



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107748560 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201711226283.1

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 南京越博动力系统股份有限公司
地址 210019 江苏省南京市建邺区嘉陵江
东街18号4栋410

(72)发明人 李占江 高超 蒋元广 任钢
唐云飞

(74)专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理
有限公司 11282

代理人 白凤武

(51)Int.Cl.
G05B 23/02(2006.01)

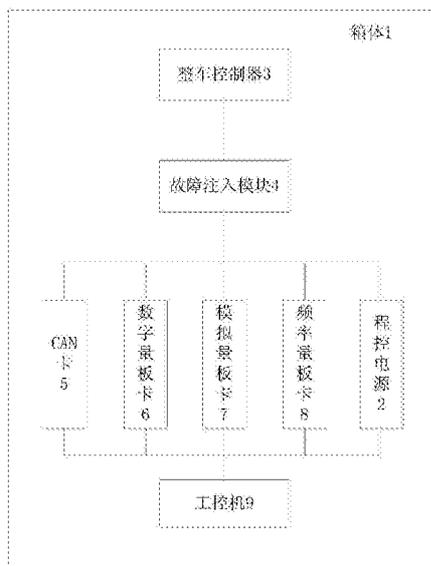
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱

(57)摘要

本发明公开了一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱,包括箱体和设置在箱体内部的程控电源、整车控制器、故障注入模块、CAN卡、数字量板卡、模拟量板卡、频率量板卡和工控机,程控电源、CAN卡、数字量板卡、模拟量板卡及频率量板卡的一端与工控机相连,另一端与故障注入模块相连,故障注入模块与整车控制器相连,程控电源用于根据工控机的设置输出给定电压和给定电流,故障注入模块用于利用CAN卡、数字量板卡、模拟量板卡及频率量板卡获取整车控制器的输入信号和输出信号,并进行处理生成故障信号后输入到整车控制器,以测试整车控制器在故障情况下的工作性能。本发明能够提高电动汽车的可靠性和安全性。



1. 一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱,其特征在于,所述程控故障注入箱包括箱体和设置在所述箱体內的程控电源、整车控制器、故障注入模块、CAN卡、数字量板卡、模拟量板卡、频率量板卡和工控机,所述程控电源、所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡的一端与所述工控机相连,另一端与所述故障注入模块相连,所述故障注入模块与所述整车控制器相连,所述程控电源用于根据所述工控机的设置输出给定电压和给定电流,所述故障注入模块用于利用所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡获取所述整车控制器的输入信号和输出信号,并对获取的输入信号和输出信号进行处理生成故障信号后输入到所述整车控制器,以测试所述整车控制器在故障情况下的工作性能。

2. 根据权利要求1所述的程控故障注入箱,其特征在于,所述箱体上设置有面板,所述面板上设置有多个香蕉插座,所述程控电源、所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡的一端通过线束与所述工控机相连,另一端与所述面板上的香蕉插座连接,所述整车控制器的各个引脚通过线束与所述面板上的香蕉插座相连,所述故障注入模块通过线束与所述面板上的香蕉插座相连。

3. 根据权利要求1所述的程控故障注入箱,其特征在于,所述整车控制器包括CAN模块、模拟量模块、数字量模块、频率量模块;

所述CAN模块包括整车CAN子模块、电机CAN子模块和调试CAN子模块,所述整车CAN子模块与仪表、电池管理系统、DC/DC、油泵控制器相连,所述电机CAN子模块与电机控制器、换挡手柄连接,所述调试CAN子模块用于诊断整车故障;

所述模拟量模块用于采集油门踏板深度、制动踏板深度、选档传感器位置和换挡传感器位置;

所述数字量模块包括数字量输入子模块和数字量输出子模块,所述数字量输入子模块用于采集手刹信号、脚刹信号、运动模式开关信号、空调开关信号、电除霜开关信号和START开关信号,所述数字量输出子模块用于进行接触器高驱控制、风扇低驱控制、水泵低驱控制、倒车灯低驱控制和DC/DC高驱控制;

