

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202795750 U

(45) 授权公告日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201220223401. X

(22) 申请日 2012. 05. 18

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301 号

(72) 发明人 谢明月 张荣标

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207  
代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

G08G 1/017(2006. 01)

G08G 1/042(2006. 01)

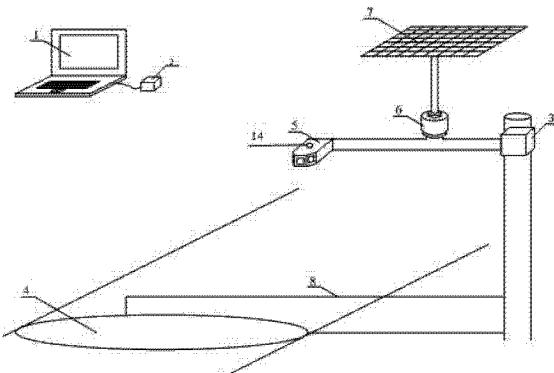
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN  
节点

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点，包含一个控制端(2)和若干检测终端(5)。控制端(2)是一个带无线收发电路的上位机(1)或外接于上位机上的带 zigbee 的通讯设备(2)。检测终端(5)为一个基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点，当有车辆触碰地感线圈(4)，线圈控制器(3)感应到有信号输入立即发送命令给车牌识别的 WSN 节点(5)，摄像头将整个路面的图像采集到 ARM9 处理器中，然后通过嵌入式图像处理识别车牌，再将车牌号通过 CC2420 无线传输给控制器(2)。本实用新型可用于车辆管理工作，实现车牌识别的快速性，加强了高速公路、城市道路管理。



1. 一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点,其特征在于,包括上位机(1)、控制端(2)和检测终端(5);控制端(2)是一个带有无线收发模块的节点,控制端(2)与上位机(1)USB 连接;控制端(2)通过 zigbee 无线网络与检测终端(5)通讯;检测终端(5)包括外壳(12)、摄像设备(11)、补光模块(9)、控制电路板(10)、地感线圈(4)、线圈控制器(3)和导线(8);外壳(12)的前侧有三个面,其中正面与下侧面平行,两斜侧面分别与正面成 135°,前侧三个面都安装了透明塑料,正面的正下方安装摄像头(11),摄像头(11)下面是与其平行的三面补光模块(9),三面补光模块(9)与摄像头(11)都与固定在外壳(12)内的控制电路板(10)连接;外壳(12)上侧有 1 个槽 A(14),槽 A(14)上安装透明塑料,透明塑料内侧放置光敏传感器;侧面有 1 个槽 B(13),放置湿度传感器,槽 B(13)的形状与大小刚好与湿度传感器吻合;地感线圈(4)铺在地面上,线圈控制器(3)安装在电线杆上与控制电路板(10)连接,导线(8)连接地感线圈(4)和线圈控制器(3)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点,其特征在于,还包括供电系统,供电系统由太阳能电池板(7)通过机轴连接电机(6)组成;电机(6)与控制电路板(10)相连,并由控制电路板(10)控制机轴顺时针或逆时针转动,控制太阳能电池板(7)的转动。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点,其特征在于,所述控制电路板(10)包括 ARM9、FIFO 存储模块、光敏 / 湿敏传感器模块和 zigbee 通讯模块;摄像头采集到的图片数据通过 FIFO 传送给 AMR9,进入 AMR9 后通过嵌入式图像处理识别出车辆的车牌号,再由 zigbee 通讯模块发送至汇聚节点。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点,其特征在于,所述补光模块(9)由 3 个相同的部分组成,都是 3×3 的 LED 灯阵列。

## 一种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种图像处理的车牌识别的 WSN 节点。

### 背景技术

[0002] 目前,车牌识别主要应用于停车场的计费,防盗等方面;交通中的超速,超载等方面。大多数采用嵌入式技术的车牌识别技术采用智能补光、预热等手段,解决了识别前端的问题,同时,通过串口协议与主机通讯。市场上主要的车牌识别仪与主机通讯都采用 485 通讯,其安装复杂、安装费用过高。本实用新型在现有嵌入式图像处理的车牌识别系统的基础之上做了一系列改进:结合 WSN 技术大大降低了成本;并将三个摄像头及车辆识别装置集成到一个小型空间里,体积小,便于安装;同时增加了太阳能电池板供电系统,使基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点的供电趋向于环保方向发展。基于以上特点,本实用新型可广泛应用于车辆管理。

