



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111990233 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(21) 申请号 202010962475.4

(22) 申请日 2020.09.14

(71) 申请人 山西省农业科学院高粱研究所

地址 030600 山西省晋中市榆次区蕴华街
238号

(72) 发明人 李光 张鹏 白渊铭 史丽娟

白文斌 范娜 彭之东 江佰阳

张建华 曹昌林

(74) 专利代理机构 太原申立德知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 14115

代理人 郭海燕

(51) Int.Cl.

A01G 25/16 (2006.01)

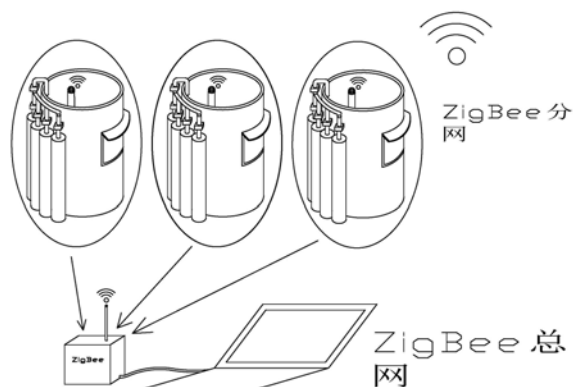
权利要求书1页 说明书4页 附图18页

(54) 发明名称

一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统

(57) 摘要

本发明公开了一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,包括有无线多功能土壤测试仪、种植筒、自动浇灌系统、总组网系统,土壤测试仪的每一节均插入有所需的不同传感器,土壤测试仪的最顶端内含STM32-MCU芯片、锂电池、Zigbee系统,种植筒的底端中心设置有排水孔,种植筒的底部周向均布有十二个插杆孔,土壤测试仪插装在插杆孔内,无线数据采集与传输模块设置在种植筒外壁,种植筒外壁设置有显示器,无线数据采集与传输模块将土壤测试仪采集的数据实时传输至显示器,并且向主网系统发送,该主网系统由笔记本电脑、Zigbee总网、PC网络接收盒、种植桶分网模块构成。本发明可以解决现有灌溉存在的人力问题,智能化补给。



1. 一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,其特征在于:包括有无线多功能土壤测试仪、装配有可组网式无线数据采集与传输模块的种植筒、自动浇灌系统、总组网系统,所述土壤测试仪设置为中空的竹节状,由固定端与活动端通过卡扣卡接而成,土壤测试仪的每一节均插入有所需的不同传感器,用以测试土壤湿度、太阳光照、土壤温度、pH值、酸碱度、环境湿度,所述土壤测试仪的最顶端内含STM32-MCU芯片、锂电池、Zigbee系统,所述种植筒的底端中心设置有排水孔,种植筒的底部周向均布有十二个插杆孔,所述土壤测试仪插装在所述插杆孔内,所述插杆孔呈十字形分布并且关于所述排水孔中心对称,所述种植筒内壁设置有一米高标尺,所述无线数据采集与传输模块设置在种植筒外壁,所述种植筒外壁设置有显示器,所述无线数据采集与传输模块将土壤测试仪采集的数据实时传输至显示器,并且向主网系统发送,该主网系统由笔记本电脑、Zigbee总网、PC网络接收盒、种植桶分网模块构成。

2. 根据权利要求1所述的一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,其特征在于:所述土壤测试仪外部为铝合金材料。

3. 根据权利要求2所述的一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,其特征在于:所述无线数据采集与传输模块由无线数据接收器局域网Zigbee模块、STM32-MCU核心控制器、锂电池、液晶屏与主网络Zigbee模块组成。

4. 根据权利要求3所述的一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,其特征在于:所述自动浇灌系统设置在种植筒外侧,所述自动浇灌系统由储料罐、气密阀、水泵与浇灌口组成,所述自动浇灌系统由STM32-MCU芯片控制,根据设定值,通过打开气密阀、启动水泵进行自动浇灌或者实现远程自动浇灌。

一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统

技术领域

[0001] 本发明涉及种植灌溉技术领域,尤其涉及一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统。

背景技术

[0002] 在种植灌溉农作物或者其他观赏植物的时候,会用到土壤测试仪,土壤测试仪可测土壤湿度、太阳光照、土壤温度、pH值、酸碱度、环境湿度,土壤测试仪通过无线数据采集显示与传输模块将检测到的数据传递至配套的显示屏,操作人员需要逐个统计,根据显示的数据对需要灌溉的植物进行浇灌,费时费力。

发明内容

[0003] 为解决现有技术的缺点和不足,提供一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,解决现有灌溉存在的人力问题,智能化补给。

[0004] 为实现本发明目的而提供的一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,包括有无线多功能土壤测试仪、装配有可组网式无线数据采集与传输模块的种植筒、自动浇灌系统、总组网系统,所述土壤测试仪设置为中空竹节状,由固定端与活动端通过卡扣卡接而成,土壤测试仪的每一节均插入有所需的不同传感器,用以测试土壤湿度、太阳光照、土壤温度、pH值、酸碱度、环境湿度,所述土壤测试仪的最顶端内含STM32-MCU芯片、锂电池、Zigbee系统,所述种植筒的底端中心设置有排水孔,种植筒的底部周向均布有十二个插杆孔,所述土壤测试仪插装在所述插杆孔内,所述插杆孔呈十字形分布并且关于所述排水孔中心对称,所述种植筒内壁设置有一米高标尺,所述无线数据采集与传输模块设置在种植筒外壁,所述种植筒外壁设置有显示器,所述无线数据采集与传输模块将土壤测试仪采集的数据实时传输至显示器,并且向主网系统发送,该主网系统由笔记本电脑、Zigbee总网、PC网络接收盒、种植桶分网模块构成。

[0005] 作为上述方案的进一步改进,所述土壤测试仪外部为铝合金材料。

[0006] 作为上述方案的进一步改进,所述无线数据采集与传输模块由无线数据接收器局域网Zigbee模块、STM32-MCU核心控制器、锂电池、液晶屏与主网络Zigbee模块组成。

[0007] 作为上述方案的进一步改进,所述自动浇灌系统设置在种植筒外侧,所述自动浇灌系统由储料罐、气密阀、水泵与浇灌口组成,所述自动浇灌系统由STM32-MCU芯片控制,根据设定值,通过打开气密阀、启动水泵进行自动浇灌或者实现远程自动浇灌。

[0008] 本发明的有益效果是:

[0009] 与现有技术相比,本发明提供的一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,通过设置的土壤测试仪的传感器测试土壤湿度、太阳光照、土壤温度、pH值、酸碱度、环境湿度,无线数据采集与传输模块将土壤测试仪采集的数据实时传输至显示器进行显示,也可以通过Zigbee系统可以向Zigbee总网发送信号,实现远程控制,通过STM32-MCU芯片,根据设定值,通过打开气密阀、启动水泵进行自动浇灌或者实现远程自动浇灌。本发明的种植筒

为单一的Zigbee系统,可单独工作也可组网进行无线数据传输,现采用Zigbee总网,可将数据纳入到一个统一的系统当中,省去了大量人工、实现智能化。改变了传统的实验数据统计需要逐个统计,工作量巨大且繁琐,不能实现一体化同步数据的缺陷,解决了人力问题,同时实现了数据的快速统计,精准同步、同时可形成动态表格、数据图等实验数据;可以智能化补给,实现远程控制,不需要人工守护,即可进行植物浇灌;此外,Zigbee系统最大的优点是低功耗,外接锂电池供电,即可实现长期待机使用,无需更换,还可以给锂电池充电反复使用。

附图说明

- [0010] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明,其中:
- [0011] 图1为本发明的原理结构示意图;
- [0012] 图2为本发明的种植筒的结构示意图;
- [0013] 图3为本发明的种植筒的内部结构示意图;
- [0014] 图4为本发明的土壤测试仪的结构示意图;
- [0015] 图5为本发明的土壤测试仪拆分为单节时的结构示意图;
- [0016] 图6为本发明的种植筒的排水孔、插杆孔分布的结构示意图;
- [0017] 图7为本发明的土壤测试仪的电路原理图;
- [0018] 图8为本发明的土壤测试仪的测定仪STM32-MCU芯片的电路原理图;
- [0019] 图9为本发明的土壤测试仪的多传感器插头电路原理图;
- [0020] 图10为本发明的土壤测试仪的无限发射模块电路原理图;
- [0021] 图11为本发明的土壤测试仪的供电模块电路原理图;
- [0022] 图12为本发明的种植筒的电路原理图;
- [0023] 图13为本发明的种植筒的STM32-MCU芯片与无线数据采集与传输模块的电路原理图;
- [0024] 图14为本发明的种植筒与土壤测定仪无线连接端口的电路原理图;
- [0025] 图15为本发明的种植筒与PC端组网无线传输模块的电路原理图;
- [0026] 图16为本发明的种植筒的供电模块的电路原理图;
- [0027] 图17为本发明的自动浇灌系统的电路原理图;
- [0028] 图18为本发明的自动浇灌系统的气密阀以及水泵的电路原理图;
- [0029] 图19为本发明的自动浇灌系统的LED显示屏的电路原理图;
- [0030] 图20为本发明的自动浇灌系统的气密阀与水泵的接口模块电路原理图;
- [0031] 图21为本发明的自动浇灌系统的液位测试口模块的电路原理图;
- [0032] 图22为本发明的自动浇灌系统的流量测试口模块的电路原理图;
- [0033] 图23为本发明的自动浇灌系统的测试按钮的电路原理图;
- [0034] 图24为本发明的Zigbee总网的电路原理图;
- [0035] 图25为本发明的Zigbee总网的总组网模块STM32-MCU芯片的电路原理图;
- [0036] 图26为本发明的Zigbee总网的电脑通信口的电路原理图;
- [0037] 图27为本发明的Zigbee总网的PC端无线组网模块电路原理图;
- [0038] 图28为本发明的Zigbee总网的总组网供电模块电路原理图。

具体实施方式

[0039] 如图1-图6所示,本发明提供一种可组网式多功能土壤监测与自动补给系统,包括有无线多功能土壤测试仪3、装配有可组网式无线数据采集与传输模块的种植筒、自动浇灌系统、总组网系统,土壤测试仪3设置为中空的竹节状,由固定端31与活动端32通过卡扣33卡接而成,土壤测试仪3的每一节均插入有所需的不同传感器6,用以测试土壤湿度、太阳光照、土壤温度、pH值、酸碱度、环境湿度,土壤测试仪3的最顶端内含STM32-MCU芯片、锂电池、Zigbee系统,种植筒的底端中心设置有排水孔1,种植筒的底部周向均布有十二个插杆孔2,土壤测试仪3插装在插杆孔2内,插杆孔2呈十字形分布并且关于排水孔1中心对称,种植筒内壁设置有一米高标尺,无线数据采集与传输模块设置在种植筒外壁,种植筒外壁设置有显示器4,无线数据采集与传输模块将土壤测试仪3采集的数据实时传输至显示器4,并且向主网系统发送,该主网系统由笔记本电脑、Zigbee总网、PC网络接收盒、种植桶分网模块构成。

