



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106740125 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611066721.8

(22)申请日 2016.11.29

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区时骏北街1号院4栋

(72)发明人 陆群 马国安

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int. Cl.

B60L 3/00(2006.01)

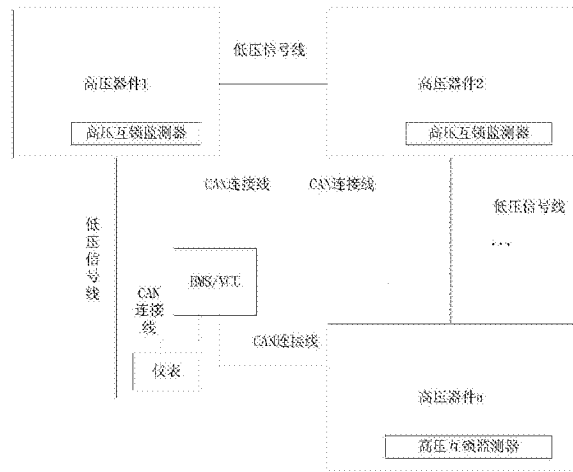
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种电动汽车的高压器件故障检测系统、方法和电动汽车

(57)摘要

本发明提出一种电动汽车的高压器件故障检测系统、方法和电动汽车。电动汽车的高压器件故障检测系统包括:分别包含各自的高压互锁监测器的多个高压器件;在所述多个高压器件的高压互锁监测器之间串联的低压信号线;经由控制器局域网连接线与所述多个高压器件中的至少一个高压器件相连接的电池管理系统或整车控制器,用于从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息;仪表,用于显示所述高压互锁状态信息。当发生高压危险后,期望检测并找出发生高压互锁故障的位置时,不再需要逐个高压线束和高压器件排查,可以通过仪表显示快速定位故障位置,从而便于快速检修。



1. 一种电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,包括:
分别包含各自的高压互锁监测器的多个高压器件;
在所述多个高压器件的高压互锁监测器之间串联的低压信号线;
经由控制器局域网连接线与所述多个高压器件中的至少一个高压器件相连接的电池管理系统或整车控制器,用于从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息;
仪表,用于显示所述高压互锁状态信息。
2. 根据权利要求1所述的电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,所述多个高压器件包括下列中的至少一个:
充电系统;采暖通风与空调系统;高压盒;驱动系统;维修开关;储能系统。
3. 根据权利要求1所述的电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,
所述仪表与所述整车控制器连接;
所述电池管理系统,还用于将接收的高压互锁状态信息发送到所述整车控制器。
4. 根据权利要求1所述的电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,所述多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统;其中
充电系统经由第一控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
采暖通风与空调系统经由第二控制器局域网连接线与整车控制器连接;
高压盒经由第三控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
驱动系统经由第四控制器局域网连接线与整车控制器连接;
储能系统经由第五控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
维修开关经由另外的低压信号线与电池管理系统连接。
5. 根据权利要求4所述的电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,
所述充电系统包含充电机、直流充电接口和交流充电接口,其中所述充电机包含控制器局域网收发器,所述控制器局域网收发器用于将所述充电系统的高压互锁状态信息经由第一控制器局域网连接线发送到所述电池管理系统。
6. 根据权利要求4所述的电动汽车的高压器件故障检测系统,其特征在于,所述储能系统包含电池箱,所述电池箱包含电池监测模块,所述电池监测模块包含控制器局域网收发器,所述控制器局域网收发器用于将所述储能系统的高压互锁状态信息经由第五控制器局域网连接线发送到所述电池管理系统。
7. 一种电动汽车,其特征在于,包含如权利要求1-6中任一项所述的电动汽车的高压器件故障检测系统。
8. 如权利要求7所述的电动汽车,其特征在于,所述电动汽车包括纯电动汽车、混合动力汽车或燃料电池汽车。
9. 一种电动汽车的高压器件故障检测方法,其特征在于,包括:
在多个高压互锁监测器之间串联低压信号线,所述多个高压互锁监测器中的每一个高压互锁监测器被包含在多个高压器件中的各自高压器件之中;
经由控制器局域网连接线,将所述多个高压器件中的至少一个高压器件与电池管理系统或整车控制器连接;
电池管理系统或整车控制器从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的

