



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104285349 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201280073130.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.07.13

H02H 3/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104285349 A

(56)对比文件

US 2006152085 A1,2006.07.13,

US 7593212 B1,2009.09.22,

CN 102343877 A,2012.02.08,

CN 101734168 A,2010.06.16,

WO 2011056999 A2,2011.05.12,

WO 2011115608 A1,2011.09.22,

CN 101069013 A,2007.11.07,

US 2002183918 A1,2002.12.05,

CN 101987623 A,2011.03.23,

审查员 常柯阳

(43)申请公布日 2015.01.14

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/046598 2012.07.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/011184 EN 2014.01.16

(73)专利权人 万国卡车知识产权有限公司

地址 美国伊利诺斯州

(72)发明人 J·E·比松茨

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

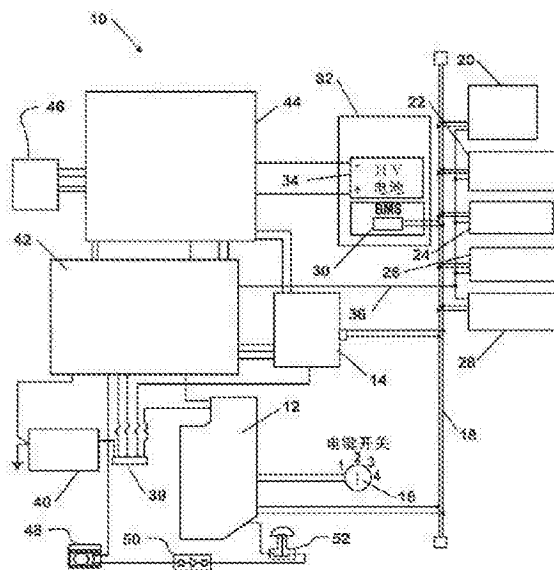
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

隔离接触器状态控制系统

(57)摘要

安装在混合电动车上的控制器局域网络(CAN),该控制器局域网络向一个节点提供对高电压功率分配系统隔离接触器的控制以及向次级机电继电器装置供能的能力。该次级继电器的输出向该节点的输出提供冗余且持续的备份信号。该次级继电器对于CAN消息通信中断相对免疫,因此,在智能输出驱动器故障的情况下,该高电压隔离接触器不太可能切换为断开。



1. 一种直流功率分配系统,包括:

低电压直流功率源以及相关的第一低电压总线,所述第一低电压总线用于从所述低电压直流功率源供能;

高电压直流功率源以及相关的高电压总线,所述高电压总线用于从所述高电压直流功率源供能;

控制器局域网络数据链路;

多个节点,连接至所述控制器局域网络数据链路以交换数据,并进一步连接至所述第一低电压总线以供能;

附属继电器,响应于控制输入以将所述第一低电压总线连接至所述低电压直流功率源;

高侧隔离接触器及低侧隔离接触器,所述高侧和低侧隔离接触器响应于施加至控制输入的控制信号以将所述高电压总线连接至所述高电压直流功率源,并将所述低侧隔离接触器连接至所述高电压直流功率源的相反极性端子;

管理子系统,用于通过向所述附属继电器的控制输入和所述低侧及高侧隔离接触器施加控制信号来控制所述第一低电压总线和高电压总线的供能,并进一步连接至所述控制器局域网络数据链路用以与所述多个节点交换数据;以及

外部状态选择开关,连接至所述管理子系统以请求所述第一低电压总线和所述高电压总线的状态的改变;

第二低电压总线,用于供能至所述高侧和低侧隔离接触器的控制信号电平,所述第二低电压总线连接至所述高侧隔离接触器的控制输入,并且响应于所述高侧隔离接触器的闭合从所述低电压直流功率源供能;

闭锁继电器,用于将所述第二低电压总线连接至所述低电压直流功率源;