[0040] 进一步改进,土壤测试仪3外部为铝合金材料,可防止土壤中水分与有机物的侵蚀与腐蚀。

[0041] 进一步改进,无线数据采集与传输模块由无线数据接收器局域网Zigbee模块、STM32-MCU核心控制器、锂电池、液晶屏与主网络Zigbee模块组成。

[0042] 进一步改进,自动浇灌系统设置在种植筒外侧,自动浇灌系统由储料罐、气密阀5、水泵与浇灌口组成,自动浇灌系统由STM32-MCU芯片控制,根据设定值,通过打开气密阀5、启动水泵进行自动浇灌或者实现远程自动浇灌。

[0043] 如图7所示,本发明的土壤测试仪3的电路原理图包括有测定仪STM32-MCU芯片(如图8)、多传感器插头(如图9)、无限发射模块(如图10)、供电模块(如图11)、MCU芯片其他部分抗干扰作用模块以及芯片数据下载口,测定仪STM32-MCU芯片为STM32F103R8T6,测定仪STM32-MCU芯片的50引脚接R2后连接于二极管D1正极,二极管D1负极接地,测定仪STM32-MCU芯片的28引脚接R1后接地,测定仪STM32-MCU芯片的5引脚一端接X1,另一端接C1,C1另一端接地,X1的另一端与测定仪STM32-MCU芯片的6引脚连接、C2连接,C2的另一端接地,测定仪STM32-MCU芯片的60引脚接R3,R3的另一端接地,测定仪STM32-MCU芯片的7引脚接R4后接3.3V电压,

[0044] 无限发射模块的5、6引脚相连后与测定仪STM32-MCU芯片的43引脚连接,无限发射模块的7引脚与测定仪STM32-MCU芯片的42引脚连接,无限发射模块的11、12引脚相连后连接于三极管Q1的一个引脚后接地,无限发射模块的9引脚连接于三极管Q1的第二个引脚,三极管Q1的第三个引脚一端与R6连接,另一端与R5连接,R5的另一端与测定仪STM32-MCU芯片的26引脚连接,R6的另一端接地;

[0045] 多传感器插头包括有CON1~CON20,传感器端口描述以CON1和CON4为例,CON1与CON4两个端口为一组,接口定义由上至下为3.3V、ADC_CHX_C、ADC_CHX_D、GND。其中3.3V与GND为传感器6供电引脚。ADC_CHX_C是单片机采集传感器数据的时钟脚、ADC_CHX_D是单片机采集传感器数据的数据脚。本例中ADC_CH1_C连接测定仪STM32-MCU芯片的15引脚,ADC_CH1_D连接测定仪STM32-MCU芯片的16引脚,单片机可采用I2C、或自定义方式读取传感器数据。其他插头无异。

[0046] 供电模块包括有VR1、VR2、S1,其中,VR1的FB接口与L1、VCC、C5正极连接,VR1的OUT

接口与二极管D4负极、L1另一端连接,VR1的ON接口、GND接口与二极管D4正极、C5另一端、C6连接后接地,C6的另一端与VCC连接,VR1的IN接口与C4、D3、C7、C3、二极管D2负极连接,二极管D2正极与F1连接,F1另一端与CON21的2端子接12V,CON21的1端子与C3、C7、D3、C4的另一端接地;其中,VR2的Vin接口与C18、C14、D5负极连接后接VCC,VR2的Vout接口与C15、C16、C17连接后接3.3V,VR2的GND与C15、C16、C17、C18、C14、D5的正极连接后接地;S1的1引脚与测定仪STM32-MCU芯片的49引脚连接,S1的2引脚与测定仪STM32-MCU芯片的46引脚连接。

[0047] 如图12所示,本发明的种植筒的电路包括有无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片(如图13)、与土壤测定仪无线连接端口(如图14)、与PC端组网无线传输模块(如图15)、种植筒的供电模块(如图16)、MCU芯片其他部分抗干扰作用模块以及芯片数据下载口,

[0048] 其中,无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的5引脚分别与X2、C19连接,C19的另一端接地,无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的6引脚与X2另一端、C20一端连接,C20的另一端接地;无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的60引脚连接R16后接地,7引脚连接R17后接3.3V电压,无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的28引脚连接R13后接地,其余部分与土壤测试仪3的电路连接类似。

[0049] 如图17所示,本发明的自动浇灌系统的电路包括有气密阀5以及水泵的电路部分(如图18)、LED显示屏(如图19)、气密阀5与水泵的接口模块(如图20)、液位测试口模块(如图21),用以探测水位,没水了报警、流量测试口模块(如图22),用以测量浇灌了多少水、测试按钮(如图23),包括有CON22、CON23、CON24、CON25、CON26、CON27,其中,CON22的1端子接R7后与无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的15引脚连接,CON22的2端子接地,CON22的3端子接3.3V电压;CON23的1端子接R8后与无线数据采集与传输种植筒STM32-MCU芯片的57引脚连接,CON23的2端子接地,CON23的3端子接VCC;CON24的1端子接VCC、CON24的2端子接R9后与传输种植筒STM32-MCU芯片的56引脚连接,CON24的3、4端子接地;CON25的1、2端子、CON26的1、2端子、CON27的1、2端子分别与浇灌接口对应连接。

[0050] 如图24所示,本发明的Zigbee总网的电路包括总组网模块STM32-MCU芯片(如图25)、电脑通信口(如图26)、PC端无线组网模块(如图27)、总组网供电模块(如图28)、MCU芯片其他部分抗干扰作用模块以及芯片数据下载口,其中,CON29的1端子与总组网模块STM32-MCU芯片的16引脚连接,CON29的2端子与总组网模块STM32-MCU芯片的17引脚连接,其余电路连接与土壤测试仪3的电路连接类似。

[0051] 以上实施例不局限于该实施例自身的技术方案,实施例之间可以相互结合成新的实施例。以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而并非对其进行限制,凡未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明技术方案的范围内。

