

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/135722 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60L 58/40 (2019.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/129228
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811646735.6 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) CN
- (71) 申请人: 清华大学(TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人: 李建秋(LI, Jianqiu); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 宋金鹏(SONG, Jinpeng); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 徐梁飞(XU, Liangfei);

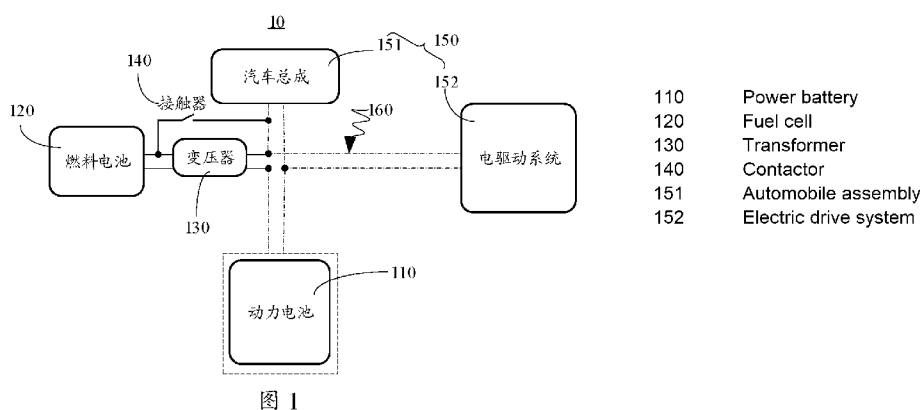
中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 胡尊严(HU, Zunyan); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。 欧阳明高(OUYANG, Minggao); 中国北京市海淀区清华园 1 号, Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 北京华进京联知识产权代理有限公司(ACIP LAW OFFICES); 中国北京市海淀区知春路 7 号致真大厦 A1403, Beijing 100191 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: POWER SYSTEM CONTROL METHOD OF FUEL CELL VEHICLE, COMPUTER DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质



(57) Abstract: A power system (10) control method (20) of a fuel cell (120) vehicle, a computer device, and a storage medium. If a charge state of a power battery (110) is in a preset interval, a contactor (140) is closed, and a fuel cell (120) supplies power to a load (150). If the charge state is not in the preset interval, when the charge state is greater than an upper limit value of the preset interval, the contactor (140) is disconnected. When the charge state of the power battery (110) is in the preset interval, a fuel cell (120) works at a rated power thereof; a rated output voltage of the fuel cell (120) satisfies the voltage of a bus (160), and thus the contactor (140) can be closed to cause a short circuit in a transformer (130). The fuel cell (120) directly supplies power to the load (150) by means of the bus (160), the loss caused by the fact that the transformer (130) is always connected to a circuit can be effectively reduced, the power generation efficiency of the fuel cell (120) is improved, and the electric energy is saved.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种燃料电池(120)车辆的动力系统(10)控制方法(20)、计算机设备和存储介质, 若动力电池(110)的荷电状态处于预设区间, 则闭合接触器(140), 燃料电池(120)为负载(150)供电。若荷电状态不属于预设区间, 当荷电状态大于预设区间的上限值时, 断开接触器(140)。当动力电池(110)的荷电状态处于预设区间时, 燃料电池(120)在其额定功率工作, 燃料电池(120)的额定输出电压可以满足总线(160)的电压, 因而可以闭合接触器(140)将变压器(130)短路, 燃料电池(120)通过总线(160)直接为负载(150)供电, 可以有效降低变压器(130)一直接入电路引起的损耗, 提高燃料电池(120)的发电效率, 节约电能。

燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质

相关申请

本公开要求 2018 年 12 月 29 日申请的，申请号为 201811646735.6，名称为“燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

技术领域

本公开涉及燃料电池混合动力技术领域，特别是涉及一种燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质。

背景技术

氢燃料电池是一种不经燃烧直接以电化学反应的方式，将氢气和空气中的氧气反应产生的化学能直接转化为直流电能的发电装置，反应产物只有热量和水，不会释放污染物。氢燃料电池仅供应氢气和空气就可以源源不断地产生电能，有着效率高、无噪声、无污染的优点，因而在交通运输领域具有巨大的应用潜力。

现有的燃料电池车辆通常采用氢燃料电池和动力电池结合的方式，由于燃料电池只能产生电能而不能储存电能，可以利用动力电池将电能储存起来再供后续使用。燃料电池也可以发电通过总线为电驱动系统和汽车总成供电。但是，相关技术中燃料电池电压低于总线电压，因而需要变压器提高燃料电池的输出电压，再通过所述总线为电驱动系统和汽车总成供电。变压器是一种利用电磁感应的原理来改变电压的装置，主要构件是初级线圈、次级线圈和铁芯。变压器在工作时产生的损耗主要来自铁损和铜损。铁损是由于初级线圈通电后，产生的磁通在铁芯流动，因为铁芯本身也是导体，在垂直于磁力线的平面上就会感应电势，在铁芯的断面上形成闭合回路并产生涡流，造成损耗。铜损是由于制成初级线圈、次级线圈的铜导线的电阻会产生热量，造成损耗。由于变压器铁损和铜损的存在，变压器接入后，会大大损耗燃料电池产生的电量，造成电能浪费，降低燃料电池的供电效率。

发明内容

基于此，有必要针对串联于燃料电池和总线之间的变压器损耗电量的问题，提供一种燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质，以降低变压器一直接入电路

引起的损耗，提高所述燃料电池的发电效率，节约电能。

一种燃料电池车辆动力系统控制方法，所述燃料电池车辆动力系统包括动力电池、燃料电池、变压器以及接触器，所述燃料电池用于通过所述变压器、以及总线分别与负载和所述动力电池电连接，所述动力电池用于向所述负载供电以及储存所述燃料电池产生的电能，所述接触器并联于所述变压器的两端，所述燃料电池处于额定电压时，所述燃料电池的电压可以满足所述总线的电压，所述方法包括：

S10：检测动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间，则执行 S20，

S20：闭合所述接触器，所述燃料电池为所述负载供电；

若所述荷电状态不属于所述预设区间，则执行

S310：当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，断开所述接触器；

S320：当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池向所述动力电池充电。

所述步骤 S20 之后还包括：

S210：保持所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间。

在一些实施例中，所述步骤 S310 之后，还包括：

检测所述动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于预设区间，闭合所述接触器。

在一些实施例中，所述步骤 S210 之前还包括：

S211：比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率；

若所述负载的需求总功率大于所述燃料电池的额定功率，则所述动力电池向所述负载放电；

若所述负载的需求总功率小于所述燃料电池的额定功率，则所述燃料电池为所述动力电池充电。

在一些实施例中，所述步骤 S210 还包括：

S211：当所述动力电池的荷电状态接近所述预设区间的下限值时，所述燃料电池为所述动力电池充电，使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

在一些实施例中，在所述步骤 S211 之后，还包括：

比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率；

若所述负载的需求总功率大于所述燃料电池的额定功率，根据所述负载的需求总功率

调高所述燃料电池的输出功率，以满足所述负载的需求总功率。

在一些实施例中，所述预设区间为 30%-70%；

所述步骤 S211，包括：当所述动力电池的荷电状态低于 35%时，所述燃料电池为所述动力电池充电，使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