所述频率量模块包括频率量输入子模块和频率量输出子模块,所述频率量输入子模块用于采集车速信号和输出轴信号,所述频率量输出子模块用于进行选档电机控制、换挡电机控制和离合器电机控制;

所述CAN卡用于获取所述CAN模块的输入信号和输出信号,所述数字量板卡用于获取所述数字量模块的输入信号和输出信号,所述模拟量板卡用于获取所述模拟量模块的输入信号和输出信号,所述频率量板卡用于获取所述频率量模块的输入信号和输出信号。

4. 根据权利要求1所述的程控故障注入箱,其特征在于,所述故障注入模块包括第一故障总线、第二故障总线、数据采集卡接口、整车控制器接口、故障接口和多个继电器,所述数据采集卡接口与所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡相连,所述整车控制器接口和所述故障接口与所述整车控制器相连,所述第一故障总线和所述第二故障总线通过控制多个所述继电器的通断模拟各项故障情况。

5. 根据权利要求4所述的程控故障注入箱,其特征在于,所述故障注入模块还包括程控电阻单元,所述程控电阻单元包括依次串联的多个电阻、以及与各个所述电阻分别并联的开关,所述程控电阻单元用于调节接入所述故障注入模块的电阻的大小。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的程控故障注入箱,其特征在于,所述箱体上还设置有显示屏和鼠标键盘放置区。

一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱

技术领域

[0001] 本发明涉及整车控制器故障注入设备技术领域,尤其涉及一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,汽车持有量也在逐年增长,汽车消耗了大量的化石能源,同时排放了大量尾气,导致人类的居住环境恶化,能源短缺问题也日益严重,因此发展纯电动汽车是未来不可逆转的趋势。

[0003] 整车控制器作为纯电动汽车的核心控制部件,目前许多功能都处于开发阶段,在得到广泛应用,为乘客提供极大便利的同时,其潜在失效故障导致的危害风险也大大增加。

[0004] 在现有技术中,专利号为CN201620519595公开了一种ESC系统故障注入箱结构,它包括故障箱壳体、连接桥、带孔焊接螺钉、ESC端插接件、线束端插接件和电缆;故障箱壳体上表面设置有连接桥,连接桥之间通过电缆链接,故障箱壳体上还设置有带孔焊接螺钉,带孔焊接螺钉通过电缆与线束端插接件连接,线束端插接件与线束端连接,线束端固定在连接桥上,连接桥与ESC系统之间短路,ESC端插接件的端口与车辆的控制单元进行连接。该专利通过故障注入模拟ESC系统失效,以检查系统失效后车辆的反应,然而该专利的检测精度低,系统可靠性差,难以满足当前电动汽车领域的发展需求。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中存在的上述问题,本发明提出一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱,为整车控制器提供故障检测、故障冗余和安全保护机制,解决电动汽车的潜在失效问题,提高电动汽车的可靠性和安全性。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱,所述程控故障注入箱包括箱体和设置在所述箱体内的程控电源、整车控制器、故障注入模块、CAN卡、数字量板卡、模拟量板卡、频率量板卡和工控机,所述程控电源、所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡的一端与所述工控机相连,另一端与所述故障注入模块相连,所述故障注入模块与所述整车控制器相连,所述程控电源用于根据所述工控机的设置输出给定电压和给定电流,所述故障注入模块用于利用所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡获取所述整车控制器的输入信号和输出信号,并对获取的输入信号和输出信号进行处理生成故障信号后输入到所述整车控制器,以测试所述整车控制器在故障情况下的工作性能。

[0008] 优选地,所述箱体上设置有面板,所述面板上设置有多个香蕉插座,所述程控电源、所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡的一端通过线束与所述工控机相连,另一端与所述面板上的香蕉插座连接,所述整车控制器的各个引脚通过线束与所述面板上的香蕉插座相连,所述故障注入模块通过线束与所述面板上的香蕉插座相

