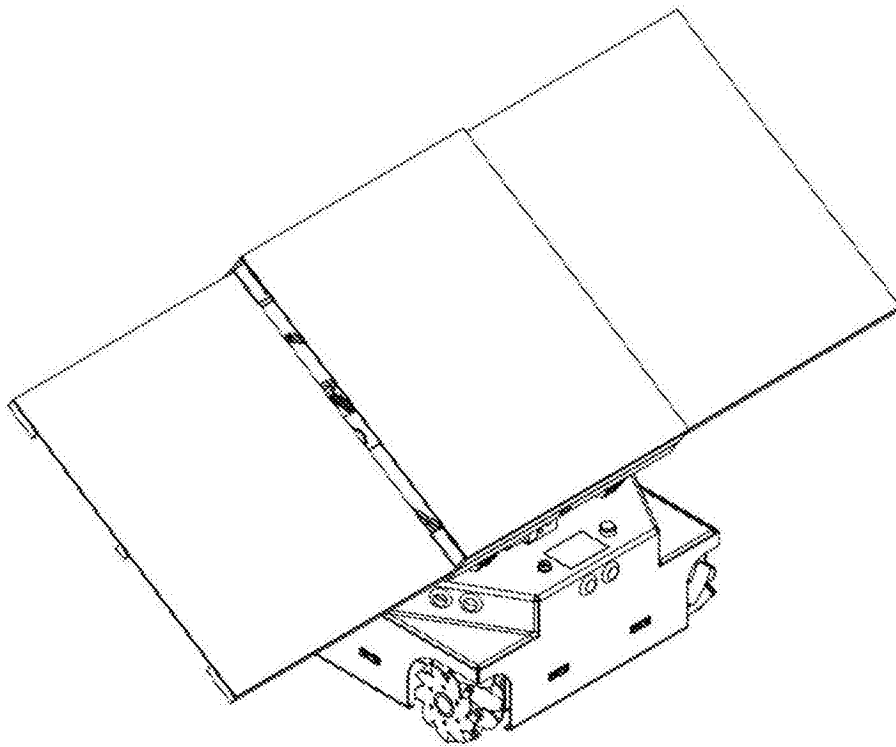


图6

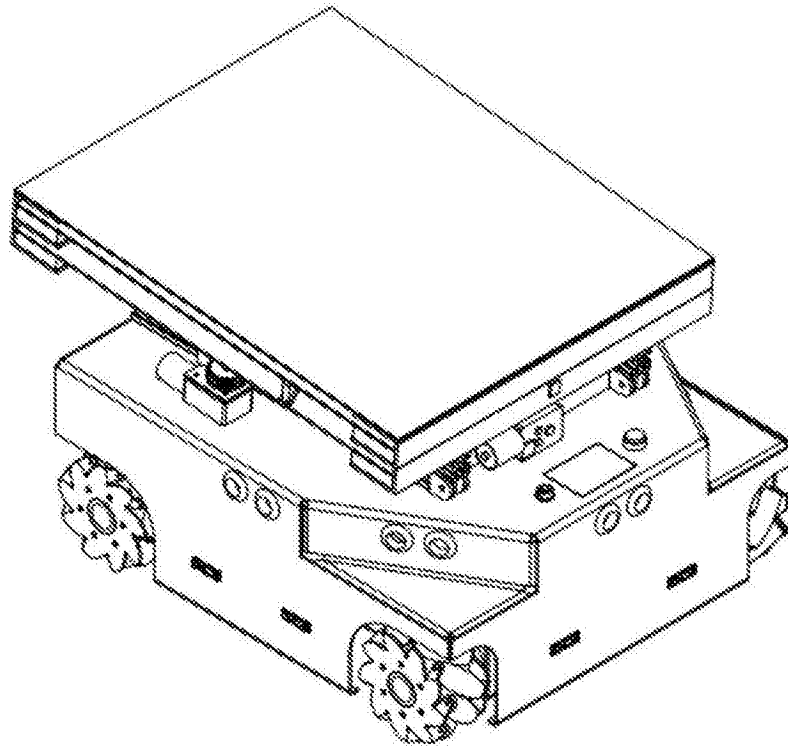


图7

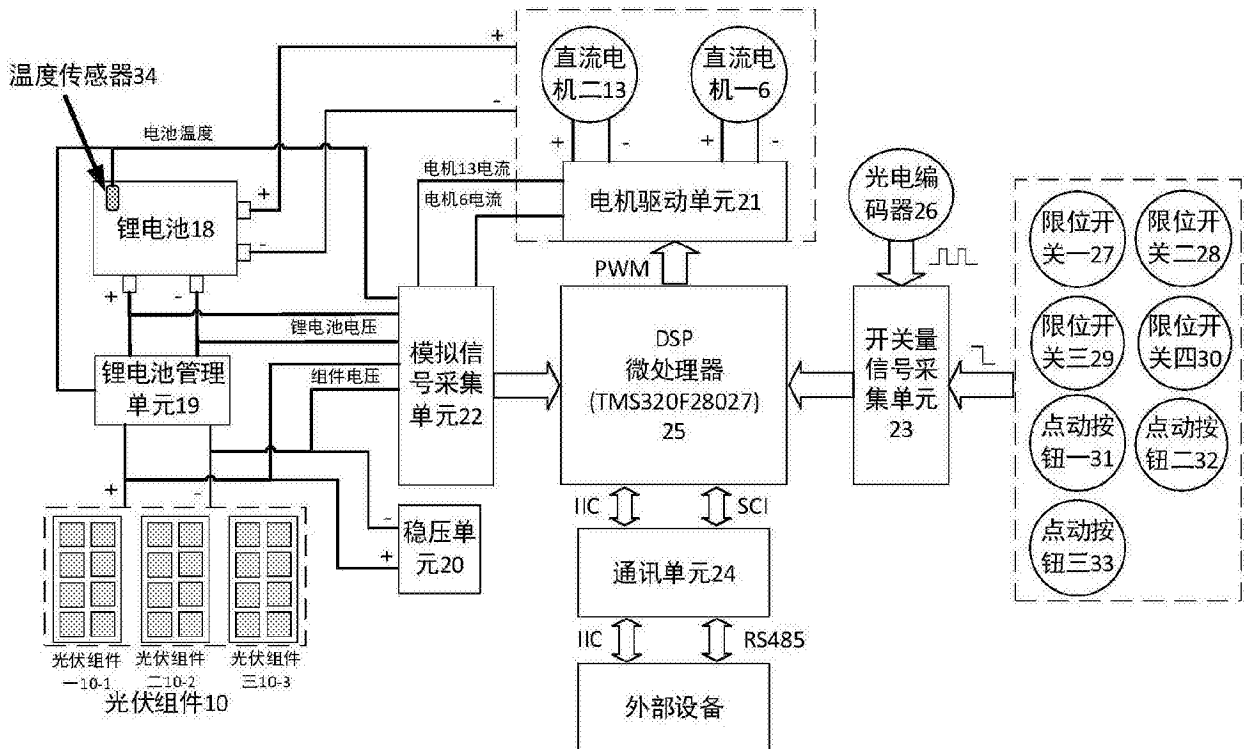


图8