



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112820492 B

(45) 授权公告日 2024.05.10

(21) 申请号 202110183616.7

(22) 申请日 2021.02.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112820492 A

(43) 申请公布日 2021.05.18

(73) 专利权人 北京宸控科技有限公司
地址 102200 北京市昌平区中关村科技园
区昌平园白浮泉路10号中关村兴业大
厦1层D-5区房屋

(72) 发明人 程凯 李明 李杨 郭清华
高鹏飞

(74) 专利代理机构 北京中企鸿阳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11487
专利代理师 郭晶晶

(51) Int.Cl.

H01F 7/20 (2006.01)

H01F 7/06 (2006.01)

H01F 27/29 (2006.01)

H01F 27/28 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101295168 A, 2008.10.29

CN 102412738 A, 2012.04.11

CN 203503413 U, 2014.03.26

CN 204257314 U, 2015.04.08

CN 215643917 U, 2022.01.25

US 2015138685 A1, 2015.05.21

审查员 唐进岭

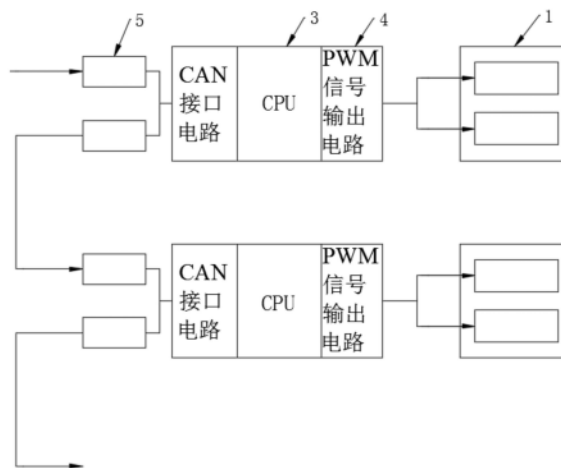
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

基于CAN通信的隔爆电磁铁模组及其控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,包括多组隔爆电磁铁,每组隔爆电磁铁包括隔爆电磁铁本体和隔爆接线装置,隔爆接线装置包括隔爆接线盒、CAN控制模块和两路航插模块,CAN控制模块的一端通过CAN接口电路与两路航插模块连接,相邻的两组隔爆电磁铁之间,由彼此相邻的航插模块通过CAN线级联方式连接,CAN控制模块的一端与隔爆电磁铁本体连接,由CAN控制模块将控制指令转换为两路PWM控制信号,输出至隔爆电磁铁本体,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制;隔爆电磁铁模组还依次与隔爆车载单元、本安操作单元连接,实现远程智能控制。本发明减少接线线束、简化接线过程、维修方便。



1. 一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,其特征在于:包括多组隔爆电磁铁,每组所述隔爆电磁铁包括隔爆电磁铁本体和隔爆接线装置,所述隔爆接线装置包括隔爆接线盒、CAN控制模块和两路航插模块,所述隔爆电磁铁本体固定于隔爆接线盒的下部,所述CAN控制模块设于隔爆接线盒内,两路所述航插模块设于隔爆接线盒外,所述CAN控制模块的一端通过CAN接口电路与两路所述航插模块连接,其中一路航插模块为输入侧,另一路航插模块为输出侧,相邻的两组所述隔爆电磁铁之间,由彼此相邻的所述航插模块通过CAN线级联方式连接,其中,每路所述航插模块包括相连接的螺母和多芯电缆,所述多芯电缆通过所述螺母固定在所述隔爆接线盒上,所述多芯电缆的一端接入外部的CAN信号及电源信号,另一端与所述CAN控制模块连接,以向所述CAN控制模块传输所述CAN信号及电源信号,其中,所述CAN信号用于记录隔爆电磁铁本体的控制指令,所述CAN控制模块包括CPU和PWM信号输出电路,所述CPU的一端通过PWM信号输出电路与隔爆电磁铁本体连接,由所述CPU将控制指令转换为两路PWM控制信号,再通过所述PWM信号输出电路对两路PWM控制信号进行放大后,输出至所述隔爆电磁铁本体,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制。

2. 根据权利要求1所述的基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,其特征在于:所述PWM信号输出电路上设有第一信号输入端、第二信号输入端、第一信号输出端、第二信号输出端,所述隔爆电磁铁本体包括第一隔爆电磁铁、第二隔爆电磁铁,

所述PWM信号输出电路通过所述第一信号输入端和第二信号输入端接收来自所述CPU的控制信号,将所述控制信号转换为两路PWM控制信号,所述PWM信号输出电路通过第一信号输出端与第一隔爆电磁铁连接,所述PWM信号输出电路通过第二信号输出端与第二隔爆电磁铁连接,以将两路PWM控制信号分别输出至所述第一隔爆电磁铁、第二隔爆电磁铁。

3. 根据权利要求1所述的基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,其特征在于:还包括:电源灯和CAN通信指示灯,其中,所述CPU还与电源灯、CAN通信指示灯电性连接,电源电量充足时,所述电源灯的绿色灯常亮,电源电量不足时,所述电源灯的红色灯常亮;所述CAN通信指示灯以指示设备CAN通信,通信正常时闪烁,断开时熄灭。