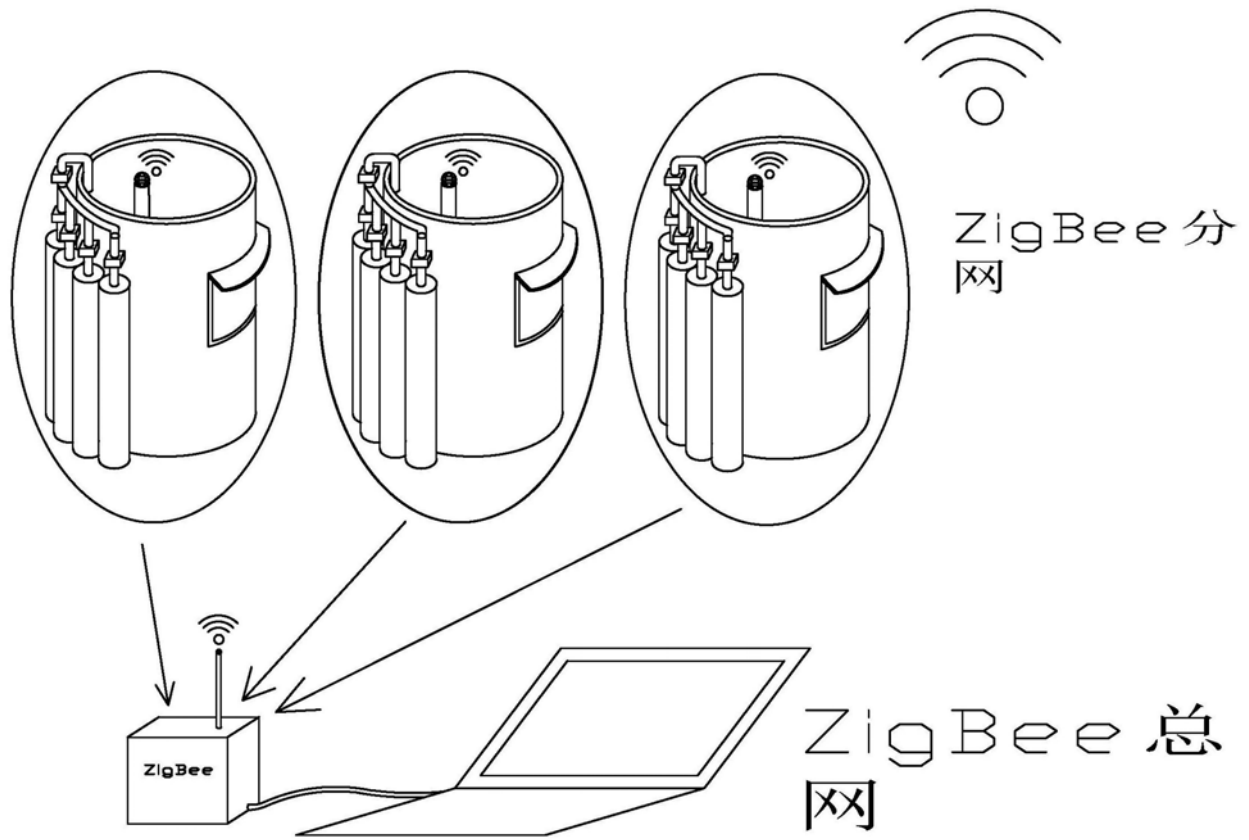


图1

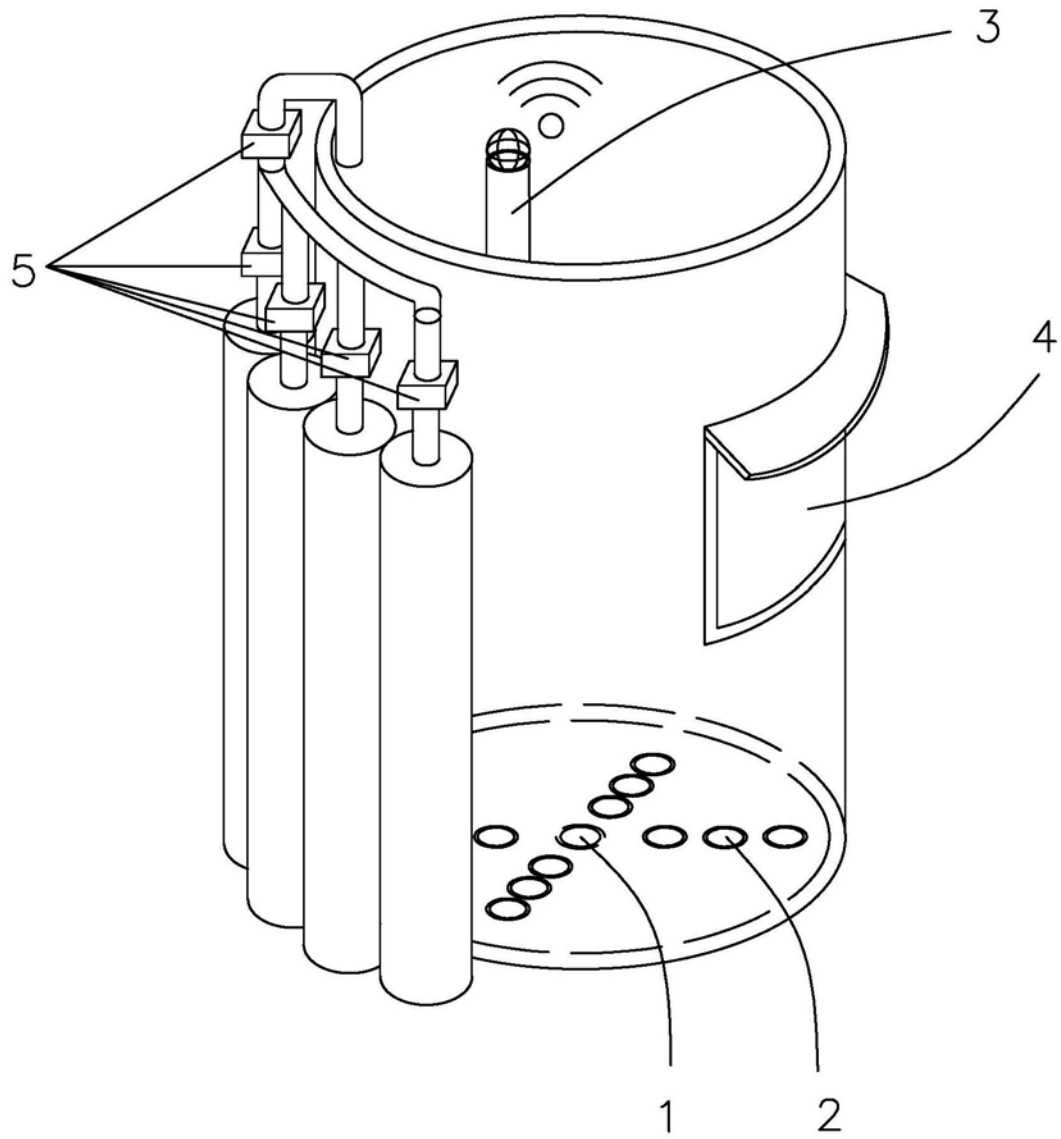


图2

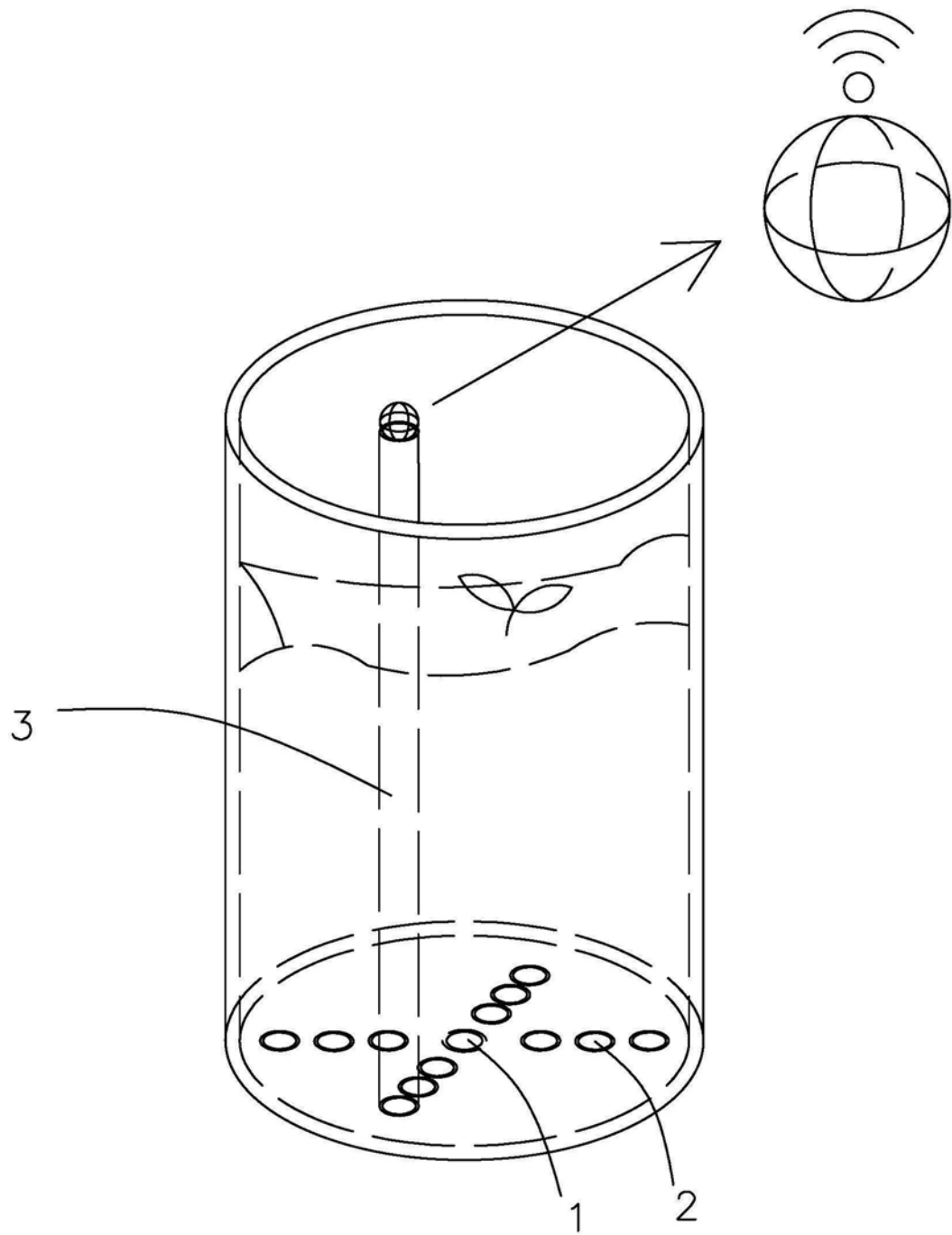


图3

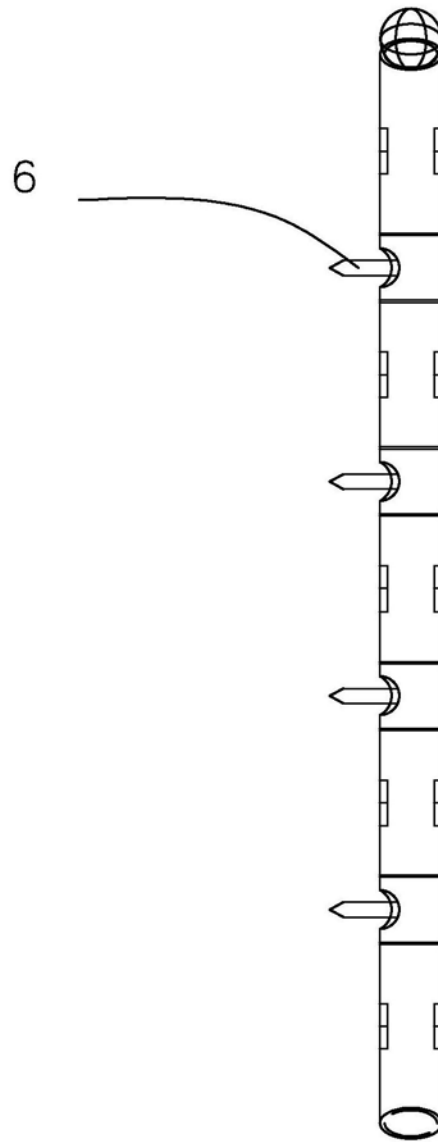


图4

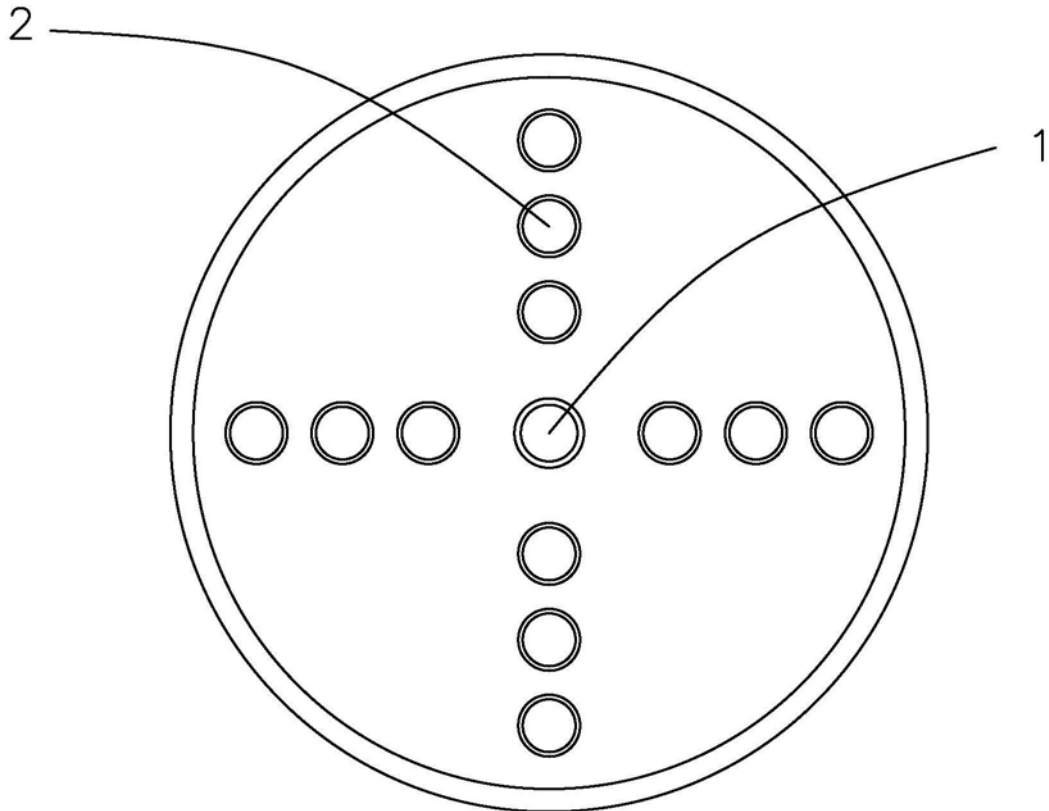