高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息；

仪表显示所述高压互锁状态信息。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车的高压器件故障检测方法,其特征在于,所述多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统;其中:

经由第一控制器局域网连接线,将充电系统与电池管理系统连接;

经由第二控制器局域网连接线,将采暖通风与空调系统与整车控制器连接;

经由第三控制器局域网连接线,将高压盒与电池管理系统连接;

经由第四控制器局域网连接线,将驱动系统与整车控制器连接;

经由第五控制器局域网连接线,将储能系统与电池管理系统连接;

该方法还包括:

经由另外的低压信号线,将维修开关与电池管理系统连接。

一种电动汽车的高压器件故障检测系统、方法和电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车的高压器件故障检测系统、方法和电动汽车。

背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 电动汽车以大量电池为动力,用电机驱动车轮行驶,包括一些大功率器件。这些大功率器件均采用高压系统,存在安全隐患。为了确保安全,通常设置高压互锁回路(Hazardous Voltage Interlock Loop, HVIL),通过使用电气的小信号,来监测高压模块、高压导线及接插件等连接的完整性。如果某处断开,高压电会自动断开,以免发生漏电等危险情况。目前应用的高压互锁回路几乎都将所有高压器件的信号线串接在一块,当真有问题发生时,虽然可以及时断电,但很不便于检测维修。

[0004] 具体地,现有技术中为满足整车高压电气系统的完整性,防止漏电等高压隐患,常将所有高压器件通过低压信号线串接在一起,这样可以有效达到高压互锁的目的,一旦出现意外情况,可以立即让高压系统断开。然而,目前应用的高压系统中,基本没有故障检测回路,当发生高压危险后,期望检测并找出发生高压互锁故障的位置,就需要逐个高压线束和高压器件排查,会花费很多时间和精力,效率低下,很难把握。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种电动汽车的高压器件故障检测系统、方法和电动汽车,从而便于检测维修。

[0006] 一种电动汽车的高压器件故障检测系统,包括:

[0007] 分别包含各自的高压互锁监测器的多个高压器件;

[0008] 在所述多个高压器件的高压互锁监测器之间串联的低压信号线;

[0009] 经由控制器局域网连接线与所述多个高压器件中的至少一个高压器件相连接的电池管理系统或整车控制器,用于从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息;

[0010] 仪表,用于显示所述高压互锁状态信息。

[0011] 在一个实施方式中,所述多个高压器件包括下列中的至少一个:

[0012] 充电系统;采暖通风与空调系统;高压盒;驱动系统;维修开关;储能系统。

[0013] 在一个实施方式中,所述仪表与所述整车控制器连接;