所述闭锁继电器具有控制输入,所述控制输入连接至所述第二低电压总线并连接至其自身的功率输出端子;

破闭锁继电器,用于提供所述闭锁继电器的控制线圈与地之间的连接;

预充电隔离接触器,与所述高侧隔离接触器并联,所述预充电隔离接触器由所述管理子系统产生的控制信号控制;

所述附属继电器的控制输入连接至所述第二低电压总线;

从所述第二低电压总线至所述低侧隔离接触器和所述附属继电器的控制输入的连接,所述连接包括定向为沿所述控制输入的方向正向导通的二极管;以及

服务停止继电器,用于将所述低侧隔离接触器、所述高侧隔离接触器和所述预充电隔离接触器的控制线圈连接至地。

2. 一种用于电动或混合电动车电功率分配系统的控制系统,包括:

至少第一和第二功率分配总线;

第一和第二功率连接元件,用于将所述第一和第二功率分配总线连接至直流功率源,所述第一和第二功率连接元件包括控制输入端子;

管理子系统,响应于外源性输入以产生施加至所述控制输入端子的第一和第二控制信号;

闭锁继电器,具有绑定接收所述第二控制信号的控制输入,并且响应于所述第二控制

信号的存在以将所述控制输入实质上直接地连接至直流功率源;以及

所述闭锁继电器通过正向导通的二极管连接至所述第一功率连接元件的控制输入端子。

3. 如权利要求2所述的控制系统,还包括:

破闭锁继电器,连接在所述闭锁继电器和地之间,以允许所述闭锁继电器从自锁定状态解除。

4. 如权利要求3所述的控制系统,还包括:

所述第二功率连接元件包括高侧隔离接触器和低侧隔离接触器,所述高侧隔离接触器具有直接绑定至所述闭锁继电器的控制输入端子的控制输入,并且所述闭锁继电器的控制输入端子通过单向电流元件连接至所述低侧隔离接触器的控制输入。

5. 如权利要求3所述的控制系统,还包括:

所述第一功率连接元件包括附属继电器和服务停止继电器,两继电器均具有通过单向电流元件连接至所述闭锁继电器的控制输入端子的控制输入。

隔离接触器状态控制系统

[0001] 背景

技术领域

[0002] 技术领域主要涉及用于车辆的电功率分配系统中的隔离接触器控制,更具体地,涉及防止隔离接触器状态的非安排的、短暂的中断。

[0003] 技术领域描述

[0004] 电动和混合电动车通常配有一个或多个高电压直流电功率分配子系统,通过该子系统将功率提供给车辆牵引电动机和其它高电压负载。高电压隔离接触器已被用来控制高电压DC功率分配子系统的供能和解除供能,并控制功率向诸如牵引电动机和车辆附属电机之类负载的流动。已长时间地发现,断开高电压隔离接触器的动作由于起弧会显著地缩短接触器的使用寿命。随着接触器的接触面引起了加速该过程并可能导致过早损坏的表面损伤,起弧的问题会变得更加显著。

[0005] 在设计考虑以外的不时地发生高电压隔离接触器的非预期切换可能是特别有破坏性的。这样的情况也会导致与电动和混合电动车的可靠操作相一致的操作模式以外的系统行为。在非预期的高电压隔离接触器切换的原因中,发生于车辆电功率分配系统被供能时的有:车辆控制网络的网络节点之间的数据通信干扰;受损的能量接口;由被隔离的工作高电压电位泄露进车辆整车造成的车辆地极板的电位水平的局部漂移;以及受损的或损坏的引线。

发明内容

[0006] 一种备份系统,用于在提供供能期间以及之后保持高电压隔离接触器闭合。混合电动或电动车内基于控制器局域网络(CAN)的电控制架构,控制至少一个智能输出驱动器,并同时使用相同或类似的输出来为次级机电继电器装置供能,该智能输出驱动器用于控制至少一个高电压功率分配系统隔离接触器。该次级继电器的输出反馈至自身的控制输入,以向该智能输出驱动器的输出提供冗余且持续的备份。该次级继电器对中断相对免疫,因此,在该智能输出驱动器未能传递使高电压隔离接触器持续闭合的足够电位的情况下,高电压隔离接触器将不会切换为断开。

