



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203713584 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201420065318. 3

(22) 申请日 2014. 02. 13

(73) 专利权人 安徽江淮汽车股份有限公司
地址 230022 安徽省合肥市东流路 176 号

(72) 发明人 姜点双 赵久志 刘轶鑫

(74) 专利代理机构 北京维澳专利代理有限公司
11252

代理人 王立民 吉海莲

(51) Int. Cl.

B60L 3/00 (2006. 01)

B60L 11/18 (2006. 01)

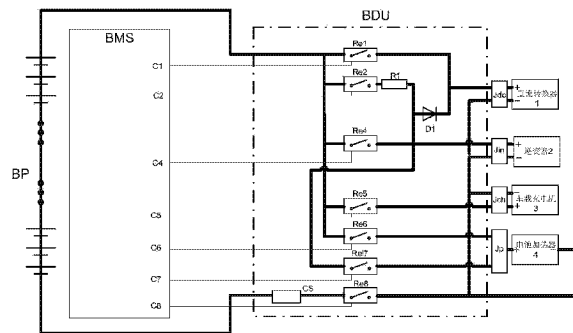
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种动力电池包的电池切断单元

(57) 摘要

本实用新型公开了一种动力电池包的电池切断单元,包括串联于电池高压接口的正极与动力母线高压接口的正极之间的预充接触器的主触点和限流电阻,电连接于电池高压接口的正极与动力母线高压接口的正极之间的正极主接触器的主触点,电连接于动力母线高压接口的正极与加热高压接口的正极之间的第一加热接触器的主触点,及电连接于电池高压接口的负极与所有其他高压接口的负极之间的负极主接触器的主触点;动力母线高压接口的正极与所述低压系统高压接口的正极电连接。本实用新型至少可供本领域技术人员对整车电气在低压系统、动力系统、电池加热器、汽车发电机之间的有效分配。



1. 一种动力电池包的电池切断单元,其特征在于,所述电池切断单元的高压接口包括用于与电池包连接的电池高压接口,用于与直流转换器连接的低压系统高压接口,用于与逆变器的直流输入端连接的动力母线高压接口,及用于与电池加热器连接的加热高压接口;

所述电池切断单元的内部电路包括串联于所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间的预充接触器的主触点和限流电阻,电连接于所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间的正极主接触器的主触点,电连接于所述动力母线高压接口的正极与所述加热高压接口的正极之间的第一加热接触器的主触点,及电连接于所述电池高压接口的负极与所有其他高压接口的负极之间的负极主接触器的主触点;所述动力母线高压接口的正极与所述低压系统高压接口的正极电连接。

2. 根据权利要求1所述的电池切断单元,其特征在于,所述高压接口还包括用于与车载充电器连接的车载充电高压接口;所述电池切断单元的内部电路还包括电连接于所述电池高压接口的正极与所述低压系统高压接口的正极之间的低压供电接触器的主触点,及电连接于所述电池高压接口的正极与车载充电高压接口的正极之间的充电接触器的主触点;所述动力母线高压接口的正极通过单向控制器与所述低压系统高压接口的正极电连接,以限制电流经所述低压系统高压接口流向所述动力母线高压接口。

3. 根据权利要求2所述的电池切断单元,其特征在于,所述单向控制器为二极管或者开关器件。

4. 根据权利要求2所述的电池切断单元,其特征在于,所述电池切断单元还包括电连接于所述电池高压接口的正极与所述加热高压接口的正极之间的第二加热接触器的主触点。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池切断单元,其特征在于,所述电池高压接口的负极与所有其他高压接口的负极之间电连接有电流传感器。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池切断单元,其特征在于,所述电池切断单元还设置有用于与所有接触器的辅助触点一一对应连接的状态检测接口。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池切断单元,其特征在于,所有高压接口均为具有高压互锁回路的高压连接器。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的电池切断单元,其特征在于,所述预测接触器的主触点和所述限流电阻与第二二极管串联接在所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间,所述正极主接触器的主触点与第三二极管串联接在所述电池高压接口的正极与动力母线高压接口的正极之间,以限制汽车发电机经动力母线高压接口对电池包充电。

一种动力电池包的电池切断单元

技术领域

[0001] 本实用新型涉及插电式混合动力汽车的电源管理领域,尤其涉及一种内置于高压电池包,确保整车在不同工况下安全实现能量切换的电池切断单元。

背景技术

[0002] 近几年,伴随着各国对新能源汽车呼声的不断提高,以及电池技术的不断突破,插电式混合动力汽车的时代已经来临。插电式混合动力汽车普遍采用大容量、高电压电池包,这就给电池包的安全使用提出了新的挑战,目前是通过电池切断单元(BDU)控制电池包的高压输出。如图 1 所示,现有电池切断单元(BDU)的硬件电路部分主要包含三个接触器,分别是正极主接触器 Re4、负极主接触器 Re8 和预充接触器 Re2,其中,预充接触器 Re2 的常开触点与限流电阻 R1 串联在电池包 BP 的正极母线与高压盒的正极接线端子之间,正极主接触器 Re4 的常开触点也电连接在电池包 BP 的正极母线与高压盒的正极接线端子之间,而负极主接触器 Re8 则电连接在电池包 BP 的负极母线与高压盒的负极接线端子之间。电池管理系统通过控制三个接触器,即可实现对高压盒的预充及供电,再由高压盒实现下一级电能分配。在此,为了实现对电池包输出电流的监测,通常在电池包 BP 的输出母线上连接电流传感器 CS,由于电池包 BP 的负极母线未引出分支电路,因此,该电流传感器 CS 通常串联在电池包 BP 的负极母线侧。由此可见,现有的该种电池切断单元只能实现控制电池包的高压输出,无法实现对整车电气的分配,特别是对比较重要的低压系统(提供常电的蓄电池)、电池加热器、车载充电、汽车发电机(例如 ISG 电机)等回路能量的分配,进而无法有效地保护电池包,也无法对续航里程、ISG 电机的运行效率等方面进行优化设计。