在一些实施例中，所述步骤 S210 还包括：

S212：当所述动力电池的荷电状态接近所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

在一些实施例中，在所述步骤 S212 之后，还包括：

比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率；

若所述负载的需求总功率小于所述燃料电池的额定功率，降低所述燃料电池的输出功率，以使所述动力电池和所述燃料电池的总输出功率等于所述负载的需求总功率。

在一些实施例中，所述预设区间为 30%-70%；

所述步骤 S212，包括：当所述动力电池的荷电状态高于 65%时，所述动力电池向所述负载放电，使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

在一些实施例中，所述步骤 S200 还包括根据所述负载需求总功率调节所述燃料电池的功率。

在一些实施例中，在所述步骤 S10 之前，还包括：

S110：判断所述车辆是否为驱动状态；

若否，则断开所述接触器；

若是，则执行所述步骤 S10。

在一些实施例中，所述驱动状态包括匀速行驶状态和加速行驶状态。

在一些实施例中，在所述步骤 S110 之后还包括：

S120：判断所述车辆是否为高速稳定工况；

若是，则执行所述步骤 S10；

若否，则断开所述接触器。

在一些实施例中，所述高速稳定工况包括匀速行驶状态。

在一些实施例中，在所述步骤 S10 之前，还包括：

根据所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，确定所述预设区间。

在一些实施例中，所述根据所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，确定所述预设区间，包括：

根据所述燃料电池的额定功率，以及所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，

确定所述预设区间。

在一些实施例中，所述动力电池的开路电压-荷电状态特性曲线斜率的绝对值小于所述燃料电池的电压-电流特性曲线斜率的绝对值。

一种燃料电池车辆动力系统控制方法，所述燃料电池车辆动力系统包括动力电池、燃料电池、变压器以及接触器，所述燃料电池用于通过所述变压器、以及总线分别与负载和所述动力电池电连接，所述动力电池用于向所述负载供电以及储存所述燃料电池产生的电能，所述接触器并联于所述变压器的两端，所述燃料电池处于额定电压时，所述燃料电池的电压可以满足所述总线的电压，所述方法包括：

S10：检测动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间，则执行 S20，

S20：闭合所述接触器，所述燃料电池为所述负载供电；

若所述荷电状态不属于所述预设区间，则执行

S310：当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，断开所述接触器；

S320：当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池向所述动力电池充电，断开所述接触器。

一种计算机设备，包括存储器及处理器，所述存储器上存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现任一项所述方法的步骤。

一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现任一项所述方法的步骤。

上述燃料电池车辆的动力系统控制方法、计算机设备和存储介质，可以检测动力电池的荷电状态是否处于预设区间，若所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间，则闭合所述接触器，所述燃料电池为所述负载供电。若所述荷电状态不属于所述预设区间，当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，断开所述接触器；当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池向所述动力电池充电，断开所述接触器。当动力电池的荷电状态处于预设区间时，所述燃料电池在其额定功率工作，所述燃料电池的额定输出电压可以满足所述总线的电压，因而可以闭合所述接触器将所述变压器短路，所述燃料电池通过所述总线直接为所述负载供电，可以有效降低所述变压器一直接入电路引起的损耗，提高所述燃料电池的发电效率，节约电能。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据公开的附图获得其他的附图。

图 1 为根据本公开一些实施例的燃料电池车辆动力系统示意图；

图 2 为根据本公开一些实施例的燃料电池车辆动力系统控制方法流程图；

图 3 为根据本公开一些实施例的燃料电池车辆动力系统接触器闭合时能量流动图；

图 4 为根据本公开一些实施例的燃料电池车辆动力系统接触器断开时能量流动图；

图 5 为根据本公开一些实施例的燃料电池和动力电池对应关系图；

图 6 为根据本公开另一些实施例的燃料电池车辆动力系统控制方法流程图；

图 7 为根据本公开再一些实施例的燃料电池车辆动力系统控制方法流程图；

图 8 为根据本公开一些实施例的燃料电池车辆动力系统闭合接触器后的控制方法流程图。

附图标记说明

燃料电池车辆动力系统 10

燃料电池车辆动力系统控制方法 20

动力电池 110

燃料电池 120

变压器 130

接触器 140

负载 150

汽车总成 151

电驱动系统 152

总线 160

具体实施方式

为了使本公开的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下通过实施例，并结合附图，对本公开进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

本公开提供了一种燃料电池车辆动力系统控制方法 20，适用于如图 1 所示的燃料电池

车辆动力系统 10。所述燃料电池车辆动力系统 10 包括动力电池 110、燃料电池 120、变压器 130 以及接触器 140。所述燃料电池 120 通过所述变压器 130 以及总线 160 分别与所述负载 150 以及所述动力电池 110 电连接。所述燃料电池 120 可以通过变压器 130 以及总线 160 分别为所述负载 150 和/或所述动力电池 110 供电。所述动力电池 110 用于通过所述总线 160 向所述负载 150 供电。所述动力电池 110 还可以储存所述燃料电池 120 产生的电能。所述接触器 140 并联于所述变压器 130 的两端。所述变压器 130 可以为所述燃料电池 120 升压或降压。应理解, 所述负载 150 包括电驱动系统 152 以及汽车总成 151。所述电驱动系统 152 可以包括电动机、电动机控制器及传动机构, 用于驱动车辆行驶。在一些实施例中, 所述变压器 130 通过总线 160 与所述负载 150 相连。在本实施例中, 所述燃料电池 120 为大功率燃料电池, 当所述燃料电池 120 在其额定功率工作时, 所述燃料电池 120 的电压可以满足所述总线 160 电压。在一些实施例中, 所述燃料电池车辆动力系统 10 以燃料电池 120 为主要动力源, 所述动力电池 110 为辅助动力源。在车辆的动力性需求较大时, 例如处于启动、加速或爬坡工况, 所述燃料电池 120 与所述动力电池 110 可以一起为所述车辆负载 150 供电。在所述车辆的动力性需求较小时, 例如处于制动、减速或制动工况, 所述燃料电池 120 可以为所述动力电池 110 充电。当所述车辆处于稳定行驶工况时, 可以由燃料电池 120 供电。请参见图 2, 所述燃料电池车辆动力系统控制方法 20 包括:

S10, 检测动力电池 110 的荷电状态是否处于预设区间;

S20, 若所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间, 则闭合所述接触器 140, 所述燃料电池 120 为所述负载 150 供电;

S30, 若所述荷电状态不属于所述预设区间, 则

S310, 当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时, 所述动力电池 110 向所述负载 150 放电时, 断开所述接触器 140;

S320, 当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时, 所述燃料电池 120 向所述动力电池 110 充电。

在一些实施例中, 在所述步骤 S320 之后, 还可以断开所述接触器 140。请参见图 3, 示出了所述接触器 140 闭合时的能量流动图。如图所示, 所述接触器 140 闭合, 将所述变压器 130 短路, 所述燃料电池 120 可以直接为所述负载 150 供电以及向所述动力电池 110 充电。所述动力电池 110 也可以为所述负载 150 供电。

