



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210630257 U

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201921259372.0

(22)申请日 2019.08.06

(73)专利权人 东莞理工学院

地址 523000 广东省东莞市松山湖科技产
业园区大学路1号

(72)发明人 吴浩杨

(74)专利代理机构 北京卓特专利代理事务所
(普通合伙) 11572

代理人 段宇

(51)Int.Cl.

A01G 7/04(2006.01)

A01G 9/24(2006.01)

A01G 9/18(2006.01)

A01G 9/22(2006.01)

G05D 27/02(2006.01)

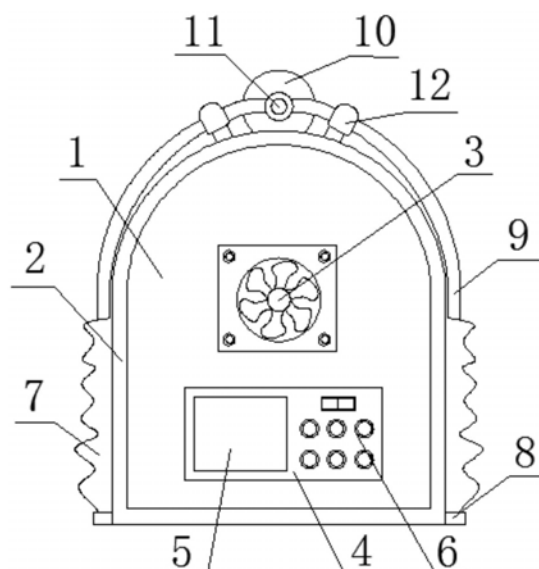
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚

(57)摘要

本实用新型公开了一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,包括支撑板和控制模块,所述支撑板上安装有排风机,所述支撑板上安装有电机,所述电机通过升降绳连接有遮阳罩,所述支撑杆上安装有水管,所述水管的顶端安装有微型水泵,所述支撑杆的顶部安装有RGB灯带;所述控制模块电性连接有显示模块、电源模块、传感器模块、电机驱动模块、排风机、微型水泵和RGB灯带;本实用新型采用遮光罩的遮光以及RGB灯带的补光,实现对光照控制;能够控制种植系统的土壤温湿度和空气温湿度;还可以采集棚内部的CO₂浓度,可以实现对环境因子的采集;设计控制模块供电电路与调控设备分别设置供电电路,使得设备运行稳定。



1. 一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,包括支撑板(1)和控制模块,其特征在于:所述支撑板(1)固定设有两组,且两组支撑板(1)对称设置,两侧所述支撑板(1)上均通过螺栓固定安装有排风机(3),一侧所述支撑板(1)的底部设有交互面板(4),两组所述支撑板(1)之间固定连接支撑杆(2),所述支撑板(1)的顶部固定安装有电机(10),所述电机(10)的顶端固定设有收卷盘(11),所述收卷盘(11)的两侧固定设有导向环(12),所述导向环(12)内部设有升降绳(9),所述升降绳(9)的底部固定连接遮阳罩(7),所述遮阳罩(7)的底端通过固定块(8)固定连接在支撑板(1)的底部,两侧边所述支撑杆(2)上通过固定架(13)固定安装有水管(14),两侧所述水管(14)的顶端固定安装有微型水泵(15),所述支撑杆(2)的顶部固定安装有RGB灯带(16);

所述控制模块电性连接有显示模块、电源模块、传感器模块、电机驱动模块、排风机(3)、微型水泵(15)和RGB灯带(16),所述显示模块与显示器(5)电性连接,所述电机驱动模块与电机(10)电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述支撑杆(2)包括有拱桥型和直杆型,且拱桥型支撑杆(2)等距离固定在两组支撑板(1)内,并且直杆型支撑杆(2)固定连接在拱桥型支撑杆(2)上,以及直杆型支撑杆(2)垂直于拱桥型支撑杆(2)。

3. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述交互面板(4)上设有显示器(5)和控制按键(6),所述控制按键(6)包括有电源开关、排风机(3)的开关、电机(10)的开关、微型水泵(15)的开关和RGB灯带(16)的开关。

4. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述升降绳(9)穿过导向环(12)固定连接在收卷盘(11)上,所述收卷盘(11)设有两组卷线槽。

5. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述水管(14)连接外置的储水装置。

6. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述传感器模块内包括空气温湿度传感器、CO₂浓度传感器、光照强度传感器和土壤温湿度传感器。

7. 根据权利要求1所述的一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,其特征在于:所述电源模块设有两组供电电路,分别为控制模块供电电路与调控设备供电电路。

一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚

技术领域

[0001] 本实用新型涉及温室大棚技术领域,具体为一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚。

背景技术

[0002] 随着农业现代化的发展,温室大棚在农业生产中的地位越来越重要。为了更好地满足农作物的生长条件,提高农作物的产量,提升农产品的质量,要求对温室大棚内的环境参数进行严格控制,温室大棚环境监控系统应运而生。目前国内温室大棚监控系统功能较单一,稳定性及适应性都较差,目前国内温室大棚存在有以下缺点,种植的植物种类有很大的局限性(喜阴植物最佳);在控制调节光照强度时,不能利用太阳光补光,浪费能源;在控制光照强度时,并不能使光照强度迅速调节到正常水平,而且也不能使光照强度维持在正常水平上。

[0003] 鉴于国内温室大棚监控系统的现状,本设计通过对温室大棚环境因子进行分析,对调控策略进行研究,提出了系统设计方案,集成环境因子集以及调控设备,采用模块化设计原则,以保证系统运行时各模块间互不干扰,提高了系统的可维护性。实现温室大棚内环境因子的实时监控,并根据监控信息,启闭调控设备,使温室大棚处于有利于农作物生长的良好环境。

[0004] 除以上所说到的,本设计为了保证中央处理器运行的稳定性,设计了单独的供电电路,也就是说处理器供电电路与调控设备分别设置供电电路,相较于实际应用中大多数出现的大棚监控设备更加稳定了。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,具有遮光补光机构,温湿度控制调节,二氧化碳浓度检测,可控调节和双电源供电稳定等优点,用解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,包括支撑板和控制模块,所述支撑板固定设有两组,且两组支撑板对称设置,两侧所述支撑板上均通过螺栓固定安装有排风机,一侧所述支撑板的底部设有交互面板,两组所述支撑板之间固定连接支撑杆,所述支撑板的顶部固定安装有电机,所述电机的顶端固定设有收卷盘,所述收卷盘的两侧固定设有导向环,所述导向环内部设有升降绳,所述升降绳的底部固定连接遮阳罩,所述遮阳罩的底端通过固定块固定连接在支撑板的底部,两侧边所述支撑杆上通过固定架固定安装有水管,两侧所述水管的顶端固定安装有微型水泵,所述支撑杆的顶部固定安装有RGB灯带;

[0007] 所述控制模块电性连接有显示模块、电源模块、传感器模块、电机驱动模块、排风机、微型水泵和RGB灯带,所述显示模块与显示器电性连接,所述电机驱动模块与电机电性连接。

[0008] 优选的,所述支撑杆包括有拱桥型和直杆型,且拱桥型支撑杆等距离固定在两组支撑板内,并且直杆型支撑杆固定连接在拱桥型支撑杆上,以及直杆型支撑杆垂直于拱桥型支撑杆。

[0009] 优选的,所述交互面板上设有显示器和控制按键,所述控制按键包括有电源开关、排风机的开关、电机的开关、微型水泵的开关和RGB灯带的开关。

[0010] 优选的,所述升降绳穿过导向环固定连接在收卷盘上,所述收卷盘设有两组卷线槽。

[0011] 优选的,所述水管连接外置的储水装置。

[0012] 优选的,所述传感器模块内包括空气温湿度传感器、CO₂浓度传感器、光照强度传感器和土壤温湿度传感器。

[0013] 优选的,所述电源模块设有两组供电电路,分别为控制模块供电电路与调控设备供电电路。

[0014] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0015] 1、本实用新型在控制种植系统的遮光程度时,是采用遮光罩的收放以及RGB灯带的补光实现的,并且通过PID算法可以实现遮光罩随环境自动收放,以上的方式控制光照强度,还可以通过控制遮光罩的高度来控制种植系统内部的光照强度,而且运用了PID算法,能够使种植系统内部光照强度自动维持在所设的阈值内。

