



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111284366 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010133963.4

(22)申请日 2020.03.02

(71)申请人 山东汽车制造有限公司

地址 265200 山东省烟台市莱阳市经济开发  
区富山路99号

(72)发明人 肖林海 郑乐堂 周成显 张志远

(74)专利代理机构 烟台双联专利事务所(普通  
合伙) 37225

代理人 吕静

(51) Int. Cl.

B60L 58/27(2019.01)

B60L 53/16(2019.01)

B60L 53/31(2019.01)

B60L 53/66(2019.01)

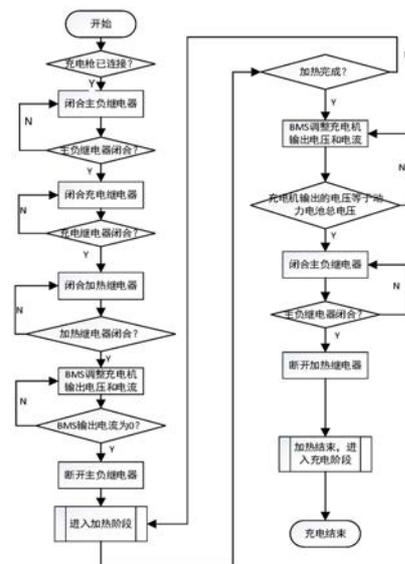
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种动力电池充电加热回路、其控制方法及  
电动汽车

(57)摘要

本发明涉及一种动力电池充电加热回路控制方法,其特征在于,在电池管理系统BMS与充电机建立连接后,加热装置的热源由动力电池过渡切换为充电机的过程中,当电池管理系统BMS检测到电池的输出电流为0时,断开主负继电器,导通加热回路;加热至动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值后,电池管理系统BMS请求调整充电机电压等于动力电池总电压,保证动力电池两端与充电机输出端无电势差,闭合主负继电器,将加热回路切换为充电回路。本发明避免继电器动作时的电弧现象,进而避免在加热、充电的转换过程中继电器因带负载动作而出现的粘连或其他故障风险。



1. 一种动力电池充电加热回路控制方法,其特征在于,

在电池管理系统BMS与充电机建立连接后,加热装置的热源由动力电池过渡切换为充电机的过程中,当电池管理系统BMS检测到电池的输出电流为0时,断开主负继电器,导通加热回路;

加热至动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值后,电池管理系统BMS请求调整充电机电压等于动力电池总电压,保证动力电池两端与充电机输出端无电势差,闭合主负断路器,将加热回路切换为充电回路。

2. 如权利要求1所述的一种动力电池充电加热回路控制方法,其特征在于,具体过程包括:

S1、插入充电枪,电池管理系统BMS与充电机进行连接确认;

S2、闭合主负继电器;

S3、闭合充电继电器;

S4、闭合加热继电器;

S5、电池管理系统BMS请求充电机输出电压为动力电池总电压,并逐渐增加需求电流,充电机响应电池管理系统BMS的输出电压和电流;

S6、当电池管理系统BMS检测到动力电池的输出电流为0时,断开主负继电器,由充电机供电给动力电池加热,电池管理系统BMS根据加热需求调整充电机的输出电压和输出电流;

S7、当动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值时,电池管理系统BMS发送请求调整充电机电压等于动力电池总电压,保证电池两端跟与充电机输出端无电势差,闭合主负继电器;

S8、断开加热继电器;

S9、动力电池由加热阶段转换到充电阶段,电池管理系统BMS根据充电需求调整充电机的输出电压和输出电流。

3. 如权利要求2所述的一种动力电池充电加热回路控制方法,其特征在于,

所述步骤S1中,电池管理系统BMS与充电机进行连接确认,包括快充连接确认和慢充连接确认;所述快充连接确认是指充电机采用非车载充电机,电池管理系统BMS与快充充电桩判断充电线是否连接到位,电池管理系统BMS与非车载充电机建立CAN通讯连接;所述慢充连接确认是指充电机采用车载充电机,电池管理系统BMS与慢充充电桩判断充电线是否连接到位,电池管理系统BMS与车载充电机建立CAN通讯连接。

