



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103879291 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210560188. 6

(22) 申请日 2012. 12. 20

(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 邓小明 谷俊民

(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)

H02H 7/18(2006. 01)

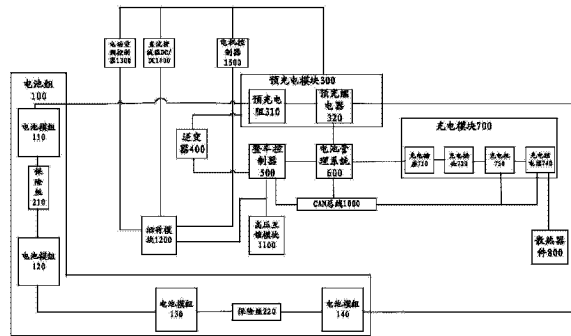
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种车辆的安全装置

(57) 摘要

本发明提出一种车辆的安全装置,该装置包括:电池组,其中电池组包括多个电池模组,相邻两个电池模组之间串接保险丝;预充电模块,预充电模块与相邻的电池模组的正极端、车辆的逆变器、电动空控制器、直流斩波器和电机控制器相连,用于在逆变器、整车控制器和电池管理系统状态正常时,对逆变器、电动空控制器、直流斩波器和电机控制器进行预充电保护;充电模块,充电模块与整车控制器、电池管理系统和电池组的散热器件相连,用于在电池管理系统控制电池组充电过程中,根据散热器件的温度信息控制散热器件的启动或停止。本发明可以最大限度地增强了车辆安全电路设计的规范性,提高了人们对新能源汽车的信赖感和安全感。



1. 一种车辆的安全装置,其特征在于,包括:

电池组,所述电池组包括多个电池模组,相邻两个电池模组之间串接保险丝;

预充电模块,所述预充电模块与相邻的所述电池模组的正极端、所述车辆的逆变器、电动空调控制器、直流斩波器 DC/DC 和电机控制器相连,用于在所述逆变器、整车控制器和电池管理系统状态正常时,对所述逆变器、电动空调控制器、直流斩波器 DC/DC 和电机控制器进行预充电保护;

充电模块,所述充电模块与所述整车控制器、电池管理系统和所述电池组的散热器件相连,用于在电池管理系统控制所述电池组充电过程中,根据所述散热器件的温度信息控制所述散热器件的启动或停止。

2. 如权利要求 1 所述的安全装置,其特征在于,每个所述电池模组的电压为 60V。

3. 如权利要求 1 所述的安全装置,其特征在于,所述保险丝的熔断电流为主保险丝熔断电流的 1.2-1.5 倍。

4. 如权利要求 1 所述的安全装置,其特征在于,所述预充电模块包括:

预充电阻;

预充继电器,所述预充继电器与所述预充电阻相连,用于在所述逆变器、整车控制器和电池管理系统状态正常时,由所述电池管理系统控制所述预充继电器闭合,并在达到预充电电压时断开所述预充电继电器,完成预充电。

5. 如权利要求 1 所述的安全装置,其特征在于,所述充电模块包括:

充电插座;

充电插头,所述充电插头和所述充电插座相适配;

充电机,用于在电池管理系统控制所述电池组充电过程中,且在所述充电插座和充电插头连接后,向所述整车控制器和电池管理系统供电;

充电继电器,用于在所述电池管理系统的控制下闭合或断开以向所述散热器件供电。

6. 如权利要求 5 所述的安全装置,其特征在于,所述车辆的点火开关处于闭合状态时,所述充电模块停止工作;所述车辆的点火开关处于断开状态时,所述充电模块启动。

7. 如权利要求 5 所述的安全装置,其特征在于,所述充电机、电池管理系统和整车控制器通过 CAN 总线进行实时通讯。

8. 如权利要求 1-7 任一项所述的安全装置,其特征在于,还包括:

高压互锁模块,所述高压互锁模块与所述整车控制器相连,用于在所述整车控制器的监控下,在所述安全装置的电路的连接出现不连续的情况下,通过所述整车控制器向所述电池管理系统发出高压源断开指令,并在电路恢复正常的情况下重新连接高压源。

9. 如权利要求 8 所述的安全装置,其特征在于,当所述整车控制器监控到电路的电流超过正常工作电流的 5 倍及以上或漏电流超过 20mA 时,启动所述高压互锁模块,并向所述电池管理系统发出高压源断开指令。

10. 如权利要求 8 所述的安全装置,其特征在于,还包括:

泄荷模块,用于在高压电路出现不连续的情况下,根据所述整车控制器的指令,将不连续电路两端的电压泄放至预设值。

11. 如权利要求 10 所述的安全装置,其特征在于,所述预设值包括预设电压值和预设电容存储能量值,其中所述预设电压值为小于或等于 60V,所述预设电容存储能量值为小

于或等于 60J。

一种车辆的安全装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆工程技术领域,特别涉及一种车辆的安全装置。

背景技术

[0002] 在能源危机及环境保护的压力下,在各级政府的推动下,新能源汽车近年来获得了较快发展,但也出现出一些安全隐患与安全事故,例如杭州出现的电动出租车燃烧事件、上海出现的电动客车燃烧事件,深圳出现的电动出租车爆炸事件等,人们对新能源汽车的安全性提出了质疑。尽管新能源汽车高压电路的设计者在产品开发之初就已经考虑了其安全性,如漏电检测、高压绝缘、预充电保护、过流过压保护、电池充电保护、故障报警以及接插件防错等。但在一些细节的处理和极限条件下的状态考虑还不完善,例如预充电保护电路的位置处理,电池充电过程中安全及人性化设计,电池组自身短路时的安全管理以及新能源汽车发生碰撞时的安全策略等等。

[0003] 在预充电保护设计电路的方面,对于新能源汽车由于其高压直流母线有大电容存在,就必须要求有预充电电路。电容并联在电源两端,当电源接通瞬间,电容两端的电压不会突变,而电容两端的电流会突变。刚接通电源瞬间,电容器两端相当于短路,这是电容器的工作原理所决定的。预充电电路在这里起到了电源接通瞬间限制电容器充电电流的作用,以保护整流器的元件以及主电路中的直流接触器,使其不会因为电容器瞬间的大电流而损坏。而目前大多数新能源汽车的预充电电路设计及运用中仅对电机逆变器的电解或薄膜电容进行了预充电保护,忽略了对其它控制器,例如电动空调、电动空压机 / 真空泵、DC/DC 等电容进行预充电保护,导致其不时发生主电路中的直流接触器因瞬间充电电流过大而造成触点粘接以及整流器元件的损坏。

[0004] 在电池充电过程中安全及人性化设计方面,充电过程中不允许车辆启动、未充电时充电插座不允许带电以及充电连接插头插座防错等是必不可少的安全措施,这些一般通过 CAN 通讯及软件来实现。然而,由于在充电过程中电池组需要通过风扇风道等进行热交换(散热或加热)。热交换所需的电源(12V 或 24V)供给,在现有技术中是通过点火开关闭合后提供的。同时,通过 DC/DC 对低压(12V 或 24V)电瓶充电。由于点火钥匙保留在车上,不仅存在充电过程需要人员照看的问题,而且由于 DC/DC 的工作以及所有通过点火开关 ON(闭合)档的低压电源均处于接通状态还存在消耗电池组能量的问题,特别是在夜间充电该问题尤显突出。

[0005] 新能源汽车在极限状态下的安全措施方面,现有技术与实际运行的新能源汽车中,具备了在正常情况下的安全保护措施,例如漏电检测、高压绝缘、预充电保护、过压保护、电池充电保护、故障报警和接插件防错等。但在出现电池组自身短路、车辆发生碰撞等极限状态时,现有电路设计中的安全保护措施没有得到充分体现。

