

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203193910 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201320035952. 8

(22) 申请日 2013. 01. 23

(73) 专利权人 广州九昭电子信息技术有限公司
地址 510635 广东省广州市天河区天河北路
906 号 706 房

(72) 发明人 赵舞台

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所 (普通合伙) 44288
代理人 汤喜友

(51) Int. Cl.
H04W 84/18 (2009. 01)

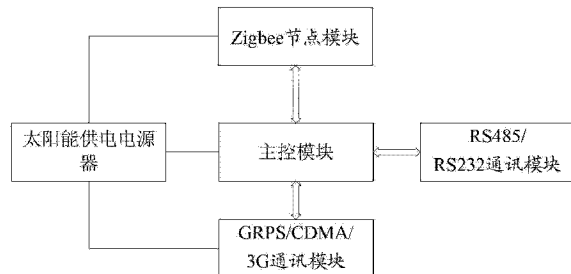
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端及系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端及系统, 该终端包括主控模块、太阳能供电电源器、GPRS/CDMA/3G 通讯模块及 Zigbee 节点模块。该系统包括控制中心, 多个物联网 zigbee 节点装置及上述的自组网无线通信终端。本实用新型以自组网无线通信终端中的 Zigbee 节点模块为核心, 形成由多个物联网 zigbee 节点装置构成的自建网络, 同时以太阳能供电电源器实现太阳能取电技术, 保障无市电电源环境下的 zigbee 自建网络建设, 系统实现了控制中心通过自组网无线通信终端对所有物联网终端设备的在线监控和管理, 相对于现有的控制系统, 具有节省人力调度、及时网络式参数设置、布局合理、能耗低的优点, 而且便于控制中心的实时监控和管理。



1. 基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于,包括主控模块、太阳能供电电源器、GPRS/CDMA/3G 通讯模块及 Zigbee 节点模块,所述主控模块分别连接 GPRS/CDMA/3G 通讯模块和 Zigbee 节点模块,所述太阳能供电电源器模块用于为所述自组网无线通信终端供电。

2. 如权利要求 1 所述的基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于:还包括一第一 RS485/RS232 通讯模块,所述第一 RS485/RS232 通讯模块连接至主控模块。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于:所述太阳能供电电源器包括直流变压模块和用于获取太阳能电池板电压输出的太阳能控制模块,太阳能控制模块与直流变压模块相连,直流变压模块向所述自组网无线通信终端输出供电电压。

4. 如权利要求 3 所述的基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于,太阳能控制模块包括:中央处理器,具有最大功率控制功能的太阳能控制电路,用于为所述直流变压模块提供电源通路的负载控制电路,用于检测太阳能输入电流、电压及负载电流、电压的数据采集模块,用于检测环境温度的温度检测模块及用于存储太阳能控制器数据参数的数据存储电路,所述中央处理器分别与负载控制电路,数据采集模块,温度检测模块及数据存储电路连接;所述太阳能控制电路的输出端与负载控制电路的输入端相连。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于:所述主控模块采用 STM32F103xx 增强型系列控制芯片。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,其特征在于:所述 Zigbee 节点模块采用 CC2530 芯片作为核心芯片。

7. 基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信系统,其特征在于,包括:控制中心,多个物联网 zigbee 节点装置及如权利要求 1 至 6 中任意一项所述的自组网无线通信终端,控制中心包括中心服务器及与中心服务器相连的中心通讯模块,物联网 zigbee 节点装置包括处理器、电源控制模块、Zigbee 通讯模块及第二 RS485/RS232 通讯模块,电源控制模块用于为物联网 zigbee 节点装置供电,第二 RS485/RS232 通讯模块及 Zigbee 通讯模块分别连接处理器,Zigbee 通讯模块与 Zigbee 节点模块进行无线通信,GPRS/CDMA/3G 通讯模块与中心通讯模块进行无线通信,第二 RS485/RS232 通讯模块连接至物联网终端的控制器。

基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端及系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及物联网通信控制技术领域,具体涉及一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端及系统,尤其是应用于太阳能供电系统中基于 Zigbee 协议和 3G 通信技术的自组网通信终端及系统。

背景技术

[0002] 目前,对于本文所述的自组网无线通信终端的物联网终端对象的管理方式主要有两种:简单定时控制和主控模块加通讯模块实现联网智能管理。以物联网终端对象为路灯或摄像机为例两种管理方式及其运作管理情况如下:

[0003] 对于路灯:简单的定时控制是现场简单设定定时参数控制路灯开关。因为四季日照长短不一样,天气状况变化,特殊情况等需要对控制器进行参数修改。但是定时控制器的参数需要到现场逐一修改设定,这样就需要投入一定的工作人员专门进行相关工作,不仅消耗人力物力,而且因为参数设置不及时造成能源浪费。

[0004] 对于路灯或摄像机:主控模块加通讯模块实现联网智能管理,这种联网多采用 RS485 总线或以太网转光纤通信与后台进行数据通信。这种有线方式要进行 RS485 线缆/以太网线缆/光纤等多通信线布线,对使用环境有着比较严格的要求;同时造成需要投入重大的通信材料及工程施工。

[0005] 能源是经济、社会发展和提高人民生活水平的重要物质基础,能源问题是一个国家至关重要的问题。光伏发电具有取之不尽且无污染等优点,日前在我国,光伏发电主要应用在如下领域:西部偏远地区电力供应、通讯及交通设施、气象台站、航标灯和照明路灯。其中,光伏发电的照明路灯、监控摄像机具有节能性、经济性和实用性等优点,在众多应用领域中具有很广泛的发展前景。

[0006] 总体上,基于经济文化科技发展与交流需求,全球一体化成为二十一世纪及未来人类发展方向与需求,物联网是全球及我国“十二五”重点规划和发展的新兴产业。而制约物联网节点大规模建设的原因,除了因为缺少统一的物联网技术标准规范外,涉及的通信网络、供电网络建设带来了投资成本的增加,也是其中的两大主要制约因素。

[0007] 自组网无线通信终端与系统是实现物联网的重要基础方法。该产品技术上主要在两方面实现融合,即 zigbee 技术与 3G 通讯技术实现无线网络组网;光伏发电技术实现利用太阳能为外场无线通信终端及节点设备供电。实用新型内容

[0008] 本实用新型提供一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,能够解决上述问题。

[0009] 本实用新型提供一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,包括主控模块、太阳能供电电源器、GPRS/CDMA/3G 通讯模块及 Zigbee 节点模块,所述主控模块分别连接 GPRS/CDMA/3G 通讯模块和 Zigbee 节点模块,所述太阳能供电电源器用于为所述自组网无线通信终端供电。

[0010] 优选地,还包括一第一 RS485/RS232 通讯模块,所述第一 RS485/RS232 通讯模块连接至主控模块。

[0011] 优选地,所述太阳能供电电源器包括直流变压模块和用于获取太阳能电池板电压输出的太阳能控制模块,太阳能控制模块与直流变压模块相连,直流变压模块向所述自组网无线通信终端输出供电电压。

[0012] 优选地,太阳能控制模块包括:中央处理器,具有最大功率控制功能的太阳能控制电路,用于为所述直流变压模块提供电源通路的负载控制电路,用于检测太阳能输入电流、电压及负载电流、电压的数据采集模块,用于检测环境温度的温度检测模块及用于存储太阳能控制器数据参数的数据存储电路,所述中央处理器分别与负载控制电路,数据采集模块,温度检测模块及数据存储电路连接;所述太阳能控制电路的输出端与负载控制电路的输入端相连。

[0013] 优选地,所述主控模块采用 STM32F103xx 增强型系列控制芯片。

[0014] 优选地,所述 Zigbee 节点模块采用 CC2530 芯片作为核心芯片。

[0015] 本实用新型还提供了一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信系统,包括:控制中心,多个物联网 zigbee 节点装置及上述的自组网无线通信终端,控制中心包括中心服务器及与中心服务器相连的中心通讯模块,物联网 zigbee 节点装置包括处理器、电源控制模块、Zigbee 通讯模块及第二 RS485/RS232 通讯模块,电源控制模块用于为物联网 zigbee 节点装置供电,第二 RS485/RS232 通讯模块及 Zigbee 通讯模块分别连接处理器,Zigbee 通讯模块与 Zigbee 节点模块进行无线通信,GPRS/CDMA/3G 通讯模块与中心通信模块进行无线通信,第二 RS485/RS232 通讯模块连接至物联网终端的控制器。

[0016] 上述技术方案可以看出,由于本实用新型实施例以自组网无线通信终端中的 Zigbee 节点模块为核心,形成由多个物联网 zigbee 节点装置构成的自建网络,并通过自组网无线通信终端的 GPRS/CDMA/3G 通讯模块与控制中心进行通信,实现了控制中心通过自组网无线通信终端对所有物联网终端设备的在线监控和管理,同时以太阳能供电电源器实现太阳能取电技术,保障无市电电源环境下的 zigbee 自建网络建设。相对于现有的控制系统,具有节省人力调度、及时参数设置、布局合理、能耗低的优点,而且便于控制中心的实时监控和管理。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0018] 图 1 是本实用新型实施例中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端的结构框图;