图6

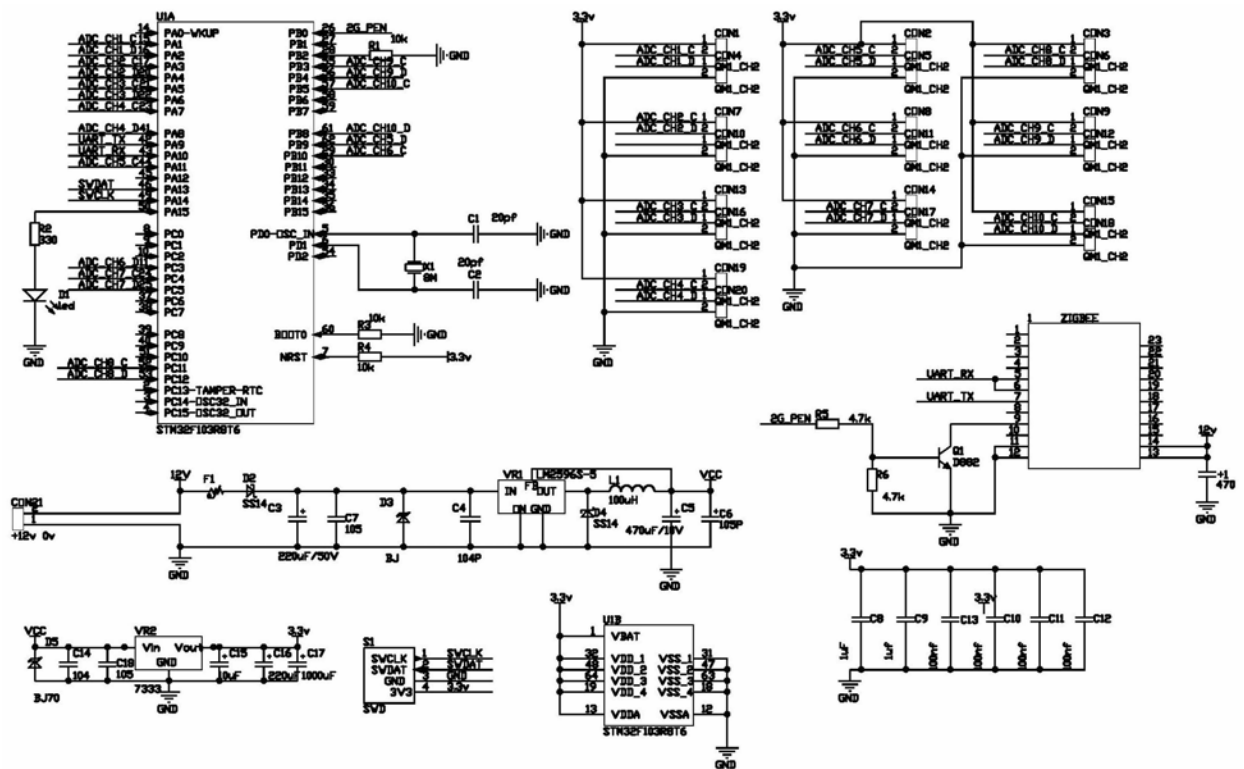


图7

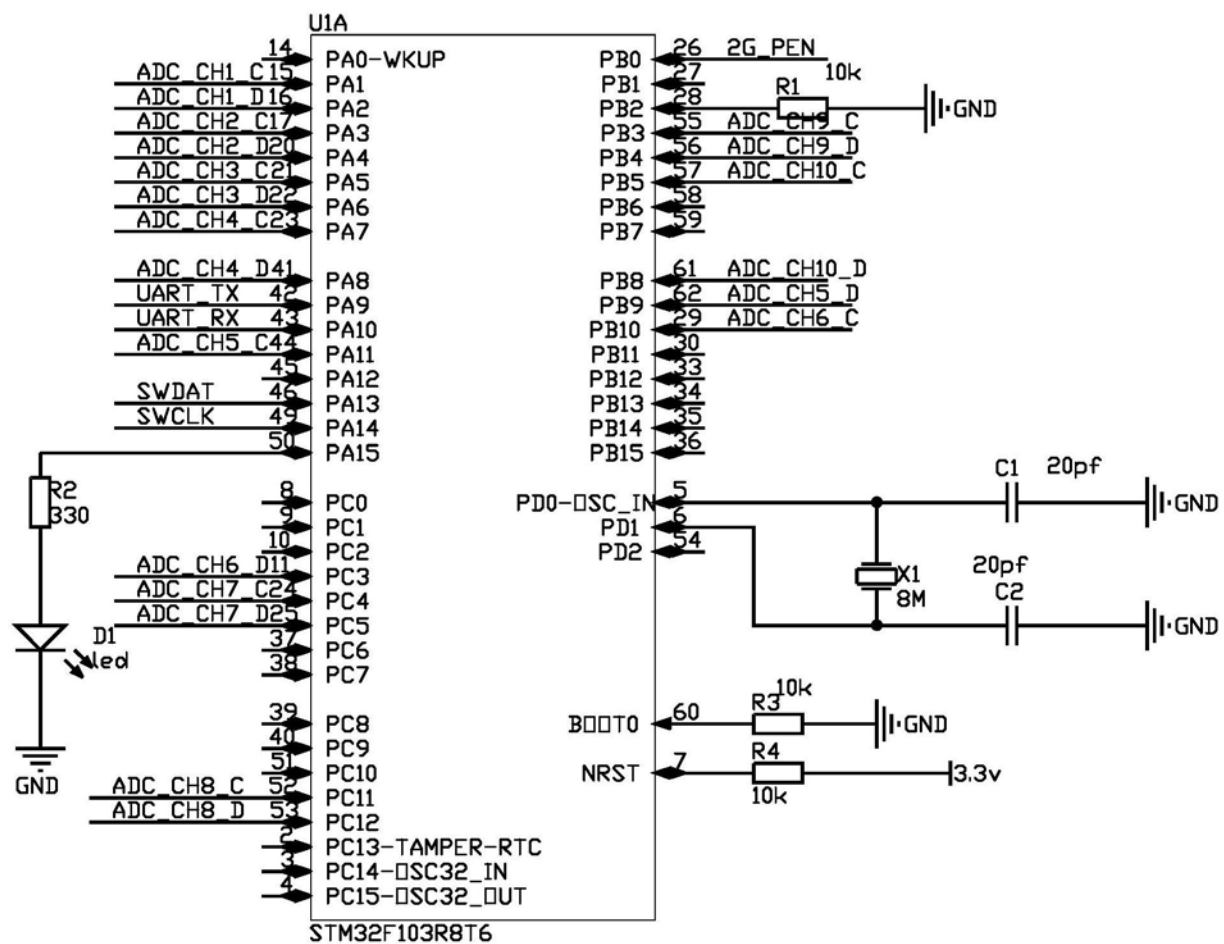


图8

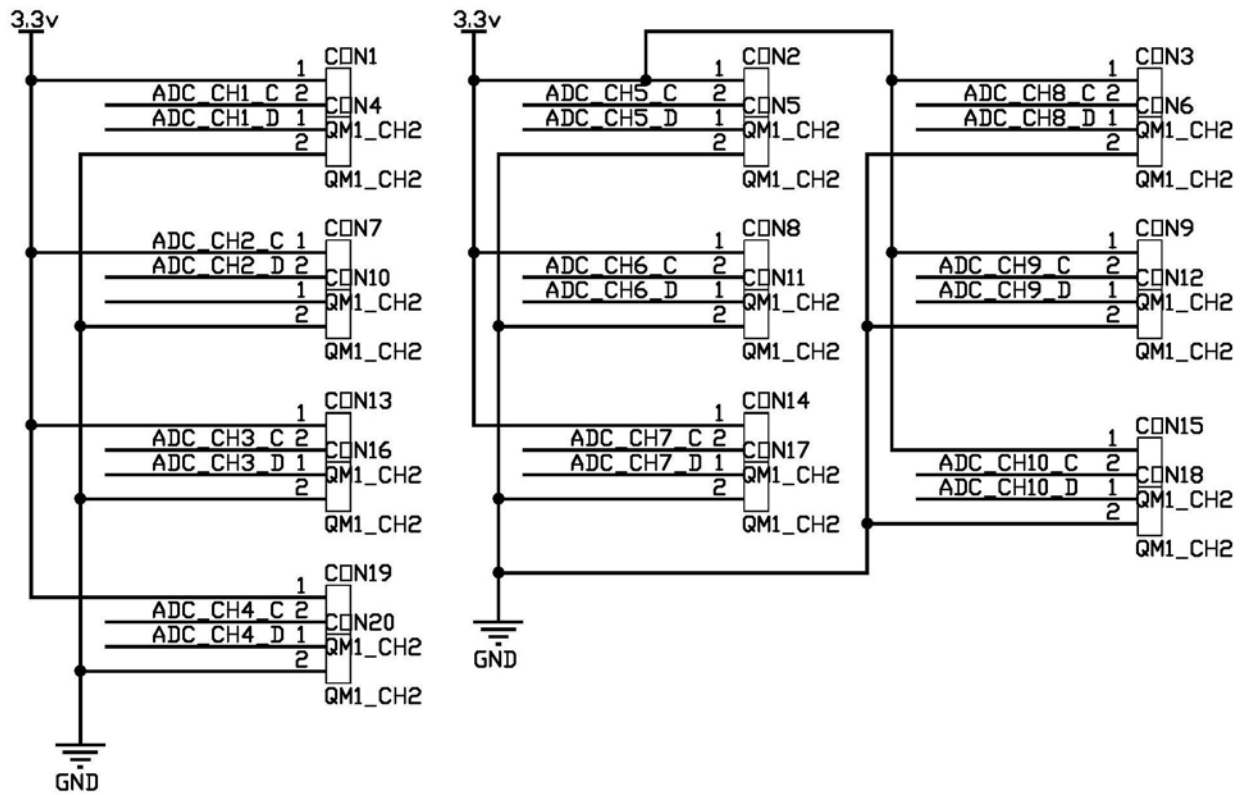


图9

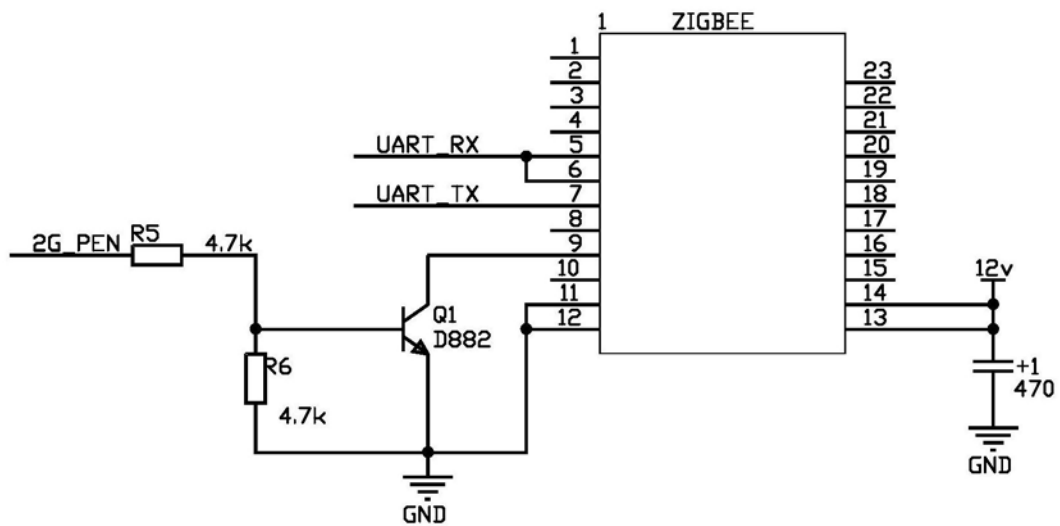


图10