### 发明内容

[0003] 本实用新型的目的是通过对现有基于嵌入式图像处理的车牌识别系统的改进,使其拥有快速识别车牌的能力,配合无线收发模块,使得该车牌识别的 WSN 节点可以应用于车辆管理。在现有嵌入式图像处理的车牌识别系统的基础之上添加太阳能电池板、信号控制电路、无线收发模块,改进了摄像模块。该 WSN 节点为检测终端,对应的控制端可以由 CC2430 或单片机 +CC2420 设计而成,它们处于同一个无线传感网络内。通过短时间内采集图像信号至检测终端,检测终端将图片进行处理识别出车牌号,通过无线传感网络发送车牌号,控制端将接收到的数字信号通过 USB (或 UART 转 USB) 传输到上位机上。

[0004] 本实用新型通过以下技术方案实现以上技术问题。本实用新型包括上位机、控制端和检测终端;控制端是一个带有无线收发模块的节点,控制端与上位机 USB 连接;控制端通过 zigbee 无线网络与检测终端通讯;检测终端包括外壳、摄像设备、补光模块、控制电路板、地感线圈、线圈控制器和导线;外壳的前侧有三个面,其中正面与下侧面平行,两斜侧面分别与正面成 135°,前侧三个面都安装了透明塑料,正面的正下方安装摄像头,摄像头下面是与其平行的三面补光模块,三面补光模块与摄像头都与固定在外壳内的控制电路板连接;外壳上侧有 1 个槽 A,槽 A 上安装透明塑料,透明塑料内侧放置光敏传感器;侧面有另 1 个槽 B,放置湿度传感器,槽 B 的形状与大小刚好与湿度传感器吻合;地感线圈铺在地面上,线圈控制器安装在线杆上与控制电路板连接,导线连接地感线圈和线圈控制器。

[0005] 检测终端可由太阳能电池板作为供电系统,该供电系统由太阳能电池板通过机轴连接电机组成。电机与控制电路板相连,并由控制电路板控制机轴顺时针或逆时针转动,从而控制太阳能电池板的转动。

[0006] 本实用新型检测终端集成到了一个很小的装置中,而且无需在地下安装通讯电缆,便于工作人员安装,同时可由太阳能电池板供电,节省电能源。在车辆管理现场,控制中心可根据控制端接收到的车牌号,迅速做出相应的判断,该判断由应用场合而定。当有车辆

触碰到地感线圈，线圈控制器感应到有信号输入立即发送命令给检测终端，检测终端根据光敏传感器的感应信号判断需要补光的强度，对三个摄像头做出对应强度的补光，三个摄像头将整个路面的图像采集到 ARM9 处理器中，然后通过嵌入式图像处理识别车牌，再将车牌号通过 CC2420 无线传输给控制器。

[0007] 本实用新型的有益效果总结如下：

[0008] 1、本实用新型的电源供电部分可为太阳能电池板，每天 06:00~18:00 太阳能电池板每隔 1 小时转动一定角度，使太阳能电池板充分接收太阳能转换为电能，实现用电环保。

[0009] 2、本实用新型的摄像头模块含有三个不同方向的摄像头集成到车牌识别装置中，用户可以根据实际情况来控制三个摄像头是否工作，这样可确保整个路面情况都能被采集到而且可以将不需要工作的摄像头关闭。

[0010] 3、本实用新型的车牌号通过无线传感网络传输，该设计大大降低了成本，增强车牌识别工作的灵活性。

[0011] 4、本实用新型的可以根据外部光线的强弱在每次采集图像型号的时候做出对应的补光，从而采集的图像不受光线的影响。

## 附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型车牌识别的 WSN 节点的工作流程图。

[0013] 图 2 是本实用新型的组合成车牌识别系统的结构图。

[0014] 图 3 是本实用新型车牌识别的 WSN 节点的结构图。

[0015] 图 4 是本实用新型太阳能电池板的结构图。

[0016] 图 5 是本实用新型的控制电路板的结构框图。

## 具体实施方式

[0017] 从图 1 可以看出本实用新型基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点(5)的具体工作过程。

