



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102897039 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201210374854. 7

(22) 申请日 2012. 09. 29

(71) 申请人 北京智行鸿远汽车技术有限公司  
地址 102200 北京市昌平区科技园区富康路  
17 号科研楼 207 室

(72) 发明人 崔海龙 高史贵

(74) 专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事  
务所 11210

代理人 覃莉

(51) Int. Cl.

B60L 3/00(2006. 01)

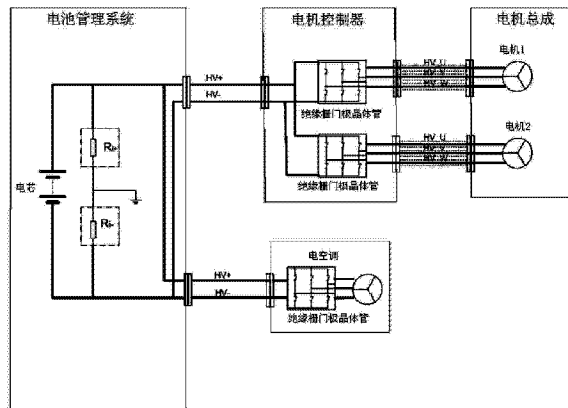
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法,包括以下步骤:结合车辆的状态进行检测及故障处理,一般分为停车,上电,行驶,下电四个过程分别进行直流及交流的绝缘监测以提高车辆的安全性能。本发明的有益效果为:实时检测高压母线的绝缘电阻值来判断高压母线绝缘状态是否满足车辆行驶的技术要求,一旦发生高压母线的绝缘电阻值超出规定范围,系统会及时报出故障并采取相应的措施限制或阻止车辆的正常运行。



1. 一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于,包括:混合动力汽车的电池管理系统完成高压回路的绝缘电阻的检测,并且记录绝缘电阻值,在条件允许的情况下发给整车控制器,整车控制器通过停车、上电、行驶、下电的过程中综合车况的信息来判断处理信息实现对车辆的控制。

2. 根据权利要求1所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:利用桥式阻抗监测方法分别监测高压母线正极对底盘地的绝缘电阻值及高压母线负极对底盘地的绝缘电阻值,根据监测的绝缘电阻值判断绝缘故障回路。

3. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:当测得的绝缘电阻值除以系统标称的工作电压大于100欧姆/V,就认为是安全的。

4. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:车辆处在上电过程中时,首先整车控制器在500ms之内完成初始化操作,在这个过程中如果电池管理系统报高压绝缘故障,整车控制器收到这个信号就不会继续执行上电操作,上电过程结束;如果初始化没有故障报出,那么整车控制器会发命令给电池管理系统闭合主接触器,开始执行上电流程;从初始化到上电结束的过程,由于车辆有启动时间要求的限制,且绝缘监测周期一般较长,所以上电过程不做高压回路的绝缘检测;上电过程中,电池管理系统只做直流母线的绝缘检测,由整车控制器判断绝缘电阻值是否超出了规定范围,对车辆实施控制。

5. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:车辆在行进过程中,电池管理系统实时监测高压母线的绝缘电阻值,电池管理系统将每隔10s做一次绝缘电阻值的检测,并将测得的绝缘电阻值的判断结果通过CAN网络发给整车控制器,由整车控制器根据当前的车况来综合处理故障信息,对车辆实施控制。

6. 根据权利要求5所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:如果测得的绝缘电阻值大于250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘状态良好;如果检测到的绝缘电阻值小于250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘老化破损,系统将立即发出故障报警信号。

7. 根据权利要求6所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于,整车控制器收到此报警信号后根据车辆的行驶状态做出相应的处理措施:

当车辆行驶的速度在25km/h以下时,整车控制器禁止输出扭矩,发出下电命令,此时车辆开始执行下电流程;

当车速在25km/h--60 km/h之间运行时,此时整车控制器对动力源实施限功率运行,当车速降到25km/h以下时,禁止扭矩输出直至车辆的速度变为0,此时控制器发出下电命令,车辆开始执行下电流程;

当车速在60 km/h以上运行时,整车控制器维持原车运行状态,但发出强烈的故障报警信息提醒驾驶员减速行驶,当车速降到60 km/h以下时开始限功率运行,降到25km/h以下时禁止扭矩输出,到车速为0,同时执行下电流程。

8. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:车辆停止并下电过程中,对高压回路的交流母线做绝缘检测。

9. 根据权利要求8所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:通过做交流母线的三相短路来实现交流母线的绝缘检测,绝缘电阻值由电池管理系统记录,并在下次上电时发给整车控制器做判断,对车辆实施控制。

