



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111711552 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202010505680.8

H04L 12/403 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.05

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 202159271 U, 2012.03.07

申请公布号 CN 111711552 A

CN 109901540 A, 2019.06.18

(43) 申请公布日 2020.09.25

陈龙威等. 一种CAN总线终端电阻匹配系统的设计.《电器与能效管理技术》.2015, (第04期), 41-45.

(73) 专利权人 广东博智林机器人有限公司

审查员 李玲

地址 528000 广东省佛山市顺德区北滘镇
顺江居委会北滘工业园骏业东路11号
东面办公室二楼201-11

(72) 发明人 赖胜烽 刘文喜 朱洪顺 林传凯

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

H04L 12/40 (2006.01)

权利要求书3页 说明书12页 附图5页

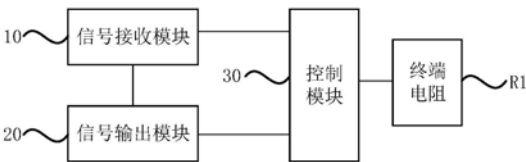
(54) 发明名称

终端电阻接入电路、伺服驱动器及控制系统

(57) 摘要

本发明公开一种终端电阻接入电路、伺服驱动器和控制系统。包括：信号接收模块、信号输出模块、控制模块和终端电阻；信号接收模块与信号输出模块电连接；信号接收模块与信号输出模块分别与控制模块电连接；控制模块与终端电阻电连接；信号接收模块用于发送第一控制信号至控制模块，第一控制信号用于表征信号接收模块是否接收到CAN信号；信号输出模块用于发送第二控制信号至控制模块，第二控制信号用于表征信号输出模块是否输出CAN信号；控制模块用于根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻的接入与否。实现终端电阻的自动接入，同时可以降低人工操作带来的风险；此外，提高设备的抗干扰能力，提高电路的可靠性，以及提高接入效率。

100



1. 一种终端电阻接入电路,其特征在于,包括:信号接收模块、信号输出模块、控制模块和终端电阻;

所述信号接收模块与所述信号输出模块电连接;

所述信号接收模块与所述信号输出模块分别与所述控制模块电连接;

所述控制模块与所述终端电阻电连接;

所述信号接收模块用于发送第一控制信号至所述控制模块,所述第一控制信号用于表征所述信号接收模块是否接收到CAN信号;

所述信号输出模块用于发送第二控制信号至所述控制模块,所述第二控制信号用于表征所述信号输出模块是否输出所述CAN信号;

所述控制模块用于根据所述第一控制信号和所述第二控制信号,在所述信号接收模块接收到CAN信号且所述信号输出模块不输出CAN信号时,控制所述终端电阻接入。

2. 根据权利要求1所述的终端电阻接入电路,其特征在于,所述信号接收模块包括信号接收单元和第一控制信号发送单元;

所述信号输出模块包括信号输出单元和第二控制信号发送单元;

所述信号接收单元与所述信号输出单元电连接;所述第一控制信号发送单元和所述第二控制信号发送单元分别与所述控制模块电连接;

所述第一控制信号包括第一控制子信号和第二控制子信号;所述第二控制信号包括第三控制子信号和第四控制子信号;

所述第一控制信号发送单元用于当所述信号接收单元接收到所述CAN信号时,发送所述第一控制子信号至所述控制模块;否则,发送所述第二控制子信号至所述控制模块;

所述第二控制信号发送单元用于当所述信号输出单元输出所述CAN信号时,发送所述第三控制子信号至所述控制模块;否则,发送所述第四控制子信号至所述控制模块;

所述控制模块用于根据所述第一控制子信号和所述第四控制子信号控制所述终端电阻接入。

3. 根据权利要求2所述的终端电阻接入电路,其特征在于,所述信号接收模块包括信号接收端口;所述信号输出模块包括信号输出端口;

所述信号接收单元包括第一引脚单元;所述第一控制信号发送单元包括第二引脚单元;

所述信号输出单元包括第三引脚单元;所述第二控制信号发送单元包括第四引脚单元;

所述第二引脚单元用于当所述信号接收端口电连接CAN信号接入线时,输出所述第一控制子信号至所述控制模块;否则,输出所述第二控制子信号至所述控制模块;

所述第四引脚单元用于当所述信号输出端口电连接CAN信号接入线时,输出所述第三控制子信号至所述控制模块;否则,输出所述第四控制子信号至所述控制模块;

当所述信号接收端口与CAN信号接入线电连接时,所述信号接收端口接收CAN信号接入线传输的所述CAN信号;当所述信号输出端口与CAN信号接入线电连接时,所述信号输出端口输出所述CAN信号。

4. 根据权利要求3所述的终端电阻接入电路,其特征在于,还包括第一CAN信号线和第二CAN信号线,所述CAN信号包括第一CAN信号和第二CAN信号,所述第一CAN信号线用于传输

所述第一CAN信号;所述第二CAN信号线用于传输所述第二CAN信号;

所述控制模块包括开关控制单元和开关单元;

所述第一引脚单元分别与所述第一CAN信号线的第一端和所述第二CAN信号线的第一端电连接,所述第一CAN信号线的第二端分别与所述第三引脚单元以及所述开关单元的第二端电连接,所述第二CAN信号线的第二端分别与所述第三引脚单元以及所述终端电阻的第一端电连接;所述终端电阻的第二端与所述开关单元的第一端电连接;

所述开关控制单元的第一输入端与所述第二引脚单元电连接,所述开关控制单元的第二输入端与所述第四引脚单元电连接;

所述开关单元的控制端与所述开关控制单元的输出端电连接;

所述开关控制单元用于根据所述第一控制子信号和所述第四控制子信号控制所述开关单元导通。

5. 根据权利要求4所述的终端电阻接入电路,其特征在于,所述开关控制单元包括逻辑子单元和开关控制子单元;

所述逻辑子单元的第一输入端与所述第二引脚单元电连接,所述逻辑子单元的第二输入端与所述第四引脚单元电连接,所述逻辑子单元的输出端与所述开关控制子单元的控制端电连接;

所述开关控制子单元的第一端接地设置,所述开关控制子单元的第二端与所述开关单元的控制端电连接。

6. 根据权利要求5所述的终端电阻接入电路,其特征在于,所述逻辑子单元和所述开关控制子单元之间设置有第三上拉电阻。

7. 根据权利要求4所述的终端电阻接入电路,其特征在于,所述第一引脚单元包括第一引脚和第二引脚;所述第二引脚单元包括第三引脚和第四引脚,所述第一引脚与所述第一CAN信号线的第一端电连接,所述第二引脚与所述第二CAN信号线的第一端电连接,所述第三引脚接地设置,所述第四引脚分别与第一固定电位提供模块以及所述开关控制单元的第一输入端电连接;

所述第三引脚单元包括第五引脚和第六引脚;所述第四引脚单元包括第七引脚和第八引脚,所述第五引脚与所述第一CAN信号线的第二端电连接,所述第六引脚与所述第二CAN信号线的第二端电连接,所述第七引脚接地设置,所述第八引脚分别与第二固定电位提供模块以及所述开关控制单元的第二输入端电连接;

