



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117192162 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202310592917.4

G01R 31/08 (2020.01)

(22) 申请日 2023.05.24

G01R 31/54 (2020.01)

(71) 申请人 中国铁路昆明局集团有限公司昆明
车辆段

地址 650501 云南省昆明市洛羊街道办事处石牛路1199号

(72) 发明人 王超 尹瑞光 李兆雄 庄孝松
张燕 可静 包崇远 周立
卢建兵 孙宝德

(74) 专利代理机构 昆明今威专利商标代理有限公司 53115
专利代理师 李义敢

(51) Int.Cl.

G01R 1/04 (2006.01)

G01R 1/02 (2006.01)

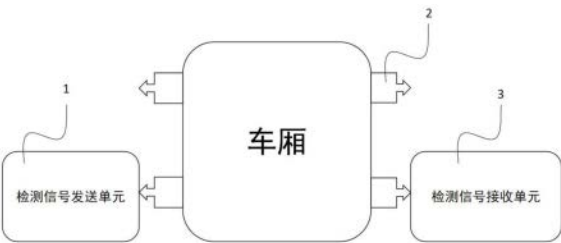
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

铁路客车39芯通信座的对线装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及铁路客车39芯通信座的对线装置及方法。该装置包括检测信号发送单元和检测信号接收单元,检测信号发送单元包括39芯连接器插头A、光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块、电源组件A、壳体A;检测信号接收单元,包括39芯连接器插头B、操作键盘、数码管显示模块、微控制器B、无线串口通信模块、LED灯检测电路模块、电源组件B、壳体B。使用装置进行对线时先将检测信号发送单元和检测信号接收单元分别与被测车端的39芯通信座连接好,运用无线收发模块进行通讯,通过微控制器发送、接收检测信号;操作键盘对通信座依次进行接地插针和通信插针检测;根据LED灯查看对应通路状态。检测效率高,仅需单人即可完成整个检测过程。



1. 铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于,包括:

检测信号发送单元(1),包括39芯连接器插头A(11)、光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块、电源组件A、壳体A;

检测信号接收单元(2),包括39芯连接器插头B(21)、操作键盘(22)、数码管显示模块(23)、微控制器B、无线串口通信模块、LED灯检测电路模块(24)、电源组件B、壳体B;

所述39芯连接器插头A(11)每个插针与两个光耦隔离驱动电路的24针插头通过导线相连;所述检测信号发送单元(1)内共设置有32路光耦隔离驱动电路,所述光耦隔离驱动电路输入端与微控制器A的I\O口相连,输出端分为两组分别与两个24芯插座相连,再通过24芯插头与39芯插头的插针通过导线相连;

所述39芯连接器插头B(21)每个插针尾端与LED灯检测电路模块(24)通过导线相连;所述操作键盘(22)和所述所述数码管显示模块(23)的信号输入端口分别通过导线与所述微控制器B的I\O口连接;

所述电源组件A向所述微控制器A和所述光耦隔离驱动电路供电;所述电源组件B向所述微控制器B和所述LED灯检测电路模块(24)供电。

2. 如权利要求1所述的铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于:所述LED灯检测电路模块(24)包括接地插针检测电路、通信插针检测电路;所述接地插针检测电路共有6个LED灯支路,所述接地插针检测电路的正电源为3.6V,电源经过1K Ω 电阻后接入相应插针检测电路LED灯的阳极,LED灯的阴极与39芯连接器插头B(21)每个接地插针尾端相连,3.6V负电源与39芯连接器插头B(21)的外壳相连;所述通信插针检测电路的公共线使用17号针;所述检测信号发送单元(1)经39芯通信座、车体贯通导线、另一端39芯通信座后与所述检测信号接收单元(2)的通信插针检测电路连通,电源接入LED灯的阳极,LED灯的阴极并联后与17号针公共线相连;所述检测信号发送单元(1)的39芯插头17号针与所述光耦隔离驱动电路的4脚连接后,与所述检测信号接收单元(2)电源相连,形成检测回路。

3. 如权利要求2所述的铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于:所述LED灯检测电路模块(24)还包括带载检测电路,所述带载检测电路包括电源稳压模块和比较电路模块;所述电源稳压模块将0.2-2.5V电源转化为5V,所述比较电路模块连接10号和11号针,能准确检测并显示10号针或11号插针通路。

4. 如权利要求1所述的铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于:所述壳体A为长方体,一面设置安装有能活动打开的外盖,所述壳体A内部设置有绝缘层;所述壳体A侧面开设有充电接口(12)、开关口和天线(13)口,所述壳体A与所述39芯连接器插头A(11)的尾部圆口螺纹连接;所述光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块和电源组件A设置安装在所述壳体A内部。

5. 如权利要求1所述的铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于:所述壳体B为长方体,一面设置安装有能活动打开的外盖,所述壳体B表面设置有LED灯显示板、数码显示模块和操作键盘(22);所述LED灯显示板上刻有对应39芯插座的编号;所述壳体B与所述39芯连接器插头B(21)的尾部圆口螺纹连接;所述壳体B侧面开设有充电接口(12)、开关口和天线(13)口;所述微控制器B、无线串口通信模块、LED灯检测电路模块(24)、电源组件B设置安装在所述壳体B内部。

6. 如权利要求1所述的铁路客车39芯通信座的对线装置,其特征在于:所述LED灯检测

电路模块(24)中LED灯布置面板针脚位置与39芯通信连接器座面板位置一一对应,且需要检测的针脚检测电路用绿色LED灯,未使用的用红色LED灯,地线用黄色LED灯;所述检测信号发送单元(1)内还设置有2路备用的光耦隔离驱动电路。

7.如权利要求1所述的铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法,其特征在于:依次进行接地插针检测和通信插针检测;所述接地插针检测包括以下步骤:

S1.1,检查确认被测试的车辆蓄电池断开,使用万用表直流电压档检测DC110V插座无电;

S1.2,将检测信号接收单元(2)与车端39芯插座插接好,打开接地检测电源开关(14),观察对应接地指示灯的点亮情况,灯亮即表示相应针脚与车体接地良好,如果灯不亮,说明其对应针脚与车体不相通需要进一步检修;接地插针检测完毕后关闭电源开关(14);

所述通信插针检测包括以下步骤:

S2.1,将检测信号发送单元(1)与检测信号接收单元(2)分别与被测车端的两个39芯通信座连接好,分别打开各自电源;

S2.2,按针脚序号逐一检测,首先确认数码管显示模块(23)所显示数字为初始状态,然后通过操作键盘(22)输入待检测的针号,然后观察检测信号接收单元(2)上对应针号指示灯是否点亮,点亮说明该号针接通正确,不亮则说明有断路情况,若其他针号点亮则说明通信座插针之间有混线;依次检测到39号针为止;

S2.3,每辆车有四个39芯通信插座,不同车型的通信插座之间包括“四个插座间相通”、“同侧相通”和“同端相通”三种连接方式,根据不同连接方式需要检测的次数和插接位置不同,所有待检测的39芯通信插座检测完成后对线结束。

8.如权利要求7所述的铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法,其特征在于:所述接地插针检测中不同车型对应的接地插针不同,车型25G型所对应的接地插针为17号、24号;25T型所对应的接地插针为12号、17号、21号、24号、35号;AC380V所对应的接地插针为17号、21号;其中17号插针是检测信号发送单元(1)与检测信号接收单元(2)共同使用的连接电源负线。