附图说明

[0007] 图1是车辆电功率分配控制系统的高级示意图。

[0008] 图2是图1的控制系统的高电压和低电压功率分配继电器系统的更详细示意图。

[0009] 详细描述

[0010] 在下面的详细说明中,相同的附图标记和符号在不同附图中可用来表示相同、相应或相似的组件。

[0011] 现在参考附图,并且具体地参考图1,其中示出了车辆电功率分配控制系统10的简化示意图。智能控制器局域网络(CAN)模块,例如车体计算机12,与关联的远程功率模块

(RPM)14一起被连接,以响应于来自其他装置(例如点火开关16或功能上相当的输入装置)的信号进行操作来改变电功率分配控制系统10的状态,尤其是改变低电压总线36和高电压总线37的供能状态。实现供能状态的控制信号中的许多是由RPM 14提供的。RPM14在车体计算机12的直接控制下运行。RPM和车体计算机二者均是CAN的节点。

[0012] 电功率分配控制系统10包括至少两个功率分配系统,其中包括基于低电压(通常为12伏特DC)总线36的系统和基于高电压(通常至少350伏特DC)总线37的系统。在串行数据链路18上相互通信的车体计算机12和RPM 14控制两个分配系统的供能和解除供能。RPM 14和车体计算机12合在一起将被称为管理子系统,用于控制该低电压和高电压分配系统的供能。车体计算机12和RPM14通过电池总线39连接至低电压底盘电池40,使得只要底盘电池存在而且有电,这两个模块就均被供电。本领域技术人员将认识到,这样的管理子系统可被构建为单独的智能模块或CAN节点。

[0013] 响应于点火开关16从关闭(2)状态移动至请求附属状态(1)、开启状态(3)或起始状态(4)的位置,低电压总线36被供能,以使得与多个部件(包括高电压部件和附属设备)有关的多个控制器在关于高电压分配子系统启动预充电序列之前是可用的。在车体控制器12的指导下,RPM 14产生控制信号,该控制信号施加至低电压配电箱42中的机电继电器,该机电继电器进而将低电压总线36连接至底盘电池40的电池总线39。低电压总线36进而被连接,以向包括混合控制模块20、(用于混合动力车的)发动机控制器22、高电压逆变器控制器24、带电附属设备控制器26、DC到DC转换器控制器28以及高电压电池34的电池管理系统控制器30在内的多个CAN节点提供直流功率。电池管理系统控制器30和高电压电池34位于高电压电池外壳32内。控制器在被车体计算机12监控的串行数据链路18上报告供能。

[0014] 一系列步骤与高电压总线37的非紧急供能和解除供能一起被执行。这些步骤可以在这些控制器与车体计算机12之间的通信在串行数据链路18上建立起来时发生。高电压总线的常规供能过程包括预充电序列,该预充电序列向高电压负载46产生高电压电位的相对慢的受控迁移。预充电序列开始于由RPM14发出至位于高电压外壳44中的隔离接触器的控制信号,相关的由RPM14发出至低电压配电箱12的控制信号,因为隔离接触器通过低电压配电箱42连接至底盘地。

[0015] 功率分配总线的常规解除供能过程通过将点火开关16移动至关闭(2)位置发生。作为断开所示串联在车体计算机12和低电压配电箱42之间的一系列开关中的一个或多个的结果,会发生高电压总线37的机械强制解除供能。这些开关包括手动远程关断开关52、惯性检测开关50以及倾翻检测开关48。