- [0014] 所述电池管理系统,还用于将接收的高压互锁状态信息发送到所述整车控制器。
- [0015] 在一个实施方式中,所述多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统;其中
- [0016] 充电系统经由第一控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
- [0017] 采暖通风与空调系统经由第二控制器局域网连接线与整车控制器连接;
- [0018] 高压盒经由第三控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
- [0019] 驱动系统经由第四控制器局域网连接线与整车控制器连接;
- [0020] 储能系统经由第五控制器局域网连接线与电池管理系统连接;
- [0021] 维修开关经由另外的低压信号线与电池管理系统连接。
- [0022] 在一个实施方式中,所述充电系统包含充电机、直流充电接口和交流充电接口,其中所述充电机包含控制器局域网收发器,所述控制器局域网收发器用于将所述充电系统的高压互锁状态信息经由第一控制器局域网连接线发送到所述电池管理系统。
- [0023] 在一个实施方式中,所述储能系统包含电池箱,所述电池箱包含电池监测模块,所述电池监测模块包含控制器局域网收发器,所述控制器局域网收发器用于将所述储能系统的高压互锁状态信息经由第五控制器局域网连接线发送到所述电池管理系统。
- [0024] 一种电动汽车,包含如上任一项所述的电动汽车的高压器件故障检测系统。
- [0025] 在一个实施方式中,所述电动汽车包括纯电动汽车、混合动力汽车或燃料电池汽车。
- [0026] 一种电动汽车的高压器件故障检测方法,包括:
- [0027] 在多个高压互锁监测器之间串联低压信号线,所述多个高压互锁监测器中的每一个高压互锁监测器被包含在多个高压器件中的各自高压器件之中;
- [0028] 经由控制器局域网连接线,将所述多个高压器件中的至少一个高压器件与电池管理系统或整车控制器连接;
- [0029] 电池管理系统或整车控制器从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息;
- [0030] 仪表显示所述高压互锁状态信息。
- [0031] 在一个实施方式中,所述多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统;其中:
- [0032] 经由第一控制器局域网连接线,将充电系统与电池管理系统连接;
- [0033] 经由第二控制器局域网连接线,将采暖通风与空调系统与整车控制器连接;
- [0034] 经由第三控制器局域网连接线,将高压盒与电池管理系统连接;
- [0035] 经由第四控制器局域网连接线,将驱动系统与整车控制器连接;
- [0036] 经由第五控制器局域网连接线,将储能系统与电池管理系统连接;
- [0037] 该方法还包括:
- [0038] 经由另外的低压信号线,将维修开关与电池管理系统连接
- [0039] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式中,分别包含各自的高压互锁监测器的多个高压器件;在所述多个高压器件的高压互锁监测器之间串联的低压信号线;经由控制器局域网连接线与多个高压器件中的至少一个高压器件相连接的电池管理系统或整车控制器,用于从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提

供的高压互锁状态信息;仪表,用于显示高压互锁状态信息。当发生高压危险后,期望检测并找出发生高压互锁故障的位置时,不再需要逐个高压线束和高压器件排查,可以通过仪表显示快速定位故障位置,从而便于快速检修。

附图说明

- [0040] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。
- [0041] 图1为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测系统的结构图。
- [0042] 图2为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测系统的示范性结构图。
- [0043] 图3为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测方法的流程图。

具体实施方式

[0044] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0045] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0046] 本发明提出一种电动汽车的高压器件故障检测系统和方法,可有效解决高压互锁故障,以及在检查故障时精确显示发生高压安全故障的位置,提高检修效率,使整车一直处在安全状态。

[0047] 高压互锁,也指危险电压互锁回路,通过使用电气小信号,来检查整个高压产品、导线、连接器及护盖的电气完整性(连续性),识别回路异常断开时,及时断开高压电。

[0048] 图1为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测系统的结构图。

[0049] 如图1所示,高压器件故障检测系统包括多个需要被检测的高压器件,分别为高压器件1、高压器件2,⋯高压器件n,其中n为大于1的正整数。每个高压器件中都包含有高压互锁监测器。高压互锁监测器可以包括两类,一类用于监测高压器件连接是否完好,另一类用于监测高压器件的保护盖是否开启。高压互锁监测器可以利用压接方法在连接器自锁结构上增加电气连接作为自锁回路短接信号,既保证了连接器防水等级又能不增加冗余的空间。高压部件开盖监测器的结构类似于连接器,一端安装于高压部件保护盖上,另外一端安装于高压部件主体内部,当保护盖开启时连接器也断开,高压互锁状态信号中断。仪表可以显示高压互锁状态信息。

[0050] 在多个高压器件的高压互锁监测器之间串联有低压信号线。低压信号线将所有高压器件上的高压互锁监测器全部串联起来,组成一条监测信号回路,以监测整个高压回路(包含所有高压器件)的低压信号的通断。通过针对低压信号线的监测,可以有效达到高压互锁的目的,一旦出现意外情况(比如低压信号线掉电),可以判定整个高压回路中出现故障,应该立即让整个高压回路断开。优选的,低压信号线构成一个12伏特(V)的回路,电源由电池管理系统(BMS)提供,最终回到BMS提供的指定引脚。