[0019] 图 2 是本实用新型实施例 2 中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信系统的组成示意图;

[0020] 图 3 是本实用新型实施例 2 中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信系统的结构框图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 实施例 1:

[0023] 本实用新型实施例提供一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端,如图 1 所示,包括主控模块、太阳能供电电源器、GPRS/CDMA/3G 通讯模块及 Zigbee 节点模块,所述主控模块分别连接 GPRS/CDMA/3G 通讯模块和 Zigbee 节点模块,所述太阳能供电电源器用于为所述自组网无线通信终端供电。本实用新型实施例中 GPRS/CDMA/3G 通讯模块是 GPRS 通讯模块或 CDMA 通讯模块或 3G 通讯模块中的一种,在应用中可以根据实际需要进行选择。

[0024] 本实用新型实施例中还包括一第一 RS485/RS232 通讯模块,所述第一 RS485/RS232 通讯模块连接至主控模块。第一 RS485/RS232 通讯模块是 RS485 通讯模块或 RS232 模块中的一种,在应用中可以根据实际需要进行选择。该第一 RS485/RS232 通讯模块作为备用通讯接口,可以直接与物联网终端的控制器连接,从而直接控制物联网终端设备。物联网终端作为物联网系统中的受监控设备,其通过控制器来实现接收外部指令和控制物联网终端工作,对于物联网终端可以通过现有技术获知,此处不再一一赘述。本实用新型实施例以太阳光控制器作为物联网终端的控制器为例,对本实用新型示例做出介绍,太阳能控制器安装在物联网终端对象(本实用新型实施例的路灯)上,用于控制太阳能电池向路灯供电或向蓄电池充电,对于太阳能控制器的结构及原理,本领域技术人员可以通过现有技术获知,此处不再赘述。本实用新型实施例中可以通过第一 RS485/RS232 通讯模块向太阳能控制器发送控制指令,实现对太阳能的管理。对于本实用新型实施例中自组网无线通信终端在物联网控制系统中的应用将在实施例 2 中做出具体介绍。

[0025] 实施例 2:

[0026] 本实用新型实施例提供一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信系统,如图 2 及图 3 所示,包括:控制中心,多个物联网 zigbee 节点装置及上述实施例 1 中所述的自组网无线通信终端,控制中心包括中心服务器及与中心服务器相连的中心通讯模块,物联网 zigbee 节点装置包括处理器、电源控制模块、Zigbee 通讯模块及第二 RS485/RS232 通讯模块,电源控制模块用于为物联网 zigbee 节点装置供电,第二 RS485/RS232 通讯模块及 Zigbee 通讯模块分别连接处理器,Zigbee 通讯模块与 Zigbee 节点模块进行无线通信,GPRS/CDMA/3G 通讯模块与中心通信模块进行无线通信,第二 RS485/RS232 通讯模块连接至物联网终端的控制器。

[0027] 本实用新型实施例中太阳能供电电源器包括直流变压模块和用于获取太阳能电池板电压输出的太阳能控制模块,太阳能控制模块与直流变压模块相连,直流变压模块向所述自组网无线通信终端输出供电电压。

[0028] 本实用新型实施例中太阳能控制模块包括:中央处理器,具有最大功率控制功能的太阳能控制电路,用于为所述直流变压模块提供电源通路的负载控制电路,用于检测太

阳能输入电流、电压及负载电流、电压的数据采集模块,用于检测环境温度的温度检测模块及用于存储太阳能控制器数据参数的数据存储电路,所述中央处理器分别与负载控制电路,数据采集模块,温度检测模块及数据存储电路连接;所述太阳能控制电路的输出端与负载控制电路的输入端相连。

[0029] 本实用新型实施例中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端的所述直流变压模块采用 LM2596 开关电压调节器,LM2596 开关电压调节器是降压型电源管理单片集成电路,能够输出 3A 的驱动电流,同时具有很好的线性和负载调节特性,固定输出版本的 LM2596 开关电压调节器有 3.3V、5V、12V 的电压输出,可调版本的 LM2596 开关电压调节器可以输出小于 37V 的连续变化电压值。在 LM2596 开关电压调节器的器件内部集成频率补偿和固定频率发生器,开关频率为 150KHz,与低频开关调节器相比较,可以使用更小规格的滤波元件。由于该器件只需 4 个外接元件,可以使用通用的标准电感,这更优化了 LM2596 开关电压调节器的使用,简化了开关电源电路的设计。

