



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109484132 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811534698.X

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司  
地址 230601 安徽省合肥市桃花工业园始  
信路669号

(72)发明人 赵爽

(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 贾博雍

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

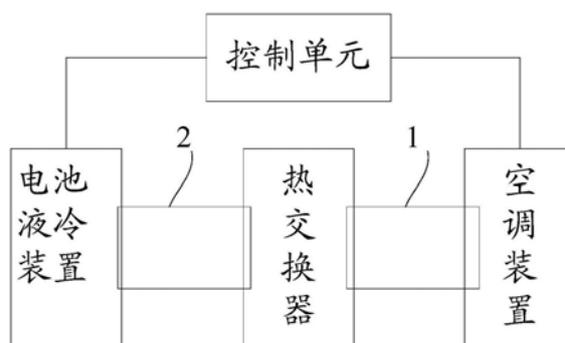
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法

(57)摘要

本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法,该系统包括:热交换器、空调装置、电池液冷装置和控制单元;所述热交换器通过第一回路与所述空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;所述控制单元用于控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。本发明能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。



1. 一种电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,包括:热交换器、空调装置、电池液冷装置和控制单元;

所述热交换器通过第一回路与所述空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;

所述控制单元用于控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,所述空调装置包括:压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器;

所述压缩机通过第一管路与所述冷凝器相连,所述冷凝器通过第二管路与所述膨胀阀相连,所述膨胀阀通过第三管路与所述蒸发器相连,所述蒸发器通过第四管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第五管路与所述压缩机相连,以形成所述第一回路;

所述冷凝器用于排放制冷剂由气态变成液态时产生的热量,所述蒸发器用于吸收周边环境热量以使通过的制冷剂由液态变气态,所述蒸发器通过风道对乘员舱进行制冷。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,所述电池液冷装置包括:冷却板、膨胀水壶和水泵;

所述水泵、所述膨胀水壶、所述热交换器和所述冷却板通过管道串接在一起,形成第二回路;

在所述水泵运转时,冷却液循环通过所述冷却板和所述热交换器,使动力电池的热量通过流经所述冷却板的冷却液与所述热交换器进行热交换。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,还包括:温度传感器;

所述温度传感器的输出端与所述控制单元的第一输入端相连,所述温度传感器用于检测动力电池的电池温度;

在所述电池温度大于设定温度阈值时,所述控制单元控制所述水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,还包括:空调开关;

所述空调开关串接在所述控制单元的第二输入端与整车地之间,如果乘员舱打开空调制冷,则所述空调开关闭合,否则所述空调开关断开;

在所述空调开关断开时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值;

在所述空调开关闭合时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车空调制冷的控制系统,其特征在于,还包括:整车控制器;

所述整车控制器通过CAN总线与所述控制单元相连,所述控制单元的输出端与所述水泵的控制端相连;

在整车热管理模式为放电预冷模式时,所述整车控制器发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

7. 一种电动汽车空调制冷的控制方法,其特征在于,包括:

设置热交换器,使所述热交换器通过第一回路与空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;

通过控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车空调制冷的控制方法,其特征在于,还包括:

获取动力电池的电池温度,如果所述电池温度大于设定温度阈值,则控制水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车空调制冷的控制方法,其特征在于,还包括:

判断乘员舱是否打开空调,如果是,则控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化,如果否,则控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车空调制冷的控制方法,其特征在于,还包括:

判断整车热管理模式是否为放电预冷模式,如果是,则通过CAN总线发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

## 一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车空调控制技术领域,尤其涉及一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法。

### 背景技术

[0002] 随着人们对汽车的节能和环保的要求越来越严格,电动汽车日益成为汽车发展的重要方向。电动汽车可合理利用电网波谷电力等优点,目前我国已将电动汽车产业化列为新能源汽车产业规划。

[0003] 当前电动汽车空调主要对乘员舱进行制冷,但由于电池在充放电过程中会产生大量的化学反应热和焦耳热,易造成动力电池因温度过高产生安全隐患。为了有效的控制动力电池的温度对电动车续航里程,节省能源起重要作用,常使电动汽车的空调系统对动力电池进行热交换,以降低动力电池的温度。但在同时开启乘员舱和动力电池进行冷却时,易使乘员舱的制冷效果下降,使用户的舒适性体验较差。因此,如何提高电动汽车能源利用率,完善电动汽车热管理,具有重要的研究意义。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法,解决现有电动汽车空调在同时对动力电池和乘员舱进行制冷时,易产生制冷效果弱和用户体验效果差的问题,能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。