[0016] 参考图2,低电压配电箱42和高电压外壳44的互操作细节被详细说明,包括使用来自低电压配电箱的功率信号来维持高电压隔离接触器状态。

[0017] 响应于从RPM 14沿控制线55施加至附属功率继电器17的控制输入的控制信号,低电压总线36供能。附属功率继电器17的闭合导致+12伏特功率通过附属继电器连接至低电压总线36。附属功率继电器17的控制输入和控制线55通过阻塞二极管15B绑定至来自低电压或门锁总线条27的第二电位信号源,该阻塞二极管15B通过其阳极连接至低电压总线36且其阴极连接至附属继电器以从总线条正向导通至附属继电器。只要门锁总线条27被供能,即便在来自RPM 14的控制信号中的电位中断,附属功率继电器17也保持闭合。但是,门锁总线条27并不是通过控制线55上的信号从RPM 14供能。

[0018] 与附属功率继电器17的闭合并发地,车体计算机12产生控制信号,该控制信号经由破门锁控制线38施加至破门锁继电器21,该破门锁继电器闭合以将门锁继电器23的控制线圈的低侧通过底盘地总线条25接地。此步骤允许门锁继电器23响应于控制输入而稍后闭合。

[0019] 在低电压总线36供能之后,导向高电压负载46供能的步骤开始。高电压负载46的供能周期开始于由RPM14发出的信号分别在控制线51和53被施加至高电压外壳44中的低侧高电压隔离接触器29和预充电隔离接触器31的控制输入。低侧隔离接触器29从断开切换至闭合将高电压负载46连接至高电压源的负端子。高电压源的负端子通常绑定至底盘地,但是正端子和负端子仍然可以认为是具有相反的极性。预充电隔离接触器31从断开切换至闭合将高电压负载46通过预充电平面电阻33连接至高电压源的正端子,允许高电压总线37上的电压开始上升。门锁总线条27通过二极管15A连接至低侧隔离接触器29的控制输入,并且施加至门锁总线条27的任何电位都被叠加在该控制输入上,而由RPM 14施加至输入的信号则被二极管阻断。当被供能时,门锁总线条27上的电位电平基本对应于用于施加至高电压隔离接触器29、31的控制输入的控制信号的电位电平。

[0020] 在用于闭合低侧隔离接触器29和预充电隔离接触器31的控制信号产生的同时,RPM 14将控制信号沿控制线57施加至服务停止继电器19的控制输入使其闭合,从而提供了至每一高电压隔离接触器29、31、35的控制线圈地的接近零伏特的接地通路。

[0021] 在供能的初始阶段,高侧隔离接触器35保持断开。在预充电周期完成时,RPM 14在控制线59上发出控制信号以施加至高侧隔离接触器35的高控制侧。在预充电隔离接触器31和高侧隔离接触器35之间短暂的闭合状态重叠之后,预充电隔离接触器31在其控制输入上的控制信号被RPM 14取消时断开。与高侧隔离接触器35的控制线圈的供能同时,电位沿控制线59的区段59B发出至门锁总线条27。由于门锁总线条27绑定至门锁继电器23的控制输入,这导致了门锁继电器23闭合。来自门锁继电器23的输出又进一步连接至其自身的输出端口,从而一旦闭合就通过使其控制输入现在几乎直接连接至底盘电池40而保持闭合。门锁继电器23现在保持闭合,直至破门锁继电器21被断开以剥夺门锁继电器的控制线圈到地(GND)的连接。

[0022] 以下结果可操作地发生。在预充电周期期间,如果高电压隔离接触器中的一个,也即低侧隔离接触器29或预充电隔离接触器31,在状态之间切换,那么通过该系统的电流将被预充电平面电阻33限制。门锁总线条27一旦被供能,来自RPM 14的控制信号就具有备份。门锁总线条27上的任何正电位都被用于通过正向偏置的阻塞二极管15A、15B和15C向低侧隔离接触器29、附属功率继电器17和服务停止继电器19的控制输入施加信号。然而门锁总线条27经由两条路线从底盘电池40供能,一条通过高电压外壳44从RPM 14流出,第二条通过门锁继电器23。换言之,门锁继电器23通过两个不同的电路保持在闭合/门锁状态。第一电路包括RPM 14,第二种是从低电压底盘电池40的几乎直接连接。

