



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105340855 B

(45)授权公告日 2017.12.12

(21)申请号 201510926638.2

审查员 范思婕

(22)申请日 2015.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105340855 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(73)专利权人 南京农业大学

地址 210031 江苏省南京市浦口区点将台路40号

(72)发明人 汪小岳 闫婷婷 孙国祥 张瑜

胡古月 王焯 鲁伟

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 张苏沛

(51)Int.Cl.

A01M 1/04(2006.01)

A01M 1/22(2006.01)

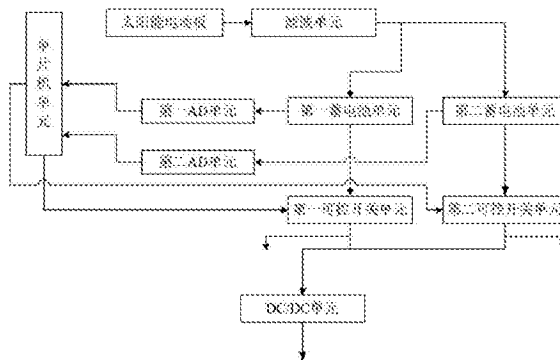
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

基于物联网的现代农业害虫诱虫灯

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的现代农业害虫诱虫灯,包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;所述的高压电网包括高压直流电源和N-1个金属丝,N-1个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;本发明获得电死害虫的大致尺寸以及自动计算电死害虫的数量。



1. 基于物联网的现代农业害虫诱虫灯, 其特征在于, 包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网; 防雨盖设置于LED灯体的上方, 接虫装置设置于LED灯体的下方, 高压电网设置于LED灯体外围;

所述的高压电网包括高压直流电源和 $N-1$ 个金属丝,  $N-1$ 个金属丝等间距平行排列围成一个圆, 并且垂直地面;

金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端, 但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端, 另一个电连接负电源端;

电源模块包括太阳能电池板、滤波单元、单片机单元、第一AD单元、第二AD单元、第一蓄电池单元、第二蓄电池单元、第一可控开关单元、第二可控开关单元;

太阳能电池板的输出端连接滤波单元的输入端, 滤波单元的输出端连接第一蓄电池单元的输入端和第二蓄电池单元的输入端;

第一蓄电池单元通过第一可控开关单元为各个模块单元供电;

第二蓄电池单元通过第二可控开关单元为各个模块单元供电;

第一AD单元的输入端连接第一蓄电池单元的输出端, 第一AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;

第二AD单元的输入端连接第二蓄电池单元的输出端, 第二AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;

第一可控开关单元、第二可控开关单元的控制端分别连接单片机单元的IO输出端口;

第一可控开关单元的输出端连接DC/DC单元的输入端, DC/DC单元的输出端即是所述的高压直流电源; 第一可控开关单元的输出端同时为各个模块单元供电;

第二可控开关单元的输出端也连接DC/DC单元的输入端, 第二可控开关单元的输出端也同时为各个模块单元供电;

所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;

所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、显示模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、 $N-1$ 个金属条、 $N$ 个相同阻值的电阻;

$N$ 个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;

模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;

模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;

无线通信模块、GPS定位模块、显示模块分别与控制器电连接;

所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;

每个金属丝旁均设置一个金属条, 金属条与金属丝并行但是不接触, 并且金属条与金属丝之间的间距小于 $0.2\text{mm}$ ;

$N$ 个相同阻值的电阻一共有 $N-1$ 个公共节点;

每个金属条的底端分别电连接一个公共节点, 相邻金属条位于同一个电阻的两端。

2. 根据权利要求1所述的基于物联网的现代农业害虫诱虫灯, 其特征在于, 所述的直流恒流源输出电流为 $15\text{mA}$ ,  $N=30$ , 电阻的阻值为 $1\Omega$ 。

