(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107678352 A
(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201711006336.9

(22)申请日 2017.10.25

(71)申请人 沈阳大学
地址 110044 辽宁省沈阳市大东区望花南街21号

(72)发明人 刘洋 陈瑶 王丹萍

(74)专利代理机构 沈阳技联专利代理有限公司 21205
代理人 赵越

(51)Int.Cl.
*G05B 19/042*(2006.01)

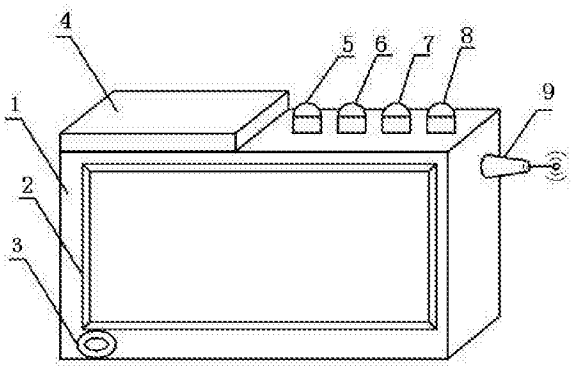
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置

(57)摘要

基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，涉及一种数据采集装置，该装置包括有工业级ZigBee无线通讯模块ZM5162-3C和超低功耗MSP430FR2000主板为基础，包括主机、遥控器；主机正面设有液晶显示屏，正面左下角设有红外接收器，主机上方左侧覆盖有太阳能光伏板，主机上方右侧有四个传感器，从左到右依次为温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器；主机右侧设有ZigBee天线；该装置非常适合现有温室大棚的升级改造。采用智能数据采集，实时反馈大棚的环境情况，大大节约了人力成本，使智能化大棚成为可能。




CN 107678352 A

1.基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，其特征在于，该装置包括有工业级ZigBee无线通讯模块ZM5162-3C和超低功耗MSP430FR2000主板为基础，包括主机、遥控器；主机正面设有液晶显示屏，正面左下角设有红外接收器，主机上方左侧覆盖有太阳能光伏板，主机上方右侧有四个传感器，从左到右依次为温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器；主机右侧设有ZigBee天线；主机内部包括MSP430FR2000主板、液晶显示屏、红外接收器、ZigBee模块、ZigBee无线网络天线、温度传感器、湿度传感器、二氧化碳浓度传感器和光照传感器、光伏发电板及电池电源部分；ZigBee无线网络天线通过射频电缆连接到ZigBee模块上，ZigBee模块通过串口连接到MSP430FR2000主板上，红外接收器通过I2C总线连接到MSP430FR2000主板上，温度传感器、湿度传感器、二氧化碳浓度传感器和光照传感器与MSP430FR2000主板相连接。

2.根据权利要求1所述的基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，其特征在于，所述主机外壳为长方形壳体。

# 基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种数据采集装置，具体为一种基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置。

## 背景技术

[0002] 温室大棚已在我国普及，但是现有的温室大棚管理都采用人工管理，需要耗费大量的人力资源对大棚进行管理。智能型温室大棚具有自动采集数据，自动检测，自动管理的特点。但完全从新建设智能型大棚投入大，对原有大棚也是一种浪费。在原有温室大棚的基础上进行改造是现有方案中最经济和实用的方案。传统大棚如果更改为智能型大棚会需要铺设各种管线，会遇到系统布线困难、组网复杂、工作效率低、节点生存周期短而功耗较大的问题。

[0003] 本发明提出了一种基于Zigbee的太阳能供电，新型低功耗无线温室数据采集设备。采用小功率的Zigbee技术实现无线传输，无须铺设信号线，可以避免高成本的信号和电源线的铺设。结合大棚温室特点和系统能耗，采用太阳能供电，无须铺设供电线缆，传感器采用低功耗，节点多休眠等方面降低系统功耗。非常适合现有温室大棚的升级改造。采用智能数据采集，实时反馈大棚的环境情况，大大节约了人力成本，使智能化大棚成为可能。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，该装置以工业级ZigBee无线通讯模块ZM5162-3C和超低功耗MSP430FR2000为基础，采用太阳能发电和电池供电相结合，方便了装置的架设，具有体积小、ZigBee无线传输无需布线、不间断运行、易于维护和使用的特点。