9.如权利要求7所述的铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法,其特征在于:所述步骤S2.2还可以替换为自动循环检测或直接对号检测;所述自动循环检在数码管显示模块(23)所显示数字为初始状态使用操作键盘(22)发出检测指令,检测信号发送单元(1)依次自动按照针脚号逐一发出检测信号,直至39号为一个周期,自动循环;此时只需观测检测信号接收单元(2)指示灯是否按顺序对应正确显示即可,如果对应的指示灯没亮,说明对应的针脚线路有故障,如果没有按对应的顺序显示,说明混线,此时改用手动检测方式进行判断;所述直接对号检测只需在键盘上输入对应针脚号,此时检测信号发送单元(1)会保持输出状态不变,观测检测信号接收单元(2)指示灯亮灯情况是否与所输入针脚号对应即可。

10.如权利要求7所述的铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法,其特征在于:所述步骤S2.3中所述不同车型包括25T型、25G型、有邻车供电型和AC380V;检测25T型时必须检测的针脚为6、7、8、9、10、11、15、16、18、23、29、30、31、32;检测25G型时必须检测的针脚为8、9、10、11、13、14、15、16、29、30、31、32、18、23;检测AC380V型时必须检测的针脚为10、11、15、16;检测有邻车供电型时必须检测的针脚为8、9、10、11、13、14、22、28、18、23 29、30、31、32;其中有邻车供电型具有“同端相通”连接方式的39芯通信插座,22与28号针脚“同端相

通”，检测有邻车供电型时需要先将检测信号发送单元(1)插其中一个通信座，用检测信号接收单元(2)检测另外三个通信座，然后再将检测信号发送单元(1)插在于第一个相对一端的其中一个通信座上，用检测信号接收单元(2)检测同端的另一个通信座，车体一端检测完成后再换到另一端进行检测。

铁路客车39芯通信座的对线装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力线路检测领域,特别是涉及铁路客车39芯通信座的对线装置及方法。

背景技术

[0002] 铁路客车通过车端通信连接器实现编组车辆间的通信全列贯通,负责传送车辆间各类信息,如广播、综合控制柜各工况、轴报等信息,25T型客车还传送影视、烟火、塞拉门以及转向架和制动管系信息。25G/25T型普通客车的通信座采用的是TL39AC500V/15TG型通讯插座,即39芯通信座;其通信座内包含塞拉门控制线、110V母线,播音线、轴温报警信号线、邻车供电控制线、网络通讯线等信号线;单节车厢的4个边角有4个39芯通信连接器座,通信连接器座间通过导线进行连接,不同车型的导通连接关系有所区别(但通信连接器座及插头型号、外观、尺寸均一致)。在客车检修维护过程中,需要对各信号线极性、线号、线序进行一一核对。39芯通信座(TL39AC500V/15TG型通讯座)对线工作由于芯线电缆数量多,现场对线时需两人使用对讲机与万用表互相配合才能进行,一人在一端用导线短接车体,另一人在另一端用万用表测量与车体是否导通,然后通过对讲机互相核对,这种方法在对线时必须两个人同时进行,而且由于线缆数量较多,且受不同车型导通位置不同,采用人工逐一呼唤应答对线的方式,检测效率低的同时容易发生错漏;同时在实际检修中,多为空线束对线,没有此类能满足铁路客车通信座测试且带载在线测试的工装设备及解决方法。

发明内容

[0003] 本发明提供了铁路客车39芯通信座的对线装置及方法,该39芯通信座对线装置需要由检测信号发送单元发送检测指令,产生对线所需的多路信号,发送到通信座各针脚,经通信线缆传送到其余通信座,然后由检测信号接收单元对发送方信号接收并显示;信号发送装置具有指令接收的功能,能按照检修人员测试需求发送信号。在信号接收端,信号接收装置应能准确显示线号信息,并能判断线缆故障,由此达到测试的目的。具体地,本发明所述方法如下:

[0004] 铁路客车39芯通信座的对线装置,包括:

[0005] 检测信号发送单元,包括39芯连接器插头A、光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块、电源组件A、壳体A;

[0006] 检测信号接收单元,包括39芯连接器插头B、操作键盘、数码管显示模块、微控制器B、无线串口通信模块、LED灯检测电路模块、电源组件B、壳体B;

[0007] 所述39芯连接器插头A每个插针与两个光耦隔离驱动电路的24针插头通过导线相连;所述检测信号发送单元内共设置有32路光耦隔离驱动电路,所述光耦隔离驱动电路输入端与微控制器A的I/O口相连,输出端分为两组分别与两个24芯插座相连,再通过24芯插头与39芯插头的插针通过导线相连;

[0008] 所述39芯连接器插头B每个插针尾端与LED灯检测电路模块通过导线相连;所述操

作键盘和所述所述数码管显示模块的信号输入端口分别通过导线与所述微控制器B的I/O口连接；

[0009] 所述电源组件A向所述微控制器A和所述光耦隔离驱动电路供电；所述电源组件B向所述微控制器B和所述LED灯检测电路模块供电。

[0010] 进一步地，所述LED灯检测电路模块包括接地插针检测电路、通信插针检测电路；所述接地插针检测电路共有6个LED灯支路，所述接地插针检测电路的正电源为3.6V，电源经过1KΩ电阻后接入相应插针检测电路LED灯的阳极，LED灯的阴极与39芯连接器插头B每个接地插针尾端相连，3.6V负电源与39芯连接器插头B的外壳相连，当39芯连接器插头插入39插芯座后压紧拉杆手柄，即39芯连接器插头B壳体与车体、接地插针相连形成接地检测回路；所述通信插针检测电路的公共线使用17号针；所述检测信号发送单元经39芯通信座、车体贯通导线、另一端39芯通信座后与所述检测信号接收单元的通信插针检测电路连通，电源接入LED灯的阳极，LED灯的阴极并联后与17号针公共线相连；所述检测信号发送单元的39芯插头17号针与所述光耦隔离驱动电路的4脚连接后，与所述检测信号发送单元电源相连，形成检测回路。

[0011] 进一步地，所述LED灯检测电路模块还包括带载检测电路，所述带载检测电路包括电源稳压模块和比较电路模块；所述电源稳压模块将0.2-2.5V电源转化为5V，所述比较电路模块连接10号和11号针，能准确检测并显示10号针或11号插针通路。

[0012] 进一步地，所述壳体A为长方体，一面设置安装有能活动打开的外盖，所述壳体A内部设置有绝缘层；所述壳体A侧面开设有充电接口、开关口和天线口，所述壳体A与所述39芯连接器插头A的尾部圆口螺纹连接；所述光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块和电源组件A设置安装在所述壳体A内部。

[0013] 进一步地，所述壳体B为长方体，一面设置安装有能活动打开的外盖，所述壳体B表面设置有LED灯显示板、数码显示模块和操作键盘；所述LED灯显示板上刻有对应39芯插座的编号；所述壳体B与所述39芯连接器插头B的尾部圆口螺纹连接；所述壳体B侧面开设有充电接口、开关口和天线口；所述微控制器B、无线串口通信模块、

[0014] LED灯检测电路模块、电源组件B设置安装在所述壳体B内部。

[0015] 进一步地，所述LED灯检测电路模块中LED灯布置面板针脚位置与39芯通信连接器座面板位置一一对应，且需要检测的针脚检测电路用绿色LED灯，未使用的用红色LED灯，地线用黄色LED灯；所述检测信号发送单元内还设置有2路备用的光耦隔离驱动电路。

[0016] 铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法为依次进行接地插针检测和通信插针检测；所述接地插针检测包括以下步骤：