[0006] 在泄荷功能的方面,一般大功率逆变器中如驱动电机逆变器的直流母线两端上并联有几千微法的大电容,在车辆停止运行时,高压电路被断开,由于大电容的储能功能,使直流母线两端的高压电荷不能及时消除,存在潜在的危险电压,以致可以使人员发生触电。

以触电电击的形式伤害到使用者的潜在危险电压,其幅值范围一般是以电压幅值的方式进行衡量的,国标里面的定义是交流 25V 和直流 60V。

发明内容

[0007] 为此,本发明的目的在于提出一种车辆的安全装置。该发明使得对车辆安全设计的细节及极限状态下安全策略进行了完善与规范,最大限度地增加车辆安全电路的规范性,提高人们对新能源汽车的安全感。

[0008] 为了实现上述目的,根据本发明的实施例的一种车辆的安全装置包括以下模块:电池组,其中所述电池组包括多个电池模组,相邻两个电池模组之间串接保险丝;预充电模块,所述预充电模块与相邻的所述电池模组的正极端、所述车辆的逆变器、电动空调控制器、直流斩波器 DC/DC 和电机控制器相连,用于在所述逆变器、整车控制器和电池管理系统状态正常时,对所述逆变器、电动空调控制器、直流斩波器 DC/DC 和电机控制器进行预充电保护;充电模块,所述充电模块与所述整车控制器、电池管理系统和所述电池组的散热器件相连,用于在电池管理系统控制所述电池组充电过程中,根据散热器件的温度信息控制散热器件的启动或停止。

[0009] 在本发明的一个实施例中,每个所述电池模组的电压为 60V。

[0010] 在本发明的一个实施例中,所述保险丝的熔断电流为主保险丝熔断电流的 1.2-1.5 倍。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述预充电模块包括:预充电电阻;预充继电器,所述预充继电器与所述预充电电阻相连,用于在所述逆变器、整车控制器和电池管理系统状态正常时,由所述电池管理系统控制所述预充继电器闭合,并在达到预充电电压时断开所述预充电继电器,完成预充电。

[0012] 在本发明的一个实施例中,所述充电模块包括:充电插座;充电插头,所述充电插头和所述充电插座相适配;充电机,用于在电池管理系统控制所述电池组充电过程中,且在所述充电插座和充电插头连接后,向所述整车控制和电池管理系统供电;充电继电器,用于在所述电池管理系统的控制下闭合或断开以向所述散热器件供电。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述车辆的点火开关处于闭合状态时,所述充电模块停止工作;所述车辆的点火开关处于断开状态时,所述充电模块启动。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述充电机、电池管理系统和整车控制器通过 CAN 总线进行实时通讯。

[0015] 在本发明的一个实施例中,高压互锁模块与所述整车控制器相连,用于在所述整车控制器的监控下,在所述安全装置的电路的连接出现不连续的情况下,通过所述整车控制器向所述电池管理系统发出高压源断开指令,并在电路恢复正常的情况下重新连接高压源。

[0016] 在本发明的一个实施例中,当所述整车控制器监控到电路的电流超过正常工作电流的 5 倍及以上或漏电流超过 20mA 时,启动所述高压互锁模块,并向所述电池管理系统发出高压源断开指令。

[0017] 在本发明的一个实施例中,泄荷模块,用于在高压电路出现不连续的情况下,根据所述整车控制器的指令,将不连续电路两端的电压泄放至预设值。

[0018] 在本发明的一个实施例中,所述预设值包括预设电压值和预设电容存储能量值,其中所述预设电压值为小于或等于 60V,所述预设电容存储能量值为小于或等于 60J。

[0019] 通过本发明实施例的车辆的安全装置,使得车辆安全设计的细节及极限状态下安全策略得到完善与规范,最大限度地增强了车辆安全电路设计的规范性,提高了人们对新能源汽车的信赖感和安全感。