实用新型内容

[0003] 本实用新型为了解决现有电池切断单元存在的以上缺陷,提供一种可供本领域技术人员对整车电气进行有效分配的电池切断单元。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:一种动力电池包的电池切断单元,所述电池切断单元的高压接口包括用于与电池包连接的电池高压接口,用于与直流转换器连接的低压系统高压接口,用于与逆变器的直流输入端连接的动力母线高压接口,及用于与电池加热器连接的加热高压接口;

[0005] 所述电池切断单元的内部电路包括串联于所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间的预充接触器的主触点和限流电阻,电连接于所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间的正极主接触器的主触点,电连接于所述动力母线高压接口的正极与所述加热高压接口的正极之间的第一加热接触器的主触点,及电连接于所述电池高压接口的负极与所有其他高压接口的负极之间的负极主接触器的主触点;所述动力母线高压接口的正极与所述低压系统高压接口的正极电连接。

[0006] 优选的是,所述高压接口还包括用于与车载充电器连接的车载充电高压接口;所述电池切断单元的内部电路还包括电连接于所述电池高压接口的正极与所述低压系统高

压接口的正极之间的低压供电接触器的主触点,及电连接于所述电池高压接口的正极与车载充电高压接口的正极之间的充电接触器的主触点;所述动力母线高压接口的正极通过单向控制器与所述低压系统高压接口的正极电连接,以限制电流经所述低压系统高压接口流向所述动力母线高压接口。

[0007] 优选的是,所述单向控制器为二极管或者开关器件。

[0008] 优选的是,所述电池切断单元还包括电连接于所述电池高压接口的正极与所述加热高压接口的正极之间的第二加热接触器的主触点。

[0009] 优选的是,所述电池高压接口的负极与所有其他高压接口的负极之间电连接有电流传感器。

[0010] 优选的是,所述电池切断单元还设置有用于与所有接触器的辅助触点一一对应连接的状态检测接口。

[0011] 优选的是,所有高压接口均为具有高压互锁回路的高压连接器。

[0012] 优选的是,所述预测接触器的主触点和所述限流电阻与第二二极管串联接在所述电池高压接口的正极与所述动力母线高压接口的正极之间,所述正极主接触器的主触点与第三二极管串联接在所述电池高压接口的正极与动力母线高压接口的正极之间,以限制汽车发电机经动力母线高压接口对电池包充电。

[0013] 本实用新型的有益效果为:本实用新型的电池切断单元至少可供本领域技术人员对整车电气在低压系统、动力系统、电池加热器、汽车发电机之间的有效分配,甚至可供本领域技术人员对整车电气在低压系统、动力系统、电池加热器、汽车发电机、车载充电器之间的有效分配。

附图说明

[0014] 图 1 为现有电池切断单元的一种实施结构;

[0015] 图 2 为根据本实用新型所述电池切断单元的一种实施结构;

[0016] 图 3 示出了图 1 所示电池切断单元在放电前加热模式下的电路结构;

[0017] 图 4 示出了图 1 所示电池切断单元在预充电模式下的电路结构;

[0018] 图 5 示出了图 1 所示电池切断单元在放电模式下的电路结构;

[0019] 图 6 示出了图 1 所示电池切断单元在车载充电前加热模式下的电路结构;

[0020] 图 7 示出了图 1 所示电池切断单元在车载充电模式下的电路结构;

[0021] 图 8 示出了根据本实用新型所述的电池切断单元的另一种实施结构。

[0022] 附图标号:

[0023] Re1- 低压供电接触器; Re2- 预充接触器;

[0024] Re4- 正极主接触器; Re5- 充电接触器;

[0025] Re6- 第二加热接触器; Re7- 第一加热接触器;

[0026] Re8- 负极主接触器; D1- 二极管;

[0027] Jdc- 低压系统高压接口; Jin- 动力母线高压接口;

[0028] Jch- 车载充电高压接口; Jp- 加热高压接口;

[0029] BP- 电池包; CS- 电流传感器;

[0030] KS- 维修开关; 1- 直流转换器;

- [0031] 2- 逆变器； 3- 车载充电机；
[0032] 4- 电池加热器； Jbp- 电池高压接口。

具体实施方式

[0033] 下面详细描述本实用新型的实施例，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，仅用于解释本实用新型，而不能解释为对本实用新型的限制。

[0034] 如图 2 至图 8 所示，本实用新型的动力电池包的电池切断单元(BDU)的高压接口包括用于与电池包 BP 连接的电池高压接口 Jbp，用于与直流转换器 1（即 DC/DC 转换器 1，具体为降压型 DC/DC 转换器）连接的低压系统高压接口 Jdc，用于与逆变器 2 的直流输入端连接的动力母线高压接口 Jin，及用于与电池加热器 4 连接的加热高压接口 Jp，在此，BDU 经低压系统高压接口 Jdc 的输出通过直流转换器 1 降压后为低压系统供电，BDU 经动力母线高压接口 Jin 的输出通过逆变器 2 后为动力系统供电，由于逆变器 2 的直流输入端与例如是 ISG 电机的汽车发电机的输出连接，因此，相当于动力母线高压接口 Jin 亦与汽车发电机的输出连接。