4. 如权利要求2所述的一种动力电池充电加热回路控制方法,其特征在于,

所述步骤S3中,充电继电器在主正回路或者同时主正、主负回路;如果是通过快充桩充电,闭合的充电继电器是快充继电器;如果是通过慢充桩充电,闭合的充电继电器是慢充充电器。

5. 权利要求1-4任一权项所述的一种动力电池充电加热回路,包括动力电池、充电机和电池管理系统BMS,在动力电池和充电机之间连接有充电回路,充电机正负极连接有加热回路;其特征在于,所述充电回路由充电继电器、主负继电器控制,所述加热回路包括充电继电器、加热继电器、电流测量装置、保险丝和加热装置。

6. 如权利要求5所述的一种动力电池充电加热回路,其特征在于,

所述充电继电器包括快充继电器和慢充继电器,所述充电继电器在主正回路,或者同

时在主正、主负回路。

7. 如权利要求5所述的一种动力电池充电加热回路,其特征在于,  
所述加热装置采用的是与动力电池接触的加热片或其他需要高压供电加热的电暖装置。

8. 如权利要求5所述的一种动力电池充电加热回路,其特征在于,  
所述充电回路带有由主正继电器、预充继电器和预充电阻构成的预充模块,所述预充继电器串接预充电阻后连接在主正继电器的两端形成并联电路。

9. 一种电动汽车,其特征在于,具有权利要求5-8所述的动力电池充电加热回路,采用权利要求1-4所述的动力电池充电加热回路控制方法进行控制。

## 一种动力电池充电加热回路、其控制方法及电动汽车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,具体地说,是一种新能源电动汽车的动力电池充电加热回路控制方法。

### 背景技术

[0002] 在新能源汽车领域,动力电池作为动力源,为整车其他高压部件提供电能,是新能源汽车中核心部件之一。动力电池电量低时,可通过快充、慢充形式进行充电,如果动力电池的单体温度比较低,需要先对动力电池包加热,当动力电池的单体温度高于设定温度阈值时才允许进行充电。

[0003] 动力电池的加热控制回路一般包含加热电流测量装置、加热装置、加热熔断器、加热继电器等组成。加热装置贴于电池包内部模组的表面。对车辆进行充电时且动力电池的单体温度低于设定的加热温度阈值时,整车动力电池加热继电器及加热回路的其他相关继电器会闭合。通过动力电池组或充电机提供电能给加热装置供电,从而起到电池包加热的作用。当电池单体的温度上升到加热停止的温度阈值后,动力电池的充电回路继电器闭合,加热继电器断开,由加热环节进入充电环节。

[0004] 上述方案中,由加热环节向充电环节切换时,由于充电机已经开始工作,当直接闭合充电回路继电器时属于带负载动作,容易产生电弧,会对继电器寿命造成影响,严重情况下会造成继电器粘连,发生充电事故或故障。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在提出一种动力电池充电加热回路控制方法,所述的充电加热回路控制方法能够避免主继电器动作时产生的电弧现象,以及动力电池在加热、充电的转换过程中继电器因带负载动作出现的粘连或其他故障风险。此外,本发明还同时提供了一种动力电池充电加热回路及电动汽车。

[0006] 为解决上述问题,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种动力电池充电加热回路控制方法,其特殊之处在于,

[0008] 在电池管理系统BMS与充电机建立连接后,加热装置的热源由动力电池过渡切换为充电机的过程中,当电池管理系统BMS检测到电池的输出电流为0时,断开主负继电器,导通加热回路;

[0009] 加热至动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值后,电池管理系统BMS请求调整充电机电压等于动力电池总电压,保证动力电池两端与充电机输出端无电势差,闭合主负继电器,将加热回路切换为充电回路。

[0010] 一种动力电池充电加热回路控制方法,具体过程包括:

[0011] S1、插入充电枪,电池管理系统BMS与充电机进行连接确认;

[0012] S2、闭合主负继电器;

[0013] S3、闭合充电继电器;