附图说明

[0020] 本发明所述的和 / 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:

[0021] 图 1 为根据本发明一种车辆的安全装置的结构图;

[0022] 图 2 为根据本发明一个实施例的车辆的安全装置的电路图;

[0023] 图 3 为根据本发明实施例的预充电保护设计电路的工作流程图。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解所述术语的具体含义。

[0027] 如图 1 所示,为根据本发明一种车辆的安全装置的结构图。

[0028] 如图 2 所示,为根据本发明一个实施例的车辆的安全装置的电路图。

[0029] 如图 1 和图 2 所示,在本发明实施例中,针对预充电保护设计电路的完善、电池充电过程中安全及人性化设计的改进、电路中新增新能源汽车在极限状态下的安全措施和电路中增加泄荷功能等四个方面对本发明实施例进行详细论述。

[0030] 在本发明实施例中,针对预充电保护设计电路的完善、电池充电过程中安全及人性化设计的改进、电路中新增新能源汽车在极限状态下的安全措施和电路中增加泄荷功能等四个方面对本发明实施例进行详细介绍。

[0031] (1) 预充电保护设计电路的完善

[0032] 在本发明的实施例中,参阅图 1 所示,预充电模块 300 与相邻的电池模组 100 的正极端、车辆的逆变器 400、电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 相连,用于在逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 状态正常时,对逆变器 400、电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 进行预充电保护。

[0033] 具体地,预充电模块 300 包括:预充电电阻 310;预充继电器 320,预充继电器 320 与预充电电阻 310 相连,用于在逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 状态正常时,由电池管理系统 600 控制预充继电器 320 闭合,并在达到预充电电压时断开预充电继电器 320,完成预充电。

[0034] 具体地,在本发明的实施例中,取消仅对电机逆变器的电容进行了预充电的电路及相关元器件,例如预充电电阻及预充继电器等。将预充电电路放置在电池组 100 的正极输出端,根据公式 $U=E(1-e^{-t/RC})$,其中电容 C 为所有控制器(电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 等)的总和,根据 $P = UI$ 需重新计算匹配预充电电阻 310 和预充电时间等相关参数。

[0035] 参阅图 3 所示,并结合图 1 和图 2 所示,预充电保护设计电路的工作流程为:

[0036] 步骤 301,点火开关 900 处于闭合状态。即点火开关置于 ON 档。

[0037] 步骤 302,电池管理系统 600 控制电池组 100 的负极接触器 2C 闭合。

[0038] 步骤 303,逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 通过 CAN 总线 1000 进行实时通讯。当逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 通讯超时,转至步骤 S304。否则进入步骤 S305。

[0039] 步骤 S304,超时报警。当逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 通讯超时,进行通讯报警。

[0040] 步骤 S305,判断逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 的状态是否正常。如果状态正常,则进入步骤 S306。否则返回至步骤 S303。

[0041] 步骤 S306,电池管理系统 600 控制预充继电器 320 闭合。

[0042] 预充电模块 300 与相邻的电池模组的正极端、车辆的逆变器 400、电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 相连,用于在逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 状态正常时,对所述逆变器 400、电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 进行预充电保护;

[0043] 预充电模块 300 包括预充电组 310,预充继电器 320。

[0044] 预充继电器 320 与预充电电阻 310 相连,用于在逆变器 400、整车控制器 500 和电池管理系统 600 状态正常时,由电池管理系统 600 控制闭合,并在达到预设预充电电压时断开,完成预充电。

[0045] 步骤 S307,判断是否达到设定的预充电电压。如果没有达到设定的预充电电压,则继续执行步骤 S306。如果达到设定的预充电电压,则执行步骤 S309。如果对是否达到预设时间的判断超时,则执行步骤 S308,进行超时报警。

[0046] 步骤 S308,超时报警。如果对是否达到预设时间的判断超时,则进行超时报警。

[0047] 步骤 S309,电池管理系统 600 控制正极接触器 1C 闭合,同时控制预充继电器 320 断开。在步骤 S307 中,如果达到设定的预充电电压,则执行步骤 S309。

