



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209605871 U

(45)授权公告日 2019.11.08

(21)申请号 201920558978.8

(22)申请日 2019.04.23

(73)专利权人 沈阳仕得蓝科技有限公司

地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区世纪  
路5-3号2311室

(72)发明人 王方 祖世宏

(74)专利代理机构 北京康思博达知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11426

代理人 范国锋 路永斌

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

H02S 50/00(2014.01)

H02J 13/00(2006.01)

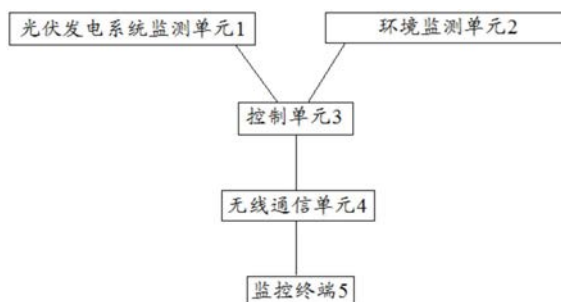
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

### (54)实用新型名称

一种光伏电站的自动预警系统

### (57)摘要

本实用新型公开了一种光伏电站的自动预警系统,该系统包括光伏发电系统监测单元(1)、环境监测单元(2)、控制单元(3)、无线通信单元(4)和监控终端(5),所述光伏发电系统监测单元(1)和环境监测单元(2)将监测到的信息通过无线通信的方式传输至控制单元(3),经控制单元(3)分析处理后将信息通过无线通信单元(4)传输至监控终端(5)。本实用新型所述的光伏电站的自动预警系统,能够同时对发电系统和所在环境进行监测,监测范围广,采用行走装置采集环境监测信息,可以根据需求调控,无监测盲区,能够对光伏电站进行实时监测、自动预警。



1. 一种光伏电站的自动预警系统,其特征在于,所述系统包括光伏发电系统监测单元(1)、环境监测单元(2)、控制单元(3)、无线通信单元(4)和监控终端(5),

所述光伏发电系统监测单元(1)和环境监测单元(2)将监测到的信息通过无线通信的方式传输至控制单元(3),经控制单元(3)分析处理后将信息通过无线通信单元(4)传输至监控终端(5),其中,

所述光伏发电系统监测单元(1)包括太阳能光伏阵列(11)、汇流箱(12)、直流检测控制柜(13)、逆变器(14)、计量电表(15)和数据库服务器(16),

所述环境监测单元(2)包括温度传感器(21)、湿度传感器(22)、辐照仪(23)、测风仪(24)、烟雾传感器(25)、红外传感器(26)和摄像机(27),其均设置在行走装置(6)上,所述行走装置(6)包括由上到下依次设置的支撑组件(61)、控制箱(62)和移动底座(63);

所述控制单元(3)为包括单片机(31)、A/D转换器(32)、显示屏(33)和报警器(34),所述A/D转换器(32)、显示屏(33)和报警器(34)均与单片机(31)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述太阳能光伏阵列(11)的输出端与汇流箱(12)的输入端连接,所述汇流箱(12)的输出端与直流检测控制柜(13)的输入端连接,所述直流检测控制柜(13)的输出端与逆变器(14)连接,所述逆变器(14)的输出端与计量电表(15)连接,所述计量电表(15)与数据库服务器(16)通过无线网络连接。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述温度传感器(21)为AD590传感器,所述辐照仪(23)为TBS-YG5全自动跟踪太阳辐射仪。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述支撑组件(61)包括平台(611)、柱体(612)和太阳能光板(613),

所述平台(611)为圆盘型,所述柱体(612)为长方体,其水平方向截面为正方形。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述平台(611)设置在柱体(612)的顶面,二者为同心设置,

所述测风仪(24)和摄像机(27)设置在平台(611)的中心位置,所述温度传感器(21)、湿度传感器(22)、辐照仪(23)、烟雾传感器(25)和红外传感器(26)均匀设置在平台(611)靠近边缘的位置。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述太阳能光板(613)具有4块,通过支架设置在柱体(612)的四个侧面,

