(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207561040 U
(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201721413295.0

(22)申请日 2017.10.30

(73)专利权人 山东农业大学
地址 271000 山东省泰安市岱宗大街61号

(72)发明人 宋玉港 邓重宏 杜兆辉 岳颖超 樊桂菊

(74)专利代理机构 济南誉丰专利代理事务所（普通合伙企业）37240
代理人 李茜

(51)Int.Cl.
A01G 25/16(2006.01)

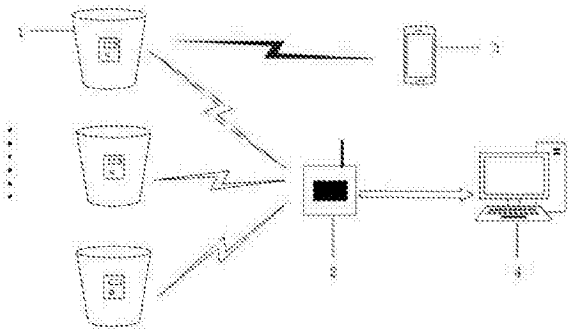
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

基于物联网的智能花卉培育系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于物联网的智能花卉培育系统，包括智能花盆(1)、ZigBee协调器(2)、智能手机(3)终端和PC端上位机(4)，所述的智能花盆(1)上设有数据采集模块和调节模块，所述的数据采集模块和调节模块均与控制模块电连接，所述的控制模块加入ZigBee协调器(2)组建的ZigBee网络并通过ZigBee协调器(2)与PC端上位机(4)连接，同时，所述的控制模块通过蓝牙与智能手机(3)终端连接。本实用新型能够实现对花卉各项生长环境信息的实时现场监测及远程监测，实现对花卉的自动化精细灌溉，能够有效提高水资源利用率。系统结构简单，安装、使用方便，适用于各种规模的花卉养植。



CN 207561040 U

1.一种基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：包括智能花盆(1)、ZigBee协调器(2)、智能手机(3)终端和PC端上位机(4)，所述的智能花盆(1)上设有数据采集模块和调节模块，所述的数据采集模块和调节模块均与控制模块电连接，所述的控制模块加入ZigBee协调器(2)组建的ZigBee网络并通过ZigBee协调器(2)与PC端上位机(4)连接。

2.根据权利要求1所述的基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：所述的智能花盆(1)包括外花盆(14)和内花盆(15)，所述的外花盆(15)外壁固定有控制盒(8)，所述的控制盒(8)内部设有所述的数据采集模块，且外部设有与所述的控制模块电连接的显示屏(5)和按键(7)，所述的外花盆(14)与内花盆(15)之间安装有所述的调节模块。

3.根据权利要求2所述的基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：所述的控制模块为嵌入式SOC，且通过蓝牙模块与智能手机(3)终端连接。

4.根据权利要求3所述的基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：所述的数据采集模块包括土壤湿度传感器、空气温湿度传感器、光照强度传感器和二氧化碳浓度传感器。

5.根据权利要求4所述的基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：所述的调节模块包括储水箱(12)，所述的储水箱(12)内设有水泵(11)，所述的水泵(11)与电磁阀电连接并通过安装电磁阀的出水管(10)与插入到智能花盆(1)土壤中的滴灌器(9)连接，所述的电磁阀与嵌入式SOC电连接。

6.根据权利要求5所述的基于物联网的智能花卉培育系统，其特征在于：所述的外花盆(15)的底部设有观察窗(6)。

基于物联网的智能花卉培育系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及花卉种植技术领域，具体涉及一种基于物联网的智能花卉培育系统。

背景技术

[0002] 传统的花卉养植技术仍然以人力和经验为主，管理者无法对花卉生长环境参数进行实时的分析与处理，无法精准的控制水肥使用，从而难以为花卉创造最优的生长环境，且需耗费大量人工，对水资源的利用也不够充分。特别是针对高端花卉，传统的花卉养植技术无法做到精细化培育，难以保证其生长品质。

[0003] 目前，针对花卉智能化培育的研究主要分为以下两种：

[0004] 一、只针对小规模种植、个体种植的智能花盆的研究，该类产品中功能最为全面的可实现自动浇水，信息采集，通过手机APP进行数据显示，以及通过建立花卉生长环境数据库，来为用户提供针对性的养植建议等，无法实现花盆与花盆间的组网及信息汇总，无法对多盆花卉进行统一监测，且由于仅采用蓝牙通信，只能实现近距离监测。