[0005] 为达到上述目的，本发明提供如下技术方案：

基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，该装置包括有工业级ZigBee无线通讯模块ZM5162-3C和超低功耗MSP430FR2000主板为基础，包括主机、遥控器；主机正面设有液晶显示屏，正面左下角设有红外接收器，主机上方左侧覆盖有太阳能光伏板，主机上方右侧有四个传感器，从左到右依次为温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器；主机右侧设有ZigBee天线；主机内部包括MSP430FR2000主板、液晶显示屏、红外接收器、ZigBee模块、ZigBee无线网络天线、温度传感器、湿度传感器、二氧化碳浓度传感器和光照传感器、光伏发电板及电池电源部分；ZigBee无线网络天线通过射频电缆连接到ZigBee模块上，ZigBee模块通过串口连接到MSP430FR2000主板上，红外接收器通过I2C总线连接到MSP430FR2000主板上，温度传感器、湿度传感器、二氧化碳浓度传感器和光照传感器与MSP430FR2000主板相连接。

[0006] 所述的基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，所述主机外壳为长方形壳体。

[0007] 基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置，包括系统主机1台、遥控

器1个。

[0008] 主机有一个长方形外壳，主机正面设有1个液晶显示屏、正面左下角设有1个红外接收器、主机上方左侧覆盖有太阳能光伏板，主机上方右侧有四个传感器，从左到右依次为温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器。主机右侧为ZigBee天线。

[0009] 液晶显示屏实时显示传感器采集的温度，湿度二氧化碳浓度和光照数据，但为了节约电力，在系统正常运行时此液晶显示屏是关闭的，不需要显示任何内容，只有当收到红外遥控器或通过ZigBee网络传输过来设置指令或显示指令时才点亮显示，并于一定时间后自动关闭来节省电力。

[0010] 红外接收器负责接收红外遥控器的遥控信号，对主机进行设置，和下达各种操作指令。

[0011] 温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器分别实时采集温室大棚内的温度，湿度，二氧化碳浓度和光照数据。并通过串行口传送到主机内部的MSP430FR2000微处理器进行处理。这些传感器采用了低功耗和带有睡眠功能的传感器，在微处理器发出采集数据时进行数据采集，当无采集数据时这些传感器会进入低功耗睡眠模式。这些低功耗和睡眠模式的采用，极大地降低了整机的系统功耗。为系统采用太阳能发电奠定了基础。

[0012] 太阳能光伏板为此装置的动力装置，负责接收太阳光发电，在太阳光充足的情况下，此电池板产生的电力供应整个装置运行的同时还给装置内部的电池充电，当夜晚或光照不足时，整个系统由电池供电，由于采用了带有低功耗和睡眠模式的传感器，ZigBee低功耗网络和MSP430FR2000微处理器的低功耗设计，此光伏发电板和电池完全可以提供整个设备的长时间稳定运行，完全不需要铺设交流电。