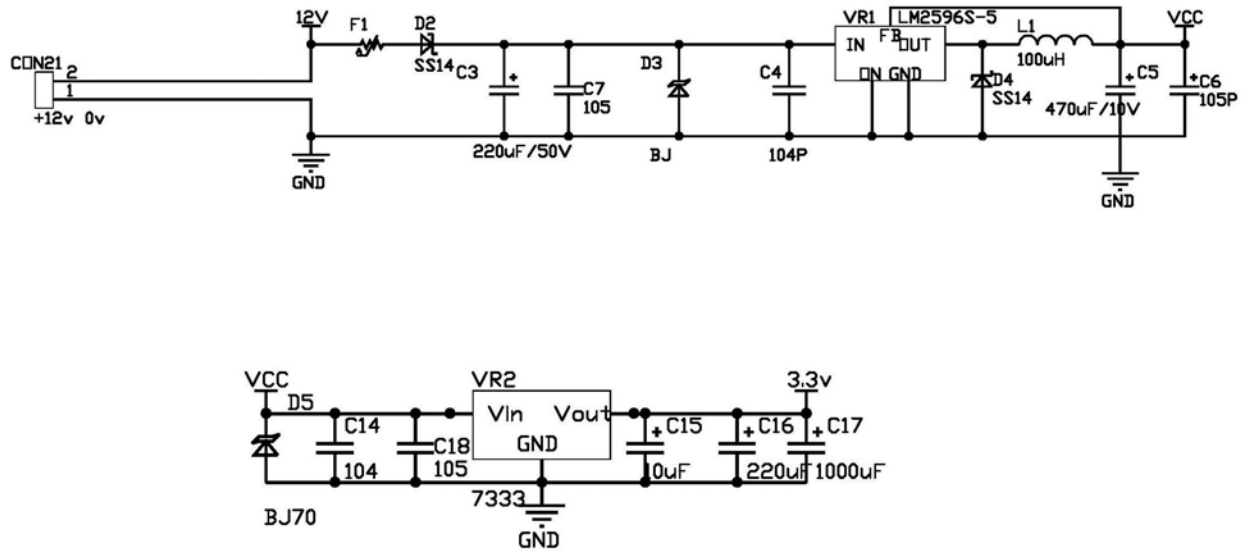


图11

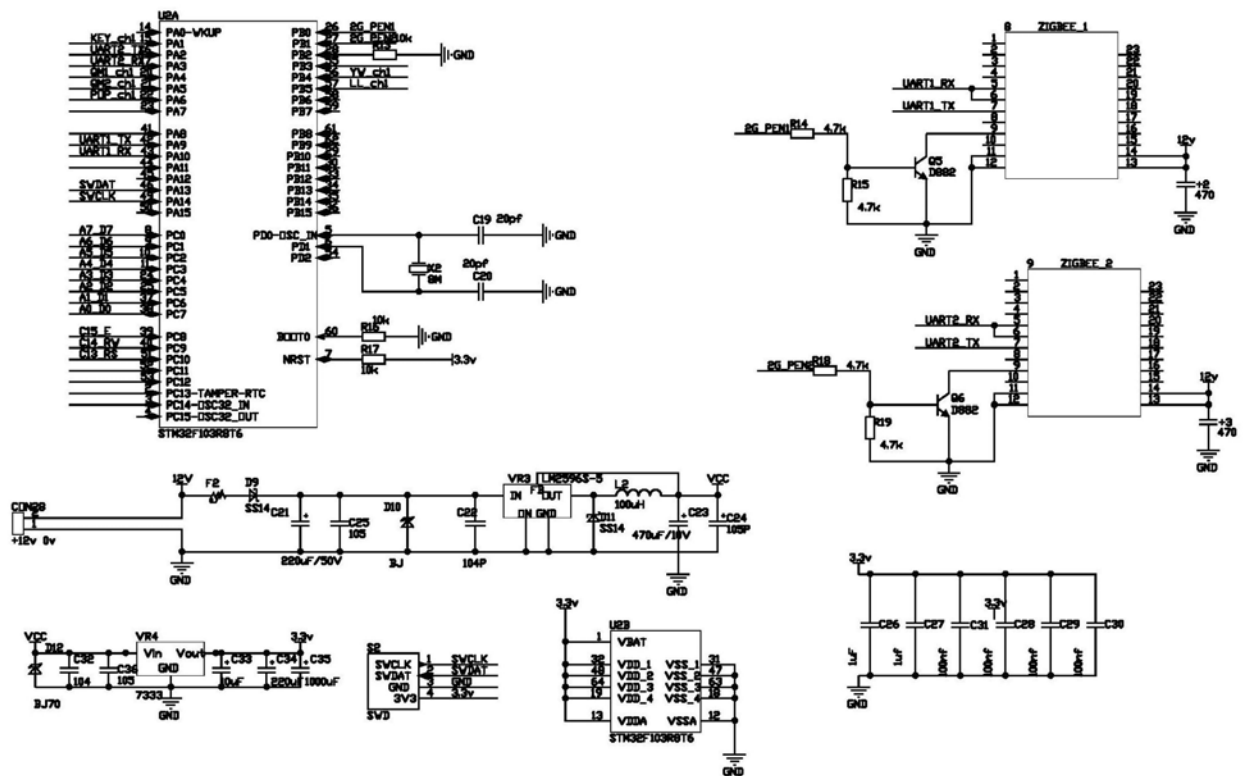


图12

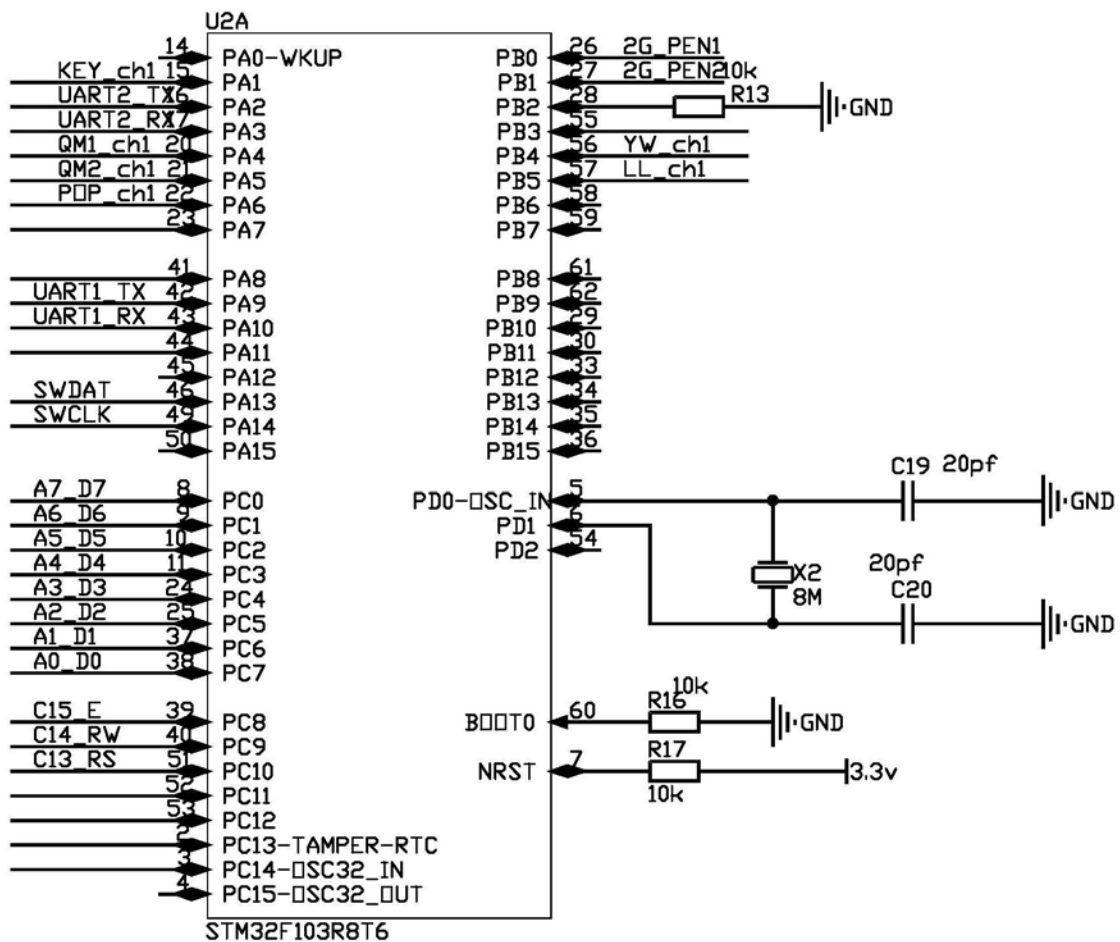


图13

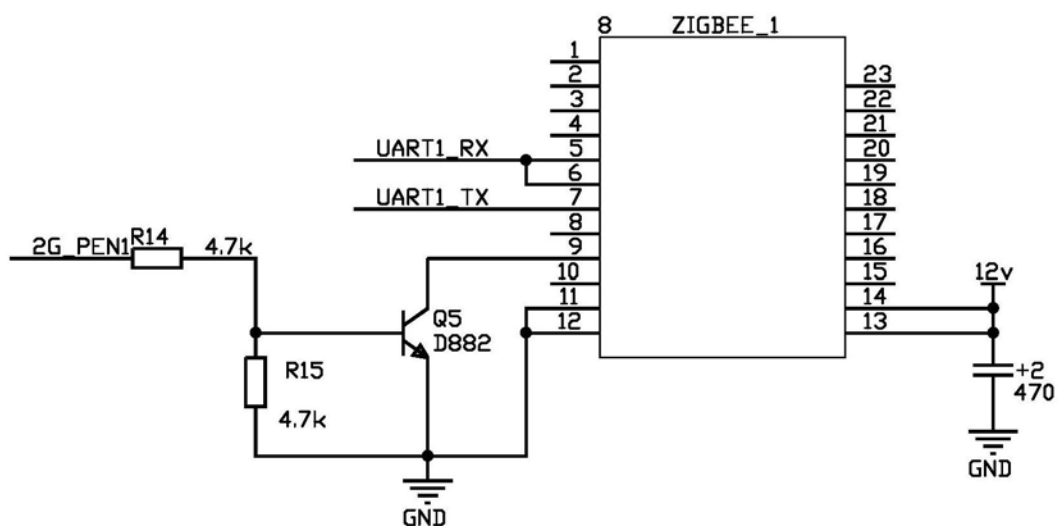


图14

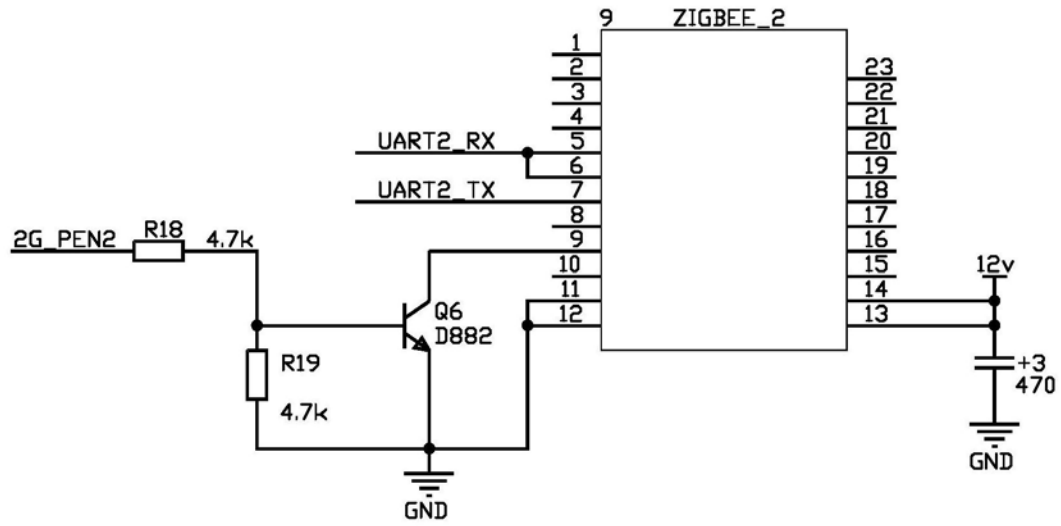