[0016] 2、本实用新型在控制种植系统的土壤温湿度时,首先使用型号为JXBS-3001-TR的土壤温湿度传感器采集土壤的温湿度,然后通过排气扇以及抽水泵来调节种植系统的土壤温湿度,目前并没有这样控制土壤温湿度的方法。

[0017] 3、本实用新型的小型温室棚,还可以采集棚内部的CO₂浓度,使用的是MG811型CO₂气体传感器,采集回来的CO₂浓度,与使用者输入的阈值相比,加以判断后做出相应的调节措施,即开启/关闭排气扇。

[0018] 4、本实用新型的小型温室棚,带有一专用的交互界面,使用者能够通过LCD查看棚内的环境因子,并支持使用者通过LCD触摸屏手动控制棚内抽水泵、卷帘电机、排气扇、RGB灯带的执行机构。

[0019] 5、本实用新型为了保证中央处理器运行的稳定性,设计了单独的供电电路,也就是说处理器供电电路与调控设备分别设置供电电路,相较于实际应用中大多数出现的大棚监控设备更加稳定了。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型的俯视图;

[0022] 图3为本实用新型的电路结构框图;

[0023] 图4为本实用新型的电源降压电路图;

[0024] 图5为本实用新型的副电源电路图;

[0025] 图6为本实用新型的继电器电路图;

[0026] 图7为本实用新型的电机驱动电路图。

[0027] 图中:1、支撑板;2、支撑杆;3、排风机;4、交互面板;5、显示器;6、控制按键;7、遮阳

罩;8、固定块;9、升降绳;10、电机;11、收卷盘;12、导向环;13、固定夹;14、水管;15、微型水泵;16、RGB灯带。

具体实施方式

[0028] 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,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 在不同附图中以相同标号来标示相同或类似组件;另外请了解文中诸如“第一”、“第二”、“第三”、“上”、“下”、“前”、“后”、“内”、“外”、“端”、“部”、“段”、“宽度”、“厚度”、“区”等等及类似用语仅便于看图者参考图中构造以及仅用于帮助描述本实用新型而已,并非是对本实用新型的限定。

[0030] 请参阅图1-3,本实用新型提供一种技术方案:一种可以自动调节内部环境因子的小型温室棚,包括支撑板1和控制模块,支撑板1固定设有两组,且两组支撑板1对称设置,该处的设定能够使得支撑板1之间形成一个小型的温室棚;两侧支撑板1上均通过螺栓固定安装有排风机3,该处的排风机3的设定能够对温室棚能进行换气;一侧支撑板1的底部设有交互面板4,该处的交互面板4的设定能够实现人机交互;两组支撑板1之间固定连接支撑杆2,该很处的支撑杆2的设定可以支撑温室棚内各种设备;支撑板1的顶部固定安装有电机10,电机10的顶端固定设有收卷盘11,收卷盘11的两侧固定设有导向环12,导向环12内部设有升降绳9,升降绳9的底部固定连接遮阳罩7,遮阳罩7的底端通过固定块8固定连接在支撑板1的底部,该处的电机10的运作能够带动升降绳9实现对遮阳罩7的升起和降下,实现对光照的控制;两侧边支撑杆2上通过固定架13固定安装有水管14,两侧水管14的顶端固定安装有微型水泵15,该处的微型水泵15和水管14的设定可以对温室棚能进行补水;支撑杆2的顶部固定安装有RGB灯带16,该处的RGB灯带16能够实现一定的光照补充;

[0031] 控制模块电性连接有显示模块、电源模块、传感器模块、电机驱动模块、排风机3、微型水泵15和RGB灯带16,显示模块与显示器5电性连接,电机驱动模块与电机10电性连接,该处的控制模块能够实现对整个系统的控制,电机驱动模块能够驱动电机10进行运作。