请参见图 4, 示出了所述接触器 140 断开时的能量流动图。如图所示, 所述接触器 140 断开, 所述变压器 130 接入电路, 所述燃料电池 120 通过所述变压器 130 为所述负载 150 供电以及向所述动力电池 110 充电。所述动力电池 110 也可以为所述负载 150 供电。

在上述实施例中，所述预设区间来源于所述动力电池 110 和所述燃料电池 120 的自洽匹配特性。请参见图 5，示出了所述燃料电池 120 的伏安特性曲线与所述动力电池 110 的开路电压（OCV）-荷电状态（SOC）特性曲线的对应关系。荷电状态是表示蓄电池的剩余电量与其完全充电状态状态容量的比值，常用百分数表示。荷电状态的取值为 0-100%，当荷电状态为 0 时表示该蓄电池放电完全；当荷电状态为 100% 时表示该蓄电池完全充满。在一些实施例中，如图 5 所示，当所述燃料电池 120 处于额定功率时，所述燃料电池 120 处于额定电压，所述额定电压对应于所述动力电池 110 的 SOC 处于 a%-b% 区间。即设定 a%-b% 作为所述动力电池 110 荷电状态的预设区间，a% 为所述预设区间的下限值，b% 为所述预设区间的上限值。所述动力电池 110 荷电状态的预设区间，对应于所述燃料电池 120 的额定功率。由于所述燃料电池 120 汽车的动力系统中使用的燃料电池 120 为大功率电池，当所述燃料电池 120 处于所述额定电压时，所述燃料电池 120 的电压可以满足所述总线 160 电压，因而不需要所述变压器 130 加压，可以直接通过总线 160 为所述负载 150 供电。应理解，为了使动力电池 110 开路电压与燃料电池 120 电压接近，所述动力电池 110 的荷电状态应该处于预设区间内。所述动力电池 110 的预设范围应该较广，使得其可以适应的负载 150 功率变化范围更大。在一些实施例中，所述动力电池 110 的 OCV（开路电压）-SOC（荷电状态）特性曲线比所述燃料电池 120 的 U-I 特性曲线更为平缓，以使得当所述燃料电池 120 处于额定功率时，所述动力电池 110 具有更广的调节裕度，从而使用负载 150（尤其是汽车总成 151）功率需求的变化。

本公开提供的燃料电池车辆动力系统控制方法 20，当所述荷电状态处于所述预设区间时，表明所述燃料电池 120 处于额定功率。如前所述，由于本公开中使用的燃料电池 120 为大功率燃料电池，当所述燃料电池 120 处于额定功率时，所述燃料电池 120 的额定电压可以满足所述总线 160 电压，无需加压。因而可以闭合所述接触器 140，将所述变压器 130 短路，从而避免了所述变压器 130 一直接入电路造成电量损耗，降低燃料电池 120 的发电效率，有效避免了电能浪费。

当所述动力电池 110 的荷电状态低于所述预设区间的下限值时，所述动力电池 110 的剩余电量过低，所述燃料电池 120 接入所述变压器 130，起升压作用，使得所述燃料电池 120 输出电压高于所述动力电池 110 所述燃料电池 120 为所述动力电池 110 充电，使得所述动力电池 110 的荷电状态恢复到所述预设区间，保护动力电池。

当所述动力电池 110 的荷电状态高所述预设区间的上限值时，如图 5 所示，此时所述燃料电池 120 的输出电压低于所述动力电池两端电压，即低于所述总线 160 电压，因而需

要断开所述接触器 140, 使得所述变压器 130 接入电路, 所述燃料电池 120 的输出电压通过所述变压器 130 提高到等于所述总线 160 电压, 进而所述燃料电池 120 通过所述变压器 130 和所述总线 160 为所述负载 150 供电。所述动力电池 110 的电量过高而通过所述总线 160 向所述负载 150 放电, 以将其荷电状态恢复到预设范围内, 保护所述动力电池 110。所述动力电池 110 的电量过高而向总线 160 放电的过程中, 所述动力电池 110 的荷电状态降低, 其开路电压降低。

请参见图 6, 在一些实施例中, 所述步骤 S20 闭合所述接触器 140 之后还包括 S210: 保持所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间。在本实施例中, 当所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间, 闭合所述接触器 140, 将所述变压器 130 短路, 所述燃料电池 120 直接通过总线 160 为所述负载 150 供电。再保持所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间, 可以进一步确保所述燃料电池 120 供电的稳定性, 使得所述燃料电池 120 可以持续地直接为所述负载 150 供电。

请参见图 7, 在一些实施例中, 所述步骤 S210 之前还包括:

S200: 比较所述负载 150 的需求总功率和所述燃料电池 120 的额定功率;

若所述负载 150 的需求总功率大于所述燃料电池 120 的额定功率, 则所述动力电池 110 向所述负载 150 放电。

在一些实施例中, 所述步骤 S210 还包括 S211: 当所述动力电池的荷电状态接近所述预设区间的下限值时, 所述燃料电池为所述动力电池充电, 使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

请参见图 8, 在一些实施例中, 所述步骤 S200 还包括根据所述负载需求总功率调节所述燃料电池的功率。

在上述实施例中, 所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间, 所述燃料电池 120 的输出电压处于其额定电压。所述燃料电池 120 输出的电压可以满足所述总线 160 电压。当所述负载 150 的需求总功率大于所述燃料电池 120 的额定功率时, 所述动力电池 110 向所述负载 150 放电以满足所述负载 150 的需求。在所述动力电池 110 放电的过程中, 其荷电状态降低 (但不低于预设范围下限值)。此时, 由于所述动力电池 110 的荷电状态依然处于其预设范围内, 对应所述燃料电池 120 处于其额定功率, 所述燃料电池 120 的输出电压可以满足总线电压, 因而可以保持所述接触器 140 闭合, 不通过所述变压器 130, 所述燃料电池 120 直接通过所述总线 160 向所述负载 150 供电。

当所述动力电池 110 的荷电状态接近所述预设区间的下限值时, 所述燃料电池 120 为所述动力电池 110 充电, 使得所述动力电池 110 的荷电状态维持在所述预设区间, 以保护

所述动力电池 110。在一些实施例中，若此时所述负载 150 的需求总功率仍大于所述燃料电池 120 的输出功率，可以根据所述需求总功率稍微调高所述燃料电池 120 的输出功率，以满足所述需求总功率。

在一些实施例中，所述动力电池 110 的荷电状态可以为 30%-70%，当所述动力电池 110 的荷电状态到达 35% 时，所述燃料电池 120 即可向所述动力电池 110 充电，将所述动力电池 110 的荷电状态保持在所述预设范围内，远离下限临界值。使得所述动力电池 110 的荷电状态不会过低，从而保护所述动力电池 110，防止其过放。