[0035] 本实用新型的电池切断单元(BDU)的内部电路至少包括串联于电池高压接口 Jbp 的正极与动力母线高压接口 Jin 的正极之间的预充接触器 Re2 的主触点和限流电阻 R1，电连接于电池高压接口 Jbp 的正极与动力母线高压接口 Jin 的正极之间的正极主接触器 Re4 的主触点，电连接于动力母线高压接口 Jin 的正极与加热高压接口 Jp 的正极之间的第一加热接触器 Re7 的主触点，及电连接于电池高压接口 Jbp 的负极与所有其他高压接口（即除电池高压接口外的所有其他高压接口）的负极之间的负极主接触器 Re8 的主触点，在此，该动力母线高压接口 Jin 可与低压系统高压接口 Jdc 直接电连接，即相当于图 2 至图 8 中去除二极管 D1 的实施例。

[0036] 如图 2 所示，在具体应用时，本领域技术人员可通过电池管理系统 BMS 控制 BDU 中各接触器的状态，以实现整车电气的有效分配，对于 BDU 的上述实施例，可设计为电池管理系统(BMS)通过预充控制端口 C2 控制预充接触器 Re2 的各触点的通断，通过放电控制端口 C4 控制正极主接触器 Re4 的各触点的通断，通过第一加热控制端口 C7 控制第一加热接触器 Re7 的各触点的通断，通过回路控制端口 C8 控制负极主接触器 Re8 的各触点的通断。

[0037] 在此基础上，上述 BDU 的控制方式如下：

[0038] BMS 在停机模式下检测到 ON 信号时（即检测到点火钥匙旋至 ON 档输出的 ON 信号上升沿时），启动唤醒并进行放电前的自检，该放电前的自检包括放电前的温度检查，具体为获取电池包 BP 各点的放电前温度值（即通过安装在电池包设定位置上的各温度传感器获取电池包对应位置处的放电前温度值），如果其中的最低的放电前温度值小于设定的第一温度值时（该第一温度值可设置为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，通常可设置为 0°C ），控制 BDU 进入如图 3 所示的放电前加热模式，即经第一加热控制端口 C7 输出第一加热控制信号使第一加热接触器 Re7 的主触点吸合，并输出引擎启动信号至整车控制器(VCU)，使 VCU 启动引擎带动汽车发电机工作，这样，汽车发电机将通过动力母线高压接口 Jin 为电池加热器 4 和直流转换器 1 供电，使电池加热器 4 对电池包 BP 进行加热，同时为低压系统（即低压系统的蓄电池）

补充能量；如果最低的放电前温度值大于等于设定的第一温度值时，则通过放电前的温度检查。在电池加热器 4 对电池包 BP 进行加热的过程中，当 BMS 检测到最低温度值大于等于第二温度值时（该第二温度值可以等于第一温度值，但优选为较第一温度值高 $1^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，例如高 2°C ），BMS 停止输出第一加热控制信号使第一加热接触器 Re7 的主触点断开，并输出引擎停止信号至 VCU，以控制汽车发电机停止工作。

[0039] BMS 在自检成功后，当检测到 START 脉冲时（将点火钥匙旋至 START 档后，点火钥匙会自动复位至 ON 档，因此，将点火钥匙旋至 START 档后，会产生约 200ms 的上升沿脉冲），BMS 控制 BDU 进入如图 4 所示的预充电模式，在该模式下，BMS 经预充控制端口 C2 输出预充控制信号使预充接触器 Re2 的主触点吸合，并经回路控制端口 C8 输出电池供电控制信号使负极主接触器 Re8 的主触点吸合，此时，电池包 BP 为直流转换器 1 供电，并对连接于动力母线高压接口 Jin 与逆变器 2 的输入端之间的动力母线进行预充电，当检测到动力母线电压值达到电池包 BP 两端电压的至少 90% 以上（例如是 95% 以上）时停止预充，此时，如图 5 所示，BMS 经放电控制端口 C4 输出放电控制信号使正极主接触器 Re4 的主触点吸合，并延迟例如是 100ms \sim 300ms 的延迟时间停止输出上述预充控制信号，使预充接触器 Re2 的主触点断开，此时通过正极主接触器 Re4 的主触点和负极主接触器 Re8 的主触点为直流转换器 1 和逆变器 2 供电。

[0040] 如图 2 至图 8 所示，本实用新型的 BDU 还可增设整车电气在车载充电时的能量分配，对于该实施结构，上述高压接口还可包括用于与车载充电机 3 连接的车载充电高压接口 Jch，对应地，BDU 的内部电路还包括电连接于电池高压接口 Jbp 的正极与低压系统高压接口 Jdc 的正极之间的低压供电接触器 Re1 的主触点，及电连接于电池高压接口 Jdc 的正极与车载充电高压接口 Jch 的正极之间的充电接触器 Re5 的主触点；另外，上述动力母线高压接口 Jin 的正极经一单向控制器与低压系统高压接口 Jdc 的正极电连接，以限制电流经低压系统高压接口 Jdc 流向动力母线高压接口 Jin。该单向控制器可采用最简单的二极管 D1 实现，也可以为例如是接触器的开关器件，通过 BMS 控制开关器件的通断，即可防止电流在车载充电前加热模式下及车载充电模式下经低压系统高压接口 Jdc 流向动力母线高压接口 Jin。

[0041] 同理，如图 2 所示，在具体应用时，本领域技术人员可通过电池管理系统 BMS 控制 BDU 中其他接触器的状态，以实现整车电气的有效分配，例如，可设计为电池管理系统（BMS）通过低压供电控制端口 C1 控制低压供电接触器 Re1 的各触点的通断，通过充电控制端口 C5 控制充电接触器 Re5 的各触点的通断。