当所述信号接收端口与所述CAN信号接入线电连接时,所述第四引脚用于向所述开关控制单元的第一输入端输出接地电位;当所述信号接收端口与所述CAN信号接入线断开时,所述第四引脚用于向所述开关控制单元的第一输入端输出第一固定电位;

当所述信号输出端口与所述CAN信号接入线电连接时,所述第八引脚用于向所述开关控制单元的第二输入端输出接地电位;当所述信号输出端口与所述CAN信号接入线断开时,所述第八引脚用于向所述开关控制单元的第二输入端输出第二固定电位;

其中,所述第一固定电位提供模块用于提供所述第一固定电位,所述第二固定电位提供模块用于提供所述第二固定电位;

所述第一控制子信号包括所述接地电位,所述第二控制子信号包括所述第一固定电位,所述第三控制子信号包括所述接地电位,所述第四控制子信号包括所述第二固定电位。

8. 根据权利要求7所述的终端电阻接入电路,其特征在于,还包括第一上拉电阻和第二上拉电阻;所述第一固定电位提供模块和所述第四引脚之间设置有所述第一上拉电阻;所述第二固定电位提供模块和所述第八引脚之间设置有所述第二上拉电阻。

9. 一种伺服驱动器,其特征在于,包括驱动控制模块和权利要求1-8任一项所述的终端电阻接入电路;

所述驱动控制模块与所述信号接收模块电连接;

当所述信号接收模块接收到所述CAN信号时,所述驱动控制模块根据所述CAN信号向伺服电机输出控制信号。

10. 一种控制系统,其特征在于,包括主控制器、CAN信号接入线和权利要求9所述的伺服驱动器;

所述CAN信号接入线具有 n 个;所述伺服驱动器具有 n 个, n 为正整数;

其中, $n=1$ 时,所述主控制器通过第1个CAN信号接入线与第1个伺服驱动器的信号接收模块电连接;当 $n \geq 2$ 时,所述CAN信号接入线与所述伺服驱动器一一对应,所述主控制器通过所述第1个CAN信号接入线与所述第1个伺服驱动器的信号接收模块电连接,第 $n-1$ 个伺服驱动器的信号输出模块通过第 n 个CAN信号接入线与第 n 个伺服驱动器的信号接收模块电连接。

终端电阻接入电路、伺服驱动器及控制系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信技术领域,尤其涉及一种终端电阻接入电路、伺服驱动器及控制系统。

背景技术

[0002] CAN网络因其具有较高的可靠性,所以广泛的使用在工业控制场合。为消除CAN网络上产生的反射波,必须在CAN网络的两端各增加一终端电阻,以增强信号强度。

[0003] 目前绝大多数的应用场合是当需要接入终端电阻时,通过工作人员检查设备的接线情况来判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,然后通过直接焊接在CAN网络的首尾两个节点设备上;或者,在设备上加琴键开关对终端电阻进行选择接入等方式在CAN总线上的最终节点接入电阻终端。

[0004] 然而,通过工作人员检查设备的接线情况来判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,需要工作人员有很强的专业知识,并且有些时候容易忘记接入,从而导致通信质量变差;此外,如果所有的设备都安装好,线也配置好后,再去将终端电阻直接焊接在CAN网络的首尾两个节点设备上或者操作设备内部的控制开关接入终端电阻,会带来极大不方便,且有人身触电的危险。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种终端电阻接入电路、伺服驱动器及控制系统,以实现终端电阻的自动接入,降低人工操作带来的风险,提高电路可靠性的效果。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种终端电阻接入电路,该终端电阻接入电路包括:信号接收模块、信号输出模块、控制模块和终端电阻;

[0007] 所述信号接收模块与所述信号输出模块电连接;

[0008] 所述信号接收模块与所述信号输出模块分别与所述控制模块电连接;

[0009] 所述控制模块与所述终端电阻电连接;

[0010] 所述信号接收模块用于发送第一控制信号至所述控制模块,所述第一控制信号用于表征所述信号接收模块是否接收到CAN信号;

[0011] 所述信号输出模块用于发送第二控制信号至所述控制模块,所述第二控制信号用于表征所述信号输出模块是否输出所述CAN信号;

[0012] 所述控制模块用于根据所述第一控制信号和所述第二控制信号控制所述终端电阻的接入与否。

[0013] 可选的,所述信号接收模块包括:信号接收单元和第一控制信号发送单元;

[0014] 所述信号输出模块包括信号输出单元和第二控制信号发送单元;

[0015] 所述信号接收单元与所述信号输出单元电连接;所述第一控制信号发送单元和所述第二控制信号发送单元分别与所述控制模块电连接;

[0016] 所述第一控制信号包括第一控制子信号和第二控制子信号;所述第二控制信号包

括第三控制子信号和第四控制子信号；

[0017] 所述第一控制信号发送单元用于当所述信号接收单元接收到所述CAN信号时，发送所述第一控制子信号至所述控制模块；否则，发送所述第二控制子信号至所述控制模块；

[0018] 所述第二控制信号发送单元用于当所述信号输出单元输出所述CAN信号时，发送所述第三控制子信号至所述控制模块；否则，发送所述第四控制子信号至所述控制模块；

[0019] 所述控制模块用于根据所述第一控制子信号和所述第四控制子信号控制所述终端电阻接入。

[0020] 可选的，所述信号接收模块包括信号接收端口；所述信号输出模块包括信号输出端口；

[0021] 所述信号接收单元包括第一引脚单元；所述第一控制信号发送单元包括第二引脚单元；

[0022] 所述信号输出单元包括第三引脚单元；所述第二控制信号发送单元包括第四引脚单元；

[0023] 所述第二引脚单元用于当所述信号接收端口电连接CAN信号接入线时，输出所述第一控制子信号至所述控制信号；否则，输出所述第二控制子信号至所述控制信号；

[0024] 所述第四引脚单元用于当所述信号输出端口电连接CAN信号接入线时，输出所述第三控制子信号至所述控制信号；否则，输出所述第四控制子信号至所述控制信号；

[0025] 当所述信号接收端口与CAN信号接入线电连接时，所述信号接收端口接收CAN信号接入线传输的所述CAN信号；当所述信号输出端口与CAN信号接入线电连接时，所述信号输出端口输出所述CAN信号。

[0026] 可选的，还包括第一CAN信号线和第二CAN信号线，所述CAN信号包括第一CAN信号和第二CAN信号，所述第一CAN信号线用于传输所述第一CAN信号；所述第二CAN信号线用于传输所述第二CAN信号；

[0027] 所述控制模块包括开关控制单元和开关单元；

[0028] 所述第一引脚单元分别与所述第一CAN信号线的第一端和所述第二CAN信号线的第一端电连接，所述第一CAN信号线的第二端分别与所述第三引脚单元以及所述开关单元的第二端电连接，所述第二CAN信号线的第二端分别与所述第三引脚单元以及所述终端电阻的第一端电连接；所述终端电阻的第二端与所述开关单元的第一端电连接；

