



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101355534 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200810119795.2

(22) 申请日 2008.09.10

(73) 专利权人 北京农业信息技术研究中心

地址 100097 北京市海淀区板井曙光花园中  
路 11 号农科大厦 A 座 517

(72) 发明人 赵春江 张瑞瑞 陈立平 黄文倩  
付卫强

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限  
公司 11002

代理人 张国良

(51) Int. Cl.

H04L 12/66(2006.01)

H04L 12/28(2006.01)

H04L 29/06(2006.01)

G05B 19/418(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

审查员 杨红丽

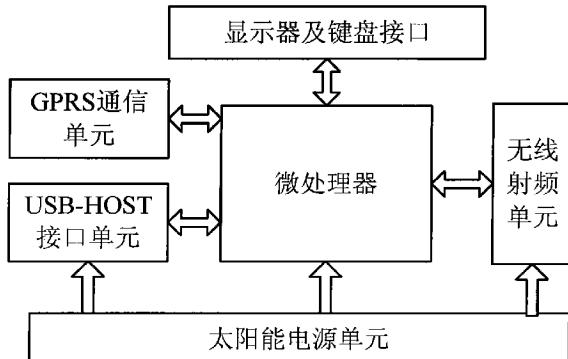
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种无线传感器网络网关设备及控制方法

(57) 摘要

本发明涉及无线传感器网络技术领域，特别涉及一种模式可切换的田间无线传感器网络网关设备及其控制方法。该设备包括无线射频收发单元，GPRS 通信单元，2 个 USB-HOST 接口，液晶显示屏和键盘、太阳能电源设备和微处理器六个部分。可以通过液晶显示屏和键盘配置网关工作于无线传感器网络-U 盘模式、无线传感器网络-GPRS 模式、田间视频 \ 无线传感器网络-GPRS 模式、田间视频 \ 无线传感器网络-GPRS\U 盘交叉模式。



1. 一种无线传感器网络网关设备,其特征在于,该设备包括:

无线射频单元,与网络中的传感器通信接收其采集的数据;

USB-HOST 接口单元,用于接入移动存储设备和视频采集设备;

GPRS 通信单元,用于将无线射频单元接收的数据发送出去;

微处理器,分别与无线射频单元、USB-HOST 接口单元和 GPRS 通信单元连接,通过对所述 GPRS 通信单元、USB-HOST 接口的上电和断电控制,使所述网关设备在无线传感器网络-U 盘模式、无线传感器网络-GPRS 模式、视频 \ 无线传感器网络-GPRS 模式、视频 \ 无线传感器网络-GPRS\U 盘交叉模式四种工作模式间切换。

2. 如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,该设备还包括与微处理器连接的显示器及键盘接口,用于分别接入显示器和键盘,通过所述显示器显示网关设备所处的工作模式,微处理器在接收通过键盘输入的指示信号后进行模式切换。

3. 如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,该设备还包括太阳能电源单元,分别为无线射频单元、微处理器、USB-HOST 接口单元供电。

4. 如权利要求 3 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,所述太阳能电源单元包括依次连接的太阳能电池板、太阳能充放电控制器和太阳能电源管理单元,控制器的输出端电压为 12V,太阳能电源管理单元的主电路由型号为 LM2596 开关电压调节器和 2 片型号为 MCP1727 的稳压器组成,LM2596 实现 12V 电压到 5V 的转换,第一片 MCP1727 芯片实现 5V 到 3.0V 转换,第二片 MCP1727 芯片实现 5V 到 4.2V 转换,且 MCP1727 的使能端与微处理器连接。

5. 如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,所述无线射频单元采用无线射频芯片 CC1000;

6. 如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,所述 GPRS 通信单元采用型号为 M23GSM/GPRS 的芯片。

7. 如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备,其特征在于,USB-HOST 接口单元的主电路采用两片内嵌 USB-HOST 控制通讯协议的 CH375 芯片,分别实现移动存储设备和视频采集设备数据的读写,利用与 CH375 连接的型号为 74LS138 的译码器实现地址译码,利用与 CH375 连接的型号为 74LS373 的锁存器实现数据线地址锁存。

8. 一种如权利要求 1 所述的无线传感器网络网关设备的控制方法,其特征在于,该方法包括以下步骤的一步或几步:

所述微处理器通过对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元上电,对连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元、GPRS 通信单元均断电,使网关设备切换到存储设备模式,将无线射频单元接收的数据直接通过连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元存储到移动存储设备中;

所述微处理器通过对 GPRS 通信单元上电,对连接移动存储设备和连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元断电,使网关设备切换到 GPRS 模式,将无线射频单元接收到数据通过 GPRS 通信单元发送出去;

所述微处理器通过对 GPRS 通信单元、连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元上电,对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元断电,使网关设备切换到视频 \GPRS 模式,将无线射频单元接收的数据经 GPRS 通信单元发送出去,在空闲状态下,接收视频采集设备采集的

视频数据,通过GPRS通信单元发送出去;

所述微处理器通过对GPRS通信单元、连接视频采集设备和连接移动存储设备的USB-HOST接口单元上电,使网关设备切换到视频\GPRS\存储设备交叉模式,将无线射频单元接收的数据经GPRS通信单元发送的同时,还通过USB-HOST接口单元存储到移动存储设备,且在空闲状态下,接收视频采集设备的视频数据,通过GPRS通信单元发送出去。

9. 如权利要求8所述的无线传感器网络网关设备的控制方法,其特征在于,与微处理器连接的显示器显示网关设备所处的模式,通过键盘选择要切换的模式。

10. 如权利要求9所述的无线传感器网络网关设备的控制方法,其特征在于,通过与微处理器连接的显示器观察与该网关设备连接的各节点设备的数据接收情况和数据传输路径。

## 一种无线传感器网络网关设备及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线传感器网络技术领域,特别涉及一种模式可切换的无线传感器网络网关设备及控制方法。

### 背景技术

[0002] 精准农业是近年来国际上农业科学研究的热点领域之一。精准农业的含义就是按照田间每一操作单元的具体条件,精细准确地调整土壤和作物管理措施,最大限度地优化各项农业投入,以获取最高产量和最大经济效益,同时保护农业生态环境,保护土地等农业自然资源。精准农业是现有农业生产措施与新近发展的高新技术的有机结合。目前精准农业主要从两个方面进行,一是基于传感器技术的精准农业;二是基于地理信息系统 (Geographic Information System, GIS)、全球卫星定位系统 (Global Positioning System, GPS)、遥感技术 (Remote Sensing, RS) 和计算机自动控制系统的精准农业,也就是所谓的基于“3S”的精准农业。目前,基于管理对象的不同,采用的技术基础各异。但无论其基于的技术如何,实现对农田信息的准确获取,是实施精准农业的关键。

