



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207215946 U

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201721319930.9

(22)申请日 2017.10.13

(73)专利权人 洛阳宝盈智控科技有限公司

地址 471003 河南省洛阳市高新区滨河北路96号

(72)发明人 吴爱波 魏金波 任天佑 李倩  
聂丹丹

(74)专利代理机构 郑州金成知识产权事务所  
(普通合伙) 41121

代理人 徐园园

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

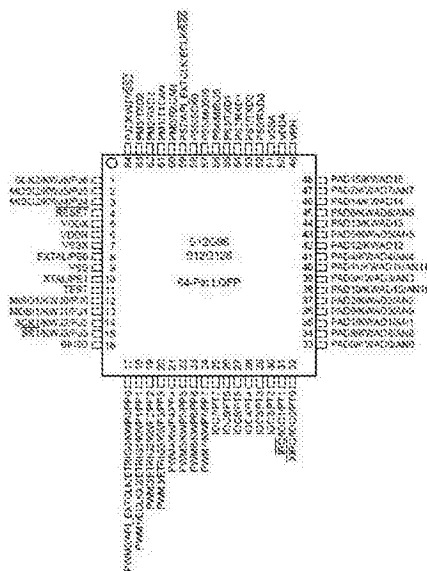
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)实用新型名称

从控模块地址编码引脚测试工装

### (57)摘要

本实用新型公开了一种从控模块地址编码引脚测试工装,包括与从控模块相应地址编码引脚一一对应的接插件,引脚虚焊以及短路检测电路,切换开关,所述引脚虚焊以及短路检测电路包括引脚虚焊指示发光二极管D1~D4,引脚短路指示发光二极管D5~D7,所述引脚虚焊指示发光二极管D1~D4的负极并联连接至所述接插件,引脚虚焊指示发光二极管D1~D4正极分别通过限流电阻连接接插件,引脚短路指示发光二极管D5、D6、D7通过所述接插件依次连接在该4个高电平引脚之间,两个切换开关S1、S2分别连接于虚焊指示发光二极管D1以及虚焊指示发光二极管D3和对应的限流电阻之间。



1. 一种从控模块地址编码引脚测试工装,包括与从控模块相应地址编码引脚一一对应的接插件,引脚虚焊以及短路检测电路,切换开关,其特征在于:所述引脚虚焊以及短路检测电路包括引脚虚焊指示发光二极管D1~D4,引脚短路指示发光二极管D5~D7,所述引脚虚焊指示发光二极管D1~D4的负极并联连接至所述接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上的参考地引脚,引脚虚焊指示发光二极管D1~D4正极分别通过限流电阻R1、R2、R3、R4连接接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上单片机的用于地址编码的4个高电平引脚,引脚短路指示发光二极管D5、D6、D7通过所述接插件依次连接在该4个高电平引脚之间,两个切换开关S1、S2分别连接于虚焊指示发光二极管D1和限流电阻R1以及虚焊指示发光二极管D3和限流电阻R3之间。

2. 根据权利要求1所述的从控模块地址编码引脚测试工装,其特征在于:引脚短路指示发光二极管D5、D6、D7在4个高电平引脚的节点之间顺序接入,依次为正接、反接、正接。

3. 根据权利要求1或2所述的从控模块地址编码引脚测试工装,其特征在于:含有供电模块,所述供电模块采用一个AC220V转DC24V的AC/DC模块,所述AC/DC模块的输出端与接插件连接,检测时给从控模块提供工作电源。

## 从控模块地址编码引脚测试工装

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电路板上单片机引脚测试工装,以检查是否有引脚虚焊或短路。