[0014] S4、闭合加热继电器；

[0015] S5、电池管理系统BMS请求充电机输出电压为动力电池总电压，并逐渐增加需求电流，充电机响应电池管理系统BMS的输出电压和电流；

[0016] S6、当电池管理系统BMS检测到动力电池的输出电流为0时，断开主负继电器，由充电机供电给动力电池加热，电池管理系统BMS根据加热需求调整充电机的输出电压和输出电流；

[0017] S7、当动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值时，电池管理系统BMS发送请求调整充电机电压等于动力电池总电压，保证电池两端跟与充电机输出端无电势差，闭合主负继电器；

[0018] S8、断开加热继电器；

[0019] S9、动力电池由加热阶段转换到充电阶段，电池管理系统BMS根据充电需求调整充电机的输出电压和输出电流。

[0020] 所述步骤S1中，电池管理系统BMS与充电机进行连接确认，包括快充连接确认和慢充连接确认；所述快充连接确认是指充电机采用非车载充电机，电池管理系统BMS与快充充电桩判断充电线是否连接到位，电池管理系统BMS与非车载充电机建立CAN通讯连接；所述慢充连接确认是指充电机采用车载充电机，电池管理系统BMS与慢充充电桩判断充电线是否连接到位，电池管理系统BMS与车载充电机建立CAN通讯连接。

[0021] 相应地，所述步骤S3中，充电继电器可以在主正回路，也可以同时主正、主负回路；如果是通过快充桩充电，闭合的充电继电器是快充继电器；如果是通过慢充桩充电，闭合的充电继电器是慢充充电器。

[0022] 一种动力电池充电加热回路，包括动力电池、充电机和电池管理系统BMS，在动力电池和充电机之间连接有充电回路，充电机正负极连接有加热回路；其特殊之处在于，所述充电回路由充电继电器、主负继电器控制，所述加热回路包括充电继电器、加热继电器、电流测量装置、保险丝和加热装置。

[0023] 所述充电继电器包括快充继电器和慢充继电器，所述充电继电器可以在主正回路，也可以同时主正、主负回路。

[0024] 所述加热装置采用的是与动力电池接触的加热片或其他需要高压供电加热的电暖装置。

[0025] 所述充电回路带有由主正继电器、预充继电器和预充电阻构成的预充模块，所述预充继电器串接预充电阻后连接在主正继电器的两端形成并联电路。

[0026] 一种具有上述动力电池充电加热回路的电动汽车，特殊之处在于，采用以上的动力电池充电加热回路控制方法进行控制。

[0027] 本发明的一种动力电池充电加热回路控制方法，在动力电池与充电机建立充电连接后，通过动力电池管理系统BMS与充电机进行通讯，对充电机的输出电压和输出电流进行调整，并通过自身的电压传感器和电流传感器检测总电压和输出总电流，从而保证在加热和充电状态切换过程中，主负继电器的闭合或断开都是无负载切换，有效保护继电器，避免了继电器动作时的电弧现象，以及动力电池在加热、充电的转换过程中继电器因带负载动作而出现的粘连或其他故障风险。

## 附图说明

[0028] 图1:一种动力电池充电加热回路结构示意图;

[0029] 图2:一种动力电池充电加热回路加热充电切换控制流程图。

## 具体实施方式

[0030] 下面就附图对本发明作以下详细说明。

[0031] 实施例

[0032] 本实施例描述的是一种如图1所示动力电池加热充电回路的控制方法。所述动力电池的加热充电回路包括动力电池、充电机和电池管理系统BMS,所述电池管理系统用于采集动力电池的参数和状态,并根据动力电池的参数和状态实时调整充电机的输出电压和电流。在动力电池和充电机之间连接有充电回路,充电机正负极连接有加热回路;所述充电回路由充电继电器、主负继电器控制,所述加热回路包括充电继电器、加热继电器、电流测量装置、保险丝和加热装置。所述充电继电器包括快充继电器和慢充继电器,所述充电继电器可以在主正回路,也可以同时主正、主负回路。所述加热装置采用的是与动力电池接触的加热片或其他需要高压供电加热的电暖装置。所述充电回路带有由主正继电器、预充继电器和预充电阻构成的预充模块,所述预充继电器串接预充电阻后连接在主正继电器的两端形成并联电路。

