



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103358913 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 23

(21) 申请号 201210100259. 4

(22) 申请日 2012. 04. 06

(71) 申请人 北汽福田汽车股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 郭红星

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51) Int. Cl.

B60L 3/00(2006. 01)

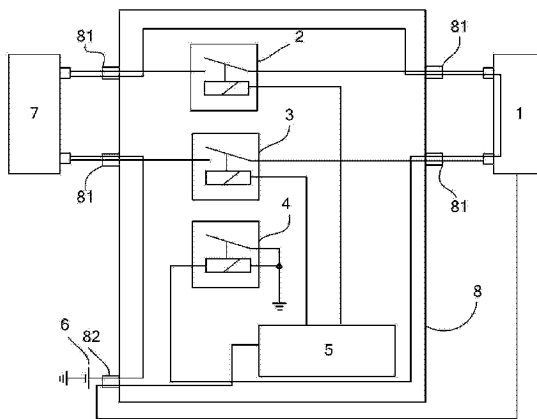
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种高压安全互锁系统

(57) 摘要

本发明提供一种高压安全互锁系统,通过在高压负载的正极和负极分别设置正极接触器和负极接触器,以及设置与高压负载串联的控制继电器,将高压互锁信号引入高压负载回路中,从而通过控制继电器对正极接触器和负极接触器的控制端的接地通断进行控制,进而实现对高压负载的正极和负极通断的控制,以实现在电路连续性被破坏时,自动断开高压,提高车辆高压系统的动力安全性。根据本发明实施例的高压安全互锁系统结构简单、成本低、易于在车辆上布置和实施,适用于各种使用高压电的混合动力车辆及纯电动车辆。



1. 一种高压安全互锁系统,包括:
动力电池,用于为高压负载提供工作电压;
正极接触器,包括第一开关和第一线圈,所述动力电池的正极通过所述第一开关与所述高压负载的正极连接;
负极接触器,包括第二开关和第二线圈,所述动力电池的负极通过所述第二开关与所述高压负载的负极连接;
低压电源,用于为控制继电器提供工作电压;
所述控制继电器,包括第三开关和第三线圈,所述第一线圈的第一端和所述第二线圈的第一端分别通过所述第三开关接地,所述第三线圈的第一端接地,所述第三线圈的第二端通过所述动力电池和高压负载与所述低压电源的正极连接;
电池管理系统模块,所述电池管理系统模块的正负极端口分别与所述第一线圈的第二端和所述第二线圈的第二端连接,用于控制所述正极接触器和负极接触器的工作电压;和
所述高压负载。
2. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,还包括:高压中控盒,所述正极接触器、负极接触器、控制继电器和电池管理系统模块设置于所述高压中控盒中。
3. 如权利要求 2 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述高压中控盒盒壁上设置有辅助高压接口和低压控制接口,其中,所述动力电池和高压负载之间的高压线缆通过所述辅助高压接口连接所述高压中控盒,所述低压电源的正极和所述高压负载之间的高压线缆通过所述低压控制接口连接所述高压中控盒,所述低压控制接口用于为整个系统传递低压控制和通讯信号。
4. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述高压负载包括:电机控制器、驱动电机、DC/DC 模块电源、压缩机逆变器、正温度系数热敏电阻。
5. 如权利要求 4 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述第三线圈的第二端依次经过所述动力电池的负极、动力电池的正极、电机控制器的正极、电机控制器的交流输出端口、驱动电机的交流输入端口、电机控制器的交流输出端口、电机控制器的负极、DC/DC 模块电源的高压正极、DC/DC 模块电源的高压负极、压缩机逆变器的正极、压缩机逆变器的交流输出端口、压缩机逆变器的负极、正温度系数热敏电阻的正极、正温度系数热敏电阻的负极、低压控制接口连接至所述低压电源的正极。
6. 如权利要求 4 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述低压电源的正极与所述 DC/DC 模块电源的低压输出正极连接,所述低压电源的负极与所述 DC/DC 模块电源的低压输出负极连接且一并接地。
7. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述电池管理系统模块通过采集所述动力电池的状态信息以控制所述正极接触器的第一开关和负极接触器的第二开关,以保持所述动力电池的性能。
8. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述正极接触器和负极接触器的额定负载电流为 200A,所述控制继电器的额定负载电流为 5A。
9. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述低压电源提供 12V 工作电压。
10. 如权利要求 1 所述的高压安全互锁系统,其特征在于,所述电池管理系统模块提供