[0023] 正向偏置的二极管15A向低侧隔离接触器29上的控制线圈的高侧提供底盘电池功率,确保接触器在车辆运行期间保持供能,即使RPM 14未能在接触器的控制线圈上提供足够的电位。同样地,正向偏置的二极管15B向附属功率继电器17的高侧或控制侧提供底盘电池40功率,确保继电器在车辆运行期间保持供能,即使RPM 14未能提供足够的电位用以维持门锁。另外,正向偏置的二极管15C向服务停止继电器19提供底盘电池40,确保继电器保

持供电,即使RPM 14未能提供足够的电位。

[0024] 不管数据链路18运行中可能的中断、隔离地漂移以及可能干扰像RPM14一样与功率分配控制相关的CAN模块的类似情况的发生,门锁继电器23的门锁及其附带的冗余功率线路,包括与底盘电池40的几乎直接连接、低侧和高侧隔离接触器29、35以及低电压配电箱42继电器17、19和23,都保持在稳定的供电状态。

[0025] 高电压功率分配的关断/解除供电基本不变。非紧急的关断序列开始于车体计算机12接收到至少一个对解除供电的CAN请求或者能量输入请求。车体计算机12评估涉及高电压隔离接触器29、35切换至断开状态而受影响的全部CAN节点14、20、22、24、26、28和30的各种状态和状况。如果车体计算机12确定全部必要的消息状态和状况都是良好的,车体计算机12就停止向破门锁继电器21的控制线圈发出电位,断开门锁继电器23低侧的接地电路。一旦门锁继电器23释放并且呈现其正常的断开状态,RPM 14就呈现对高电压隔离接触器29、35以及附属和服务停止功率继电器17和19的单独控制。然而,如果车体计算机12确定并非全部的必要消息状态和状况报告都是良好的,它就不停止向破门锁继电器21发出电位。然而,在解除供电请求来自于非数字链路驱动的输入设备时,例如点火开关16、远程关断开关52、倾翻检测开关48或惯性检测开关50,车体计算机12可被编程为强制解除供电而不管CAN节点的状态。

[0026] 已有的车辆数据链路环境与硬连线电架构结合,以提供支持至少一个高电压隔离接触器的闭合状态的冗余能量路径。通过在先前存在的低侧和高侧隔离接触器之间创建并联电路可以支持同一车辆架构内的多个高电压隔离接触器。通过将带有二极管的继电器控制线圈集成至门锁功率接合包/低电压功率总线,该系统可扩展为包括对一个以上低电压、高电流继电器的附加的备份能量路径。启用和停用系统的条件易于被编程至车体计算机内。此外,可提供显示操作模式(例如,启用、停用、启用启动和启用未启动)的状态和状况的驾驶室图形。

[0027] 该系统也具有在电系统经历涌入和低电压状态期间维持对隔离接触器和继电器的冗余控制力的能力,该涌入和低电压状态影响低电压架构降低智能CAN控制器/节点适当运行所需的电压电平以及闭合和维持高电压隔离接触器和/或低电压继电器的控制侧所需的它们的电后续输出。这都是在未损失支持独立预充电电路的能力的情况下提供的。这允许与每一组高电压隔离接触器相关联的各负载的独有的预充电特性。该系统可应用于在具有一个以上高电压总线(例如,350VDC和700VDC)以及带有不同电位的高电压总线(例如,一个总线具有范围为0VDC-350VDC的电位而第二个总线或为350VDC-700VDC)的车辆架构内使用。