图15

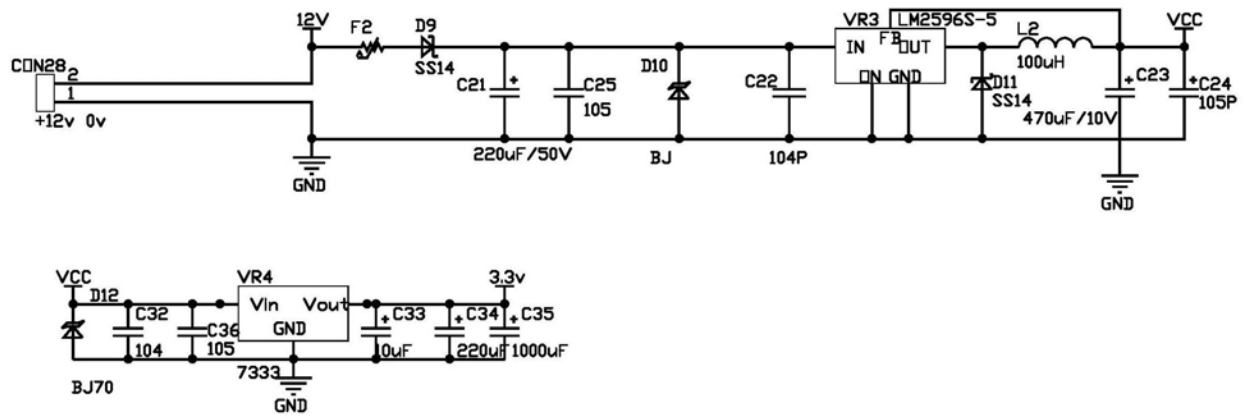


图16

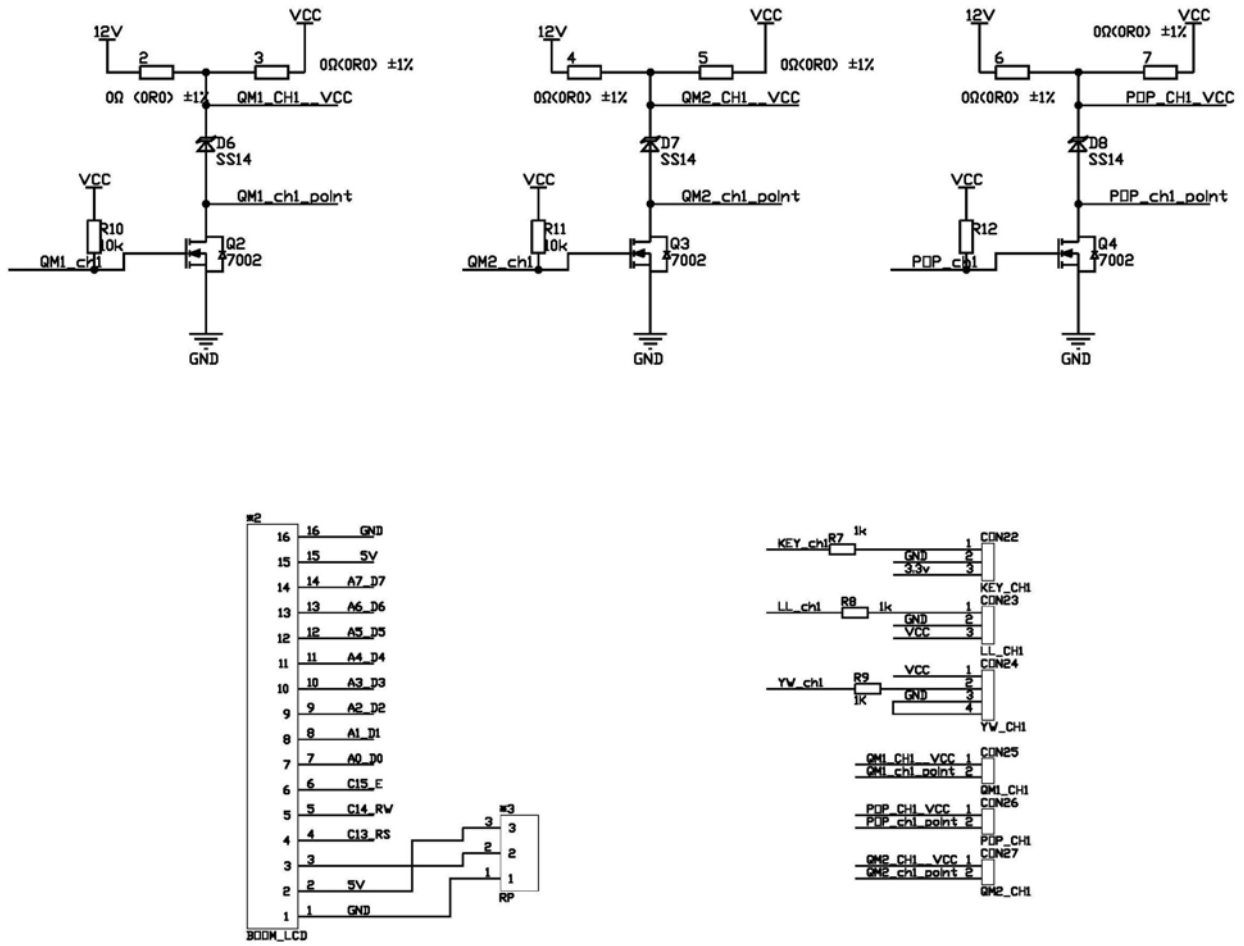


图17

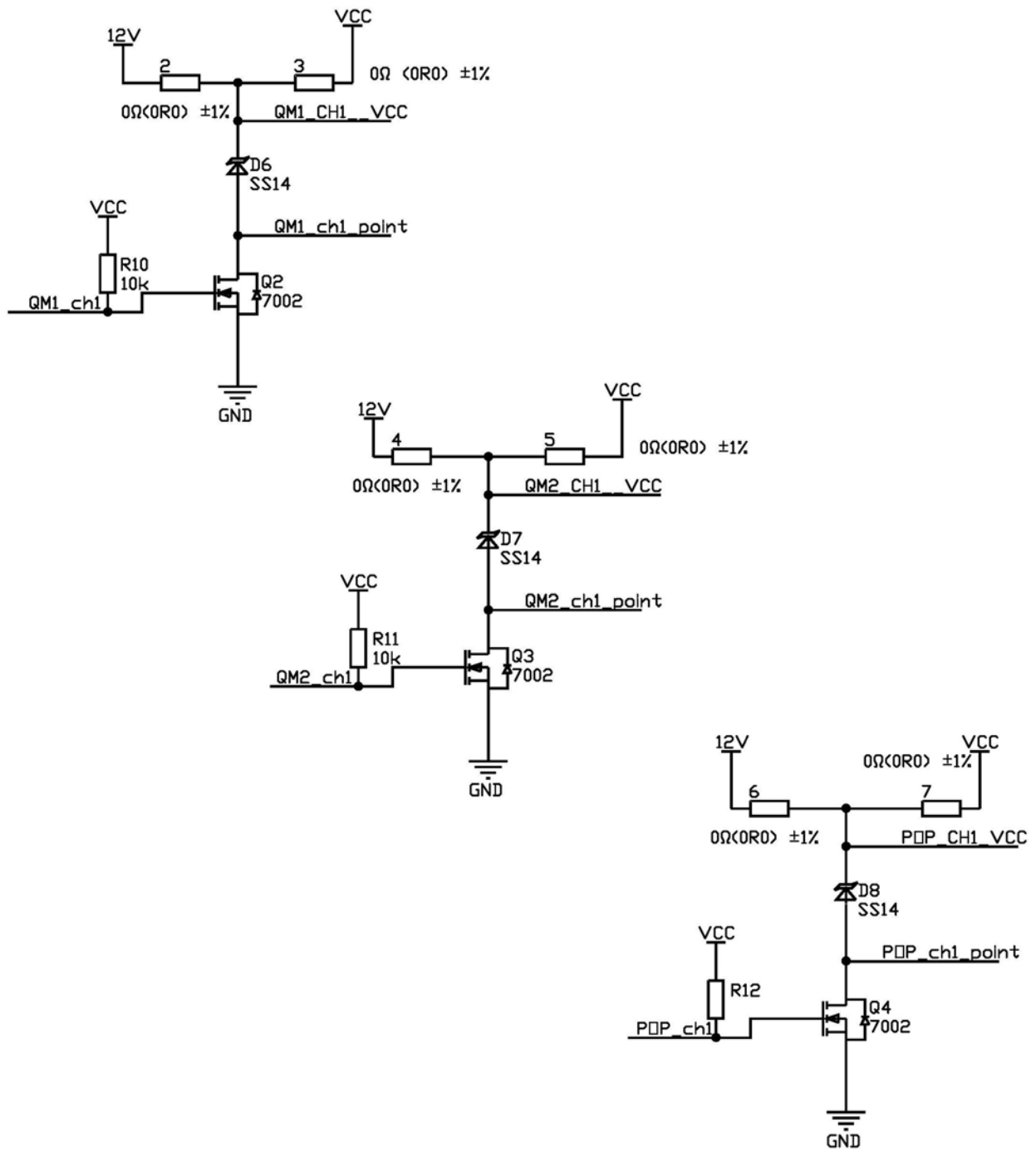


图18

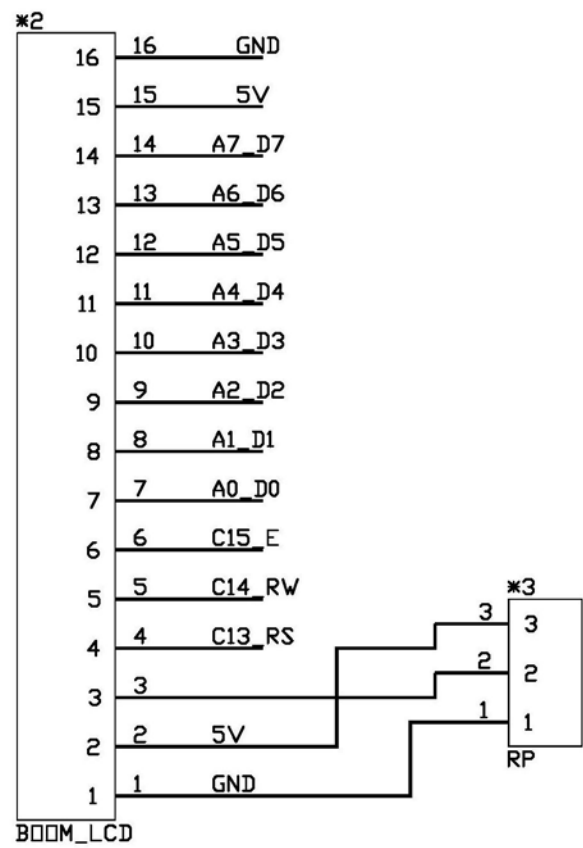


图19