[0003] 无线传感器网络技术以其低功耗、较少的维护量、测量密度大、测量节点体积微小等特点受到了精准农业应用的青睐。将大量搭载有田间参量传感器的节点,散布在田间,通过无线传感器网络节点采集田间信息,并将信息进一步处理分析,得到当前田间土壤参数、小气候环境。为进一步实施精准灌溉、精准施肥、精准施药提供支持。

[0004] 无线传感器网络技术的应用框架模式一般如图 1 所示。一套这样的无线传感器网络系统包括无线传感器网络节点、汇集 Sink 节点、网关节点和数据管理服务器。无线传感器网络节点采集信息,然后自 组成网,将信息以接力的方式传送到 Sink 节点,Sink 节点对数据融合处理后,发送给网关节点,网关节点将数据进一步发给远端的数据管理服务器。当前的网关节点大多采用 RS232 串口或利用卫星作为基站的通信方式与数据管理服务器相连。但是这两种方式都并不适合于农业环境的应用。农田环境气候大多恶劣,缺少电源和基础的通信设施,直接将数据管理服务器放在田边不太现实。利用卫星作为基站成本又太高,也不适合农业应用。

[0005] 另外,农田环境多种多样,采用单一的解决方案似乎也很难满足需求。特别是,对与许多农田环境建模来讲,不但要求数据的连续性,而且要求要有作物的图像、长势等信息。由于无线传感器网络单个节点能量和数据传输能力都非常有限,通过传感器网络节点来采集视频信息不但造成节点体积成本的增加,而且会还易产生通信信道的拥堵的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种适用于田间信息采集且可切换模式的无线传感器网络网关设备及控制方法,针对农业应用的环境特点,如应用区域无 GPRS 信号覆盖、远端服务器无固定的公网 IP、需要采集应用现场视频信息、无直接电源等问题设计了该模式可换的田间无线传感器网络网关设备。

- [0007] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:
- [0008] 一种无线传感器网络网关设备,该设备包括:
- [0009] 无线射频单元,与网络中的传感器通信接收其采集的数据;
- [0010] USB-HOST 接口单元,用于分别接入移动存储设备和视频采集设备;
- [0011] GPRS 通信单元,用于将无线射频单元接收的数据发送出去;
- [0012] 微处理器,分别与无线射频单元、USB-HOST 接口单元和 GPRS 通信单元连接,通过对所述 GPRS 通信单元、USB-HOST 接口的上电和断电控制,使所述网关设备在无线传感器网络 -U 盘模式、无线传感器网络 -GPRS 模式、视频 \ 无线传感器网络 -GPRS 模式、视频 \ 无线传感器网络 -GPRS\U 盘交叉模式四种工作模式间切换。
- [0013] 其中,该设备还包括与微处理器连接的显示器及键盘接口,用于分别接入显示器和键盘,通过所述显示器显示网关设备所处的工作模式,微处理器在接收通过键盘输入的指示信号后进行模式切换。
- [0014] 其中,该设备还包括太阳能电源单元,分别为无线射频单元、微处理器、USB-HOST 接口单元供电。
- [0015] 其中,所述太阳能电源单元包括依次连接的太阳能电池板、太阳能充放电控制器和太阳能电源管理单元,控制器的输出端电压为 12V,太阳能电源管理单元的主电路由型号为 LM2596 开关电压调节器和 2 片型号为 MCP1727 的稳压器组成,LM2596 实现 12V 电压到 5V 的转换,第一片 MCP1727 芯片实现 5V 到 3.0V 转换,第二片 MCP1727 芯片实现 5V 到 4.2V 转换,且 MCP1727 的使能端与微处理器连接。
- [0016] 其中,所述无线射频单元采用无线射频芯片 CC1000;
- [0017] 其中,所述 GPRS 通信单元采用型号为 M23GSM/GPRS 的芯片。
- [0018] 其中,USB-HOST 接口单元的主电路采用两片内嵌 USB-HOST 控制通讯协议的 CH375 芯片,分别实现移动存储设备和视频采集设备数据的读写,利用与 CH375 连接的型号为 74LS138 的译码器实现地址译码,利用与 CH375 连接的型号为 74LS373 的锁存器实现数据线地址锁存。
- [0019] 本发明还提供了一种无线传感器网络网关设备的控制方法,该方法包括以下步骤的一步或几步:
- [0020] 微处理器通过对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元上电,对连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元、GPRS 通信单元均断电,使网关设备切换到存储设备模式,将无线射频单元接收的数据直接通过连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元存储到移动存储设备中;
- [0021] 微处理器通过对 GPRS 通信单元上电,对连接移动存储设备和连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元断电,使网关设备切换到 GPRS 模式,将无线射频单元接收到数据通过 GPRS 通信单元发送出去;
- [0022] 微处理器通过对 GPRS 通信单元、连接视频采集设备的 USB-HOST 接口单元上电,对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口单元断电,使网关设备切换到视频 \GPRS 模式,将无线射频单元接收的数据经 GPRS 通信单元发送出去,在空闲状态下,接收视频采集设备采集的视频数据,通过 GPRS 通信单元发送出去;
- [0023] 微处理器通过对 GPRS 通信单元、连接视频采集设备和连接移动存储设备的

USB-HOST 接口单元上电,使网关设备切换到视频 \GPRS\ 存储设备交叉模式,将无线射频单元接收的数据经 GPRS 通信单元发送的同时,还通过 USB-HOST 接口单元存储到移动存储设备,且在空闲状态下,接收视频采集设备的视频数据,通过 GPRS 通信单元发送出去。