4. 根据权利要求1所述的基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,其特征在于:所隔爆接线盒与所述隔爆电磁铁本体相接触的下部,采用隔爆面。

5. 根据权利要求1所述的基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,其特征在于:所述多芯电缆采用两端均可拆卸设计。

6. 一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组的控制系统,其特征在于:包括本安操作单元、隔爆车载单元和如权利要求1-5任意一项所述的隔爆电磁铁模组,所述隔爆电磁铁模组通过每路航插模块与所述隔爆车载单元连接,所述隔爆车载单元进一步与所述本安操作单元连接;

所述本安操作单元接收来自操作人员输入的控制指令,并发送至所述隔爆车载单元,所述隔爆车载单元通过CAN通信方式将所述控制指令以CAN信号发送至所述隔爆电磁铁模组,所述CPU根据所接收的CAN信号,解析CAN信号中的CAN ID,如果该CAN ID与预设的ID一致,则对所述CAN信号进行分析处理以获取对应的控制指令,并通过所述PWM信号输出电路将所述控制指令转换为两路PWM控制信号,输出至所述隔爆电磁铁本体,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制;

其中,一组隔爆电磁铁接收到来自所述隔爆车载单元的CAN信号时,由于每组隔爆电磁

铁采用级联方式串联,则将所述CAN信号通过级联的航插模块进行传递。

7.根据权利要求6所述的一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组的控制系统,其特征在于:还包括:拨码开关,所述拨码开关与CPU连接,所述拨码开关预先设置每组CPU的ID,并发送至CPU。

基于CAN通信的隔爆电磁铁模组及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及隔爆电磁铁技术领域,特别是涉及一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组及其控制系统。

背景技术

[0002] 现有隔爆电磁铁的接线方式是并联设置,且分别引线,与设备进行接线,接线麻烦、维修成本高,线缆或接头稍有损坏需要更换整个电磁铁及电缆。而且隔爆电磁铁为浇封型隔爆形式,不可拆卸。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组及其控制系统,以解决背景技术中所提到的问题。

[0004] 本发明提供一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,包括多组隔爆电磁铁,每组所述隔爆电磁铁包括隔爆电磁铁本体和隔爆接线装置,所述隔爆接线装置包括隔爆接线盒、CAN控制模块和两路航插模块,所述隔爆电磁铁本体固定于隔爆接线盒的下部,所述CAN控制模块设于隔爆接线盒内,两路所述航插模块设于隔爆接线盒外,所述CAN控制模块的一端通过CAN接口电路与两路所述航插模块连接,相邻的两组所述隔爆电磁铁之间,由彼此相邻的所述航插模块通过CAN线级联方式连接,其中,每路所述航插模块包括相连接的螺母和多芯电缆,所述多芯电缆通过所述螺母固定在所述隔爆接线盒上,所述多芯电缆的一端接入外部的CAN信号及电源信号,另一端与所述CAN控制模块连接,以向所述CAN控制模块传输所述CAN信号及电源信号,其中,所述CAN信号用于记录隔爆电磁铁本体的控制指令,所述CAN控制模块包括CPU和PWM信号输出电路,所述CPU的一端通过PWM信号输出电路与隔爆电磁铁本体连接,由所述CPU将控制指令转换为两路PWM控制信号,再通过所述PWM信号输出电路对两路PWM控制信号进行放大后,输出至所述隔爆电磁铁本体,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制。

[0005] 优选的是,所述PWM信号输出电路上设有第一信号输入端、第二信号输入端、第一信号输出端、第二信号输出端,所述隔爆电磁铁本体包括第一隔爆电磁铁、第二隔爆电磁铁,

[0006] 所述PWM信号输出电路通过所述第一信号输入端和第二信号输入端接收来自所述CPU的控制信号,将所述控制信号转换为两路PWM控制信号,所述PWM信号输出电路通过第一信号输出端与第一隔爆电磁铁连接,所述PWM信号输出电路通过第二信号输出端与第二隔爆电磁铁连接,以将两路PWM控制信号分别输出至所述第一隔爆电磁体和第二隔爆电磁体。

[0007] 在上述任一方案优选的是,还包括:电源灯和CAN通信指示灯,其中,所述CPU还与电源灯、CAN通信指示灯电性连接,电源电量充足时,所述电源灯的绿色灯常亮,电源电量不足时,所述电源灯的红色灯常亮;所述CAN通信指示灯以指示设备CAN通信,通信正常时闪烁,断开时熄灭。

[0008] 在上述任一方案优选的是,所隔爆接线盒与所述隔爆电磁铁本体相接触的下部,采用隔爆面。

[0009] 在上述任一方案优选的是,所述多芯电缆采用两端均可拆卸设计。

[0010] 本发明还提供一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模組的控制系统,包括本安操作单元、隔爆车载单元和如上所述的隔爆电磁铁模組,所述隔爆电磁铁模組通过每路航插模块与所述隔爆车载单元连接,所述隔爆车载单元进一步与所述本安操作单元连接;