## 基于物联网的现代农业害虫诱虫灯

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种农业害虫诱虫灯。

### 背景技术

[0002] 现代农业是物理技术和农业生产的有机结合,是利用具有生物效应的电、声、光、磁、热、核等物理因子操控动植物的生活环境及其生长发育,促使传统农业逐步摆脱对化学农药、化学肥料、抗生素等化学品的依赖以及自然环境的束缚,最终获取优质、高产、无毒农产品的环境调控型农业。

[0003] 而农业物联网一般是将大量的传感器节点构成监控网络,通过各种传感器采集信息,以帮助农民及时发现问题,并且准确地确定发生问题的位置,这样农业将逐渐地从以人力为中心、依赖于孤立机械的生产模式转向以信息和软件为中心的生产模式,从而大量使用各种自动化、智能化、远程控制的生产设备。

[0004] 我国是农业大国,农业的健康发展关乎国之根本。近年来,随着国民生活水平的提高,消费者对于农产品的品质与安全性的要求越来越高。在农业生产过程中,害虫防治是农作物品质的重要影响因素,因此,实现对害虫识别和数量信息的准确获取是害虫预测预报的首要工作。如果没有正确的抽样调查数据,对害虫的数量动态、害虫的危害程度就不可能进行准确的预测,更不能保证害虫防治经济阈值的正确执行。

[0005] 传统的害虫识别与计数主要应用人工识别法、田间调查法、诱集法等,人工识别与计数农田害虫由于田间环境复杂、不稳定等因素严重存在着识别率低、计数准确性差、田间任务劳动强度大、非实时性等缺点,该方法已不能满足当前农田害虫发生严重状况的监测要求;田间调查法耗时、费力,且数据的调查、记录、上报的环节多,监测人员的工作量大,主观因素影响大,数据应用的时效性差,影响害虫的准确预测预报,不能满足生产实际需求。为了解决害虫识别、数量数据获取上费时、费力的问题,科学家不断探索害虫自动识别与计数的新技术。随着计算机技术、微电子技术等的发展,害虫自动识别与计数技术取得了很大的进步,目前害虫自动识别与计数技术主要有声音信号、图像技术、红外传感器等,这些技术的发展提高了害虫自动识别与计数的效率,促进精准农业的实施,减少害虫为害带来的损失,降低环境污染,提高害虫综合治理水平。然而,红外计数方法虽然速度快,可以记录被诱捕的昆虫数量,但在害虫种类识别上较弱,并且容易受到其它落入物的干扰。图像处理方法由于田间诱捕害虫姿态各异,与标准样本之间存在差别,基于标准姿态的形态特征进行分类器训练,容易导致分类器泛化能力弱,同时,实际田间害虫自动诱捕过程中,害虫个体之间会存在粘连等现象,不利于害虫的识别与数量统计。

[0006] 综上所述,我们迫切需要寻找一种有效的自动获取害虫动态数量的方法,获取害虫体型大小、数量、被诱捕时刻等多源信息,以达到优势互补的效果,提高害虫监测和预测预报的准确性和时效性,减轻基层植保人员的劳动强度和提高效率。确保为用户提供可靠的防治依据,为精准农业的实施提供技术支持。

[0007] 通过以上叙述本发明是基于物联网技术自动监测农田害虫情况,并且将各个农田

采集的害虫数据进行分析比较,最后真正实现农田害虫的自动化检测、自动化预警的目的。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一个基于物联网的现代农业害虫诱虫灯,实现农田害虫动态数量的实时监测,可以自动获得电死害虫的数量以及大致的体型范围。

[0009] 为了达到以上目的,本发明采用的技术方案是:

[0010] 1、基于物联网的现代农业害虫诱虫灯,包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;

[0011] 所述的高压电网包括高压直流电源和 $N-1$ 个金属丝, $N-1$ 个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;