所述太阳能光板(613)的底端通过水平板(614)与柱体(612)连接。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在所述控制箱(62)内设置有微处理器(621)、存储器(622)和无线通信装置(623),

其中,所述微处理器(621)分别与存储器(622)和无线通信装置(623)电性连接;

所述微处理器(621)为STC15W4K56S4型芯片或STM32F103C8T6型芯片;

所述存储器为缓存或高速随机存取存储器。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,在所述控制箱(62)内还设置有蓄电池(624),所述蓄电池(624)与太阳能光板(613)电性连接。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述单片机(31)为AT89C51单片机。

10. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述无线通信单元(4)为GPRS无线通信模块和北斗一代卫星通信模块,

所述GPRS无线通信模块采用GR47。

## 一种光伏电站的自动预警系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏电站安全系统技术领域,具体涉及一种光伏电站自动预警系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能作为一种清洁能源,受到世界各国的强烈重视。光伏电站是一种利用太阳能、采用特殊材料诸如晶硅板、逆变器等电子元件组成的发电体系,与电网相连并向电网输送电力的光伏发电系统。光伏电站可以分为带蓄电池的独立发电系统和不带蓄电池的并网发电系统,太阳能发电分为光热发电和光伏发电。

[0003] 太阳能光伏电站均处于室外较为复杂的环境中,受气候变化影响较大,不仅光照、温度、湿度、风速等常规因素会影响其稳定发电,而且一些非常规的因素诸如山洪、火灾、人为破坏、设备老化损坏同样影响其正常工作。

[0004] 现有技术的光伏电站多靠人工巡检,不能进行实时有效监控,无法及时有效地排出故障和险情;即使设置有监测系统的光伏电站,监测的因素也比较有限,安全隐患较大,发生问题会损坏发电设备,造成不必要的损失。

[0005] 因此,有必要提供一种光伏电站的自动预警系统,其能够对光伏电站的运行状态进行实时有效地监控,且能够对故障进行自动预警。

### 实用新型内容

[0006] 为了克服上述问题,本发明人进行了锐意研究,设计出一种光伏电站的自动预警系统,该系统通过同时设置光伏发电系统监测单元和环境监测单元对光伏电站的运行状况进行监测,能够全面获取故障信息;采用行走装置对环境进行监测,避免了监测盲区;且系统能够对实时监测到的故障信息进行自动预警,减轻了巡查工作人员的工作量,能够迅速准确地对故障进行处理,从而完成了本实用新型。

[0007] 具体来说,本实用新型的目的在于提供一种光伏电站的自动预警系统,其中,所述系统包括光伏发电系统监测单元1、环境监测单元2、控制单元3、无线通信单元4和监控终端5,

[0008] 所述光伏发电系统监测单元1和环境监测单元2将监测到的信息通过无线通信的方式传输至控制单元3,经控制单元3分析处理后将信息通过无线通信单元4传输至监控终端5,其中,

[0009] 所述光伏发电系统监测单元1包括太阳能光伏阵列11、汇流箱12、直流检测控制柜13、逆变器14、计量电表15和数据库服务器16,

[0010] 所述环境监测单元2包括温度传感器21、湿度传感器22、辐照仪23、测风仪24、烟雾传感器25、红外传感器26和摄像机27,其均设置在行走装置6上,所述行走装置6包括由上到下依次设置的支撑组件61、控制箱62和移动底座63;

[0011] 所述控制单元3为包括单片机31、A/D转换器32、显示屏33 和报警器34,所述A/D转

换器32、显示屏33和报警器34均与单片机31电性连接。

[0012] 其中,所述太阳能光伏阵列11的输出端与汇流箱12的输入端连接,所述汇流箱12的输出端与直流检测控制柜13的输入端连接,所述直流检测控制柜13的输出端与逆变器14连接,所述逆变器14的输出端与计量电表15连接,所述计量电表15与数据库服务器16通过无线网络连接。