[0042] 上述 BDU 在进行车载充电时的控制方法如下：

[0043] 当车载充电高压接口 Jch 和 BMS 的相应端口通过充电连接装置与车载充电机 3 连接后，车载充电机 3 的 12V 唤醒信号将唤醒 BMS，BMS 进行车载充电前的自检，车载充电前的自检通过后，BMS 控制 BDU 进入如图 7 所示的车载充电模式，此时，BMS 经低压供电控制端口 C1 输出低压供电信号使低压供电接触器 Re1 的主触点吸合，经充电控制端口 C5 输出充电控制信号使充电接触器 Re5 吸合，及经回路控制端口 C8 输出电池供电控制信号使负极主接触器 Re8 的主触点吸合，进而通过车载充电机 3 给电池包 BP 充电，并使车载充电机 3 通过低压供电接触器 Re1 为直流转换器 1 供电，此时，因单向控制器的作用，可防止车载充电机 3 向动力母线高压接口 Jin 分配电能。

[0044] 由于电池包 BP 在温度较低的情况下进行充电会影响充电效果及电池包 BP 的使用寿命,因此,在 BMS 进行车载充电前的自检时,通常要检测电池包的充电前温度值,以判断是否需要在充电前对电池包进行加热,为此,本实用新型的 BDU 的内部电路还可包括电连接于电池高压接口 Jch 的正极与加热高压接口 Jp 的正极之间的第二加热接触器 Re6 的主触点,而 BMS 则可通过第二加热控制端口 C6 控制第二加热接触器 Re6 的各触点的通断。这样,在 BMS 进行充电前的自检时,获取电池包的各点的充电前温度值,如果其中最低的充电前温度值低于第三温度值(该第三温度值可设置为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$,通常可设置为 0°C)时,则控制 BDU 进入如图 6 所示的车载充电前加热模式,此时,BMS 经第二加热控制端口 C6 输出第二加热控制信号使第二加热接触器 Re6 的主触点吸合,经低压供电控制端口 C1 输出低压供电信号使低压供电接触器 Re1 的主触点吸合,及经充电控制端口 C5 输出充电控制信号使充电接触器 Re5 的主触点吸合,此时,通过车载充电机 3 为电池加热器 4 和直流转换器 1 供电,在此,由于负极主接触器 Re8 的主触点处于断开状态,因此,可防止电池包 BP 在该状态下进一步放电,又由于单向控制器的作用,可防止车载充电机 3 向动力母线高压接口 Jin 分配电能。当 BMS 检测到其中最低的充电前温度值大于等于第四温度值(该第四温度值可等于第三温度值,优选为大于第三温度值,通常较第三温度值高 $1^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$,例如高 7°C)时,则控制 BDU 进入如图 7 所示的车载充电模式,此时,BMS 只需在车载充电前加热模式下停止输出第二加热控制信号,使第二加热接触器 Re6 的主触点断开,并经回路控制端口 C8 输出电池供电控制信号使负极主接触器 Re8 的主触点吸合即可。

[0045] 如图 2 所示,BMS 处于待机模式,BMS 控制 BDU 的所有接触器均断开,以将高压安全隐患降到最低。

[0046] 如图 2 至图 8 所示,与现有 BDU 结构类似,为了检测电池包 BP 的输出电流,通常可在电池高压接口 Jbp 的负极与所有其他高压接口的负极之间电连接一电流传感器 CS。

[0047] 另外,本实用新型的 BDU 可设置与所有接触器的辅助触点对应电连接的状态检测接口,使 BMS 可通过状态检测接口实时监测所有接触器的状态,以避免因热失控以及粘合带来的不确定安全隐患。

[0048] 本实用新型中的所有高压接口均可采用具有高压互锁回路的高压连接器,这样,BMS 通过各高压连接器的高压互锁回路,即可判断高压连接器的连接状态,避免因高压连接器松脱带来不安全因素。

[0049] 另外,如果实际应用中存在电池包 BP 与汽车发电机同时经逆变器 2 为动力系统供电的情况,则如图 8 所示,可在电池高压接口 Jbp 与动力母线高压接口 Jin 之间的连接有预测接触器 Re2 的主触点和限流电阻 R1 的支路上串联一第二二极管 D2,并在电池高压接口 Jbp 与动力母线高压接口 Jin 之间的连接有正极主接触器 Re4 的主触点的支路上串联一第三二极管 D3,以限制汽车发电机在图 4 所示的预充电模式下及图 5 所示的放电模式下经 BDU 的动力母线高压接口对电池包 BP 充电。

[0050] 以上依据图式所示的实施例详细说明了本实用新型的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,但本实用新型不以图面所示限定实施范围,凡是依照本实用新型的构想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本实用新型的保护范围内。