在一些实施例中，所述步骤 S210 之前还包括：

S200：比较所述负载 150 的需求总功率和所述燃料电池 120 的额定功率；

若所述负载 150 的需求总功率小于所述燃料电池 120 的额定功率，则所述燃料电池 120 为所述动力电池 110 充电。

在一些实施例中，所述步骤 S210 进一步包括当 S212：所述动力电池 110 的荷电状态接近所述预设区间的上限值时，所述动力电池 110 向所述负载 150 放电，使得所述动力电池 110 的荷电状态维持在所述预设区间。

请参见图 8，在一些实施例中，所述步骤 S200 还包括根据所述负载需求总功率调节所述燃料电池的功率。

在上述实施例中，所述动力电池 110 的荷电状态处于所述预设区间，所述燃料电池 120 处于其额定功率工作。所述燃料电池 120 的输出功率为其额定功率，所述燃料电池 120 的输出电压处于其额定电压。所述燃料电池 120 输出的电压可以满足所述总线 160 电压。当所述负载 150 的需求总功率小于所述燃料电池 120 的额定功率时，所述燃料电池 120 的输出功率多于所述负载 150 的需求总功率，所述燃料电池 120 的剩余功率可以为所述动力电池 110 充电。在所述动力电池 110 充电的过程中，其荷电状态升高（但不高过预设范围上限值）。此时，由于所述动力电池 110 的荷电状态依然处于其预设范围内，对应所述燃料电池 120 处于其额定功率，所述燃料电池 120 的输出电压可以满足总线电压，因而可以保持所述接触器 140 闭合，不通过所述变压器 130，所述燃料电池 120 直接通过所述总线 160 向所述负载 150 供电。动力电池 110 的开路电压略微升高，无需所述变压器 130。

当所述动力电池 110 的荷电状态接近所述预设区间的上限值时，所述燃料电池 120 通过所述总线 160 向所述负载 150 放电，使得所述动力电池 110 的荷电状态维持在所述预设区间，以保护所述动力电池 110。此时所述负载 150 的需求总功率小于所述燃料电池 120 的额定功率，需要调节所述动力电池 110 和所述燃料电池 120 的功率分配，降低所述燃料电池 120 的输出功率，使得所述动力电池 110 和所述燃料电池 120 的总输出功率等于所述

负载的需求总功率。

在一些实施例中,所述动力电池 110 的荷电状态可以为 30%-70%,当所述动力电池 110 的荷电状态到达 65%时,所述燃料电池 120 即可通过所述总线 160 向所述负载 150 放电,将所述动力电池 110 的荷电状态保持在所述预设范围内,远离上限临界值。使得所述动力电池 110 的荷电状态不会过高,从而保护所述动力电池 110。

请再参见图 6 或图 7,在一些实施例中,燃料电池车辆动力系统控制方法 20 在所述步骤 S10 之前,还包括:

S110: 判断所述车辆是否为驱动状态;

若是,则执行所述步骤 S10;

若否,则断开所述接触器。

在上述实施例中,所述驱动状态是相对于制动状态而言的。所述制动状态包括刹车、减速的情况,所述驱动状态包括匀速、加速的情况。请再参见图 6 或图 7,在一些实施例中,在所述步骤 S110 之后还包括:

S120: 判断所述车辆是否为高速稳定工况;

若是,则执行所述步骤 S10;

若否,则断开所述接触器。

在上述实施例中,所述高速稳定工况可以包括所述车辆处于匀速行驶状态,此时所述负载 150 的需求总功率几乎没有变化,所述车辆主要由所述燃料电池 120 供电。由于所述燃料电池 120 的反应原理,其调节响应速度比所述动力电池 110 的调节响应速度慢。与所述高速稳定工况相对的是城市工况,车辆在城市工况下行驶时,需要经常加速或减速,需求功率经常变化,由于所述燃料电池 120 的调节响应速度慢,因此在城市工况下,所述动力电池 110 供电为主。

应理解,所述判断车辆是否处于高速稳定工况的步骤应当处于判断所述动力电池的荷电状态是否处于预设区间之前。在一些实施例中,如果在所述动力电池荷电状态很高的阶段,如果遇到刹车,由于需求功率的骤然降低,燃料电池的输出功率来不及调节,因而动力电池也是会被充电。在另一个实施例中,如果在所述动力电池荷电状态很低的阶段,如果持续爬坡,由于需求功率的持续升高,燃料电池的功率虽然可以被调高,但其限于燃料电池的调节上限,燃料电池的输出功率依然不足以满足负载需求,因而所述动力电池也会放电。

在一些实施例中,所述燃料电池车辆动力系统控制方法 20 可以适用于重卡。重卡长时间在高速公路上行驶,长时间处于所述高速稳定工况,因而以燃料电池 120 供电为主。

通过所述动力电池车辆动力系统控制方法，可以根据所述动力电池 110 的荷电状态短路所述变压器 130，以降低所述变压器 130 造成的损耗，提高所述燃料电池 120 的发电效率，节约电能。

在一些实施例中，在所述 S310 当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池 110 向所述负载 150 放电，断开所述接触器 140 之后再次执行所述 S10 检测动力电池 110 的荷电状态是否处于预设区间，循环上述步骤，以确保所述燃料电池 120 处于其额定电压时再闭合所述接触器 140。

在一些实施例中，在所述 S320 当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池 120 所述动力电池 110 充电，断开所述接触器 140 之后再次执行所述 S10 检测动力电池 110 的荷电状态是否处于预设区间，以确保所述燃料电池 120 处于其额定电压时再闭合所述接触器 140。

本公开还提供了一种计算机设备，包括存储器及处理器。所述存储器上存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现任一项所述方法的步骤。

本公开还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现任一项所述的方法的步骤。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本公开的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对公开专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本公开的保护范围。因此，本公开专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种燃料电池车辆动力系统控制方法，所述燃料电池车辆动力系统包括动力电池、燃料电池、变压器以及接触器，所述燃料电池用于通过所述变压器、以及总线分别与负载和所述动力电池电连接，所述动力电池用于向所述负载供电以及储存所述燃料电池产生的电能，所述接触器并联于所述变压器的两端，所述燃料电池处于额定电压时，所述燃料电池的电压可以满足所述总线的电压，其特征在于，所述方法包括：

S10：检测动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间，则执行 S20，

S20：闭合所述接触器，所述燃料电池为所述负载供电；

若所述荷电状态不属于所述预设区间，则执行

S310：当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，断开所述接触器；

S320：当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池向所述动力电池充电；

所述步骤 S20 之后还包括：

S210：保持所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间。

2、根据权利要求 1 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述步骤 S310 之后，还包括：

检测所述动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于预设区间，闭合所述接触器。

3、根据权利要求 1 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述步骤 S210 之前还包括：

S200：比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率；

若所述负载的需求总功率大于所述燃料电池的额定功率，则所述动力电池向所述负载放电；

若所述负载的需求总功率小于所述燃料电池的额定功率，则所述燃料电池为所述动力电池充电。

4、根据权利要求 3 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述步骤 S210 还包括：

S211: 当所述动力电池的荷电状态接近所述预设区间的下限值时, 所述燃料电池为所述动力电池充电, 使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

5、根据权利要求 4 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 在所述步骤 S211 之后, 还包括:

比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率;

若所述负载的需求总功率大于所述燃料电池的额定功率, 根据所述负载的需求总功率调高所述燃料电池的输出功率, 以满足所述负载的需求总功率。

6、根据权利要求 4 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于,

所述步骤 S211, 包括: 当所述动力电池的荷电状态低于 35% 时, 所述燃料电池为所述动力电池充电, 使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

7、根据权利要求 3 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 所述步骤 S210 还包括:

S212: 当所述动力电池的荷电状态接近所述预设区间的上限值时, 所述动力电池向所述负载放电, 使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

8、根据权利要求 7 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 在所述步骤 S212 之后, 还包括:

比较所述负载的需求总功率和所述燃料电池的额定功率;

若所述负载的需求总功率小于所述燃料电池的额定功率, 降低所述燃料电池的输出功率, 以使所述动力电池和所述燃料电池的总输出功率等于所述负载的需求总功率。

9、根据权利要求 7 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于,

所述步骤 S212, 包括: 当所述动力电池的荷电状态高于 65% 时, 所述动力电池向所述负载放电, 使得所述动力电池的荷电状态维持在所述预设区间。

10、根据权利要求 3 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 所述步骤 S200 还包括根据所述负载需求总功率调节所述燃料电池的功率。

11、根据权利要求 1 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 在所述步骤 S10 之前, 还包括:

S110: 判断所述车辆是否为驱动状态;

若是, 则执行所述步骤 S10;

若否, 则断开所述接触器。

12、根据权利要求 11 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法, 其特征在于, 所述驱动状态包括匀速行驶状态和加速行驶状态。

13、根据权利要求 11 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，在所述步骤 S110 之后，还包括：

S120：判断所述车辆是否为高速稳定工况；

若是，则执行所述步骤 S10；

若否，则断开所述接触器。

14、根据权利要求 13 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述高速稳定工况包括匀速行驶状态。

15、根据权利要求 1 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，在所述步骤 S10 之前，还包括：

根据所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，确定所述预设区间。

16、根据权利要求 15 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述根据所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，确定所述预设区间，包括：

根据所述燃料电池的额定功率，以及所述动力电池和所述燃料电池的自洽匹配特性，确定所述预设区间。

17、根据权利要求 1 所述的燃料电池车辆动力系统控制方法，其特征在于，所述动力电池的开路电压-荷电状态特性曲线斜率的绝对值小于所述燃料电池的电压-电流特性曲线斜率的绝对值。

18、一种燃料电池车辆动力系统控制方法，所述燃料电池车辆动力系统包括动力电池、燃料电池、变压器以及接触器，所述燃料电池用于通过所述变压器、以及总线分别与负载和所述动力电池电连接，所述动力电池用于向所述负载供电以及储存所述燃料电池产生的电能，所述接触器并联于所述变压器的两端，所述燃料电池处于额定电压时，所述燃料电池的电压可以满足所述总线的电压，其特征在于，所述方法包括：

