



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108040567 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201810035497.9

G05D 27/02(2006.01)

(22)申请日 2018.01.15

(71)申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区大学城  
外环西路100号

(72)发明人 何苗 周海亮 王润 赵韦人

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

A01G 23/00(2006.01)

A01G 7/04(2006.01)

A01G 9/14(2006.01)

A01G 9/24(2006.01)

A01G 25/16(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种小型植物工厂的控制系统及方法

## (57)摘要

本申请公开了一种小型植物工厂的控制系统,包括:采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置;与所述数据采集装置连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机;与所述单片机连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控的环境调控装置。本发明中利用单片机作为植物工厂的控制中心,体积小质量轻,适用于小型植物工厂,使植物工厂可以放置在空间要求不高的家庭、实验室或办公室;单片机的实际成本低,而且由于只需编写特定应用于植物工厂的控制程序,编程难度降低。相应的,本申请还公开了一种小型植物工厂的控制方法,具有与本申请中控制系统相同的有益效果。



1. 一种小型植物工厂的控制系统,其特征在于,包括:  
采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置;  
与所述数据采集装置连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机;  
与所述单片机连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控的环境调控装置。
2. 根据权利要求1所述控制系统,其特征在于,所述单片机为STM32单片机。
3. 根据权利要求1所述控制系统,其特征在于,所述数据采集装置包括:  
光传感器、温度传感器、湿度传感器中的任意一种或几种;  
对应的,所述环境调控装置包括:  
补光装置、调温装置、调湿装置中的任意一种或几种。
4. 根据权利要求3所述控制系统,其特征在于,所述补光装置包括:  
通过PWM控制的RGBLED灯组。
5. 根据权利要求3所述控制系统,其特征在于,还包括:  
与所述单片机连接,并对所述补光装置进行散热的散热装置。
6. 根据权利要求5所述控制系统,其特征在于,所述散热装置为:  
利用通道与营养液槽连接,通过动力循环营养液对所述补光装置进行散热的散热装置。
7. 根据权利要求1至6任一项所述控制系统,其特征在于,还包括:  
与所述单片机连接,并显示所述环境数据和所述环境调控指令的显示屏。
8. 根据权利要求7所述控制系统,其特征在于,还包括:  
与所述单片机连接,并获取工作人员发出的环境调控指令的触摸屏。
9. 根据权利要求7所述控制系统,其特征在于,还包括:  
与所述单片机连接,并存储所述环境数据和所述环境调控指令的存储器。
10. 一种小型植物工厂的控制方法,其特征在于,包括:  
通过数据采集装置采集所述小型植物工厂的环境数据;  
通过单片机,根据所述环境数据发出环境调控指令;  
通过环境调控装置,根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控。

## 一种小型植物工厂的控制系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及植物培育领域,特别涉及一种小型植物工厂的控制系统及方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着现代化农业技术的不断进步,植物生长及相关技术得到了飞速发展,有关小型植物工厂的研究也随之开展。小型植物工厂是对大型植物工厂的技术浓缩,适用于实验室或家庭,可以净化室内空气,美化生活环境,而且可以提供绿色有机、安全无公害的蔬菜,满足人们的日常需求。它可以在较小的密闭环境中通过智能控制系统精确控制植物生长所需要的环境因子,为植物提供光照适宜、温湿度合适、养分充足的生长环境。

[0003] 传统的大型植物工厂一般采用PLC(Programmable Logic Controller,可编程逻辑控制器)作为主控制器进行植物培育。但PLC并不适用于近来兴起的小型植物工厂:由于PLC的实体体积过大,不利于将植物工厂小型化;PLC的可用功能复杂,应用在小型植物工厂中并没有有效利用PLC的控制能力,反而是对PLC的浪费,而且PLC的成本较高,应用在小型植物工厂中的经济效益较低。

[0004] 因此,如何提供一种解决上述技术问题的方案,是本领域技术人员目前要解决的问题。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种小型植物工厂的控制系统及方法。其具体方案如下:

[0006] 一种小型植物工厂的控制系统,包括:

[0007] 采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置;

[0008] 与所述数据采集装置连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机;

[0009] 与所述单片机连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控的环境调控装置。

[0010] 优选的,所述单片机为STM32单片机。

[0011] 优选的,所述数据采集装置包括:

[0012] 光传感器、温度传感器、湿度传感器中的任意一种或几种;

[0013] 对应的,所述环境调控装置包括:

[0014] 补光装置、调温装置、调湿装置中的任意一种或几种。

[0015] 优选的,所述补光装置包括:

[0016] 通过PWM控制的RGBLED灯组。

[0017] 优选的,所述控制系统还包括:

[0018] 与所述单片机连接,并对所述补光装置进行散热的散热装置。

[0019] 优选的,所述散热装置为:

[0020] 利用通道与营养液槽连接,通过动力循环营养液对所述补光装置进行散热的散热

装置。

[0021] 优选的,所述控制系统还包括:

[0022] 与所述单片机连接,并显示所述环境数据和所述环境调控指令的显示屏。

[0023] 优选的,所述控制系统还包括:

[0024] 与所述单片机连接,并获取工作人员发出的环境调控指令的触摸屏。

[0025] 优选的,所述控制系统还包括:

[0026] 与所述单片机连接,并存储所述环境数据和所述环境调控指令的存储器。

[0027] 相应的,本发明还公开了一种小型植物工厂的控制方法,包括:

[0028] 通过数据采集装置采集所述小型植物工厂的环境数据;

[0029] 通过单片机,根据所述环境数据发出环境调控指令;

[0030] 通过环境调控装置,根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控。

[0031] 本发明公开了一种小型植物工厂的控制系统,包括:采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置;与所述数据采集装置连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机;与所述单片机连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控的环境调控装置。本发明中利用单片机作为植物工厂的控制中心,体积小质量轻,适用于小型植物工厂,使植物工厂可以放置在空间要求不高的家庭、实验室或办公室;单片机的实际成本低,而且由于只需编写特定应用于植物工厂的控制程序,编程难度降低。

## 附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明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发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本发明实施例中一种小型植物工厂的控制中心的结构分布图;

[0034] 图2为本发明实施例中一种具体的小型植物工厂的控制中心的结构分布图;

[0035] 图3为本发明实施例中一种具体的小型植物工厂的控制中心的结构分布图;

[0036] 图4为本发明实施例中一种具体的小型植物工厂的控制方法的步骤流程图。

## 具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 本发明实施例公开了一种小型植物工厂的控制系统,参见图1所示,包括:

[0039] 采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置1;

[0040] 与所述数据采集装置1连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机2;

[0041] 与所述单片机2连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行

调控的环境调控装置3。

[0042] 其中,单片机2包括各类不同的型号,这里可以采用以ARM为核心的低功耗、高性能的STM32单片机。当然还可以其他微处理器,例如采用以DSP为核心的控制器等,此处不作限制。

[0043] 单片机的体积较小,适用于家庭、实验室或办公室的小型植物工厂,这种小型植物工厂对植物生长空间的要求较小,可以用于培育观赏植物美化环境、提供小批量的新鲜蔬菜、培育实验初期所需的小部分植物样本。而且对单片机编写特定的指令程序,足以完成小型植物工厂的控制系统所需的环境调控功能。

[0044] 可以理解的是,植物生长发育时,主要的环境影响因素包括光、温、水、肥、气五个,其中光居首位,主要通过光谱分布、光强和光周期来影响植物生长。传统的植物工厂对环境影响因素的调控手段较为单一,例如植物在不同的生长阶段对光的需求是不同的,但传统的植物工厂在植物生长过程中的照明多采用单一的灯光补光,而不是根据植物的生长阶段提供光谱分布、光强和周期适宜的光源。除光外,植物生长是温度、湿度、二氧化碳含量等诸多植物生长所需的环境因子,同样需要根据不同生长阶段进行调控。数据采集装置1采集的就是这些环境因子的具体数据,环境调控装置3调控后改变的也是这些环境因子。

[0045] 另外,数据采集装置1与单片机2的通信既可以通过有线线路实现,也可以通过无线网络实现;同样,单片机2与环境调控装置3的通信既可以通过有线线路实现,也可以通过无线网络实现。这里的无线网络基于EnOcean、Zigbee,Z-Wave和Bluetooth(蓝牙)等无线技术实现。