连。

[0009] 优选地,所述整车控制器包括CAN模块、模拟量模块、数字量模块、频率量模块;

[0010] 所述CAN模块包括整车CAN子模块、电机CAN子模块和调试CAN子模块,所述整车CAN子模块与仪表、电池管理系统、DC/DC、油泵控制器相连,所述电机CAN子模块与电机控制器、换挡手柄连接,所述调试CAN子模块用于诊断整车故障;

[0011] 所述模拟量模块用于采集油门踏板深度、制动踏板深度、选档传感器位置和换挡传感器位置;

[0012] 所述数字量模块包括数字量输入子模块和数字量输出子模块,所述数字量输入子模块用于采集手刹信号、脚刹信号、运动模式开关信号、空调开关信号、电除霜开关信号和START开关信号,所述数字量输出子模块用于进行接触器高驱控制、风扇低驱控制、水泵低驱控制、倒车灯低驱控制和DC/DC高驱控制;

[0013] 所述频率量模块包括频率量输入子模块和频率量输出子模块,所述频率量输入子模块用于采集车速信号和输出轴信号,所述频率量输出子模块用于进行选档电机控制、换挡电机控制和离合器电机控制;

[0014] 所述CAN卡用于获取所述CAN模块的输入信号和输出信号,所述数字量板卡用于获取所述数字量模块的输入信号和输出信号,所述模拟量板卡用于获取所述模拟量模块的输入信号和输出信号,所述频率量板卡用于获取所述频率量模块的输入信号和输出信号。

[0015] 优选地,所述故障注入模块包括第一故障总线、第二故障总线、数据采集卡接口、整车控制器接口、故障接口和多个继电器,所述数据采集卡接口与所述CAN卡、所述数字量板卡、所述模拟量板卡及所述频率量板卡相连,所述整车控制器接口和所述故障接口与所述整车控制器相连,所述第一故障总线和所述第二故障总线通过控制多个所述继电器的通断模拟各项故障情况。

[0016] 优选地,所述故障注入模块还包括程控电阻单元,所述程控电阻单元包括依次串联的多个电阻、以及与各个所述电阻分别并联的开关,所述程控电阻单元用于调节接入所述故障注入模块的电阻的大小。

[0017] 优选地,所述箱体上还设置有显示屏和鼠标键盘放置区。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0019] 1. 本发明能够通过工控机界面流程化或手动测试整车控制器各个功能模块的功能,并根据设置的阈值自动判断整车控制器的性能好坏。

[0020] 2. 本发明能够模拟整车失效的大部分情况,如腐蚀、短路、开路、固件问题、老化等故障,利用故障注入模块实现对整车控制器故障信号的注入来判断整车控制器在故障情况下的工作情况,能够对整车控制器进行深入分析和监控。

[0021] 3. 本发明能够根据整车在故障情况下的失效行为对整车控制器进行整修,降低整车出故障的概率,提高电动汽车的可靠性和安全性。

附图说明

[0022] 图1是本发明所述程控故障注入箱的示意性框图;

[0023] 图2是本发明所述程控故障注入箱的外观结构图;

[0024] 图3是本发明所述故障注入模块的示意图;

[0025] 图4是本发明所述程控电阻单元的示意图。

[0026] 图中:1-箱体,2-程控电源,3-整车控制器,4-故障注入模块,5-CAN卡,6-数字量板卡,7-模拟量板卡,8-频率量板卡,9-工控机,10-面板,11-香蕉插座,12-显示屏,13-鼠标键盘放置区,401-第一故障总线,402-第二故障总线,403-数据采集卡接口,404-整车控制器接口,405-故障接口,406-继电器,407-电阻,408-开关。

