



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102252253 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201110112049. 2

G08B 25/10(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 03

G08C 17/02(2006. 01)

F21W 131/103(2006. 01)

(71) 申请人 安徽天柱绿色能源科技有限公司

地址 233000 安徽省蚌埠市经济开发区曹山路 1000 号安徽电子信息职业技术学院内

(72) 发明人 李倩 林晨星 卢育发 林文汉
石巧云 成德富

(74) 专利代理机构 安徽省蚌埠博源专利商标事务所 34113

代理人 倪波

(51) Int. Cl.

F21S 9/03(2006. 01)

F21V 17/00(2006. 01)

F21V 23/00(2006. 01)

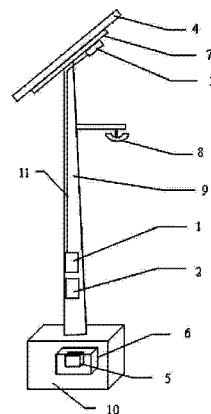
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种智能防盗太阳能路灯

(57) 摘要

本发明公开一种智能防盗太阳能路灯,包括太阳能电池板(4)、太阳能电池板固定支架(7)、蓄电池(5)、路灯杆(9)、灯具(8)及灯杆基础(10),还包括智能防盗监控遥测控制装置(1)和信号收发传输天线(3),智能防盗监控遥测控制装置(1)包括控制器、故障分析模块、短距离无线传输模块和远距离 GSM 信息传输模块,故障分析模块编辑警报信息,短距离无线传输模块发布、接收及转发无线警报信息,远距离 GSM 信息传输模块通过信号收发传输天线(3)向 GSM 网络传输短距离无线传输模块发布的无线警报信息并报警到控制中心。本发明混合使用短距离无线通信技术以及远距离 GSM 通信网络技术,以实现最低成本和最高效率的太阳能路灯信息管理及控制。



1. 一种智能防盗太阳能路灯,包括太阳能电池板(4)、太阳能电池板固定支架(7)、蓄电池(5)、路灯杆(9)、灯具(8)及灯杆基础(10),太阳能电池板(4)设置于太阳能电池板固定支架(7)的上方,所述的蓄电池(5)安装在灯杆基础(10)内,其特征在于:还包括智能防盗监控遥测控制装置(1)和信号收发传输天线(3),所述的智能防盗监控遥测控制装置(1)包括控制器、故障分析模块和短距离无线传输模块,所述故障分析模块在所述控制器的指示下编辑警报信息,所述短距离无线传输模块在所述控制器的指示下发布无线警报信息并通过信号收发传输天线(3)实时接收由邻近太阳能路灯的短距离无线传输模块所发布的警报信息及转发该警报信息。

2. 根据权利要求1所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的智能防盗监控遥测控制装置(1)还包括一个远距离 GSM 信息传输模块,所述远距离 GSM 信息传输模块通过信号收发传输天线(3)向 GSM 网络传输短距离无线传输模块发布的无线警报信息并报警到控制中心。

3. 根据权利要求1或2所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:还包括一个智能充放电装置(2),所述智能防盗监控遥测控制装置(1)通过串行传输接口与智能充放电装置(2)进行通信,所述的智能充放电装置(2)控制太阳能电池板(4)对蓄电池(5)的充电并控制蓄电池(5)放电给灯具(8)提供电能。

4. 根据权利要求3所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的智能充放电装置(2)包括充放电控制器、防雷击模块、防盗状态检测模块、充放电模块和负载控制模块,根据用户的需要定时执行亮灯和灭灯并根据日充电量判断当天的天气情况及对当晚的放电时间和放电亮度进行相应调整。

5. 根据权利要求3所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的信号收发传输天线(3)安装在所述的太阳能电池板固定支架(7)的下面并通过电线(11)连接到所述的智能防盗监控遥测控制装置(1)上;所述的智能防盗监控遥测控制装置(1)和智能充放电装置(2)固定设置在所述的路灯杆(9)内。