[0013] ZigBee天线负责发送ZigBee的无线信号。用于与其他ZigBee组成ZigBee网络并与主机进行通信主机进行通信。

[0014] 遥控器有若干按钮，通过红外线，在一定距离内实现对对整个系统进行设置，应答操作。

[0015] 主机内部包括MSP430FR2000主板、液晶显示屏、红外接收器、ZigBee模块，ZigBee无线网络天线、温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器，光伏发电板管理及电池电源部分组成。显示屏通过并口取得MSP430FR2000的显示数据，显示显示传感器采集的温度，湿度，二氧化碳浓度和光照实时数据和系统运行情况。ZigBee无线网络天线通过射频电缆连接到ZigBee模块上，负责发射和接收ZigBee无线网络信号。ZigBee模块通过串口连接到MSP430FR2000主板上，负责解析ZigBee无线网络天线发射和接收的ZigBee网络信号。红外接收器通过I2C总线连接到MSP430FR2000主板上，接收来自遥控器的信号，并传送给MSP430FR2000，实现对对整个系统进行设置。温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器，采集温度，湿度，二氧化碳浓度和光照各种数据传送给MSP430FR2000进行处理。光伏发电板管理及电池部分提供整个系统的电力，并管理光伏发电板的太阳能发电和电池的充电放电，在光线充足的时候光伏发电板发的电不但供应本机系统的用电，还给电池充电。当天气阴暗或在晚上，没有太阳光的时候，由电池给整个系统供电。

[0016] MSP430FR2000通过串口连接传感器取得传感器采集的温度，湿度，二氧化碳浓度

和光照等数据。经过算法的加工处理后，将有用数据传送给ZigBee模块，ZigBee模块通过无线ZigBee天线传送到监控中心。采用太阳能供电和电池供电相结合，可以在没有电力供应环境下连续工作，极大的提高了本装置的适应能力。

[0017] 本发明的有益效果是：

本发明装置以工业级ZigBee无线通讯模块ZM5162-3C和超低功耗MSP430FR2000为基础。利用ZigBee无线模块的无线特性，采用无线组网，无须铺设有线传输电缆，避免了由于温室大棚潮湿环境对传输线路的破坏，从而造成的无法采集正确的现场数据的问题。ZM5162-3C具有快速灵活，自组网，低功耗，双向通信的优点。即使一个节点发生问题也不会影响到其他节点的运行。利用MSP430FR2000的低功耗，强大数据处理能力，通过特殊算法，实时采集和处理温室中温度，湿度，光照，二氧化碳传感器传送回来的温度，湿度，光照，二氧化碳等数据。在处理过数据后实时将有用数据通过ZigBee组成的网络发送给远端的监控中心，使监控中心可以实时监测被测地点的温度，湿度，光照，二氧化碳等信息，为后续控制光照，控制温度，控制湿度等后续动作提供实时数据和依据。利用MSP430FR2000高集成、多传输接口、低功耗的特点，将整个系统集成在一个外壳里，可以对抗温室大棚里的高湿，高温等恶劣环境。采用太阳能发电和电池供电相结合，使该设备的工作环境不需要安排电力供应，极大的满足了环境的变化，方便了装置的架设。具有体积小、ZigBee无线传输无需布线、不间断运行、易于维护和使用的特点。

[0018] 1、采用无线传输，低功耗设计，太阳能发电供电，无需铺设复杂的传输和供电电缆，非常适合现有大棚的升级智能改造，易于施工安装，节省施工成本。

[0019] 2，采用工业标准的ZigBee无进行数据传输，具有节点数量多，网络自适应，传输可靠等优点。

[0020] 3、将整个设备封闭于一个小体积的盒子里，具有防潮，易于安装特点，非常适合大棚内高湿，高热的恶劣环境。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明结构示意图；

图2为本发明主机内部示意图。

[0022] 图中附件：1为系统主机，2为液晶显示屏，3为红外接收器，4为光伏发电板，5为温度传感器，6为湿度传感器，7为二氧化碳浓度传感器，8为光照强度传感器，9为ZigBee天线。

## 具体实施方式

[0023] 实施例

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0024] 如图1、图2 所示，一种基于Zigbee的太阳能供电低功耗温室大棚数据采集装置。

[0025] 该装置连接如下：装置主机1有一个长方形外壳，主机1正面中部设有液晶显示屏2，正面左下角设有红外接收器3，主机上方左侧覆盖有太阳能光伏板4，主机上方右侧有四