[0005] 二、针对大规模的花卉养植创作的花卉培育系统，可实现信息采集与远程统一监测，也可实现自动浇水，但该类研究多将系统嫁接在原有培育装置上，系统结构复杂，整体性较差，安装、使用、维护均不方便，且花卉养植的基础设施和培育系统需各自计算成本，培育费用较高。

实用新型内容

[0006] 本实用新型针对现有技术的不足，提供一种基于物联网的智能花卉培育系统，能够实现对花卉各项生长环境信息的实时现场监测及远程监测，实现对花卉的自动化精细灌溉，能够有效提高水资源利用率。系统结构简单，安装、使用方便，适用于各种规模的花卉养植。

[0007] 本实用新型是通过如下技术方案实现的：

[0008] 提供一种基于物联网的智能花卉培育系统，包括智能花盆、ZigBee协调器和PC端上位机，所述的智能花盆上设有数据采集模块和调节模块，所述的数据采集模块和调节模块均与控制模块电连接，所述的控制模块加入ZigBee协调器组建的ZigBee网络并通过ZigBee协调器与PC端上位机连接。

[0009] 智能花盆通过数据采集模块采集各项环境数据，通过ZigBee协调器组建的ZigBee网络发送至协调器，协调器将数据进行汇总和处理之后发送至PC端上位机，控制模块根据数据采集模块的数据分析，控制调节模块启动或关闭，实现对花盆内土壤湿度的合理控制。

[0010] 进一步的，所述的智能花盆包括外花盆和内花盆，所述的外花盆外壁固定有控制盒，所述的控制盒内部设有所述的数据采集模块，且外部设有与所述的控制模块电连接的显示屏和按键，所述的外花盆与内花盆之间安装有所述的调节模块。

[0011] 智能花盆分为内外两层，内层与外层可拆分，拆分后内层花盆可用作普通花盆，外

层花盆上可安装新的内层花盆。数据采集模块置于控制盒内方便收集外界环境数据，控制模块设置显示屏和按键，方便对智能花盆内各项数据进行监测显示并可控制调节模块运行。

[0012] 作为优选，所述的控制模块为嵌入式SOC，且通过蓝牙模块与智能手机终端连接。

[0013] 控制模块通过蓝牙模块与智能手机连接，可以将各项数据传输到智能手机上，并可通过智能手机远程控制调节模块运行。

[0014] 进一步的，所述的数据采集模块包括土壤湿度传感器、空气温湿度传感器、光照强度传感器和二氧化碳浓度传感器。

[0015] 设置多组传感器，有助于对环境数据进行汇总，便于控制模块分析和处理。

[0016] 更进一步的，所述的调节模块包括储水箱，所述的储水箱内设有水泵，所述的水泵与电磁阀电连接并通过出水管与插入到智能花盆土壤中的滴灌器连接，所述的电磁阀与嵌入式SOC电连接。

[0017] 嵌入式SOC通过控制电磁阀的开合，利用水泵及滴灌器对智能花盆的土壤进行灌溉，调节智能花盆内的土壤湿度。

[0018] 作为优选，所述的外花盆的底部设有观察窗。

[0019] 外花盆储水箱的位置设有透明的观察窗，方便了解储水箱内的水量，便于及时添加补给。

[0020] 本实用新型具有以下有益效果：

[0021] 一、以智能花盆为核心，广泛采用无线通讯技术，结构简单，安装、使用、维护方便；智能花盆上电之后自动接入ZigBee网络，智能花盆数量增减方便；系统内仅有电源线及ZigBee协调器与PC端通信用的一根USB线，智能花盆摆放位置仅受电源插座限制。

[0022] 二、可通过手机APP和PC端上位机实现人机交互，实时显示花卉的各项生长环境参数，便于对花卉及时、精确的管理。

[0023] 三、采用滴灌技术，有效提高水资源利用率，降低培育成本。

[0024] 四、根据花卉的土壤湿度为花卉适时灌溉，为花卉提供最优的生长环境，提高花卉培养品质，适用于对品质要求较高的高端花卉的培育，可实现对每一株花卉的精细化培育，确保每株花卉的培育质量。

[0025] 五、智能花盆可单独工作，实现自动浇水及手机监测，因此系统既可广泛应用于各种大规模花卉养殖的场所，也适用于家庭、公司等场景下的小规模养植，适用范围广阔。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型的应用示意图；