[0017] S1.1，检查确认被测试的车辆蓄电池断开，使用万用表直流电压档检测DC110V插座无电；

[0018] S1.2，将检测信号接收单元与车端39芯插座插接好，打开接地检测电源开关，观察对应接地指示灯的点亮情况，灯亮即表示相应针脚与车体接地良好，如果灯不亮，说明其对应针脚与车体不相通需要进一步检修；接地插针检测完毕后关闭电源开关；

[0019] 所述通信插针检测包括以下步骤：

[0020] S2.1，将检测信号发送单元与检测信号接收单元分别与被测车端的两个39芯通信座连接好，分别打开各自电源；

[0021] S2.2,按针脚序号逐一检测,首先确认数码管显示模块所显示数字为初始状态,然后通过操作键盘输入待检测的针号,然后观察检测信号接收单元上对应针号指示灯是否点亮,点亮说明该号针接通正确,不亮则说明有断路情况,若其他针号点亮则说明通信座插针之间有混线;依次检测到39号针为止;同时可以选择键盘的“自动检测”功能实现全部针脚的自动循环检测,要特别注意的是12、17、21、24、34、35针脚是接地插针,对应的指示灯不会亮,20针脚悬空对应灯也不会亮。。

[0022] S2.3,每辆车有四个39芯通信插座,不同车型的通信插座之间包括“四个插座间相通”、“同侧相通”和“同端相通”三种连接方式,根据不同连接方式需要检测的次数和插接位置不同,所有待检测的39芯通信插座检测完成后对线结束。

[0023] 进一步地,所述接地插针检测中不同车型对应的接地插针不同,车型25G型所对应的接地插针为17号、24号;25T型所对应的接地插针为12号、17号、21号、24号、35号;AC380V所对应的接地插针为17号、21号;其中17号插针是检测信号发送单元与检测信号接收单元共同使用的连接电源负线。

[0024] 进一步地,所述步骤S2.2还可以替换为自动循环检测或直接对号检测;所述自动循环检在数码管显示模块所显示数字为初始状态使用操作键盘发出检测指令,检测信号发送单元依次自动按照针脚号逐一发出检测信号,直至39号为一个周期,自动循环;此时只需观测检测信号接收单元指示灯是否按顺序对应正确显示即可,如果对应的指示灯没亮,说明对应的针脚线路有故障,如果没有按对应的顺序显示,说明混线,此时改用手动检测方式进行判断;所述直接对号检测只需在键盘上输入对应针脚号,此时检测信号发送单元会保持输出状态不变,观测检测信号接收单元指示灯亮灯情况是否与所输入针脚号对应即可。

[0025] 进一步地,所述步骤S2.3中所述不同车型包括25T型、25G型、有邻车供电型和AC380V;检测25T型时必须检测的针脚为6、7、8、9、10、11、15、16、18、23、29、30、31、32;检测25G型时必须检测的针脚为8、9、10、11、13、14、15、16、29、30、31、32、18、23;检测AC380V型时必须检测的针脚为10、11、15、16;检测有邻车供电型时必须检测的针脚为8、9、10、11、13、14、22、28、18、23 29、30、31、32;其中有邻车供电型具有“同端相通”连接方式的39芯通信插座,22与28号针脚“同端相通”,检测有邻车供电型时需要先将检测信号发送单元插其中一个通信座,用检测信号接收单元检测另外三个通信座,然后再将检测信号发送单元插在于第一个相对一端的其中一个通信座上,用检测信号接收单元检测同端的另一个通信座,车体一端检测完成后再换到另一端进行检测。

[0026] 本发明工作原理如下:

[0027] 在检测信号接收单元2使用操作键盘22通过无线模块向检测信号发送单元1发送检测指令,检测信号发送单元1的微控制器根据接收到的指令要求,控制光耦隔离驱动电路发出信号,该信号经检测信号发送单元1的39芯通信座、连接导线和检测信号接收单元2的39芯通信座后在检测信号接收单元2点亮对应位置的LED灯,检修人员根据该位置LED灯是否点亮,确认该针脚位的插针位置是否正确,并且连接导线或插针连接良好,无断线或混线情况。

[0028] 本发明有益效果如下:

[0029] (一)使用装置进行对线时运用无线收发模块进行通讯,通过微控制器发送、接收检测信号,通过LED灯直观的显示对应通路状态,检测效率高,且仅需单人即可完成整个检

测过程。

[0030] (二) 该装置实现了兼容多种车型39芯通信连接座的对线,满足4个通信座间的不同测试要求,且对线时无需断开与39芯通信座连接的车上设备,只需断开电源即可,检测方式多样,能够通过操作键盘对某一根线进行单独检测,也能采用自动扫描的方式,检修人员只需查看LED灯点亮状态是否符合该通信座导通表正常状态要求,即可判断是否存在混线、断线等故障。

[0031] (三) 该装置采用输入电压为5V、且对低阻抗的插针采用了带载检测电路的连接方式,克服了通信连接座插针间接有高阻抗或低阻抗负载的干扰,针对所有插针全面的实现了在线检测。

附图说明

[0032] 图1为本发明所述装置连接关系图;

[0033] 图2为本发明所述检测信号发送单元立体结构图;

[0034] 图3为本发明所述检测信号发送单元另一角度立体结构图;

[0035] 图4为本发明所述检测信号发送单元仰视图;

[0036] 图5为本发明所述检测信号接收单元立体结构图;

[0037] 图6为本发明所述检测信号接收单元俯视图;

[0038] 图7为本发明所述检测信号接收单元仰视图;

[0039] 图8为本发明所述车型25GDE 39芯插头及指示灯电路图。

[0040] 图中:

[0041] 1—检测信号发送单元,11—39芯连接器插头A,12—充电接口,13—天线,14—电源开关;

[0042] 2—检测信号接收单元,21—39芯连接器插头B,22—操作键盘,23—数码管显示模块,24—LED灯检测电路模块。

具体实施方式

[0043] 为了使本发明实现的技术手段、创造特征、达成目的易于明白了解,下面结合本发明给出的铁路客车39芯通信座的对线装置及方法的实施例以及具体实施方式对本发明的技术方案作更进一步地说明。

[0044] 如图1-8所示,针对本发明给出的具体实施例如下:

[0045] 铁路客车39芯通信座的对线装置,包括检测信号发送单元1和检测信号接收单元2。检测信号发送单元1包括39芯连接器插头A11、光耦隔离驱动电路、微控制器A、无线串口通信模块、电源组件A、壳体A。检测信号接收单元2包括39芯连接器插头B21、操作键盘22、数码管显示模块23、微控制器B、无线串口通信模块、LED灯检测电路模块24、电源组件B、壳体B。

[0046] 检测信号发送单元1壳体A采用薄铁皮盒制作制作长方形壳体,内部粘贴绝缘胶皮防护,正面为盖型结构,采用折页和搭扣锁闭,搭扣侧开孔安装固定船型电源开关14;另一侧留有两个电池充电口,充电时充电器的输出线与TYP-C充电模块插接,充满电后拨除充电线,同时该侧还预留了无线通信模块的天线13口,将电线置于金属壳体的外面,确保无线信

号接收正常。检测信号发送单元1壳体的正上方靠底侧开长方形孔,孔的四周用绝缘胶布进行防护,光耦隔离驱动电路与39芯连接器插头A11相连的导线从中间穿过;检测信号发送单元1壳体与39芯连接器插头A11端的尾部圆口使用螺纹状卡子连接,螺纹状卡子的上端为圆管内螺纹状,下端为半圆卡,半圆卡使用螺丝与壳体相连固定,使39芯连接器插头A11与壳体A形成一个整体,作为检测信号发送单元1。