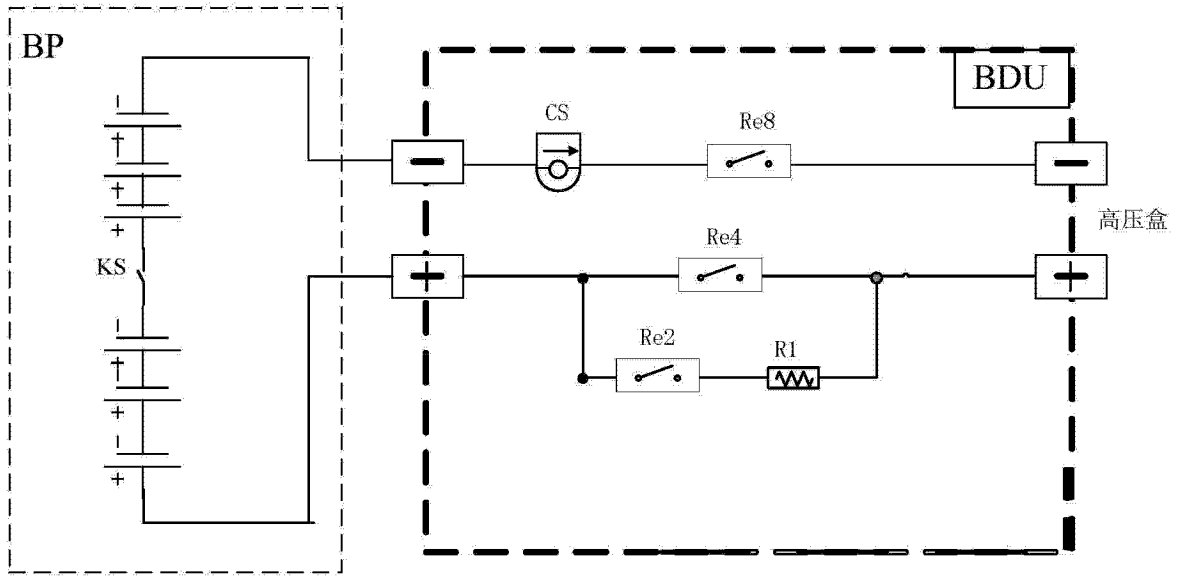


图 1

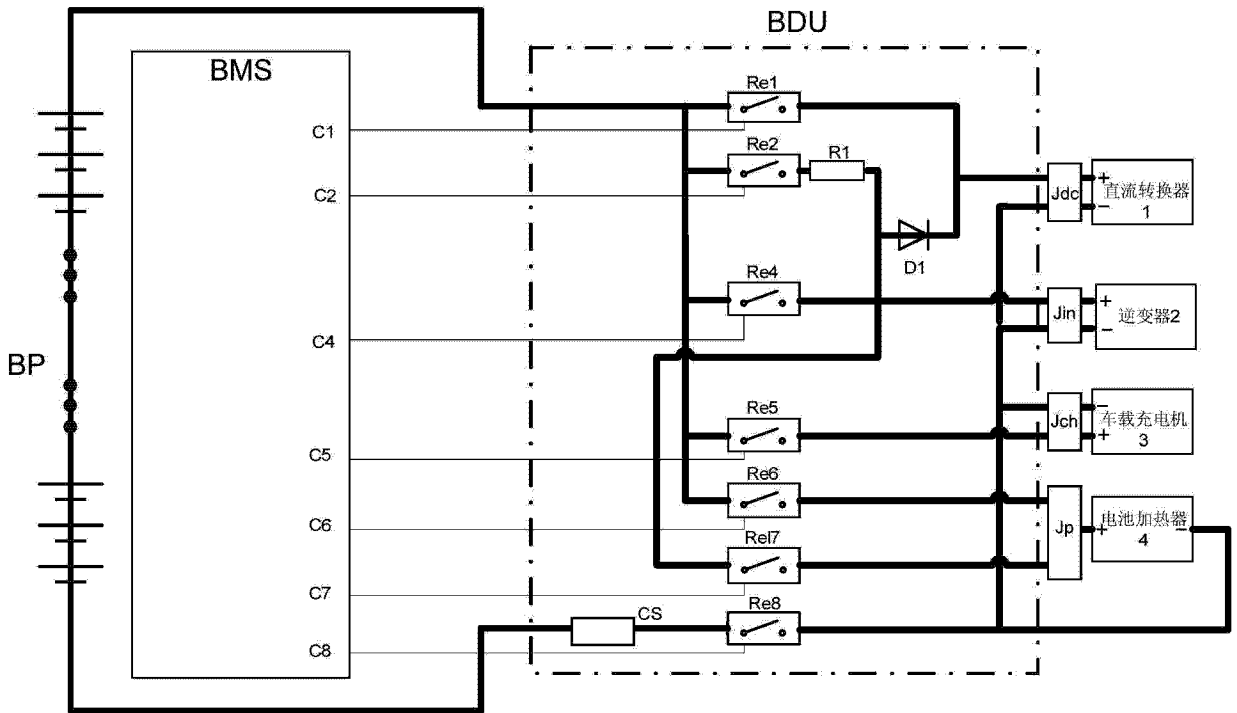


图 2