[0033] 当对车辆进行充电时,充电机与所述高压回路连接,如果动力电池的单体温度低于电池加热设定的阈值,高压回路与充电机建立有效连接后,加热继电器闭合,加热回路与充电机形成控制回路,充电机提供输出电流驱动加热装置给动力电池加热,当动力电池单体最低温度高于电池加热的设定阈值时,闭合主负继电器,断开加热继电器,动力电池与充电机形成充电回路,进入充电环节,具体充电、加热切换保护控制见流程图:

[0034] S1:插入充电枪,进行连接确认,其特征在于充电的连接确认分快充连接确认和慢充连接确认。快充连接确认是电池管理系统(BMS)和快充充电桩判断充电线是否连接到位,BMS和非车载充电机建立CAN通讯连接。慢充连接确认是车载控制装置(如BMS或车载充电机等)与慢充充电桩充电回路是否连接到位,BMS与车载充电机建立CAN通讯连接;

[0035] S2:闭合主负继电器;

[0036] S3:确认主负继电器闭合后,闭合充电继电器,充电继电器的特征在于如果是通过快充桩充电,闭合的充电继电器是快充继电器,如果是通过慢充桩充电,闭合的充电继电器是慢充充电器。充电继电器可以在主正回路也可以同时主正、主负回路。

[0037] S4:闭合加热继电器;

[0038] S5:BMS请求充电机输出电压为动力电池总电压,并逐渐增加需求电流;

[0039] S6:充电机响应BMS输出电压和电流,当BMS检测到电池的输出电流为0时,断开主负继电器(保证主负继电器无负载切断),由充电机供电给动力电池加热,BMS根据加热需求调整充电机的输出电压和输出电流;

[0040] S7:当动力电池的最低单体温度高于设定停止加热的温度阈值后,BMS发送请求调整充电机电压等于动力电池总电压,保证电池两端跟与充电机输出端无电势差,闭合主负继电器(保证主负继电器无负载闭合);

[0041] S8:断开加热继电器;

[0042] S9: 确认加热继电器断开后,由加热阶段转换到充电阶段,BMS根据充电需求调整充电机的输出电压和输出电流。

[0043] 本发明的一种动力电池充电加热回路控制方法,在满足动力电池与充电机给电池加热装置供电情况下,通过电池管理系统调整充电机的输出电压和输出电流,并通过自身的电压传感器和电流传感器检测总电压和输出总电流,在充电连接阶段、加热阶段、充电阶段进行切换时,能够避免充电回路继电器闭合或断开动作时带负载切换,减少带负载切换出现的电弧现象,延长继电器寿命,在一定程度上能够防止继电器粘连故障。