6. 根据权利要求3所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述智能防盗监控遥测控制装置(1)的电源由所述的蓄电池(5)和一个后备电源提供,当所述智能防盗监控遥测控制装置(1)和蓄电池(5)之间的点连接被断开时,智能防盗监控遥测控制装置(1)自动切换使用后备电源。

7. 根据权利要求1所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的短距离无线传输模块包括高频发射电路、高频接收电路、PLL 合成电路、FSK 调制/解调电路、参量放大电路、功率放大电路和频道切换电路。

8. 根据权利要求2所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的远距离 GSM 信息传输模块包括 GSM 基带处理器电路、GSM 射频模块电路、供电模块电路、闪存、ZIF 连接器电路和天线接口电路。

9. 根据权利要求6所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于:所述的后备电源包括检测单元电路、充放电电路和高性能锂电池。

10. 根据权利要求1所述的一种智能防盗太阳能路灯,其特征在于,所述的蓄电池(5)为铅酸电池、锂电池、铬镉电池或铁电池。

一种智能防盗太阳能路灯

[0001] 技术领域：

本发明涉及一种太阳能路灯，特别涉及一种具有短距离无线通信及远距离 GSM 网络通信的智能防盗太阳能路灯。

[0002] 背景技术：

随着传统石化能源日趋减少和逐步面临枯竭危机，太阳能作为取之不尽、用之不竭的可再生清洁绿色能源，逐步替代传统能源将成为必然趋势，光伏产业的发展空间无可限量。太阳能路灯已经开始发展起来，初步用来填补传统的使用国家电网的路灯有所不足的地方，比如太阳能路灯可以安装在国家电网覆盖不到的海岸线，山上和郊区农村等；太阳能路灯进而用来逐步部分替代国家电网路灯以达到节能减排的目的。太阳能路灯的可靠性，安全性，性价比和大面积的可管理性是决定太阳能路灯能否普及使用的先决性条件。

[0003] 太阳能路灯通常由太阳能电池组件、太阳能电池板固定支架、路灯杆、蓄电池、灯杆基础及用电负载组成。其中蓄电池是整个系统中最为关键的一环，因为它直接关系到整个系统的功能、可靠性和经济性。蓄电池一般占了整套太阳能路灯 20~25% 的制造成本，占了 80% 以上的维护成本，因此蓄电池的寿命和保护是非常重要的。然而在现有的太阳能路灯系统中，普遍存在以下问题：

1. 蓄电池放置在灯杆基础内，只是采取简单的机械防盗措施（如安装防盗笼），对于偷盗者来说基本起不到防盗作用，也没有任何监控和报警系统，被盗后也不能及时发现和报案；
2. 太阳能路灯的使用数量和覆盖地区已经很广泛，造成管理人员没法用人工方式进行妥善管理和维护；
3. 如果安装全套完善的无线监控路灯管理系统，其使用成本相当昂贵，几乎不可能普及使用；
4. 现有蓄电池经常由于过度充电或者过度放电或者经常深度放电而导致寿命缩短。

[0004] 发明内容：

针对现有技术存在的问题，本发明的目的提供一种智能防盗太阳能路灯，具有远程无线防盗报警、状态监控的功能，还能有效的保护蓄电池，延长蓄电池的使用寿命，保护灯具负载的安全，实现低成本、高效率的太阳能路灯信息管理和控制。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案予以实现的：

一种智能防盗太阳能路灯，包括太阳能电池板 4、太阳能电池板固定支架 7、蓄电池 5、路灯杆 9、灯具 8 及灯杆基础 10，太阳能电池板 4 设置于太阳能电池板固定支架 7 的上方，所述的蓄电池 5 安装在灯杆基础 10 内，其特征在于：还包括智能防盗监控遥测控制装置 1 和信号收发传输天线 3，所述的智能防盗监控遥测控制装置 1 包括控制器、故障分析模块和短距离无线传输模块，所述故障分析模块在所述控制器的指示下编辑警报信息，所述短距离无线传输模块在所述控制器的指示下发布无线警报信息并通过信号收发传输天线 3 实时接收由邻近太阳能路灯的短距离无线传输模块所发布的警报信息及转发该警报信息。