[0047] 检测信号发送单元1壳体内部采用上中下三层布置,使用排针插座进行插接,上下两层使用洞洞板和相关电子元件制作了光耦隔离驱动电路,并通过2个24针连接插座和插头与39芯插头导线相连,两个充电模块固定在上层光耦隔离驱动电路板的表面,输入端分别通过两针插头和导线与18650电池盒相连,输出通过导线与光耦隔离驱动电路或stm32F407vet6核心板连接。中层布置stm32F407vet6核心板,与上下光耦隔离驱动电路板进行插接。检测信号发送单元1壳体A内部下方留有电池及电池盒空间,使用螺栓将电池盒进行固定。

[0048] 39芯连接器插头A11使用与铁路客车39芯通信连接器座即母针端相互配套的通信连接器插头即公针端;整体由壳体、插针、卡簧组装而成;每个插针与两个光耦隔离驱动电路的24针插头通过导线相连。光耦隔离驱动电路由光耦(P521)、PNP三极管(2N5401)以及电阻($1K\Omega$ 、 $5K\Omega$ 、 330Ω)组成;检测信号发送单元1内共设置有34路光耦隔离驱动电路,其中有2路作为备用,光耦隔离驱动电路输入端与微控制器A的I²O口相连,输出端分为两组分别与两个24芯插座相连,再通过24芯插头与39芯插头的插针通过导线焊接相连。

[0049] 其中微控制器A型号为单片机STM32F407最小系统板,所用核心板为stm32F407vet6。stm32F407vet6核心板的I²O口经 $1K\Omega$ 电阻与光耦输入端1脚(阳极)相连,光耦输入端的2脚(阴极)与其它光耦输入端的负极并联后与3.3V电源负极相连;光耦的输出端4脚,经 $5K\Omega$ 偏置电阻与三极管的基极相连;+5V电源与三极管的集电极相连,三极管发射极经 330Ω 电阻后与24针插座相连,24针插座的插头插针通过导线与39芯插头的插针通过导线焊接相连。stm32F407vet6核心板的I²O口输出的3.3V信号,点亮光耦发光管使光耦次端导通,从而使三极管集电极和发射极导通,三极管导通后使DC5V正电源经三极管的集电极、发射极、 330Ω 限流电阻、39芯连接器插头的公针连接。

[0050] 检测信号发送单元1内的stm32F407vet6核心板通过无线接收模块接收检测信号接收单元2的测试指令,根据stm32F407vet6核心板内写入的软件控制代码顺序从I²O口输出高电平信号,并接入光耦驱动电路。的通信串口与信号发送端的无线通信模块相连,stm32F407vet6核心板的I²O口与光耦隔离驱动电路相连,stm32F407vet6核心板的DC5V电源输入端口与检测信号发送单元1内部的电源组件A相连。

[0051] 无线串口通信模块包括通信模块和天线13,天线13与模块间采用专用天线13连接端口插接。无线串口通信模块用于检测信号发送单元1和检测信号接收单元2间的无线通信。检测信号发送单元1内的无线串口通信模块与检测信号发送单元1内部的stm32F407vet6核心板通信串口相连。无线串口通信模块的3.3V电源,从检测信号发送单元1内部的stm32F407vet6核心板3.3V电源端口导线焊接引入。

[0052] 电源组件A电源采用两节18650型锂电池及电池盒(3.7V充电后可以达到4.1V)、两个电池充电模块、电源开关14构成。TYPE-C充电模块用于使用外置AC220V转DC5V充电器向电池充电。当在电池放电时,输出2路DC5V电源,一路经过开关向stm32F407vet6核心板供

电,另一路向光耦隔离驱动电路的+5V供电,通过导线与光耦隔离驱动电路的驱动电路的集电极相连。电源开关14采用两联船型开关,串联于两个充电模块的+5V输出端,一路经过向stm32F407vet6核心板提供 $\pm 5V$ 电源,另一路向光耦隔离驱动电路的+5V供电,通过导线与光耦隔离驱动电路的驱动电路的集电极相连,负端与光耦隔离驱动电路的光耦阴极相连。

[0053] 检测信号接收单元2的壳体B采用PLA可降解材料打印制作制作长方形壳体,正面为盖型结构,采用自攻螺丝打孔紧闭,壳体表面分上中下三块布局,上区域还整体制作了三方圆弧状围挡,使表面的LED灯不受反光的影响,有助于检修人员清楚看到LED灯的发光状态;上区域按铁路客车39芯插座插针的布局位置,从上到下布置了LED灯显示板,并在LED灯的下方刻有39芯插座的编号,编号用白色漆料进行了标识。中间采用开孔方式,安装了8位数码显示管;下区域采用开孔方式固定了4*4键盘。

[0054] 检测信号接收单元2壳体B的正上方靠底侧开圆孔并加固,LED检测电路与39芯插头相连的导线从中间穿过;检测信号接收/控制单元壳体与39芯连接器插头B21端的尾部圆口使用螺钉状卡子连接,螺钉状卡子的上端为圆管内螺钉状,下端为半圆卡,半圆卡使用螺丝与壳体相连固定,使39芯连接器插头B21与检测信号接收单元2壳体B形成一个整体,作为检测信号接收单元2。

[0055] 检测信号接收单元2壳体B内部采用上、下两层布置,上层与壳体盖形成一个整体,由洞洞板和相关电子元件制作LED灯检测电路,并通过导线与39芯连接器插头B21插针焊接相连,LED灯通过上层盖体的39个预留孔将灯珠显示在表面,数码管和键盘也从壳体盖内部穿到壳体盖的表面,并进行固定。壳体下层布置了微控制器B即单片机STM32F407最小系统板(所用核心板为stm32F407vet6)、电源组件B、无线串口通信模块及天线13;电源模块B包括电池盒及充电模块。两个充电模块固定在壳体底部,分上下层固定,旁边布置无线通信模块,无线通信模块的天线13与模块连接后,布置固定在壳体右侧。壳体底部开孔安装两个船型电源开关14。

[0056] 39芯连接器插头B21与39芯连接器插头A11型号一致,每个插针尾端与LED灯检测电路模块24通过导线相连;操作键盘22与数码管显示模块23的信号输入端口分别通过导线与微控制器B的I/O口连接。操作键盘22为4*4矩阵键盘,键盘上有数字0-9以及“*、#、A、B、C、D”一共十六个按键。矩阵键盘与数码管显示模块23构成人机交互接口,键盘即时接收用户输入的对线线号或自动测试指令,同时在数码管显示并把对线线号及指令,通过单片机stm32F407vet6核心板由无线串口通信模块发往检测信号发送单元1端。检测信号接收单元2中的无线串口通信模块与检测信号发送单元1内的一致。检测信号接收单元2中的无线串口通信模块与检测信号接收单元2端内部stm32F407vet6核心板通信串口相连。无线串口通信模块的3.3V电源,从检测信号接收单元2端内部stm32F407vet6核心板3.3V电源端口导线焊接引入。

[0057] LED灯检测电路模块24包括接地插针检测电路、通信插针检测电路;39芯插头连接的每根插针收到的DC5V信号使其对应的LED灯点亮,从而判断该路插针线序、通路良好。普通25G型客车与25T型的39芯座使用的针脚定义不一样,部份针脚在实际检修过程中不需检测,为便于使用者查看确认,需要检测的针脚检测电路用绿色LED灯,未使用的用红色LED灯,地线用黄色LED灯。接地插针检测电路共有6个LED灯支路,接地插针检测电路的正电源为3.6V,电源经过1K Ω 电阻后接入相应插针检测电路LED灯的阳极,LED灯的阴极与39芯连