### 背景技术

[0002] 现阶段,采用一主多从架构的电池管理系统(BMS)占行业设计主流。主控模块主要实现与电池组相关的检测(总电压、总电流、绝缘性能等)、控制管理(电池组能量估算、热管理、充放电管理、故障监测和诊断等)、保护(过流、短路等)、通讯(主控与从控、主控与整车控制器、主控与充电机、主控与车载显示设备通讯)等功能;从控模块主要实现与电池单体相关的电压、温度检测、通讯以及电池均衡管理等功能;主、从模块分离设计,各司其职,可以极大减少信号采集和控制信号之间的相互不良影响,且主、从模块间通过CAN通讯,可将通讯过程中的信号干扰降至最低。此外,该设计架构最明显的优势是,一个主控模块通过CAN总线与多个从控模块连接,实现了多串数、大容量的锂电池管理,且配置非常灵活。

[0003] 在实际项目应用中,BMS要求监控、管理到每一个最小的电池单元。在一主多从的BMS架构中,一个主控模块通过CAN总线挂载了多个从控模块,每个从控模块又同时监管很多个电池单元,如果要准确识别到每一个电池单元,就需要先区分、识别出每一个从控模块,这就需要挂载在CAN总线上的每一个从控模块都要有唯一的地址编码。

[0004] 通过从控模块的这种地址编码方式,主控模块和从控模块之间通讯的唯一性,可通过两种途径实现,一种是直接在从控电路板上将对应的编码引脚短接起来,确保挂载在一条CAN总线上的所有从控模块地址唯一;另一种是挂载在一条CAN总线上的所有从控模块地址编码引脚均悬空,通过从控线束上与地址相关的线缆并接来达到从控模块地址编码的目的。相比较而言,后一种途径更适合从控模块批产和实际项目应用。

[0005] 在电路板的贴片加工过程中,对于高度集成、引脚很多的元器件,很容易出现引脚虚焊、短路的情况,并且对于多数BMS测试平台而言,又缺失对于这类非常规的功能性引脚的检测,因此,以往当从控产品出现因地址编码引脚虚焊或短路时,直至全部挂载到CAN总线上后,才会因地址编码错乱无法正常通讯而被发现,造成不必要的返工,产生了一些经济损失。因此如何在电路板功能测试环节,准确检测出BMS测试平台无法发现的地址编码引脚焊接质量问题,就显得尤为重要。

### 发明内容

[0006] 本实用新型针对现有技术不足,提出一种从控模块地址编码引脚测试工装,可以在电路板功能测试环节,准确检测出BMS测试平台无法发现的地址编码引脚焊接质量问题。

[0007] 本实用新型所采用的技术方案:

[0008] 一种从控模块地址编码引脚测试工装,包括与从控模块相应地址编码引脚一一对应的接插件,引脚虚焊以及短路检测电路,切换开关,所述引脚虚焊以及短路检测电路包括引脚虚焊指示发光二极管D1~D4,引脚短路指示发光二极管D5~D7,所述引脚虚焊指示发

光二极管D1~D4的负极并联连接至所述接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上的参考地引脚,引脚虚焊指示发光二极管D1~D4正极分别通过限流电阻R1、R2、R3、R4连接接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上单片机的用于地址编码的4个高电平引脚,引脚短路指示发光二极管D5、D6、D7通过所述接插件依次连接在该4个高电平引脚之间,两个切换开关S1、S2分别连接于虚焊指示发光二极管D1和限流电阻R1以及虚焊指示发光二极管D3和限流电阻R3之间。

[0009] 本实用新型的有益效果:

[0010] 1、本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装,结构简单,设计合理。可以在电路板功能测试环节,准确检测出BMS测试平台无法发现的地址编码引脚焊接质量问题。克服了以往当从控产品出现因地址编码引脚虚焊或短路时,直至全部挂载到CAN总线上后,才会因地址编码错乱无法正常通讯而被发现的弊端,不会因之造成不必要的返工情况,避免了一定的经济损失,节约了人力物力。

[0011] 2、本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装,使用方便、操作便捷,只需一个能够提供AC220V交流电的工位即可,过程中只需插、拔接插件及切换开关;过程安全,不论是对操作者人身安全,还是对从控产品均无任何安全隐患;经实测,测试单块CABU-24的地址编码引脚,用时在10s以内。