具体实施方式

[0027] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0028] 本发明提供了一种纯电动汽车整车控制器程控故障注入箱,如图1和图2所示,所述程控故障注入箱包括箱体1和设置在箱体1内的程控电源2、整车控制器3、故障注入模块4、CAN卡5、数字量板卡6、模拟量板卡7、频率量板卡8和工控机9,程控电源2、CAN卡5、数字量板卡6、模拟量板卡7及频率量板卡8的一端与工控机9相连,另一端与故障注入模块4相连,故障注入模块4与整车控制器3相连,程控电源2用于根据工控机9的设置输出给定电压和给定电流,故障注入模块4用于利用CAN卡5、数字量板卡6、模拟量板卡7及频率量板卡8获取整车控制器3的输入信号和输出信号,并对获取的输入信号和输出信号进行处理生成故障信号后输入到整车控制器3,以测试整车控制器3在故障情况下的工作性能。

[0029] 其中,程控电源2可以按照工控机9设定的范围输出给定电压、给定电流对车辆蓄电池的供电波动进行模拟,从而给整车控制器3供电。

[0030] 进一步地,箱体1上设置有面板10,面板10上设置有多个香蕉插座11,程控电源2、CAN卡5、数字量板卡6、模拟量板卡7及频率量板卡8的一端通过线束与工控机9相连,另一端与面板10上的香蕉插座11连接,整车控制器3的各个引脚通过线束与面板10上的香蕉插座11相连,故障注入模块4通过线束与面板10上的香蕉插座11相连。

[0031] 进一步地,整车控制器3包括CAN模块、模拟量模块、数字量模块、频率量模块;

[0032] CAN模块包括整车CAN子模块、电机CAN子模块和调试CAN子模块,其中,整车CAN子模块与仪表、电池管理系统、DC/DC、油泵控制器相连,电机CAN子模块与电机控制器、换挡手柄连接,调试CAN子模块用于诊断整车故障;

[0033] 模拟量模块用于采集油门踏板深度、制动踏板深度、选档传感器位置和换挡传感器位置;

[0034] 数字量模块包括数字量输入子模块和数字量输出子模块,其中,数字量输入子模块用于采集手刹信号、脚刹信号、运动模式开关信号、空调开关信号、电除霜开关信号和START开关信号,数字量输出子模块用于进行接触器高驱控制、风扇低驱控制、水泵低驱控制、倒车灯低驱控制和DC/DC高驱控制;

[0035] 频率量模块包括频率量输入子模块和频率量输出子模块,其中,频率量输入子模块用于采集车速信号和输出轴信号,频率量输出子模块用于进行选档电机控制、换挡电机控制和离合器电机控制;

[0036] CAN卡5用于获取CAN模块的输入信号和输出信号,数字量板卡6用于获取数字量模块的输入信号和输出信号,模拟量板卡7用于获取模拟量模块的输入信号和输出信号,频率量板卡8用于获取频率量模块的输入信号和输出信号。

[0037] 本发明所述程控故障注入箱利用各个板卡接口的输入输出能力,对整车控制器3

的输入输出信号进行截取,再将所获取到的信号输入到故障注入模块4中生成故障信号输入整车控制器3,对整车控制器3进行一个环境可控的测试,建立一个外在的故障仿真系统让整车控制器3认为自身处于一个真实的车辆环境中,以此测试整车控制器3在故障情况下的工作性能。

[0038] 进一步地,如图3所示,故障注入模块4包括第一故障总线401、第二故障总线402、数据采集卡接口403、整车控制器接口404、故障接口405和多个继电器406,数据采集卡接口403与CAN卡5、数字量板卡6、模拟量板卡7及频率量板卡8相连,整车控制器接口404和故障接口405与整车控制器3相连,第一故障总线401和第二故障总线402通过控制多个继电器406的通断模拟各项故障情况。

[0039] 进一步地,故障注入模块4还包括程控电阻单元,如图4所示,程控电阻单元包括依次串联的多个电阻407、以及与各个电阻407分别并联的开关408,程控电阻单元用于调节接入故障注入模块4的电阻的大小。