[0051] 另外,各个高压器件分别经由各自的控制器局域网(CAN)连接线或另外的低压信号线与BMS或整车控制器(VCU)连接。BMS或VCU从各自连接的高压器件接收由高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息。仪表最终显示各个高压器件的高压互锁状态信息。

[0052] 可见,各个高压器件还可以分别通过各自的CAN连接线或另外的低压信号线向BMS或VCU上报各自的高压互锁状态信息。当发生高压危险后,期望检测并找出发生高压互锁故障的位置时,不再需要逐个高压线束和高压器件排查,可以通过仪表显示快速定位故障位置,从而便于快速检修。

[0053] 在一个实施方式中,仪表与整车控制器连接;BMS,还用于将接收的高压互锁状态信息发送到VCU。

[0054] 在一个实施方式中,多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统。其中:充电系统经由第一控制器局域网连接线与电池管理系统连接;采暖通风与空调系统经由第二控制器局域网连接线与整车控制器连接;高压盒经由第三控制器局域网连接线与电池管理系统连接;驱动系统经由第四控制器局域网连接线与整车控制器连接;储能系统经由第五控制器局域网连接线与电池管理系统连接;维修开关经由另外的低压信号线与电池管理系统(比如,指定引脚)连接。

[0055] 在一个实施方式中,充电系统包含充电机、直流充电接口和交流充电接口,其中充电机包含控制器局域网收发器,控制器局域网收发器用于将充电系统的高压互锁状态信息经由第一控制器局域网连接线发送到BMS。

[0056] 在一个实施方式中,储能系统包含电池箱,所述电池箱包含电池监测模块,所述电池监测模块包含控制器局域网收发器,所述控制器局域网收发器用于将储能系统的高压互锁状态信息经由第五控制器局域网连接线发送到BMS。

[0057] 在一个实施方式中,高压器件包括:充电系统;采暖通风与空调系统;高压盒;驱动系统;维修开关;储能系统,等等。

[0058] 以上示范性描述了高压器件的典型实例,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明实施方式的保护范围。

[0059] 图2为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测系统的示范性结构图。

[0060] 在图2中,黑色粗实线所示为CAN连接线;黑色细实线所示为硬线(低压信号线)。

[0061] 在本发明中,电动汽车搭载有包含多个高压器件的高压系统。高压器件包括充电系统、配电系统、储能系统、动力系统等等。通过串接硬线(低压信号线)及CAN网络分系统串联的方式,可以判定整个高压系统及各个高压器件的高压互锁状态。串接硬线监测整个高压回路低压信号的通断,CAN网络用于监测各高压器件的高压状态是否良好。

[0062] 电池箱等高压器件通常设置有微动开关,可以通过电池检测模块将高压互锁信号发送至CAN通道;VCU将高压互锁信号进行处理并发送至仪表来显示,可实时掌握高压连接状态,一旦发生故障,可立即加以解决修复。

[0063] 在本发明中,对每个高压器件模块化,以模块为单位,通过硬线(低压信号线)将各模块内部高压器件必要的滚珠式微动开关和高压插接件中压触开关串接起来,模块留有输入输出接线,各模块之间通过输入输出线串接起来,而且12V电压由BMS提供,输出线最后回到BMS。BMS会通过此线束电平信号来判断互锁信号是否正常,当某个装置高压断开或漏电,开关会断开,整个串接回路电平信号中断,BMS会立即将最终信息传送至VCU,VCU立即给BMS

发出下高压电指令。而且,整车配有高压互锁仪表模块,VCU将高压互锁信息传递至仪表,发生故障时显示高压故障等信息。

[0064] 在每个电池箱中,在箱内设置滚珠式微动开关,每个电池箱的高压接插件都有压触开关,而且每个电池箱内都有电池监测模块(BSU从板),收集电池箱内各传感器的信息。将各电池箱内微动开关和其接插件中压触开关的信号接入BSU从板,BSU会通过CAN网络将该信号发送到BMS;