S10：检测动力电池的荷电状态是否处于预设区间；

若所述动力电池的荷电状态处于所述预设区间，则执行 S20，

S20：闭合所述接触器，所述燃料电池为所述负载供电；

若所述荷电状态不属于所述预设区间，则执行

S310：当所述荷电状态大于所述预设区间的上限值时，所述动力电池向所述负载放电，断开所述接触器；

S320：当所述荷电状态小于所述预设区间的下限值时，所述燃料电池向所述动力电池充电，断开所述接触器。

19、一种计算机设备，包括存储器及处理器，所述存储器上存储有可在处理器上运行

的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求 1 至 17 中任一项所述方法的步骤。

20、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法的步骤。

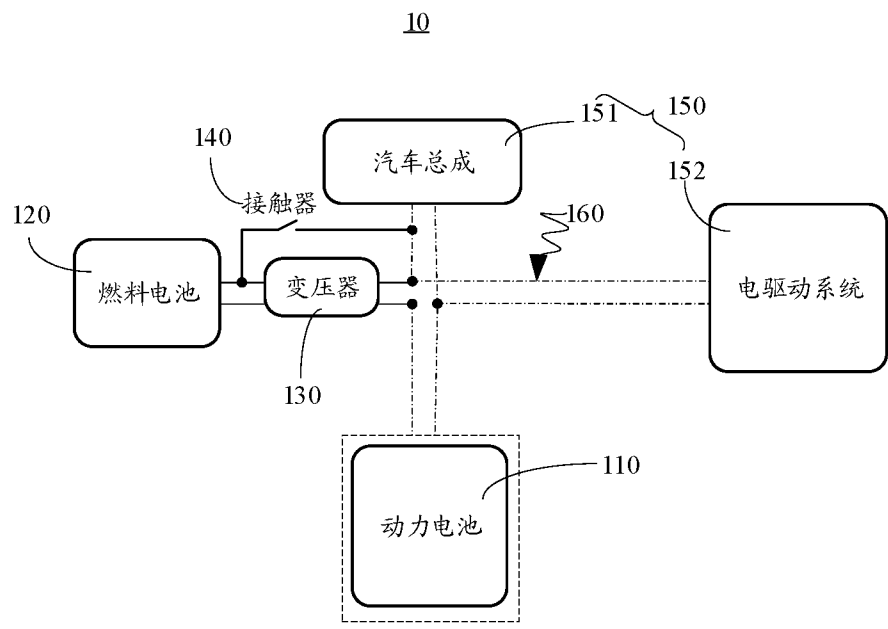


图 1

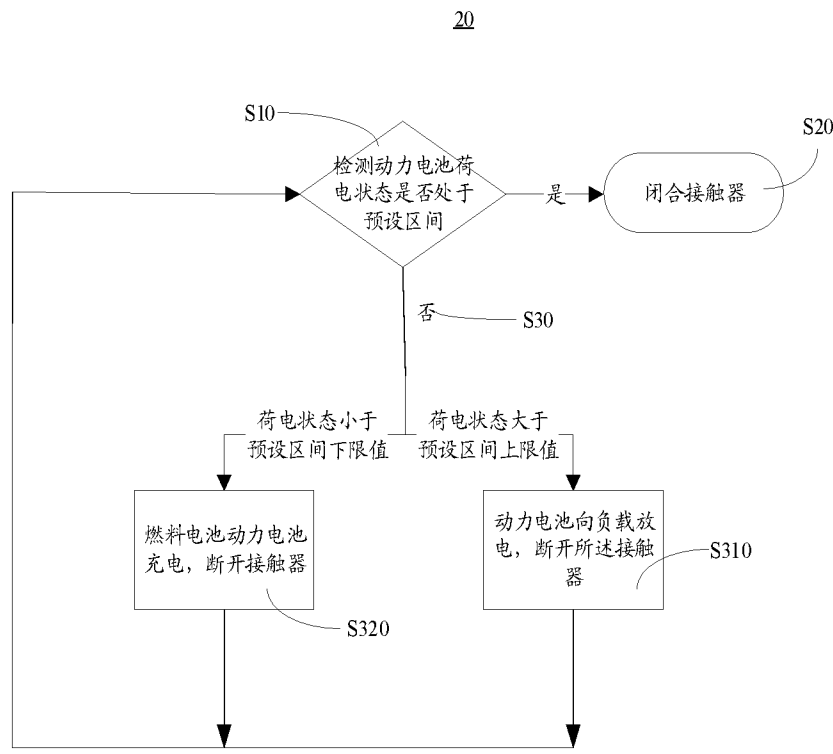


图 2

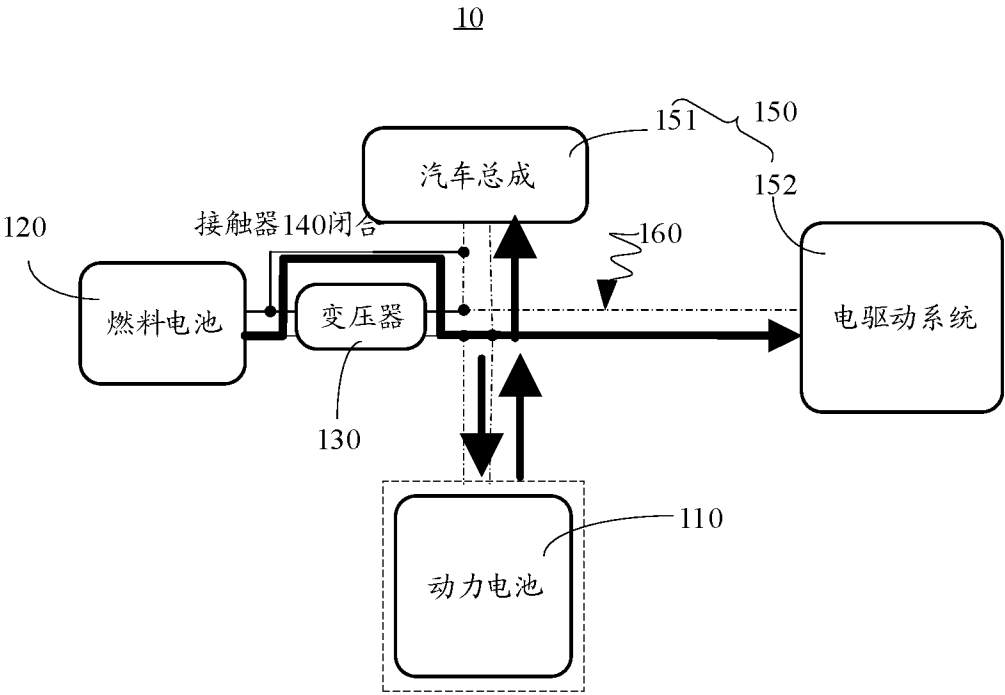


图 3

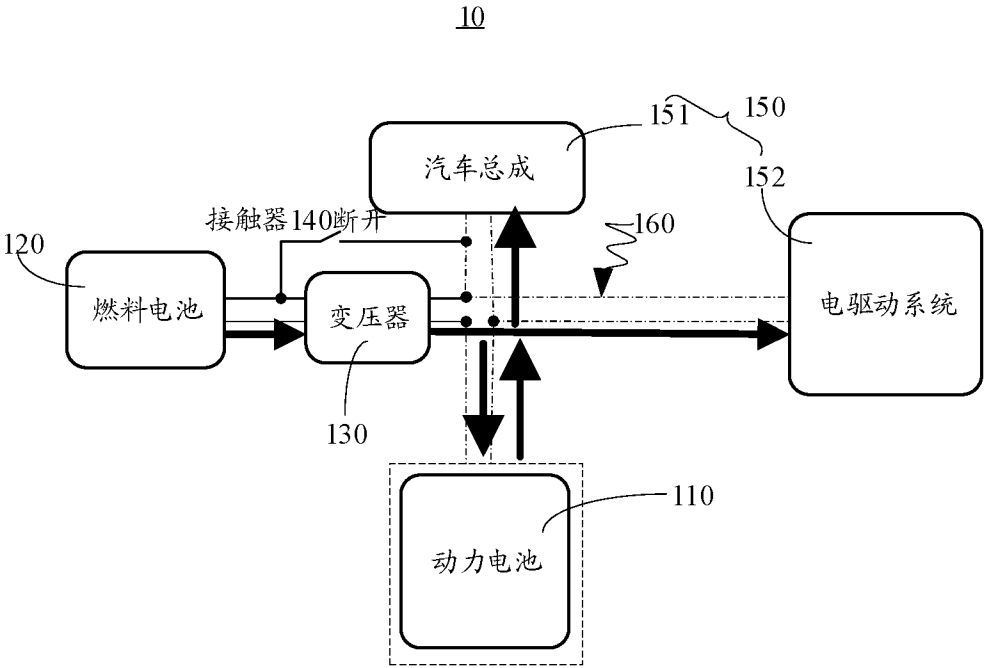


图 4

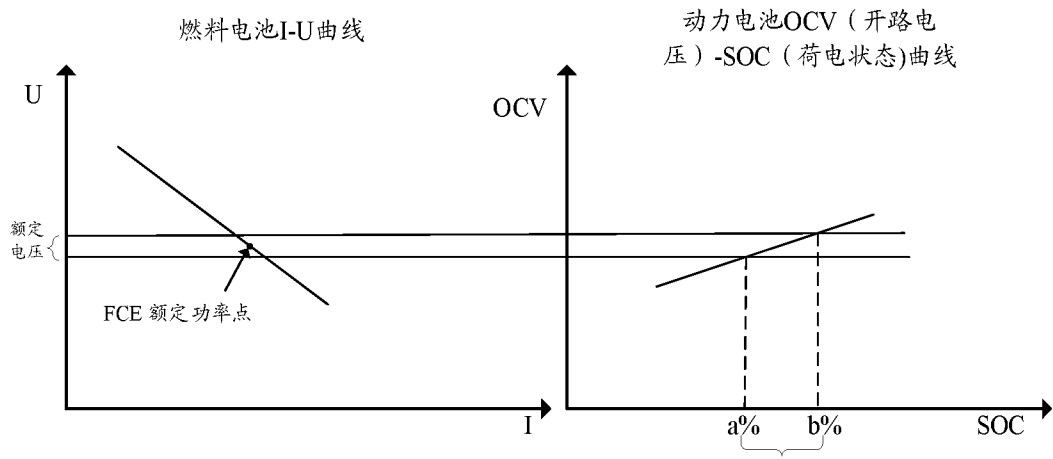


图 5

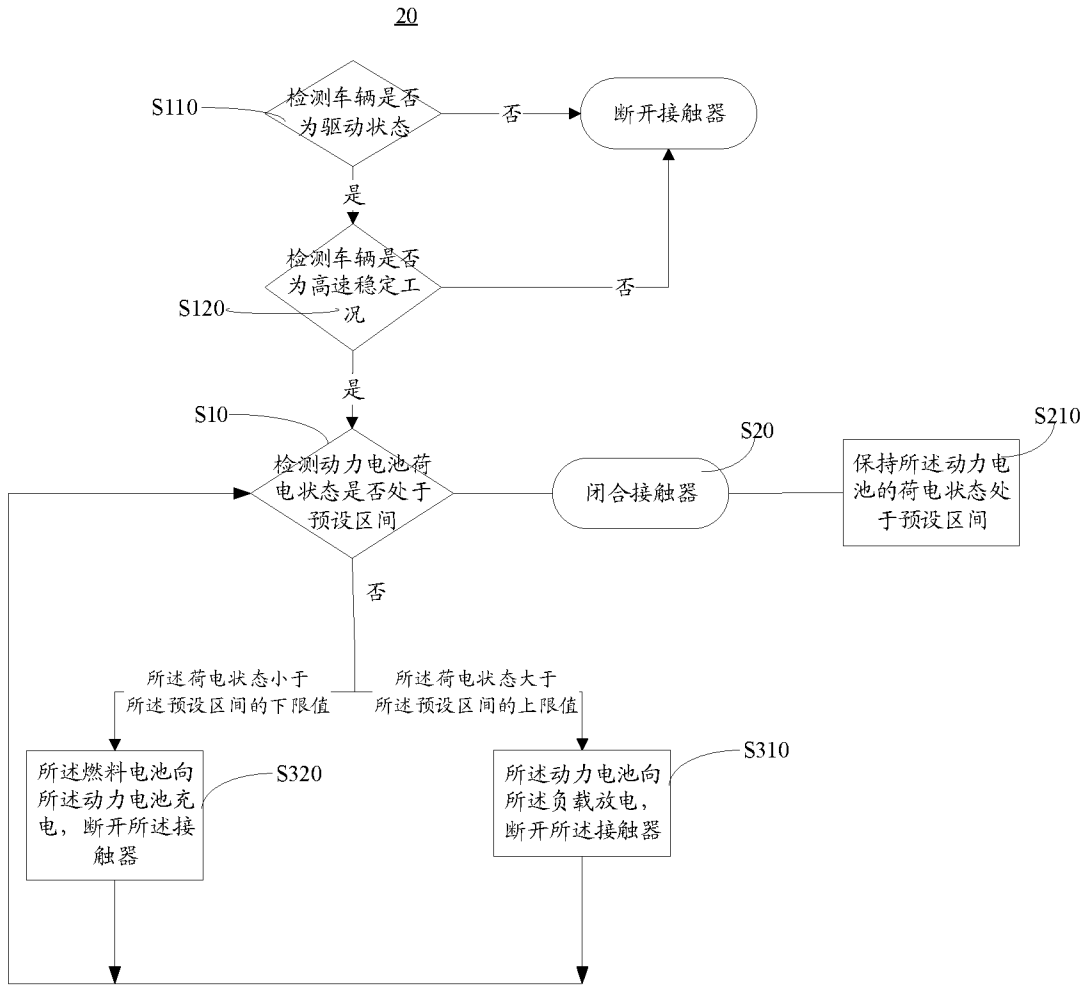


图 6

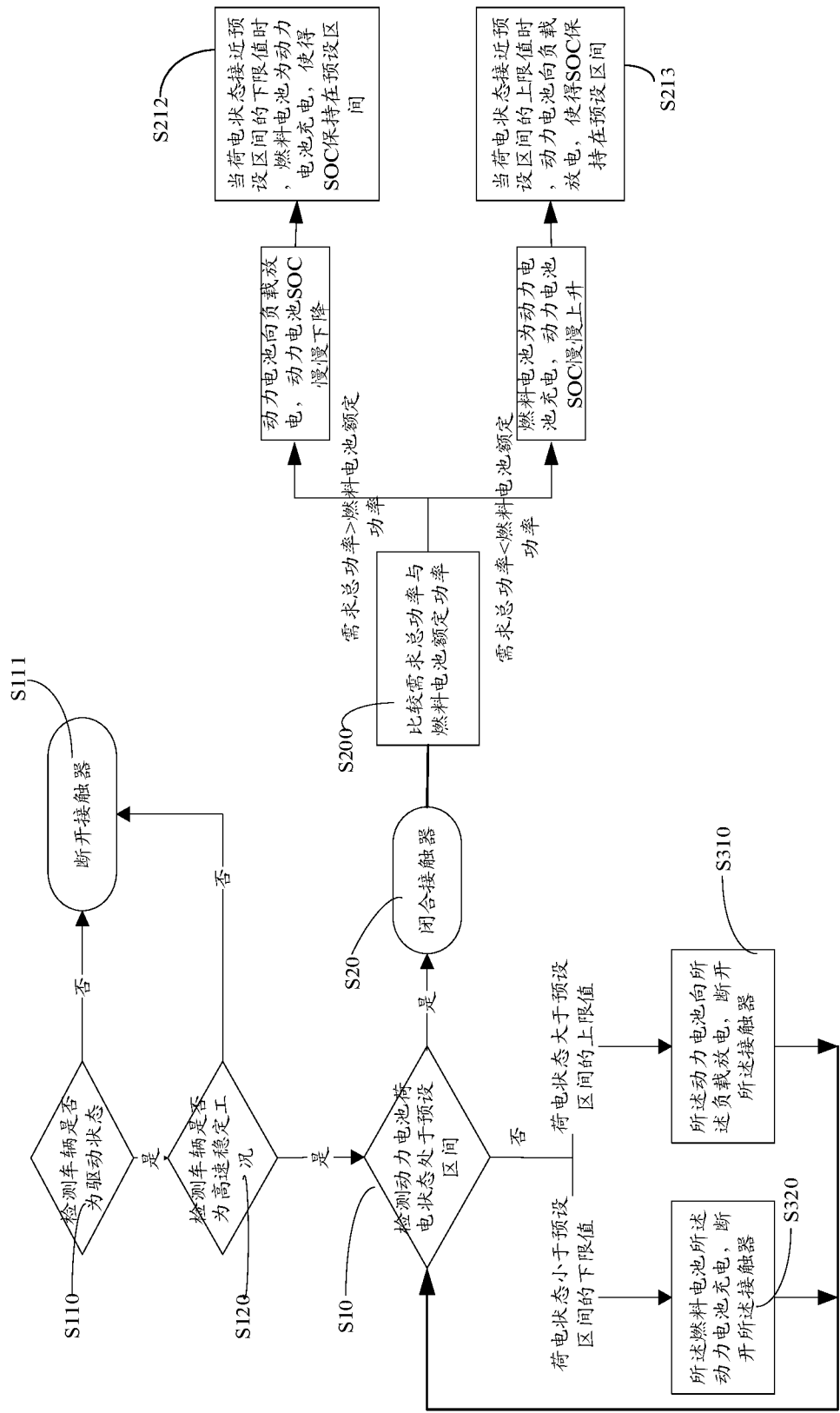


图7

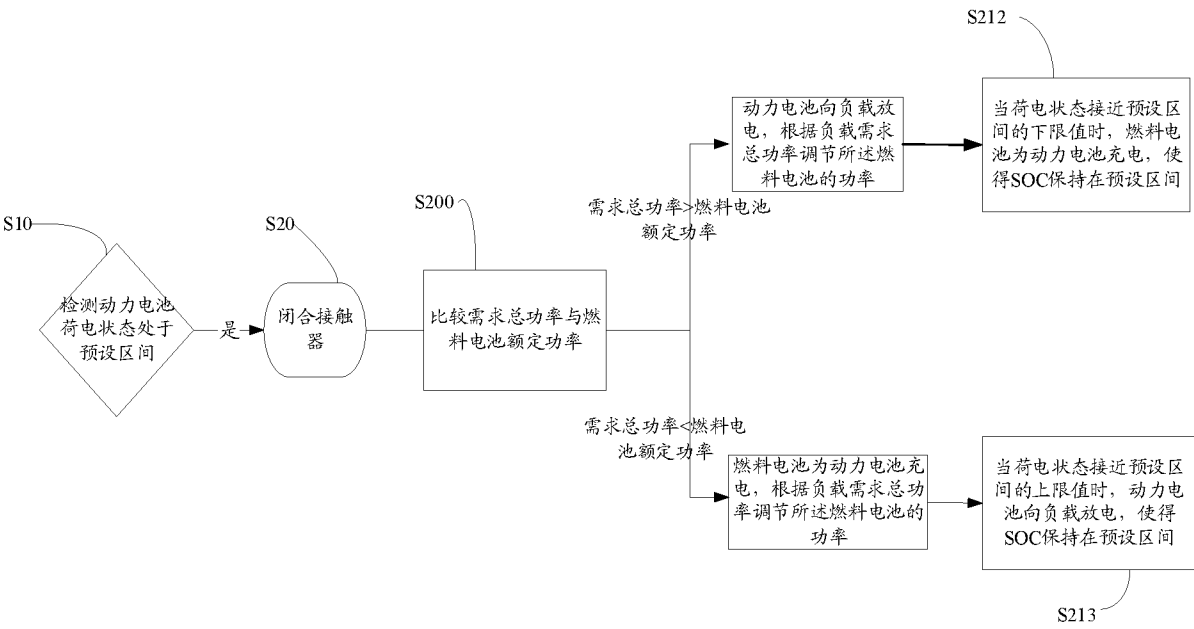


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 58/40(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI: EPODOC; CNPAT; CNKI: 清华大学, 李建秋, 宋金鹏, 徐梁飞, 胡尊严, 欧阳明高, 燃料电池, 动力电池, 蓄电池, 工作电池, 电瓶, 高压电池, 接触器, 继电器, 断路器, 开关, 变压器, 变换器, 升压器, 转换器, 并联, 荷电状态, fuel, cell, battery, contactor, switch, breaker, boost, transformer, converter, DC/DC, parallel, connection, SOC, state, charge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109774540 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 21 May 2019 (2019-05-21) claims 1-10, description, paragraphs 53-99, and figures 1-8	1-20
Y	US 6255008 B1 (IWASE, M.) 03 July 2001 (2001-07-03) description, specific embodiments, and figures 1-4	1-20
Y	CN 108394401 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 14 August 2018 (2018-08-14) claims 9 and 10, description, paragraphs 60-81, and figures 6-8	1-20
A	CN 204161142 U (ZHENGZHOU YUTONG GROUP CO., LTD.) 18 February 2015 (2015-02-18) entire document	1-20
A	CN 105835712 A (ZHENGZHOU YUTONG GROUP CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10) entire document	1-20
A	CN 105059133 A (TANG, Di) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-20
A	JP 2010045889 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 25 February 2010 (2010-02-25) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 March 2020