12V 工作电压。

一种高压安全互锁系统

技术领域

[0001] 本发明涉及高压电技术领域,特别涉及一种车辆的高压安全互锁系统。

背景技术

[0002] 随着传统燃油汽车排放所造成的空气质量日益恶化和石油资源的渐趋匮乏,开发低排放、低油耗的新能源汽车成为当今汽车工业界的紧迫任务。混合动力汽车和电动汽车作为新能源汽车的代表,在性能和经济性方面已经越来越接近甚至优于传统的燃油汽车。

[0003] 但是,混合动力汽车和电动汽车使用高压电作为动力能源,故在整车的电路结构上存在高压暴露产生的安全隐患。例如,对于连接导体和连接器的回路,当工作人员断开某个连接导体或连接器时,可能导致开启处产生暴露的高压而对工作人员的人身安全产生危险。

[0004] 因此,需要一种高压安全互锁系统,对使用高压电的车辆的电路结构进行监控和安全隐患的排除,以提高混合动力汽车和电动汽车的动力安全性。

发明内容

[0005] 本发明的目的旨在至少解决上述技术缺陷之一,特别是提供一种高压安全互锁系统,解决或避免出现混合动力汽车和电动汽车在电路结构上存在的高压暴露的安全隐患。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供一种高压安全互锁系统,包括:动力电池,用于为高压负载提供工作电压;正极接触器,包括第一开关和第一线圈,所述动力电池的正极通过所述第一开关与所述高压负载的正极连接;负极接触器,包括第二开关和第二线圈,所述动力电池的负极通过所述第二开关与所述高压负载的负极连接;低压电源,用于为控制继电器提供工作电压;所述控制继电器,包括第三开关和第三线圈,所述第一线圈的第一端和所述第二线圈的第一端分别通过所述第三开关接地,所述第三线圈的第一端接地,所述第三线圈的第二端通过所述动力电池和高压负载与所述低压电源的正极连接;电池管理系统模块,所述电池管理系统模块的正负极端口分别与所述第一线圈的第二端和所述第二线圈的第二端连接,用于控制所述正极接触器和负极接触器的工作电压;和所述高压负载。

[0007] 在本发明的一个实施例中,该系统还包括:高压中控盒,用于为整个系统高压配电,所述正极接触器、负极接触器、控制继电器和电池管理系统模块设置于高压中控盒中。

[0008] 在本发明的一个实施例中,所述高压中控盒盒壁上设置有辅助高压接口和低压控制接口,其中,所述动力电池和高压负载之间的高压线缆通过所述辅助高压接口连接所述高压中控盒,所述低压控制接口用于为整个系统传递低压控制和通讯信号。

[0009] 在本发明的一个实施例中,所述高压负载包括:电机控制器、驱动电机、DC/DC 模块电源、压缩机逆变器、正温度系数热敏电阻。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述第三线圈的第二端依次经过所述动力电池的负极、动力电池的正极、电机控制器的正极、电机控制器的交流输出端口、驱动电机的交流输入端口、电机控制器的交流输出端口、电机控制器的负极、DC/DC 模块电源的高压正极、DC/

DC 模块电源的高压负极、压缩机逆变器的正极、压缩机逆变器的交流输出端口、压缩机逆变器的负极、正温度系数热敏电阻的正极、正温度系数热敏电阻的负极、低压控制接口连接至所述低压电源的正极。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述低压电源的正极与所述 DC/DC 模块电源的低压输出正极连接,所述低压电源的负极与所述 DC/DC 模块电源的低压输出负极连接且一并接地。即低压电源和 DC/DC 模块电源并联为控制继电器提供工作电压。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述电池管理系统模块通过采集动力电池的状态信息以控制所述正极接触器的第一开关和负极接触器的第二开关的吸合和断开,以保持动力电池的性能。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述正极接触器和负极接触器的额定负载电流为 200A,所述控制继电器的额定负载电流为 5A 通过设置大功率的正负极接触器以匹配高压负载的高电流,同时通过设置小功率的控制继电器,实现以无危险的微电流信号对电路的电连续性进行实时检查