[0048] 步骤 S310,预充电完成。此时,本发明实施例的预充电保护功能完成,很好的完成了对电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 等控制器的预充电安全保护的功能。

[0049] (2) 电池充电过程中安全及人性化设计改进

[0050] 在本发明的实施例中,结合图 1 和图 2 所示,充电模块 700,充电模块 700 与整车控

制器 500、电池管理系统 600 和电池组 100 的散热器件 800 相连,用于在电池管理系统 600 控制电池组 100 充电过程中,根据散热器件 800 的温度信息控制散热器件 800 的启动或停止。

[0051] 其中,散热器件 800 位于电池组 100 以外且和电池组 100 相连。其中,散热器件 800 可以为风扇,用于对电池组 100 进行散热。

[0052] 充电模块 700 包括充电插座 710、充电插头 720、充电机 730 和充电继电器 740。

[0053] 其中,充电插头 720 和充电插座 710 相适配。

[0054] 充电机 730,用于在电池管理系统 600 控制电池组 100 充电过程中,且在充电插座 710 和充电插头 720 连接后,向整车控制器 500 和电池管理系统 600 供电;

[0055] 充电继电器 740,用于在电池管理系统 600 的控制下闭合或断开以向散热器件 800 供电。

[0056] 具体地,通过优化电路设计,规范充电时热交换所需的电源(12V 或 24V)由充电机 730 提供。同时,通过充电继电器 740 切换,防止电流倒灌到其它低压线路中。其工作步骤如下:

[0057] 1、非充电状态时,电池组 100 的散热器件 800 的电源通过点火开关 900 提供,并由电池管理系统 600 根据温度传感器的信息控制充电继电器 740 启停散热器件 800。

[0058] 2、充电时(点火开关 900 置于 OFF 档,即点火开关 900 处于断开状态),通过充电插头 720 与充电插座 710 的连接并确认,由充电机 730 低压输出线 3、4 输出 12V (或 24V) 电压至整车控制器 500 和电池管理系统 600。

[0059] 即车辆的点火开关 900 处于闭合状态时,充电模块 700 停止工作;车辆的点火开关 900 处于断开状态时,充电模块 700 启动。

[0060] 3、充电机 730、整车控制器 500 和电池管理系统 600 上电自检并通过 CAN 总线 1000 实时通讯,当一切状态均正常,由整车控制器 500 控制直流接触器 4C 闭合,进行充电。

[0061] 4、电池管理系统 600 根据温度传感器的信息控制继电器 6C、充电继电器 740 启停散热器件 800,同时,通过继电器 6C 常闭触点断开,防止电流倒灌到其它低压线路中。

[0062] 在本发明实施例中,采取优化电路设计,规范充电时热交换所需的电源(12V 或 24V)由充电机 730 提供,简单易行。同时,通过继电器 6C 切换,防止电流倒灌到其它低压线路中。使得电池组 100 可以方便安全的充电,并且也可以做到电池组 100 本身的节能。

[0063] (3) 电路中新增新能源汽车在极限状态下的安全措施

[0064] 本发明实施例中,结合图 1 和图 2 所示,通过两种途径实现新能源汽车在极限状态下的安全措施。

[0065] 首先是将几百伏直流高压的电池组 100 分成多个电池模组,多个电池模组的电压以 60V 左右为宜,在本发明实施例中,参阅图 1 所示,包括 4 个电池模组:电池模组 110、电池模组 120、电池模组 130 和电池模组 140。

[0066] 多个模组之间串接保险丝 200, 保险丝 200 包括保险丝 210 和保险丝 220。在本发明实施例中,参阅图 1 所示,电池模组 110 和电池模组 120 之间串接保险丝 210, 电池模组 130 和电池模组 140 之间串接保险丝 220。保险丝 200 的熔断电流为主保险丝熔断电流的 1.2-1.5 倍。主保险丝在安全电路中的位置参阅图 2 所示。这种通过模组的设置及保险丝参数的匹配,既保证了在极端情况下,例如出现因电池组 100 自身短路造成的能量瞬间聚

