



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110949132 A

(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201911088346.0

(22)申请日 2019.11.08

(71)申请人 宝能(广州)汽车研究院有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区荔翠街
59号宝能文化广场

(72)发明人 刘隆 杨春雷

(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 白雪静

(51)Int.Cl.

B60L 3/00(2019.01)

B60L 3/04(2006.01)

B60L 58/10(2019.01)

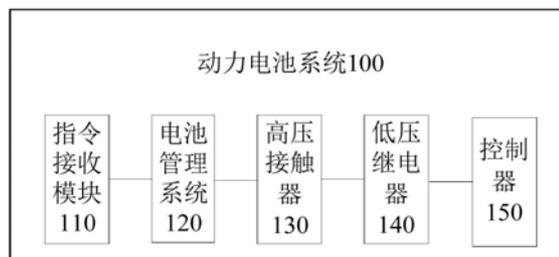
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

动力电池系统及其控制方法、车辆

(57)摘要

本发明提出一种动力电池系统及其控制方法、车辆,该系统包括:指令接收模块、电池管理系统、高压接触器、低压继电器和控制器,高压接触器包括第一开关侧和第一控制侧,低压继电器包括第二开关侧和第二控制侧,第一控制侧正极与电池管理系统相连,负极通过第二开关侧接地,第二控制侧负极与控制器相连,正极接高电平;接收到放电指令时,控制器向第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片吸合,且电池管理系统向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。本发明通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。



1. 一种动力电池系统,其特征在于,包括:指令接收模块、电池管理系统、高压接触器、低压继电器和控制器,其中,

所述高压接触器包括第一开关侧和第一控制侧,所述低压继电器包括第二开关侧和第二控制侧,所述第一控制侧的正极与所述电池管理系统相连,所述第一控制侧的负极通过所述第二开关侧接地,所述第二控制侧的负极与所述控制器相连,所述第二控制侧的正极接高电平;

当所述指令接收模块接收到放电指令时,所述控制器向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片吸合,且所述电池管理系统向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

2. 根据权利要求1所述的动力电池系统,其特征在于,

当所述指令接收模块接收到停止放电指令时,所述电池管理系统停止向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电;和/或

当所述指令接收模块接收到停止放电指令时,所述控制器停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

3. 根据权利要求1所述的动力电池系统,其特征在于,还包括:

碰撞检测模块,与所述电池管理系统和/或所述控制器相连,用于在检测到碰撞时,向所述电池管理系统和/或所述控制器发送碰撞信号。

4. 根据权利要求3所述的动力电池系统,其特征在于,所述电池管理系统接收所述碰撞信号后,停止向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

5. 根据权利要求3所述的动力电池系统,其特征在于,所述控制器接收所述碰撞信号后,停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

6. 根据权利要求1所述的动力电池系统,其特征在于,

所述高压接触器包括主正接触器和主负接触器;

所述低压继电器包括:第一低压继电器和第二低压继电器,所述第一低压继电器与所述主正接触器对应相连,所述第二低压继电器与所述主负接触器对应相连。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的动力电池系统,其特征在于,所述控制器为电机控制器。

8. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的动力电池系统。

9. 一种如权利要求1-7任一项所述的动力电池系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

指令接收模块接收放电指令;

控制器向低压继电器的第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片吸合;

电池管理系统向所述高压接触器的第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

10. 根据权利要求9所述的动力电池系统的控制方法,其特征在于,还包括:

所述指令接收模块接收停止放电指令,所述电池管理系统停止向所述第一控制侧的正

极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电;和/或

所述指令接收模块接收停止放电指令,所述控制器停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

动力电池系统及其控制方法、车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别涉及一种动力电池系统及其控制方法、车辆。

背景技术

[0002] 电动汽车中的动力源指的是动力电池系统,其包括高压动力蓄电池。而动力蓄电池与各种高压负载之间的通断,是通过高压接触器来实现的。其中最主要的就是主正接触器和主负接触器,其分别连接动力蓄电池的正、负极,当主正接触器和主负接触器接通时,动力蓄电池才能够对外输出电量,进而为车辆提供动力。