[0046] 本发明公开了一种小型植物工厂的控制系统,包括:采集所述小型植物工厂的环境数据的数据采集装置;与所述数据采集装置连接,并根据所述环境数据发出环境调控指令的单片机;与所述单片机连接,并根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控的环境调控装置。本发明中利用单片机作为植物工厂的控制中心,体积小质量轻,适用于小型植物工厂,使植物工厂可以放置在空间要求不高的家庭、实验室或办公室;单片机的实际成本低,而且由于只需编写特定应用于植物工厂的控制程序,编程难度降低。

[0047] 本发明实施例公开了一种具体的小型植物工厂的控制系统,相对于上一实施例,本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。具体的,参见图2所示:

[0048] 其中,所述数据采集装置1包括:

[0049] 光传感器11、温度传感器12、湿度传感器13中的任意一种或几种;

[0050] 对应的,所述环境调控装置3包括:

[0051] 补光装置31、调温装置32、调湿装置33中的任意一种或几种。

[0052] 另外,数据采集装置1还可以包括用于分析空气成分含量的仪器,例如二氧化碳传感器等,相应的环境调控装置3还可以包括用于生产二氧化碳的调控设备。根据影响上述小型植物工厂的环境因子,选择需要的数据采集装置和对应的环境调控装置。

[0053] 具体的,所述补光装置为可以调节光强度、光色和照射周期的补光装置,该补光装置可以通过PWM控制的RGBLED灯组,该RGBLED灯组具有高亮度大功率的特性,通过PWM控制可以精确地控制光色的比例和光照强度,从而辅助植物生长,控制补光装置的开关即可调节其照射周期。当然,也可以通过其他的补光装置达到补光目的。

[0054] 具体的,调温装置应当具有加热和/或制冷功能,其具体的实现方式可以是区域中控空调、小型空调、风扇或电暖气等调温设备,此处不作限制。

[0055] 进一步的,单片机2中的程序控制以中断控制为核心,通过单片机2响应不同优先级的中断来完成对各个环境因子的控制,也即运行中断服务程序来控制环境调控装置3。具体可以将环境因子的控制分为5个中断服务程序,分别为补光中断服务程序、温度中断服务程序、湿度服务中断程序、二氧化碳浓度中断服务程序以及营养液调整中断服务程序。

[0056] 进一步的,所述控制系统还可以包括:

[0057] 与所述单片机2连接,对所述补光装置31进行散热的散热装置4。

[0058] 可以理解的是,补光装置31工作时发热严重,加装散热装置4可以保证补光装置31的工作效果,延长补光装置31的寿命。

[0059] 其中,该散热装置4可以是应用在补光装置的散热板、散热风扇等常用设施,也可以是与植物工厂的其他设备结合能够达到散热降温目的的组合装置。

[0060] 具体的,该组合装置为通道与植物工厂内液体存储设备相连,通过动力循环上述液体以对补光装置进行散热。其中,动力循环一般是通过单片机控制变频器、水泵电机和电磁阀组成的动力循环系统完成的,控制变频器,利用水泵电机作为驱动源将上述液体抽到水冷板中,水冷板靠近散热装置能够吸收补光装置的热量,然后用电磁阀控制水冷板出口液体的流速,使液体以一定的流速回到液体存储设备中,由于通道较长,液体有足够的的时间降温。

[0061] 上述液体可以是内含各类植物营养成分的营养液,随着动力循环,营养液中的含氧量升高,有利于植物生长。当然,考虑到营养液不宜长期暴露在空气中,以及营养液的成分可能沉积在散热装置内部或腐蚀循环通道,因此可以选择植物工厂内常用的较为纯净和稳定的纯净水,或选择营养液后对散热装置进行定期清洗。

[0062] 本发明实施例公开了一种具体的小型植物工厂的控制系统,相对于上一实施例,本实施例对技术方案作了进一步的说明和优化。具体的,参见图3所示:

[0063] 所述控制系统还包括与所述单片机2连接,并显示所述环境数据和所述环境调控指令的显示屏5。

[0064] 工作人员可以通过显示屏5来了解小型植物工厂的控制系统运作情况,该控制系统由单片机2按照预设的程序进行自动调控,无法由工作人员进行人工调控。

[0065] 进一步的,所述控制系统还可以包括与所述单片机2连接,并获取工作人员发出的环境调控指令的触摸屏6。

[0066] 触摸屏6解决了无法由工作人员人工调控所述控制系统的问题,此时控制系统有两种控制模式,一种是单片机2内的预设程序根据环境数据向环境调控装置3发出环境调控指令,作为自动调控模式;另一种是工作人员看到显示屏5上的环境数据,人工通过触摸屏6发出环境调控指令,单片机2再将该环境调控指令发给环境调控装置3,作为人工调控模式。