[0032] 如图3所示,温室大棚监控系统的硬件部分由中央处理器、采集设备和调控设备组成。中央处理器的硬件组成是以STM32f4为核心的嵌入式单片机设计的硬件系统;采集设备硬件设计将传感器模块化设计,分别有温度传感器模块、土壤温湿度传感器模块、二氧化碳浓度传感器模块、光照强度传感器模块等;调控设备则接收到中央处理器的调控命令后做出相应的动作,例如启动或关闭通风、遮阳、补光、空气补湿、土壤补水等调控设备。

[0033] 具体的,支撑杆2包括有拱桥型和直杆型,且拱桥型支撑杆2等距离固定在两组支撑板1内,并且直杆型支撑杆2固定连接在拱桥型支撑杆2上,以及直杆型支撑杆2垂直于拱桥型支撑杆2,该处的支撑杆2的设定能够支撑起来温室棚,并且便于对各种设备的安装固定。

[0034] 具体的,交互面板4上设有显示器5和控制按键6,控制按键6包括有电源开关、排风机3的开关、电机10的开关、微型水泵15的开关和RGB灯带16的开关,该处的显示器5可以显示温室棚内的环境因子的参数,且控制按键6可以根据一定的需要进行调节,可以实现智能

和手动调节。

[0035] 具体的,升降绳9穿过导向环12固定连接在收卷盘11上,收卷盘11设有两组卷线槽,该处的收卷盘11的设定可以在收卷升降绳9的时候不会使得升降绳9缠绕在一起,不能够再实现遮阳罩7的升降。

[0036] 具体的,水管14连接外置的储水装置,该处的外置储水装置能够为温室棚提供水源。

[0037] 传感器模块内包括空气温湿度传感器、CO₂浓度传感器、光照强度传感器和土壤温湿度传感器,该处的传感器模块中的传感器能够采集温室棚内的环境因素。

[0038] 其中,空气温湿度传感器选择使用DHT11是一款有已校准数字信号输出的温湿度传感器;其精度湿度 $\pm 5\%$ RH,温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,量程湿度20-90% RH,温度0~50 $^{\circ}\text{C}$;该产品具有品质卓越、超快响应、抗干扰能力强、性价比高等优点,更重要的是每个DHT11传感器都在极为精确的湿度校验室中进行校准,所以DHT11完全能胜任。

[0039] CO₂浓度传感器选择使用MG811型CO₂气体传感器,其特点是对CO₂有良好的灵敏度和选择性,受温湿度的变化影响较小,具有良好的稳定性、再现性。在其使用说明书中表明可以用于温室CO₂浓度检测。

[0040] 光照强度传感器选择使用GY-485-44009,GY-485-44009是一款低成本485光照度传感器模块;工作电压3-5v,功耗小,体积小,安装方便。其工作原理是,单片机读取光照度传感器,经过计算,得到实际光照度,通过485芯片传输数据。485可做长距离、多点数据传输,十分符合农业设计特点。

[0041] 土壤温湿度传感器选择使用JXBS-3001-TR,此传感器适用于土壤温度以及水分的测量,经与德国原装高精度传感器比较和土壤实际烘干称重法标定,精度高,响应快,输出稳定。受土壤含盐量影响较小,适用于各种土质。可长期埋入土壤中,耐长期电解,耐腐蚀,抽真空灌封,完全防水。

[0042] 具体的,电源模块设有两组供电电路,分别为控制模块供电电路与调控设备供电电路,该处为了保证控制模块运行的稳定性,设计了单独的供电电路,相较于实际应用中大多数出现的大棚监控设备更加稳定了。

[0043] 以及采用以ARM Cortex-M4为内核的STM32F4系列控制芯片,STM32系列芯片时钟频率高达168MHz,具有192K字节SRAM,1M字节的FLASH容量,具有极强的处理计算能力,能够很好的实现项目的各种功能。

[0044] 无线数据传输使用nRF24101进行无线通讯,nRF24101最大特点是功耗极低,然后就是能在2.4G-2.5GHz世界通用ISM频段的单片无线收发,使得数据从从机发送到主机,把主机指令发送到从机执行。