[0012] 电源模块包括太阳能电池板、滤波单元、单片机单元、第一AD单元、第二AD单元、第一蓄电池单元、第二蓄电池单元、第一可控开关单元、第二可控开关单元;太阳能电池板的输出端连接滤波单元的输入端,滤波单元的输出端连接第一蓄电池单元的输入端和第二蓄电池单元的输入端;第一蓄电池单元通过第一可控开关单元为各个模块单元供电;第二蓄电池单元通过第二可控开关单元为各个模块单元供电;第一AD单元的输入端连接第一蓄电池单元的输出端,第一AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第二AD单元的输入端连接第二蓄电池单元的输出端,第二AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第一可控开关单元、第二可控开关单元的控制端分别连接单片机单元的IO输出端口;第一可控开关单元的输出端连接DC/DC单元的输入端,DC/DC单元的输出端即是所述的高压直流电源;第一可控开关单元的输出端同时为各个模块单元供电;第二可控开关单元的输出端也连接DC/DC单元的输入端,第二可控开关单元的输出端也同时为各个模块单元供电;

[0013] 所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;

[0014] 所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、显示模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、 $N-1$ 个金属条、 $N$ 个相同阻值的电阻;

[0015]  $N$ 个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;

[0016] 模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;

[0017] 模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;

[0018] 无线通信模块、GPS定位模块、显示模块分别与控制器电连接;

[0019] 所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;

[0020] 每个金属丝旁均设置一个金属条,金属条与金属丝并行但是不接触,并且金属条与金属丝之间的间距小于 $0.2\text{mm}$ ;

[0021]  $N$ 个相同阻值的电阻一共有 $N-1$ 个公共节点;每个金属条的底端分别电连接一个公共节点,相邻金属条位于同一个电阻的两端。

[0022] 最佳优选的技术方案,所述的直流恒流源输出电流为 $15\text{mA}$ , $N=29$ ,电阻的阻值为 $1$ 欧姆。

[0023] 2、一种基于物联网的现代农业害虫诱虫灯自动获取害虫数量以及体型的方法,其特征在于,包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫

装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;

[0024] 所述的高压电网包括高压直流电源和N-1个金属丝,N-1个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;

[0025] 电源模块包括太阳能电池板、滤波单元、单片机单元、第一AD单元、第二AD单元、第一蓄电池单元、第二蓄电池单元、第一可控开关单元、第二可控开关单元;

[0026] 太阳能电池板的输出端连接滤波单元的输入端,滤波单元的输出端连接第一蓄电池单元的输入端和第二蓄电池单元的输入端;第一蓄电池单元通过第一可控开关单元为各个模块单元供电;第二蓄电池单元通过第二可控开关单元为各个模块单元供电;第一AD单元的输入端连接第一蓄电池单元的输出端,第一AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;

[0027] 第二AD单元的输入端连接第二蓄电池单元的输出端,第二AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第一可控开关单元、第二可控开关单元的控制端分别连接单片机单元的IO输出端口;第一可控开关单元的输出端连接DC/DC单元的输入端,DC/DC单元的输出端即是所述的高压直流电源;第一可控开关单元的输出端同时为各个模块单元供电;第二可控开关单元的输出端也连接DC/DC单元的输入端,第二可控开关单元的输出端也同时为各个模块单元供电;

[0028] 所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;

[0029] 所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、N-1个金属条、N个相同阻值的电阻;

[0030] N个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;

[0031] 模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;

[0032] 模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;

[0033] 无线通信模块、GPS定位模块、显示模块分别与控制器电连接;

[0034] 所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;每个金属丝旁均设置一个金属条,金属条与金属丝并行但是不接触,并且金属条与金属丝之间的间距小于0.2mm;

[0035] N个相同阻值的电阻一共有N-1个公共节点;每个金属条的底端分别电连接一个公共节点,相邻金属条位于同一个电阻的两端。

[0036] 设相邻金属条之间的距离为d厘米,直流恒流源输出电流为I毫安;电阻的阻值为R欧姆,虫子的实际长度为X厘米;模数转换单元某时刻的输出电压为U毫伏;

[0037] 控制器根据模数转换单元输出电压的大小判断有没有虫子落到高压电网上,

[0038] 如果模数转换单元输出的电压 $U < I * R * N$ 毫伏,则控制器控制电死虫子变量a加1,否则,a不加1;