[0029] 所述开关控制单元的第一输入端与所述第二引脚单元电连接，所述开关控制单元的第二输入端与所述第四引脚单元电连接；

[0030] 所述开关单元的控制端与所述开关控制单元的输出端电连接；

[0031] 所述开关控制单元用于根据所述第一控制子信号和所述第四控制子信号控制所述开关单元导通。

[0032] 可选的，所述开关控制单元包括逻辑子单元和开关控制子单元；

[0033] 所述逻辑子单元的第一输入端与所述第二引脚单元电连接，所述逻辑子单元的第二输入端与所述第四引脚单元电连接，所述逻辑子单元的输出端与所述开关控制子单元的控制端电连接；

[0034] 所述开关控制子单元的第一端接地设置，所述开关控制子单元的第二端与所述开关单元的控制端电连接。

[0035] 可选的,所述逻辑子单元和所述开关控制子单元之间设置有第三上拉电阻。

[0036] 可选的,所述第一引脚单元包括第一引脚和第二引脚;所述第二引脚单元包括第三引脚和第四引脚,所述第一引脚与所述第一CAN信号线的第一端电连接,所述第二引脚与所述第二CAN信号线的第一端电连接,所述第三引脚接地设置,所述第四引脚分别与第一固定电位提供模块以及所述开关控制模块的第一输入端电连接;

[0037] 所述第三引脚单元包括第五引脚和第六引脚;所述第四引脚单元包括第七引脚和第八引脚,所述第五引脚与所述第一CAN信号线的第二端电连接,所述第六引脚与所述第二CAN信号线的第二端电连接,所述第七引脚接地设置,所述第八引脚分别与第二固定电位提供模块以及所述开关控制模块的第二输入端电连接;

[0038] 当所述信号接收端口与所述CAN信号接入线电连接时,所述第四引脚用于向所述开关控制模块的第一输入端输出接地电位;当所述信号接收端口与所述CAN信号接入线断开时,所述第四引脚用于向所述开关控制模块的第一输入端输出第一固定电位;

[0039] 当所述信号输出端口与所述CAN信号接入线电连接时,所述第八引脚用于向所述开关控制模块的第二输入端输出接地电位;当所述信号输出端口与所述CAN信号接入线断开时,所述第八引脚用于向所述开关控制模块的第二输入端输出第二固定电位;

[0040] 其中,所述第一固定电位提供模块用于提供所述第一固定电位,所述第二固定电位提供模块用于提供所述第二固定电位;

[0041] 所述第一控制子信号包括所述接地电位,所述第二控制子信号包括所述第一固定电位,所述第三控制子信号包括所述接地电位,所述第四控制子信号包括所述第二固定电位。

[0042] 可选的,还包括第一上拉电阻和第二上拉电阻;所述第一固定电位提供模块和所述第四引脚之间设置有所述第一上拉电阻;所述第二固定电位提供模块和所述第八引脚之间设置有所述第二上拉电阻。

[0043] 第二方面,本发明实施例还提供的一种伺服驱动器,该伺服驱动器包括驱动控制模块和第一方面所述的终端电阻接入电路;

[0044] 所述驱动控制模块与所述信号接收模块电连接;

[0045] 当所述信号接收模块接收到所述CAN信号时,所述驱动控制模块根据所述CAN信号向伺服电机输出控制信号。

[0046] 第三方面,本发明实施例还提供了一种控制系统,该控制系统包括主控制器、CAN信号接入线和第二方面所述的伺服驱动器;

[0047] 所述CAN信号接入线具有n个;所述伺服驱动器具有n个,n为正整数;

[0048] 其中,n=1时,所述主控制器通过第1个CAN信号接入线与第1个伺服驱动器的信号接收模块电连接;当 $n \geq 2$ 时,所述CAN信号接入线与所述伺服驱动器一一对应,所述主控制器通过所述第1个CAN信号接入线与所述第1个伺服驱动器的信号接收模块电连接,第n-1个伺服驱动器的信号输出模块通过第n个CAN信号接入线与第n个伺服驱动器的信号接收模块电连接。

[0049] 本发明实施例提供的终端电阻接入电路、伺服驱动器和控制系统,根据CAN总线连接的特性,由于需要接入终端电阻的设备,只接收CAN信号,而不会将CAN信号输出至其他设备,所以本实施例通过信号接收模块根据接收CAN信号与否发送第一控制信号至控制模块,

以及信号输出模块根据输出CAN信号与否发送第二控制信号至控制模块,以使控制模块根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻的自动接入与否,无需专业人员判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,且相较于现有技术中需要人为的焊接终端电阻或通过控制开关来切入终端电阻的方法,本申请降低人工操作带来的风险,且无需在设备上预留控制开关的开口,如此可以提高设备的抗干扰能力,提高电路的可靠性,同时,提高接入效率。此外,当CAN总线的最终节点发生变化时,本申请仅通过是否接收CAN信号和是否将CAN信号输出至其他设备即可自动完成终端电阻的断开和接入,效率高,出错概率低。

附图说明

[0050] 图1是本发明实施例提供的一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0051] 图2是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0052] 图3是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0053] 图4是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0054] 图5是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0055] 图6是本发明实施例提供的一种CAN信号接入线的结构示意图;

[0056] 图7是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图;

[0057] 图8是本发明实施例提供的一种伺服驱动器的结构示意图;

[0058] 图9是本发明实施例提供的一种控制系统的结构示意图。

[0059] 其中,100.终端电阻接入电路,10.信号接收模块,20.信号输出模块,30.控制模块,R1.终端电阻,11.信号接收单元,12.第一控制信号发送单元,21.信号输出单元,22.第二控制信号发送单元,11'.第一引脚单元,12'.第二引脚单元,21'.第三引脚单元,22'.第四引脚单元,40.第一CAN信号线,50.第二CAN信号线,31.开关控制单元,32.开关单元,311.逻辑子单元,312.开关控制子单元,80.第一固定电位提供模块,90.第二固定电位提供模块,R2.第一上拉电阻,R3.第二上拉电阻,R4.第三上拉电阻,211.第一引脚,212.第二引脚,213.第三引脚,214.第四引脚,311.第五引脚,312.第六引脚,313.第七引脚,314.第八引脚,70.CAN信号接入线,71.传输单元,72.连接单元,73.屏蔽线,721.第九引脚,722.第十引脚,723.第十一引脚,724.第十二引脚,200.伺服驱动器,110.驱动控制模块,300.主控制器。

具体实施方式

[0060] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0061] 图1是本发明实施例提供的一种终端电阻接入电路的结构示意图,如图1所示,该终端电阻接入电路100包括:信号接收模块10、信号输出模块20、控制模块30和终端电阻R1;信号接收模块10与信号输出模块20电连接;信号接收模块10与信号输出模块20分别与控制模块30电连接;控制模块30与终端电阻R1电连接;信号接收模块10用于发送第一控制信号至控制模块30,第一控制信号用于表征信号接收模块10是否接收到CAN信号;信号输出模块20用于发送第二控制信号至控制模块30,第二控制信号用于表征信号输出模块30是否输出CAN信号;控制模块30用于根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻R1的接入与否。

[0062] 本实施例中,可选终端电阻R1的阻值为120 Ω ,当然,并不限于此,本领域技术人员可根据实际情况进行选择,只要使CAN信号在传输过程中不会引起信号的反射,且可以避免阻抗不连续,同时终端电阻R1的阻值和电缆的特性阻抗值相同,可起到阻抗匹配的作用即可。