[0013] 其中,所述温度传感器21为AD590传感器,所述辐照仪23 为TBS-YG5全自动跟踪太阳辐射仪。

[0014] 其中,所述支撑组件61包括平台611、柱体612和太阳能光板613,

[0015] 所述平台611为圆盘型,所述柱体612为长方体,其水平方向截面为正方形。

[0016] 其中,所述平台611设置在柱体612的顶面,二者为同心设置,

[0017] 所述测风仪24和摄像机27设置在平台611的中心位置,所述温度传感器21、湿度传感器22、辐照仪23、烟雾传感器25和红外传感器26均匀设置在平台611靠近边缘的位置。

[0018] 其中,所述太阳能光板613具有4块,通过支架设置在柱体 612的四个侧面,

[0019] 所述太阳能光板613的底端通过水平板614与柱体612连接。

[0020] 其中,在所述控制箱62内设置有微处理器621、存储器622 和无线通信装置623,

[0021] 其中,所述微处理器621分别与存储器622和无线通信装置623电性连接;

[0022] 所述微处理器621为STC15W4K56S4型芯片或 STM32F103C8T6型芯片;

[0023] 所述存储器为缓存或高速随机存取存储器。

[0024] 其中,在所述控制箱62内还设置有蓄电池624,所述蓄电池 624与太阳能光板613电性连接。

[0025] 其中,所述单片机31为AT89C51单片机。

[0026] 其中,所述无线通信单元4为GPRS无线通信模块和北斗一代卫星通信模块,

[0027] 所述GPRS无线通信模块采用GR47。

[0028] 本实用新型所具有的有益效果包括:

[0029] (1) 本实用新型所述的光伏电站的自动预警系统,能够同时对发电系统和所在环境进行监测,监测范围广,获得的数据全面;

[0030] (2) 本实用新型所述的光伏电站的自动预警系统,采用行走装置采集环境监测信息,可以根据需求调控,无监测盲区;

[0031] (3) 本实用新型所述的光伏电站的自动预警系统,能够对光伏电站进行实时监测、自动预警,节省了大量巡查人力,监测力度较大;

[0032] (4) 本实用新型所述的光伏电站的自动预警系统,采用无线通信网络对数据及时传输,信息更新迅速,传递准确,能够及时排除故障与险情,减小损失。

## 附图说明

[0033] 图1示出本实用新型一种优选实施方式的光伏电站的自动预警系统的结构图;

[0034] 图2示出本实用新型一种优选实施方式的光伏发电系统监测单元的结构示意图;

[0035] 图3示出本实用新型一种优选实施方式的光伏发电系统监测单元、环境监测单元与控制单元的细节结构示意图;

[0036] 图4示出本实用新型一种优选实施方式的行走装置的剖面结构示意图;

- [0037] 图5示出本实用新型一种优选实施方式的行走装置的支撑组件俯视示意图。
- [0038] 附图标号说明：
- [0039] 1-光伏发电系统监测单元；
- [0040] 11-太阳能光伏阵列；
- [0041] 12-汇流箱；
- [0042] 13-直流检测控制柜；
- [0043] 14-逆变器；
- [0044] 15-计量电表；
- [0045] 16-数据库服务器；
- [0046] 2-环境监测单元；
- [0047] 21-温度传感器；
- [0048] 22-湿度传感器；
- [0049] 23-辐照仪；
- [0050] 24-测风仪；
- [0051] 25-烟雾传感器；
- [0052] 26-红外传感器；
- [0053] 27-摄像机；
- [0054] 3-控制单元；
- [0055] 31-单片机；
- [0056] 32-A/D转换器；
- [0057] 33-显示屏；
- [0058] 34-报警器；
- [0059] 35-键盘；
- [0060] 4-无线通信单元；
- [0061] 5-监控终端；
- [0062] 6-行走装置；
- [0063] 61-支撑组件；
- [0064] 611-平台；
- [0065] 612-柱体；
- [0066] 613-太阳能光板；
- [0067] 614-水平板；
- [0068] 62-控制箱；
- [0069] 621-微处理器；
- [0070] 622-存储器；
- [0071] 623-无线通信装置；
- [0072] 624-蓄电池；
- [0073] 63-移动底座；
- [0074] 631-第一驱动电机；
- [0075] 632-第二驱动电机；