[0065] 驱动系统包括前后电机和电机控制器,电机和电机控制器间各高压接插件内均设置压触开关,各线束两端接插件分别接入相对应的电机控制器(MCU),MCU控制单元会接收各高压线束接插件的互锁信号,并将此信号通过CAN网络发送到VCU;若接收不到某一线束插件的互锁信号,MCU会立即发送该帧报文故障信号至CAN网络,VCU会收到该故障信号,并给出下高压指令,VCU再发送高压互锁故障至仪表,此时仪表会显示该高压线束存在高压故障,并闪烁。

[0066] 对于维修开关,插插件内部设置微动开关。维修开关经由不同于串联的低压信号线的另外低压信号线与BMS连接。基于该另外的低压信号线,互锁信号均接入BMS,BMS将互锁信号发送到CAN网络。

[0067] 对于充电系统,包括交流充电机,交流充电接口,直流充电接口。其中,交流充电机内部设置滚珠式微动开关,充电机盖紧固后微动开关接触好,各充电接口均设置压触开关,压触开关和微动开关信号均接入充电机内控制模块,该模块会将互锁信号发送至充电CAN,BMS会监测到该充电系统各器件互锁信号,并将该信号发送至VCU。

[0068] 对于高压盒,高压盒内设置滚珠式微动开关,内部继电器及开关信号接入BMS;

[0069] 对于空调系统,包括压缩机,PTC加热器以及控制器,各高压线束接插件设置压触开关,PTC盒内也要求设置滚珠式微动开关,各开关及插件的互锁信号均接入至空调控制器,空调控制器通过CAN网络将此信号发送至VCU;其中,BMS会直接监测维修开关,充电系统,高压盒以及电池系统的互锁信息,一旦检测到高压互锁故障会立即断高压,同时会将互锁信号发送给VCU,驱动及空调系统的互锁信息会间接发送至VCU,VCU处理信息后立即给BMS发送断高压指令,防止发生意外高压风险,同时将互锁故障器件发送至仪表进行显示。

[0070] 每个蓄电池箱内的BSU从板、BMS主板、电机控制器MCU、空调控制器、充电机内部控制模块以及VCU,仪表均搭建互锁信号检测及处理模型,充电机控制模块需要正确处理充电接口以及充电机插件处的开关信号。

[0071] 串接硬线信号和CAN网络信号共同工作,硬线信号工作简单,可靠,一旦出现问题BMS会立即检测到执行下高压指令,并将信息发送给VCU;对于CAN网络,不同的高压器件会分配不同的ID,当某处信号发生异常,模块会进行响应,并将信号发送至VCU,VCU进一步对信号处理并发送后续指令,如果硬线路某处异常,通过CAN信号依然会让VCU发送下高压指令以及告知仪表显示信息;这样可以确保整车高压信息一直被掌握且进行更具体的监测,一旦发生故障,可立即找到相关器件进行检修。

[0072] 可以将本发明提出的电动汽车的高压器件故障检测系统应用到各种类型的电动汽车中,比如纯电动汽车、混合动力汽车或燃料电池汽车,等等。

[0073] 图3为根据本发明的电动汽车的高压器件故障检测方法的流程图。

[0074] 如图3所示,该方法包括:

[0075] 步骤301:在多个高压互锁监测器之间串联低压信号线,多个高压互锁监测器中的每一个高压互锁监测器被包含在多个高压器件中的各自高压器件之中。

[0076] 步骤302:经由控制器局域网连接线,将多个高压器件中的至少一个高压器件与电池管理系统或整车控制器连接。

[0077] 步骤303:电池管理系统或整车控制器从至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息。