[0045] 如图4-5所示,由于调控设备使用到了12V、5V电压,而且对于灯带来说,需要用到0.7A以上的电流,考虑到当所有调控设备都开启时,电流依然能够正常供电,决定用LM2596(支持2A以上电流)降压到5V;又考虑到能够给LCD正常供电,本设计特地为主控电路设置一独立电源,用AMS1117芯片由5V转化3.3V为芯片供电。

[0046] 如图6所示,我们设计的继电器模块是用5V电源驱动的,需要用到一个NPN三极管,二极管对电路有保护作用。

[0047] 如图7所示,电机驱动硬件电路核心芯片是BTN7971,耐压值达35V,当基准电压给

12V时,如果给这块芯片高电平,则这块芯片输出为12V。因为在硬件上两种电机正负是相反对接,所以如果两个电机永远是往相反转向转动,已达到两侧窗帘同时拉高或者同时拉低的效果,调节窗帘伸缩程度时,使用了PID算法(比例-积分-微分控制器算法);以及利用型号为GY-485-44009传感器得到了光照强度。

[0048] 实例一:该种植系统的遮光罩7是可以伸缩的,遮光程度是可变的,而且可以随植物的特性需求而变化,在夜晚光照强度不强、于需求之下的情况下,还可以利用RGB灯带17(7色红绿蓝混合调节灯带)进行补光;对于光照强度的监测,使用的是一款型号为GY-485-44009传感器,根据485协议发送到处理器STM32F407ZGT6。这款光照强度传感器功耗小,体积小,安装方便、可做长距离、多点数据传输,十分符合农业设计特点。处理器将采集回来的光照强度数据,结合使用者所设的阈值,进行比较处理,最后经过PID(比例-积分-微分控制器)算法控制种植系统内部光照强度维持到所设阈值水平。当光线不足时,RGB灯带16(7色红绿蓝混合调节灯带)来补光;对于不同的植物,所需的光谱也是不一样的,这时就可以根据需求控制RGB灯带16(7色红绿蓝混合调节灯带)得到不同颜色(对应于不同光谱)的灯光来补光。

[0049] 实例二:首先使用型号为JXBS-3001-TR的土壤温湿度传感器实时监测种植系统内土壤的温湿度,当装置发现所监测到的土壤温度高于所设的阈值时,则打开排风机3,已达到散热的目的;当装置发现所监测到的土壤湿度低于所设阈值时,则微型水泵15会开启,通过水管14对温室棚内进行淋水,所以,增加泥土和空气中的温湿度。

[0050] 实例三:首先,装置通过MG811型CO₂气体传感器得到种植系统实时的CO₂浓度,然后装置根据所设的阈值,做出判断,当采集到的CO₂浓度高于所设阈值的,这开启排风机3,把CO₂排出在种植系统以外,使CO₂浓度降低到阈值水平。

[0051] 实例四:首先,装置通过空气温湿度传感器DHT11对空气中的温度湿度进行检测,当空气中的温湿度低于阈值的时候,控制模块会启动微型水泵15,使得水管14开始对温室棚内部进行淋水,且同时控制模块会启动排风机3,对温室棚内部进行排风散热,使得温室棚内部的温湿度能够达到设置的阈值以下。

[0052] 实例五:当如果在实验的时候数值有所调动,但是有不便对软件程序信息进行更改的时候,可以通交互面板4上的控制按键6使得各个设备能够运行起来,进而对温室棚内部的环境因子进行调节,并且温室棚内的各个传感器会将温室棚内的各种环境因子的参数经过控制模块处理后传送给显示器5显示出来,用以供实验者观看,使得实验者能够知晓各种环境因子的参数,进而知道是否停止各个设备的运作。