- [0076] 633-主动齿轮；  
[0077] 634-第一主动轮；  
[0078] 635-第二主动轮。

## 具体实施方式

[0079] 下面通过附图和实施方式对本实用新型进一步详细说明。通过这些说明，本实用新型的特点和优点将变得更为清楚明确。其中，尽管在附图中示出了实施方式的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0080] 本实用新型提供了一种光伏电站的自动预警系统，如图1所示，所述系统包括光伏发电系统监测单元1、环境监测单元2、控制单元3、无线通信单元4和监控终端5，

[0081] 其中，所述光伏发电系统监测单元1和环境监测单元2用于将分别监测到的系统监测数据和环境监测数据传输至控制单元3，所述控制单元3用于将监测数据存储并经过无线通信单元4传输至监控终端5，所述监控终端5用于对传输的数据进行分析。

[0082] 根据本实用新型一种优选的实施方式，如图2所示，所述光伏发电系统监测单元1包括太阳能光伏阵列11、汇流箱12、直流检测控制柜13、逆变器14、计量电表15和数据库服务器16，

[0083] 其中，所述太阳能光伏阵列11和汇流箱12均具有多个，二者的数量相同，对应连接。

[0084] 在进一步优选的实施方式中，所述太阳能光伏阵列11的输出端与汇流箱12的输入端连接，所述汇流箱12的输出端与直流检测控制柜13的输入端连接，所述直流检测控制柜13的输出端与逆变器14连接，所述逆变器14的输出端与计量电表15连接，所述计量电表15与数据库服务器16通过无线网络连接，

[0085] 其中，所述数据库服务器16与控制单元3相连，以传输光伏发电系统的监测数据。

[0086] 其中，所述太阳能光伏阵列将采集的光能通过逆变器转换为交流电能，通过计量电表计量后将数据无线传输到数据库服务器。

[0087] 在本实用新型中，所述太阳能光伏阵列、汇流箱、直流检测控制柜、逆变器为现有技术中常见设备，不做特别限定。

[0088] 在更进一步优选的实施方式中，所述计量电表15为双向计量电表，以同时计量用电和发电量。

[0089] 其中，所述双向计量电表可以采用现有技术中常用的双向计量电表，如华邦pd194双向计量多功能电能表、ACR系列面板式安装双向计量表(80型或96型)。

[0090] 根据本实用新型一种优选的实施方式，如图3所示，所述环境监测单元2包括温度传感器21、湿度传感器22、辐照仪23、测风仪24、烟雾传感器25、红外传感器26和摄像机27，

[0091] 其中，所述温度传感器21、湿度传感器22、辐照仪23、测风仪24、烟雾传感器25、红外传感器26和摄像机27均设置在行走装置6上。

[0092] 优选地，所述温度传感器21为AD590传感器，所述湿度传感器22为HM1500湿度传感器，所述辐照仪23为TBS-YG5全自动跟踪太阳辐射仪，

[0093] 所述测风仪24为热球式风速仪，如KIMO的VT115热球风速仪，

[0094] 所述烟雾传感器25为气敏式烟雾传感器，如MQ-2烟雾传感器，

[0095] 所述红外传感器26为热释电红外传感器HL500B。

[0096] 在本实用新型中,所述温度传感器21和湿度传感器22用于检测光伏设备的温湿度情况,以判断其对光伏发电效率的影响;所述辐照仪23和测风仪24用于检测影响发电指标的光强和风速;所述烟雾传感器25用于检测光伏电站是否发生火情,所述红外传感器26用于监测电站是否有非法入侵。上述传感器将监测的信息传送至控制单元3进行存储。