[0024] 其中,与微处理器连接的显示器显示网关设备所处的模式,通过键盘选择要切换的模式。

[0025] 其中,通过与微处理器连接的显示器观察与该网关设备连接的各节点设备的数据接收情况和数据传输路径。

[0026] 本发明利用 USB-HOST 技术、GPRS 技术,并结合无线传感器网络在农业应用中的实际问题,设计完成了工作模式可切换的田间使用的无线传感器网络网关设备。该网关可以根据用户的要求和具体应用环境配置成相应的工作模式,使传感器网络的数据更好地服务于农业科研人员,推动了无线传感器网络技术在农田信息获取中的应用,实现了对农田信息更好的获取。

[0027] 附图说明

[0028] 图 1 为本发明无线传感器网络应用模式框架图;

[0029] 图 2 为本发明网关设备的结构框图;

[0030] 图 3 为本发明实施例网关设备中无线射频单元的电路图;

[0031] 图 4 为本发明实施例网关设备中 USB-HOST 接口部分电路图;

[0032] 图 5 为本发明实施例网关设备中 GPRS 通信单元的电路原理图;

[0033] 图 6 为本发明实施例网关设备中键盘和液晶部分电路原理图;

[0034] 图 7A、7B 为本发明实施例网关设备中太阳能电源单元电路图;

[0035] 图 8 本发明实施例网关设备中前面板接口图。

## 具体实施方式

[0036] 本发明提出的无线传感器网络网关设备及控制方法,结合附图和实施例说明如下。

[0037] 本实施例中的技术方案采用了 GPRS 通信技术、USB-HOST 接口技术及太阳能技术,适用于农田无线传感器网络中的网关节点使用。

[0038] GPRS(General Packet Radio Service) 是通用分组无线业务的简称,是一种以全球移动通信系统 (Global System For Mobile Communication, GSM) 为基础的数据传输技术。GPRS 和以往连续在频道传输的方式不同,是以封包 (Packet) 式来传输,因此使用者所负担的费用是以其传输资料单位计算,并非使用其整个频道,理论上较为便宜。GPRS 终端通过接口从客户系统取得数据,处理后的 GPRS 分组数据发送到 GSM 基站。GPRS 不但具有覆盖范围广、数据传输快、通信质量高、永远在线和按流量计费等优点,而且其本身就是一个分组型数据网,支持 TCP/IP 协议,无需经过公用电话交换网的转接,可直接与 Internet 网互通。因此, GPRS 技术具有无可比拟的优势。

[0039] USB-HOST(Universal Serial Bus) 是通用串行总线的简称,是应用在个人计算机 PC 领域的接口技术。它在 1994 年底由英特尔、康柏、IBM、Microsoft 等多家公司联合提出的。USB-HOST 用一个 4 针插头作为标准插头,采用菊花链形式可以把所有的外设连接起来,最多可以连接 127 个外部设备,并且不会损失带宽。USB-HOST 具有传输速度快

(USB-HOST1.1 是 12Mbps, USB-HOST2.0 是 480Mbps), 使用方便, 支持热插拔, 连接灵活, 独立供电等优点, 可以连接鼠标、键盘、打印机、摄像头、闪存盘等。特别是 USB-HOST-HOST 接口技术, 可以直接对 U 盘读写, 以及通过该接口直接连接 USB-HOST 接口从设备, 从而大大提高了设备的功能。

[0040] 太阳能技术是通过光电转换装置实现从光能到电能的转换。

[0041] 因此, 本实施例结合 GPRS 移动通信技术、USB-HOST 接口技术和太阳能技术完成具有工作模式切换能力的无线传感器网络网关设备。在网关设备上搭载视频采集设备, 利用 GPRS 来直接传输视频信息, 不会出现网络堵塞等问题。

[0042] 另外, 好多农场和农田都地处比较偏远, GPRS 信号不稳定, 甚至没有覆盖, 而且数据服务器所在地无固定的公网 IP 地址, 甚至无 Internet 接入。这种情况下要实现无线传感器网络信息到远处服务器的数据转移, 移动存储设备如 U 盘自然成为了最好的选择。

[0043] 根据农田 GPRS 信号的覆盖情况及对数据的要求, 实现无线传感器网络数据的 U 盘存储或 GPRS 传输, 并且根据必要性, 在网关设备上连接 USB-HOST 接口的视频采集器, 从而达到对农田作物的总体长势信息的获取, 能极大地提升无线传感器网络系统的总体性能, 满足农业领域的需求, 实现无线传感器网络技术在农业领域农田信息采集的更好利用。

[0044] 实施例

[0045] 本网关设备在实际中的具体应用可参照图 1 网关将田间无线传感器网络节点的数据通过无线射频单元接收后, 对田间无线传感器网络节点的数据按照通信协议栈 N-Mesh 协议栈格式, 将数据提取、压缩, 然后调用根据网关的初始化配置模式, 将无线传感器网络数据或存向 U 盘或通过 GPRS 发送。在网关设备待机状态, 如果设置了视频采集模式, 网关会采集视频信息, 并通过 GPRS 发送。

[0046] 如图 2 所示, 本实施例中无线传感网络网关设备包括: 无线射频单元, 接收汇集节点发送过来的田间传感器所采集的数据; GPRS 通信单元, 实现该网关设备接入互联网 Internet 网络或无线通信网络中; USB-HOST 接口单元, 提供了该网关设备可以接入其它外设的接口, 具体可以选择接入移动存储设备如 u 盘或接入视频采集设备, 或同时接入 u 盘和视频采集设备; 太阳能电源单元, 包括接收太阳能的太阳能电池板, 分别为无线射频单元、微处理器、USB-HOST 接口单元、GPRS 通信单元供电; 电压转换电路, 与太阳能电池板连接, 将接收的太阳能转化为电能; 蓄电池, 与电压转换电路通过开关连接, 控制器, 通过控制开关的闭合来控制蓄电池的充放电; 与微处理器连接的液晶显示器及键盘接口, 用于分别接入液晶显示屏和键盘; 微处理器, 分别与无线射频单元、GPRS 通信单元、USB-HOST 接口、太阳能电源单元、液晶显示器及键盘接口连接, 微处理器通过对所述 GPRS 通信单元、USB-HOST 接口单元的上电和断电控制, 使网关设备工作在不同模式。