[0005] 为实现以上目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种电动汽车空调制冷的控制系统,包括:热交换器、空调装置、电池液冷装置和控制单元;

[0007] 所述热交换器通过第一回路与所述空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;

[0008] 所述控制单元用于控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

[0009] 优选的,所述空调装置包括:压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器;

[0010] 所述压缩机通过第一管路与所述冷凝器相连,所述冷凝器通过第二管路与所述膨胀阀相连,所述膨胀阀通过第三管路与所述蒸发器相连,所述蒸发器通过第四管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第五管路与所述压缩机相连,以形成所述第一回路;

[0011] 所述冷凝器用于排放制冷剂由气态变成液态时产生的热量,所述蒸发器用于吸收周边环境热量以使通过的制冷剂由液态变气态,所述蒸发器通过风道对乘员舱进行制冷。

[0012] 优选的,所述电池液冷装置包括:冷却板、膨胀水壶和水泵;

[0013] 所述水泵、所述膨胀水壶、所述热交换器和所述冷却板通过管道串接在一起,形成第二回路;

[0014] 在所述水泵运转时,冷却液循环通过所述冷却板和所述热交换器,使动力电池的热量通过流经所述冷却板的冷却液与所述热交换器进行热交换。

[0015] 优选的,还包括:温度传感器;

[0016] 所述温度传感器的输出端与所述控制单元的第一输入端相连,所述温度传感器用于检测动力电池的电池温度;

[0017] 在所述电池温度大于设定温度阈值时,所述控制单元控制所述水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

[0018] 优选的,还包括:空调开关;

[0019] 所述空调开关串接在所述控制单元的第二输入端与整车地之间,如果乘员舱打开空调制冷,则所述空调开关闭合,否则所述空调开关断开;

[0020] 在所述空调开关断开时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值;

[0021] 在所述空调开关闭合时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化。

[0022] 优选的,还包括:整车控制器;

[0023] 所述整车控制器通过CAN总线与所述控制单元相连,所述控制单元的输出端与所述水泵的控制端相连;

[0024] 在整车热管理模式为放电预冷模式时,所述整车控制器发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

[0025] 本发明还提供一种电动汽车空调制冷的控制方法,包括:

[0026] 设置热交换器,使所述热交换器通过第一回路与空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;

[0027] 通过控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

[0028] 优选的,还包括:

[0029] 获取动力电池的电池温度,如果所述电池温度大于设定温度阈值,则控制水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

[0030] 优选的,还包括:

[0031] 判断乘员舱是否打开空调,如果是,则控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化,如果否,则控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值。

[0032] 优选的,还包括:

[0033] 判断整车热管理模式是否为放电预冷模式,如果是,则通过CAN总线发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

[0034] 本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法,通过热交换器,使车辆空调装置与动力电池的电池液冷装置进行热交换,并通过调节流经电池液冷装置的循环液的循环量来调节乘员舱和动力电池的制冷量。解决现有电动汽车空调在同时对动力电池和乘员舱进行制冷时,易产生制冷效果弱和用户体验效果差的问题,能提高电动汽车使用的舒

适性和智能性。

### 附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明的具体实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0036] 图1:是本发明提供的一种电动汽车空调制冷的控制系统示意图;

[0037] 图2:是本发明实施例提供的动力电池与乘员舱制冷热交换结构示意图;

[0038] 图3:是本发明提供的一种电动汽车空调制冷的控制方法流程图。

### 具体实施方式

[0039] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案,下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

[0040] 针对当前电动汽车空调制冷不仅用于乘员舱的制冷,还需要对动力电池进行制冷,易造成乘员舱制冷效果不好且舒适度下降的问题。本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制系统及方法,通过热交换器,使车辆空调装置与动力电池的电池液冷装置进行热交换,并通过调节流经电池液冷装置的循环液的循环量来调节乘员舱和动力电池的制冷量。解决现有电动汽车空调在同时对动力电池和乘员舱进行制冷时,易产生制冷效果弱和用户体验效果差的问题,能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。

[0041] 如图1所示,本发明提供的一种电动汽车空调制冷的控制系统,包括:热交换器、空调装置、电池液冷装置和控制单元。所述热交换器通过第一回路1与所述空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路2与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路1运行的制冷剂与所述第二回路2中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷。所述控制单元用于控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

[0042] 具体地,交换器将第一回路中的制冷剂与第二回路中的循环液进行热交换,使循环液对动力电池进行制冷,动力电池的温度下降。制冷剂是空调装置运行的制冷介质,具有良好的制冷效果,能提高制冷效率。同时,将空调系统与动力电池的液冷系统关联起来,能有效节少车辆的能源消耗。