10. 根据权利要求 9 所述的混合动力汽车的高压安全预防控制方法,其特征在于:收到点火关断信号后,立即做 IGBT 的三相短路,然后一定时间内完成交流绝缘检测,此时检测到的高压绝缘电阻值存储在电池管理系统中,下次上电初始化自检时判断故障,如果有故障则报出,阻止车辆上电。

## 一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车技术领域,尤其涉及一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着国际对能源安全和环境保护问题的重视不断提升,各国对汽车排放污染物要求越来越严格。减少对能源的依赖,实现节能减排,已成为世界经济持续发展迫切需要解决的问题。混合动力汽车、纯电动汽车已成为当今汽车业发展的趋势。油电混合动力汽车将电机和发动机结合在一起,针对各个工况实现了合理的节能减排功效,怠速停机、电机启动、智能充电、再生制动、电机助力、电动爬行等混动功能,具有降低油耗、增加续驶里程、技术成熟度比较高等优点,是目前各大汽车公司发展的首选趋势。

[0003] 混合动力汽车的主要部件包括的动力电池、电动机、发电机、直流母线等,这些部件都会涉及高压电气绝缘问题,且部件的工作条件比较恶劣,振动、温度及湿度的变化,都有可能造成动力电缆及其他绝缘材料迅速老化甚至绝缘破损,使绝缘强度大大降低,不仅会危及驾乘人员的人身安全,还将影响低压电器和车辆控制器的正常工作。高压系统主要满足车辆驱动电动机,动力转向系统,制动系统和车载空调系统等的功率需求。这些电气设备直接安装在车辆底盘上,与底盘之间没有直接的电气连接,整个高压系统是与底盘绝缘的电气系统。对于封闭回路的高压直流电气系统,其绝缘性能通常用电气系统中电源对地漏电流的大小来表征。因此,准确、实时地检测高压电气系统对车辆底盘绝缘性能,对保证乘客安全、电气设备正常工作和车辆安全运行具有重要意义。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,在混合动力汽车停止,上电,行进,下电过程中,监测高压绝缘回路的绝缘状态,提高车辆的安全性能。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法,包括:混合动力汽车的电池管理系统完成高压回路的绝缘电阻的检测,并且记录绝缘电阻值,在条件允许的情况下发给整车控制器,整车控制器通过停车、上电、行驶、下电的过程中综合车况的信息来判断处理信息实现对车辆的控制。

[0006] 本发明利用桥式阻抗监测方法分别监测高压母线正极对底盘地的绝缘电阻值及高压母线负极对底盘地的绝缘电阻值,可以精确的判断绝缘故障回路,当测得的绝缘电阻值除以系统标称的工作电压大于 100 欧姆/V,就认为是安全的。本发明在于保证车辆的高压绝缘安全,要结合车辆的状态进行检测及故障处理,一般分为停车,上电,行驶,下电四个过程分别进行直流及交流的绝缘监测以提高车辆的安全性能。

[0007] 车辆静止,点火钥匙处在 Off 档的状态时,此时由于电池管理系统及车辆其他控制器都没有被唤醒,所以无法对高压回路进行电路绝缘检测,停车时前一循环检测的绝缘

电阻值储存在电池管理系统中,不会发送出去,同时整车控制器处于睡眠模式,车辆不会有任何处理措施,此时如果要维修车辆,需要断开蓄电池包上安装的维修开关,即断开高压回路,此时即使高压回路高压绝缘存在问题也不会对人员造成伤害。

[0008] 车辆处在上电过程中,首先整车控制器需要在 500ms 之内完成初始化操作,在这个过程中如果电池管理系统报高压绝缘故障,整车控制器收到这个信号就不会继续执行上电操作,上电过程结束。如果初始化没有故障报出,那么整车控制器会发命令给电池包管理系统闭合主接触器,开始执行上电流程。从初始化到上电结束的过程,由于车辆有启动时间要求的限制,且绝缘监测周期一般较长,所以上电过程不做高压回路的绝缘检测;上电过程中,电池管理系统只做直流母线的绝缘检测,不做交流母线的绝缘检测。由整车控制器判断绝缘电阻值是否超出了规定范围,对车辆实施控制。