[0003] 如图1所示,展示了目前常见的高压接触器的连接及控制方式,将高压接触器控制侧的电源端接在电池管理系统(BATTERY MANAGEMENT SYSTEM,BMS)处,控制侧的另一端接地。在非工作状态下,BMS的相应端口输出低电平信号,此时高压接触器的控制侧线圈,由于没有电流经过,故不产生吸力,则高压接触器处于断开状态,动力蓄电池不能对外输出电能;在工作状态下,BMS拉高相对应的管脚电平,此时高压接触器的线圈有电流流过而产生吸力,从而吸合弹片,使接触器处于闭合状态,动力电池开始对外输出电能。

[0004] 上述的方案固然可行,但是在某些工况下的表现却并非完全能够达到效果,例如控制侧线圈由于某些原因始终有电流经过时,则会导致高压接触器不能被正常断开,从而引发安全问题,即目前的高压接触器连接方式的可控性和可靠性不高,导致动力电池系统安全性不高。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决上述技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种动力电池系统,该系统通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0007] 为此,本发明的第二个目的在于提出一种车辆。

[0008] 为此,本发明的第三个目的在于提出一种动力电池系统的控制方法。

[0009] 为了实现上述目的,本发明第一方面的实施例提出了一种动力电池系统,包括:指令接收模块、电池管理系统、高压接触器、低压继电器和控制器,其中,所述高压接触器包括第一开关侧和第一控制侧,所述低压继电器包括第二开关侧和第二控制侧,所述第一控制侧的正极与所述电池管理系统相连,所述第一控制侧的负极通过所述第二开关侧接地,所述第二控制侧的负极与所述控制器相连,所述第二控制侧的正极接高电平;当所述指令接收模块接收到放电指令时,所述控制器向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片吸合,且所述电池管理系统向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

[0010] 根据本发明实施例的动力电池系统,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触

器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0011] 另外,根据本发明上述实施例的动力电池系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0012] 在一些示例中,当所述指令接收模块接收到停止放电指令时,所述电池管理系统停止向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电;和/或当所述指令接收模块接收到停止放电指令时,所述控制器停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

[0013] 在一些示例中,还包括:碰撞检测模块,与所述电池管理系统和/或所述控制器相连,用于在检测到碰撞时,向所述电池管理系统和/或所述控制器发送碰撞信号。

[0014] 在一些示例中,所述电池管理系统接收所述碰撞信号后,停止向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

[0015] 在一些示例中,所述控制器接收所述碰撞信号后,停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

[0016] 在一些示例中,所述高压接触器包括主正接触器和主负接触器;所述低压继电器包括:第一低压继电器和第二低压继电器,所述第一低压继电器与所述主正接触器对应相连,所述第二低压继电器与所述主负接触器对应相连。

[0017] 在一些示例中,所述控制器为电机控制器。

[0018] 为了实现上述目的,本发明第二方面的实施例提出了一种车辆,包括本发明上述实施例所述的动力电池系统。

[0019] 根据本发明实施例的车辆,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0020] 为了实现上述目的,本发明第三方面的实施例提出了一种动力电池系统的控制方法,包括以下步骤:指令接收模块接收放电指令;控制器向低压继电器的第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片吸合;电池管理系统向所述高压接触器的第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

[0021] 根据本发明实施例的动力电池系统的控制方法,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0022] 另外,根据本发明上述实施例的动力电池系统的控制方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0023] 在一些示例中,还包括:所述指令接收模块接收停止放电指令,所述电池管理系统停止向所述第一控制侧的正极输出高电平,使所述第一开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电;和/或所述指令接收模块接收停止放电指令,所述控制器停止向所述第二控制侧的负极输出低电平,使所述第二开关侧的弹片断开,使所述动力电池停止放电。

[0024] 本发明的附加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

[0025] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得

明显和容易理解,其中:

[0026] 图1是目前的高压接触器的接线及控制方式示意图;

[0027] 图2是根据本发明一个实施例的动力电池系统的结构框图;

[0028] 图3是根据本发明另一个实施例的动力电池系统的结构示意图;

[0029] 图4是根据本发明一个实施例的动力电池系统的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0030] 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,而不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“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。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。