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述低压电源提供 12V 工作电压。

[0015] 在本发明的一个实施例中,所述电池管理系统模块提供 12V 工作电压。

[0016] 本发明提供一种高压安全互锁系统,通过在高压负载的正极和负极分别设置正极接触器和负极接触器,以及设置与高压负载串联的控制继电器,将高压互锁信号引入高压负载回路中,从而通过控制继电器对正极接触器和负极接触器的控制端的接地通断进行控制,进而实现对高压负载的正极和负极通断的控制,以实现在电路连续性被破坏时,自动断开高压,提高车辆高压系统的动力安全性。根据本发明实施例的高压安全互锁系统结构简单、成本低、易于在车辆上布置和实施,适用于各种使用高压电的混合动力车辆及纯电动车辆。

[0017] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0018] 本发明上述的和 / 或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0019] 图 1 为本发明实施例一的高压安全互锁系统的结构示意图;

[0020] 图 2 为本发明实施例二的电动汽车的高压安全互锁系统的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0022] 需要说明的是,此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。进一步地,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 本发明提供一种高压安全互锁系统,图1所示为本发明实施例一的高压安全互锁系统的结构示意图,如图1所示,该互锁系统包括:动力电池1、正极接触器2、负极接触器3、控制继电器4、电池管理系统(BMS)模块5、低压电源6和高压负载7。

[0025] 其中,动力电池1用于为高压负载7提供工作电压,在本实施例中可以是动力电池组。

[0026] 正极接触器2、负极接触器3和控制继电器4分别为继电器,分别包括开关端和控制端。具体地,正极接触器2包括第一开关21和第一线圈22,负极接触器3包括第二开关31和第二线圈32,控制继电器4包括第三开关41和第三线圈42。动力电池1的正极通过第一开关21与高压负载7的正极连接,动力电池1的负极通过第二开关31与高压负载7的负极连接,通过设置正极接触器2和负极接触器3可以分别控制高压负载7的正负极的通断。

[0027] 正极接触器2的第一线圈22的第一端221和负极接触器3的第二线圈32的第一端321分别通过控制继电器4的第三开关41接地,即通过控制继电器4对正极接触器2和负极接触器3的控制端的接地通断进行控制,进而由正极接触器2和负极接触器3的开关端实现对高压负载的正极和负极通断的控制。正极接触器2的第一线圈22的第二端222与BMS模块5的正极端口连接,负极接触器3的第二线圈32的第二端322与BMS模块5的负极端口连接,由BMS模块5对正极接触器2和负极接触器3提供工作电压。BMS模块5通过采集动力电池1的状态信息(包括动力电池的电压、温度、电量等)用来控制正极接触器的第一开关21和负极接触器的第二开关31的吸合和断开,以保持动力电池的性能处于稳定状态。

[0028] 在本实施例中,BMS模块5提供的工作电压可以为12V。需指出的是,为匹配高压负载7的高电流,正极接触器2和负极接触器3均为大功率元件,例如在本实施例中,正极接触器2和负极接触器3的额定负载电流可以为200A。

[0029] 控制继电器4的第三线圈42的第一端421接地,在本发明一个优选的实施例中,第三线圈42的第一端421可以与第三开关41并联后接地。第三线圈42的第二端422通过动力电池1和高压负载7与低压电源6的正极连接。其中,低压电源6用于为控制继电器4提供工作电压。在本实施例中,低压电源6可以是低压12V的蓄电池。在本发明实施例中,通过将控制继电器4与动力电池1和高压负载7串联,将高压互锁信号引入高压负载回路中,以对高压负载回路的电连续性进行实时检查,如果电路的连续性被破坏,则控制继电器4的控制端(即第三线圈42)无电流通过,从而使控制继电器4的开关端(第三开关41)断开,导致正极接触器2和负极接触器3的控制端的接地断开,从而使高压负载7的正极和负极与动力电池的高压输出断开。

[0030] 在本发明一个优选的实施例中,该系统还包括高压中控盒8,用于为整车高压配电。正极接触器2、负极接触器3、控制继电器4和BMS模块5设置于高压中控盒8中。高

压中控盒 8 的盒壁上设置有辅助高压接口 81 和低压控制接口 82,其中,动力电池 1 和高压负载 7 之间的高压线缆通过辅助高压接口 81 连接高压中控盒 8,低压控制接口 82 用于为整车传递低压控制和通讯信号。例如在本实施中,低压电源 6 的正极和高压负载 7 之间的连接线缆通过低压控制接口 82 连接高压中控盒 8;BMS 模块 5 与动力电池 1 之间的连接线缆通过低压控制接口 82。