[0009] 车辆在行进过程中,电池管理系统会实时监测高压母线的绝缘电阻值,电池管理系统将每隔 10s 做一次绝缘电阻值的检测,并将测得的绝缘电阻值的判断结果通过 CAN 网络发给整车控制器,由整车控制器根据当前的车况来综合处理故障信息,对车辆实施控制:如果测得的绝缘电阻值大于 250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘状态良好,如果检测到的绝缘电阻值小于 250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘老化破损,系统将立即发出故障报警信号,整车控制器收到此报警信号后根据车辆的行驶状态做出相应的处理措施,当车辆行驶的速度在 25km/h 以下时,整车控制器禁止输出扭矩,发出下电命令,此时车辆开始执行下电流程,当车速在 25km/h--60 km/h 之间运行时,此时整车控制器对动力源实施限功率运行,当车速降到 25km/h 以下时,禁止扭矩输出直至车辆的速度变为 0,此时控制器发出下电命令,车辆开始执行下电流程。当车速在 60 km/h 以上运行时,整车控制器维持原车运行状态,但发出强烈的故障报警信息提醒驾驶员减速行驶,当车速降到 60 km/h 以下时才开始限功率运行,降到 25km/h 以下时禁止扭矩输出,到车速为 0,同时执行下电流程。

[0010] 车辆在下电过程中,需要对高压回路的交流母线做绝缘检测,要做交流母线的三相短路,来实现交流母线的绝缘检测,绝缘电阻值由电池管理系统记录,并在下次上电时发给整车控制器做判断,对车辆实施控制,过程是系统收到点火关断信号后,立即做 IGBT (绝缘栅门极晶体管)的三相短路,然后一定时间内完成交流绝缘检测,此时检测到的高压绝缘电阻值存储在电池管理系统中,下次上电初始化自检时判断故障,如果有故障则报出,阻止车辆上电。

[0011] 本发明的有益效果为:实时检测高压母线的绝缘电阻值来判断高压母线绝缘状态是否满足车辆行驶的技术要求,一旦发生高压母线的绝缘电阻值超出规定范围,系统会及时报出故障并采取相应的措施限制或阻止车辆的正常运行,提醒驾驶员检查并且修复车辆,从根本上杜绝了危险的发生,提高了车辆的安全性能。

## 附图说明

[0012] 下面根据附图对本发明作进一步详细说明。

[0013] 图 1 为本发明实施例中一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法的高压回路连接图;

图 2 为本发明实施例中一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法的高压上电的流程参考图;

图 3 为本发明实施例中一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法的高压下电的流程参考图。

### 具体实施方式

[0014] 如图 1 所示,本发明实施例所述的一种混合动力汽车的高压安全预防控制方法,高压绝缘检测分为直流绝缘检测及交流绝缘检测配合实现。

[0015] 高压系统主要满足车辆驱动电动机,动力转向系统,制动系统和车载空调系统等功率需求。这些电气设备直接安装在车辆底盘上,与底盘之间没有直接的电气连接,整个高压系统是与底盘绝缘的电气系统。对于封闭回路的高压直流电气系统,其绝缘性能通常用电气系统中电源对地漏电流的大小来表征。一般设定为 2mA 的漏电流,如果检测到的漏电流大于 2mA,说明绝缘超出规定范围,一般设定为 250K $\Omega$  (根据具体项目情况可以调整)。本发明中规定,电池管理系统完成高压回路的绝缘电阻的检测,并且记录绝缘电阻值,在条件允许的情况下发给整车控制器,整车控制器通过停车,上电,行驶,下电的过程中综合车况的信息来判断处理信息实现对车辆的控制。

[0016] 车辆静止,点火钥匙处在 Off 档的状态时,此时由于电池管理系统及车辆其他控制器都没有被唤醒,所以无法对高压回路进行电路绝缘检测,此时如果要维修车辆,需要断开蓄电池包上安装的维修开关,即断开了高压回路,此时即使高压回路高压绝缘存在问题也不会对人员造成伤害。

[0017] 如图 2 所示,车辆处在上电过程中,首先控制器需要在 500ms 之内完成初始化操作,在这个过程中如果电池管理系统报高压绝缘故障,整车控制器收到这个信号就不会继续执行上电操作,上电过程结束。如果初始化没有故障报出,那么整车控制器会发命令给电池包管理系统闭合主接触器,开始执行上电流程。从初始化到上电结束的过程,由于车辆有启动时间要求的限制,且绝缘监测周期一般较长,所以上电过程不做高压回路的绝缘检测。