[0053] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

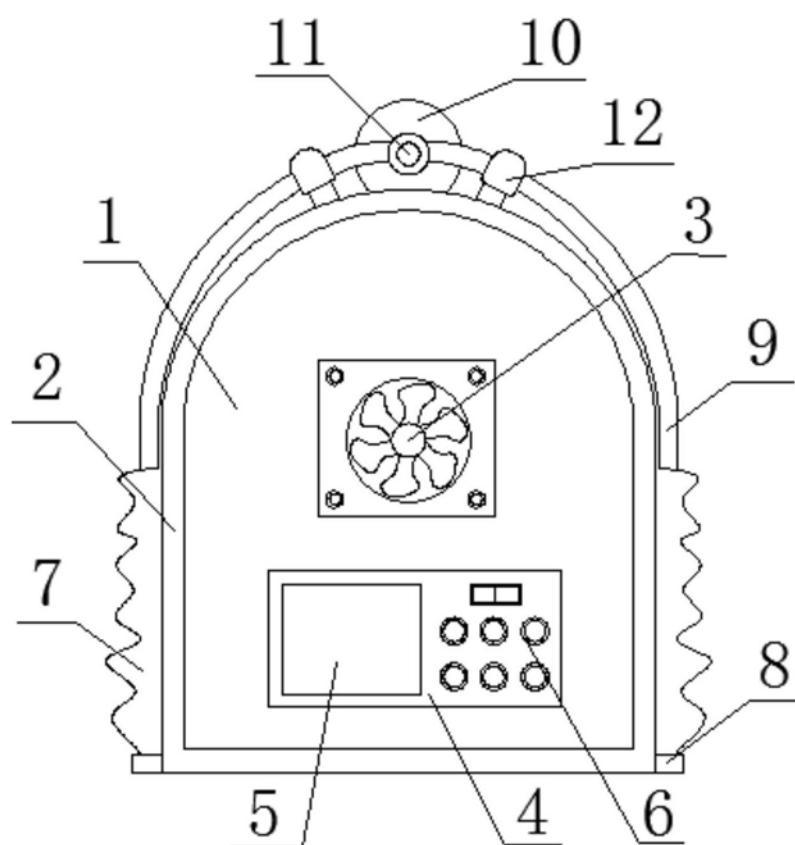


图1

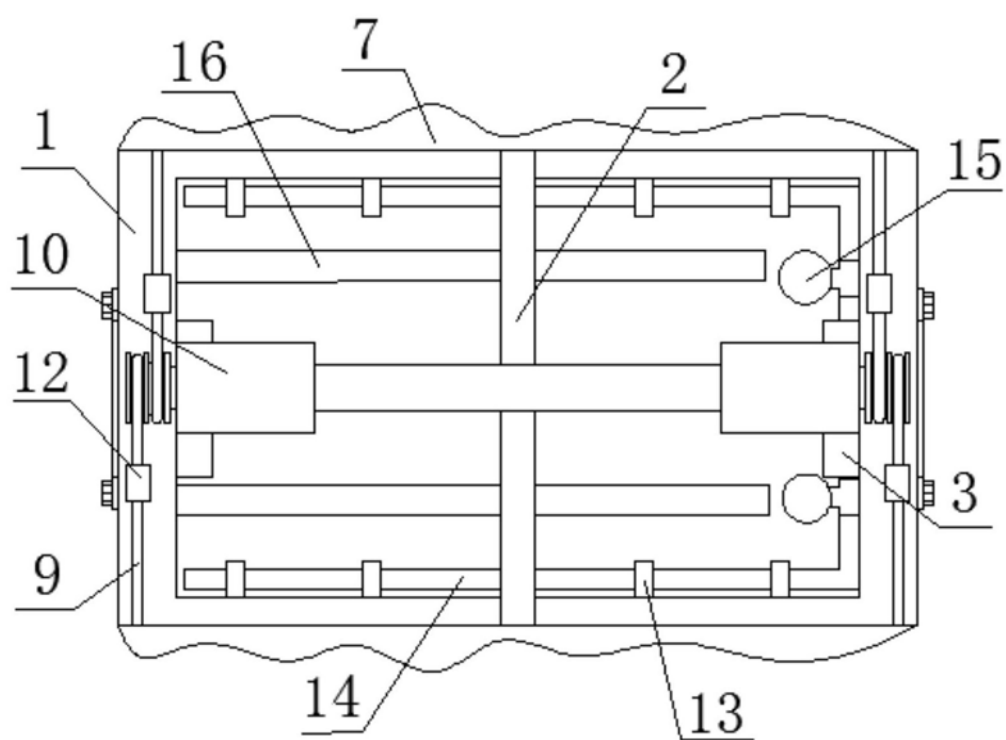