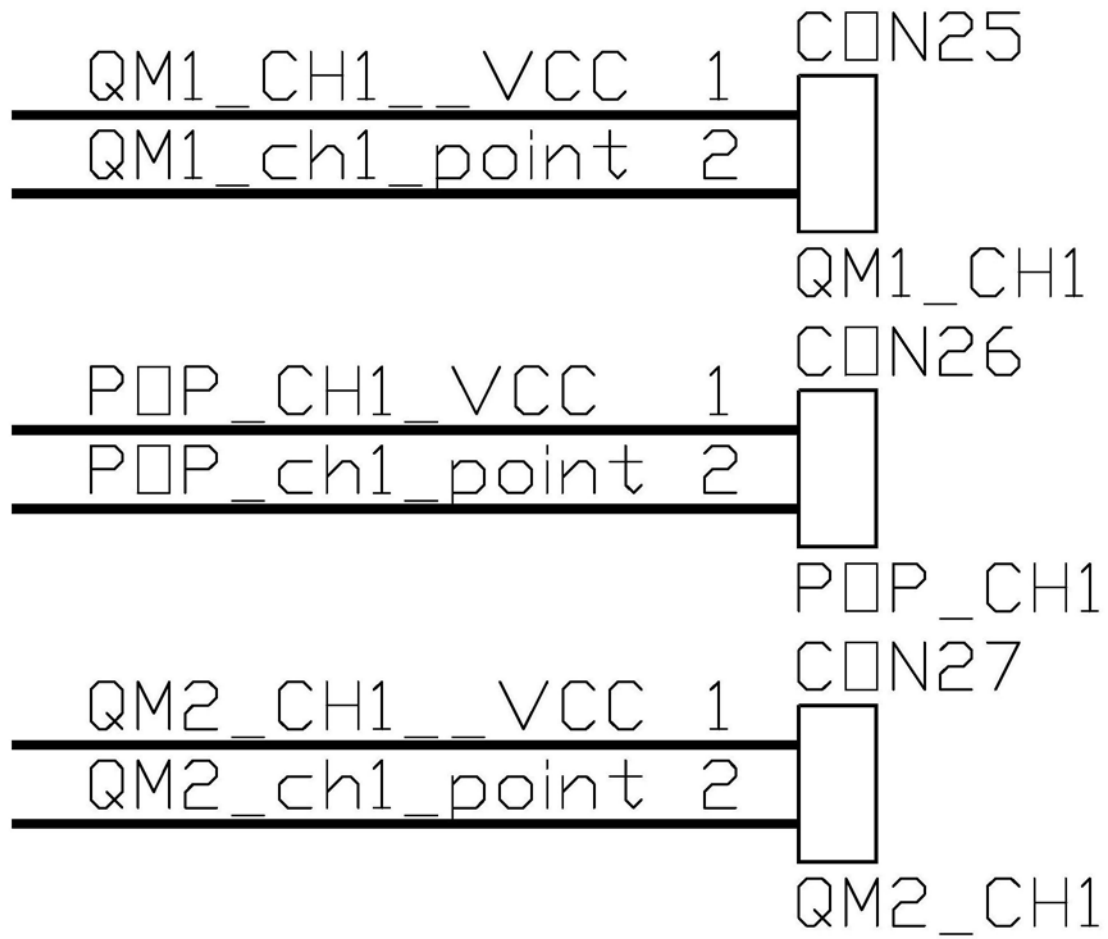


图20

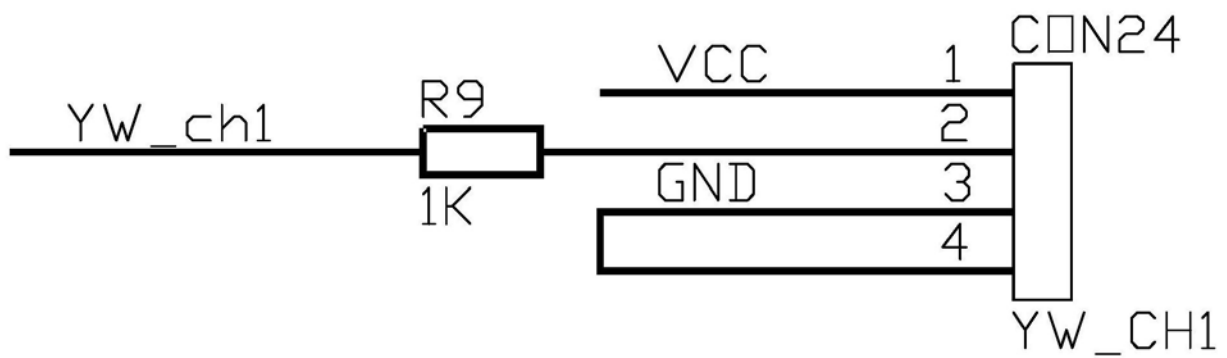


图21

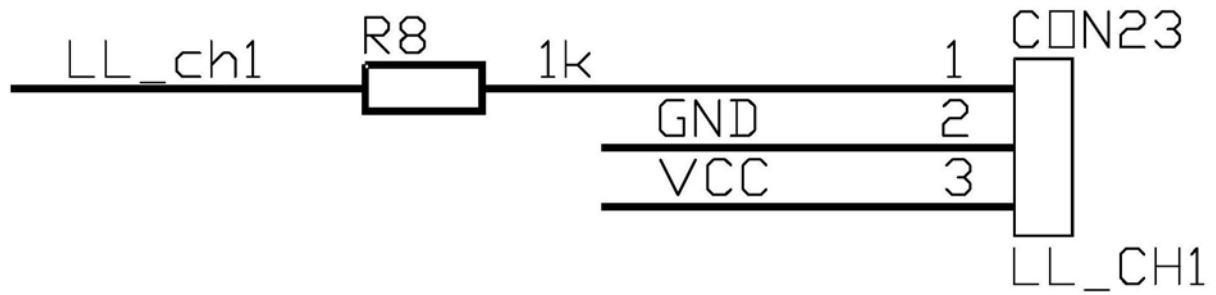


图22

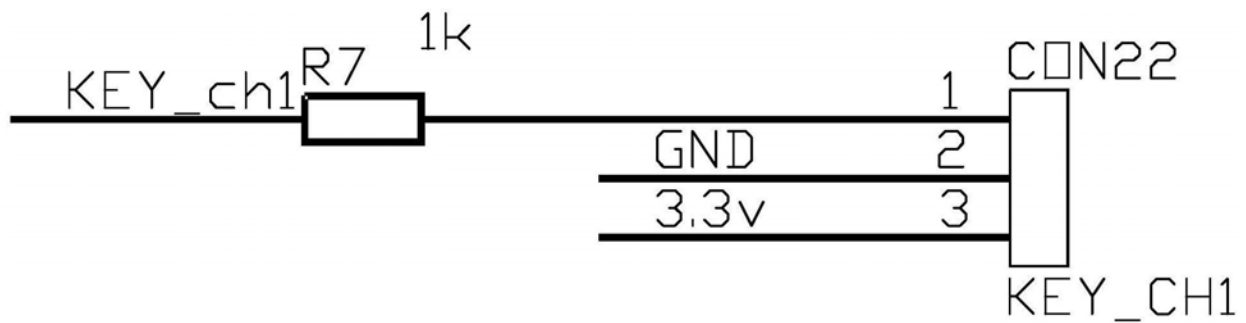


图23

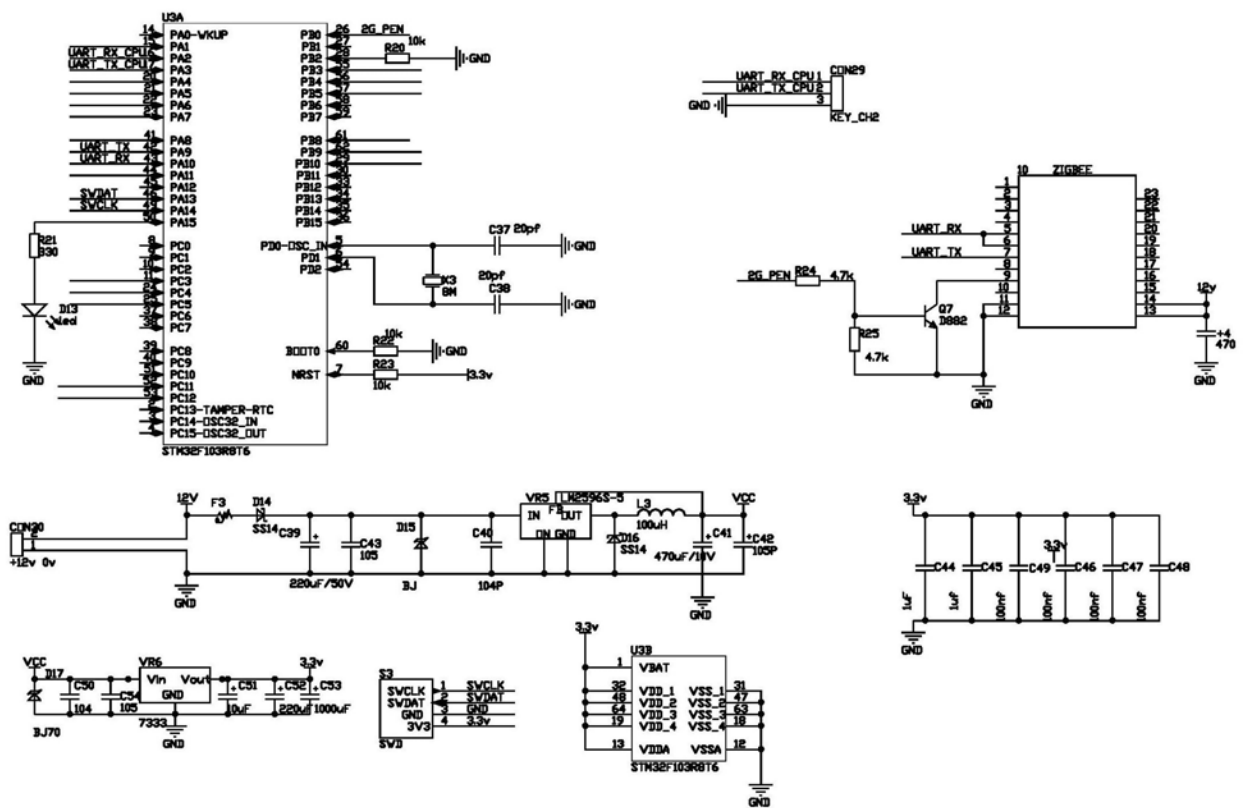