[0078] 步骤304:仪表显高压互锁状态信息。

[0079] 在一个实施方式中,多个高压器件包括充电系统、采暖通风与空调系统、高压盒、驱动系统、维修开关和储能系统:其中:经由第一控制器局域网连接线,将充电系统与电池管理系统连接;经由第二控制器局域网连接线,将采暖通风与空调系统与整车控制器连接;经由第三控制器局域网连接线,将高压盒与电池管理系统连接;经由第四控制器局域网连接线,将驱动系统与整车控制器连接;经由第五控制器局域网连接线,将储能系统与电池管理系统连接;该方法还包括:经由另外的低压信号线,将维修开关与电池管理系统连接。

[0080] 因此,在多个高压器件的高压互锁监测器之间串联有低压信号线。低压信号线将所有高压器件上的监测器全部串联起来,组成一条监测信号回路,以监测整个高压回路(包含所有高压器件)的低压信号的通断。通过针对低压信号线的监测,可以有效达到高压互锁的目的,一旦出现意外情况,可以立即让整个高压系统断开。

[0081] 而且,各个高压器件分别经由各自的控制器局域网(CAN)连接线或另外的低压信号线与BMS或整车控制器(VCU)连接。BMS或VCU从各自连接的高压器件接收由高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息。仪表最终显示高压互锁状态信息。

[0082] 综上所述,在本发明实施方式中,分别包含各自的高压互锁监测器的多个高压器件;在所述多个高压器件的高压互锁监测器之间串联的低压信号线;经由控制器局域网连接线与所述多个高压器件中的至少一个高压器件相连接的电池管理系统或整车控制器,用于从所述至少一个高压器件接收由该至少一个高压器件的高压互锁监测器提供的高压互锁状态信息;仪表,用于显示高压互锁状态信息。当发生高压危险后,期望检测并找出发生高压互锁故障的位置时,不再需要逐个高压线束和高压器件排查,可以通过仪表显示快速定位故障位置,从而便于快速检修。