[0011] 所述本安操作单元接收来自操作人员输入的控制指令,并发送至所述隔爆车载单元,所述隔爆车载单元通过CAN通信方式将所述控制指令以CAN信号发送至所述隔爆电磁铁模組,所述CPU根据所接收的CAN信号,解析CAN信号中的CAN ID,如果该CAN ID与预设的ID一致,则对所述CAN信号进行分析处理以获取对应的控制指令,并通过所述PWM信号输出电路将所述控制指令转换为两路PWM控制信号,输出至所述隔爆电磁铁本体,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制;

[0012] 其中,一组隔爆电磁铁接收到来自所述隔爆车载单元的CAN信号时,由于每组隔爆电磁铁采用级联方式串联,则将所述CAN信号通过级联的航插模块进行传递。

[0013] 在上述任一方案优选的是,还包括:拨码开关,所述拨码开关与CPU连接,所述拨码开关预先设置每组CPU的ID,并发送至CPU。

[0014] 与现有技术相比,本发明所具有的优点和有益效果为:

[0015] 1、多组隔爆电磁铁通过CAN线级联方式串联,采用集中控制方式,减少接线线束、简化接线过程。

[0016] 2、多主结构设计,各个隔爆电磁铁为同级设置,方便隔爆电磁铁自由组网,总线利用率高。

[0017] 3、可拆卸非灌胶隔爆电磁铁,可实现维修灵活方便。

[0018] 4、使电控箱体积小,节省安装控件。

[0019] 下面结合附图对本发明的基于CAN通信的隔爆电磁铁模組及其控制系统作进一步说明。

附图说明

[0020] 图1为本发明基于CAN通信的隔爆电磁铁模組的结构示意图;

[0021] 图2为本发明基于CAN通信的隔爆电磁铁模組的工作原理图;

[0022] 图3为隔爆电磁铁的结构示意图;

[0023] 图4为隔爆接线装置的结构示意图;

[0024] 图5为CAN控制模块的电路原理图;

[0025] 图6为拨码开关的电路原理图;

[0026] 图7为跳线接口的电路原理图;

[0027] 图8为电源灯和CAN通信指示灯的电路原理图;

[0028] 图9为CAN接口电路的电路原理图;

[0029] 图10为PWM信号输出电路的电路原理图;

[0030] 图11为本发明基于CAN通信的隔爆电磁铁模組的控制系统的工作原理图;

[0031] 图12为浪涌保护电路的电路原理图;

[0032] 其中:1、隔爆电磁铁本体;2、隔爆接线装置;21、隔爆接线盒;22、螺母;23、多芯电缆;3、CPU;4、PWM信号输出电路;5、航插模块;6、拨码开关;7、JTAG接口;8、电源灯;9、CAN通信指示灯;10、本安操作单元;11、隔爆车载单元;12、第一模块;13、第二模块;14、第三模块。

具体实施方式

[0033] 实施例1

[0034] 如图1-图10所示,本发明提供一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组,包括多组隔爆电磁铁,每组隔爆电磁铁包括隔爆电磁铁本体1和隔爆接线装置2,隔爆接线装置2包括隔爆接线盒21、CAN控制模块和两路航插模块5,隔爆电磁铁本体1固定于隔爆接线盒21的下部,CAN控制模块设于隔爆接线盒21内,两路航插模块5设于隔爆接线盒21外,CAN控制模块的一端通过CAN接口电路与两路航插模块5连接,相邻的两组隔爆电磁铁之间,由彼此相邻的航插模块5通过CAN线级联方式连接,其中,每路航插模块5包括相连接的螺母22和多芯电缆23,多芯电缆23通过所述螺母22固定在隔爆接线盒21上,多芯电缆23的一端接入外部的CAN信号及电源信号,另一端与CAN控制模块连接,以向CAN控制模块传输所述CAN信号及电源信号,其中,CAN信号用于记录隔爆电磁铁本体1的控制指令;

[0035] CAN控制模块包括CPU3和PWM信号输出电路4,CPU3的一端通过PWM信号输出电路4与隔爆电磁铁本体1连接,由CPU3将控制指令转换为两路PWM控制信号,再通过PWM信号输出电路4对两路PWM控制信号进行放大后,输出至隔爆电磁铁本体1,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体1的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制。

[0036] 其中,CPU3的芯片型号为LPC11C24,以发出PWM信号,PWM信号输出电路4的芯片为驱动放大芯片,其芯片型号为VND7050,以对CPU3所发出的PWM信号进行放大后,输出至隔爆电磁铁本体1。

[0037] CAN接口电路通过接地能够实现抗静电。其中,如图9(A)所示,CAN接口电路的电源部分,为静电释放电路,当电源部分有静电时通过C26、C27对大地释放。

[0038] 如图9(B)所示,CAN接口电路的通讯部分,为CAN通讯电路。当CAN通讯电路中有静电时,通过R31、R32、C16对大地释放,也可以通过U4中的瞬态抑制二极管阵列实现。此外,通过元器件R31、R32和U4,还具有防信号干扰的功能,保障通讯正常。