[0032] 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。

[0033] 以下结合附图描述根据本发明实施例的动力电池系统及其控制方法、车辆。

[0034] 图2是根据本发明一个实施例的动力电池系统的结构框图。如图2所示,该动力电池系统100,包括:指令接收模块110、电池管理系统120、高压接触器130、低压继电器140和控制器150。

[0035] 具体的,结合图3所示,高压接触器130包括第一开关侧和第一控制侧,低压继电器140包括第二开关侧和第二控制侧,第一控制侧的正极与电池管理系统120相连,第一控制侧的负极通过第二开关侧接地,第二控制侧的负极与控制器150相连,第二控制侧的正极接高电平。

[0036] 当指令接收模块110接收到放电指令时,控制器150向第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片吸合,且电池管理系统120向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

[0037] 进一步地,当指令接收模块110接收到停止放电指令时,电池管理系统120停止向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电;和/或

[0038] 当指令接收模块110接收到停止放电指令时,控制器150停止向第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0039] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,该动力电池系统100还包括碰撞检测模块160。

[0040] 碰撞检测模块160与电池管理系统120和/或控制器150相连,用于在检测到碰撞

时,向电池管理系统120和/或控制器150发送碰撞信号。

[0041] 电池管理系统120接收碰撞信号后,停止向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0042] 控制器150接收碰撞信号后,停止向第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0043] 也即是说,通过将碰撞信号同时接入BMS和控制器150,则无论BMS和控制器150中的一个或两个接收到有效的硬线碰撞信号,都可以自主发起切断高压接触器130的流程,此时无论另外的控制器是否接收到硬线碰撞信号,或者是否通过总线接收到碰撞状态,都可以通过这样的冗余而不繁杂的接线方式,保证所需工况下的断电效果。

[0044] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,高压接触器130包括主正接触器131和主负接触器132。低压继电器140包括:第一低压继电器141和第二低压继电器142,第一低压继电器141与主正接触器131对应相连,第二低压继电器142与主负接触器132对应相连。其中,主正接触器131和主负接触器132的连接及控制方式与上述高压接触器130的连接及控制方式类似,第一低压继电器141和第二低压继电器142与上述低压继电器140的连接及控制方式类似。

[0045] 在本发明的一个实施例中,控制器150为电机控制器。

[0046] 在具体实施例中,结合图2所示,即BMS分别连接主正接触器131和主负接触器132的控制侧的正极,电机控制器通过两个小规格的低压继电器140,即第一低压继电器141和第二低压继电器142,间接控制主正接触器131和主负接触器132与接地端的通断。当需要动力电池对外输出电能时,需要BMS和电机控制器配合完成,其中BMS用于拉高主正接触器131和主负接触器132控制侧正极的电平,相应的电机控制器MCU用于拉低两个低压继电器控制侧负极的电平,这样就可以吸合两个低压继电器开关侧的弹片,由此来接通主正、主负接触器控制侧负极与接地端,当两步操作都完成时,主正接触器131和主负接触器132的控制侧线圈中即有电流经过,产生吸力后从而吸合主正接触器131和主负接触器132开关侧的弹片,使动力电池完成对外释放电能。

[0047] 当需要切断动力电池对外的放电流程时,可以通过以下任意一种或多种方式实现:

[0048] 1. BMS停止主正、主负高压接触器控制侧正极控制信号拉高操作,则主正、主负接触器的线圈中不再有电流流过,吸力消失,主正、主负接触器开关侧弹片断开,从而使动力电池停止放电。

[0049] 2. 电机控制器MCU停止对两个低压继电器控制侧负极的拉低操作,即可断开低压继电器开关侧的弹片,进而切断主正、主负接触器控制侧负极与接地端的连接,使主正、主负接触器的开关侧弹片断开,从而使动力电池停止放电。

[0050] 需要说明的是,本发明实施例选择使用电机控制器MCU接低压继电器实现间接控制的方式,主要是出于对开发成本的考量,这样的接线控制方式只需要两个普通的低边驱动端口即可,否则的话,如果直接用电机控制器MCU控制高压接触器的负极端,则需要两个具备大电流能力的低边驱动端口,可能需要对MCU电路板进行较大的调整开发,从而增加研发成本和研发周期。