[0027] 图2为图1中1的结构示意图；

[0028] 图3为图2的剖面图；

[0029] 图4为图1中1的工作框图；

[0030] 图中所示：

[0031] 1、智能花盆，2、ZigBee协调器，3、智能手机，4、PC端上位机，5、显示屏，6、观察窗，7、按键，8、控制盒， 9、滴灌器，10、出水管，11、水泵，12、储水箱，13、注水管，14、外花盆，15、内花盆。

具体实施方式

[0032] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，对本方案进行阐述。

[0033] 如图1所示，一种基于物联网的智能花卉培育系统，包括智能花盆1、ZigBee协调器2和PC端上位机4，所述的智能花盆1上设有数据采集模块和调节模块，所述的数据采集模块和调节模块均与控制模块电连接，所述的控制模块加入ZigBee协调器2组建的ZigBee网络并通过ZigBee协调器2与PC端上位4机连接，所述的控制模块为嵌入式SOC，且通过蓝牙模块与智能手机3终端连接。

[0034] 本实施例中ZigBee协调器2采用搭载CC2530芯片的ZigBee模块，工作电压为5v，其上有USART转USB电路。协调器2通过USB线与PC端4连接，以此向PC端4发送数据并利用PC端4为其供电。

[0035] Zig Bee协调器2上电后，进行以下操作：

[0036] 1)对Zig Bee协议栈及外设的初始化操作；

[0037] 2)查询并选择合适的信道，等待节点加入网络；

[0038] 3)在有节点加入Zig Bee网络之后，接收各节点发送传感器数据并汇总；

[0039] 4)将汇总后的数据通过串口输出函数发送至PC端上位机4。

[0040] 数据汇总时，将不同节点发送的数据存入不同数组中，再通过strcpy函数和strcat函数整合到一个数组中。

[0041] PC端上位机4在Microsoft Visual Studio软件上用C#语言进行编写，其界面设有串口选择、波特率设置及数据显示窗口等。设置好串口及波特率后，上位机接收来自串口的数据并在数据显示窗口内动态显示。

[0042] 嵌入式SOC采用CC2530芯片，蓝牙模块型号为HC-05。

[0043] 智能花盆1用USB-A型插头接电源适配器供电，工作电压为5V，在使用时，根据智能花盆1的摆放需要布置电源插座。

[0044] 如图2所示，智能花盆1是花卉培育的载体，其在整体外观上参照普通花盆，所述的智能花盆1包括外花盆14和内花盆15，内层与外层可拆分，拆分后内花盆15可用作普通花盆，用于盛放土壤，栽种花卉；外花盆14内可安装新的内花盆15。所述的外花盆14外壁固定有控制盒8，所述的控制盒8内部设有所述的数据采集模块，且外部设有与嵌入式SOC电连接的显示屏5和按键7，所述的外花盆14与内花盆15之间安装有所述的调节模块。控制盒8嵌入外层花盆一侧，负责控制智能花盆1各项工作以及发送蓝牙信号并加入ZigBee网络。

[0045] 所述的数据采集模块包括土壤湿度传感器、空气温湿度传感器、光照强度传感器和二氧化碳浓度传感器。作为本实施例的一种实施方式，空气温湿度传感器型号为 DHT11，土壤湿度传感器型号为YL-69，光照强度传感器型号为 BH1750FVI，二氧化碳浓度传感器型号为MG811。

[0046] 所述的调节模块包括位于内花盆与外花盆之间储水箱12，所述的储水箱12内设有水泵11，所述的水泵11与电磁阀电连接并通过出水管10与插入到智能花盆1土壤中的滴灌器9连接，所述的电磁阀与嵌入式SOC电连接。

[0047] 智能花盆1负责采集花卉的各项环境信息，并在花卉缺水时以滴灌的方式自动为其补水。内花盆15与外花盆14之间为储水箱12，内设有水泵11，水泵11与控制盒8相连；外花

盆的侧面设有透明观察窗6，可观测水箱12是否缺水，盆缘设有注水管13，当水箱12缺水时通过注水管13进行注水；与水泵11相连的出水管10从水箱12引出，连接至滴灌器9，滴灌器9置于植株根部附近，仅对根部区域补水，滴灌速率可通过旋钮进行调节。

[0048] 每个智能花盆1外壁的控制盒内设有具备ZigBee通信功能的嵌入式SOC，可与其他智能花盆1一起，加入由ZigBee协调器2启动的无线网络。ZigBee协调器2接收到来自各个智能花盆1的数据，将其汇总、处理之后，通过串口通信发送至PC端4，并在PC上位机上显示出来。智能花盆1通过HC-05蓝牙模块，可与智能手机3通过蓝牙进行通讯，蓝牙连接成功之后，智能花盆1采集的相关数据可实时显示在手机 APP上，APP也可控制花盆进行调档或灌溉。