[0006] 本发明的进一步技术方案是，所述的智能防盗监控遥测控制装置 1 还包括一个远

距离 GSM 信息传输模块,所述远距离 GSM 信息传输模块通过信号收发传输天线 3 向 GSM 网络传输短距离无线传输模块发布的无线警报信息并报警到控制中心。

[0007] 本发明的进一步技术方案是,还包括一个智能充放电装置 2,所述智能防盗监控遥测控制装置 1 通过串行传输接口与智能充放电装置 2 进行通信,所述的智能充放电装置 2 控制太阳能电池板 4 对蓄电池 5 的充电并控制蓄电池 5 放电给灯具 8 提供电能。

[0008] 所述的智能充放电装置 2 包括充放电控制器、防雷击模块、防盗状态检测模块、充放电模块和负载控制模块,根据用户的需要定时执行亮灯和灭灯并根据日充电量判断当天的天气情况及对当晚的放电时间和放电亮度进行相应调整。

[0009] 所述的信号收发传输天线 3 安装在所述的太阳能电池板固定支架 7 的下面并通过电线 11 连接到所述的智能防盗监控遥测控制装置 1 上;所述的智能防盗监控遥测控制装置 1 和智能充放电装置 2 固定设置在所述的路灯杆 9 内。

[0010] 所述智能防盗监控遥测控制装置 1 的电源由所述的蓄电池 5 和一个后备电源提供,当所述智能防盗监控遥测控制装置 1 和蓄电池 5 之间的点连接被断开时,智能防盗监控遥测控制装置 1 自动切换使用后备电源。

[0011] 所述的短距离无线传输模块包括高频发射电路、高频接收电路、PLL 合成电路、FSK 调制/解调电路、参量放大电路、功率放大电路和频道切换电路。

[0012] 所述的远距离 GSM 信息传输模块包括 GSM 基带处理器电路、GSM 射频模块电路、供电模块电路、闪存、ZIF 连接器电路和天线接口电路。

[0013] 所述的后备电源包括检测单元电路、充放电电路和高性能锂电池。

[0014] 所述的蓄电池(5)为铅酸电池、锂电池、铬镉电池或铁电池。

[0015] 通过上述技术方案可以看出,本发明采用一种较为完善的防盗状态检测及经济合理的信息传输方式,使管理人员能够准确、及时掌握设备的状态及安全,从而实现整个系统的自动控制。本发明混合使用短距离无线通信技术以及远距离 GSM 通信网络技术,以实现最低成本和最高效率的太阳能路灯信息管理及控制。本发明采用一种路灯和路灯之间短距离无线信息传输,短距离区域内的信息传输采用抗干扰能力较强的 FSK 调制/解调方式,低发射功率、高灵敏度设计,因而可满足无线管制的要求且无需使用许可证,无需收费(因为可以使用免费的频道),同时所需的发射功率低,设备成本低,可以在一个地区形成本地无线区域网,每个地区只需要安装一个 GSM 信息传输装置供管理员和该区域网进行无线信息交流。远距离数据的传输采用比较普遍的 GSM 网络无线传输,具有覆盖面广、自动传送、费用低、稳定性好等优点,是一种廉价、实用、高效无线数据双向传送、无线远程监测和控制的解决方案。这种设计造就了对每个太阳能路灯实现无线监控的可行性和经济性。另外,后备电源的设置,保证了太阳能路灯在蓄电池被盗或蓄电池电压较低情况下仍能够可靠运行。

[0016] 附图说明:

图 1 是本发明实施例的结构示意图;

图 2 是智能防盗监控遥测控制装置构造原理框图;

图 3 是智能充放电控制装置构造原理框图;

图 4 是短距离无线传输模块构造原理框图;

图 5 是远距离 GSM 信息传输模块构造原理框图;

图 6 是后备电源构造原理框图;