[0031] 本发明进一步提供一种电动汽车的高压安全互锁系统,图 2 所示为本发明实施例二的电动汽车的高压安全互锁系统的结构示意图。图 2 与图 1 的区别仅在于高压负载部分,故对其余部分在此不再赘述。如图 2 所示,高压负载包括:电机控制器 71、驱动电机 72、DC/DC 模块电源 73、压缩机逆变器 74、PTC(正温度系数热敏电阻)75。

[0032] 各个高压负载的正负极分别通过正极接触器 2 和负极接触器 3 与动力电池 1 的正负极连接。各高压负载之间相互串联,在本实施例中,具体连接情况如下:控制继电器 4 的第三线圈 42 的第二端 422 依次经过动力电池 1 的负极、动力电池的正极、电机控制器 71 的正极、电机控制器 71 的交流输出端口、驱动电机 72 的交流输入端口、电机控制器 71 的交流输出端口、电机控制器 71 的负极、DC/DC 模块电源 73 的高压正极、DC/DC 模块电源 73 的高压负极、压缩机逆变器 74 的正极、压缩机逆变器 74 的交流输出端口、压缩机逆变器 74 的负极、PTC 75 的正极、PTC75 的负极、低压控制接口 82,然后连接至低压电源 6 的正极。

[0033] 在本发明一个优选的实施例中,低压电源 6 的正极与 DC/DC 模块电源 73 的低压输出正极连接,低压电源 6 的负极与 DC/DC 模块电源 73 的低压输出负极连接且一并接地。即低压电源 6 和 DC/DC 模块电源 73 并联为控制继电器 4 提供工作电压,从而实现两者共同为整车低压供电。

[0034] 根据本发明实施例二的电动汽车的高压安全互锁系统的工作过程如下:

[0035] 从低压电源 6 的正极引出电信号,依次经过高压中控盒 8 的低压控制接口 82、PTC75 的负极、PTC75 的正极、压缩机逆变器 74 的负极、压缩机逆变器 74 的交流输出端口、压缩机逆变器 74 的正极、DC/DC 电源模块 73 的高压负极、DC/DC 电源模块 73 的高压正极、电机控制器 71 的负极、电机控制器 71 的交流输出端口、驱动电机 72 的交流输入端口、电机控制器 71 的交流输出端口、电机控制器 71 的正极、动力电池 1 的正极、动力电池 1 的负极,最后通过控制继电器 4 的第三线圈接地。在电路连续性完好的情况下,控制继电器 4 的控制端通电,控制其开关端吸合,此时正极接触器 2、负极接触器 3 的控制端有效接地,BMS 5 输出 12V 电源即可控制正极接触器 2、负极接触器 3 的开关端吸合。如果电路连续性被破坏,此时控制继电器 4 的开关端不能吸合,正极接触器 2、负极接触器 3 的控制端接地线路断开,此时 BMS5 无法控制正极接触器 2、负极接触器 3 的开关端吸合,从而强制与正极接触器 2 和负极接触器 3 分别连接的高压负载的正负极断开动力电池的高压输出,实现保护人员安全。

[0036] 本发明提供一种高压安全互锁系统,通过在高压负载的正极和负极分别设置正极接触器和负极接触器,以及设置与高压负载串联的控制继电器,将高压互锁信号引入高压负载回路中,从而通过控制继电器对正极接触器和负极接触器的控制端的接地通断进行控制,进而实现对高压负载的正极和负极通断的控制,以实现在电路连续性被破坏时,自动断开高压,提高车辆高压系统的动力安全性。根据本发明实施例的高压安全互锁系统结构简单、成本低、易于在车辆上布置和实施,适用于各种使用高压电的混合动力车辆及纯电动车

辆。

[0037] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0038] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同限定。