[0097] 在进一步优选的实施方式中,如图4所示,所述行走装置6 包括由上到下依次设置的支撑组件61、控制箱62和移动底座63。

[0098] 根据本实用新型一种优选的实施方式,所述支撑组件61包括平台611、柱体612和太阳能光板613,

[0099] 所述平台611为圆盘型,所述柱体612为长方体,其水平方向截面为正方形。

[0100] 在进一步优选的实施方式中,如图5所示,所述平台611设置在柱体612的顶面,二者为同心设置,

[0101] 所述测风仪24和摄像机27设置在平台611的中心位置,所述温度传感器21、湿度传感器22、辐照仪23、烟雾传感器25和红外传感器26均匀设置在平台611靠近边缘的位置。

[0102] 在更进一步优选的实施方式中,所述摄像机27的镜头方向背对测风仪。

[0103] 其中,所述摄像机27与控制箱62电性连接,能够将监测到的现场视频画面信息传送到控制单元3进行存储。

[0104] 根据本实用新型一种优选的实施方式,所述太阳能光板613 具有4块,通过支架设置在柱体612的四个侧面,

[0105] 所述太阳能光板613的底端通过水平板614与柱体612连接。

[0106] 其中,所述太阳能光板613用于利用太阳能发电,并将电能发送至控制箱内存储,以供给行走装置所需电能。

[0107] 在进一步优选的实施方式中,所述太阳能光板613与水平板 614的水平方向的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,优选为 $45^{\circ}$ 。

[0108] 在本实用新型中,将太阳能光板613与水平板614的水平方向的夹角设置为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,优选为 $45^{\circ}$ ,有利于最大限度的吸收太阳光能。

[0109] 根据本实用新型一种优选的实施方式,在所述控制箱62内设置有微处理器621、存储器622和无线通信装置623,

[0110] 其中,所述微处理器621分别与存储器622和无线通信装置 623电性连接。

[0111] 在本实用新型中,所述微处理器用于接收多个传感器发送的信号,经处理后存储至存储器中,然后控制无线通信装置将存储信息传输至控制单元3。

[0112] 在进一步优选的实施方式中,所述微处理器621为 STC15W4K56S4型芯片或STM32F103C8T6型芯片;

[0113] 所述存储器622为缓存或高速随机存取存储器。

[0114] 其中,所述存储器优选为双倍数据率同步动态随机存取内存。

[0115] 优选地,所述微处理器621还通过无线通信装置与监控终端 5连接。

[0116] 在更进一步优选的实施方式中,所述无线通信装置623为 GPRS无线通信模块,优选采用GR47。

[0117] 其中,所述GR47不仅能够提供GSM语音、数据传输功能,还可以进行GPRS数据传输,



其传输方式包括短信、GPRS和CSD 三种。

[0118] 根据本实用新型一种优选的实施方式,在所述控制箱62内还设置有蓄电池624,所述蓄电池624与太阳能光板613电性连接,以将太阳能光板发出的电能进行存储,进而为微处理器621、存储器622和无线通信装置623供电。

[0119] 根据本实用新型一种优选的实施方式,在所述移动底座63 内设置有第一驱动电机631和第二驱动电机632,

[0120] 在所述第一驱动电机631和第二驱动电机632输出端上均设置有主动齿轮633,其在驱动电机的作用下转动。

[0121] 在进一步优选的实施方式中,在所述移动底座63底部还设置有移动轮,所述移动轮具有四个,两个为主动轮,两个为从动轮,其中,

[0122] 所述两个主动轮为第一主动轮634和第二主动轮635,在第一主动轮634和第二主动轮635的一端均设置有从动齿轮,分别与第一驱动电机631和第二驱动电机632输出端上的主动齿轮啮合连接,使得两个主动轮在驱动电机的带动下转动,以控制行走装置运动。