接器插头B21每个接地插针尾端相连,3.6V负电源与39芯连接器插头B21的外壳相连,当39芯连接器插头插入39插芯座后压紧拉杆手柄,即39芯连接器插头B21壳体与车体、接地插针相连形成接地检测回路;;不同车型的39芯插座均有接地插针(12、17、21、24、24、35号针包括了所有车型在39芯通座上的接地插针),检测信号接收单元2插接好后开启接地检测开关,不同车型对应的接地插针检测LED灯亮(显示黄色),说明该39芯通信座接地插针接地良好。

[0058] 通信插针检测电路的公共线使用17号针(所有车型均接地且贯通);检测信号发送单元1输出的DC5V经39芯通信座、车体贯通导线、另一端39芯通信座,再到达接收端检测信号接收单元2的通信插针检测电路,DC5V从插针接入LED灯的阳极,LED灯的阴极并联后与17号针公共线相连,检测信号发送单元1的39芯插头17号针与光耦隔离驱动电路的4脚连接后,与检测信号发送单元1充电模块2的-5V相连,形成检测回路。同时为便于操作者查看确认LED灯的状态、针脚位置,检测电路LED灯布置面板针脚位置与39芯通信连接器座面板位置一一对应。(上下7排,共39个LED灯)。

[0059] LED灯检测电路模块24还包括带载检测电路,铁路客车39芯通信连接器座间相互贯通外,有的通信线还与车上负载相连,除播音线10针和11针间的阻抗较小(有喇叭),对测量会产生影响,其余有负载连接的针脚间阻抗较大而输入电压仅5V,对测量不产生影响(不会在接收端同时亮两个LED灯的现象),可直接在线测量。

[0060] 例如:25T型客车39芯通信座的播音线10针和11针间的阻抗只有18~36欧,信号发送插头往10号或11号针发送DC5V时,经过车上电缆后在接收插头端对应的10号和11号检测LED灯会同时亮,不能准确分辨是10还是11号,因此在LED灯检测电路中增加了针对10和11号针间带有负载的信号处理电路。

[0061] 此处带载检测电路运用LM339电压比较电路,实现小负载情况下的带载检测。由0.2~2.5V转5V电源模块和LM339比较电路组成。无论10号或11号输出电信号,经过车上电缆后在接收端只有2V左右的电压,能点亮LED灯但不能支持LM339稳定工作,因此10号或11号经过二极管后向5V电源模块输入端供电,为LM339芯片提供稳定的DC5V工作电源(LM339低于5V工作会不稳定)。LM339比较电路的两个输入端电压差别大于10mv就能确保输出能从一种状态可靠的转换到另一种状态,比较适用于弱电信号检测场合。10和11号插针间并联了低阻抗的负载,当向10号针发送了DC5V信号,接收端的11号也会有信号输入,但与接收端的10号线电压必然有压差(10号电压偏高,11号偏低),加在LM339的两个输入端必然会产生输出状态的变化。例如发送端向10发送信号,接收端LM339的反相输入4脚(接10号)高于正向输入5脚(11)号,则对应的输出2脚为低电平,LED10灯亮。若发送端向11发送信号,接收端LM339的反相输入6脚(接11号)高于正向输入7脚(10)号,则对应的输出1脚为低电平,LED11灯亮。经过以上比较准确检测并显示10或11号插针通路。同样,该运用LM339比较电路进行带载检测的方法,也使用其它小负载、小电压带载检测的场合。

[0062] 进一步地,LED灯检测电路模块24中LED灯布置面板针脚位置与39芯通信连接器座面板位置一一对应,且需要检测的针脚检测电路用绿色LED灯,未使用的用红色LED灯,地线用黄色LED灯;检测信号发送单元1内还设置有2路备用的光耦隔离驱动电路。

[0063] 电源组件B由两节18650型锂电池及电池盒(3.7V充电后可以达到4.1V)、两个电池充电模块、电源开关(14)独立构成两组电源。TYPE-C充电模块用于使用外置AC220V转DC5V

充电器向电池充电。一只电池、电池盒、充电模块、开关构成电源电路为“接地插针检测电路”供电。另一组电池、电池盒、充电模块构成电源电路、开关为通信插针检测电路和带载检测电路供电,提供DC5V电源。电源开关14采用单联船型开关,串联于两个充电模块的+5V输出端,一路为“接地插针检测电路”供电,另一路为通信插针检测电路和带载检测电路供电。

[0064] 铁路客车39芯通信座的对线装置的对线方法为依次进行接地插针检测和通信插针检测;接地插针检测包括以下步骤:

[0065] S1.1,检查确认被测试的车辆蓄电池断开,使用万用表直流电压档检测DC110V插座无电;

[0066] S1.2,将检测信号接收单元2与车端39芯插座插接好,打开接地检测电源开关14,观察对应接地指示灯的点亮情况,灯亮即表示相应针脚与车体接地良好,如果灯不亮,说明其对应针脚与车体不相通需要进一步检修;接地插针检测完毕后关闭电源开关14;不同的车型,与车体相接通的针脚也不同,同样指示灯点亮也不同。“17”针脚是发送装置与接收装置共同使用的连接电源负线。下面是现有的三种铁路客车39芯插座针脚与车体相通的针脚对应表。

[0067]	车型	接地针脚	亮灯情况
	25G 型	17 24	亮 2 个灯
	25T 型	12、17、21、24、 35	亮 5 个灯
	AC380V (双 客)	17 21	亮 2 个灯

[0068] 通信插针检测包括以下步骤:

[0069] S2.1,将检测信号发送单元1与检测信号接收单元2分别与被测车端的39芯通信座连接好,分别打开各自电源;

[0070] S2.2,按针脚序号逐一检测,首先确认数码管显示模块23所显示数字为初始状态电源开关14,确认数码管后4位显示“0000”(前4位不用管)。然后开始进行检测操作,检测方法有三种,第一种方法是手动操作键盘22从“1”针脚开始逐一检测,即首先按键盘“1”,数码管此时显示“0001”,然后观察检测信号接收单元2的1号指示灯是否点亮,点亮说明两个39芯插座间1号线对应接通正确,不亮说明两插座间接线不相通(即表明断路),如果接收端是其它指示灯亮说明是通信座插针有混线。1针脚检测完毕然后按键盘“*”键一次变为检测2号针脚,此时数码管显示“0002”,观察2号指示灯是否点亮,判断如同上。再按一次“*”号键依次检测3针脚,同样依次操作直到39号针为止。要特别注意的是12、17、21、24、24、35针脚是接地插针,对应的指示灯不会亮,20针脚悬空对应灯也不会亮。

[0071] 第二种方法是自动循环检测,在数码管显示“0000”状态下按一次键盘“A”键,即自动从“1”开始发送检测信号,依次自动增加,直至39为一个周期,自动循环。此时只需专心观测接收装置指示灯是否按顺序对应正确显示,如果该亮的指示灯没亮,说明对应的针脚线路有故障,如果没有按对应的顺序显示,说明混线,此时应改用手动检测方式进行判断;

[0072] 第三种方法是直接检测某根线,只需在键盘上输入对应针脚号(1—9直接按相应数字键,选择10——39时需快速输入第二位数,否则视第二次为单数输入)数码管应显示相应数字,而且检测信号发送单元1会保持输出状态不变。