图24

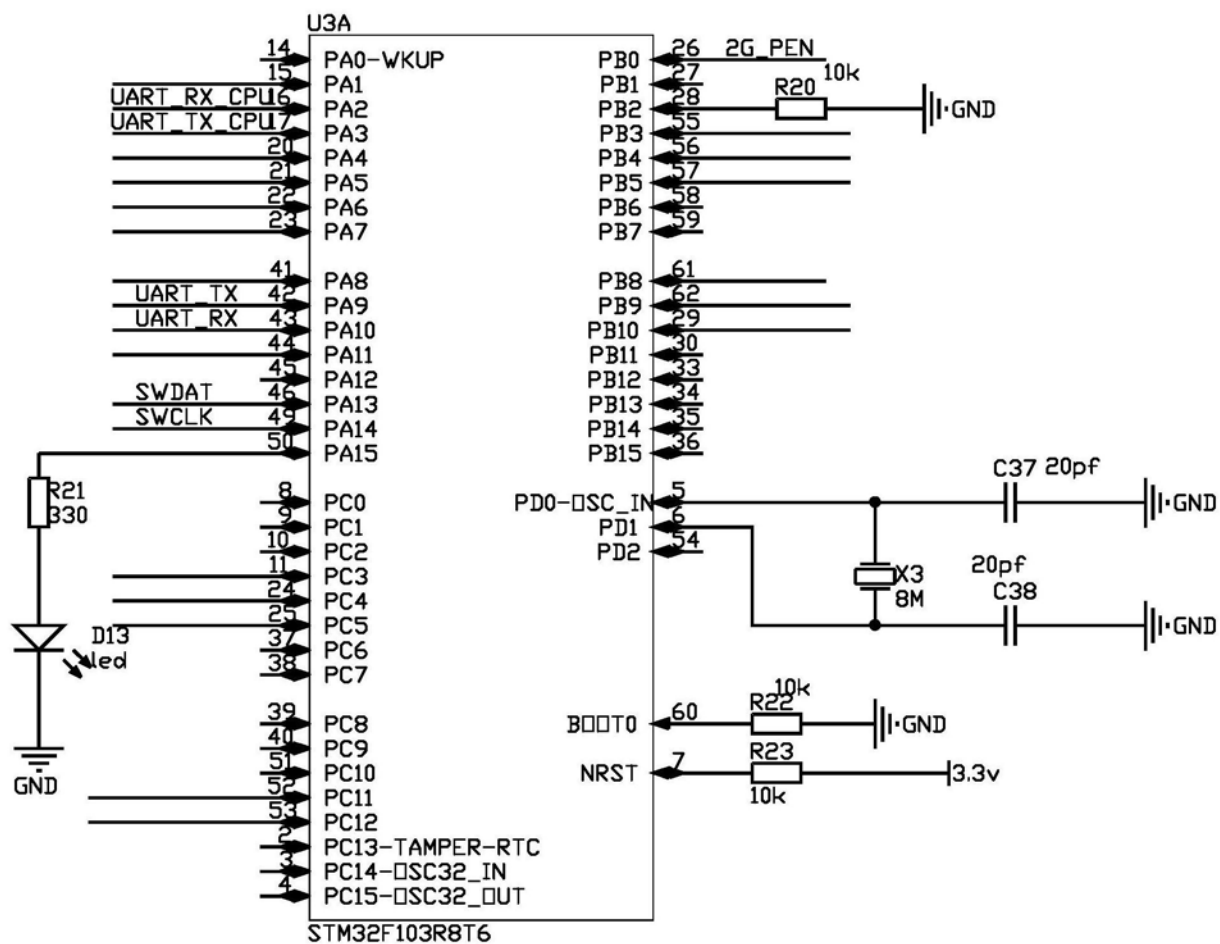


图25

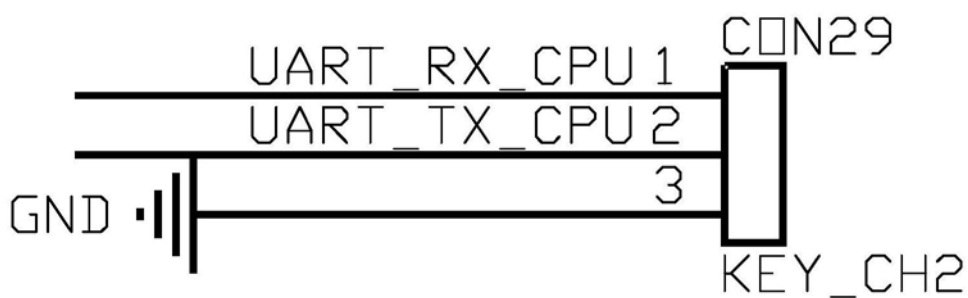


图26

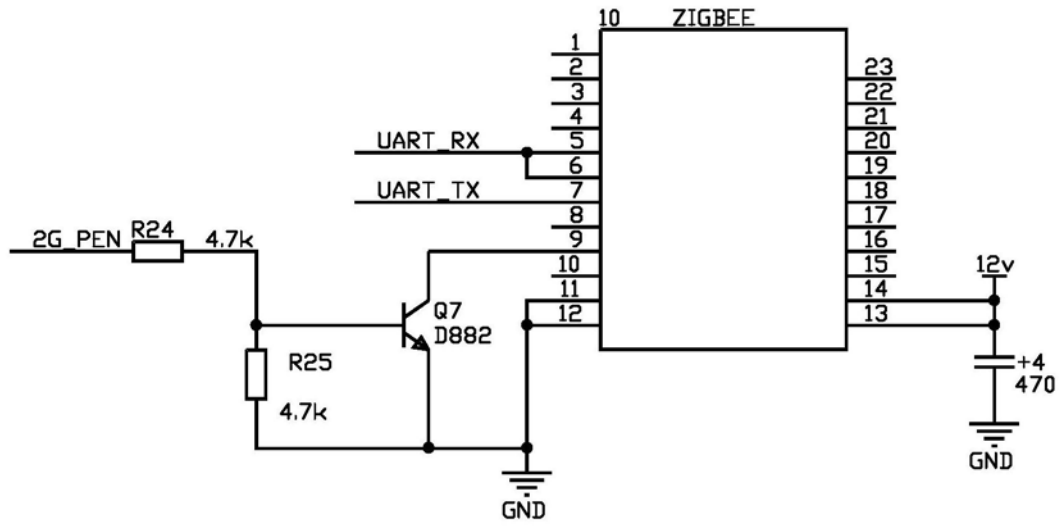


图27

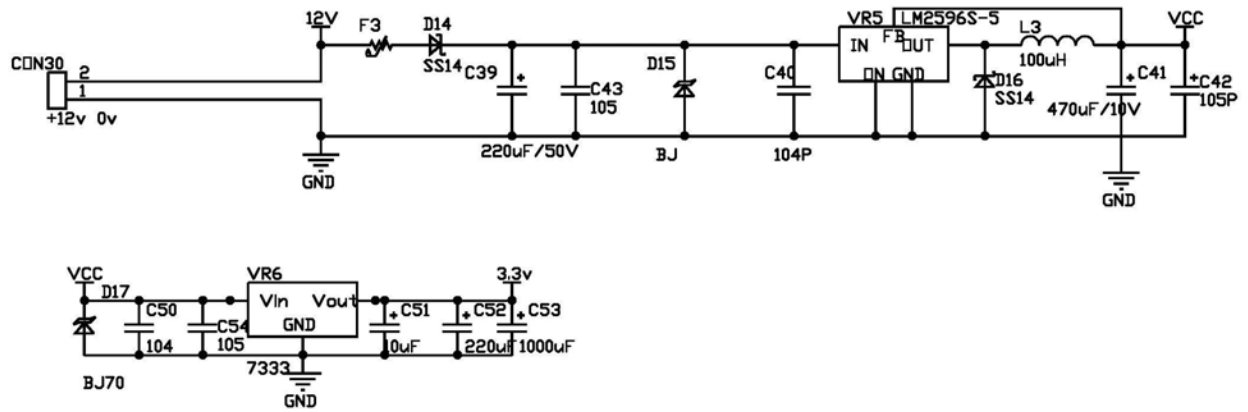


图28