[0039] 还包括浪涌保护电路,与电源侧连接。如图12所示,第一模块12中,D7、D11实现输入电路的防反向及过压保护;第二模块13中,U5实现电路的过流保护,第三模块14中,D9实现输出电路的过压保护。

[0040] CPU通过JTAG接口7外接调试设备,以对隔爆电磁铁进行设备调试。多芯电缆23可为4芯电缆或5芯电缆。

[0041] 进一步的,PWM信号输出电路4上设有第一信号输入端、第二信号输入端、第一信号输出端、第二信号输出端,隔爆电磁铁本体1包括第一隔爆电磁铁、第二隔爆电磁铁,

[0042] PWM信号输出电路4通过第一信号输入端和第二信号输入端接收来自CPU的控制信号,将控制信号转换为两路PWM控制信号,PWM信号输出电路4通过第一信号输出端与第一隔爆电磁铁连接,PWM信号输出电路4通过第二信号输出端与第二隔爆电磁铁连接,以将两路PWM控制信号分别输出至所述第一隔爆电磁体和第二隔爆电磁体。

[0043] 进一步的,还包括:电源灯8和CAN通信指示灯9,其中,CPU还与电源灯8、CAN通信指

示灯9电性连接,电源电量充足时,电源灯8的绿色灯常亮,电源电量不足时,电源灯8的红色灯常亮;CAN通信指示灯9以指示设备CAN通信,通信正常时闪烁,断开时熄灭。

[0044] 进一步的,隔爆接线盒21与隔爆电磁铁本体1相接触的下部,采用隔爆面。其中,隔爆面最小宽度大于6mm。

[0045] 进一步的,多芯电缆23采用两端均可拆卸设计,便于更换电缆,节省维修成本。其中,多芯电缆23一端可与隔爆车载单元11连接,另一端与CAN控制模块连接。

[0046] 本实施例中,以32路隔爆电磁铁为例,第一组航插模块5的输入侧外接,第一组航插模块5的输出侧与第二航插模块5的输入侧连接,第二航插模块5的输出侧与第三航插模块5的输入侧连接,依次类推。

[0047] 实施例2

[0048] 如图11所示,本发明还提供一种基于CAN通信的隔爆电磁铁模组的控制系统,包括本安操作单元10、隔爆车载单元11和如上所述的隔爆电磁铁模组,隔爆电磁铁模组通过每路航插模块5与隔爆车载单元11连接,隔爆车载单元11进一步与本安操作单元10连接;

[0049] 本安操作单元10接收来自操作人员输入的控制指令,并利用射频信号无线发送至隔爆车载单元11,隔爆车载单元11通过CAN通信方式将控制指令以CAN信号发送至隔爆电磁铁模组,CAN控制模块根据所接收的CAN信号,解析CAN信号中的CAN ID,如果该CAN ID与预设的ID一致,则对CAN信号进行分析处理以获取对应的控制指令,并通过PWM信号输出电路4将控制指令转换为两路PWM控制信号,输出至隔爆电磁铁本体1,以实现对该组内的隔爆电磁铁本体1的隔爆电磁阀组阀芯的比例控制;

[0050] 其中,一组隔爆电磁铁接收到来自所述隔爆车载单元11的CAN信号时,由于每组隔爆电磁铁采用级联方式串联,则将所述CAN信号通过级联的航插模块5进行传递。

[0051] 本实施例中,CPU的预设ID采用两种方式:

[0052] (1) 直接在CAN控制模块内预设ID;

[0053] (2) 还包括:拨码开关6,拨码开关6与CPU连接,拨码开关6预先设置每组CPU的ID,并发送至CPU。其中,拨码开关6通过跳线接口与CPU连接。

[0054] 本发明所具有的优点和有益效果为:

[0055] (1) 多组隔爆电磁铁通过CAN线级联方式串联,采用集中控制方式,减少接线线束、简化接线过程。

[0056] (2) 多主结构设计,各个隔爆电磁铁为同级设置,方便隔爆电磁铁自由组网,总线利用率高。

[0057] (3) 可拆卸非灌胶隔爆电磁铁,可实现维修灵活方便。

[0058] (4) 使电控箱体积小,节省安装控件。

[0059] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

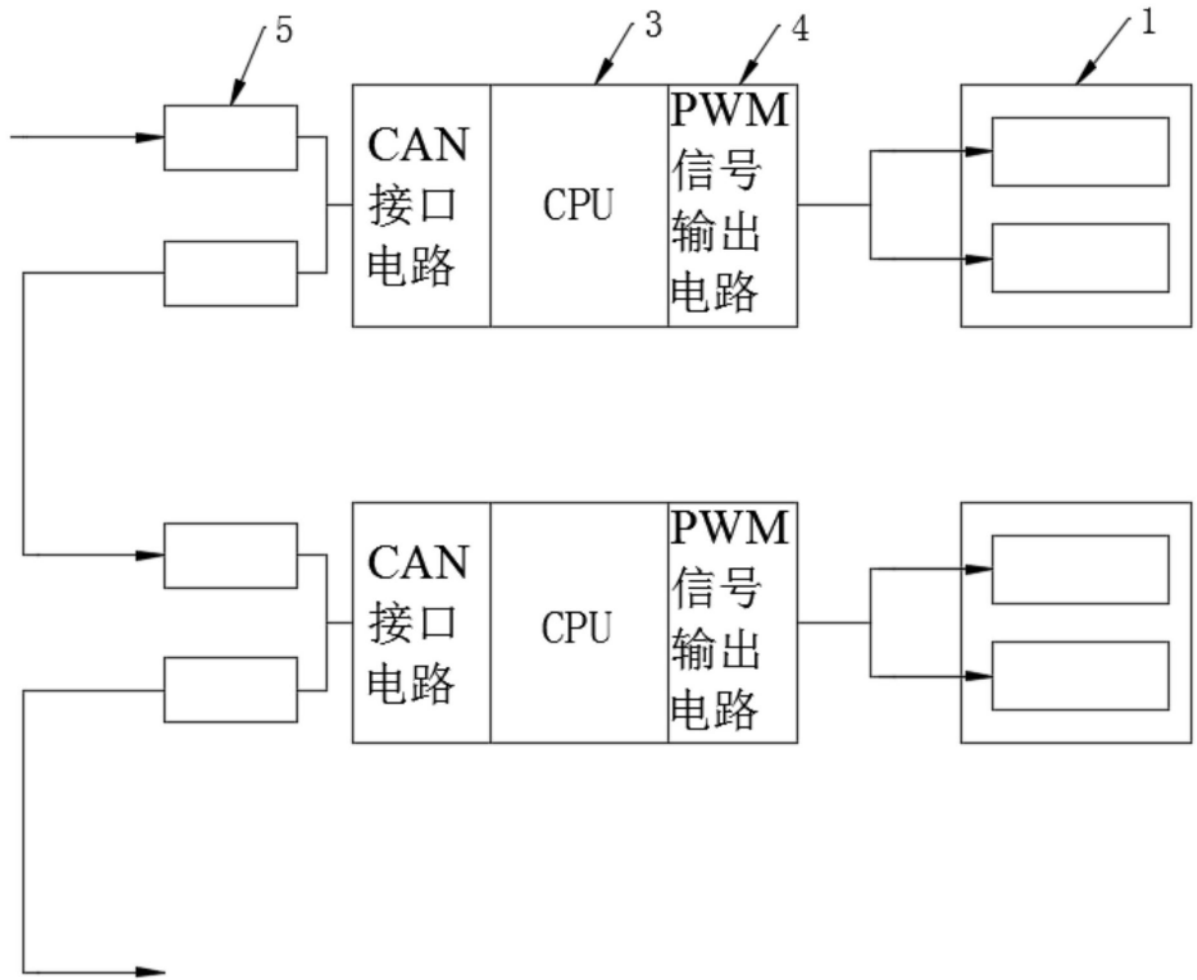


图1

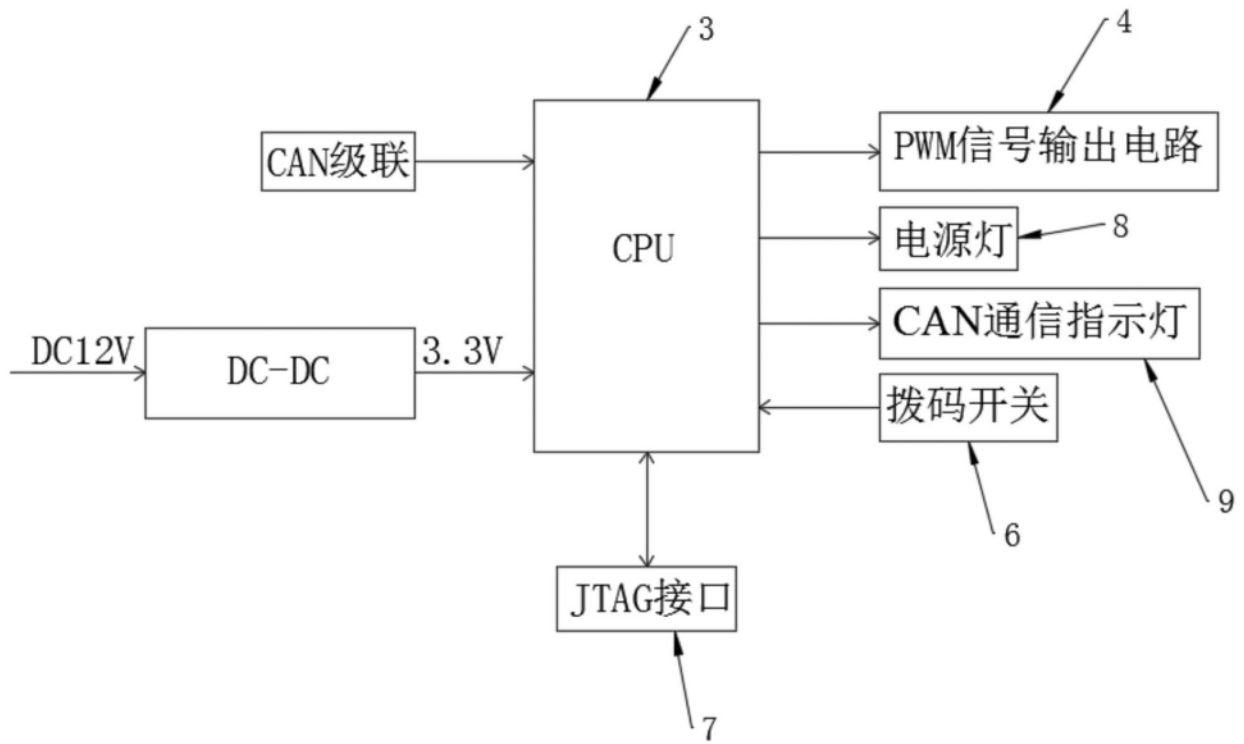


图2

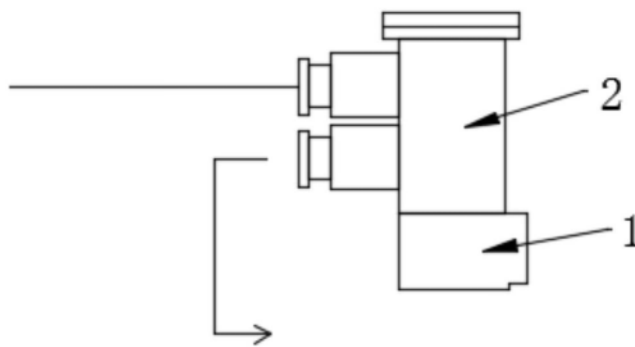


图3

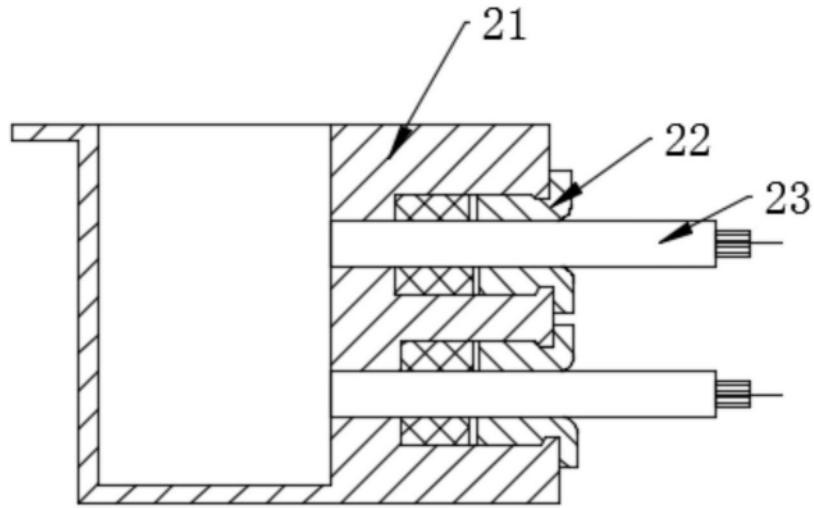


图4

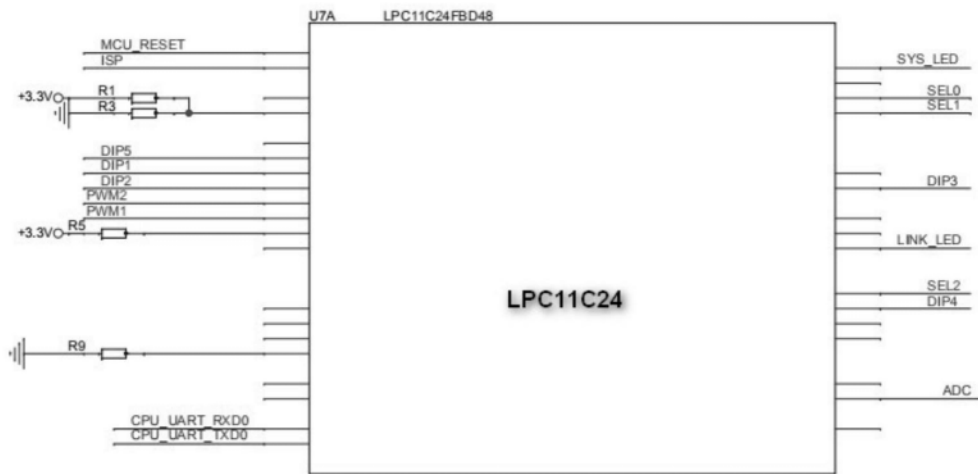