Date of mailing of the international search report

27 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/129228

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109774540	A	21 May 2019	CN	109774540	B	24 December 2019
US	6255008	B1	03 July 2001	EP	0972668	A2	19 January 2000
				EP	0972668	A3	03 April 2002
				CA	2276819	A1	16 January 2000
				JP	2000036308	A	02 February 2000
CN	108394401	A	14 August 2018	None			
CN	204161142	U	18 February 2015	None			
CN	105835712	A	10 August 2016	None			
CN	105059133	A	18 November 2015	CN	105059133	B	12 December 2017
JP	2010045889	A	25 February 2010	JP	5143665	B2	13 February 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/129228

A. 主题的分类 B60L 58/40 (2019.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B60L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) WPI; EPDOC; CNPAT; CNKI: 清华大学, 李建秋, 宋金鹏, 徐梁飞, 胡尊严, 欧阳明高, 燃料电池, 动力电池, 蓄电池, 工作电池, 电瓶, 高压电池, 接触器, 继电器, 断路器, 开关, 变压器, 变换器, 升压器, 转换器, 并联, 荷电状态, fuel, cell, battery, contactor, switch, breaker, boost, transformer, converter, DC/DC, parallel, connection, SOC, state, charge																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109774540 A (清华大学) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10、说明书第53-99段、图1-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6255008 B1 (IWASE, Masayoshi) 2001年 7月 3日 (2001 - 07 - 03) 说明书具体实施方式、图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108394401 A (清华大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 权利要求9、10、说明书第60-81段、图6-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204161142 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105835712 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105059133 A (唐棣) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010045889 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2010年 2月 25日 (2010 - 02 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109774540 A (清华大学) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10、说明书第53-99段、图1-8	1-20	Y	US 6255008 B1 (IWASE, Masayoshi) 