[0063] 具体的,根据CAN总线连接的特性,可通过信号输出模块20将信号接收模块10接收的CAN信号发送至下一个设备,进而实现多个设备之间CAN信号的传输。当传输到最后一个设备时,即位于CAN总线的最后一个节点的设备时,只接收上一个设备的CAN信号,不会再将接收的CAN信号通过信号输出模块20传输至下一个设备的信号接收模块10,也就是说,最后一个设备的信号接收模块10和信号输出模块20中仅其信号接收模块10接收CAN信号,而其信号输出模块20不会将CAN信号输出至其他设备。基于此,本实施例通过信号接收模块10发送第一控制信号至控制模块30,第一控制信号用于表征信号接收模块10是否接收到CAN信号;信号输出模块20发送第二控制信号至控制模块30,第二控制信号用于表征信号输出模块20是否输出CAN信号;控制模块30根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻R1的接入与否。

[0064] 示例性的,当中间设备包括信号接收模块10和信号输出模块20时,即信号接收模块10和信号输出模块20位于CAN总线的中间节点时,信号接收模块10接收上一个设备发送的CAN信号,信号输出模块20将信号接收模块10接收的CAN信号发送至下一个设备。当信号接收模块10接收上一个设备发送的CAN信号时,还会输出一信号至控制模块30的第一输入端,此信号例如可以为第一控制子信号。当信号输出模块20将信号接收模块10接收的CAN信号发送至下一个设备时,还会输出一信号至控制模块30的第二输入端,此信号例如可以为第三控制子信号。控制模块30根据第一控制子信号和第三控制子信号控制终端电阻R1不接入。

[0065] 当最后设备包括信号接收模块10和信号输出模块20时,即信号接收模块10和信号输出模块20位于CAN总线的最终节点时,信号接收模块10接收上一个设备发送的CAN信号,而信号输出模块20不会将信号接收模块10接收的CAN信号进行传输。当信号接收模块10接收上一个设备发送的CAN信号时,还会输出一信号至控制模块30的第一输入端,此信号例如可以为第一控制子信号。当信号输出模块20不将信号接收模块10接收的CAN信号进行传输时,还会输出一信号至控制模块30的第二输入端,此信号例如可以为第四控制子信号。控制模块30根据第一控制子信号和第四控制子信号控制终端电阻R1接入。

[0066] 当不使用CAN通讯时,信号接收模块10不接收CAN信号和信号输出模块20不输出CAN信号,此时信号接收模块10输出一信号至控制模块30的第一输入端,此信号例如可以为第二控制子信号,以及信号输出模块20输出一信号至控制模块30的第二输入端,此信号例如可以为第四控制子信号。控制模块30根据第二控制子信号和第四控制子信号控制终端电阻R1不接入。其中,第一控制信号包括第一控制子信号和第二控制子信号,第二控制信号包括第三控制子信号和第四控制子信号。即根据信号接收模块10是否接收CAN信号和信号输出模块20是否输出CAN信号即可实现CAN总线的最后节点的识别以及终端电阻R1的自动接入。

[0067] 本发明实施例提供的终端电阻接入电路,根据CAN总线连接的特性,由于需要接入终端电阻的设备,只接收CAN信号,而不会将CAN信号输出至其他设备,所以本实施例通过信

号接收模块根据接收CAN信号与否发送第一控制信号至控制模块,以及信号输出模块根据输出CAN信号与否发送第二控制信号至控制模块,以使控制模块根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻的自动接入与否,无需专业人员判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,且相较于现有技术中需要人为的焊接终端电阻或通过控制开关来切入终端电阻的方法,本申请降低人工操作带来的风险,且无需在设备上预留控制开关的开口,如此可以提高设备的抗干扰能力,提高电路的可靠性,同时,提高接入效率。此外,当CAN总线的最终节点发生变化时,本申请仅通过是否接收CAN信号和是否将CAN信号输出至其他设备即可自动完成终端电阻的断开和接入效率高,出错概率低。

[0068] 可选的,图2是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图,如图2所示,信号接收模块10包括信号接收单元11和第一控制信号发送单元12;信号输出模块20包括信号输出单元21和第二控制信号发送单元22;信号接收单元11与信号输出单元21电连接;第一控制信号发送单元12和第二控制信号发送单元22分别与控制模块30电连接;第一控制信号包括第一控制子信号和第二控制子信号;第二控制信号包括第三控制子信号和第四控制子信号;第一控制信号发送单元12用于当信号接收单元11接收到CAN信号时,发送第一控制子信号至控制模块30;否则,发送第二控制子信号至控制模块30;第二控制信号发送单元22用于当信号输出单元21输出CAN信号时,发送第三控制子信号至控制模块30;否则,发送第四控制子信号至控制模块30;控制模块30用于根据第一控制子信号和第四控制子信号控制终端电阻R1接入。

[0069] 示例性的,信号接收单元11接收上一个设备发送的CAN信号,当信号接收单元11接收上一个设备发送的CAN信号时,此时第一控制信号发送单元12发送第一控制子信号至控制模块30,否则,发送第二控制子信号至控制模块30。由于信号接收单元11与信号输出单元21电连接,所以信号接收单元11会将接收的上一个设备发送的CAN信号传输至信号输出单元21,以通过信号输出单元21将CAN信号输出至下一个设备的信号接收单元11,当信号输出单元21不将传输CAN信号传输至下一个设备的信号接收单元11时,表明信号接收模块10和信号输出模块20位于CAN总线的最终节点,此时第二控制信号发送单元22发送第四控制子信号至控制模块30,否则发送第三控制子信号至控制模块30;控制模块30根据第一控制子信号和第四控制子信号控制终端电阻R1接入。

[0070] 可选的,图3是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图,如图3所示,信号接收模块10包括信号接收端口;信号输出模块20包括信号输出端口;信号接收单元11包括第一引脚单元11';第一控制信号发送单元12包括第二引脚单元12';信号输出单元21包括第三引脚单元21';第二控制信号发送单元22包括第四引脚单元22';第二引脚单元12'用于当信号接收端口电连接CAN信号接入线时,输出第一控制子信号至控制模块30;否则,输出第二控制子信号至控制模块30;第四引脚单元22'用于当信号输出端口电连接CAN信号接入线时,输出第三控制子信号至控制模块30;否则,输出第四控制子信号至控制模块30;其中,CAN信号接入线用于传输CAN信号;当信号接收端口与CAN信号接入线电连接时,信号接收端口接收CAN信号接入线传输的CAN信号;当信号输出端口与CAN信号接入线电连接时,信号输出端口输出CAN信号。

[0071] 其中,信号接收端口和信号输出端口例如均可以包括RJ45接口等,本实施例不进行具体限定。当信号接收模块10包括信号接收端口,信号输出模块20包括信号输出端口时,

信号接收单元11包括第一引脚单元11'，第一控制信号发送单元12包括第二引脚单元12'，信号输出单元21包括第三引脚单元21'，第二控制信号发送单元22包括第四引脚单元22'，通过对引脚单元的设置实现终端电阻R1的接入与否。