图2

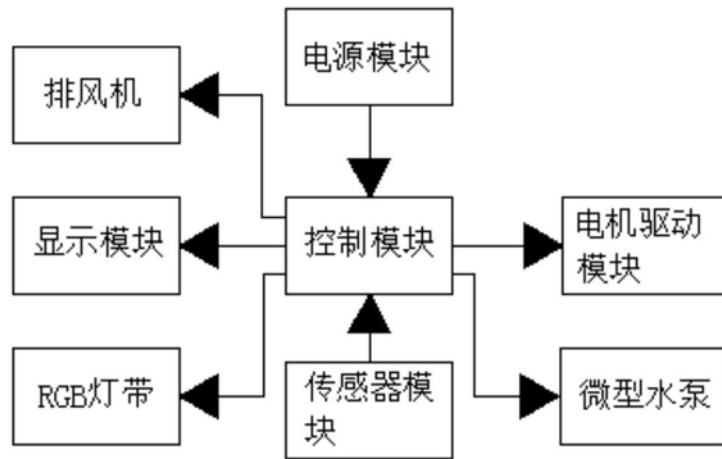


图3

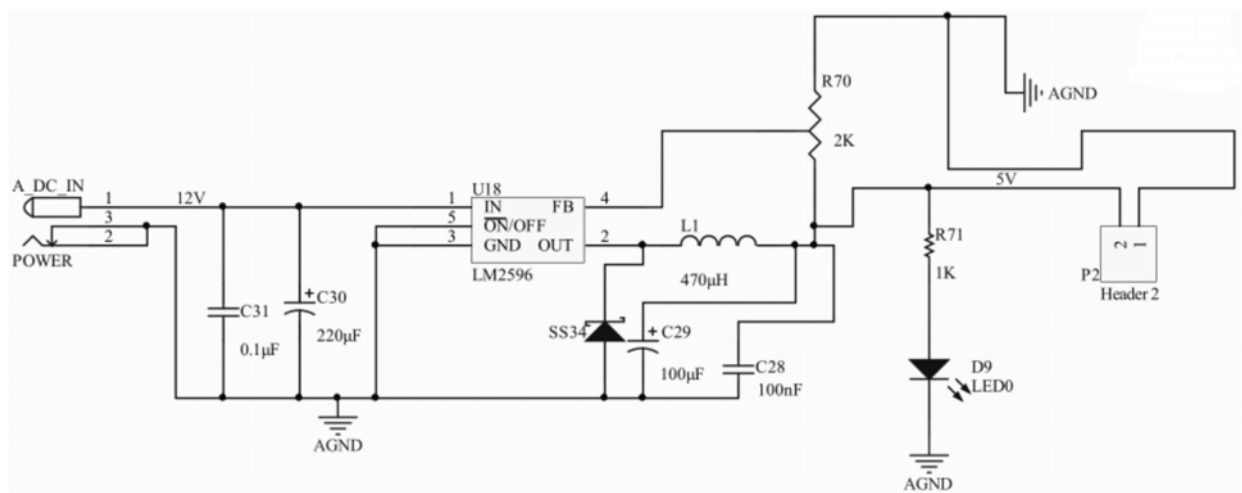


图4