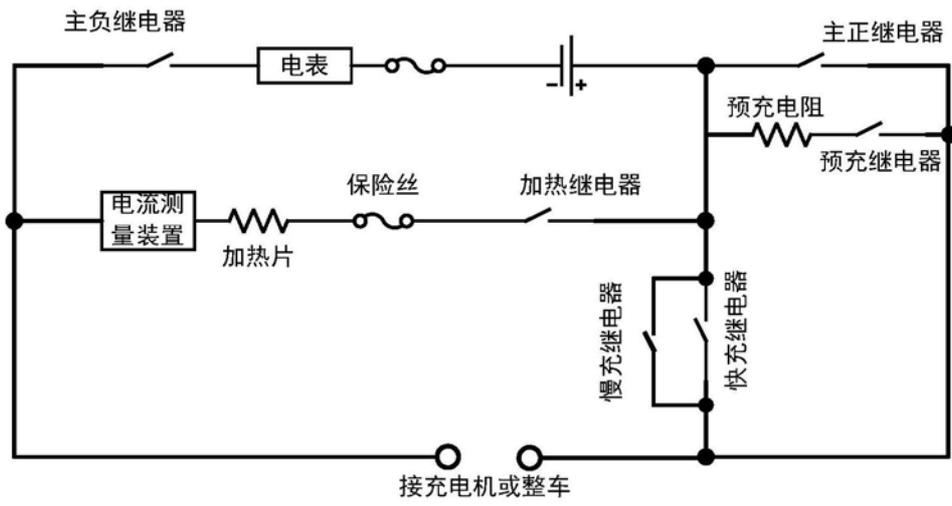


图1

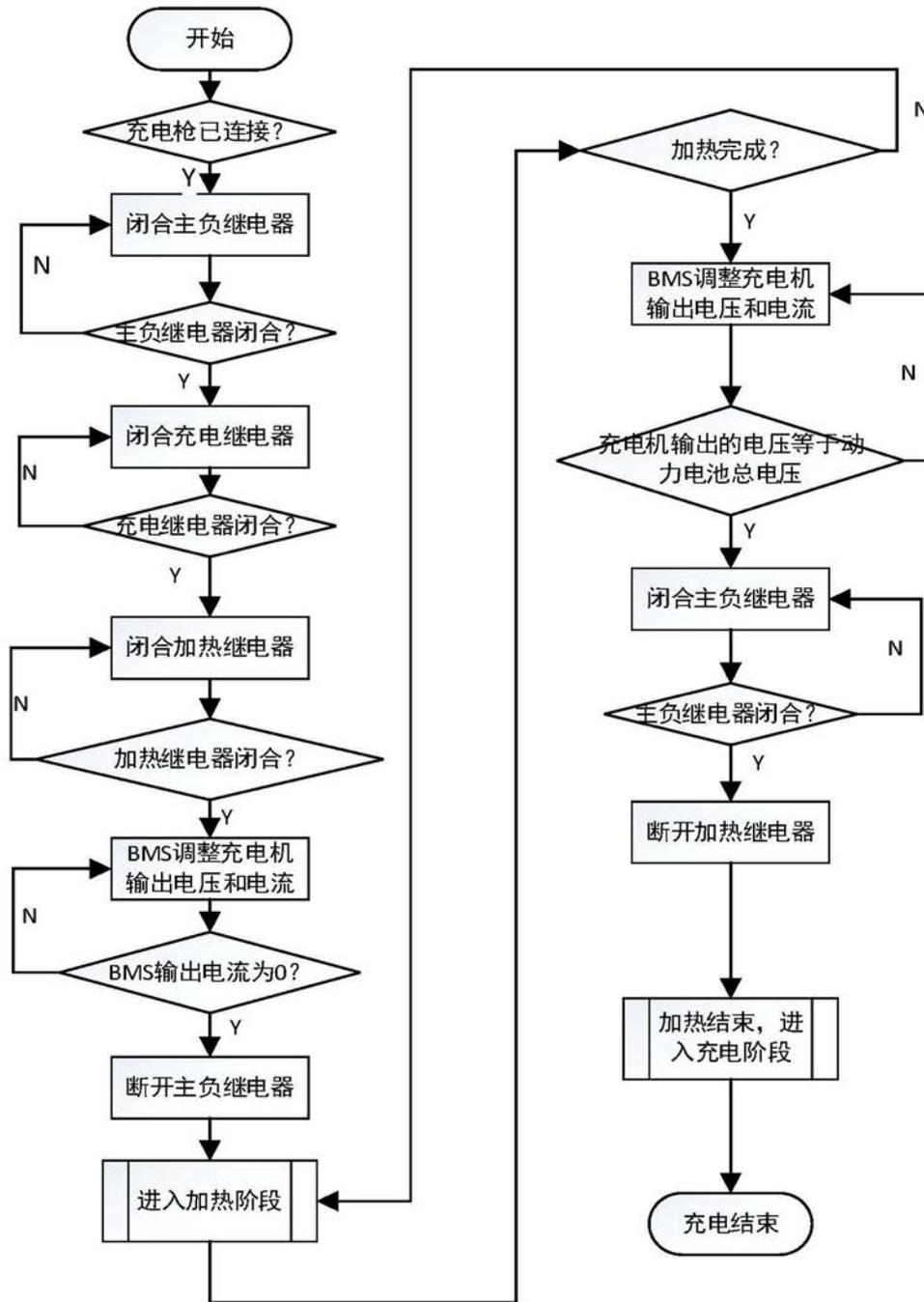


图2