图 7 是防盗、状态检测功能原理框图；

图 1 中：1—智能防盗监控遥测控制装置，2—智能充放电控制装置，3—信号收发传输天线，4—太阳能电池板，5—蓄电池，6—防盗笼，7—太阳能电池板固定支架，8—灯具，9—路灯杆，10—路灯基础，11—电线。

[0017] 具体实施方式：

下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0018] 如图 1 所示，整个智能防盗太阳能路灯由以下结构组成：一个智能防盗监控遥测控制装置 1，一个智能充放电控制装置 2，一根信号收发传输天线 3，一块 100W 的太阳能电池板 4，一组 12V 100Ah 的蓄电池 5，一个机械防盗装置 6，一套太阳能电池板固定支架 7，一个带有 25W 直流节能的灯具 8，一根 6 米高的路灯杆 9，两根 5.5 米长的电线 11，一个灯杆基础 10 以及用于连接太阳能电池板 4、蓄电池 5、智能防盗监控遥测控制装置 1、智能充放电控制装置 2、灯具 8 的电缆线；其中，智能防盗监控遥测控制装置 1 的主要部件包括控制器、故障分析模块、远距离 GSM 信息传输模块和短距离无线传输模块，智能防盗监控遥测控制装置 1 的电源由蓄电池 5 和一个后备电源提供，当所述智能防盗监控遥测控制装置 1 和蓄电池 5 之间的点连接被断开时，智能防盗监控遥测控制装置 1 自动切换使用后备电源，如图 2 所示。智能充放电控制装置 2 的部件包括充放电控制器、负载智能控制模块、智能充放电控制模块、电池板信息检测模块、防盗状态检测模块、蓄电池信息检测模块、防雷击模块、串行端口和蓄电池接口，如图 3 所示。电池板信息检测模块给智能充放电控制模块和充放电控制器提供太阳能电池板 4 的发电状态的信息。负载智能控制模块和充放电控制器交流负载的用电情况，比如什么时候需要用电，什么时候少用电以及什么时候该断电。防雷击模块给充放电控制器汇报是否有发生雷击事件，防盗状态检测模块给充放电控制器汇报是否有发生蓄电池被盗窃的事件。同时，充放电控制器从蓄电池信息检测模块取得蓄电池实时的剩余电容量信息。充放电控制器根据这些信息判断如何协调充电和放电的任务并指示智能充放电控制模块执行充电或者放电任务。智能充放电控制模块通过蓄电池接口对蓄电池进行充电或者放电。充放电控制器通过串行端口与外界的计算机或者电路板进行信息交流，包括对外界提供实时的充电、放电、发电、负载以及安全状态的信息。

[0019] 信号收发传输天线 3 安装在太阳能电池板固定支架 7 的下面并通过电线 11 连接到智能防盗监控遥测控制装置 1 上；智能防盗监控遥测控制装置 1 和智能充放电装置 2 固定设置在路灯杆 9 内。灯杆基础 10 内设置有蓄电池 5，蓄电池 5 的外围设有防盗笼 6，采用钢筋混凝土结构做成蓄电池坑，预留有钢筋头，以便于蓄电池放好后，采用电弧焊机焊接上钢筋，从而保证蓄电池安全。蓄电池 5 主要由智能充放电控制装置 2 控制充放电，给光源提供能量。后备电源中高性能锂电池由智能防盗监控遥测控制装置控制充放电，给控制器和充放电控制器提供能量，同时保证智能充放电控制装置实时检测各个组件的状态，即使发生被盗，被盗信息仍能通过串口进行通信。

[0020] 智能防盗监控遥测控制装置 1 内的短距离无线传输模块，可实现局部路灯之间的信息传输；远距离 GSM 信息传输模块能够将防盗、状态等各种参数及时传送到远程终端设备及管理者。后备电源则是当组件被盗等破坏性操作使系统断电时，作为应急电源，保障系统正常运行；如图 4 所示，短距离无线传输模块由高频发射电路、高频接收电路、PLL 合成电路、FSK 调制 / 解调电路、参量放大电路、功率放大电路、频道切换电路及天线等组成。如图