[0051] 通过上述断电流程的描述可见,即使发生高压接触器控制侧正极的短路现象,也

可以通过上述不同的断电方式切断高压接触器控制侧线圈电流,保证了断电流程的可控性以及整体的安全性能。

[0052] 也即是说,本发明实施例的动力电池系统,在原有的接线方案基础上,改动主正、主负接触器控制侧负极的接法,使其不再接地,而是分别通过一个小规格的低压继电器连接到电机控制器处,这样,即使发生高压接触器控制侧正极的短路现象,也可以通过不同的断电方式实现切断控制侧线圈电流的效果,保证了断电流程的可控性以及整体的安全性能。同时,将碰撞信号以硬线形式接到BMS和电机控制器MCU处,则可以实现,无论哪个控制器接收到有效的硬线碰撞信号,都可以自主发起切断接触器的流程,此时无论另外的控制器是否接收到硬线碰撞信号,或者是否通过总线接收到碰撞状态,都可以通过这样的冗余而不繁杂的接线方式,保证所需工况下的断电效果。

[0053] 根据本发明实施例的动力电池系统,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0054] 本发明的进一步实施例还提出了一种车辆,该车辆包括本发明上述任意一个实施例所描述的动力电池系统。因此,本发明实施例的车辆的具体实现方式与本发明实施例的动力电池系统的具体实现方式类似,具体请参见系统部分的描述,为了减少冗余,此处不再赘述。

[0055] 根据本发明实施例的车辆,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0056] 另外,根据本发明实施例的车辆的其它构成以及作用对于本领域的普通技术人员而言都是已知的,为了减少冗余,不做赘述。

[0057] 本发明的进一步实施例还提出了一种动力电池系统的控制方法。该动力电池系统的控制方法所涉及的动力电池系统例如为本发明上述任意一个实施例所描述的动力电池系统。也即,该动力电池系统包括:指令接收模块、电池管理系统、高压接触器、低压继电器和控制器。

[0058] 具体的,高压接触器包括第一开关侧和第一控制侧,低压继电器包括第二开关侧和第二控制侧,第一控制侧的正极与电池管理系统相连,第一控制侧的负极通过第二开关侧接地,第二控制侧的负极与控制器相连,第二控制侧的正极接高电平。

[0059] 图4是根据本发明一个实施例的动力电池系统的控制方法的流程图。如图3所示,该动力电池系统的控制方法,包括以下步骤:

[0060] 步骤S1:指令接收模块接收放电指令。

[0061] 步骤S2:控制器向低压继电器的第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片吸合。

[0062] 步骤S3:电池管理系统向高压接触器的第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片吸合,使动力电池进行放电。

[0063] 进一步地,该方法还包括:指令接收模块接收停止放电指令,电池管理系统停止向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电;和/或

[0064] 指令接收模块接收停止放电指令,控制器停止向第二控制侧的负极输出低电平,

使第二开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0065] 在本发明的一个实施例中,该方法还包括:当检测到碰撞时,向电池管理系统和/或控制器发送碰撞信号。

[0066] 电池管理系统接收碰撞信号后,停止向第一控制侧的正极输出高电平,使第一开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0067] 控制器接收碰撞信号后,停止向第二控制侧的负极输出低电平,使第二开关侧的弹片断开,使动力电池停止放电。

[0068] 需要说明的是,本发明实施例的动力电池系统的控制方法的具体实现方式与本发明实施例的动力电池系统的具体实现方式类似,具体请参见系统部分的描述,为了减少冗余,此处不再赘述。

[0069] 根据本发明实施例的动力电池系统的控制方法,通过低压继电器和控制器对动力电池系统高压接触器的接线方式进行改进,对高压接触器的控制策略进行优化,从而提高了高压接触器断电的可控性,进而提升了动力电池系统的安全性。

[0070] 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一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0071] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨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,本发明的范围由权利要求及其等同限定。