[0030] 本实用新型实施例中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端的所述主控模块采用 STM32F103xx 增强型系列控制芯片。STM32F103xx 增强型系列使用高性能的 ARM Cortex-M3 32 位的 RISC (Reduced Instruction Set Computing,中文即“精简指令集”)内核,工作频率为 72MHz,内置高速存储器(高达 128K 字节的闪存和 20K 字节的 SRAM),丰富的增强 I/O 端口和联接到两条 APB (Advanced Peripheral Bus)总线的外设。STM32F103xx 增强型系列工作于 -40℃至 +105℃的温度范围,供电电压 2.0V 至 3.6V。

[0031] 主控模块的控制芯片与 Zigbee 节点模块、GPRS/CDMA/3G 模块之间使用 USART(Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter)作为通信接口。STM32F103xx 增强型系列控制芯片多达 3 个 USART 接口,满足设计要求。

[0032] STM32F103xx 增强型系列控制芯片自带 2 个看门狗定时器(独立的和窗口型的),保证系统异常是能够自动复位重启。

[0033] 本实用新型实施例中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端的所述 Zigbee 节点模块采用 CC2530 芯片作为核心芯片,其基于 Z-STACK 协议栈能够实现无线传感器网络的组建,同时能自动完成其父节点功能。CC2530 芯片是德州仪器(TI)推出的完整的用于 2.4GHz IEEE 802.15.4/ZigBee RF4CE/ZigBee 和能源应用的第二代片上系统解决方案。CC2530 芯片在单个芯片上集成了 IEEE802.15.4 标准 2.4GHz 频段的 RF(射频)无线电收发机和高性能低功耗 8051 微控制器内核,具有优良的无线接收灵敏度和抗干扰性和很高的执行 Z-stack 协议栈效率。射频收发端采用 RFX2401C 作为 PA/LNA。RFX2401C 是一种超高集成度的射频前端集成电路(RFeIC),整合了 IEEE 802.15.4/ZigBee、AMR/AMI、无线传感器网络、无线音频/视频和诸多其他免执照的 2.4GHz ISM 频带应用所需的所有主要的射频前端功能。RFX2401C 配有一个高效率的功率放大器(PA)、低噪声放大器(LNA)、收发转换开关、天线开关、阻抗匹配网络、谐波过滤器和 CMOS 控制逻辑,这些都被整合到一个硅片中。

[0034] 本实用新型实施例中基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端同样预留 RS485 和 RS232 通信接口,因此本实用新型实施例的自组网无线通信终端也包括第一 RS485/RS232 通讯模块,所述 RS485/RS232 通讯模块连接主控模块。RS485/RS232 通讯模块采用 MAX3232 收发器和 MAX3485 收发器将主控模块的 TTL UART 信号转换成 RS232 和 RS485

电平信号。通过 RS485/RS232 通讯模块可以使得自组网无线通信终端能够与太阳能控制器进行通信。

[0035] 本实用新型实施例中 GPRS/CDMA/3G 通讯模块使用 SIMCOM (无线模块提供商芯讯通无线科技有限公司) 的 SIM5320 芯片模块, 该芯片模块为 SMT 封装, 具有紧凑的尺寸、超薄的厚度、支持下行速率达 3.6Mbps, 内嵌 GPS 和 A-GPS, SIM5320 芯片模块支持丰富的应用接口和软件特性。除了具有 UART, USB, SPI, I2C, PCM, GPIO 等丰富的硬件接口外, 软件上还可以支持嵌入式 LUA 脚本, TCP/UDP, FTP/FTS, HTTP/HTTPS, SMTP/POP3, MMS 等。通过自带 TCP/UDP 协议实现和 Zigbee 网络和后台软件连接, 实现远程监控和设置的目的。

[0036] 本实用新型实施例中自组网无线通信终端中的 Zigbee 节点模块与多个物联网 zigbee 节点装置的 Zigbee 通讯模块组建小范围的无线网络, 物联网 zigbee 节点装置的数据信息通过该无线网络汇集到自组网无线通信终端, 并由自组网无线通信终端的 GPRS/CDMA/3G 通讯模块传输到控制中心。可以理解的是, 控制中心包括中心服务器及中心通讯模块, 控制中心的中心服务器用于存储及计算各物联网 zigbee 节点装置的数据信息, 中心通讯模块与自组网无线通信终端的 GPRS/CDMA/3G 通讯模块进行无线通信, 实现数据传输。