[0018] 本实用新型的一种实施例如下：假设将该车牌识别的 WSN 节点 5 和控制器 2 所组成的无线传感网络运用于高速收费站。该系统可以在各种场合进行安装利用，耗费少。采用 zigbee 的无线传感网络，摒弃传统的串口协议通讯，减少了的通讯电缆的安装。同时 zigbee 的无线传感网络的通讯距离为 70 米，且能确保两个相邻的系统互不影响，这样一来检测终端可以离控制端足够的地方识别车牌号，提前告知控制端，无需增加任何耗费。当感应线圈 4 感应到有车时，线圈控制器 3 迅速发送命令给检测终端 5，为保证能立即采集到的图像不受光照的影响，本实用新型的检测终端 5 里配备了光敏传感器，此时检测终端自动感应外界光的强度，根据这个强度值，判断出应该增加光的强度的大约值，从而控制 LED 灯补光模块。WSN 节点 5 的三个摄像头 11 同时采集图像，分时将采集到的图像信息，经过图像处理得到车牌号。该嵌入式系统支持多车牌检测，当多辆车同时开过来时，由于三个摄像头 11 全方位的拍摄，所以可以同时采集到多个辆车的车牌号。将检测到的所有车牌号通过无线传感网络传送给控制端 2。控制端 2 含 zigbee 通讯模块，同时可以外扩其他功能，其通过 USB 或电池供电。该模块接收到车牌号的信息，迅速传给上位机 1，上位机接收到信号处理后，做出相应的判断。

[0019] 从图 3、4、5 可以看出本实用新型的整体结构和主要功能部件,该种基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点包括:室外用的外壳 12,塑料外壳除光敏传感器的探头部分为透明部分,其他都为不透明塑料,用于防雨;摄像头,三个摄像头  $\geq 180^\circ$  视角;太阳能电池板 7,在晴天或多云天气时 0:00~5:00 太阳能电池板垂直向东,6:00~18:00 太阳能电池板每隔 1 小时转动一定的角度(根据不同季节和时间太阳的变化角度设定的),18:00 之后停止转动,00:00 时恢复垂直向东,若检测到空气湿度过大(阴雨天气),太阳能电池板 7 转动到斜向地面 45° 方向;LED 补光模块 9,LED 所在的板的结构类似于三个摄像头的方位,LED,为高亮白光,板的底色也为白光;控制电路板 10,其包括电源模块、ARM9、FIFO 存储模块、太阳能电池板的电机控制模块、光敏传感器模块、LED 补光控制模块、zigbee 通讯模块等。

[0020] 所述太阳能电池板 7 的设计结构见图 4。该设计根据日期判断当前季节,再根据当前时间判断太阳能电池板应处的角度,再控制电机转动。本实用新型采用的是一种太阳能电池板供电设计,0:00~5:00 使太阳能电池板垂直向东,6:00~18:00 太阳能电池板每隔 1 小时转动一定的角度,18:00 之后停止转动,00:00 时恢复垂直向东。期间操作不需要实时监测太阳的位置,这样不仅解决了传统的固定不动的太阳能电池板接收太阳光不能充分,也解决了自动跟踪的太阳能电池板实时检测的功耗及传感器耗费问题。为了防止阴雨天气,改系统采用了太阳能供电与市电供电并存,而太阳能供电优先的原则,太阳能电池板采用可与其他部件分离的设计,该模块可根据情况决定是否安装。

[0021] 所述 WSN 节点的设计结构图见图 3。为了确保这个路面的情况都被摄像头采集到,一般公路上都采用三到四个摄像头均匀分布在横杆上,同时要配备三到四个补光装置,数量多,耗资多,能耗高。本实用新型的三个摄像头 11 集成到基于嵌入式图像处理的车牌识别的 WSN 节点 5 上,两侧的摄像头 11 与中间的摄像头 11 都成 135°,安装在 WSN 节点 5 前端,确保将公路整个路面情况采集到。将三个摄像头 11 集成到一个装置里面,同时将 LED 补光模块也集成到 WSN 节点中,检测终端 5 装置一体化,无需再安装三到四个摄像头装置及补光模块,体积小,耗资少,安装方便。同时在路面比较窄的公路上,可以通过上位机 1 发送命令关闭无需使用的摄像头 11 及对应的补光模块 9,可控性强。