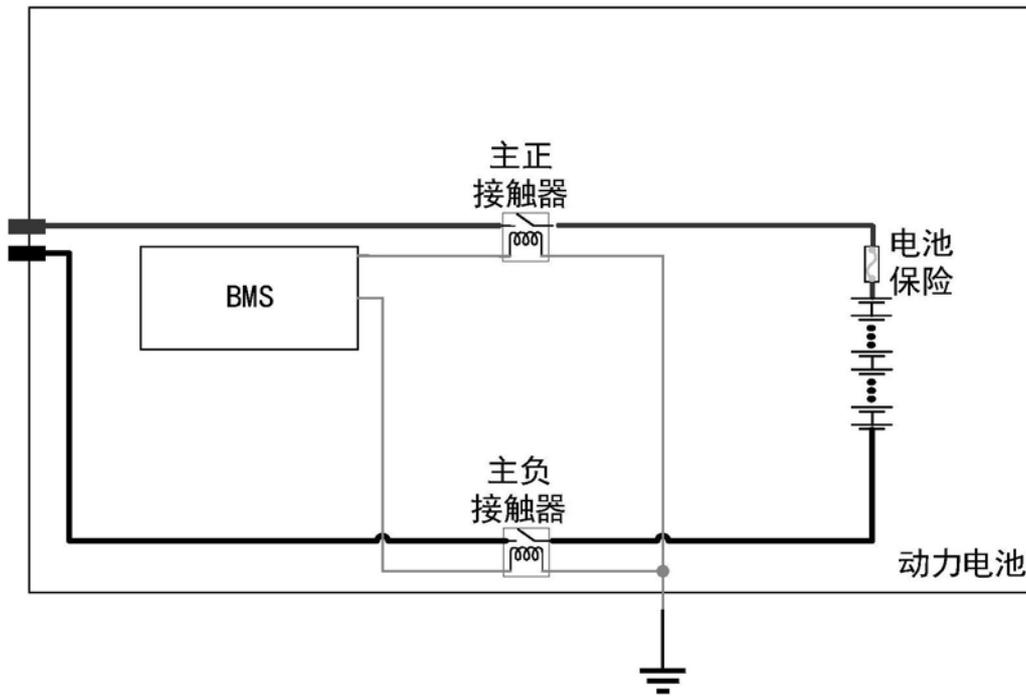


图1

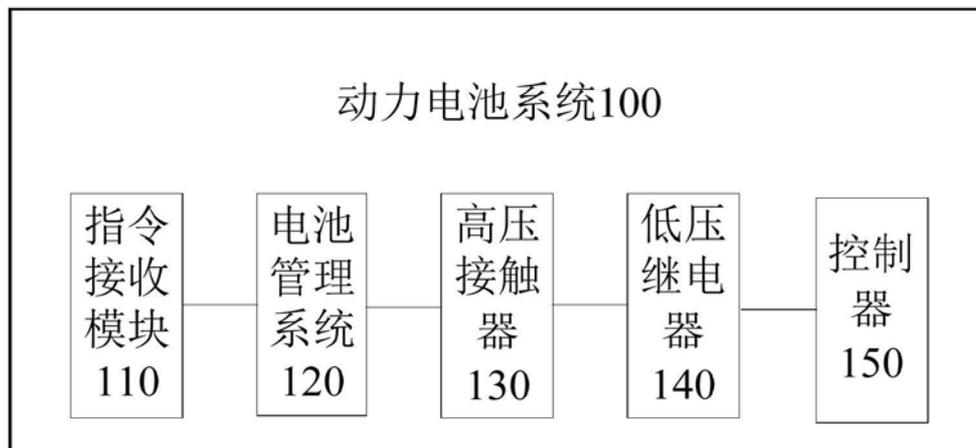


图2