[0043] 如图2所示,所述空调装置包括:压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器。所述压缩机通过第一管路与所述冷凝器相连,所述冷凝器通过第二管路与所述膨胀阀相连,所述膨胀阀通过第三管路与所述蒸发器相连,所述蒸发器通过第四管路与所述热交换器相连,所述热交换器通过第五管路与所述压缩机相连,以形成所述第一回路。所述冷凝器用于排放制冷剂由气态变成液态时产生的热量,所述蒸发器用于吸收周边环境热量以使通过的制冷剂由液态变气态,所述蒸发器通过风道对乘员舱进行制冷。

[0044] 进一步,所述电池液冷装置包括:冷却板、膨胀水壶和水泵。所述水泵、所述膨胀水壶、所述热交换器和所述冷却板通过管道串接在一起,形成第二回路。在所述水泵运转时,冷却液循环通过所述冷却板和所述热交换器,使动力电池的热量通过流经所述冷却板的冷却液与所述热交换器进行热交换。

[0045] 在实际应用中,液冷电动汽车主要应用冷却液对电池进行冷却,冷却的动力部件

主要是电动压缩机和水泵。因此电池热管理系统中的水泵可以起到一定的调节作用,水泵占空比较高时,冷却液流量较大会加速换热器的换热量,影响乘员舱的制冷效果。环境温度比较高时候,乘员舱和电池包都需要进行冷却,当乘员舱制冷已经开启后,如果这时电池制冷打开,就会瞬间带走乘员舱的制冷量,让用户舒适性体验较差。本系统通过调节电池水泵的占空比来调节冷却液的流量,从而减弱高温环境下电池制冷打开后乘员舱制冷舒适度下降的问题,能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。

[0046] 该系统还包括:温度传感器。所述温度传感器的输出端与所述控制单元的第一输入端相连,所述温度传感器用于检测动力电池的电池温度。在所述电池温度大于设定温度阈值时,所述控制单元控制所述水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

[0047] 该系统还包括:空调开关。所述空调开关串接在所述控制单元的第二输入端与整车地之间,如果乘员舱打开空调制冷,则所述空调开关闭合,否则所述空调开关断开。在所述空调开关断开时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值。在所述空调开关闭合时,所述控制单元控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化。

[0048] 该系统还包括:整车控制器。所述整车控制器通过CAN总线与所述控制单元相连,所述控制单元的输出端与所述水泵的控制端相连。在整车热管理模式为放电预冷模式时,所述整车控制器发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

[0049] 可见,本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制系统,通过热交换器,使车辆空调装置与动力电池的电池液冷装置进行热交换,并通过调节流经电池液冷装置的循环液的循环量来调节乘员舱和动力电池的制冷量。解决现有电动汽车空调在同时对动力电池和乘员舱进行制冷时,易产生制冷效果弱和用户体验效果差的问题,能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。

[0050] 如图3所示,本发明还提供一种电动汽车空调制冷的控制方法,包括:

[0051] S1:设置热交换器,使所述热交换器通过第一回路与空调装置进行热交换,所述热交换器通过第二回路与电池液冷装置进行热交换,所述热交换器用于将所述第一回路运行的制冷剂与所述第二回路中运行的循环液进行热交换,以对乘员舱和动力电池进行制冷;

[0052] S2:通过控制流经所述电池液冷装置的循环液的循环量,以调节空调对乘员舱和动力电池的制冷量。

[0053] 该方法还包括:

[0054] S3:获取动力电池的电池温度,如果所述电池温度大于设定温度阈值,则控制水泵运转,以使循环液通过第二回路对动力电池进行制冷。

[0055] 进一步,还包括:

[0056] S4:判断乘员舱是否打开空调,如果是,则控制所述水泵的PWM波的占空比为逐步递增至第二恒定值,以逐步调节乘员舱和动力电池的制冷量变化,如果否,则控制所述水泵的PWM波的占空比为第一恒定值。

[0057] 更进一步,还包括:

[0058] S5:判断整车热管理模式是否为放电预冷模式,如果是,则通过CAN总线发送预冷报文给所述控制单元,所述控制单元根据所述预冷报文输出PWM波控制所述水泵的运转。