[0123] 在更进一步优选的实施方式中,所述第一驱动电机631和第二驱动电机632均为正反转电机。

[0124] 其中,监控终端发送指令至控制内的微处理器,微处理器调整第一驱动电机和第二驱动电机转动,以实现行走装置的移动。

[0125] 在本实用新型中,所述驱动电机优选为伺服电机,如 SGMAV-01ANA-YR11伺服电机。

[0126] 在本实用新型中,所述环境采集单元中的多个信号监测原件设置在行走装置上,能够根据需要在有效监测区域内移动,数据监测准确,且能避免监测盲区。

[0127] 根据本实用新型一种优选的实施方式中,所述控制单元3 为包括单片机31、A/D转换器32、显示屏33和报警器34,其中,

[0128] 所述A/D转换器32、显示屏33和报警器34均与单片机31电性连接。

[0129] 在进一步优选的实施方式中,所述单片机31为AT89C51单片机,所述A/D转换器32为MAXIM的双积分A/D转换器,

[0130] 所述显示屏33为LCD液晶显示屏,所述报警器34为二极管、蜂鸣器或声光报警器。

[0131] 其中,所述光伏发电系统监测单元和环境监测单元将监测数据传输至单片机进行存储分析,相关状态参数通过显示屏显示,异常状态信息经单片机分析后自动控制报警器进行警报,从而实现光伏电站的自动预警。

[0132] 在更进一步优选的实施方式中,所述控制单元3还包括与单片机31电连接的键盘35,以输入控制信号。

[0133] 根据本实用新型一种优选的实施方式,所述无线通信单元4 为GPRS无线通信模块和北斗一代卫星通信模块,以确保无通信盲区。

[0134] 在进一步优选的实施方式中,所述GPRS无线通信模块采用 GR47。

[0135] 本实用新型采用GR47进行无线传输数据,能够确保控制单元监测到的光伏电站的运行参数和状态能够实时传送至监控终端5,以便于集中分析调控。

[0136] 其中,所述监控终端5可以为计算机或工作站。

[0137] 本实用新型所述的系统,能够对光伏电站的运行状态进行实时监控,并能够对异

常状况进行自动预警,有利于快速、准确的获得故障情况,并及时做出响应。

[0138] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于本实用新型工作状态下的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0139] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”“相连”“连接”应作广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体的连接普通;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0140] 以上结合了优选的实施方式对本实用新型进行了说明,不过这些实施方式仅是范例性的,仅起到说明性的作用。在此基础上,可以对本实用新型进行多种替换和改进,这些均落入本实用新型的保护范围内。