个传感器，从左到右依次为温度传感器5，湿度传感器6，二氧化碳浓度传感器7和光照强度传感器8。主机右侧为ZigBee天线9。

[0026] 该装置信号流如下：当设备1安装完毕后，工作人员通过遥控器接口3遥控装置开机，系统开始运行。此时显示屏幕2亮起，安装人员并对设备进行初始化设置。设置完毕后，温度传感器5，湿度传感器6，二氧化碳浓度传感器7和光照强度传感器8采集温度，湿度，二氧化碳浓度和光照强度数据。这些数据传送给处理器MSP430FR2000，处理器经过处理后通过液晶显示屏2实时显示传感器采集的各种数据，并通过ZigBee网络将这些数据发送给远端的监控中心。经过一定长时间后显示屏自动熄灭以节省电力。在采集完一次数据后，温度传感器5，湿度传感器6，二氧化碳浓度传感器7和光照强度传感器8进入低功耗睡眠模式，经过一段时间睡眠处理器MSP430FR2000会唤醒上述传感器进行下一轮数据采集。如此反复。当需要再次设置系统的参数时指挥中心可以通过ZigBee无线网络对整个装置进行设置，同时工作人员也可以通过红外遥控器3对主机进行设置。红外接收器3负责接收红外遥控器的遥控信号，对主机进行设置，和下达各种操作指令。光伏发电板接口4连接光伏发电板，提供本机内部所需用电和电池充电。

[0027] 见图2，主机内部包括MSP430FR2000主板、液晶显示屏、红外接收器、ZigBee模块，ZigBee无线网络天线、温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器，光伏发电板管理及电池电源部分组成。显示屏通过并口取得MSP430FR2000的显示数据，显示显示传感器采集的温度，湿度，二氧化碳浓度和光照实时数据和系统运行情况。ZigBee无线网络天线通过射频电缆连接到ZigBee模块上，负责发射和接收ZigBee无线网络信号。ZigBee模块通过串口连接到MSP430FR2000主板上，负责解析ZigBee无线网络天线发射和接收的ZigBee网络信号。红外接收器通过I2C总线连接到MSP430FR2000主板上，接收来自遥控器的信号，并传送给MSP430FR2000，实现对对整个系统进行设置。温度传感器，湿度传感器，二氧化碳浓度传感器和光照传感器，采集温度，湿度，二氧化碳浓度和光照各种数据传送给MSP430FR2000进行处理。光伏发电板管理及电池部分提供整个系统的电力，并管理光伏发电板的太阳能发电和电池的充电放电，在光线充足的时候光伏发电板发的电不但供应本机系统的用电，还给电池充电。当天气阴暗或在晚上，没有太阳光的时候，由电池给整个系统供电。