[0049] 自动灌溉通过实时判断传感器采集的土壤湿度数据并为电磁阀接口设置高/低电平来实现。智能花盆1采用CC2530无线SOC作为主芯片，各传感器的输出端分别连接CC2530芯片的四个输入引脚进行单端输入，转换结果通过DMA写入存储器。传感器采集的各项数据经整合后通过ZigBee网络和蓝牙模块发送出去。同时，智能花盆1根据土壤湿度数据判断花卉是否缺水，若土壤湿度低于设定值，则给电磁阀高电平从而导通水泵11为花卉滴灌，当土壤湿度值适宜时停止滴灌。

[0050] 针对不同花卉适宜土壤湿度的不同，设置多个缺水下限值并对应多个挡位，挡位可通过按键7和手机APP进行调节，挡位信息和花盆编号通过LED显示屏5显示出来。

[0051] 通过按键7调档时，当按键7被按下，便会触发中断并进入按键中断处理函数。中断处理函数中挡位加一，若挡位大于等于4则将档位置为1。通过手机APP调档时，点击APP中的调档按钮，智能手机3会向CC2530芯片发送字符指令‘2’，芯片接收指令后同样进入按键中断处理函数，实现遥控换挡。

[0052] 手机APP遥控灌溉主要用于为花卉施加水肥，点击APP中的灌溉按钮，智能手机3会通过蓝牙向CC2530芯片发送字符指令‘1’，芯片接收指令后将电磁阀接口设置为高电平并延时一定时间。智能花盆中的CC2530芯片通过USART0与HC-05蓝牙模块连接，连接前，使用CP2102 USB转串口模块，通过串口调试助手为HC-05设置波特率为9600bit/s并修改其名称。连接后，智能花盆1采集的数据便可通过USART0发送至蓝牙模块，从而实现智能花盆1与智能手机3之间的蓝牙通信。

[0053] 用Android Studio 1.5.1版本编写，所用安卓api版本为25.0.3 Java SDK版本为java7。APP可启动智能手机3的蓝牙功能，扫描并连接蓝牙设备，接收并发送蓝牙数据。接收数据后，数据在数据框内动态显示。APP界面内除数据框外，还设有灌溉和调档两个按钮，两个按钮按下时，分别通过蓝牙发送字符指令‘1’和‘2’，控制智能花盆1产生相应动作。

[0054] 当然，上述说明也并不仅限于上述举例，本实用新型未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现，在此不再赘述；以上实施例及附图仅用于说明本实用新型的技术方案并非是对本实用新型的限制，参照优选的实施方式对本实用新型进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换都不脱离本实用新型的宗旨，也应属于本实用新型的权利要求保护范围。