[0083] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。



图1

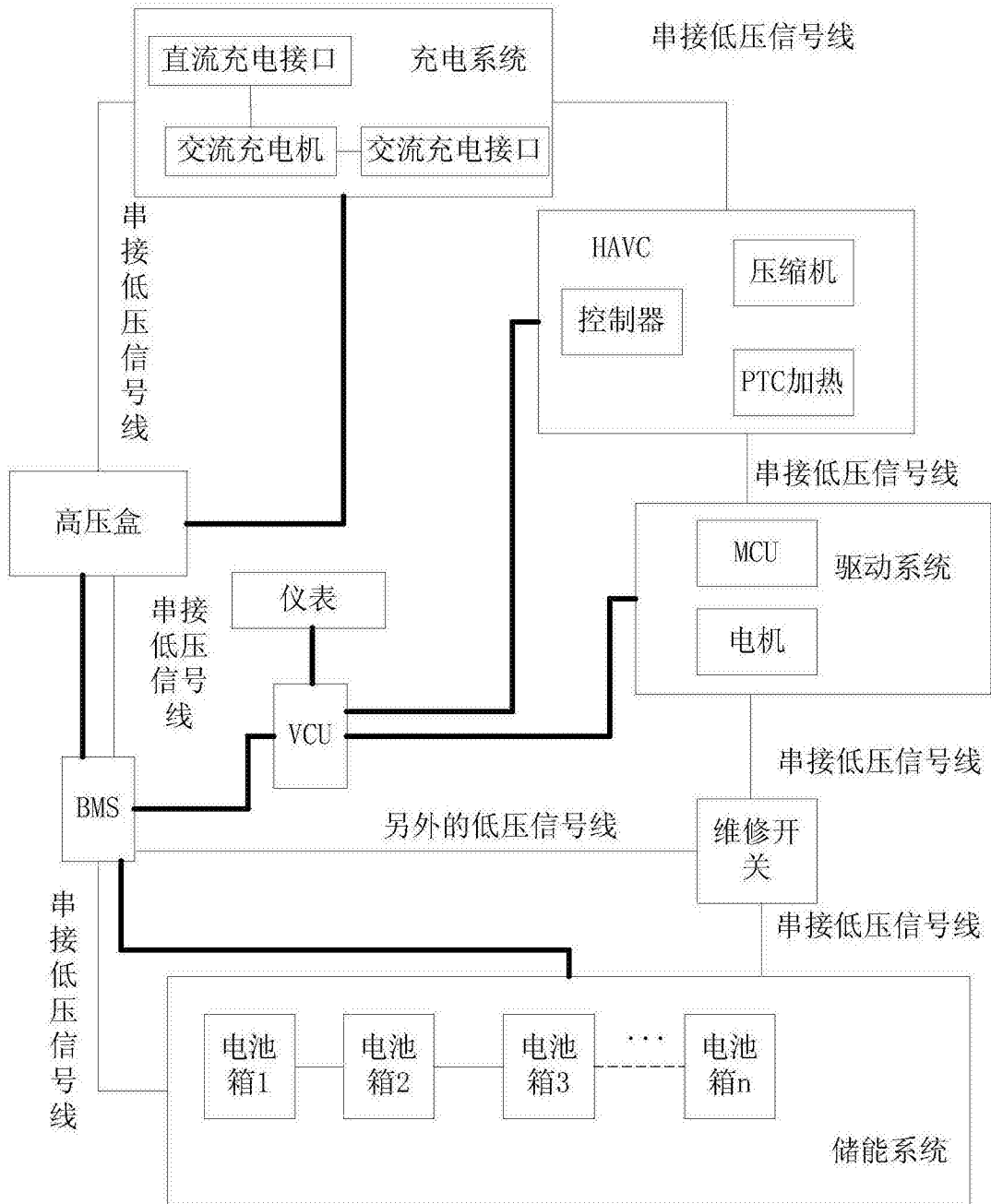


图2

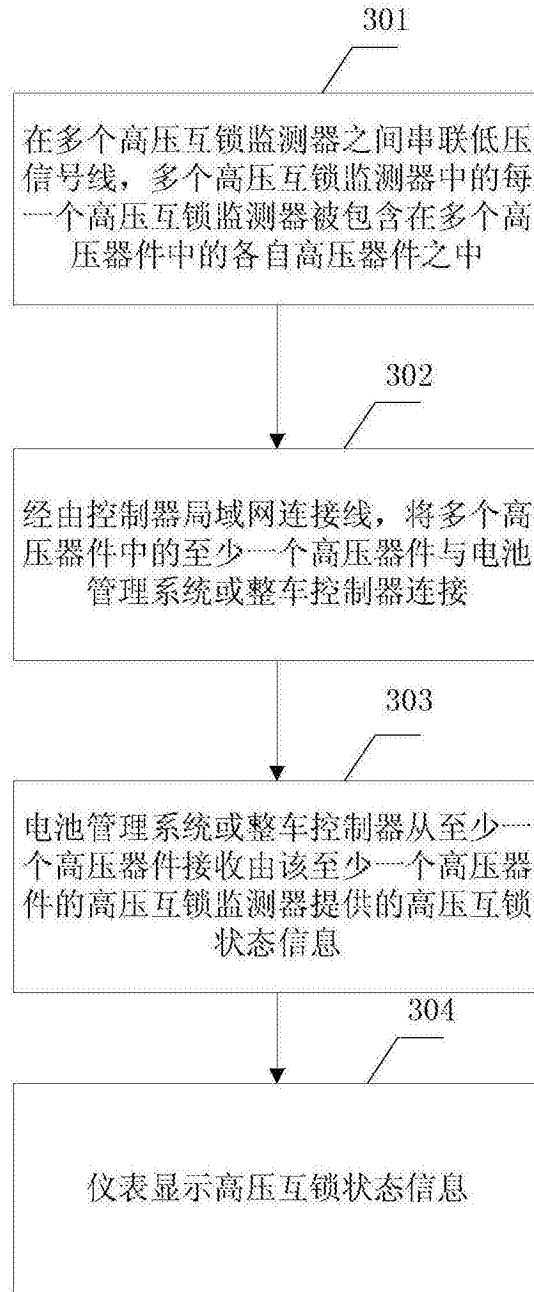


图3