[0072] 可选的，图4是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图，如图4所示，终端电阻接入电路100还包括第一CAN信号线40和第二CAN信号线50；CAN信号包括第一CAN信号和第二CAN信号；第一CAN信号线40用于传输第一CAN信号；第二CAN信号线50用于传输第二CAN信号；控制模块30包括开关控制单元31和开关单元32；第一引脚单元11'分别与第一CAN信号线40的第一端和第二CAN信号线50的第一端电连接，第一CAN信号线40的第二端分别与第三引脚单元21'以及开关单元32的第二端电连接，第二CAN信号线50的第二端分别与第三引脚单元21'以及终端电阻R1的第一端电连接；终端电阻R1的第二端与开关单元32的第一端电连接；开关控制单元31的第一输入端与第二引脚单元12'电连接，开关控制单元31的第二输入端与第四引脚单元22'电连接；开关单元32的控制端与开关控制单元31的输出端电连接；开关控制单元31用于根据第一控制子信号和第四控制子信号控制开关单元31导通。

[0073] 其中，开关单元32包括继电器或光耦等，但是开关单元32并不限于上述示例，只要是开关单元32导通时，实现终端电阻R1的接入即可。

[0074] 具体的，当信号接收端口与CAN信号接入线电连接时，信号接收端口接收CAN信号接入线传输的CAN信号，其中，CAN信号接入线传输的CAN信号包括第一CAN信号和第二CAN信号，并将第一CAN信号和第二CAN信号传输至包括信号接收端口的设备，此设备例如可以包括伺服驱动器，但是本实施例并不限于伺服驱动器，以使此设备根据第一CAN信号和第二CAN信号执行相应的操作。由于此设备的信号接收端口和此设备的信号输出端口通过第一CAN信号线40和第二CAN信号线50电连接，即信号接收端口接收的第一CAN信号还可通过第一CAN信号线40传输至信号输出端口，以及可通过第二CAN信号线50传输至信号输出端口，由于CAN总线连接的特性，可通过信号输出模块20将第一CAN信号和第二CAN信号发送至下一个设备，进而实现多个设备之间CAN信号的传输。

[0075] 示例性的，以信号接收模块10和信号输出模块20位于CAN总线的最终节点为例，信号接收端口与CAN信号接入线电连接，以接收CAN信号接入线传输的第一CAN信号和第二CAN信号，此时第一引脚单元11'将接收的第一CAN信号和第二CAN信号分别通过第一CAN信号线40和第二CAN信号线50传输至第三引脚单元21'以及将接收的第一CAN信号传输至终端电阻R1的第一端以及将接收的第二CAN信号传输至开关单元32的第二端；同时，第二引脚单元12'输出第一控制子信号至开关控制单元31；而信号输出端口不与CAN信号接入线电连接，此时第四引脚单元22'输出第四控制子信号至开关控制单元31，开关控制单元31根据第一控制子信号和第四控制子信号控制开关单元31导通，此时终端电阻R1接入，设置在了第一CAN信号和第二CAN信号之间，消除CAN网络上产生的反射波。

[0076] 在上述方案的基础上，可选的，继续参见图4，开关控制单元31包括逻辑子单元311和开关控制子单元312；逻辑子单元311的第一输入端与信号接收模块10电连接，逻辑子单元311的第二输入端与信号输出模块20电连接，逻辑子单元311的输出端与开关控制子单元312的控制端电连接；开关控制子单元312的第一端接地设置，开关控制子单元312的第二端与开关单元32的控制端电连接。

[0077] 本实施例中,可选逻辑子单元311包括异或门等;开关控制子单元312包括三级管或MOS管。本领域技术人员可以理解的是,逻辑子单元311和开关控制子单元312并不限于上述示例,只要可以根据信号接收模块10和信号输出模块20发送的信号控制开关单元32的导通与断开,进而实现终端电阻R1的接入与否即可。图3仅以逻辑子单元311为异或门,开关控制子单元312以三极管为例进行示例性说明。

[0078] 在上述方案的基础上,可选的,继续参见图4,逻辑子单元311和开关控制子单元312之间设置有第三上拉电阻R4。

[0079] 具体的,通过第三上拉电阻R4,将开关控制子单元312控制端处的电位上拉到预设值,保证开关模块子单元312的正常工作,进而实现终端电阻R1的接入与否,提高电路的可靠性。

[0080] 可选的,图5是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图,如图5所示,第一引脚单元11'包括第一引脚211、第二引脚212;第二引脚单元12'包括第三引脚213和第四引脚214,第一引脚211与第一CAN信号线40的第一端电连接,第二引脚212与第二CAN信号线50的第一端电连接,第三引脚213接地设置,第四引脚214分别与第一固定电位提供模块80以及开关控制单元31的第一输入端电连接;第三引脚单元21'包括第五引脚311和第六引脚312;第四引脚单元22'包括第七引脚313和第八引脚314,第五引脚311与第一CAN信号线40的第二端电连接,第六引脚312与第二CAN信号线50的第二端电连接,第七引脚313接地设置,第八引脚314分别与第二固定电位提供模块90以及开关控制单元31的第二输入端电连接;当信号接收端口与CAN信号接入线70电连接时,,第四引脚214用于向开关控制单元31的第一输入端输出接地电位;当信号接收端口与CAN信号接入线70断开时,第四引脚214用于向开关控制单元31的第一输入端输出第一固定电位;当信号输出端口与CAN信号传输线70电连接时,第八引脚314用于向开关控制单元31的第二输入端输出接地电位;当信号输出端口与CAN信号接入线70断开时,第八引脚314用于向开关控制单元31的第二输入端输出第二固定电位;其中,第一固定电位提供模块80用于提供第一固定电位,第二固定电位提供模块90用于提供第二固定电位;第一控制信号包括第一固定电位和接地电位,第二控制信号包括第二固定电位和接地电位。

[0081] 本实施例中,第一固定电位提供模块80用于提供第一固定电位,第一固定电位例如可以为3.3V。第二固定电位提供模块90用于提供第二固定电位,第二固定电位例如可以为3.3V。可选的,可以仅设置一个固定电位提供模块,即第四引脚214和第八引脚314连接在同一固定电位提供模块,减少固定电位提供模块数量,降低成本。

[0082] 示例性的,图6是本发明实施例提供的一种的CAN信号接入线的结构示意图,参见图6,CAN信号接入线70包括传输单元71和连接单元72;连接单元72包括第九引脚721、第十引脚722、第十一引脚723和第十二引脚724;其中,第十一引脚723和第十二引脚724短接;传输单元71包括第一传输子单元711和第二传输子单元712;第一传输子单元711与第九引脚721电连接,第二传输子单元712与第十引脚722电连接;第一传输子单元711用于传输第一CAN信号,第二传输子单元712用于传输第二CAN信号;可选连接单元72例如包括水晶头,但并不限于此。当CAN信号接入线70为上述结构时,本实施例实现终端电阻R1的接入与否的过程为:由于第十一引脚723和第十二引脚724是短接的,当连接单元72接入到信号接收端口时,第九引脚721与第一引脚211电连接,第十引脚722与第二引脚212电连接,第十一引