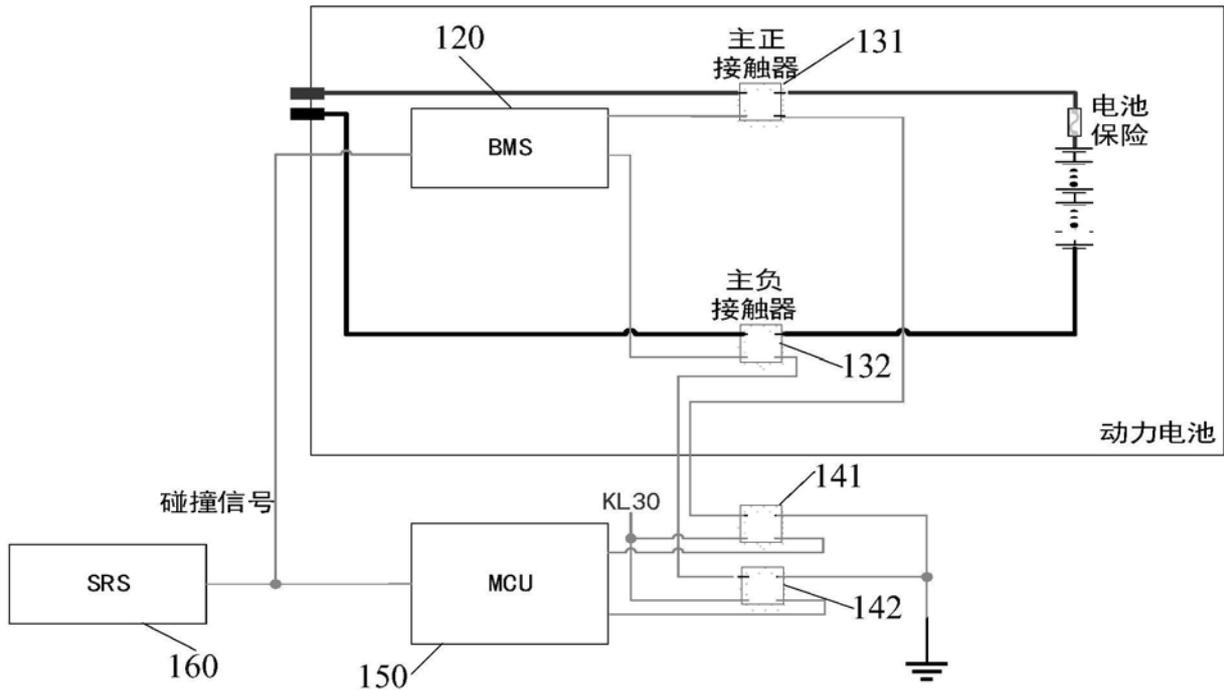


图3

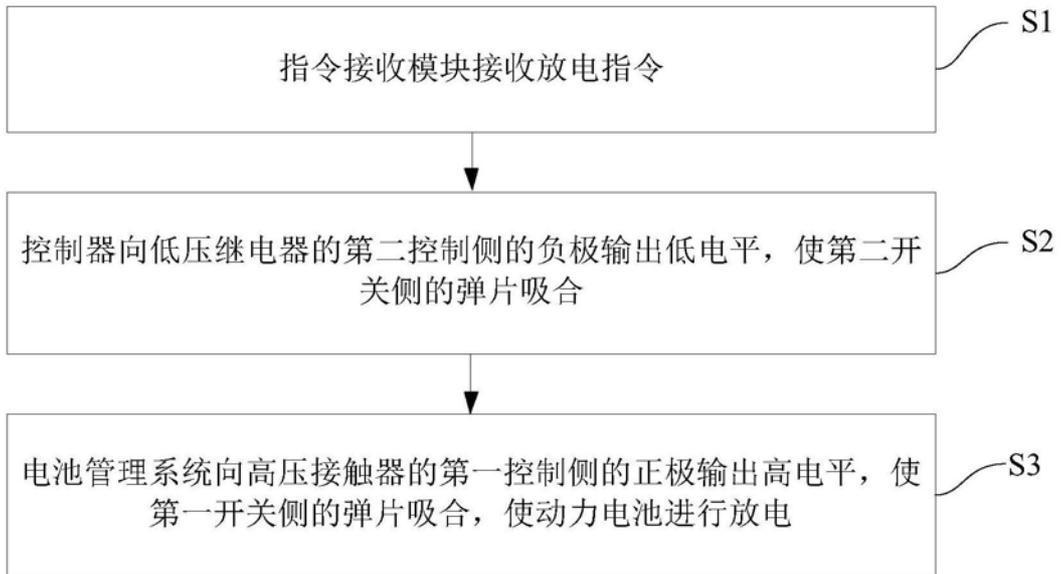


图4