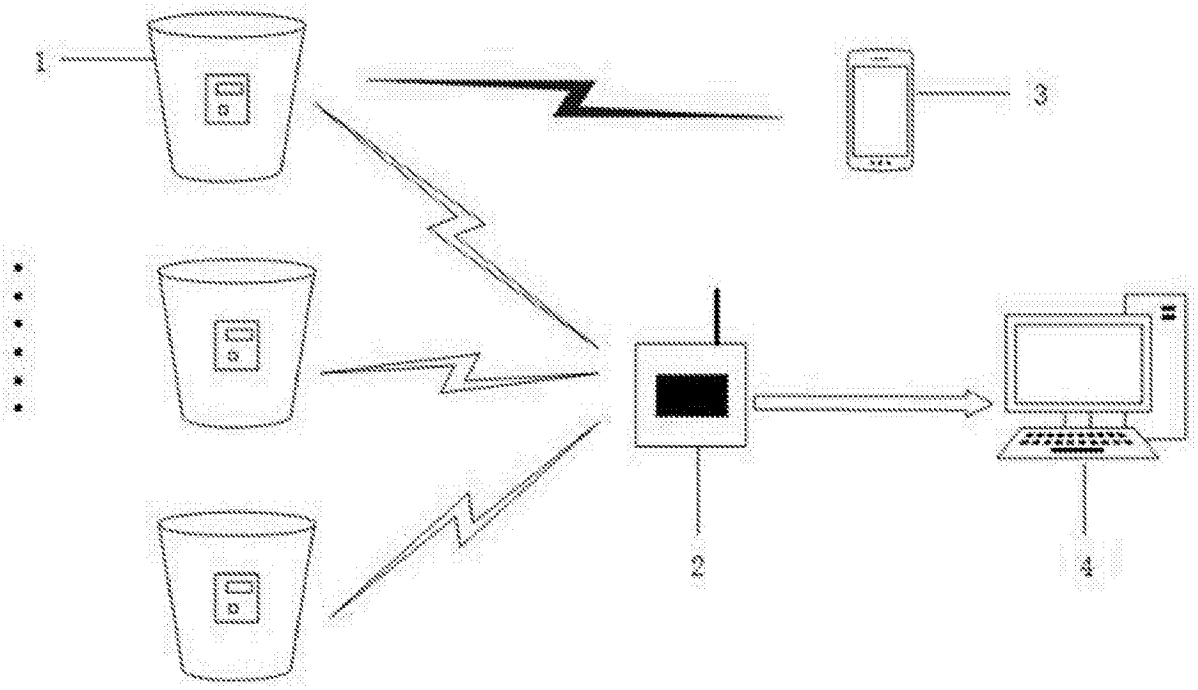


图1

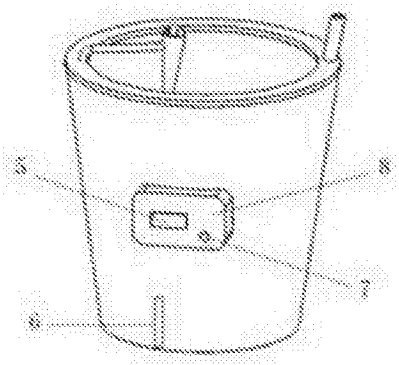


图2

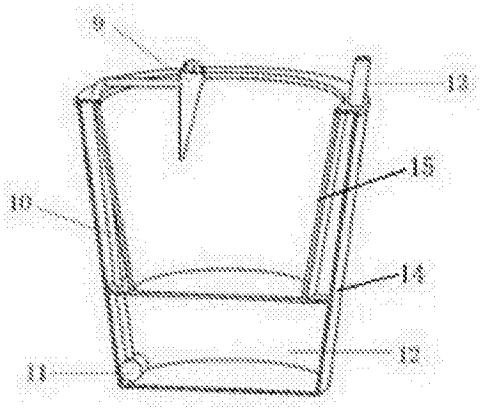

9
13
15
10
14
12
11

图3

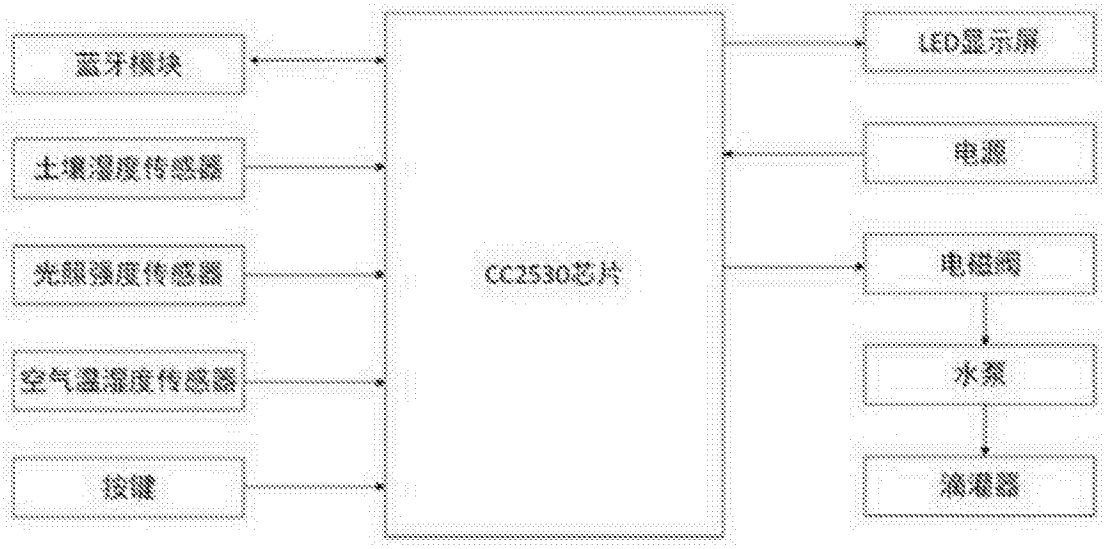

蓝牙模块
土壤湿度传感器
光照强度传感器
空气温湿度传感器
按键
CC2530芯片
LED显示屏
电源
电磁阀
水泵
滴灌器

图4