## 附图说明

[0012] 图1是MCU芯片S9S12G128F0MLH单片机的引脚定义图;

[0013] 图2是本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装的外观及使用状态示意图;

[0014] 图3是本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装的电路原理图。

## 具体实施方式

[0015] 下面通过具体实施方式,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0016] 实施例1

[0017] 参见图2、图3,本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装,包括与从控模块相应地址编码引脚一一对应的接插件,引脚虚焊以及短路检测电路,切换开关,所述引脚虚焊以及短路检测电路包括引脚虚焊指示发光二极管D1~D4,引脚短路指示发光二极管D5~D7,所述引脚虚焊指示发光二极管D1~D4的负极并联连接至所述接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上的参考地引脚(VSSX),引脚虚焊指示发光二极管D1~D4正极分别通过限流电阻R1、R2、R3、R4连接接插件,通过所述接插件连接从控模块电路板上单片机的用于地址编码的4个高电平引脚(PT6~PT3),引脚短路指示发光二极管D5、D6、D7通过所述接插件依次连接在该4个高电平引脚之间,两个切换开关S1、S2分别连接于虚焊指示发光二极管D1和限流电阻R1以及虚焊指示发光二极管D3和限流电阻R3之间。

[0018] 实施例2

[0019] 参见图2、图3,本实施例的从控模块地址编码引脚测试工装,与实施例1的不同之处在于:含有供电模块,所述供电模块采用一个AC220V转DC24V的AC/DC模块,所述AC/DC模块的输出端与接插件连接,检测时给从控模块提供工作电源。

[0020] 从控模块是以Freescale公司16位汽车级MCU芯片S9S12G128F0MLH为控制核心的

系列产品,图1所示为该单片机的引脚定义图。从控模块的通讯地址采用四位二进制编码来表征,与地址编码相关的单片机引脚包括四个相互独立的编码引脚26 (PT6)、27 (PT5)、28 (PT4)、29 (PT3) 和一个公用的编码参考地引脚VSSX,通过单片机外围电路,这五个与地址编码相关的引脚被引至从控模块的接插件处,接插件上的引脚被重新定义为CODE0、CODE1、CODE2、CODE3和CGND。当编码引脚CODE0~CODE3悬空时,悬空的引脚保持高电平(电压约为4.8V),当编码引脚CODE0~CODE3和编码参考地引脚CGND短接时,短接的引脚被拉至低电平(电压为0V)。如CODE0悬空,CODE1、CODE2、CODE3均与CGND短接,则二进制编码地址为1000。从0001到1111,共有15个地址编码,也就是说,1个主控模块通过CAN总线,最多可挂载15个CABU-24从控模块。

[0021] 当地址编码引脚悬空时,相对于公用的地址参考地引脚CGND,在从控模块的接插件处测得四个地址编码引脚CODE1~CODE4的电压约为4.8V,因此,利用地址编码引脚与地址参考地间的压差,通过一些外围电路,可以排查出单片机的地址编码引脚是否存在虚焊或短路。

[0022] 本实用新型从控模块地址编码引脚测试工装,外观及电路原理如图2、图3所示。CODE0~CODE3、CGND共计5个引脚,分别与从控模块接插件上的相应地址编码引脚一一对应,并通过从控电路板上的电路连至单片机上用于地址编码的4个高电平引脚(PT6~PT3)和参考地引脚(VSSX)。与CODE0~CODE3相对应的四个单片机引脚PT6~PT3,内部通过上拉电阻与单片机电源VDDX连通,悬空状态下呈高电平状态,于是,充分利用单片机的高电平引脚有直接带载能力,但带载能力弱的特殊性,来分别进行引脚虚焊和引脚短路的测试。