脚723与第三引脚213电连接,第十二引脚724与第四引脚214电连接,第一引脚211用于接收CAN信号接入线传输的第一CAN信号,第二引脚212用于接收CAN信号接入线传输的第二CAN信号,信号接收端口的第三引脚213和第四引脚214短接,使开关控制单元31的第一输入端拉到接地电位。当连接单元72接入到信号输出端口时,第九引脚721与第五引脚311电连接,第十引脚722与第六引脚312电连接,第十一引脚723与第七引脚313电连接,第十二引脚724与第八引脚314电连接,第五引脚311用于通过CAN信号接入线输出第一CAN信号,第六引脚312用于通过CAN信号接入线输出第二CAN信号,信号输出端口的第七引脚313和第八引脚314短接,使开关控制单元31的第二输入端拉到接地电位。具体的,当有两根CAN信号接入线70同时接入到一个设备的信号接收端口和信号输出端口时,开关控制单元31的第一输入端和开关控制单元31的第二输入端都为接地电位,开关控制单元31输出低电平,开关单元32不导通,终端电阻R1不会接入,该种情况对应的是中间节点的设备。当一个设备的信号接收端口和信号输出端口都没有CAN信号接入线70接入时,开关控制单元31的第一输入端为第一固定电位,开关控制单元31的第二输入端都为第二固定电位,开关控制单元31输出低电平,开关单元32不导通,终端电阻R1不会接入,该种情况对应的设备是不需要接CAN总线的场合。当有一根CAN信号接入线70接入到此设备的信号接收端口,而信号输出端口没有CAN信号接入线70接入时,开关控制单元31的第一输入端为接地电位,开关控制单元31的第二输入端为第二固定电位,开关控制单元31输出高电平,开关单元32导通,终端电阻R1接入,该情况对应的是处于最终节点需要接入终端电阻R1的设备。即根据信号接收端口和信号输出端口与CAN信号接入线70的连接状态即可实现CAN总线的最后节点的识别以及终端电阻的自动接入,节约时间,提高接入效率,降低人工操作带来的风险,提高电路的可靠性。需要说明的是,本实施例中只要是可以实现当信号接收端口与CAN信号接入线70电连接时,第四引脚214向开关控制单元31的第一输入端输出接地电位,当信号接收端口与CAN信号接入线70断开时,第四引脚214向开关控制单元31的第一输入端输出第一固定电位;以及当信号输出端口与CAN信号接入线70电连接时,第八引脚向开关控制单元31的第二输入端输出接地电位;当信号输出端口与CAN信号接入线70断开时,第八引脚314向开关控制单元31的第二输入端输出第二固定电位即可,并不限于通过改变CAN信号接入线70中的结构来实现。

[0083] 可选的,CAN信号接入线70还包括屏蔽线73,用于屏蔽外界信号对第一CAN信号和第二CAN信号的干扰。

[0084] 可选的,继续参见图5,终端电阻接入电路100还包括第一上拉电阻R2和第二上拉电阻R3;第一固定电位提供模块80和第四引脚214之间设置有第一上拉电阻R2;第二固定电位提供模块90和第八引脚314之间设置有第二上拉电阻R3。

[0085] 具体的,通过在第一固定电位提供模块80和第四引脚214之间设置的第一上拉电阻R2将开关控制单元31的第一输入端处的电位上拉到第一固定电位,提高电位的稳定性;在第二固定电位提供模块90和第八引脚314之间设置的第二上拉电阻R3,将开关控制单元31的第二输入端处的电位上拉到第二固定电位,提高电位的稳定性,进一步提高电路的可靠性。

[0086] 在上述各实施例的基础上,为了清楚的展示本申请的整个原理过程,下面将结合应用场景对本申请进行示例性说明,为了更加方便、清楚地对后续示例进行描述,以设备为伺服驱动器,信号接收模块10为信号接收端口,信号输出模块20为信号输出端口,逻辑子单

元311为异或门,开关控制子单元312为三极管,开关单元32为继电器,连接单元72为水晶头为例。下述示例不构成对本申请的限定。

[0087] 图7是本发明实施例提供的又一种终端电阻接入电路的结构示意图,参见图7,CAN_IN1和CAN_IN2为信号接收端口和信号输出端口输出信号,当异或门的输入端A(即第一输入端)和输入端B(即第二输入端)引脚电平一致时输出低电平,当输入端A(即第一输入端)和输入端B(即第二输入端)电平不一样时输出高电平。三极管对继电器的线圈进行控制,电阻例如为120R的终端电阻R1通过继电器的常开触点连接在CANH(即第一CAN信号线40)和CANL(即第二CAN信号线50)两端。当异或门输出高电平时,继电器导通,终端电阻R1接入。信号接收端口和信号输出端口是伺服驱动器内部的接口,其中,第三引脚213接地设置,第四引脚214通过第一上拉电阻R2上拉到第一固定电位,例如第一固定电位为3.3V;第七引脚313接地设置,第八引脚314通过第二上拉电阻R3上拉到第二固定电位,例如第二固定电位为3.3V。默认情况下CAN_IN1和CAN_IN2都是输出3.3V。由于水晶头的第十一引脚723和第十二引脚电724是短接的,当水晶头接入到伺服驱动器中的信号接收端口和/或信号输出端口时,信号接收端口的第三引脚213和第四引脚214短接,和/或信号输出端口的第七引脚313和第八引脚314短接。当有两根CAN信号传输线70同时接入信号接收端口和信号输出端口时,CAN_IN1(第一控制子信号)和CAN_IN2(第三控制子信号)都为低,异或门输出为低电平,三极管不导通,继电器不动作,终端电阻R1不会接入,该情况对应的是中间节点的伺服驱动器;当都没有CAN信号传输线70接入时,CAN_IN1(第二控制子信号)和CAN_IN2(第四控制子信号)都为高,异或门输出为低电平,继电器不吸合,终端电阻R1不会接入,该情况对应驱动器不需要接CAN的场合;当只插入了一根CAN信号传输线70时,例如,CAN信号传输线70插入信号接收端口,CAN_IN1(第一控制子信号)为低,CAN_IN2(第四控制子信号)为高,异或门就会输出高电平,三极管导通,继电器吸合,接入终端R1电阻,该情况对应的是处于最终节点需要接入终端电阻R1的伺服驱动器。CAN信号传输线70接入情况对应电平如下表1所示。

[0088] 表1

[0089]	CAN 信号传输线	CAN_IN1	CAN_IN2	对应情况
	信号接收端口和信号输出端口都无CAN信号传输线接入	3.3V	3.3V	不使用CAN通讯情况
	只有信号接收端口无接入CAN信号传输线时	0V	3.3V	CAN的最终节点
	只有信号输出端口无接入CAN信号传输线时	3.3V	0V	CAN的最终节点
	信号接收端口和信号输出端口同时接入CAN信号传输线	0V	0V	CAN的中间节点

[0090] 如此,根据信号接收端口和信号输出端口与CAN信号传输线70的连接状态即可实现CAN总线的最后节点的识别以及终端电阻R1的自动接入。此外,当CAN总线的最终节点发生变化时,本申请仅通过CAN信号传输线的调整即可自动完成终端电阻R1的断开和接入,相

比于现有技术中除了调整CAN信号传输线的接线之外,还需要调整终端电阻的位置,即将之前最终节点的伺服驱动器的终端电阻断开,将新最终节点的伺服驱动器接入终端电阻,效率高,出错概率低。