[0040] 例如,故障注入模块4由两路总线控制可以实现对内部78路继电器输入输出的通断控制,程控电阻单元能够实现从短路到兆欧的电阻的切换,能够模拟温度传感器、压力传感器、位置传感器等各种传感器的仿真。因此,故障注入模块4能够模拟潜在失效例如腐蚀、短路、开路、固件问题、老化等故障,实现信号短路、与其他引脚短路、对电源短路、对地短路、对固定电平短路、引脚交换等故障的注入。

[0041] 进一步地,如图2所示,箱体1上还设置有显示屏12和鼠标键盘放置区13,以实现操作指令的输入和检测结果的显示。

[0042] 综上所述,利用本发明所述程控故障注入箱不仅能够快速对整车控制器3的各个功能模块进行验证,而且故障注入模块4能够模拟整车电气元件在失效情况下对整车控制器3的影响,通过对整车控制器3进行调整,例如增加冗余电路、保护电路等,能够减少由于元器件失效导致的危险,降低整车控制器3出故障的概率,提高电动汽车的可靠性和安全性。

[0043] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,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。

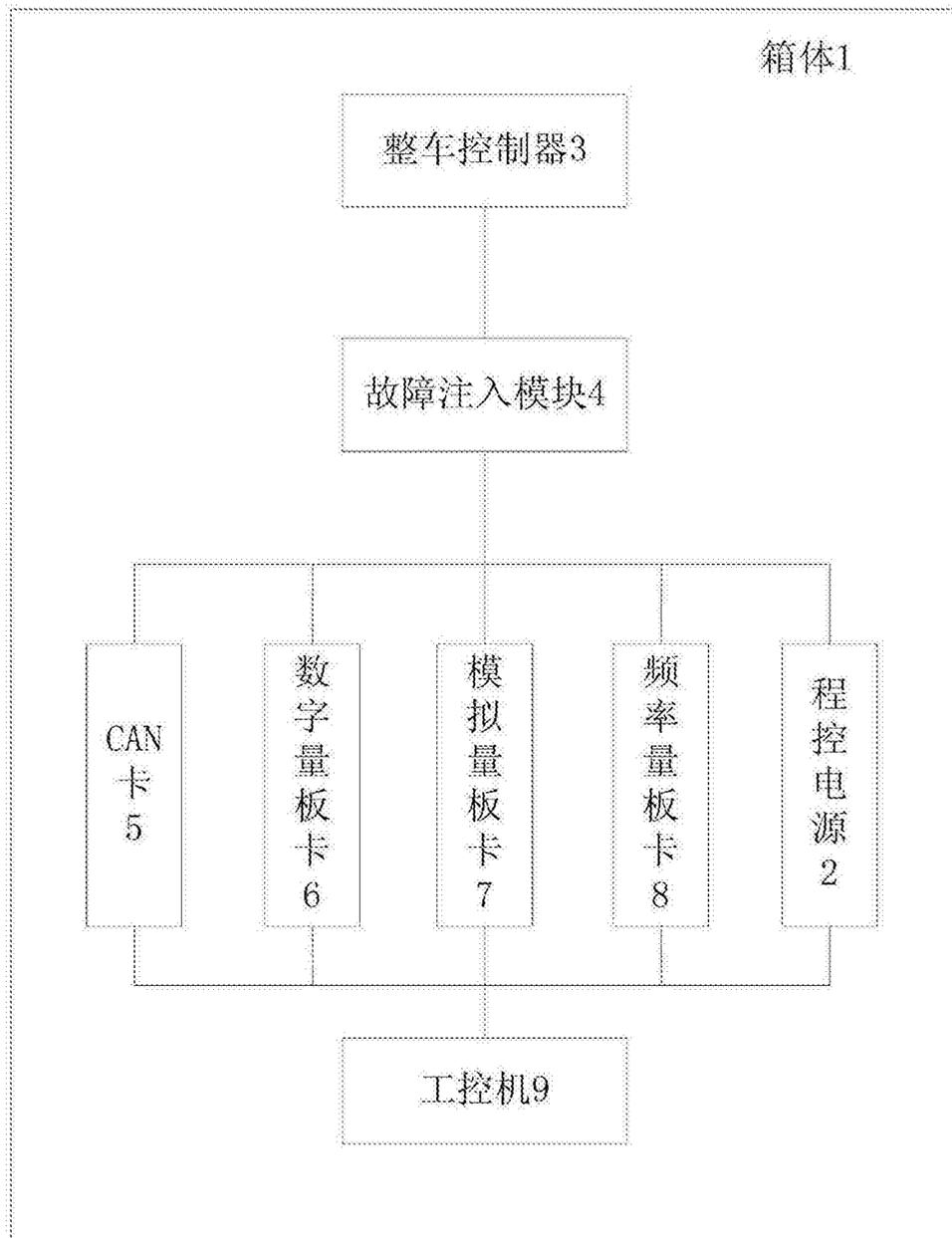


图1

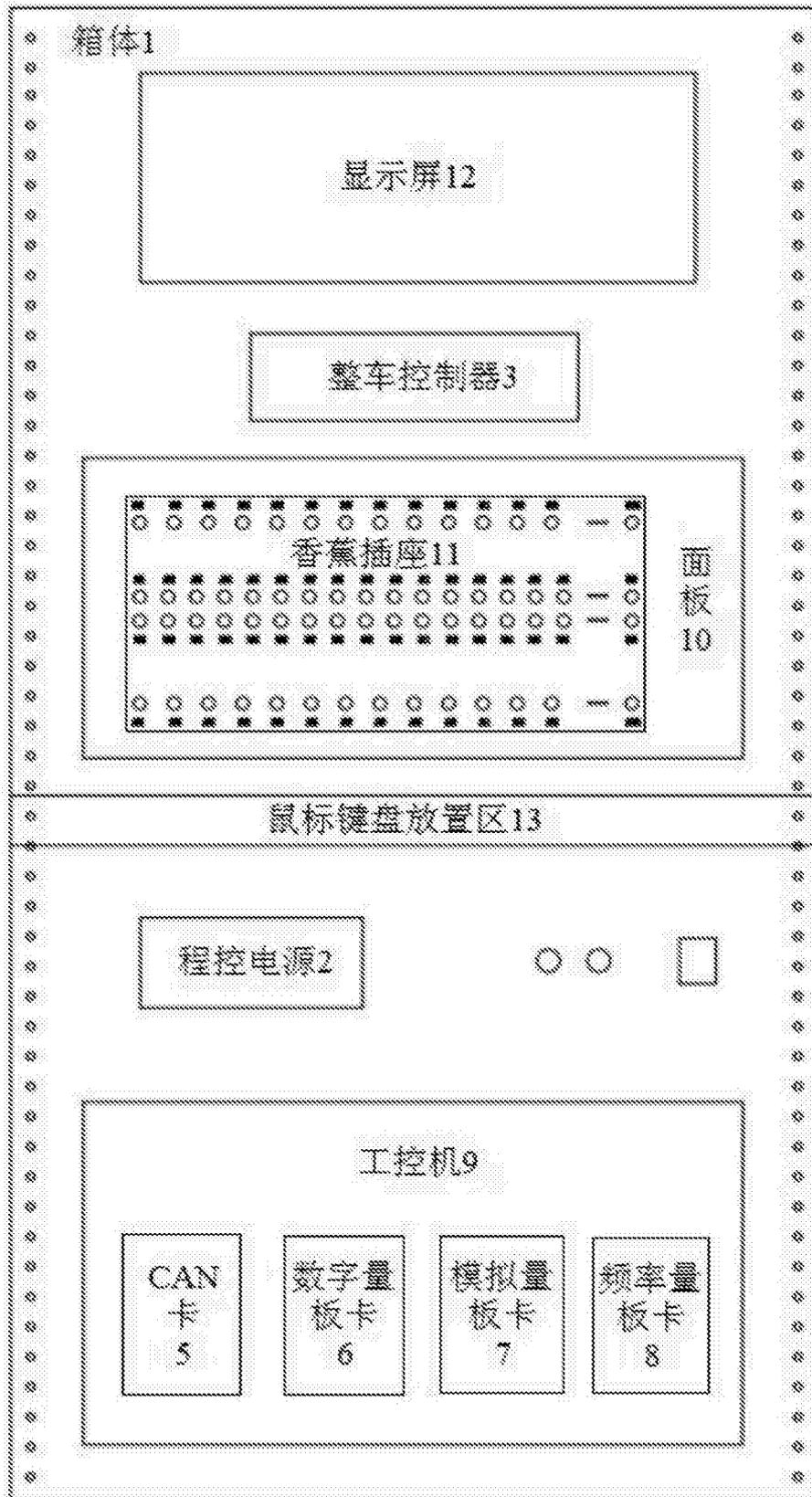


图2

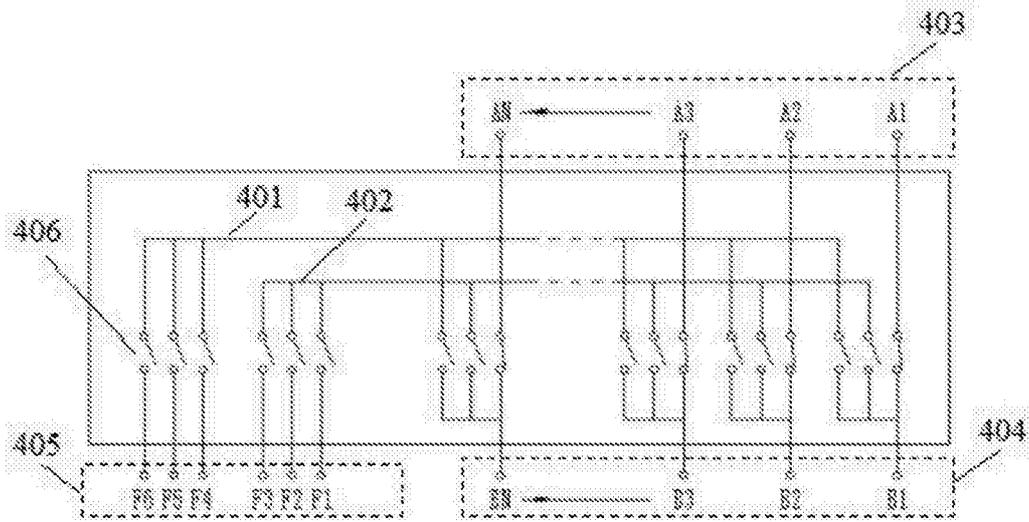


图3

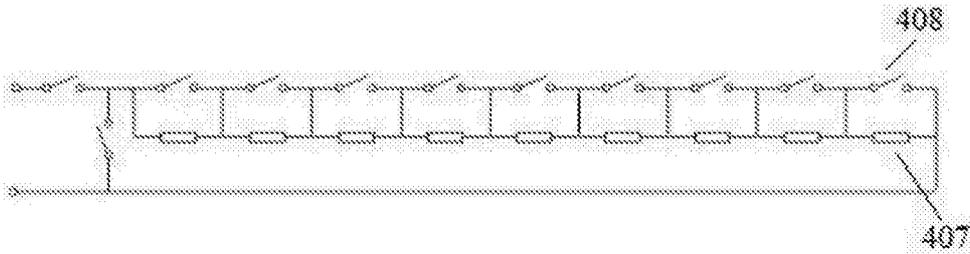


图4