[0018] 车辆在行进过程中,电池管理系统将每隔 10s 做一次绝缘电阻值的检测,并将测得的绝缘电阻值的判断结果通过 CAN 网络发给整车控制器,如果测得的绝缘电阻值大于 250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘状态良好,如果检测到的绝缘电阻值小于 250K $\Omega$ ,认为此时高压回路的绝缘老化破损,系统将立即发出故障报警信号,整车控制器收到此报警信号后根据车辆的行驶状态做出相应的处理措施,当车辆行驶的速度在 25km/h 以下时,整车控制器禁止输出扭矩,发出下电命令,此时车辆开始执行下电流程,当车速在 25km/h—60 km/h 之间运行时,此时整车控制器对动力源实施限功率运行,当车速降到 25km/h 以下时,禁止扭矩输出直至车辆的速度变为 0,此时控制器发出下电命令,车辆开始执行下电流程。当车速在 60 km/h 以上运行时,整车控制器维持原车运行状态,但发出强烈的故障报警信息提醒驾驶员减速行驶,当车速降到 60 km/h 以下时才开始限功率运行,降到 25km/h 以下时禁止扭矩输出,到车速为 0,同时执行下电流程。

[0019] 如图 3 所示,车辆在下电过程中,需要对高压回路的交流母线做绝缘检测,过程是系统收到点火关断信号后,立即做 IGBT 的三相短路,然后一定时间内完成交流绝缘检测,此时检测到的高压绝缘电阻值存储在电池管理系统中,下次上电初始化自检时判断故障,如果有故障则报出,阻止车辆上电。