[0059] 在实际应用中,判断整车热管理模式是否在放电预冷模式,如果不在放电预冷模式,则不执行高温水泵控制策略。如果在放电预冷模式,则执行高温水泵控制策略,并判断是否有乘员舱制冷请求。若无乘员舱制冷请求,则执行正常的水泵开启策略,即进入放电预冷后水泵占空比全开。如果有乘员舱制冷请求,则执行高温的梯度水泵开启策略,计时2min后恢复正常水泵控制策略。该方法实现了液冷纯电动汽车高温环境下,电池和乘员舱同时制冷时,短时间内优化水泵占空比策略。使得乘员舱的制冷舒适性不会有明显突变,实际测试的数据优化后温度突变下降了7℃,优化后用户体验较好。

[0060] 可见,本发明提供一种电动汽车空调制冷的控制方法,通过热交换器,使车辆空调装置与动力电池的电池液冷装置进行热交换,并通过调节流经电池液冷装置的循环液的循环量来调节乘员舱和动力电池的制冷量。解决现有电动汽车空调在同时对动力电池和乘员舱进行制冷时,易产生制冷效果弱和用户体验效果差的问题,能提高电动汽车使用的舒适性和智能性。

[0061] 以上依据图示所示的实施例详细说明了本发明的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本发明的较佳实施例,但本发明不以图面所示限定实施范围,凡是依照本发明的构想所作的改变,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,均应在本发明的保护范围内。