[0022] 所述检测终端 5 和控制器 2 组成的无线传感网络见图 2。检测终端 5 初次工作时,首先要由上位机 1 发送命令到控制器 2,控制器 2 通过 zigbee 网络传输给检测终端 5,检测终端 5 接收到命令,设置初始时钟。若安装了太阳能电池板 7,首先应判断是否是阴雨天气,若是,太阳能电池板 7 转动到斜向地面 45° 方向;若不是,就根据当前的时间转动太阳能电池板。然后整个系统就处于正常工作模式。

[0023] 补光模块 9 由三个相同的部分组成,都是  $3 \times 3$  的 LED 灯阵列,它们安装于三个摄像头 11 后面,与三个摄像头 11 分别平行。在开启摄像头 11 之时,通过光敏传感器检测当前光线的强度,算出所需增加的光强度。再将正在使用的摄像头 11 在采集图像的同时点亮对应的导光板上的部分 LED 灯。

[0024] 所述控制电路板 10 包含电源模块、ARM9、FIFO 存储模块、太阳能电池板的电机控制模块、光敏 / 湿敏传感器模块、LED 补光控制模块、zigbee 通讯模块。控制电路板 10 实现的主要功能是将摄像头采集到的图片数据通过 FIFO 传送给 AMR9,进入 AMR9 后通过嵌入式图像处理识别出车辆的车牌号,再由 zigbee 通讯模块发送至汇聚节点。

[0025] 本实用新型基于安装方便、耗资少的要求,采用 zigbee 无线网络传输车牌号数据。在本实用新型设计的过程中,为保证其供电可以由太阳能电池板 7 实现,在设计上注意了以下几点:太阳能电池板 7 的转动由 ARM9 控制,而不是传统设计中的不停的通过传感器检测,跟随太阳转动; ARM9 尽量选择多引脚的单片机;无线发送模块采用低功耗的 cc2420;传感器采用的是普通光电式和湿度传感器。

[0026] 所述外壳 12 上侧有 1 个槽 A14,用于安装透明塑料,透明塑料正下方放置光敏传感器。侧面有 1 个槽 B13,用于放置湿度传感器。

[0027] 虽然参考优选实施例讲述了本实用新型,本实用新型并不限于任何上述的细节。

[0028] 本实用新型可以以不背离本实用新型基本特征的精神的不同的形式实施,本实例结合了嵌入式图像处理技术、车牌识别技术、太阳能控制技术、无线传感网络技术,其作用是可以使控制中心及时了解驶来车辆的车牌号,从而方便控制中心迅速做出相应的命令。由于本实用新型的范围由附和的权利要求限定而不是被前面的描述所定义,所有落在权利要求的要求和范围内或这样的要求和范围的等效物中改变都被认为是包含在这些权利要求中的。