[0067] 其中,触摸屏6与显示屏5的相对位置可以重叠,结合为一块可以触摸操作的显示屏。

[0068] 另外,还可以外接其他操作设备,例如鼠标或键盘,来完成触摸屏6的工作,也即实现人机交互。

[0069] 优选的,所述控制系统还可以包括:

[0070] 与所述单片机连接,并存储所述环境数据和所述环境调控指令的存储器7。

[0071] 进一步的,存储器7中的环境数据和环境调控指令由系统进行管理,工作人员对存储内容进行各类操作,例如浏览、导出或删除等等。

[0072] 另外,控制系统还可以包括采集所述植物工厂的观察画面并将所述观察画面发送给所述移动控制装置的图像采集装置。相应的,工作人员可以选择在显示屏5上查看观察画面,作为发送环境调控指令的依据之一。

[0073] 可以看出,本实施例中的设计,方便了工作人员对控制系统的操作控制,从而实现更为人性化、更精确的系统运行管理。

[0074] 相应的,本发明还公开了一种小型植物工厂的控制方法,参见图4所示,包括:

[0075] S1:通过数据采集装置采集所述小型植物工厂的环境数据;

[0076] S2:通过单片机,根据所述环境数据发出环境调控指令;

[0077] S3:通过环境调控装置,根据所述环境调控指令对所述小型植物工厂的环境进行调控。

[0078] 本实施例中的控制方法应用于上述实施例中的小型植物工厂的控制系统中,具有与小型植物工厂的控制系统相同的有益效果。

[0079] 其中,有关所述控制方法的具体细节,可以参考上述实施例中小型植物工厂的控制系统的描述,此处不再进行赘述。

[0080] 最后,还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0081] 以上对本发明所提供的一种小型植物工厂的控制系统及方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明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发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,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发明的限制。