集而发生爆炸的情况下的安全,又保证了外部电路因某些情况短路时,由于保险丝 200 的熔断电流为主保险丝熔断电流的 1.2-1.5 倍,所以保险丝 200 不熔断,仅熔断电路的主保险丝,从而提高维护的简便性以及电池组的安全性。

[0067] 第二是在电路中增加高压互锁模块 1100,高压互锁模块 1100 与整车控制器 500 相连,用于在整车控制器 500 的监控下,在安全装置的电路的连接出现不连续的情况下,通过整车控制器 500 向电池管理系统 600 发出高压源断开指令,并在电路恢复正常的情况下重新连接高压源。当整车控制器 500 监控到电路的电流超过正常工作电流的 5 倍及以上或漏电流超过 20mA 时,启动高压互锁模块 1100,并向电池管理系统 600 发出高压源断开指令。

[0068] 具体地,通过整车控制器 500 时刻监控,来检查整个模块,电气电路的完整性(即连续性)情况,并下达相关指令给电池管理系统 600。当某处连接出现不连续情况的时候,即当整车控制器 500 监控到电路的电流超过正常工作电流的 5 倍及以上或漏电流超过 20mA 时,启动高压互锁模块 1100,并向电池管理系统 600 发出高压源断开指令。整车控制器 500 发出断开高压源的指令,电池管理系统 600 执行该指令。

[0069] 当危险情况过去后,自动断开的高压源(高压源的接触器)可以恢复到可工作的状态。高压源的自动断开功能的典型输入有:(1)碰撞开关传感器;(2)电池包揭盖保护开关;(3)过流;(4)高压隔离故障诊断。其中碰撞传感器与电池包揭盖保护开关由整车控制器 500 通过使用电气的小信号监控,电气的小信号是由高压互锁模块 1100 发出的弱电流信号,用于监控碰撞开关和电池包揭盖保护开关等是否发生断开。当车辆发生碰撞,碰撞开关断开及电池包揭盖保护开关断开时,整车控制器 500 向电池管理系统 600 下达断开高压源的指令;而过流与高压隔离故障诊断是通过电池管理系统 600 将相关信息通过 CAN 总线 1000 传递给整车控制器 500,当整个电路出现电流异常变大(如超过正常工作电流 5 倍及以上)或高压隔离故障诊断出现异常(如漏电流超过 20mA)时整车控制器 500 向电池管理系统 600 下达断开高压源的指令,从而保证整车的高压安全性。

[0070] 在本发明实施例中,在电路设计中进行了极限状态下的安全功能的补增。即:高压互锁模块 1100,它是一个典型的互锁系统,通过使用电气的小信号,其中电气的小信号是由高压互锁模块 1100 发出的弱电流信号,来检查整个模块,导线和连接器的电气完整性(连续性)情况。当某处连接断开的时候,比如车辆发生碰撞时,高压源是需要自动断开的,在危险情况被清除后,自动断开设备可以恢复到可工作的状态。

[0071] (4) 电路中增加泄荷功能

[0072] 泄荷模块 1200,用于在电路出现不连续的情况下,根据整车控制器 500 的指令,将不连续电路两端的电压泄放至预设值。预设值包括预设电压值和预设电容存储能量值,其中预设电压值为小于或等于 60V,预设电容存储能量值为小于或等于 60J。其中,不连续电路为电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 的电路。