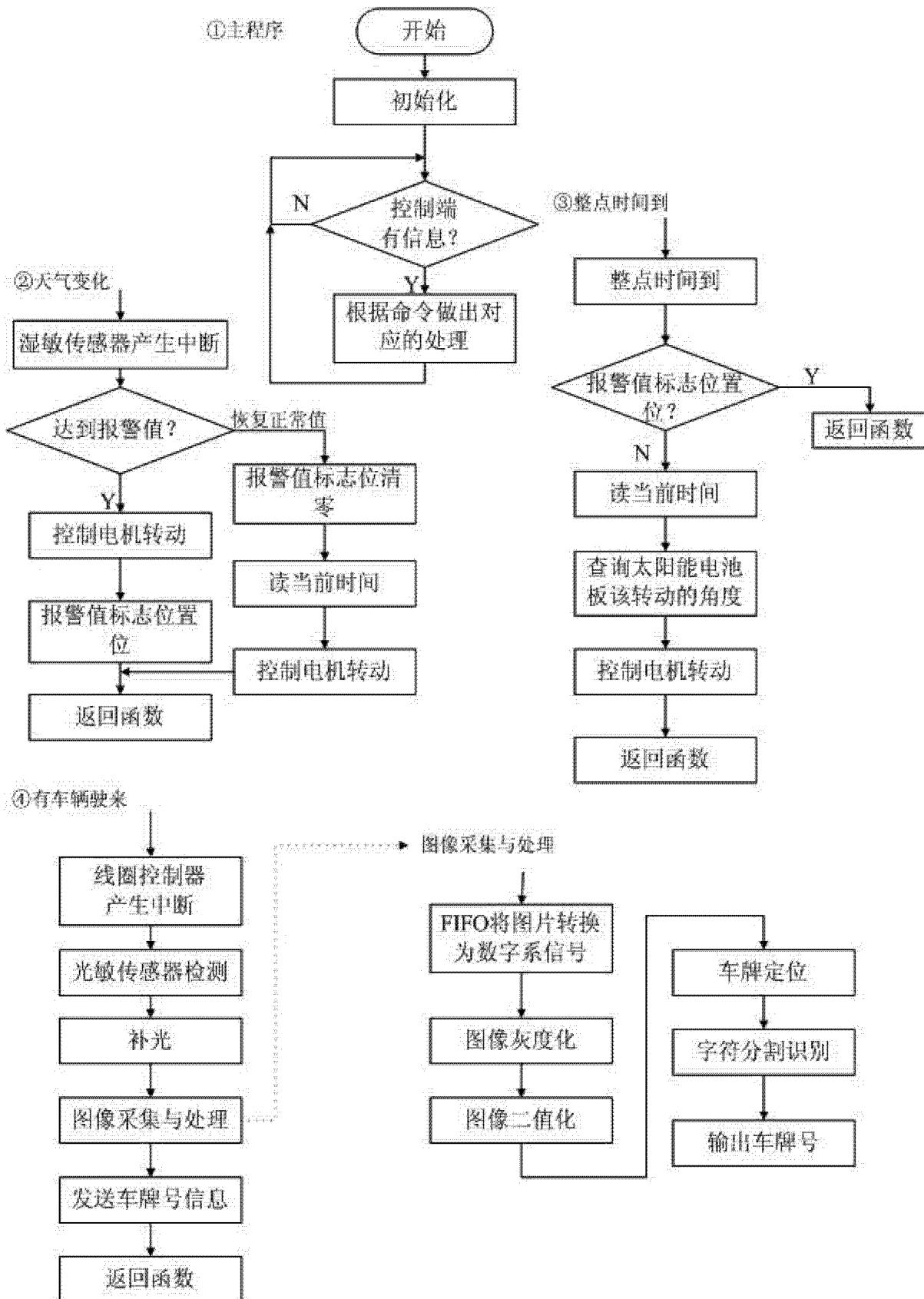


图 1

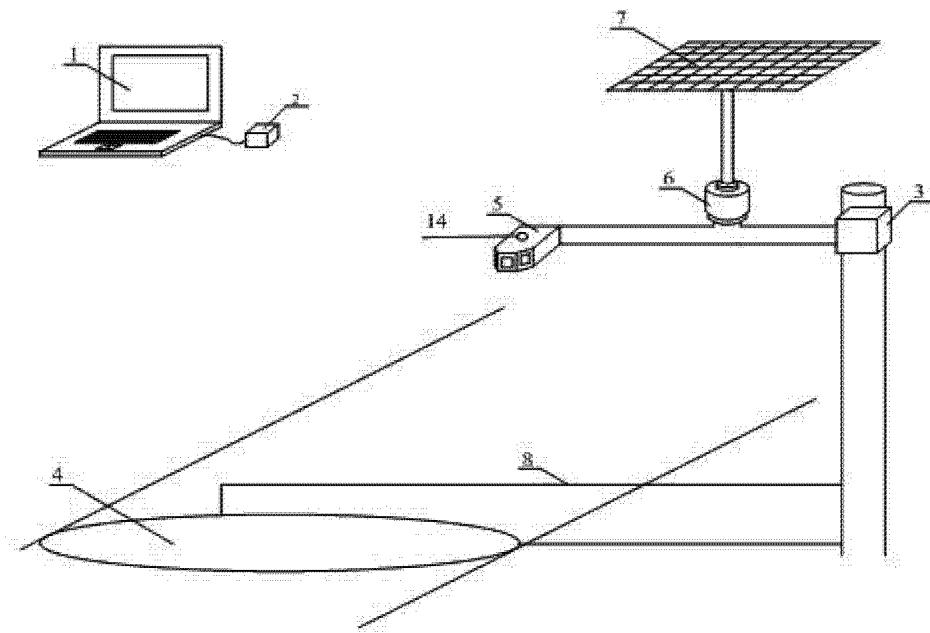


图 2

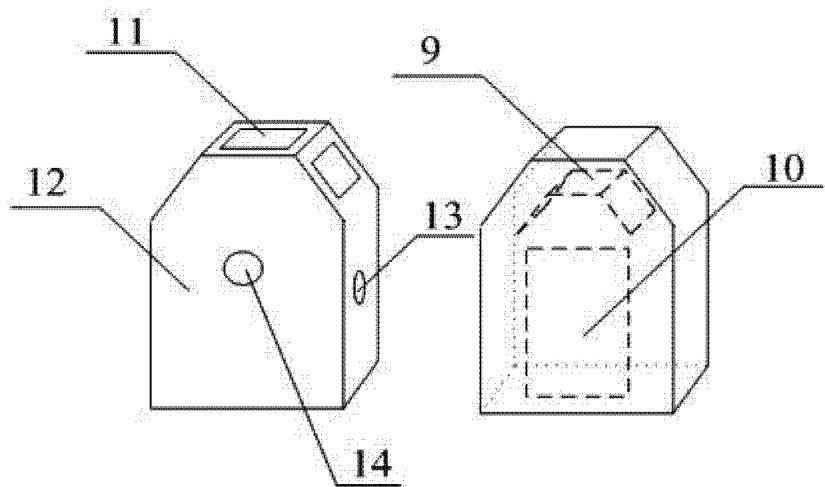