[0073] 每一辆车的四个39芯通信插座,根据车型不同存在“四个插座间相通”、“同侧相通”、“同端相通”的情况,因此需要两次循环检测才能完整检测。第一次任意将检测信号发送单元1插一个通信座,用检测信号接收单元2检测另外三个通信座;第二次根据车型“同侧相通”或“同端相通”的情况,进行二次检测。例如:不同的车型,发送装置固定插的位置有区别,带邻车供电的车型检测方法如下:检测信号发送单元1插在一位端通信座全部检测一次,然后必须再换到另一端再全部检测一次,原因是邻车供电车型同端39芯插座间有2根线(即22和28号针脚)是相通的,不至于漏检。其它车型检测信号发送单元1只需要在同端两个通信插座进行换插检测即可。以下是各种常见车型的检测标准。

车型	接地灯	必须亮的灯	同时还会亮的灯
25T 型	12、17、 21、24、 35	6、7、8、9、10、11、15、16、 (18、23 同侧相通) 29、30、31、 32	1、2、3、4、 5、
25G 型	17、24	8、9、10、11、13、14、15、16、 29、30、31、32 (18、23 同侧相 通)	
有邻车 供电型	17、24	8、9、10、11、13、14、(22、 28 同端相通)、(18、23 同侧 相通) 29、30、31、32	1、2
AC380V (双 客)	17、21	10、11 播音线、15、16 轴报网 线	