[0039] 当电死虫子变量a加1时,控制器计算该电死虫子的长度 $X \geq (N - U / I / R) * d$ ;

[0040] 控制器控制显示模块实时显示电死虫子变量a的数值。

[0041] 3、基于物联网的现代农业害虫诱虫灯系统,其特征在于,包括云服务器、智能手机和多个诱虫灯;

[0042] 所述的诱虫灯包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;

[0043] 所述的高压电网包括高压直流电源和N-1个金属丝,N-1个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;

[0044] 金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;

[0045] 电源模块包括太阳能电池板、滤波单元、单片机单元、第一AD单元、第二AD单元、第一蓄电池单元、第二蓄电池单元、第一可控开关单元、第二可控开关单元;太阳能电池板的输出端连接滤波单元的输入端,滤波单元的输出端连接第一蓄电池单元的输入端和第二蓄电池单元的输入端;第一蓄电池单元通过第一可控开关单元为各个模块单元供电;第二蓄电池单元通过第二可控开关单元为各个模块单元供电;第一AD单元的输入端连接第一蓄电池单元的输出端,第一AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第二AD单元的输入端连接第二蓄电池单元的输出端,第二AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第一可控开关单元、第二可控开关单元的控制端分别连接单片机单元的IO输出端口;第一可控开关单元的输出端连接DC/DC单元的输入端,DC/DC单元的输出端即是所述的高压直流电源;第一可控开关单元的输出端同时为各个模块单元供电;第二可控开关单元的输出端也连接DC/DC单元的输入端,第二可控开关单元的输出端也同时为各个模块单元供电;

[0046] 所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;

[0047] 所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、显示模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、N-1个金属条、N个相同阻值的电阻;

[0048] N个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;

[0049] 模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;

[0050] 模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;

[0051] 无线通信模块、GPS定位模块、显示模块分别与控制器电连接;

[0052] 所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;

[0053] 每个金属丝旁均设置一个金属条,金属条与金属丝并行但是不接触,并且金属条与金属丝之间的间距小于0.2mm;

[0054] N个相同阻值的电阻一共有N-1个公共节点;每个金属条的底端分别电连接一个公共节点,相邻金属条位于同一个电阻的两端。

[0055] 多个诱虫灯分别设置于多个农田;每个诱虫灯的控制器的无线通信模块与云服务器通信;控制器读取GPS定位模块的数据,然后通过无线通信模块将电死虫子的数量以及农田的位置信息上传到云服务器;所述的云服务器与智能手机通信。

[0056] 原理说明:当害虫撞击到高压电网的一瞬间会被高压电网电死,同时也将会将相邻的金属条之间的那个电阻短路,这样控制器会检测到模式转换单元输出电压的变化,此时电死虫子变量a加1,从而实现了诱虫灯杀虫的同时自动计数的功能。其中,电死虫子变量a就是“统计被电死虫子数量的变量”。

[0057] 与现有技术方案相比,本发明的有益效果是:第一,本发明可以精准计算单位时间内诱杀的害虫个数,然后将各个农田单位时间内诱杀的害虫数量进行比较,及时提醒农田负责人喷洒农药;第二,本发明可以大致统计害虫的体型以及单位时间内大虫子、小虫子的比例数量,为农田喷洒农药采用的剂量提供了充分的数据支持;第三,本发明基于物联网技术真正实现了农田害虫动态数量的实时监测,通过数据分析比较为害虫的及时防治提供可

行的方法。

### 附图说明

[0058] 图1是本发明中诱虫灯的结构示意图；

[0059] 图2是高压电网与害虫计数单元的电路原理示意图；

[0060] 图3是现有的诱虫灯高压电网俯视示意图。

[0061] 图4是本发明的诱虫灯系统通信原理方框示意图。

[0062] 图5是本发明中电源模块的原理示意图。

[0063] 1是防雨盖；2是LED灯体；3是接虫装置；4是高压电网的金属丝；5是高压电网的绝缘固定装置。

### 具体实施方式

[0064] 下面结合附图,对本发明作进一步的描述,但其不代表为本发明的唯一实施方式。

[0065] 注:诱虫灯高压电网属于现有公知技术,图3中高压电网的金属丝相互之间平行,并且垂直地面,图3中的高压电网的金属丝与图2中的高压电网是对应的,图2中将高压电网金属丝画成水平的,并且展开成平面只是为了图2电路原理图的需要,其实高压电网的金属丝相互之间是平行的,并且垂直地面围成一个圆。