[0073] 在本发明的实施例中,通过增加泄荷模块 1200,当整车控制器 500 检测到高压电路被断开时,依据整车控制器 500 特定的延时功能{考虑到有可能点火开关 900 置于断开(OFF)档,故需设计延时功能},由整车控制器 500 输出信号线 2 控制继电器 5C 闭合,在 1 秒钟内由电荷泄放电阻将在高压系统正端、负端之间的电容电压放电至小于或等于 60V,电容存储的能量小于或等于 60J。其中电荷泄放电阻的参数由公式 $U = E(1 - e^{-t/RC})$ 及 $P = UI$ 计算匹配。在本发明实施例中,当整车控制器 500 检测到高压电路被断开时,泄荷模块 1200

的作用是将电动空调控制器 1300、直流斩波器 DC/DC1400 和电机控制器 1500 正端、负端之间的电容电压放电至小于或等于 60V，电容存储的能量小于或等于 60J。本发明在电路中增加电荷泄放电路，通过参数的选取可使车辆停止运行（即高压电路被断开时），释放高压回路容性设备的电量，使其降低到一个安全的等级，例如当高压电路被断开超过 1s，电荷泄放电路可以使高压系统正端、负端的电压小于 60V，存储的能量小于 60J，清除人员触电的隐患。

[0074] 通过本发明实施例的车辆的安全装置，使得车辆安全设计的细节及极限状态下安全策略得到完善与规范，最大限度地增强了车辆安全电路设计的规范性，提高了人们对新能源汽车的信赖感和安全感。

[0075] 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，对所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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0076] 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。