图5



图6

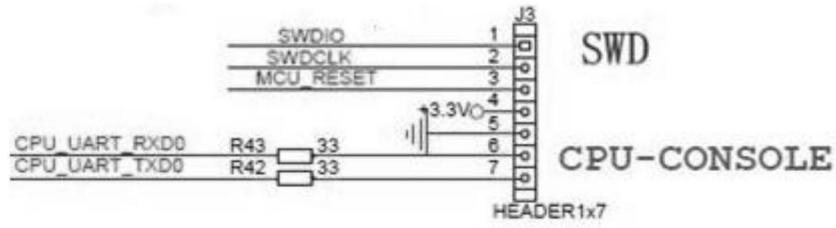


图7

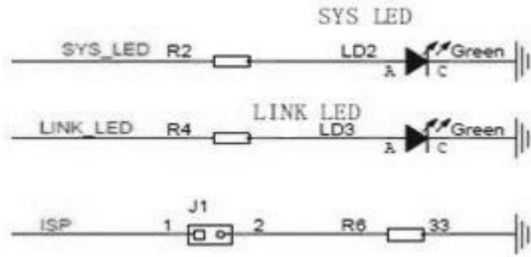


图8

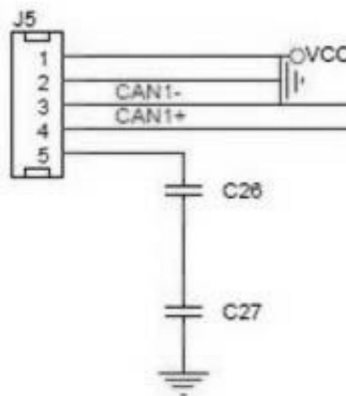


图9(A)

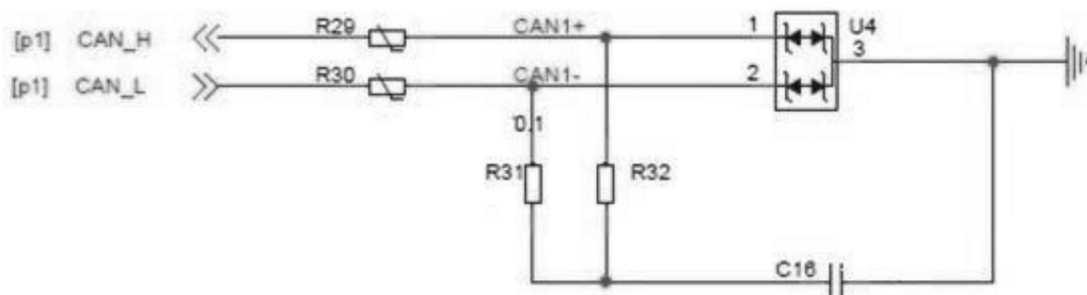


图9(B)