[0047] 上述结构的网关设备中具有田间适用性, 这里所说的田间适用性指该网关设备配有太阳能供电单元、GPRS 连接维护功能、辅助田间无线传感器网络调试功能, 以及搭载了田间无线传感器网络通信协议栈 N-Mesh; GPRS 维护功能是指该设备在 GPRS 通信单元连接意外断开时, 可以判断 GPRS 连接断开状态, 并启动连接建立程序, 以及在 GPRS 连接正常情况下, 维护 GPRS 连接; 辅助田间无线传感器网络调试功能, 是指在进行无线传感器网络布置时, 可以利用网关的液晶显示屏观察各节点的数据接收情况和数据传输路径。

[0048] 如图 3 所示, 本实施例中无线射频单元采用射频芯片 CC1000, CC1000 工作在

433MHz 频带,最大数据传输速率为 76.8kbps, CC1000 通过管脚 PCLK、PDATA、PALE 与微处理器的管脚 PD4、PD6、PD7 管脚连接,完成对 CC1000 芯片的初始化配置;CC1000 通过管脚 SPIMISO、SPI SCK 与微处理器的管脚 PB2、PB3、PB1 连接,完成 CC1000 与微处理器的数据交换;微处理器通过 ADC0 管脚连接 CC1000 的管脚 RSSI,用来获取空间信号强度。无线射频单元配合微处理器内的 N-Mesh 田间无线传感器网络通信协议程序,完成网关设备对田间传感器网络数据的采集,并将网关设备的指令信息发送出去。

[0049] 如图 4 所示,本实施例中 USB-HOST 接口单元采用两个 USB-HOST-HOST,两个接口原理实现相似,一个用来实现对 U 盘的读写,一个实现视频信息的采集。接口采用内嵌 USB-HOST 控制通讯协议的 CH375 芯片完成,利用一片型号为 74LS138 的译码器实现地址译码,利用型号为 74LS373 的锁存器实现数据线地址锁存。为提高数据交换速度,扩展了一片型号为 62256 随机存储芯片 RAM。CH375 的数据端口 D 与微处理器的 PA 端口连接,地址端口 A 与 74LS373 的 Q 端相连;CH375 的管脚 RD、WR、INT 分别与微处理器相连;第一片 CH375 的 CS 管脚与译码器 74LS138 的 Y2 相连,则 USB-HOST 接口 1 的片选地址范围为 B000H ~ BFFFH,A0 与 74LS373 地址端的 A0 连接。这样地址 BXX1H 用于 CH375 的写命令,地址 BXX0H 用于 CH375 的读命令。

[0050] 如图 5 所示,本实施例中 GPRS 通信单元采用型号为 M23GSM/GPRS 的芯片,该芯片支持 EGSM900\DCS1800\PCS1900MHz 三频,数据传输速率最高达 14.4Kbit/s,支持 GPRS Class10 多时隙功能,内嵌 TCP/IP 协议栈,支持 GSM07.07 增强型 AT 命令集,能够有效地实现语音通话、短消息收发和 GPRS 无线数据传输功能;M23 的 TXD、RXD 引脚分别与微处理器引脚连接;M23 的管脚 SIMCLK、SIMIO、SIMRST、SIMVC 分别与 SIM 卡座的上的对应管脚连接。

[0051] 图 6 是键盘及液晶屏的电路原理图。为减少微处理器的工作负荷,键盘部分采用了单独的键盘扫描芯片 ZLG7289,7 个按键分别完成“数字加”“数字减”“光标向左”光标向右“确认”“取消”以及“配置 \ 模式选择功能”。液晶屏采用 16x2 字符型带背光液晶显示模块,V0 为液晶显示器对比度调整端,接正电源时对比度最弱,接地电源时对比度最高。

[0052] 图 7A、7B 为本发明实施例太阳能电源单元的电路图。太阳能电池板功率为 10 瓦,电池板连接太阳能充放电控制器,控制器的输出端电压为 12V,并且与网关设备中的太阳能电源管理单元连接;太阳能电源管理单元:主电路由开关电压调节器 LM2596 芯片和 2 片稳压器 MCP1727 组成;LM2596 实现 12V 电压到 5V 的转换;第一片 MCP1727 芯片实现 5V 到 3.0V 转换;第二片 MCP1727 芯片实现 5V 到 4.2V 转换,并且 MCP1727 的使能端与微处理器连接,以便在 M23GPRS 模块“死机”时,实现重新启动。

[0053] 图 8 为网关设备中前面板接口图。设备通过封装在密封的铁箱中,实现防水、防尘。更好地延长其在田间的使用寿命。设备前面板上设置了键盘 1、液晶显示屏 2、并留有 SIM 卡插口 3、电源入口 4、射频天线出口 5、GPRS 天线出口 6、USB-HOST 接口 7,键盘 1 具有 7 个按键,分别为“向上”“向下”“向左”“向右”“确认”“取消”、“配置 / 模式”,电路采用 ZLG7289 设计完成;液晶显示器采用标准型 16X2 带背光液晶显示字符模块与微处理器的 PC 端口连接。并且通过键盘与液晶的配合,完成网关在田间无线传感器网络-U 盘模式、田间无线传感器网络-GPRS 模式、田间视频 \ 无线传感器网络-GPRS 模式、田间视频 \ 无线传感器网络-GPRS\U 盘交叉模式四种工作模式间的切换。并且,通过配置网关设备,若间歇性断电可以使网关进入休眠模式,还可以显示节点数据路径模式,以便配合系统调试。

[0054] 微处理器通过对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口上电,对连接视频采集设备的 USB-HOST 接口及 GPRS 通信单元均断电,使网关设备切换到田间无线传感器网络 -U 盘工作模式,网关将无线射频单元接收到的田间无线传感器网络数据直接通过 USB-HOST 接口存入 U 盘;

[0055] 微处理器通过对 GPRS 通信单元上电,对连接移动存储设备和视频采集设备的 USB-HOST 接口均断电,使网关设备切换到田间无线传感器网络 -GPRS 模式,网关将无线射频单元接收到的田间无线传感器网络数据通过 GPRS 通信单元发送到 Internet 或无线通信网络;

[0056] 微处理器通过对 GPRS 通信单元、连接视频采集设备的 USB-HOST 接口上电,对连接移动存储设备的 USB-HOST 接口断电,使网关设备切换到田间视频 \ 无线传感器网络 -GPRS 模式,网关将将无线射频单元接收到的田间无线传感器网络数据经 GPRS 通信单元发送 Internet 或无线通信网络,并且在空闲状态下,会采集 USB-HOST 接口视频数据,并发送到 Internet 或无线通信网络;