[0075] 其中必须亮的灯是按检修标准该车型必须测量,同时还会亮的灯是因为该车型通信座配了线缆,但不要求测量,但自动检测时也对这几个针进行了检测。

[0076] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

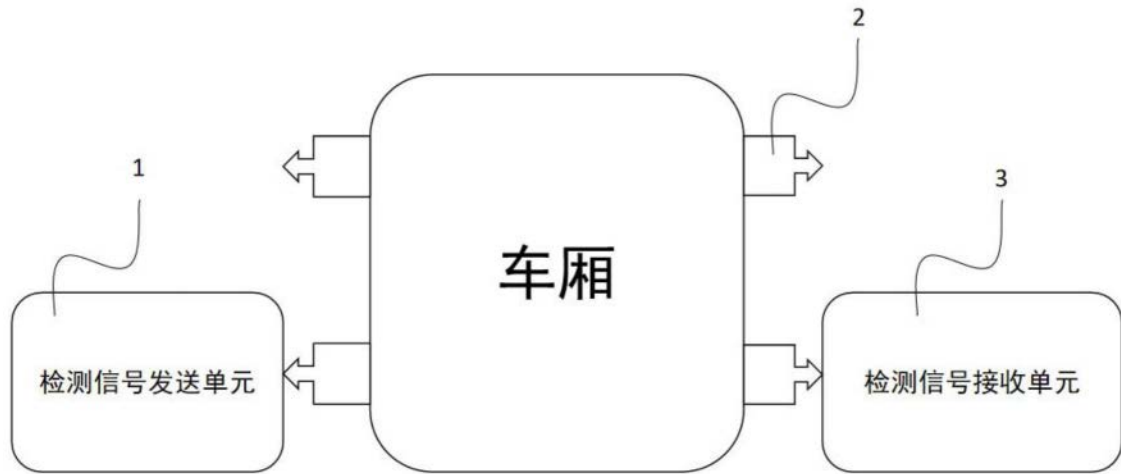


图1

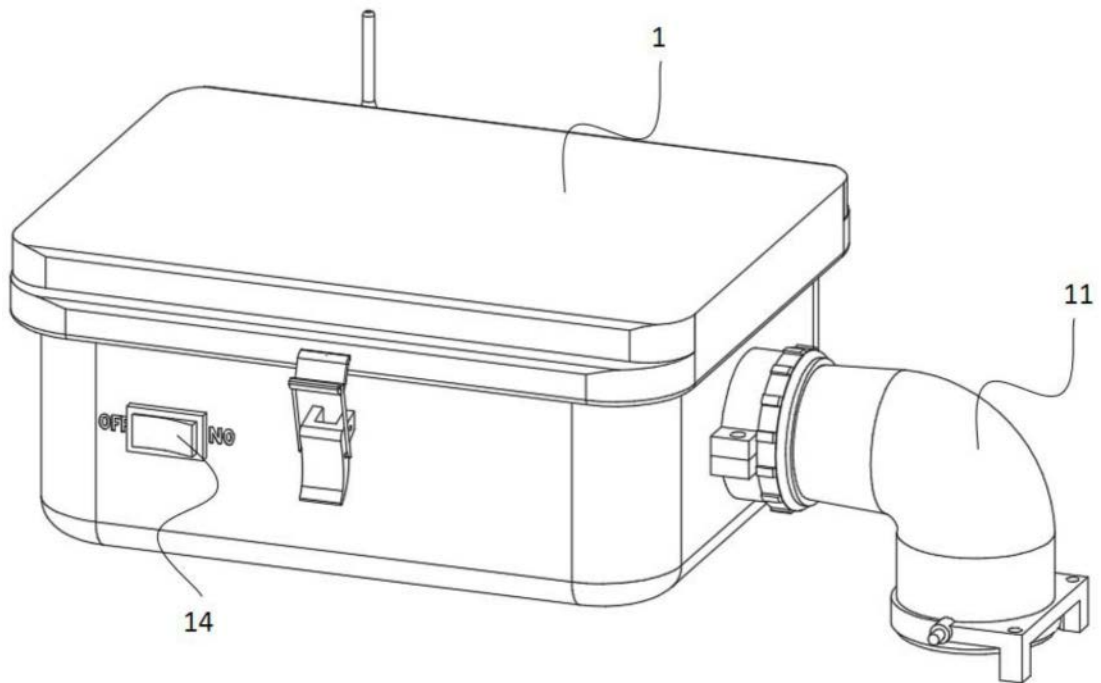


图2

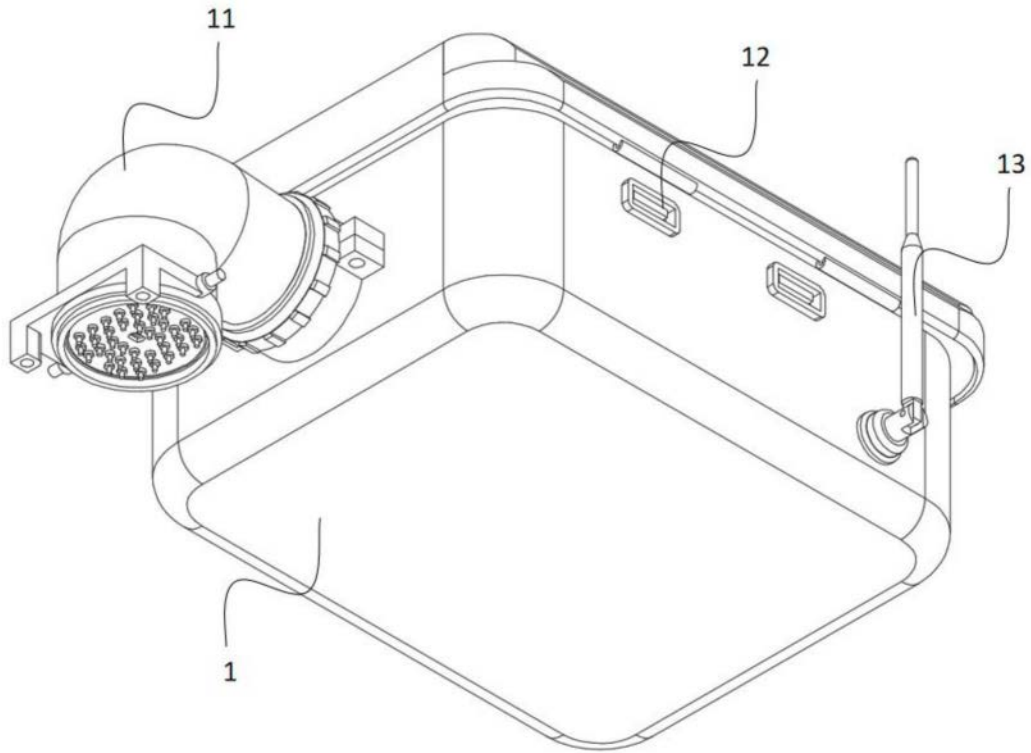