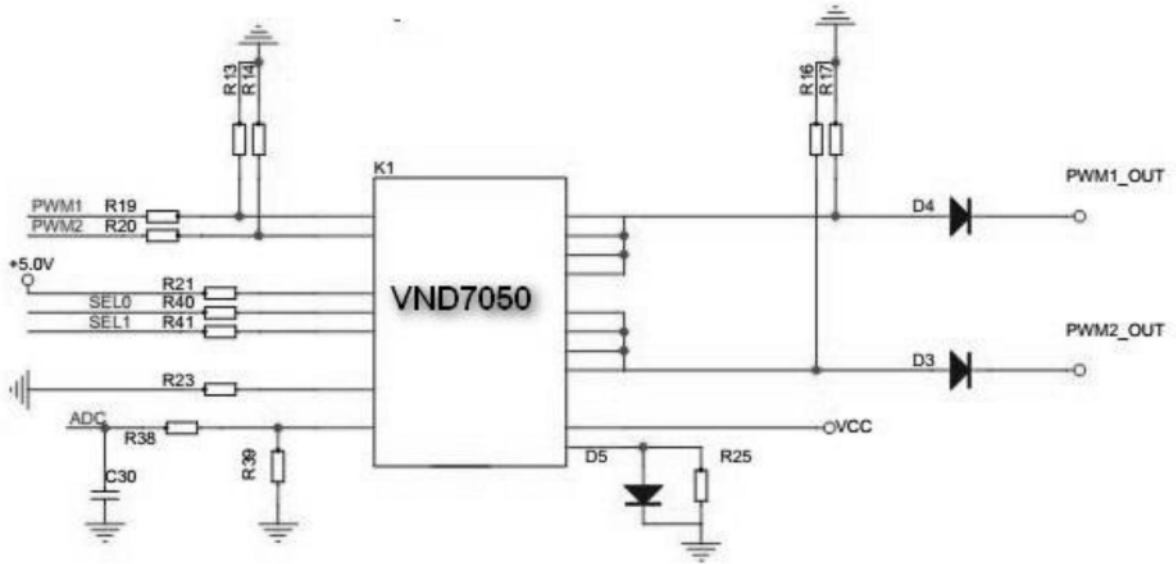


图10

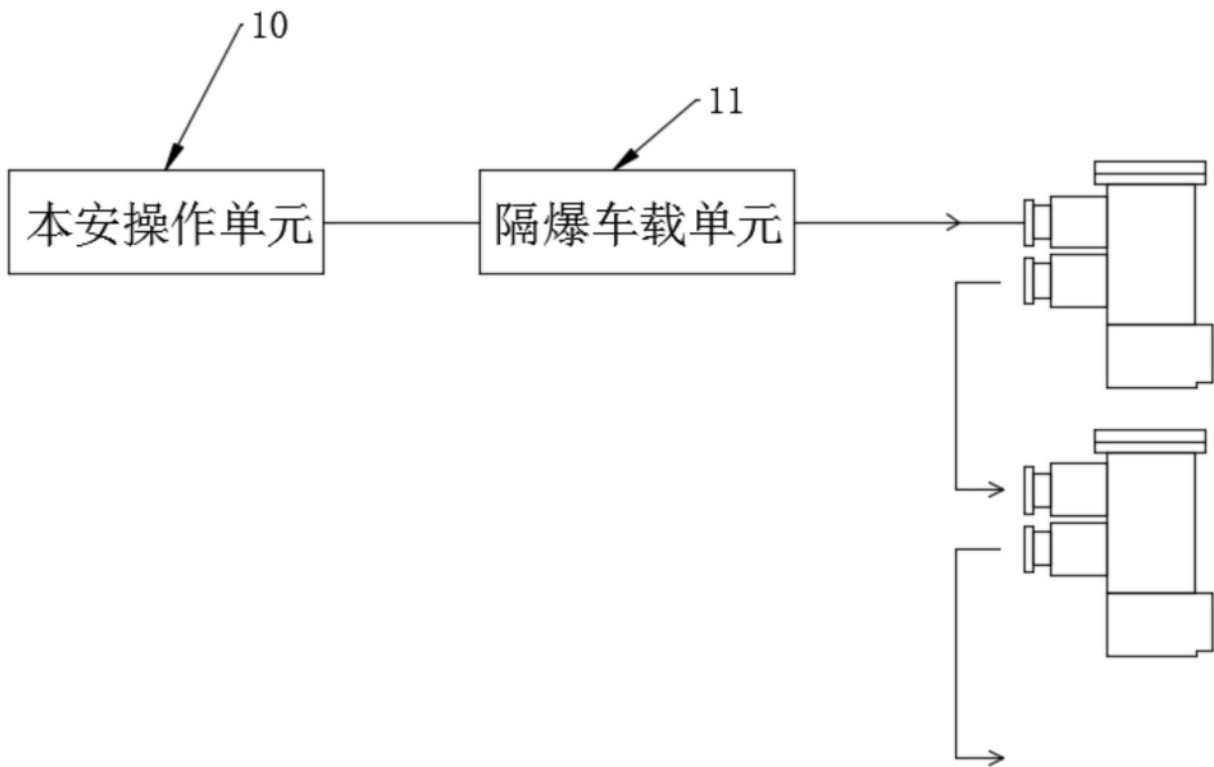


图11

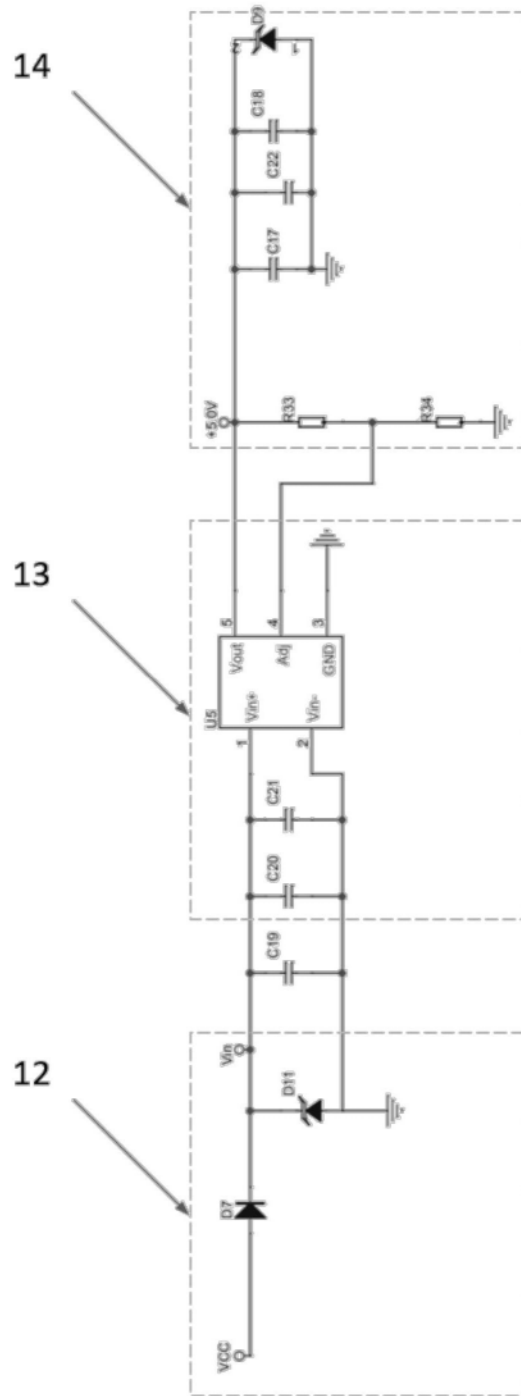


图12