[0091] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种伺服驱动器,图8是本发明实施例提供的一种伺服驱动器的结构示意图,该伺服驱动器与上述个实施例的终端电阻接入电路属于同一发明构思,在伺服驱动器的实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述终端电阻接入电路的实施例。如图8所示,该伺服驱动器200包括驱动控制模块110和上述实施例中的终端电阻接入电路100;驱动控制模块110与信号接收模块10电连接;当信号接收模块10接收到CAN信号时,驱动控制模块110用于根据CAN信号向伺服电机输出控制信号。

[0092] 本发明实施例提供的伺服驱动器,通过信号接收模块根据接收CAN信号与否发送第一控制信号至控制模块,以及信号输出模块根据输出CAN信号与否发送第二控制信号至控制模块,以使控制模块根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻的自动接入与否,无需专业人员判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,且相较于现有技术中需要人为的焊接终端电阻或通过控制开关来切入终端电阻的方法,本申请降低人工操作带来的风险,且无需在设备上预留控制开关的开口,如此可以提高设备的抗干扰能力,提高电路的可靠性,同时,提高接入效率。此外,当CAN总线的最终节点发生变化时,本申请仅通过是否接收CAN信号和是否将CAN信号输出至其他设备即可自动完成终端电阻的断开和接入,效率高,出错概率低。

[0093] 基于同样的发明构思,本发明实施例还提供了一种控制系统,图9是本发明实施例提供的一种控制系统的结构示意图,该控制系统与上述个实施例的终端电阻接入电路属于同一发明构思,在控制系统的实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述终端电阻接入电路的实施例。如图9所示,控制系统包括主控制器300、CAN信号传输线70和上述实施例中的伺服驱动器200;CAN信号接入线70具有 n 个;伺服驱动器200具有 n 个, n 为正整数;其中, $n=1$ 时,主控制器300通过第1个CAN信号传输线70与第1个伺服驱动器200的信号接收模块10电连接,当 $n \geq 2$ 时,CAN信号传输线70与伺服驱动器200一一对应;主控制器300通过第1个CAN信号接入线70与第1个伺服驱动器200的信号接收模块10电连接,第 $n-1$ 个伺服驱动器200的信号输出模块20通过第 n 个CAN信号传输线70与第 n 个伺服驱动器的信号接收模块10电连接。

[0094] 需要说明的是,图9以信号接收模块10包括信号接收端口,信号输出模块20包括信号输出端口、CAN信号接入线70具有4个以及伺服驱动器200具有4个为例进行示例性说明,但不构成对本申请的限定。

[0095] 本实施例中,通过信号接收模块根据接收CAN信号与否发送第一控制信号至控制模块,以及信号输出模块根据输出CAN信号与否发送第二控制信号至控制模块,以使控制模块根据第一控制信号和第二控制信号控制终端电阻的自动接入与否,无需专业人员判断哪一台设备是CAN总线上的最终节点,且相较于现有技术中需要人为的焊接终端电阻或通过控制开关来切入终端电阻的方法,本申请降低人工操作带来的风险,且无需在设备上预留控制开关的开口,如此可以提高设备的抗干扰能力,提高电路的可靠性,同时,提高接入效率。此外,当CAN总线的最终节点发生变化时,本申请仅通过是否接收CAN信号和是否将CAN信号输出至其他设备即可自动完成终端电阻的断开和接入,效率高,出错概率低。