5 所示,远距离 GSM 传输模块由 GSM 基带处理器电路、GSM 射频模块电路、供电模块 (ASIC) 电路、闪存、ZIF 连接器电路及天线接口电路组成。如图 6 所示,后备电源由智能检测单元电路、充、放电电路、高性能锂电池。如图 7 所示,状态、防盗检测单元由高灵敏度检测单元电路、光电隔离部分组成。短距离区域内的信息传输采用抗干扰能力较强的 FSK 调制 / 解调方式,低发射功率、高灵敏度设计,因而可满足无线管制的要求且无需使用许可证,无需收费。远距离数据的传输采用比较普遍的 GSM 网络无线传输,具有覆盖面广、自动传送、费用低、稳定性好等优点,是一种廉价、实用、高效无线数据双向传送、无线远程监测和控制的解决方案。

[0021] 本发明的智能防盗监控遥测控制装置 1 和智能充放电控制装置 2 由单片机控制,设备装置的各种状态信息(主要包括防盗)经隔离转换电路输送至单片机,与模拟量转化过来的数据一起经过编码调制,首先通过短距离通信模块,然后经 GSM 网络传到远距离的控制终端,实现远距离双向无线通信。另外,利用自身的模拟量采集功能将太阳能电池组件的 U 和 I、蓄电池 U 和 I、用电负载信息等模拟量的采集,经单片机智能优化运算,进而控制充电参数,实现闭环 PID 智能控制。

[0022] 白天,太阳能经电池板转变成电能,通过智能充放电控制装置同时向蓄电池及后备锂电池智能充电,储存电能。晚上,蓄电池开始向光源供电,照亮路面,同时提供给智能防盗监控遥测控制器、智能充放电控制器电源。智能充放电控制装置在无智能防盗监控遥测控制装置的情况下可独立工作。能时刻对各个组件的状态实时监测控制,实现智能过充、过放保护,智能充电。同时将各种信息通过标准 RS232 串口协议与智能防盗监控遥测控制装置通信,当有意外情况致使智能充放电控制装置断电时,智能防盗监控遥测控制装置内的后备高性能锂电池可向其提供电源,从而保障其不间断工作,发送被盗报警信息。

[0023] 为了合理优化、节约资源,每个设备配一个控制装置(不含有 GSM 模块),每个区域内则只有一个控制装置含有 GSM 模块。从而解决可实现局部路灯之间的信息传输,为了使管理人员更能准确、及时掌握设备的状态及安全,增加了 GSM 通信网络,实现信息的管理及控制。通过检测太阳能电池组件、蓄电池和组件等各个参数及状态来确定系统的工作状态,从而实现整个系统的自动控制。高性能锂电池能保证在被盗断电的情况下,及时的将信息通过局域无线网、GSM 网络发送到控制终端或管理者的手机上,及时向公安机关报案。同时在某种情况下,通过手机或控制终端可随意控制任何一个太阳能设备的功能,可随时查询其状态。因此,本发明解决了太阳能路灯的远程无线监控、防盗的问题。

[0024] 上述实施例仅是本发明技术思想中较完善的实施方式,详细说明了本发明的技术构思和实施要点,并非是对本发明保护范围的限制,凡根据本发明精神实质所作的任何简单修改及等效结构变换或修饰,均应涵盖在本发明的保护范围之内。