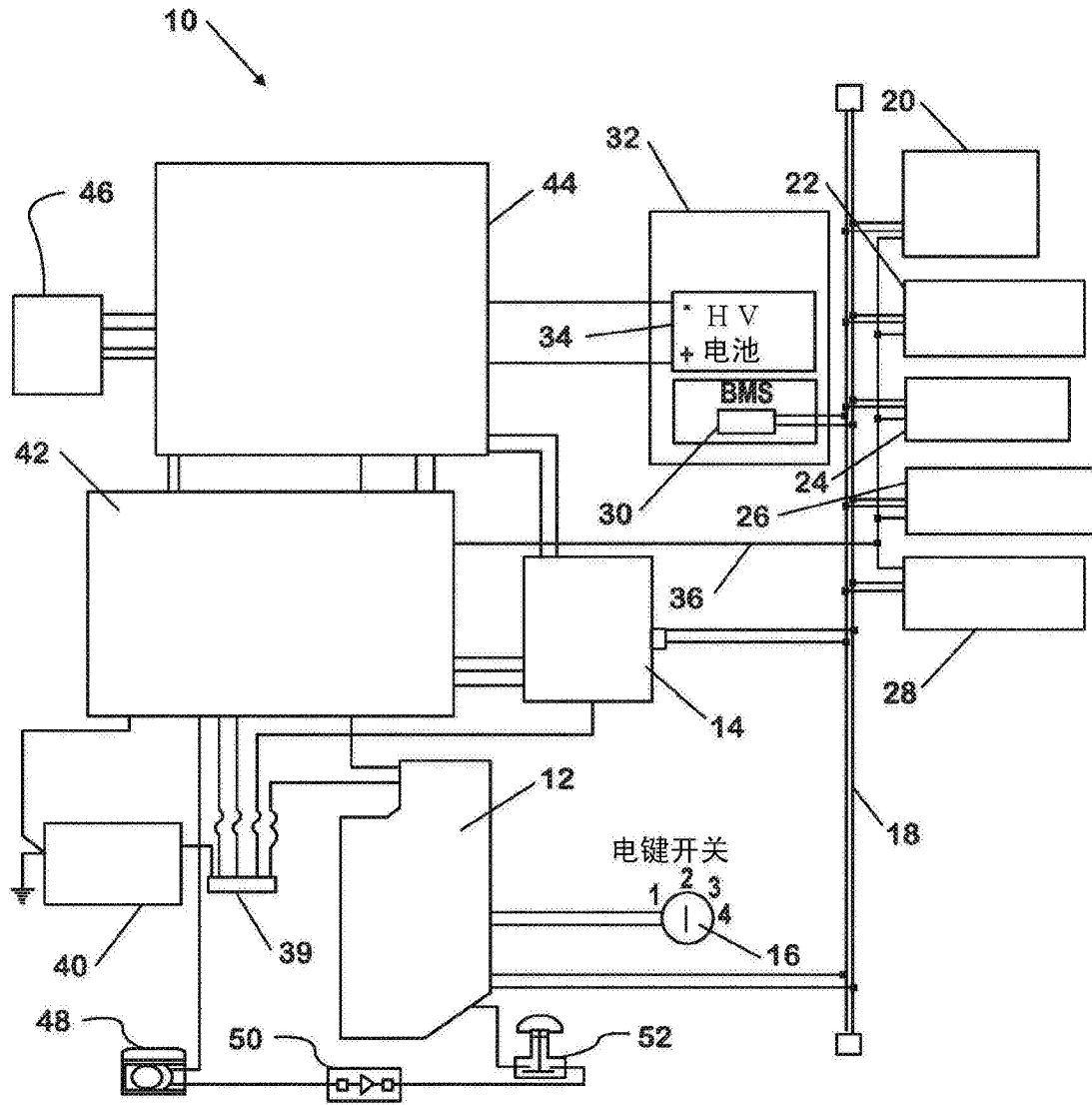


图1