[0023] 首先利用单片机的四个高电平地址编码引脚(PT6~PT3)具备带载能力的特点,来检测对应引脚是否虚焊。如果单片机的四个地址编码引脚(PT6~PT3)和电源地(VSSX)都没有虚焊的现象,则从控模块上电后,单片机这五个引脚上的信号就都会通过从控电路板上的电路传至接插件,也就是说测试工装与从控模块对插后,图中所示的CODE0~CODE3引脚均有4.8V左右的电压,CGND为0V,在开关S1和S2闭合的前提下,D1~D4都可以正常点亮,因此,根据对应指示灯的点亮情况,可以判断单片机上与地址编码相关的所有引脚有没有虚焊;如果单片机的电源地虚焊,则由于没形成闭合电流回路,D1~D4均不会点亮;如果PT6~PT3中任一引脚虚焊,则CODE0~CODE3中对应的引脚就没有4.8V电压,从而D1~D4中对应的引脚就不会点亮;通过这种检测方式,就可以解决虚焊检测的问题。

[0024] 单片机上PT6~PT3这四个引脚按序相邻排列,因此只要能够检测彼此相邻的两个引脚有无短路,即PT6和PT5、PT5和PT4、PT4和PT3,就可判断四个引脚是否存在短路现象。

[0025] 接着根据图3所示的测试原理,利用单片机四个高电平地址编码引脚(PT6~PT3)自身带载能力弱的特点,来检测地址编码引脚是否有短路。由于PT6~PT3四个高电平引脚自身的带载能力弱,当D1~D4均点亮后,使得CODE0~CODE3处的电压被拉低,实测值约为1.9V;此时断开开关S1,由于通道“CODE0→R1→S1→D1→CGND”的电流回路断开,因此CODE0的电压就重新恢复至4.8V,但CODE1的电压仍为1.9V,利用该压差,就能将D5点亮;CODE0和CODE1之间有压差,就证明了与其对应的单片机引脚PT6和PT5引脚无短路;同理,断开S2后,CODE2电压回升至4.8V,然CODE1和CODE3仍为1.9V,故D6和D7也可以点亮,则证明了PT5和PT4没有短路,PT4和PT3也没有短路,由于PT6、PT5、PT4和PT3在单片机上依次排列,从PCB引线布局上来看,两两不短路,即可证明四个引脚间均无短路发生。

[0026] 因此,充分利用CABU-24产品所采用的这款单片机的高电平引脚PT6~PT3的有带载能力、但带载能力弱的特点,完全可以通过一个简单的外围电路来测试从控模块的地址编码引脚是否存在虚焊和短路的现象。本实用新型测试工装与从控模块采用接插件连接,测试结果通过发光二极管直观表示,考虑到测试过程中需要对从控模块上电,因此考虑将一个AC220V转DC24V的AC/DC模块的输出接在测试工装上,作为一个整体与从控模块对插,就可以进行引脚虚焊和短路的测试。该测试工装的效果图如图2所示。

[0027] 图2中,开关S1和S2用于选择该工装是测试引脚虚焊,还是测试引脚短路,是一个切换开关;D1是PT6是否虚焊的指示灯,D2是PT5是否虚焊的指示灯,D3是PT4是否虚焊的指示灯,D4是PT3是否虚焊的指示灯,测试过程中,闭合S1和S2,D1~D4点亮,表明图3所示的电路中各自通道的电流回路形成,则表明PT6~PT3及VSSX均无虚焊发生;断开S1,D5点亮(同时D1灭),表明PT6和PT5无短路,断开S2,D6和D7均点亮(同时D3灭),表明PT5和PT4、PT4和PT3均无短路。也就是说,D5、D6和D7均点亮,表明PT6、PT5、PT4和PT3间均无短路发生。

[0028] 实现地址编码引脚测试的具体实现过程描述如下:

[0029] 1) 确保从控地址测试工装上的开关S1和S2处于闭合状态;

[0030] 2) 将从控地址编码引脚测试工装的接插件和从控模块的接插件对接;