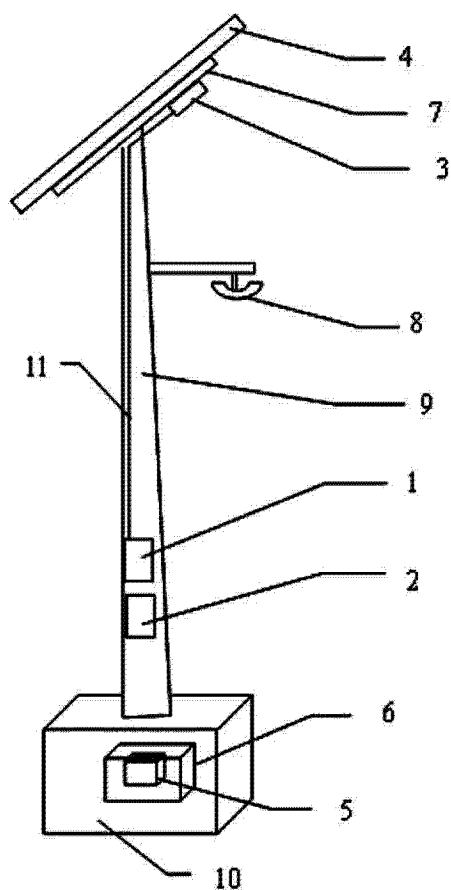


图 1

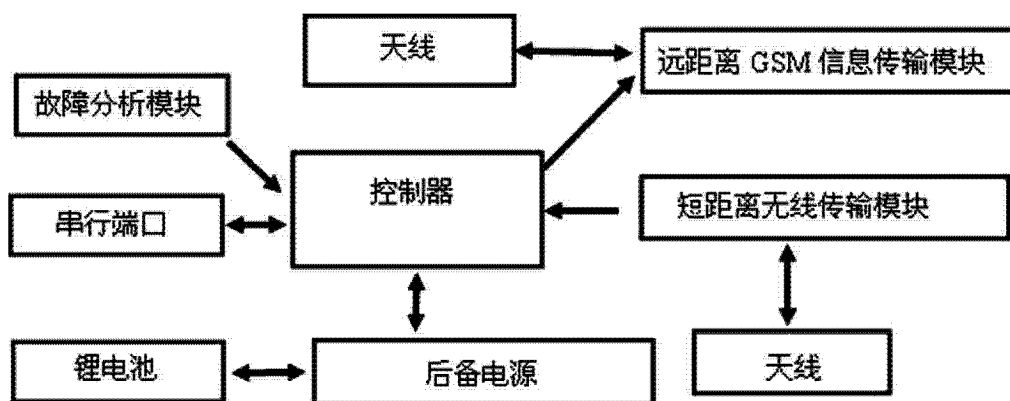


图 2

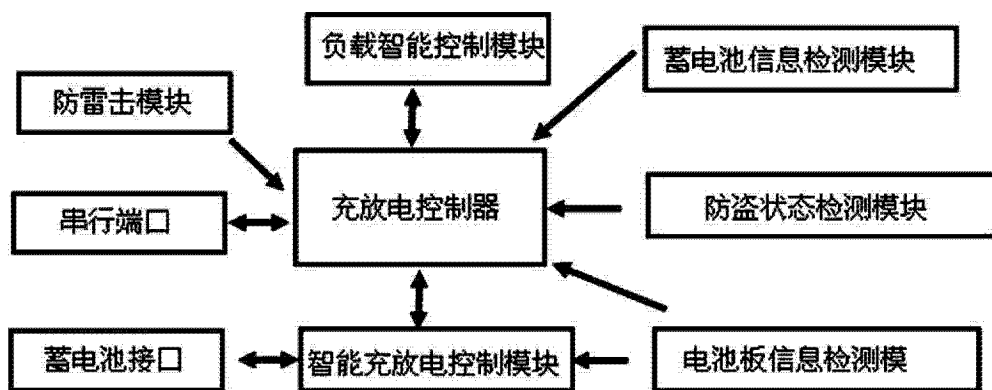


图 3

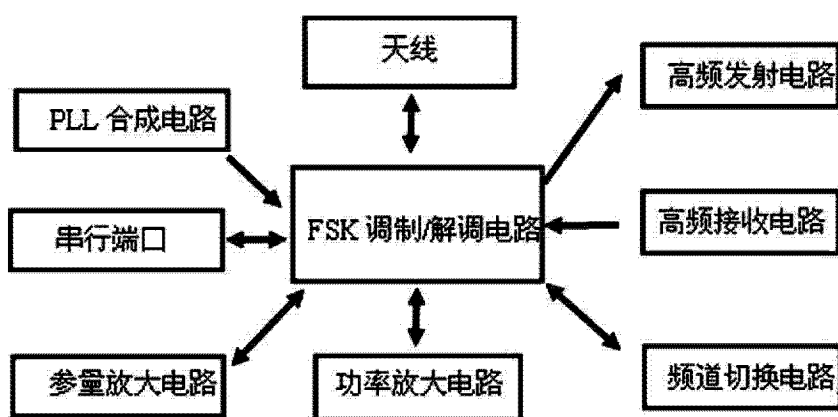