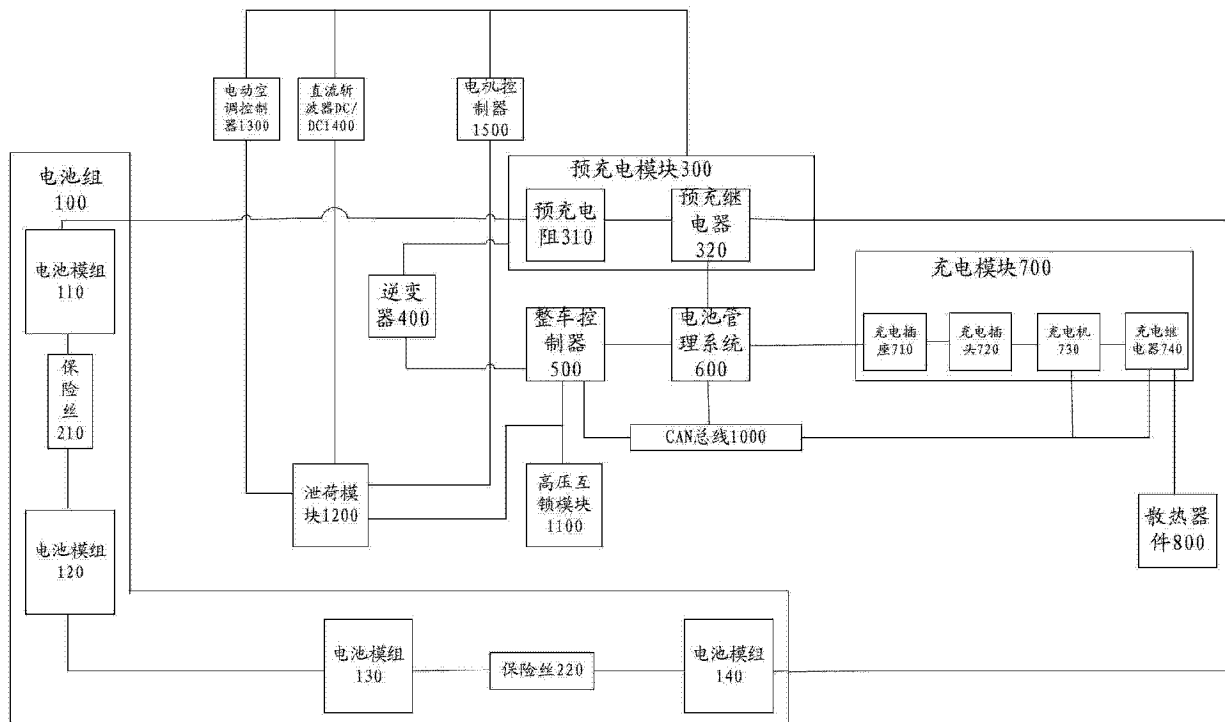


图 1

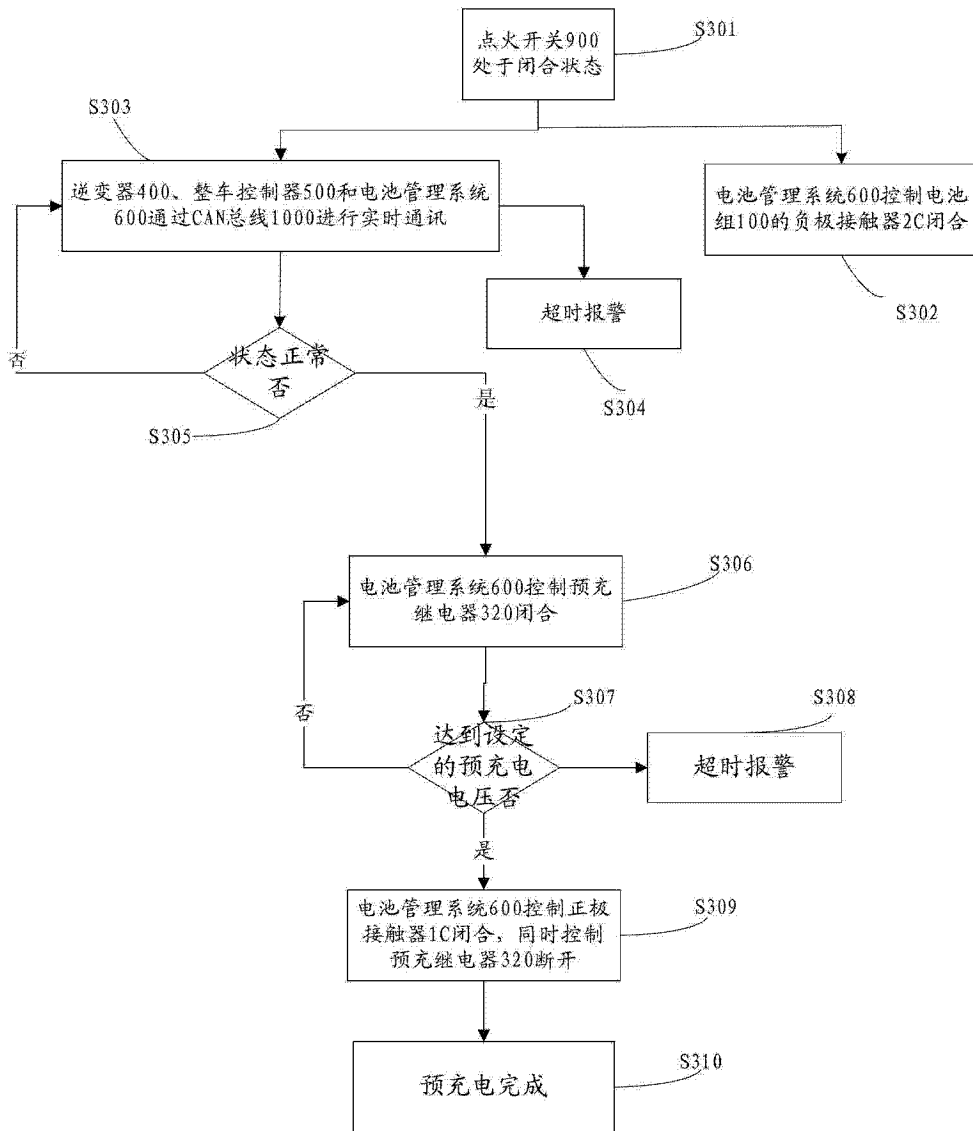


图 3