2001年 7月 3日 (2001 - 07 - 03) 说明书具体实施方式、图1-4	1-20	Y	CN 108394401 A (清华大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 权利要求9、10、说明书第60-81段、图6-8	1-20	A	CN 204161142 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-20	A	CN 105835712 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-20	A	CN 105059133 A (唐棣) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-20	A	JP 2010045889 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2010年 2月 25日 (2010 - 02 - 25) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109774540 A (清华大学) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 权利要求1-10、说明书第53-99段、图1-8	1-20																								
Y	US 6255008 B1 (IWASE, Masayoshi) 2001年 7月 3日 (2001 - 07 - 03) 说明书具体实施方式、图1-4	1-20																								
Y	CN 108394401 A (清华大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 权利要求9、10、说明书第60-81段、图6-8	1-20																								
A	CN 204161142 U (郑州宇通客车股份有限公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-20																								
A	CN 105835712 A (郑州宇通客车股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-20																								
A	CN 105059133 A (唐棣) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-20																								
A	JP 2010045889 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2010年 2月 25日 (2010 - 02 - 25) 全文	1-20																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期 2020年 3月 6日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 27日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 周天娟 电话号码 010-53960923																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/129228

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109774540	A	2019年 5月 21日	CN 109774540 B	2019年 12月 24日
US	6255008	B1	2001年 7月 3日	EP 0972668 A2	2000年 1月 19日
				EP 0972668 A3	2002年 4月 3日
				CA 2276819 A1	2000年 1月 16日
				JP 2000036308 A	2000年 2月 2日
CN	108394401	A	2018年 8月 14日	无	
CN	204161142	U	2015年 2月 18日	无	
CN	105835712	A	2016年 8月 10日	无	
CN	105059133	A	2015年 11月 18日	CN 105059133 B	2017年 12月 12日
JP	2010045889	A	2010年 2月 25日	JP 5143665 B2	2013年 2月 13日