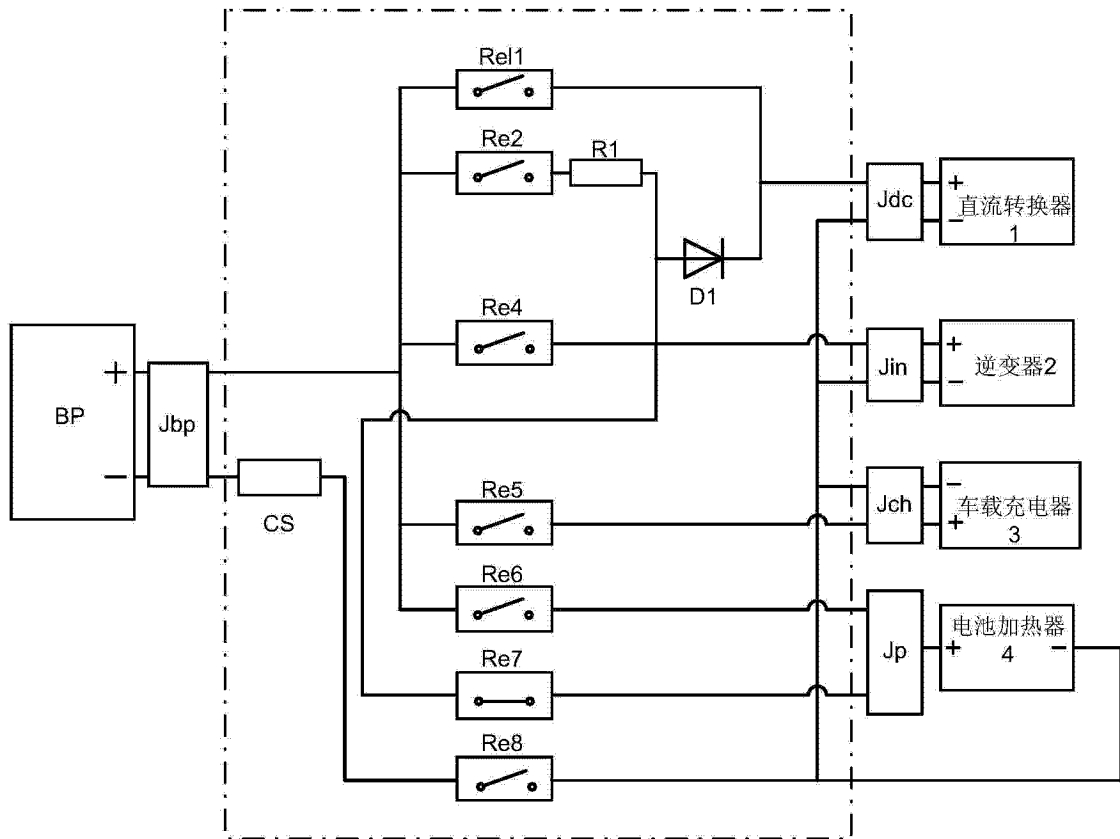


图 3

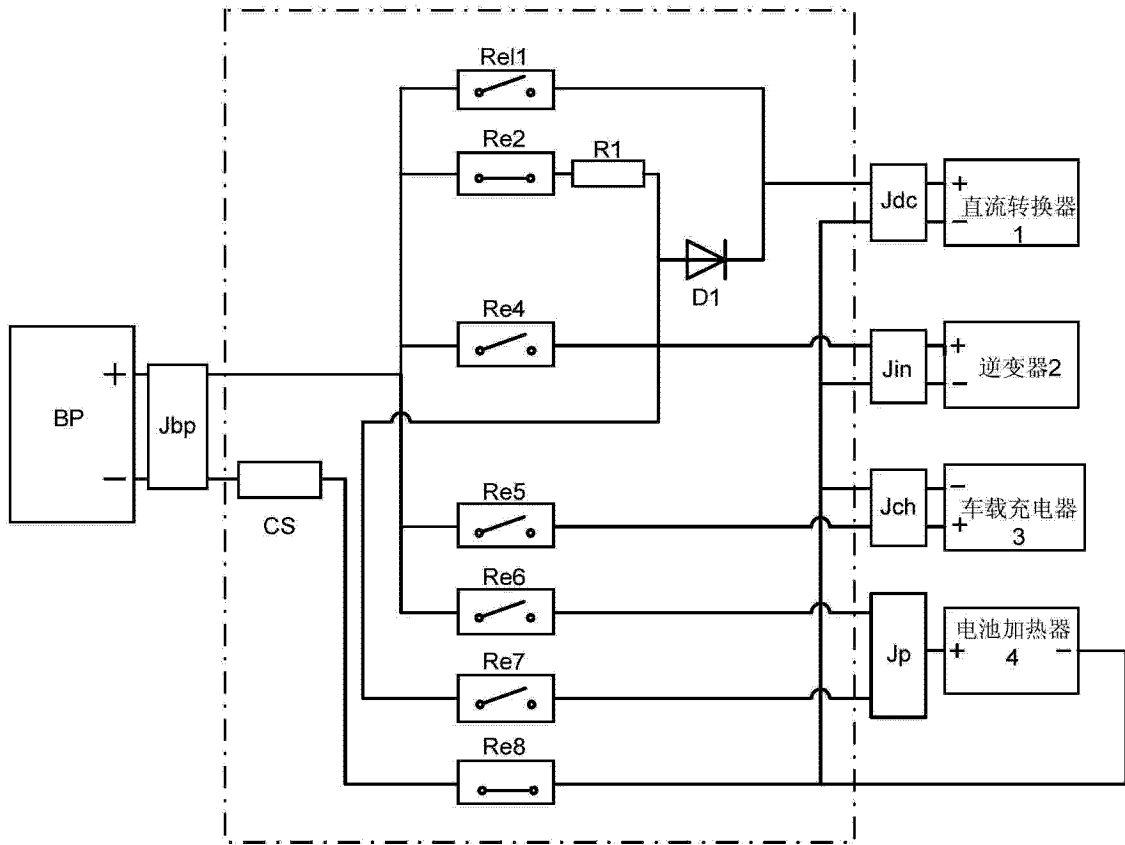


图 4