[0066] 图2相当于真实的高压电网展开然后逆时针旋转90度。

[0067] 实施例1:基于物联网的现代农业害虫诱虫灯,包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;

[0068] 所述的高压电网包括高压直流电源和29个金属丝,29个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、显示模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、29个金属条、30个相同阻值的电阻;30个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;

[0069] 模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;无线通信模块、GPS定位模块、显示模块分别与控制器电连接;所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;每个金属丝旁均设置一个金属条,金属条与金属丝并行但是不接触,并且金属条与金属丝之间的间距小于0.2mm;30个相同阻值的电阻一共有29个公共节点;每个金属条的底端分别电连接一个公共节点,相邻金属条位于同一个电阻的两端。其中,所述的直流恒流源输出电流为15mA,电阻的阻值为1欧姆。高压直流电源采用2000V的直流电源(电流极其微小)。

[0070] 实施例2:基于物联网的现代农业害虫诱虫灯自动获取害虫数量以及体型的方法,包括防雨盖、LED灯体、接虫装置、高压电网;防雨盖设置于LED灯体的上方,接虫装置设置于LED灯体的下方,高压电网设置于LED灯体外围;

[0071] 所述的高压电网包括高压直流电源和29个金属丝,29个金属丝等间距平行排列围成一个圆,并且垂直地面;金属丝的顶端均电连接高压直流电源的电源端,但是相邻的金属

丝总是一个电连接正电源端,另一个电连接负电源端;所述的诱虫灯还包括害虫计数单元;所述的害虫计数单元包括无线通信模块、GPS定位模块、控制器、直流恒流源、模数转换单元、29个金属条、30个相同阻值的电阻;30个相同阻值的电阻串联后的两端连接直流恒流源的两个输出端;模数转换单元的输入端连接恒流源的两个输出端;模数转换单元的输出端电连接控制器的IO输入口;无线通信模块、GPS定位模块分别与控制器电连接;所述的金属条等间距平行排列围成一个圆;每个金属丝旁均设置一个金属条,金属条与金属丝并行但是不接触,并且金属条与金属丝之间的间距为0.1mm;30个相同阻值的电阻一共有29个公共节点;每个金属条的底端分别电连接一个公共节点,相邻金属条位于同一个电阻的两端。控制器根据模数转换单元输出电压的大小判断有没有虫子落到高压电网上,

[0072] 设相邻金属条之间的距离为d厘米,直流恒流源输出电流为I毫安;电阻的阻值为R欧姆,虫子的实际长度为X厘米;模数转换单元某时刻的输出电压为U毫伏;如果模数转换单元输出的电压 $U < I * R * N$ 毫伏,则控制器控制电死虫子变量a加1,否则,a不加1;当虫子数量变量a加1时,控制器计算该虫子的长度 $X \geq (N - U / I / R) * d$ ;控制器控制显示模块实时显示虫子变量a的数值。

[0073] 假设相邻金属条之间的距离为1厘米,恒流源输出电流为15毫安;电阻的阻值为1欧姆,N=30,虫子的实际长度为X厘米;假如模数转换单元某时刻的输出电压为0.435V;那么可以判断该时刻落到金属条上的虫子的长度

[0074]  $X \geq (30 - 0.435 * 1000 / 15 / 1) * 1$ 。

[0075] 更进一步,如果多个诱虫灯分别设置于多个农田就可以组成一个系统;每个诱虫灯的控制器的无线通信模块与云服务器通信;控制器读取GPS定位模块的数据,然后通过无线通信模块将电死虫子的数量以及农田的位置信息上传到云服务器;所述的云服务器与智能手机通信。