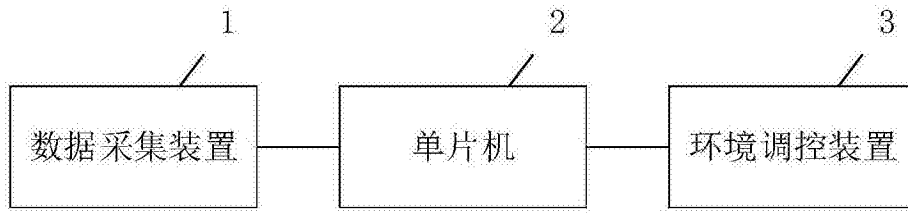


图1

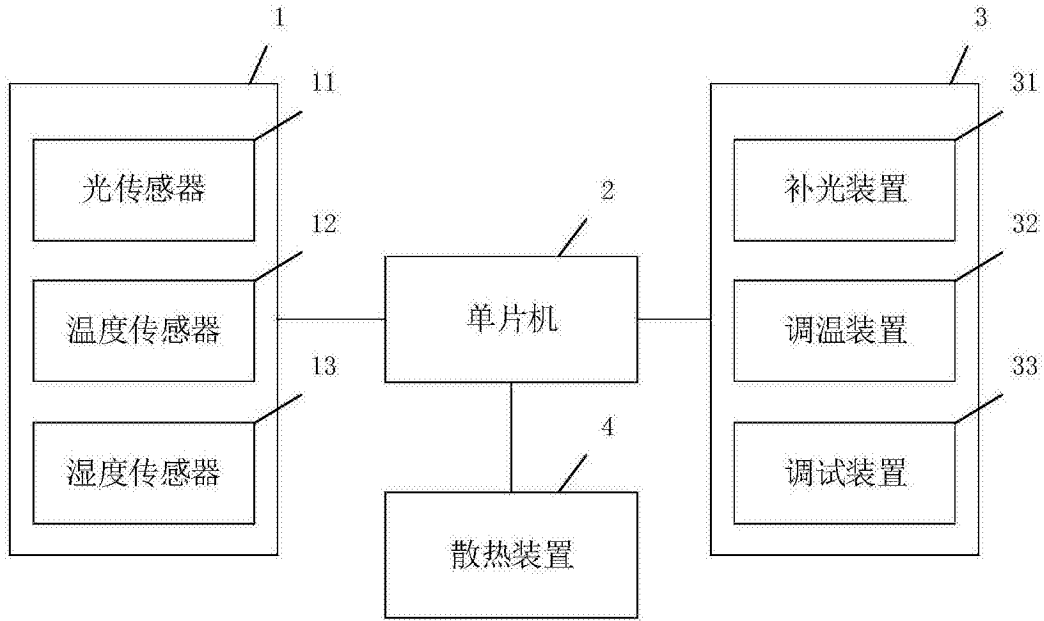


图2

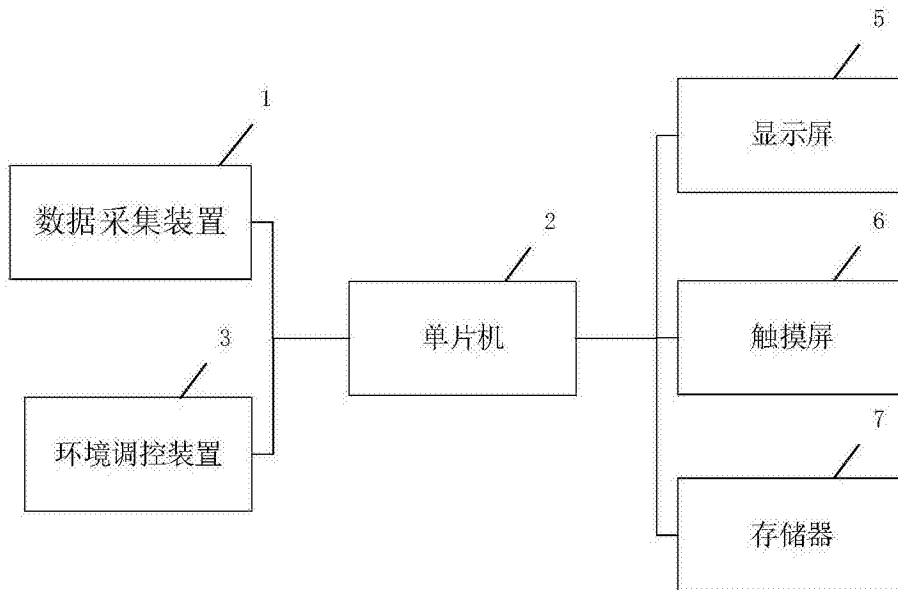


图3



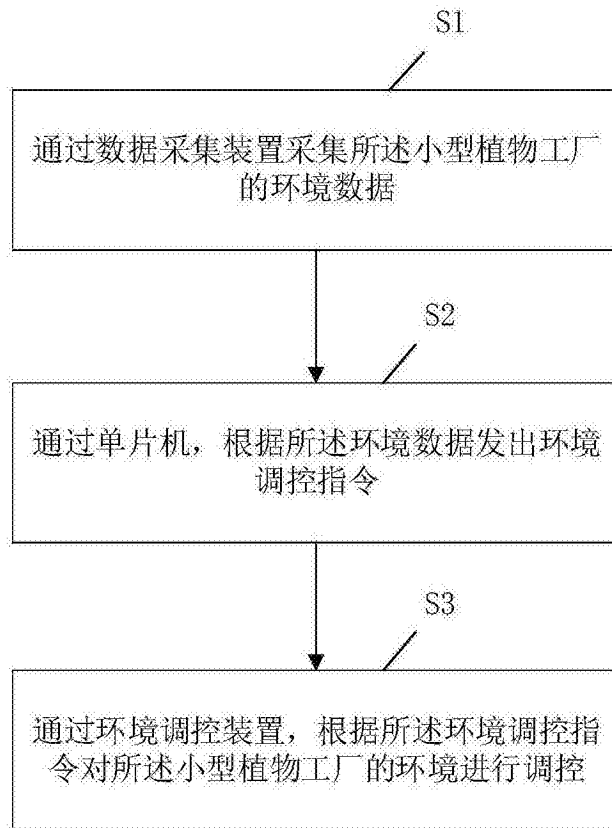


图4