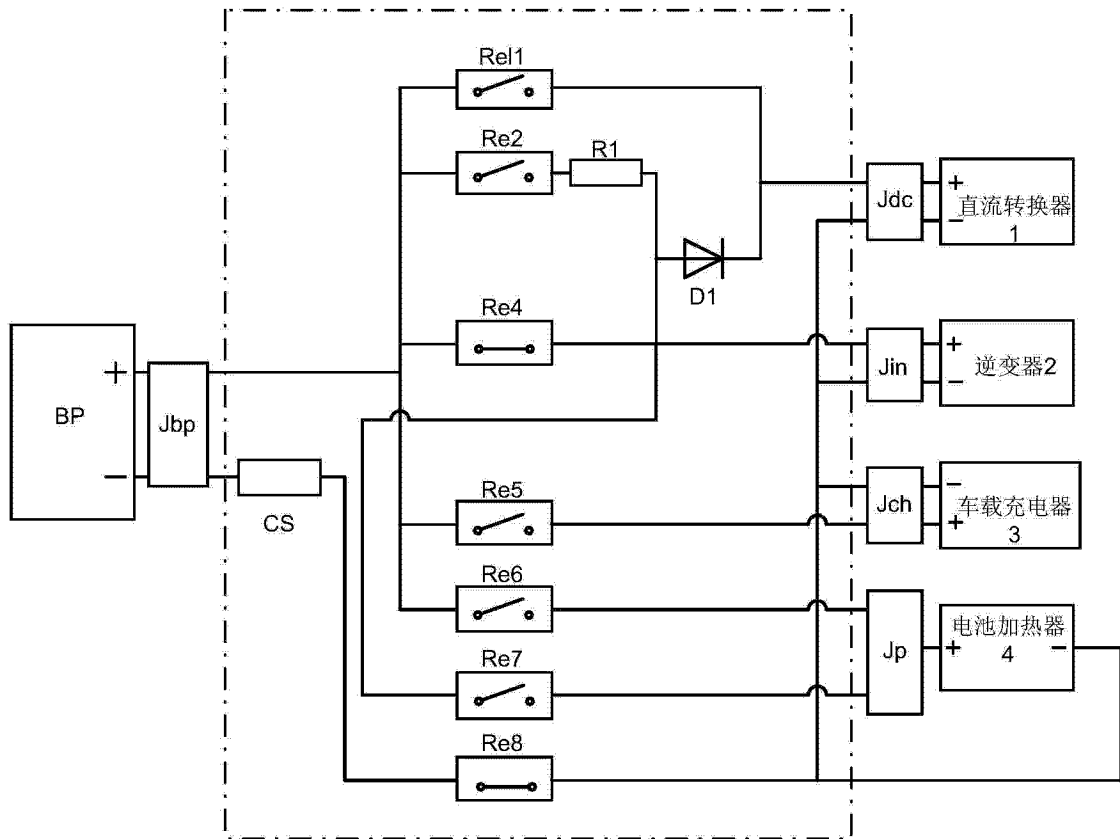


图 5

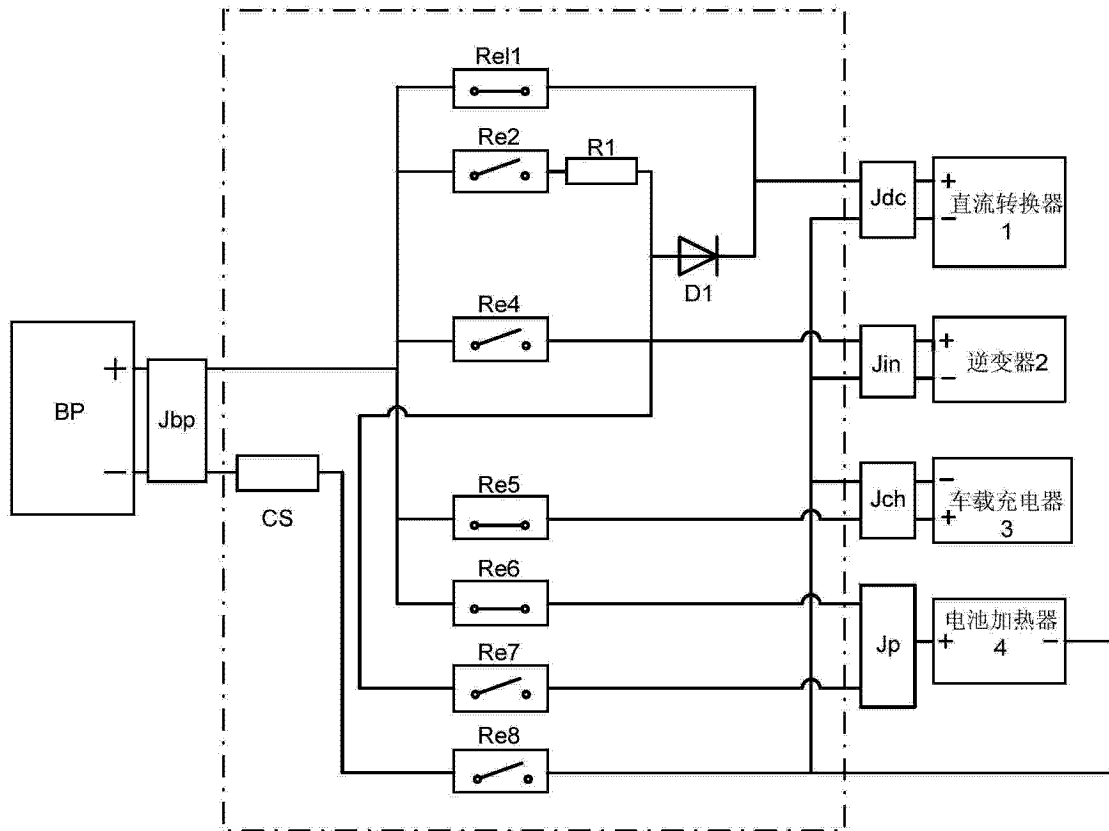


图 6