[0076] 其中,电源模块包括太阳能电池板、滤波单元、单片机单元、第一AD单元、第二AD单元、第一蓄电池单元、第二蓄电池单元、第一可控开关单元、第二可控开关单元;太阳能电池板的输出端连接滤波单元的输入端,滤波单元的输出端连接第一蓄电池单元的输入端和第二蓄电池单元的输入端;第一蓄电池单元通过第一可控开关单元为各个模块单元供电;第二蓄电池单元通过第二可控开关单元为各个模块单元供电;第一AD单元的输入端连接第一蓄电池单元的输出端,第一AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;第二AD单元的输入端连接第二蓄电池单元的输出端,第二AD单元的输出端连接单片机的IO输入端口;

[0077] 第一可控开关单元、第二可控开关单元的控制端分别连接单片机单元的IO输出端口;第一可控开关单元的输出端连接DC/DC单元的输入端,DC/DC单元的输出端即是所述的高压直流电源;第一可控开关单元的输出端同时为各个模块单元供电;第二可控开关单元的输出端也连接DC/DC单元的输入端,第二可控开关单元的输出端也同时为各个模块单元供电;

[0078] 电源模块原理说明:当第一AD单元检测到第一蓄电池单元的电量不足时,单片机单元控制第二可控开关单元闭合(第一可控开关单元断开)为各个模块单元供电,这时候太阳能电池板为第一蓄电池单元充电,当第一AD单元检测到第一蓄电池单元的电量已满时,断开第二可控开关单元闭合第一可控开关单元,太阳能电池板就为第二蓄电池单元充电。

[0079] 下面参照图1-4对本发明的工作原理进行描述:一旦虫子落到高压电网的金属丝



上面会将相邻两个金属条之间的电阻短路,由于电路采用的是恒流源和相同阻值的电阻串联,所以模数转换单元输入端的电压值是线性变化的,通过模数转换单元的输出电压的变化可以很容易计算出有几个电阻被短路,如果同一个时刻有2个电阻被短路,可以判断是一个虫子同时将2个电阻短路,可以判断该虫子的体型较大,由于相邻金属条之间的距离已知,例如1cm,可以判断该虫子的体型大于2cm;根据以往实验经验,同一时刻两个虫子同时落入到金属丝(或者金属条)上的概率几乎为零(害虫落到高压电网上会瞬间被电死,然后落入到诱虫灯下方设置的接虫装置里面),因此本发明可以对害虫进行精准计数、以及对害虫大致体型大小的统计判断。通过GPS定位模块可以精准定位各个农田的位置,控制器将检测到的害虫数量信息以及该农田的具体位置信息上传到云服务器,云服务器通过各个农田害虫数据的比较分析,可得出哪个农田害虫严重需要喷洒农药,哪个农田害虫较少,然后将分析结果发送到智能手机。