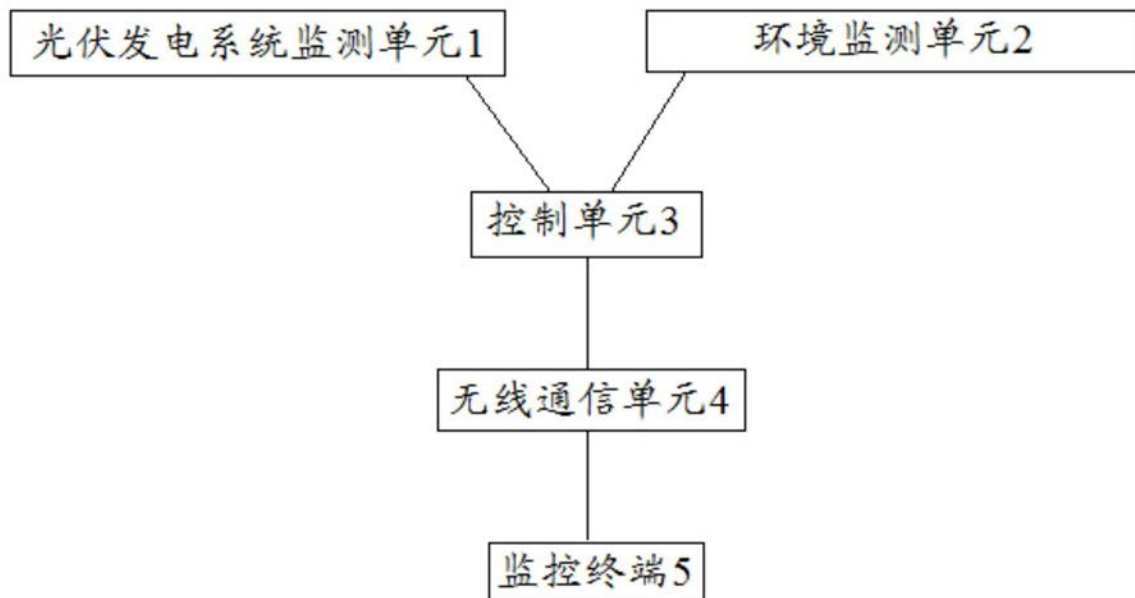


图1

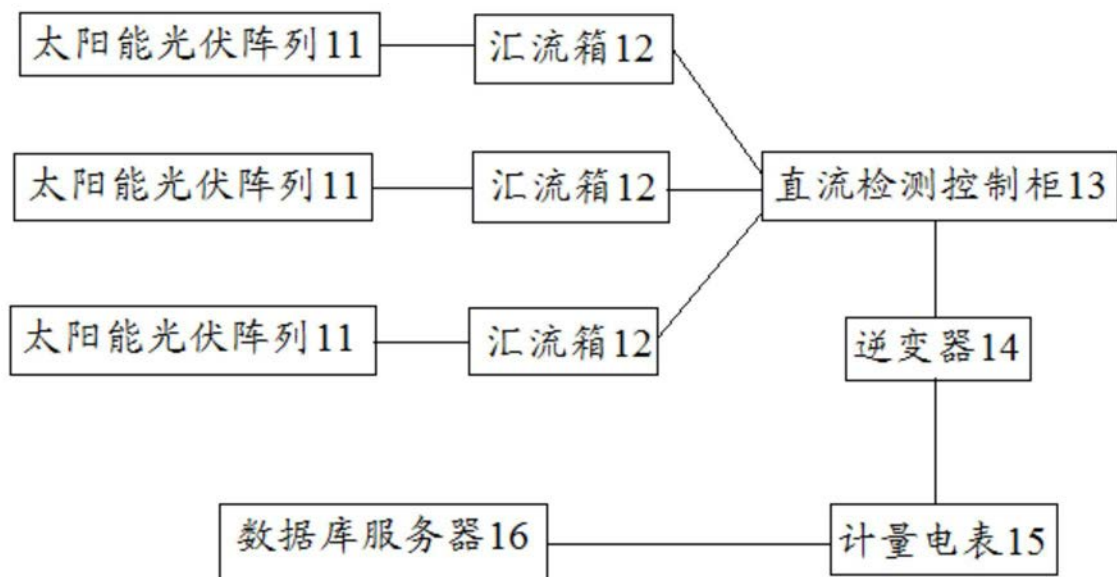


图2