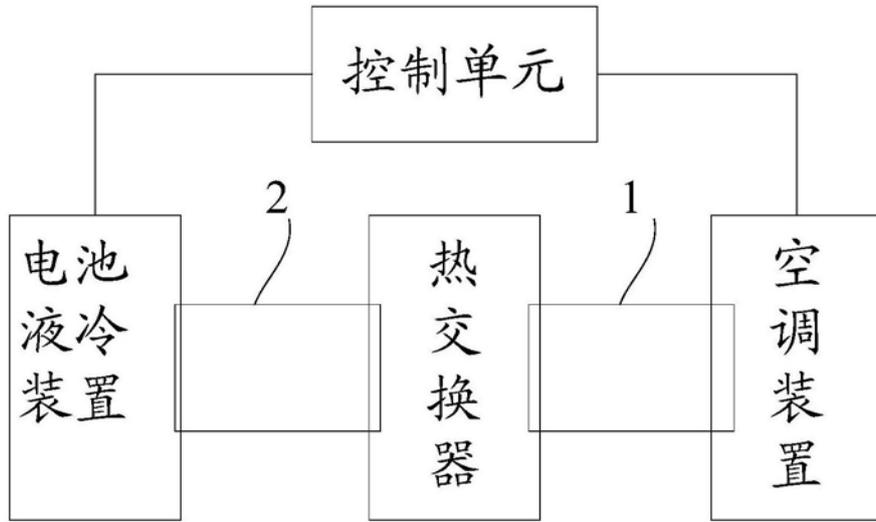


图1

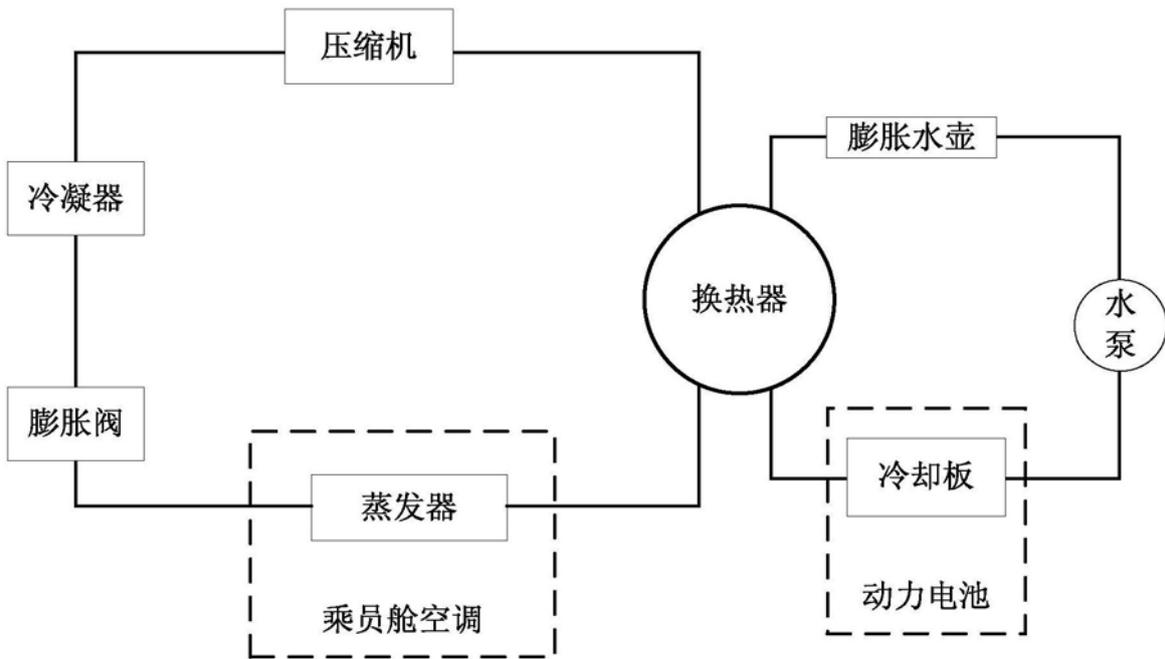


图2

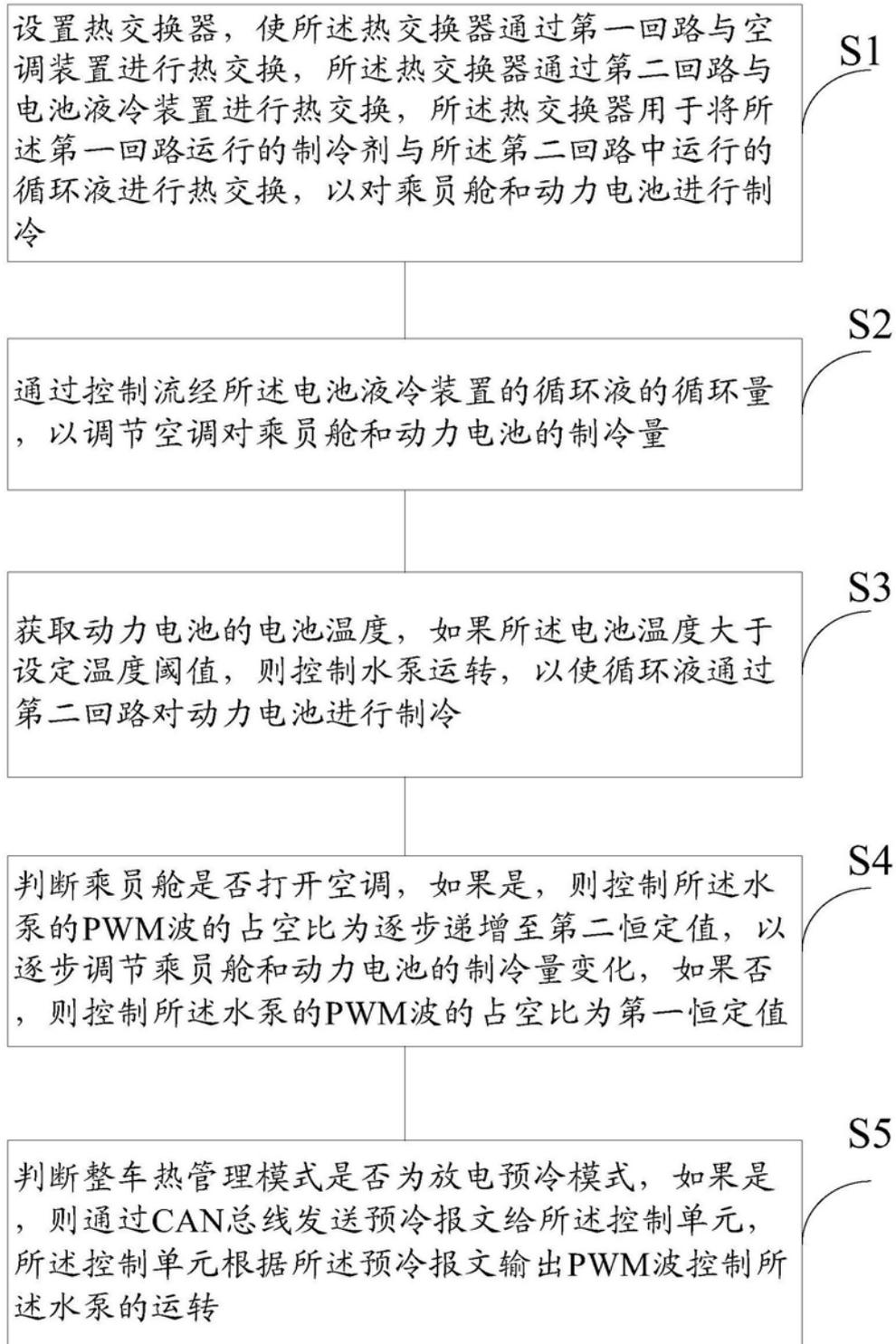


图3