[0037] 本实用新型实施例中 Zigbee 节点模块及 Zigbee 通讯模块均具有低速率、低功耗、低成本的特点; 由 Zigbee 节点模块及 Zigbee 通讯模块组建的网络中, 因其功耗低、网络容量大等优点而非常适用于传感器网络。ZigBee 协议是由 IEEE 802.15.4 标准的 PHY 层和 MAC 层再加上 ZigBee 联盟定义的网络层和应用层所组成, 其突出的特点是拥有网络支持低成本、低功耗、低速率、短距离的数据传输能力。

[0038] 本实用新型实施例利用自组网无线通信终端的 Zigbee 节点模块与物联网 zigbee 节点装置的 Zigbee 通讯模块构成 Zigbee 组网, Zigbee 组网把自组网无线通信终端与多个物联网 zigbee 节点装置进行区域联网。多个物联网 zigbee 节点装置通过 Zigbee 协议组成网状网络或树状网络。在自组织 Zigbee 网络中, 每个节点只和其临近的节点通信从一个节点发出的数据包将根据相关协议的配置通过多跳传递方式到达目的节点, 这种结构与传统网络结构相比具有较多的优势: 可靠性提高、冲突减轻、维护方便、具有自组织性、多跳通信、动态性等等。

[0039] 第二 RS485/RS232 通讯模块与物联网终端的控制器相连, 从而采集由物联网终端的控制器发出的数据信息(如环境温度、环境亮度等), 第二 RS485/RS232 通讯模块将采集到的数据信息通过 Zigbee 自组网, 经过 Zigbee 通讯模块传输到 Zigbee 节点模块, 再经 GPRS/CDMA/3G 通讯模块传输到控制中心, 控制中心经过计算分析, 再将控制命令返回给与第二 RS485/RS232 通讯模块相连的物联网终端的控制器, 从而实现对物联网终端的在线、实时控制。

[0040] 以上对本实用新型实施例所提供的一种基于 ZigBee 协议和 3G 通信技术的自组网无线通信终端及系统进行了详细介绍, 本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的核心思想; 同时, 对于本领域的一般技术人员, 依据本实用新型的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