图3

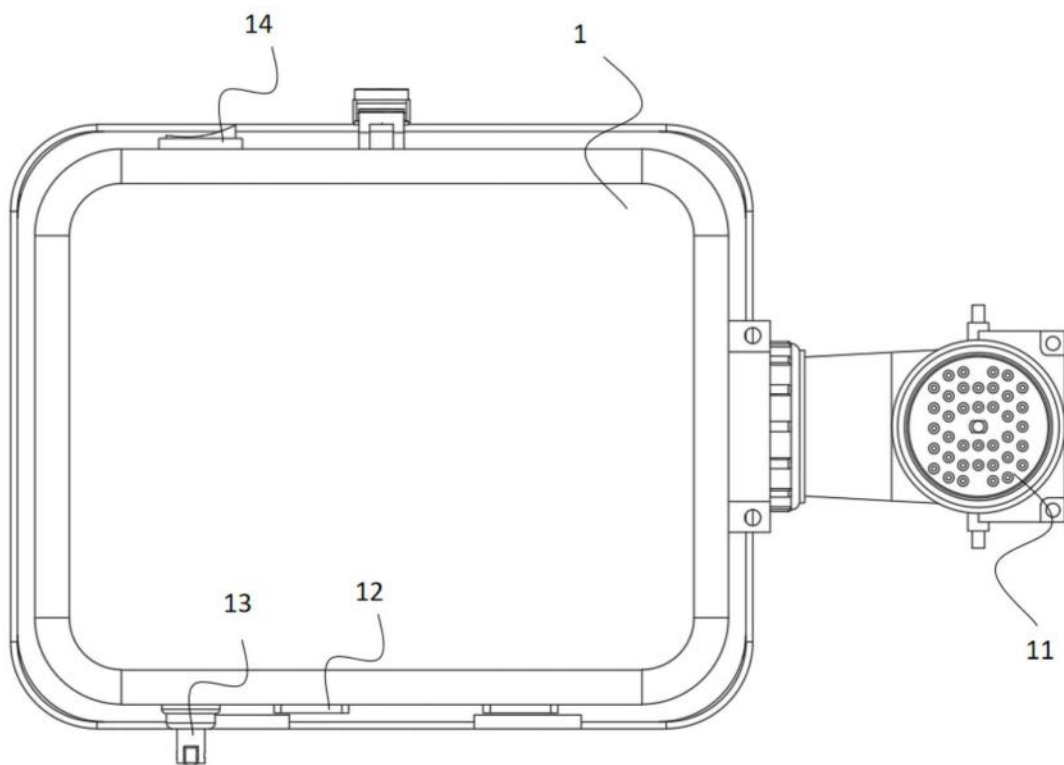


图4

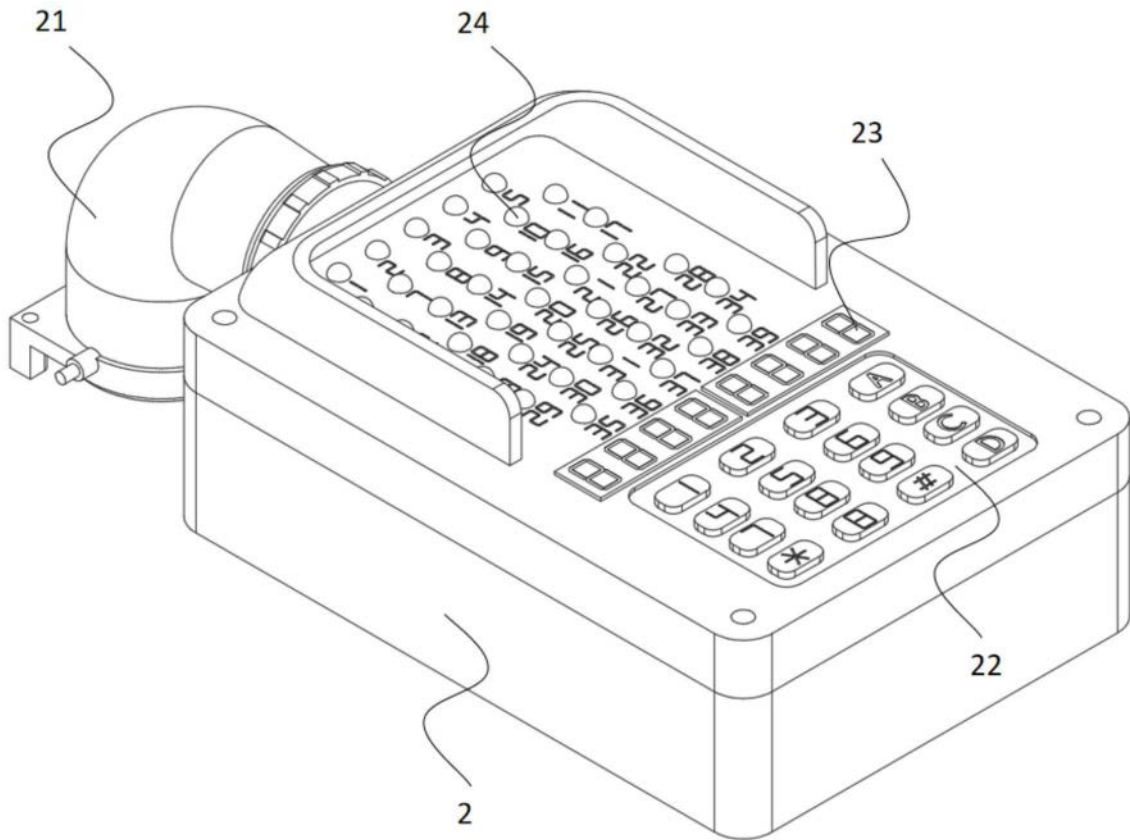


图5

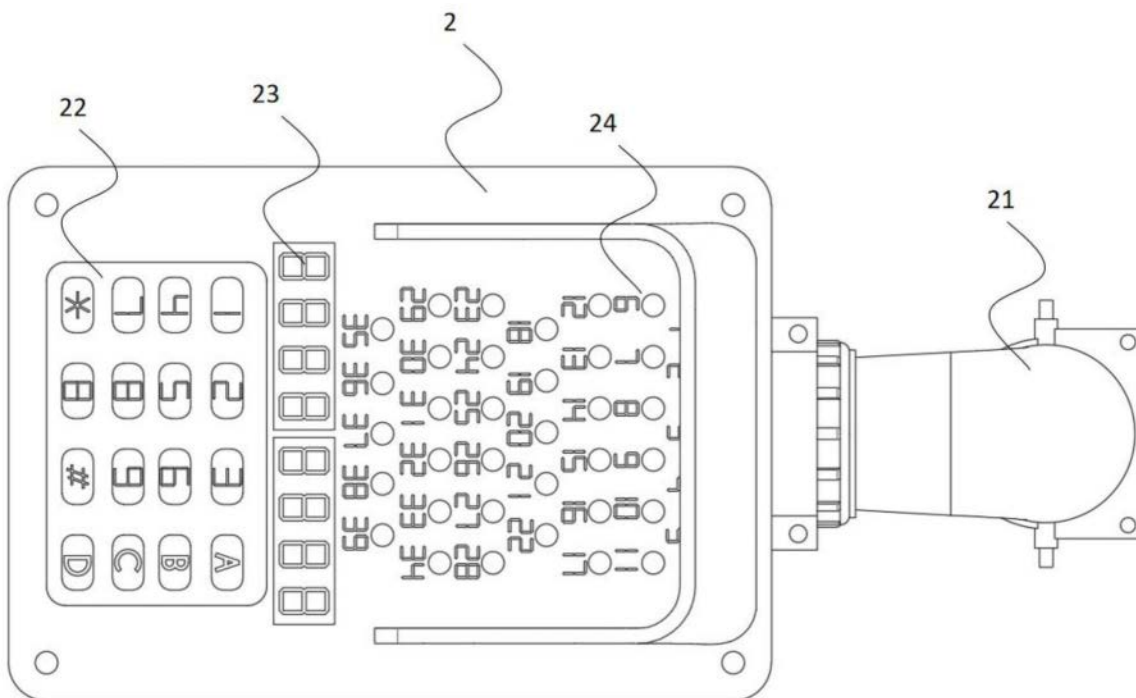


图6

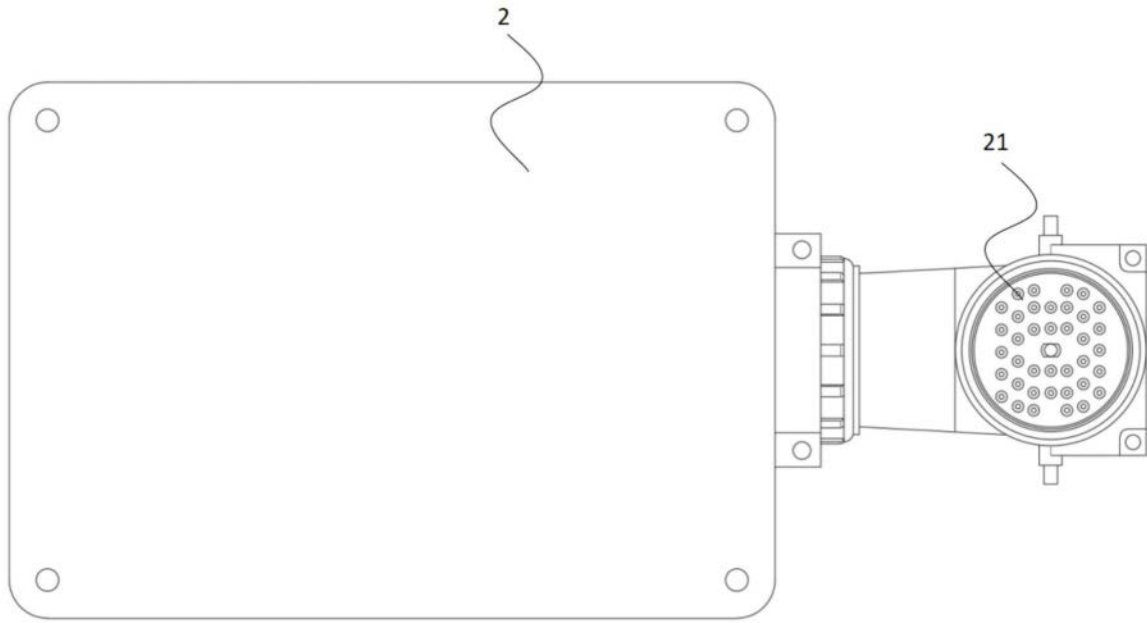


图7

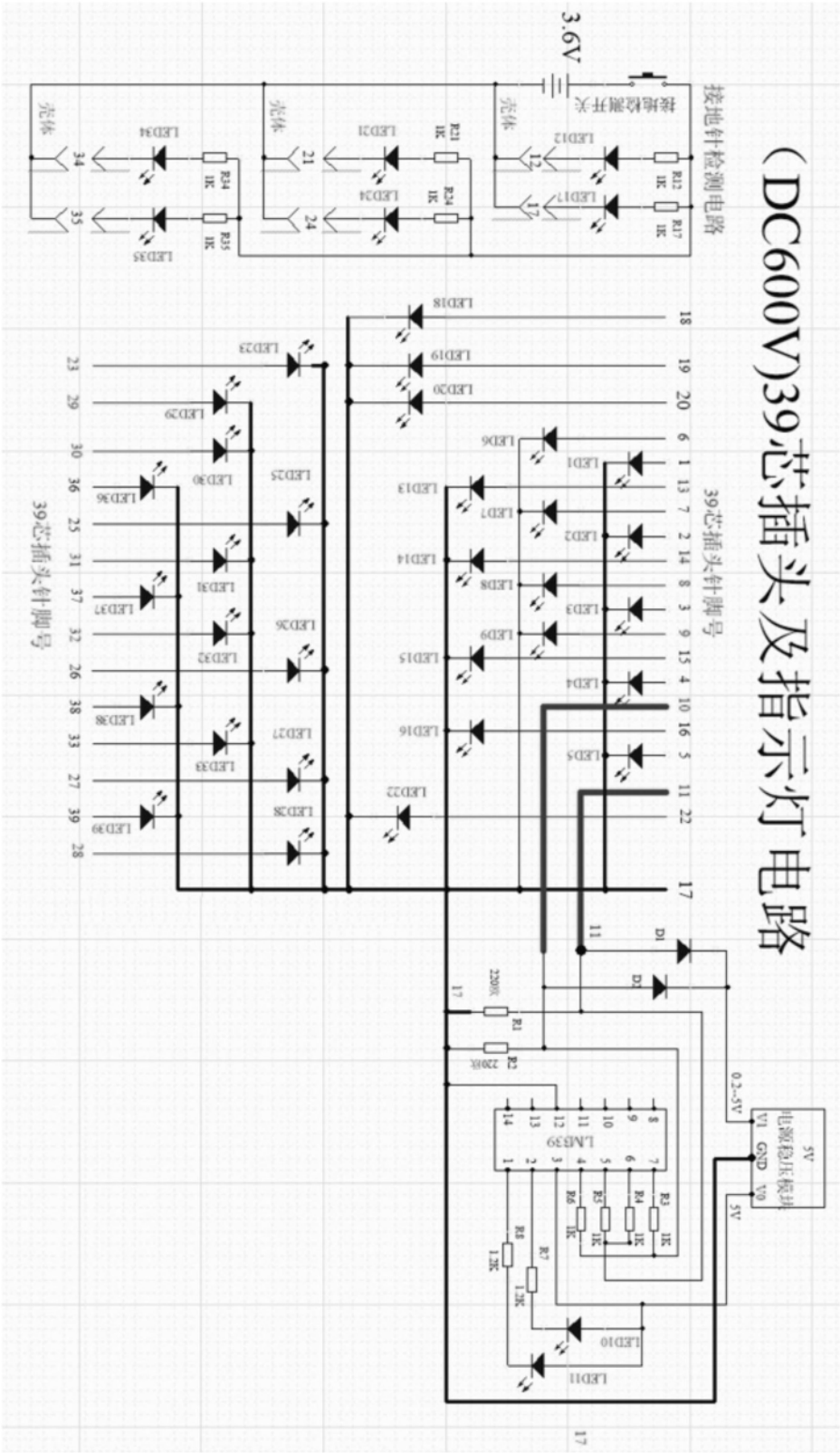


图8