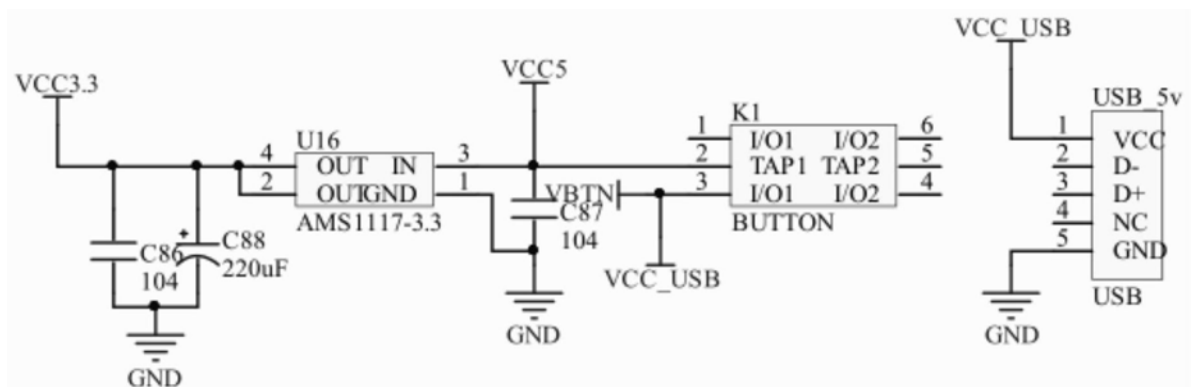


图5

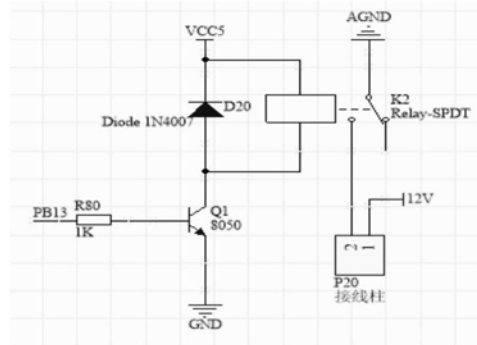


图6

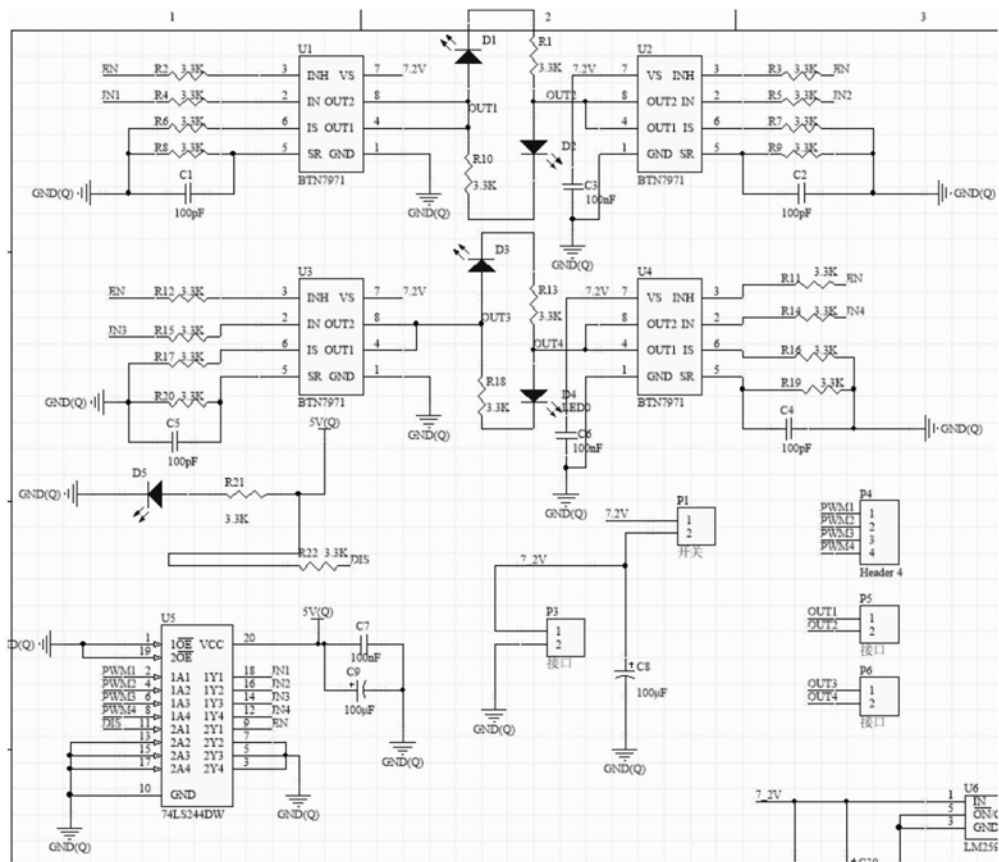


图7