[0057] 微处理器通过对 GPRS 通信单元、连接视频采集设备和移动存储设备的 USB-HOST 接口上电,使网关设备切换到田间视频 \ 无线传感器网络 -GPRS\U 盘交叉模式,网关将无线射频单元接收到的田间无线传感器网络数据经 GPRS 通信单元发送 Internet 或无线通信网络的同时会存储到 U 盘,并且在空闲状态下,会采集 USB-HOST 接口视频数据,并发送到 Internet 或无线通信网络。

[0058] 上述模式的切换可以通过与微处理器连接的按键中的“配置 / 模式”及“确认”、“取消”键选择需要切换的模式,该输入信号被微处理器接收后根据信号的类型执行上述动作,实现模式切换。

[0059] 本实施例中微处理器采样型号为 ATmega128L 的处理器,并在其内部移植了 uCOS-II 操作系统,提高了网关的稳定性和突发时间处理的实时性。网关设备运行着与田间无线传感器网络相同的 N-Mesh 通信协议栈,这样网关充当了田间无线传感器网络的 Sink 节点,从而使得网关和田间传感器网络有了更好的融合性。

[0060] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

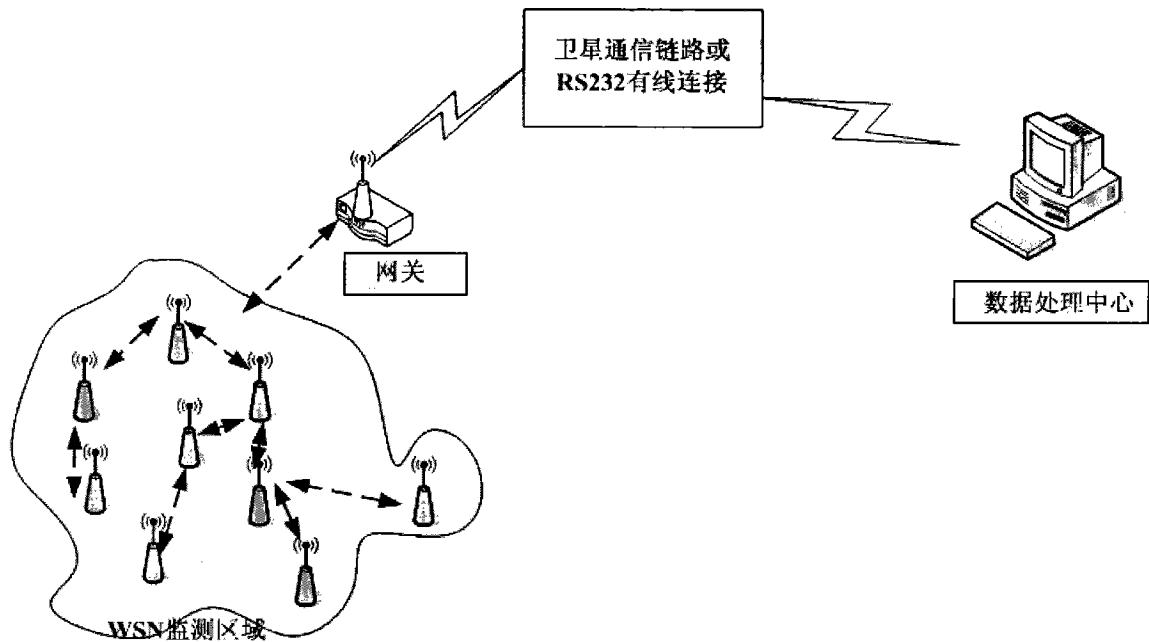


图 1

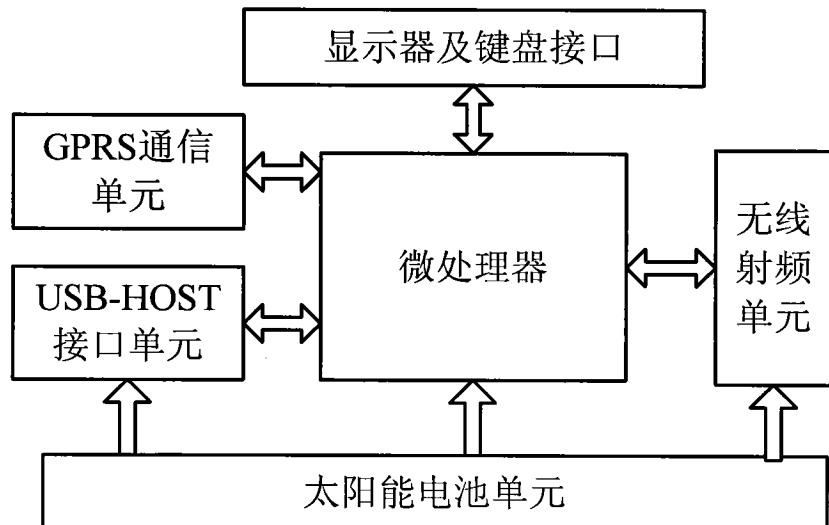


图 2

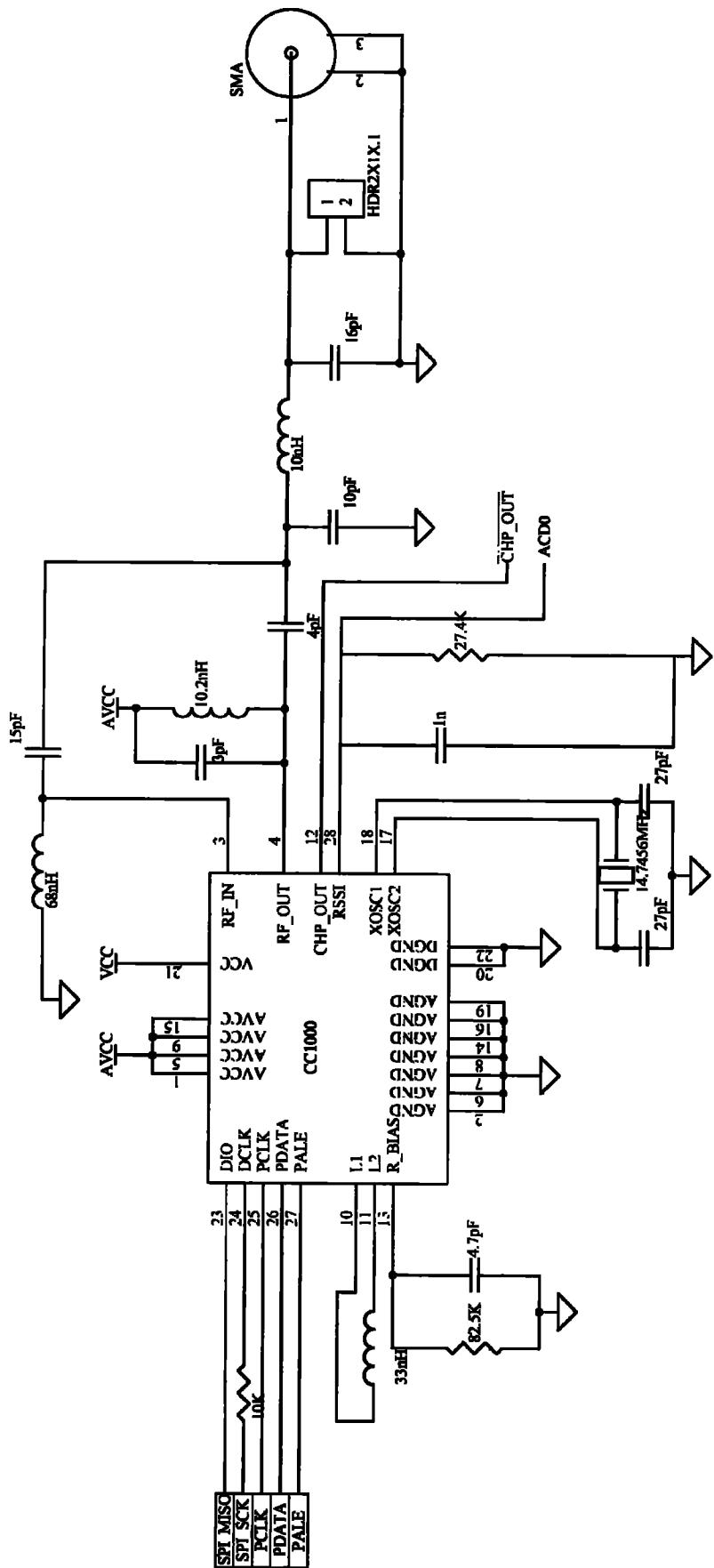


图 3

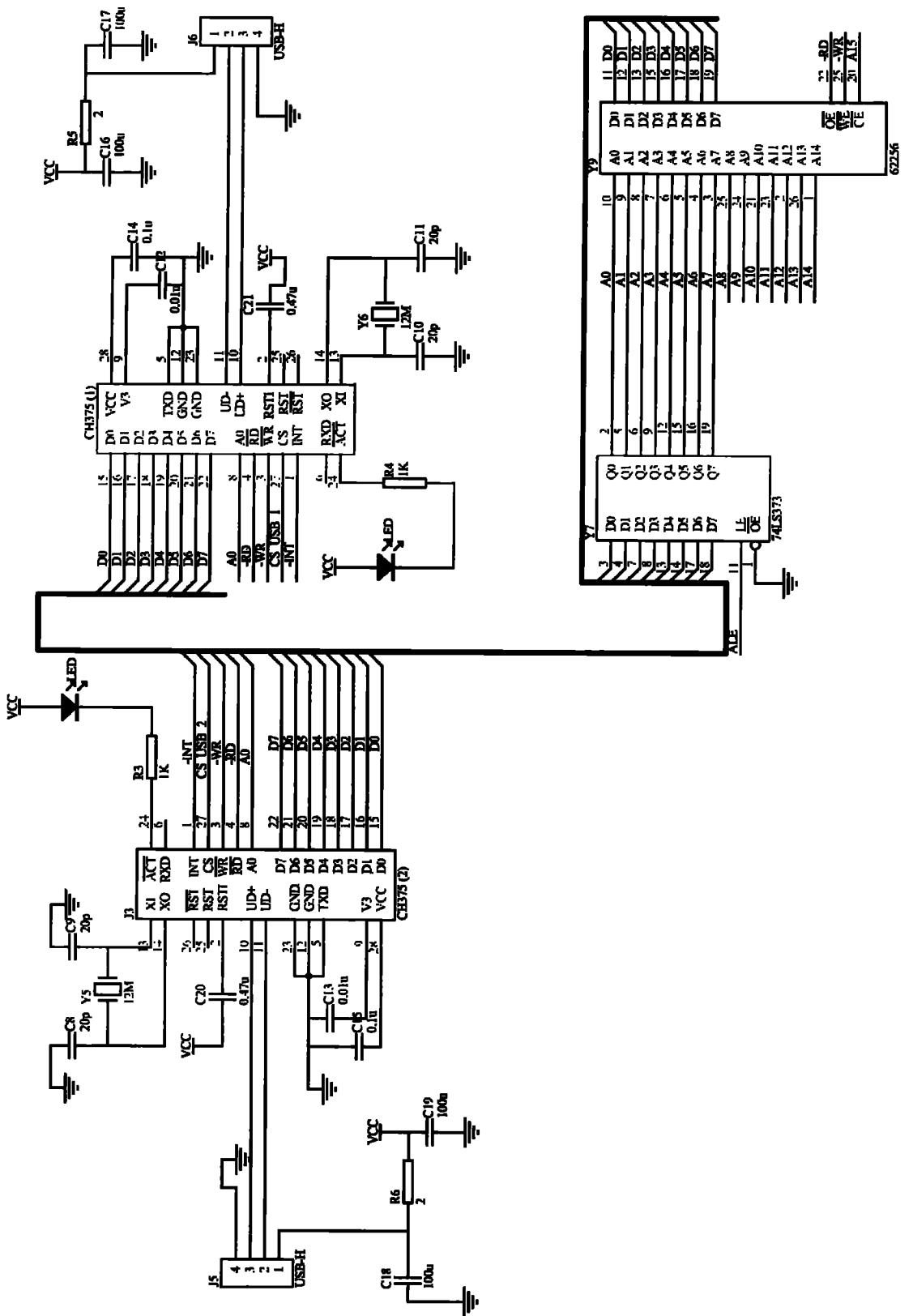


图 4