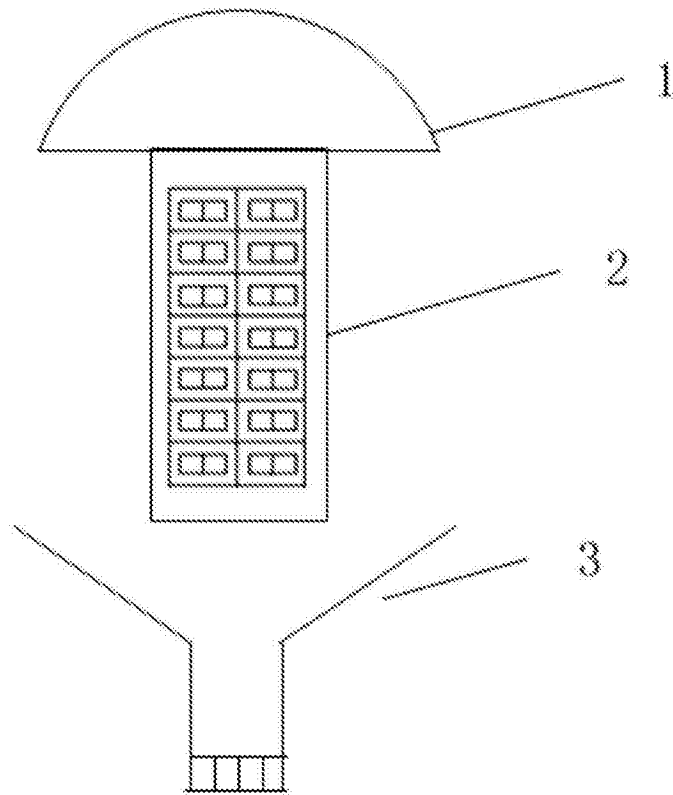


图1

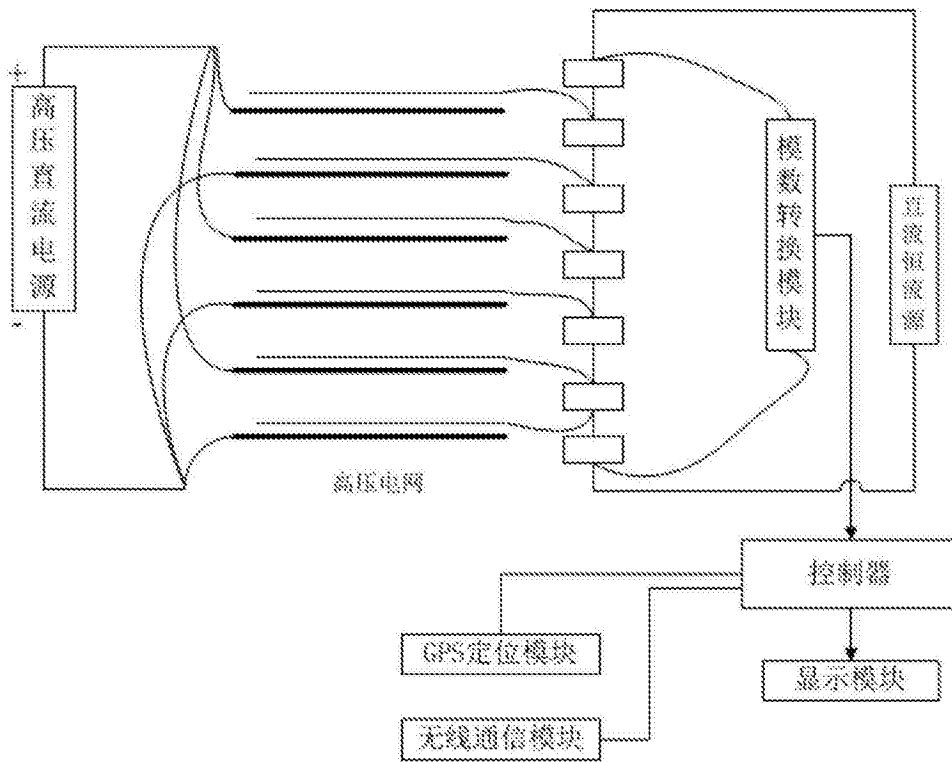


图2

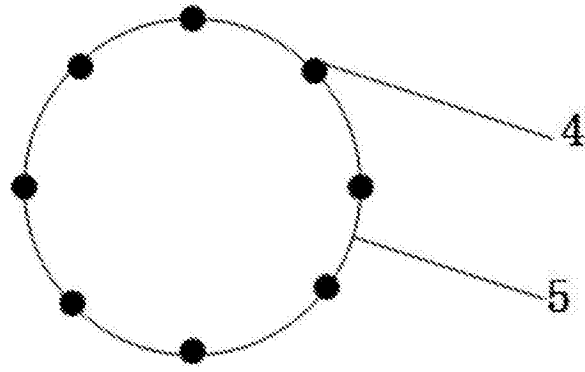