图 4

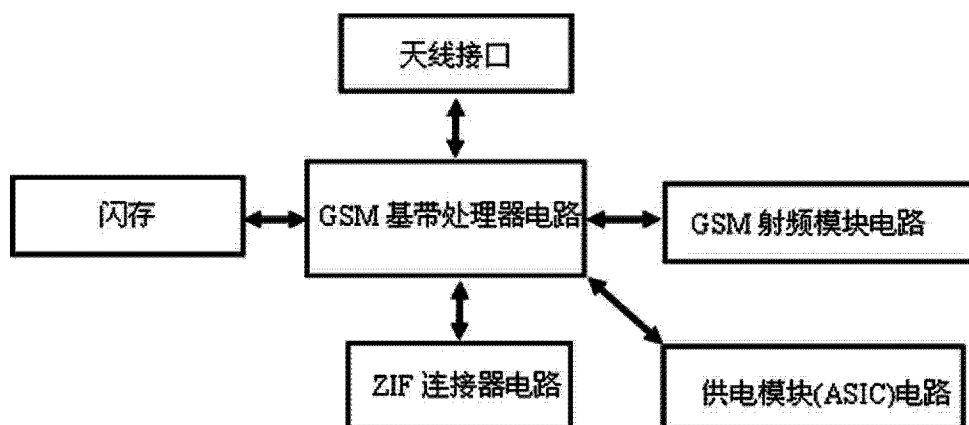


图 5

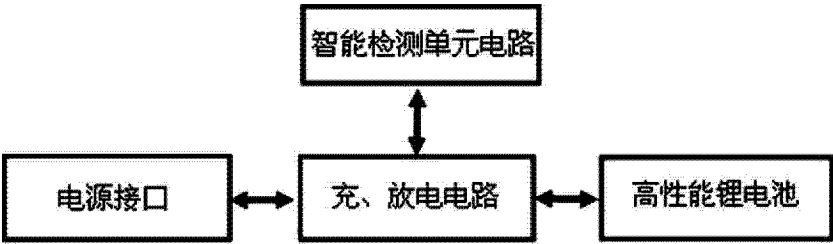


图 6

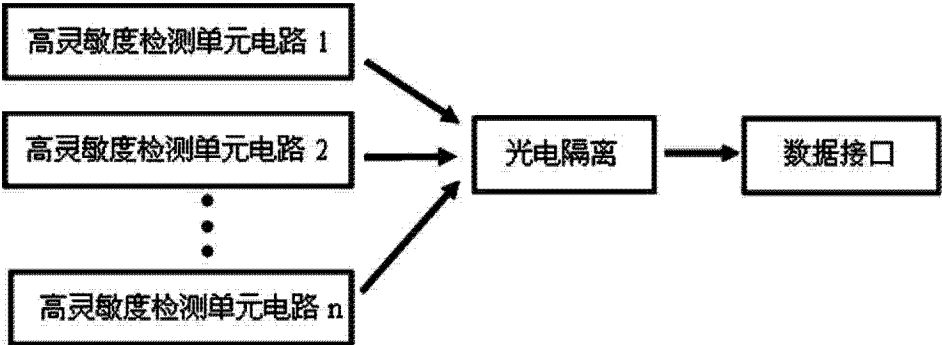


图 7