[0096] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

100

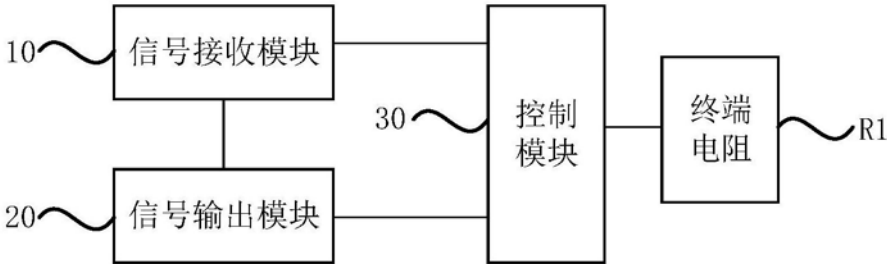


图1

100

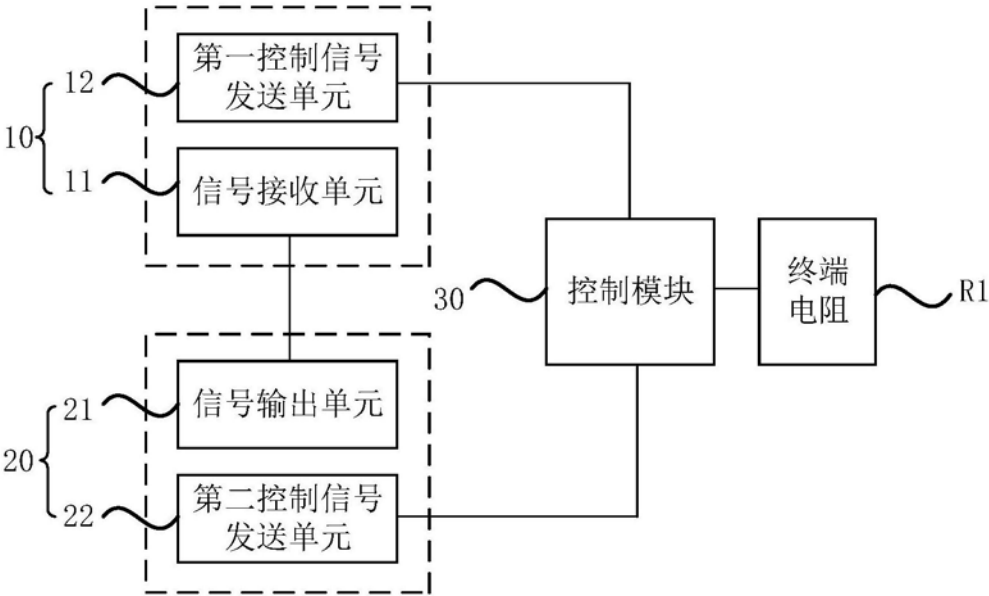


图2

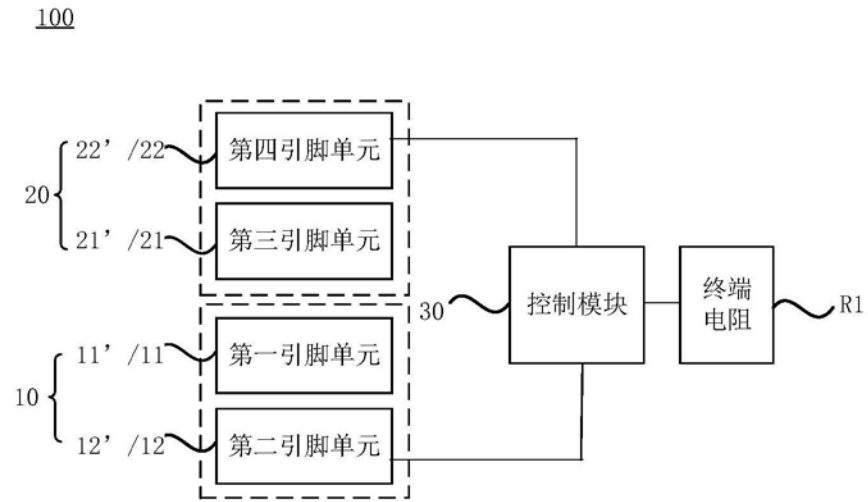


图3

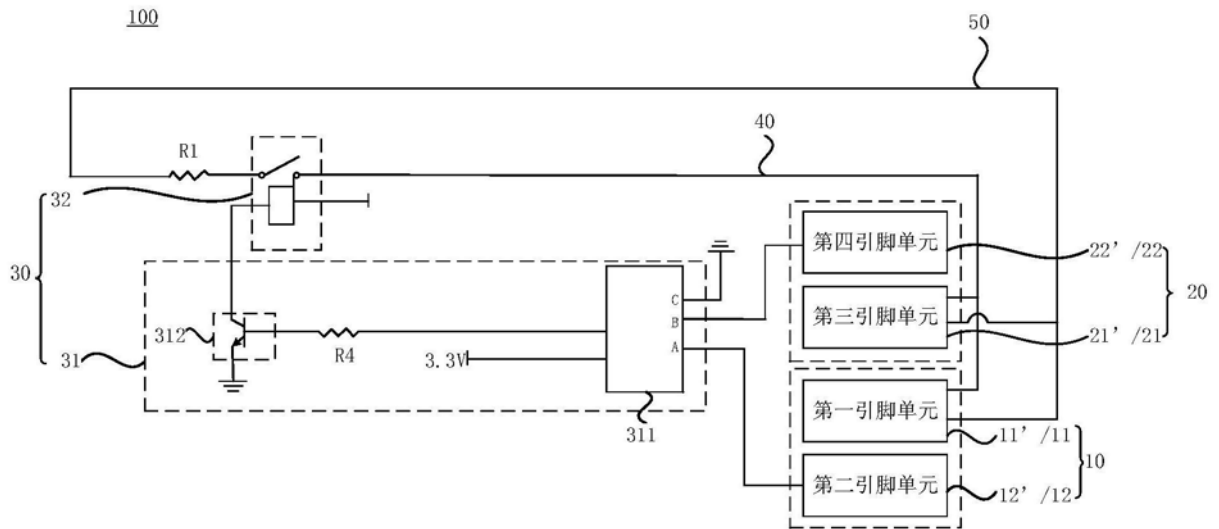


图4

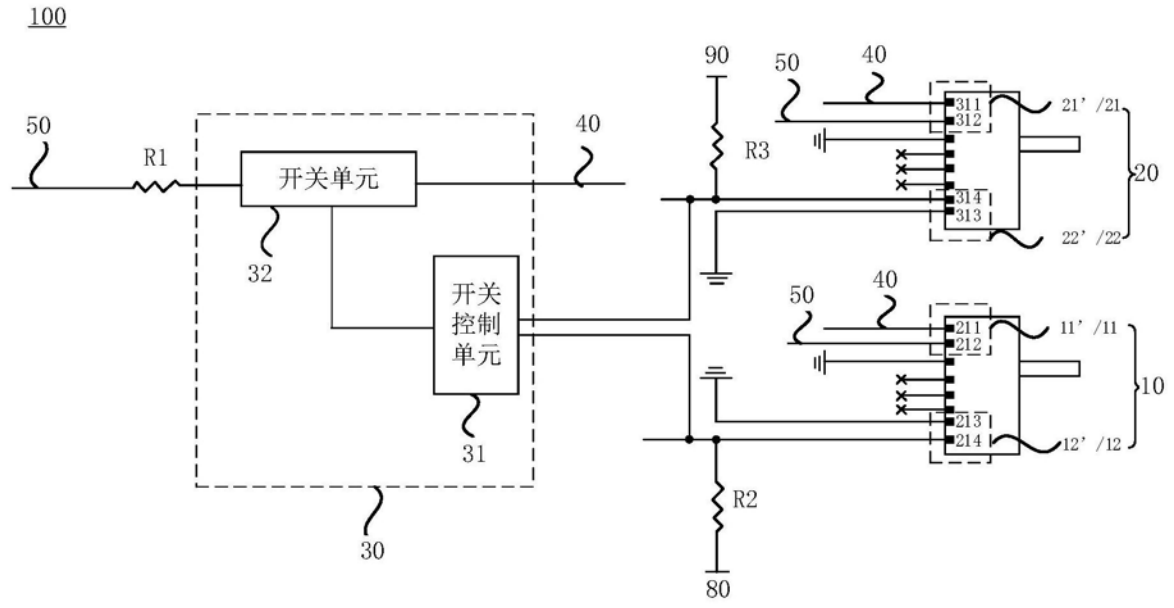


图5

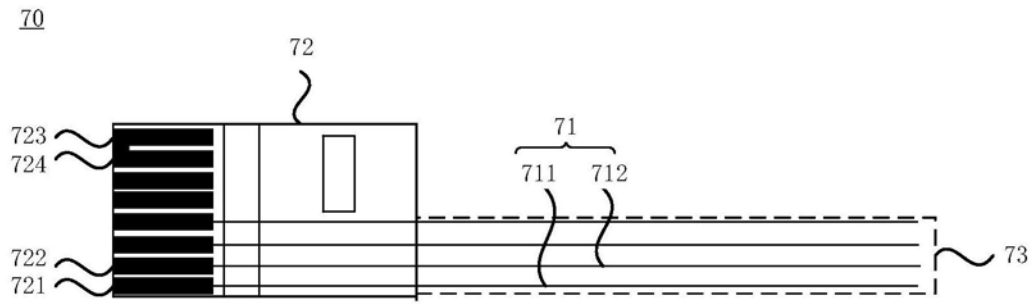


图6

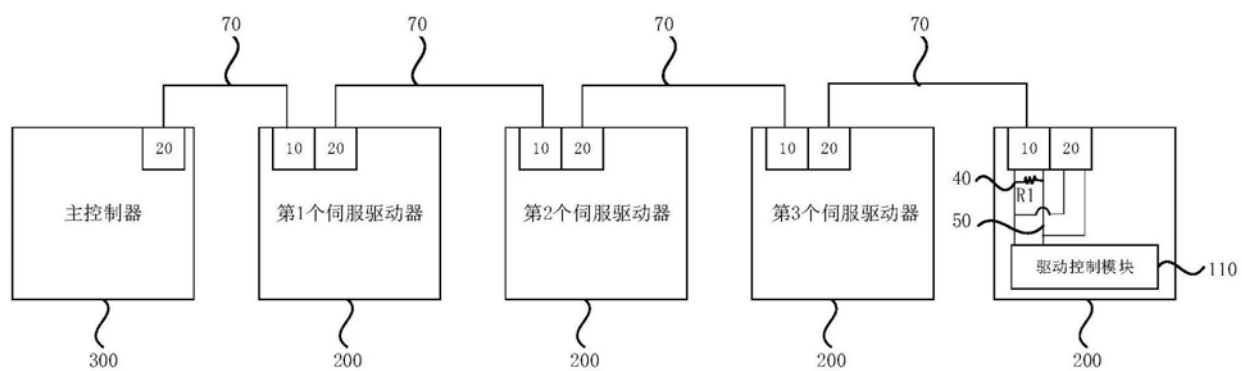


图9