[0031] 3) 指示灯D1~D4均点亮(此时,D5~D7均灭),表明PT6~PT3及VSSX均无虚焊;

[0032] 4) 断开S1和S2,D5~D7均点亮(此时,D1和D3灭),表明PT6~PT3间无短路;

[0033] 5) 断开两个接插件间的连接,完成测试。

[0034] 通过如上描述的测试工装,可以快速、便捷检测出单片机上与地址编码相关的引脚是否存在虚焊或短路现象,可以有效避免不合格品流入成品环节,造成不必要的返工和损失。

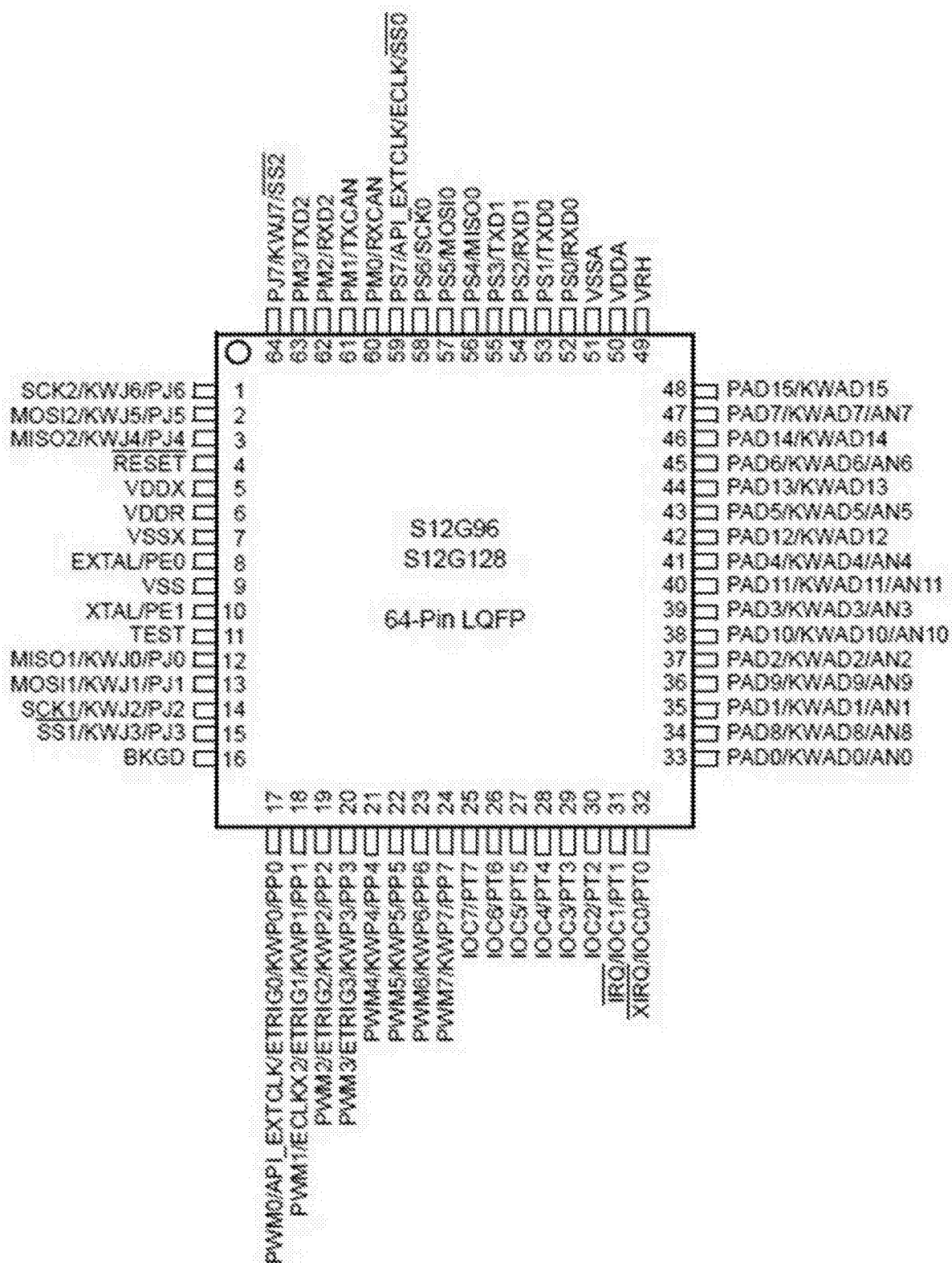


图1

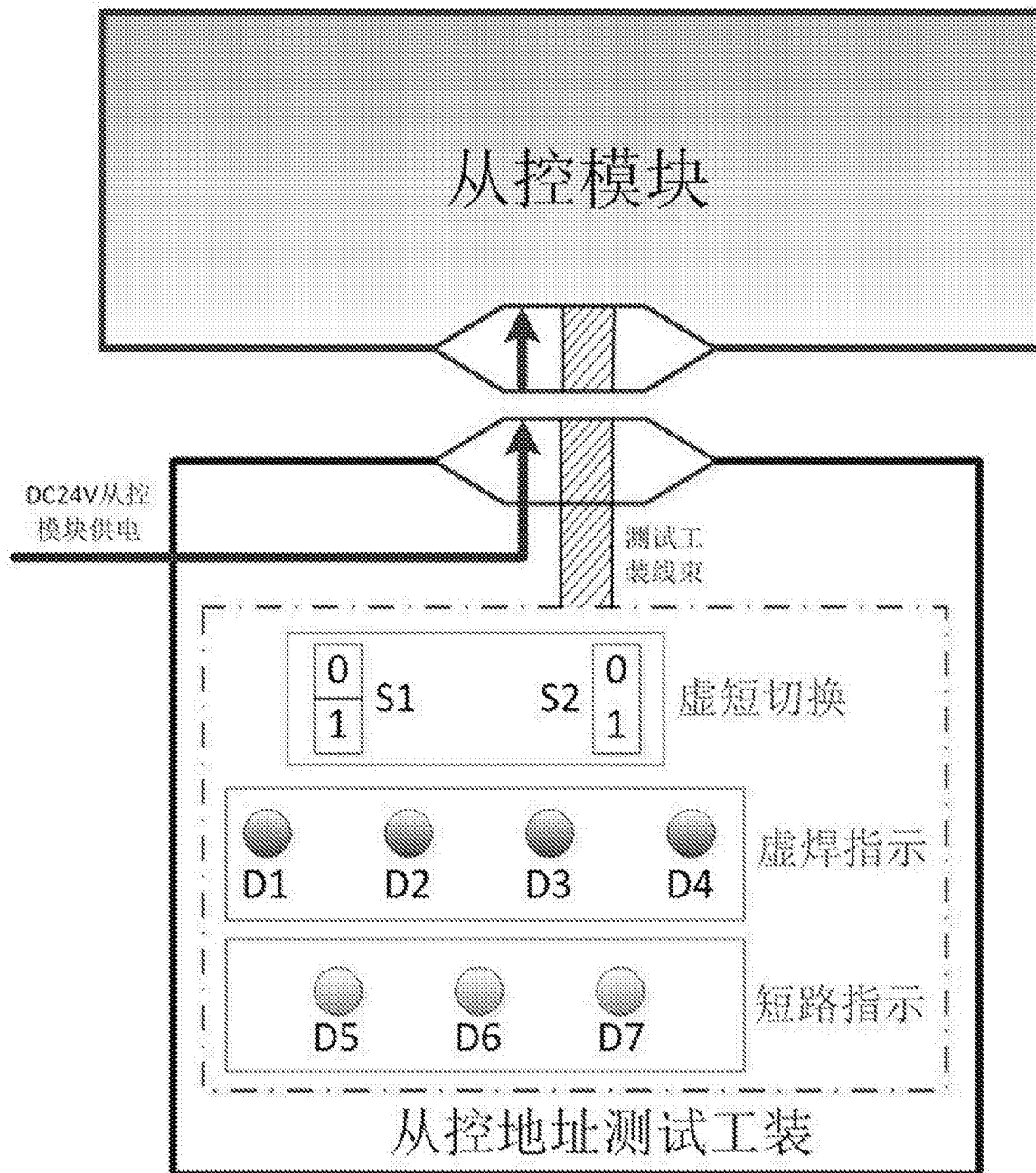


图2

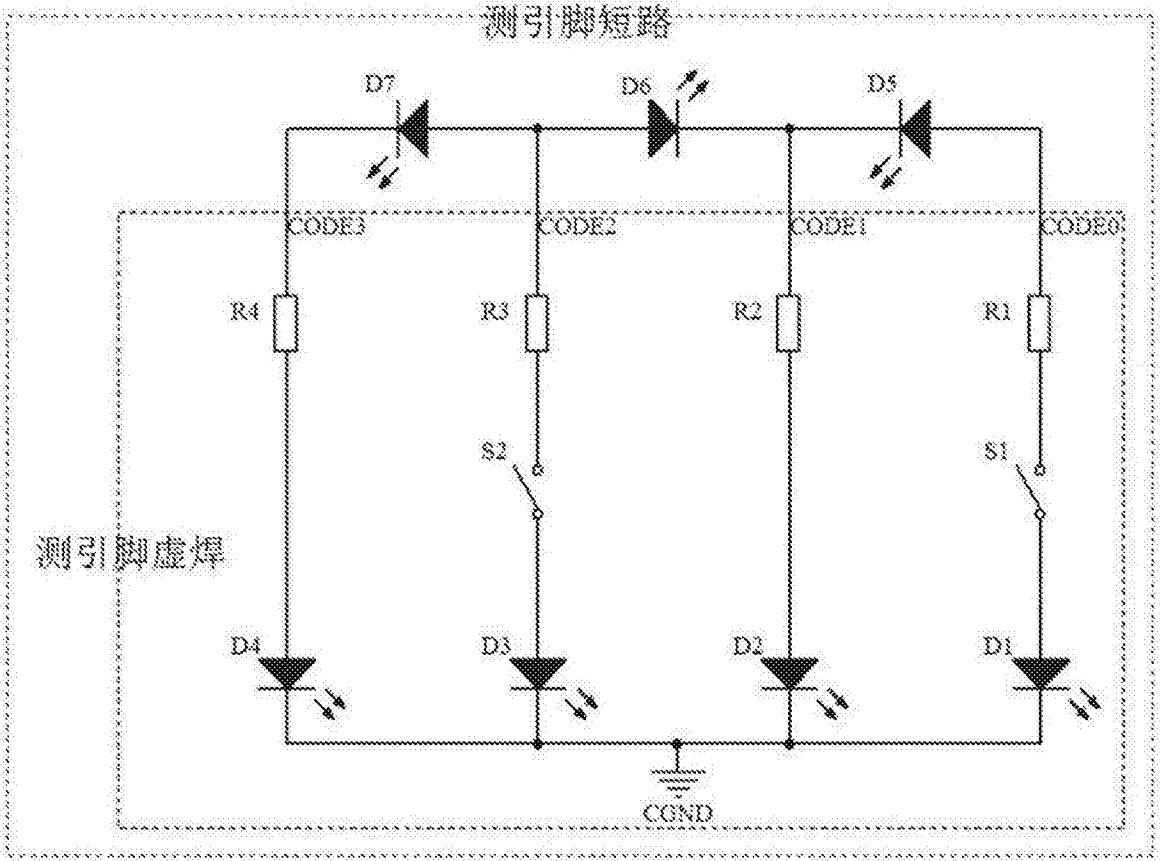


图3