图 3

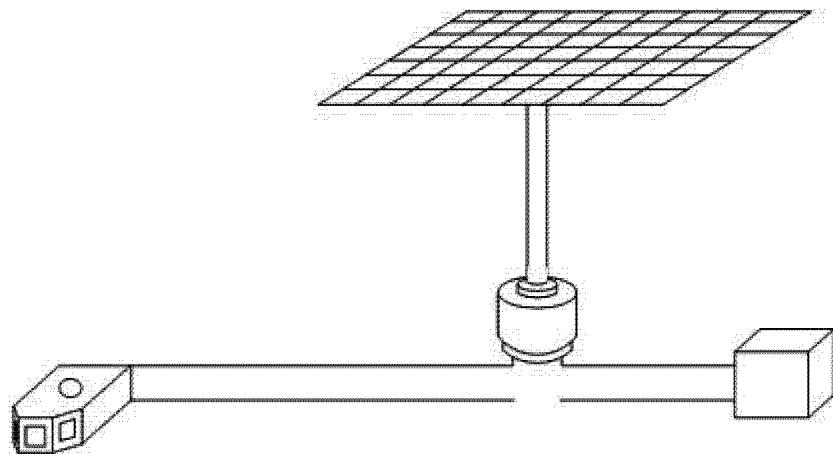


图 4

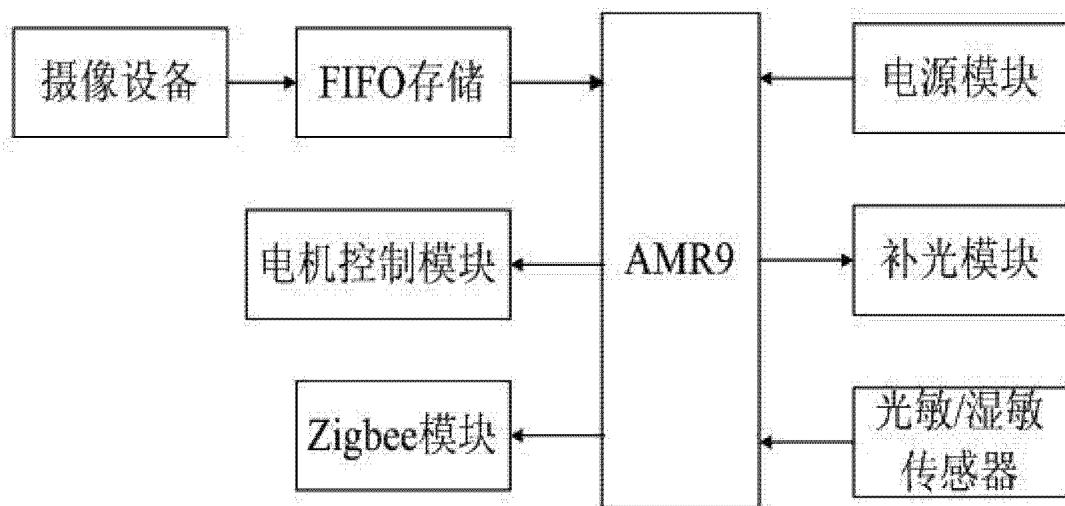


图 5