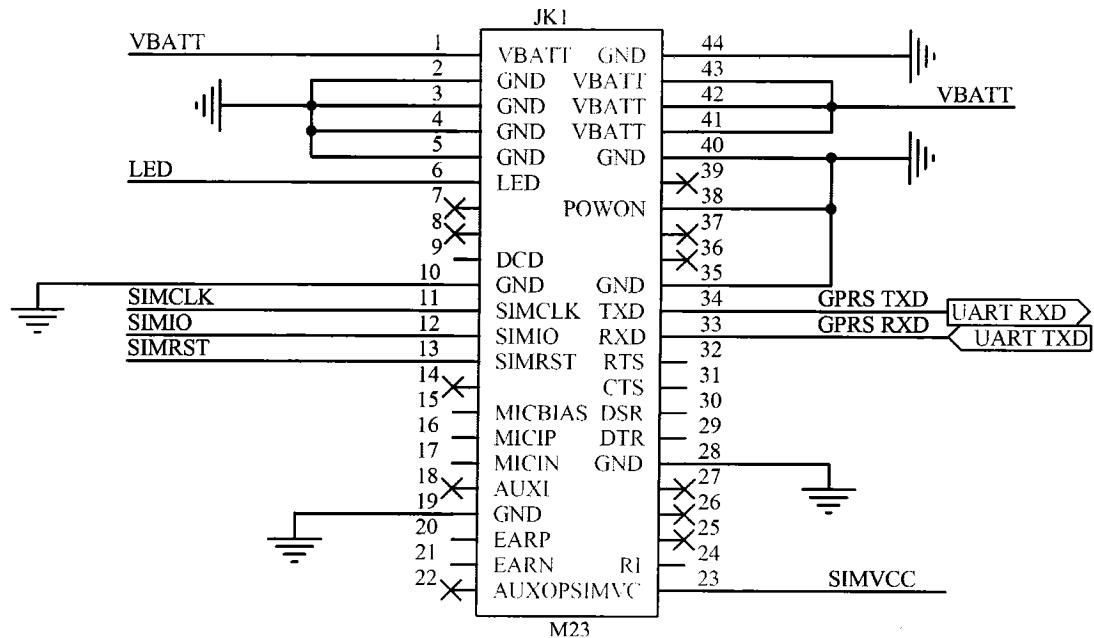


图 5

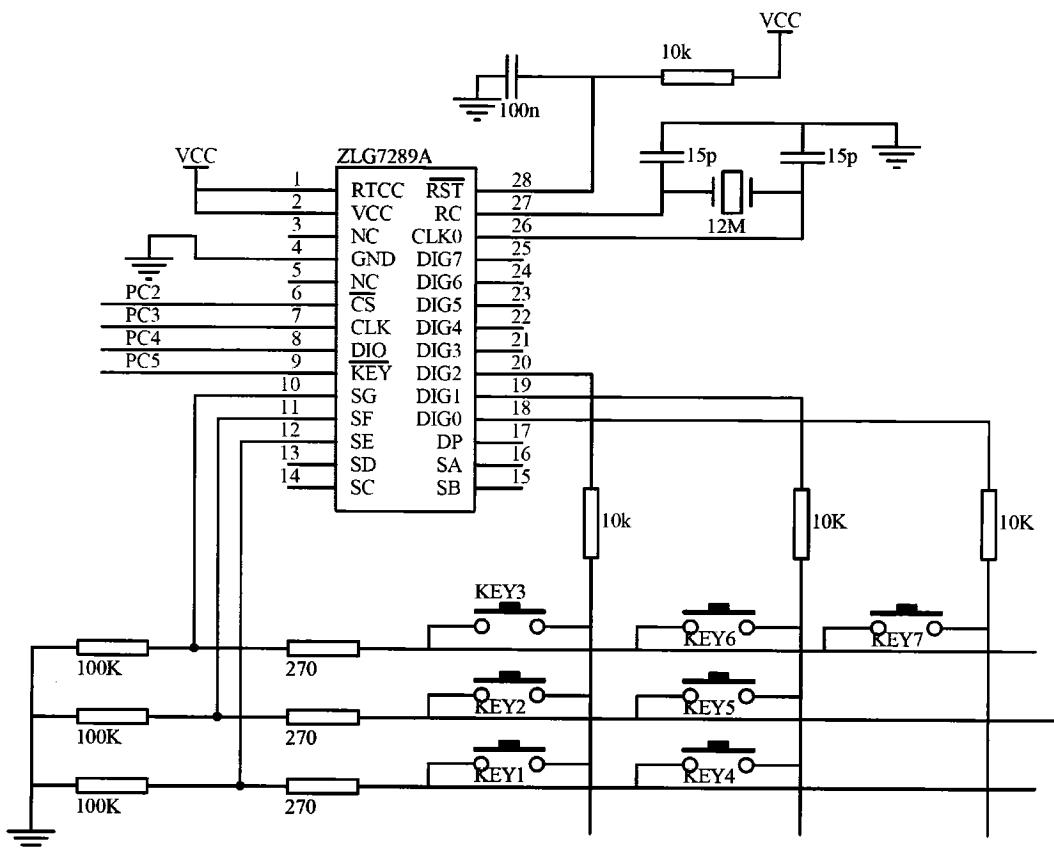


图 6

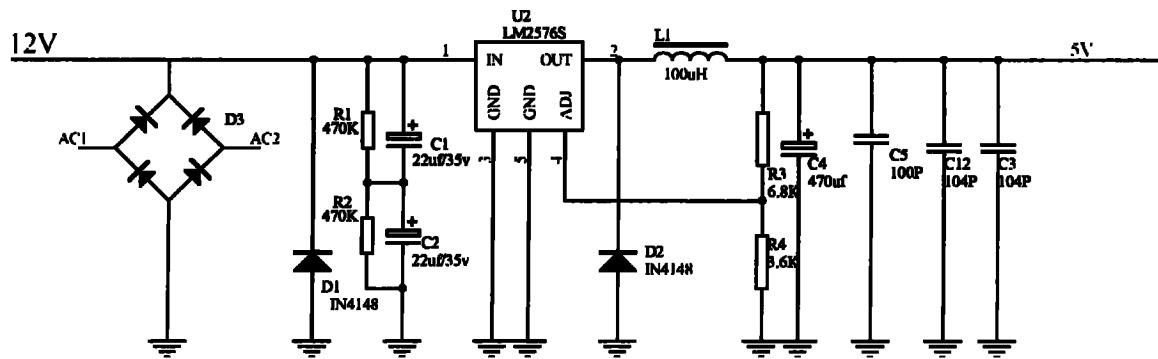


图 7A

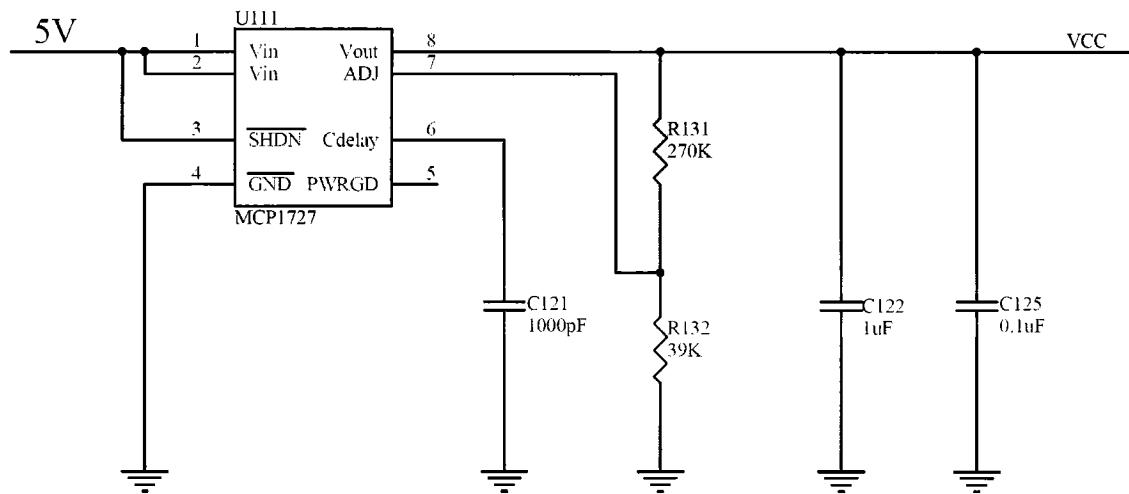


图 7B

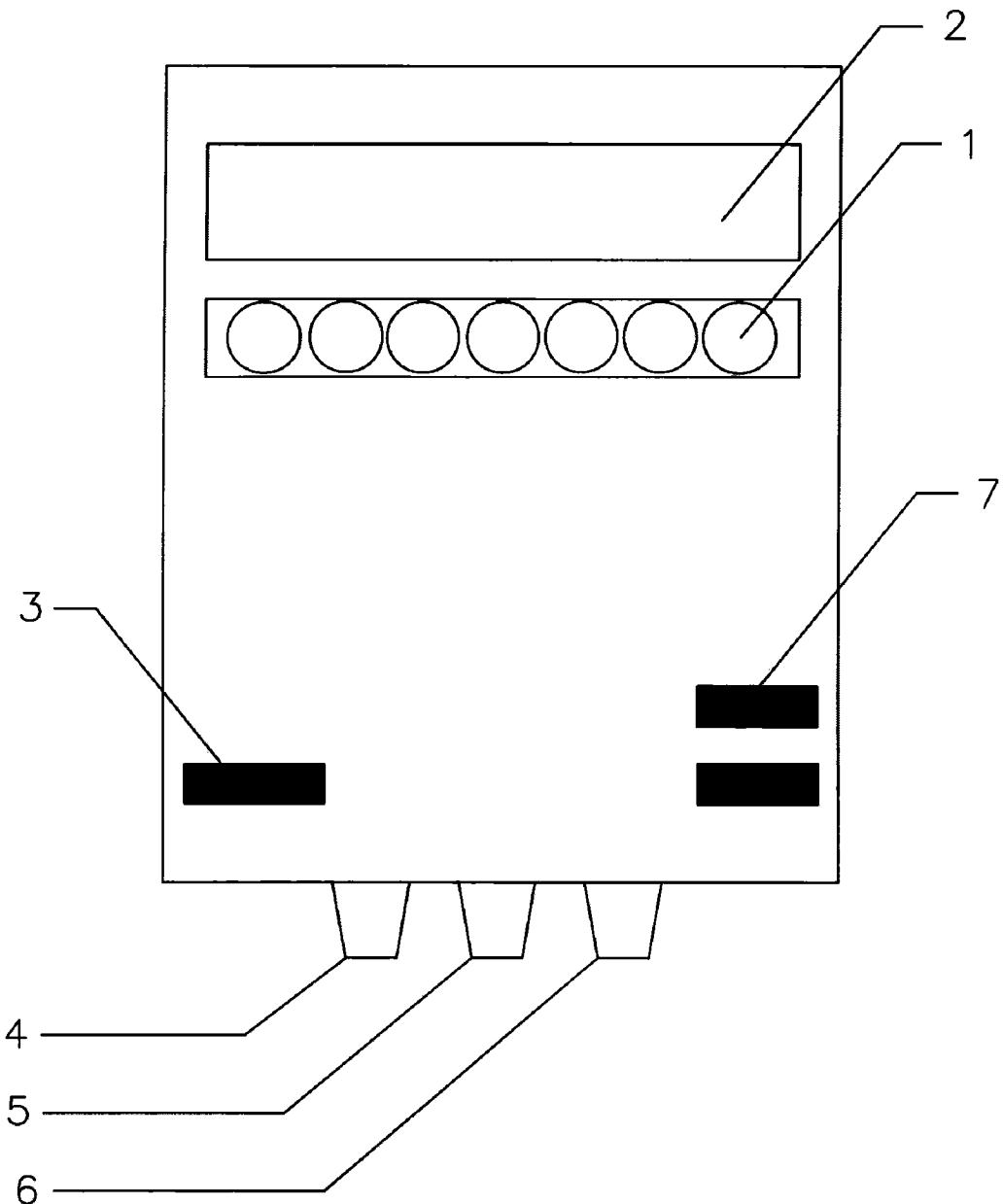


图 8