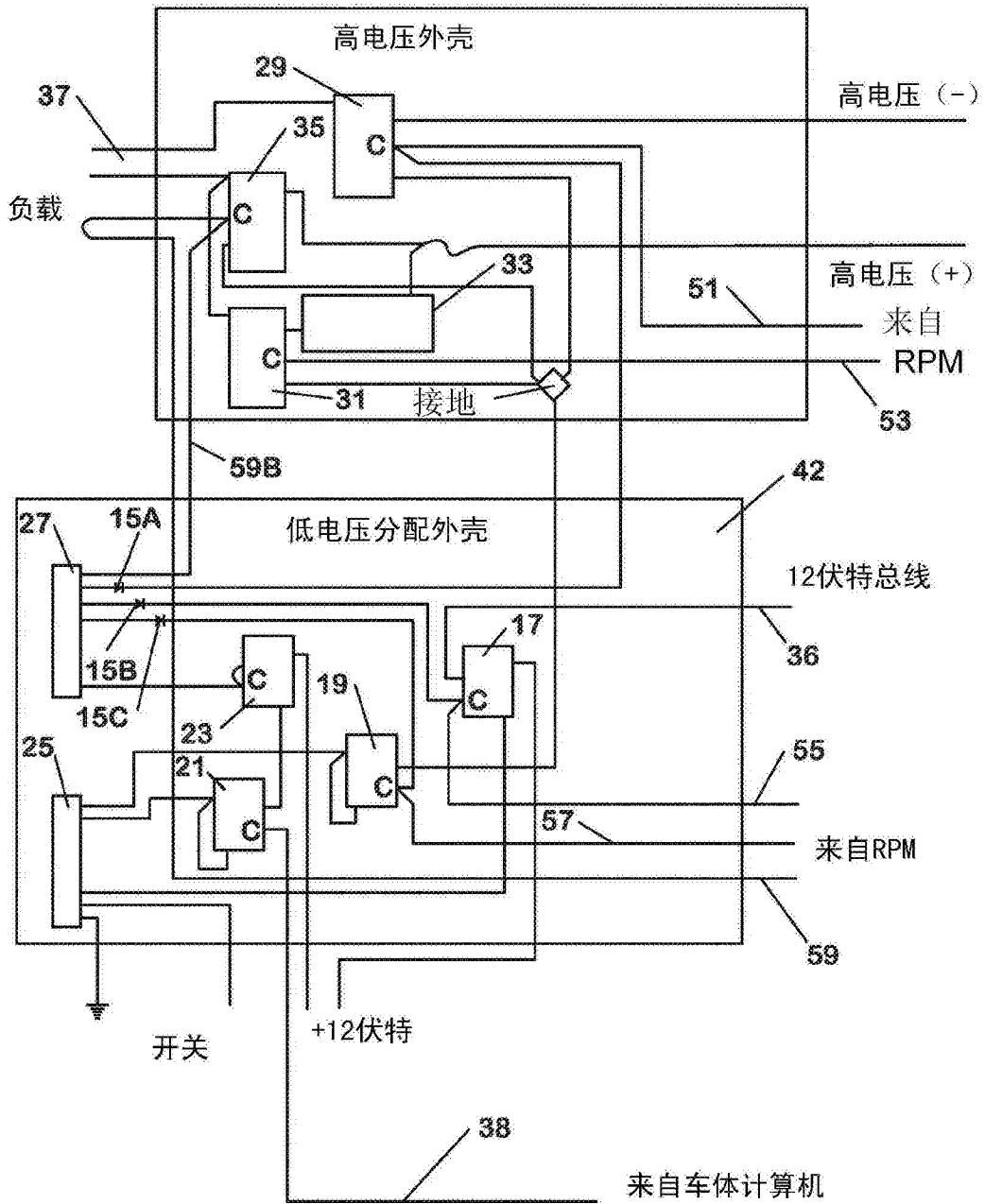


图2