图3

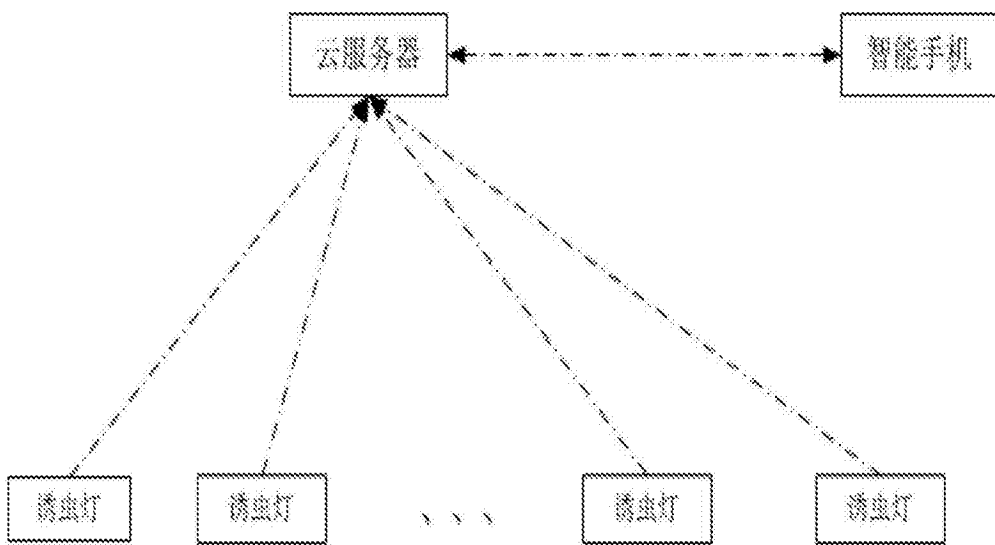


图4

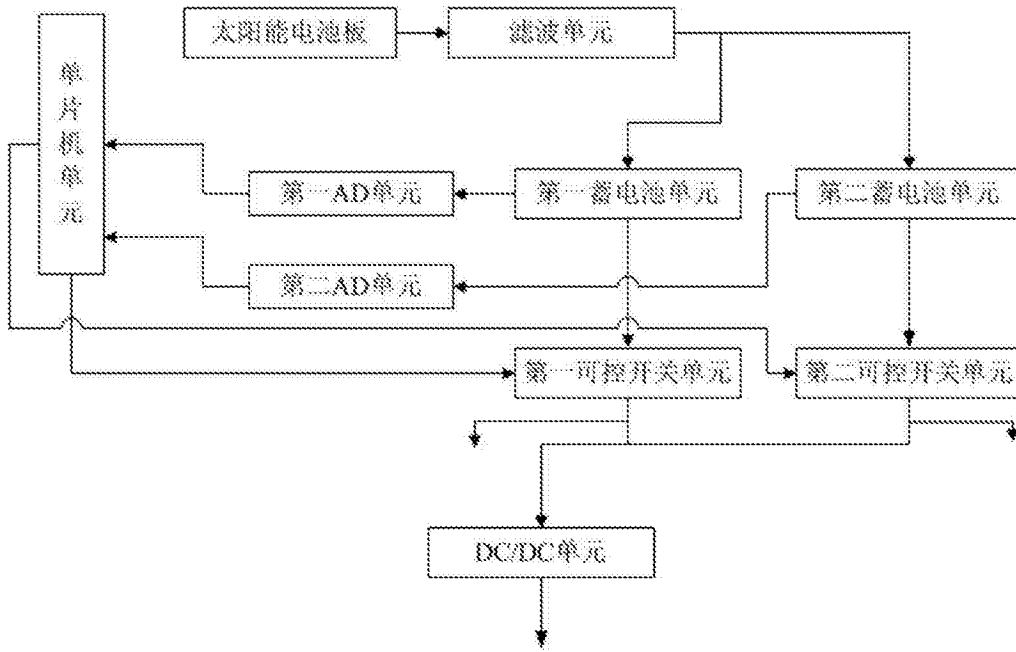


图5