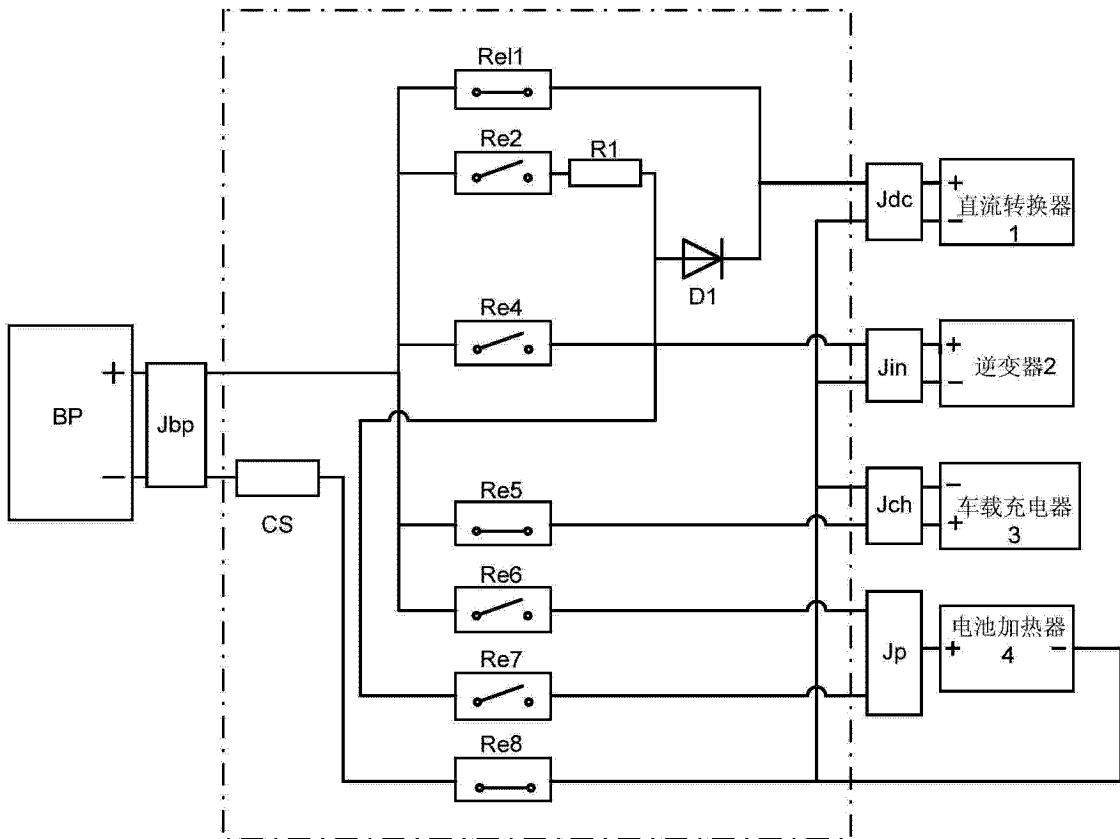


图 7

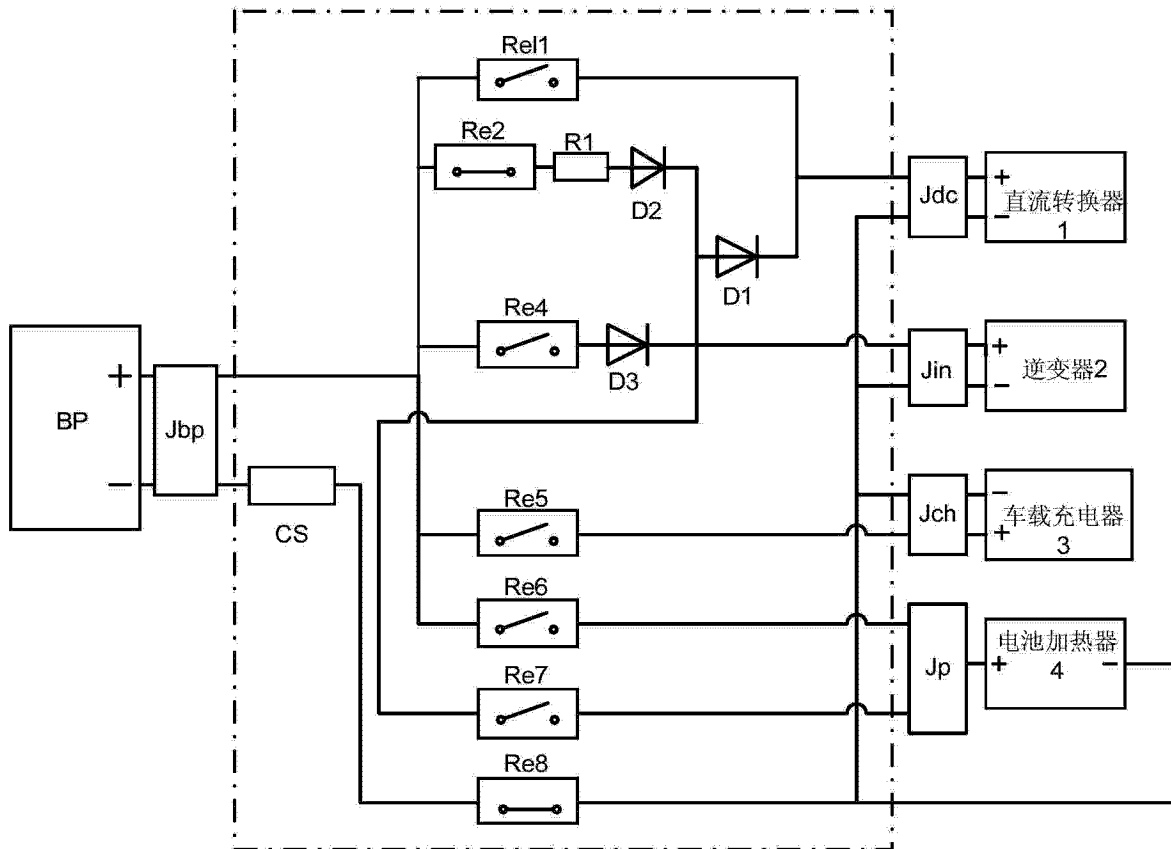


图 8