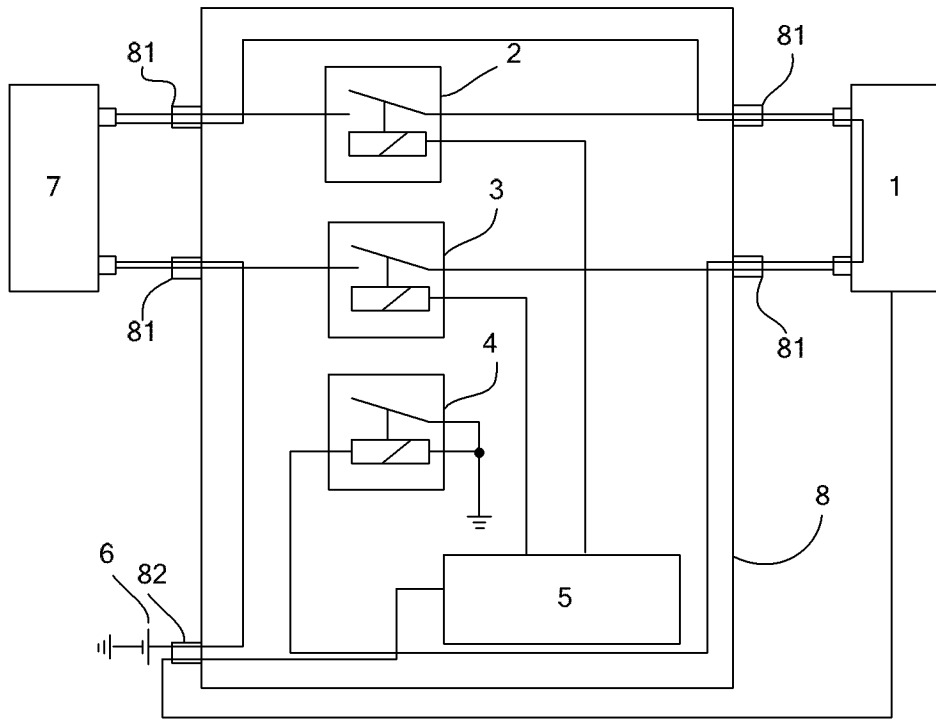


图 1

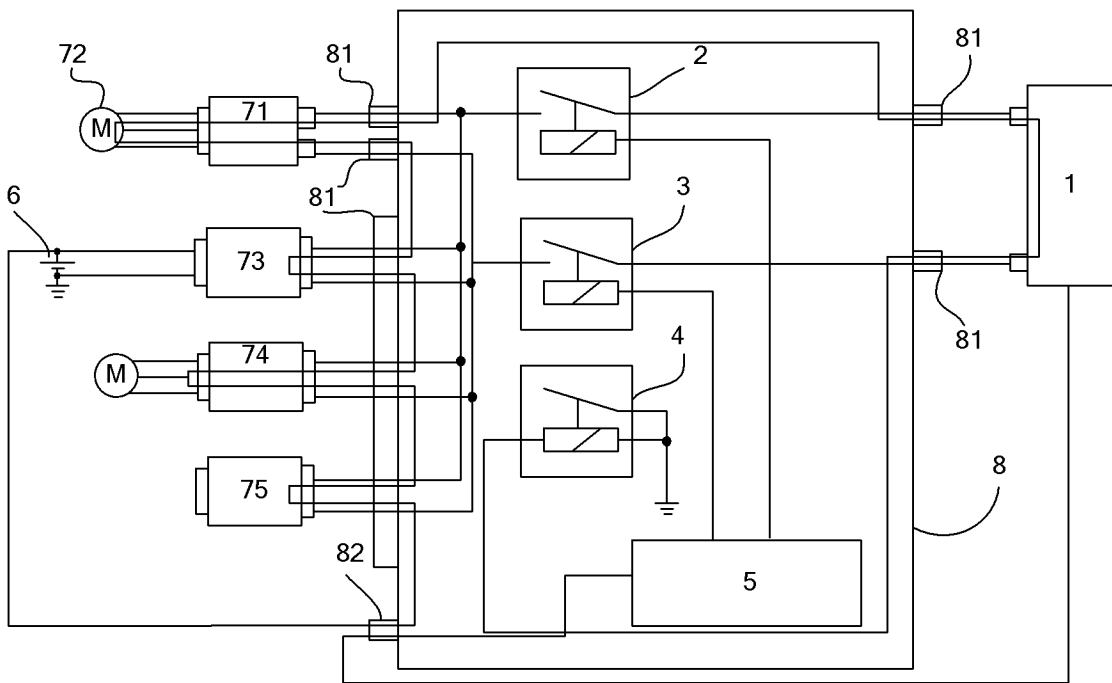


图 2