[0020] 虽然以上仅描述了本发明的具体实施方式范例,但是本领域的技术人员应当理

解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更或修改均落入本发明的保护范围。

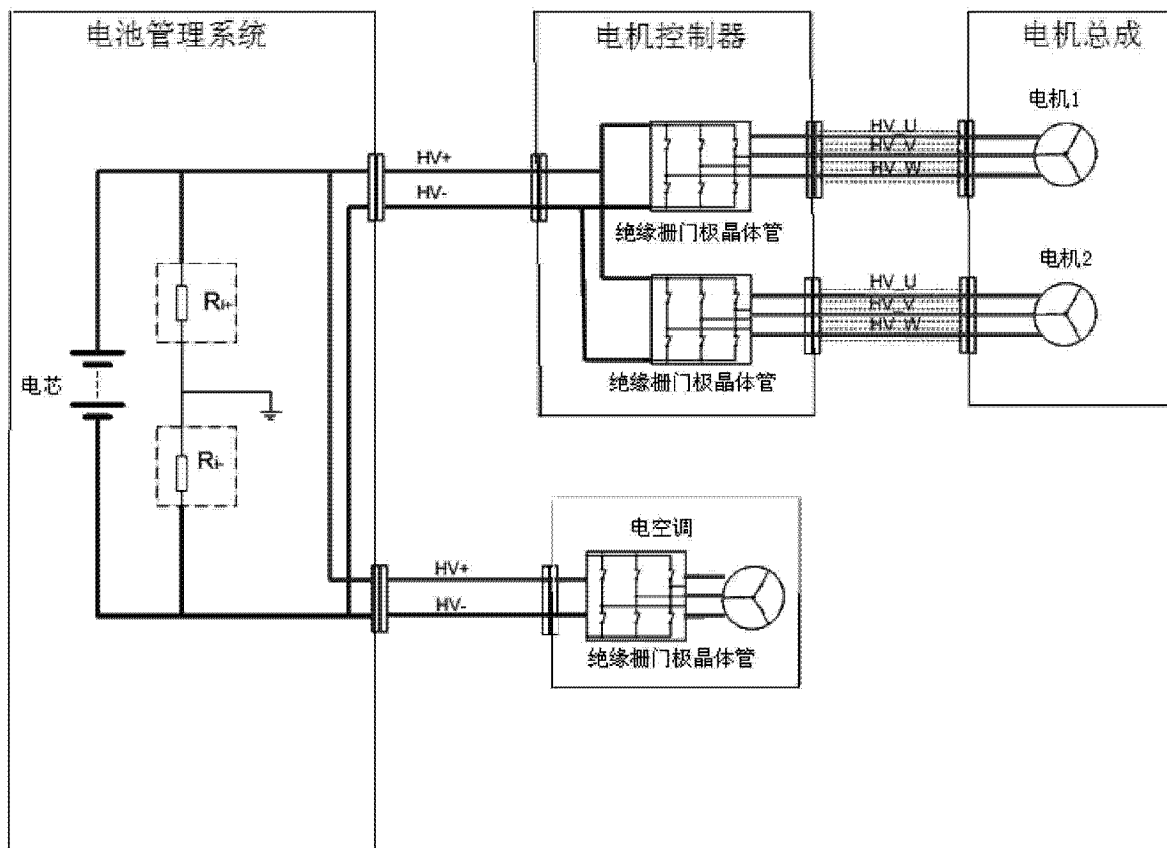


图 1

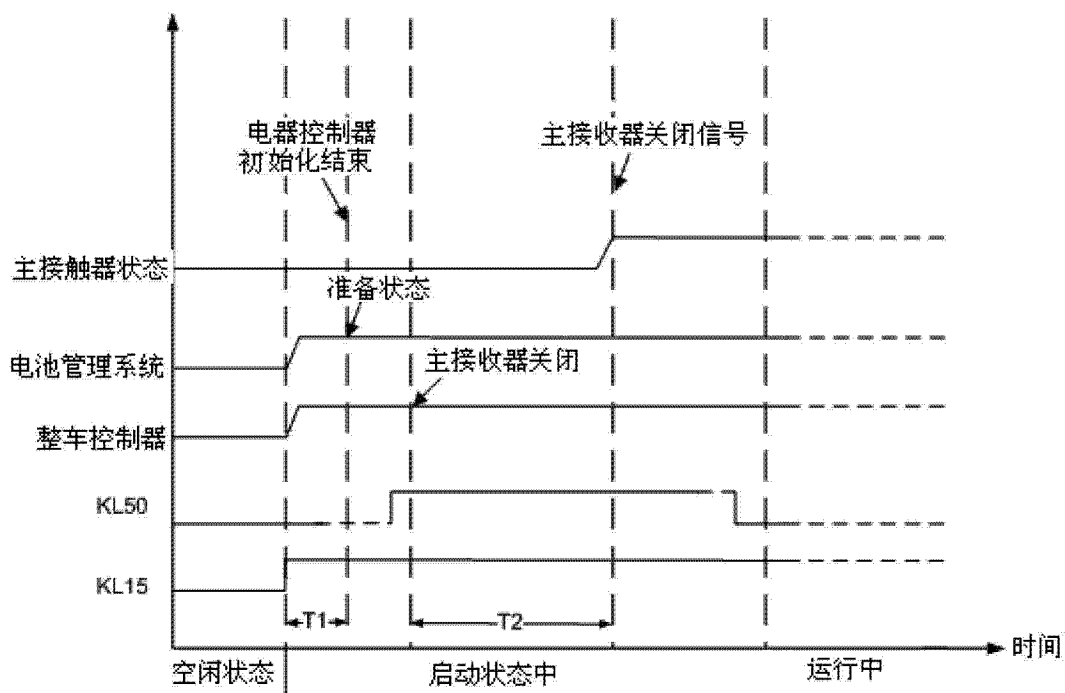


图 2



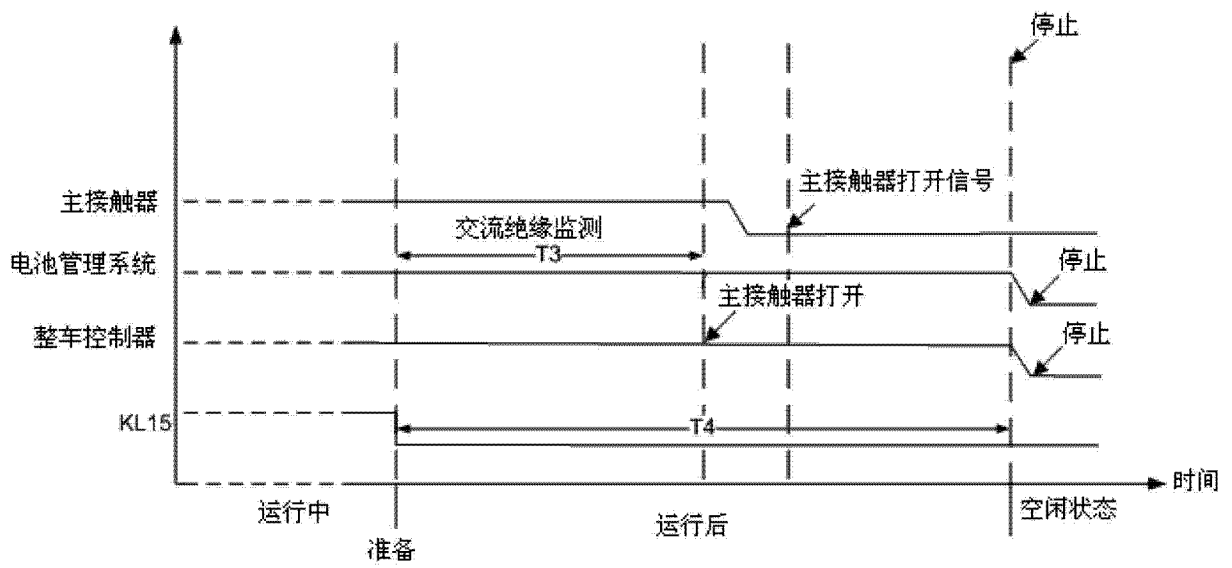


图 3