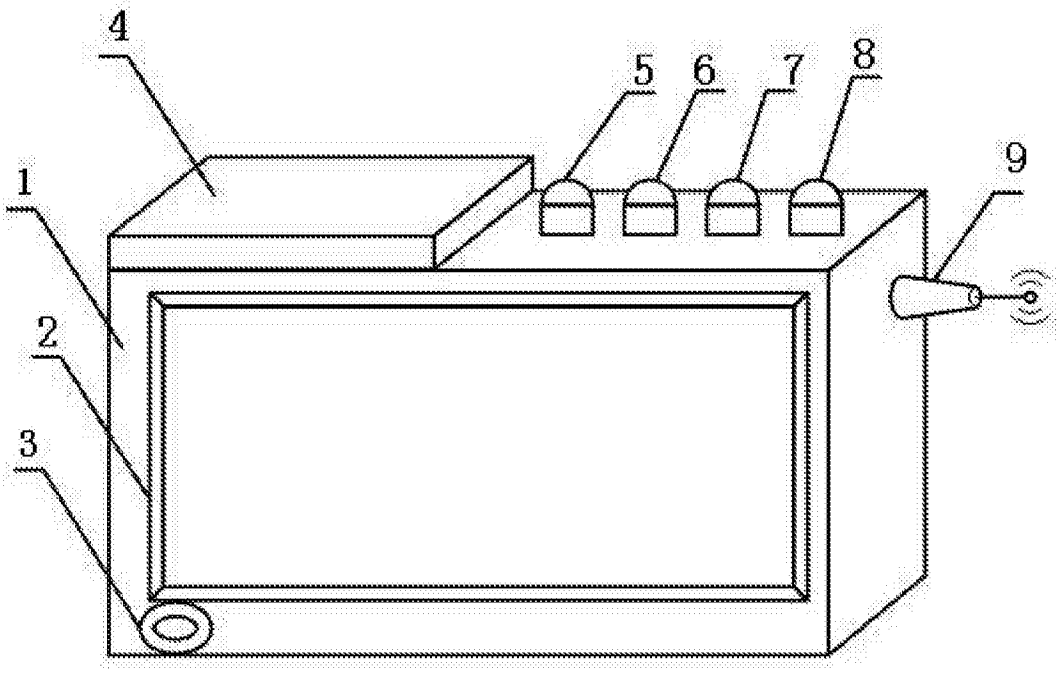

4
5
6
7
8
9
1
2
3

图1

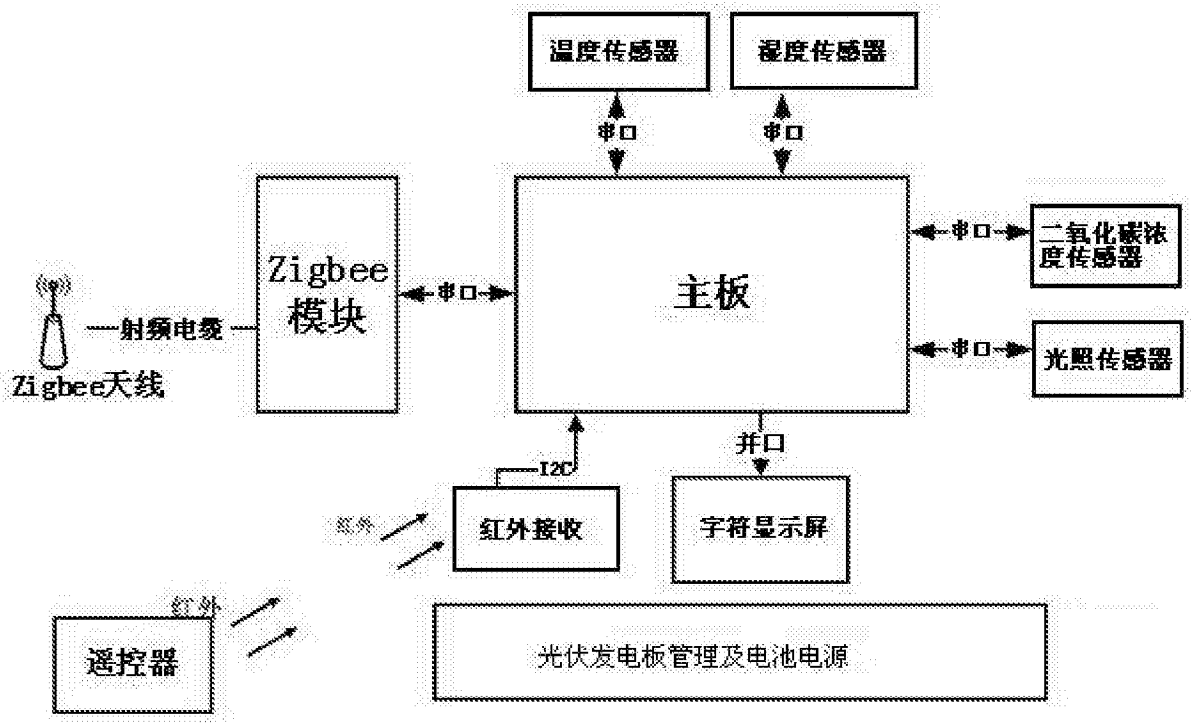

温度传感器
湿度传感器
串口
串口
Zigbee
模块
串口
主板
串口
二氧化碳浓度传感器
串口
光照传感器
射频电缆
Zigbee天线
并口
I2C
红外接收
字符显示屏
红外
遥控器
光伏发电板管理及电池电源

图2