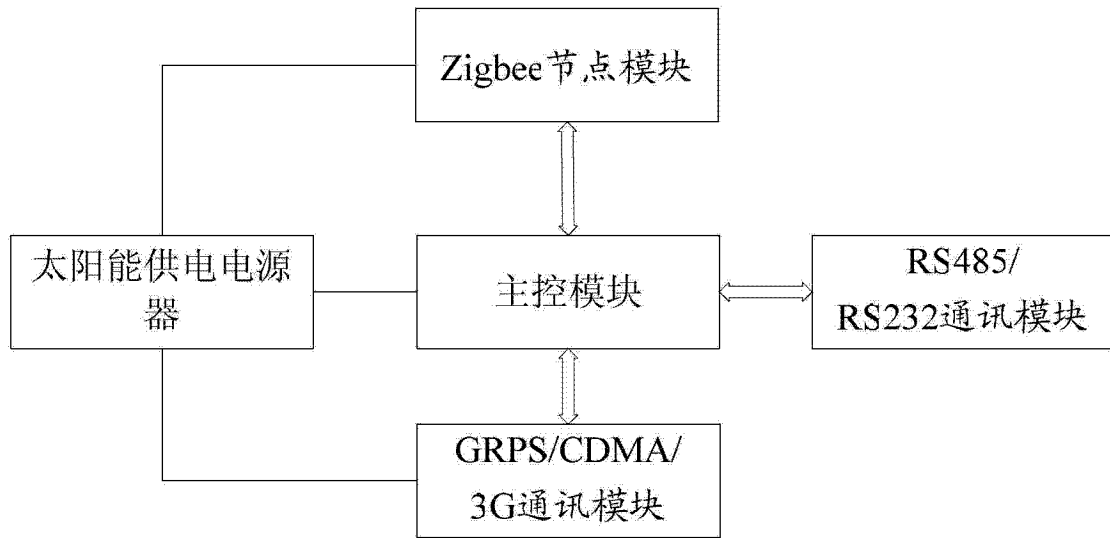


图 1

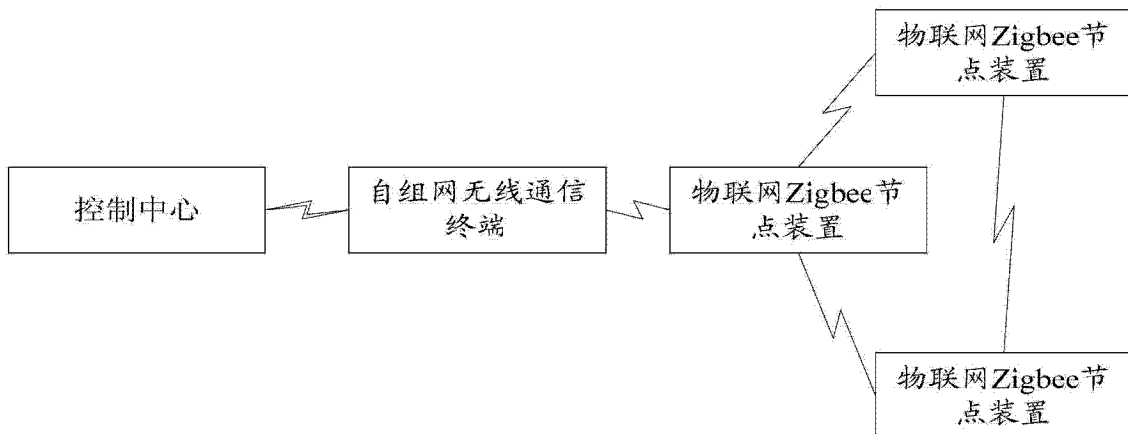


图 2

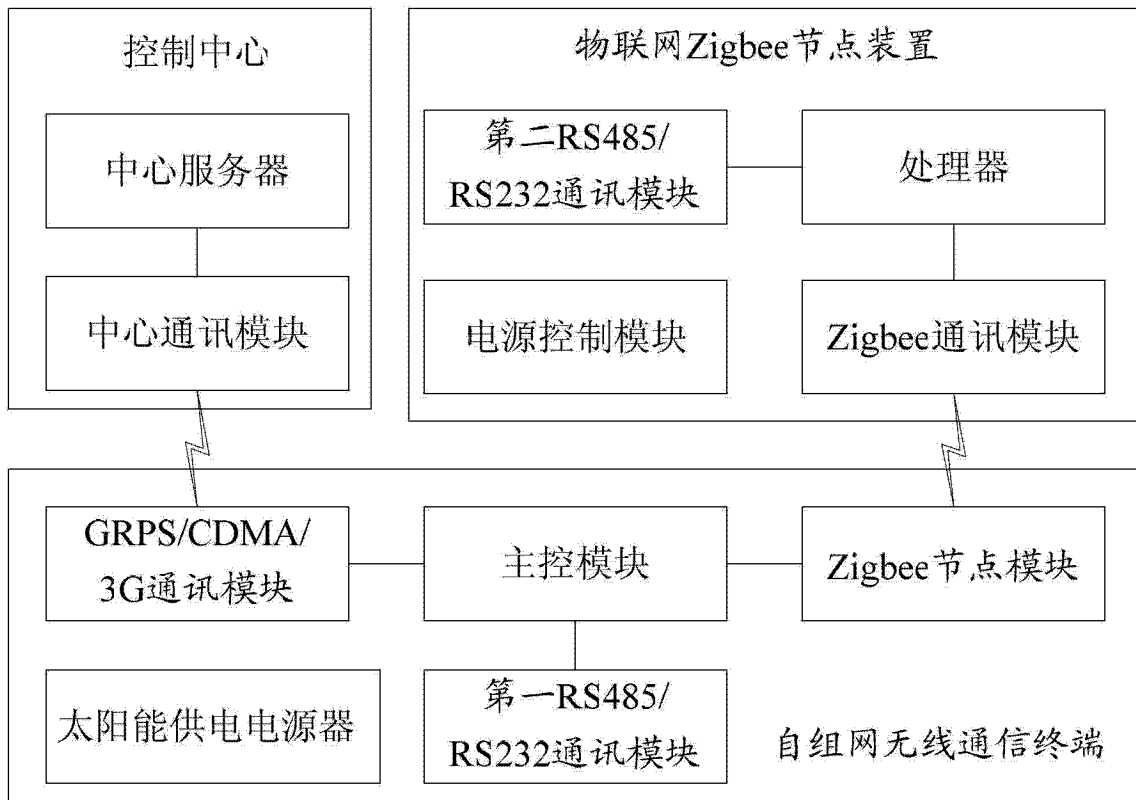


图 3