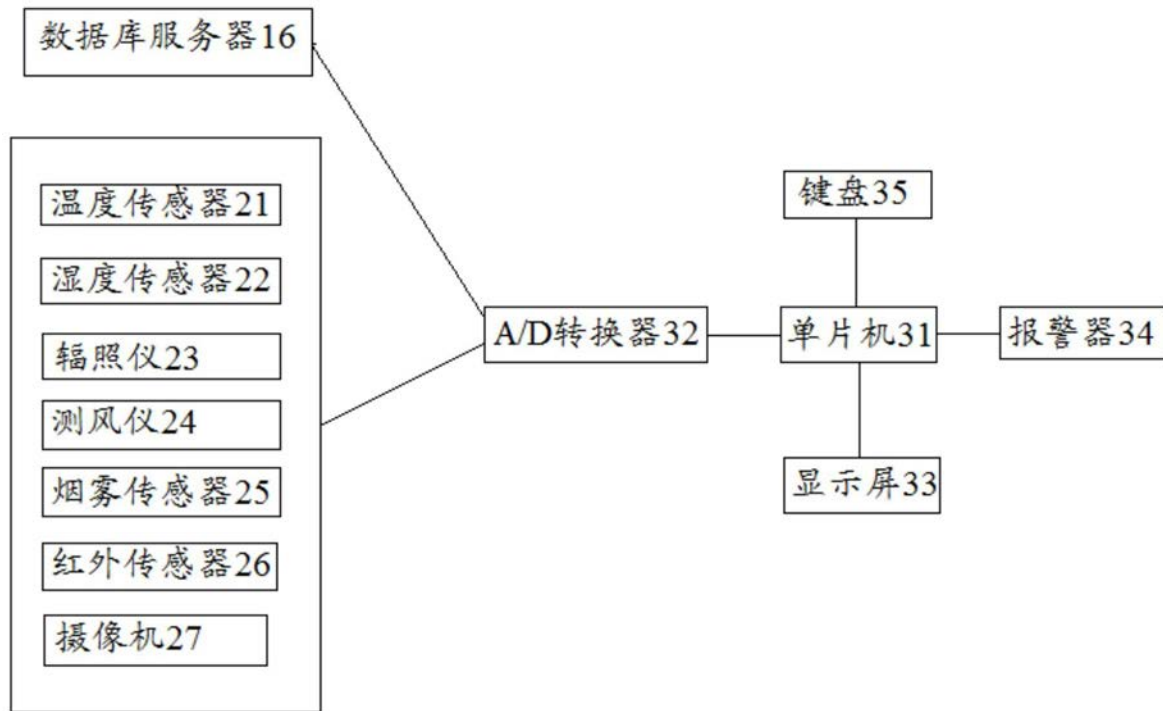


图3



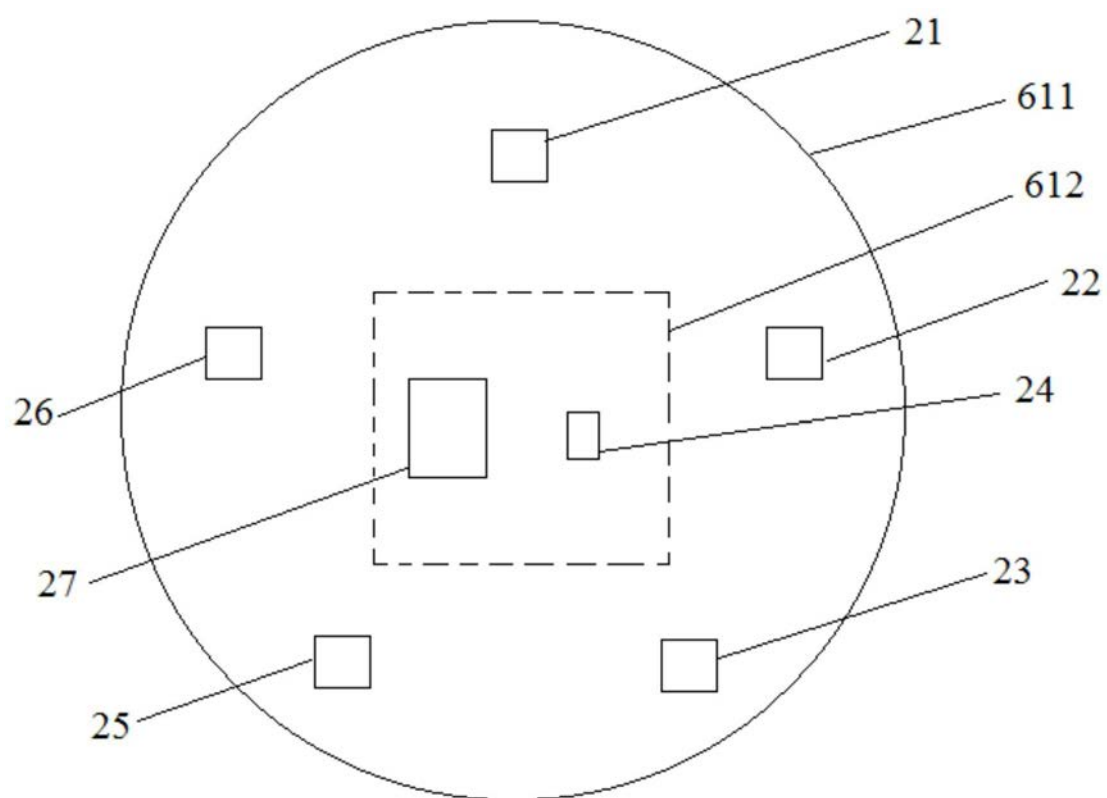


图5