



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111976414 A

(43)申请公布日 2020.11.24

(21)申请号 201910425645.2

(22)申请日 2019.05.21

(71)申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区松涛路563号1号楼509室

(72)发明人 牛凤仙 潘乐燕 王天英 刘启华

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理有
限公司 11304

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60L 58/10(2019.01)

B60L 58/24(2019.01)

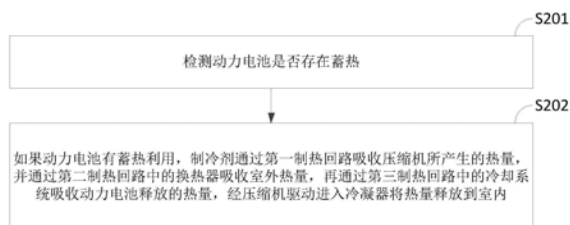
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种热管理系统的控制方法及系统

(57)摘要

本申请实施例公开了一种热管理系统的控制方法和系统,当需要对室内进行制热时,首先判断动力电池是否有蓄热可利用,当动力电池存在蓄热可利用时,则制冷剂通过第一制热回路、第二制热回路以及第三制热回路吸收热量,并经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内,实现制热。可见,当温度较低时,可以利用动力电池的蓄热提高制冷剂的温度和压力,从而可以支持热管理系统在更低温度下工作,无需采用双级电动压缩机,降低生产成本,提高用户使用体验。



1. 一种热管理系统的控制方法,所述控制方法应用所述热管理系统中,所述控制方法包括:

在需要进行制热时,检测动力电池是否存在蓄热;所述动力电池为具有蓄热功能的电池;

如果所述动力电池有蓄热利用,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并通过第二制热回路中的换热器吸收室外热量,再通过第三制热回路中的冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内;

所述第一制热回路包括气液分离器、压缩机、冷凝器;所述第二制热回路包括所述冷凝器、换热器、气液分离器以及压缩机;所述第三制热回路包括所述冷凝器、冷却系统、气液分离器以及压缩机。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述动力电池有蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;所述温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;

当室外温度小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第三制热回路中的所述冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内。

当室外温度不小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第二制热回路中的所述换热器吸收室外热量,再通过所述第三制热回路中的冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述动力电池无蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;所述温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;

当室外温度小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内;

当室外温度不小于温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第二制热回路中的所述换热器吸收室外热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内,实现制热。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在对所述动力电池进行充电时,获取充电模式以及蓄热强度;所述充电模式包括快充模式和慢充模式;所述蓄热强度表示对所述动力电池的蓄热需求强度;所述充电模式和所述蓄热强度可预先设置;

根据所述充电模式和所述蓄热强度,控制开或关加热器;所述加热器用于为所述动力电池进行加热,以使得所述动力电池达到所述蓄热强度。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述充电模式和所述蓄热强度,控制开或关加热器,包括:

根据所述充电模式以及所述蓄热强度,获取对应的目标温度阈值;所述目标温度阈值表示在所述充电模式以及所述蓄热强度下,所述动力电池需达到的温度;所述目标温度阈值与所述充电模式、蓄热强度相对应;

判断所述动力电池的温度是否小于目标温度阈值；

如果所述动力电池的温度小于所述目标温度阈值，则启动所述加热器；

如果所述动力电池的温度不小于所述目标温度阈值，则关闭所述加热器。

6. 根据权利要求4或5任一项所述方法，其特征在于，所述蓄热强度包括无蓄热、低蓄热、中蓄热以及高蓄热；所述目标温度阈值与所述蓄热强度成正比。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，快充模式下的所述无蓄热对应的目标温度阈值大于慢充模式下的所述无蓄热对应的目标温度阈值。

8. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

当需要进行制冷时，制冷剂通过制冷回路吸收室内热量，并通过所述制冷回路中所述换热器将热量释放到环境中；所述制冷回路包括蒸发器、所述气液分离器、压缩机、冷凝器、换热器。

9. 一种热管理系统，其特征在于，所述系统包括：空调系统和动力电池热管理系统；

所述空调系统包括：压缩机、气液分离器、冷凝器、换热器；所述压缩机的输入端与所述气液分离器的输出端连接，所述压缩机的输出端与所述冷凝器的输入端连接；所述换热器的输入端与所述冷凝器的输出端连接，所述换热器的输出端与所述气液分离器的输入端连接；

所述动力电池热管理系统包括：动力电池、冷却系统；所述动力电池为具有蓄热功能的电池；

其中，气液分离器、压缩机、冷凝器通过第一管路形成第一制热回路；所述冷凝器、换热器、气液分离器以及压缩机通过第二管路形成第二制热回路；所述冷凝器、冷却系统、气液分离器以及压缩机通过第三管路形成第三制热回路。

10. 根据权利要求9所述的系统，其特征在于，所述动力电池热管理系统还包括：加热器；其中，所述加热器、水泵与所述动力电池通过所述第四管路形成所述动力电池的加热回路。

一种热管理系统的控制方法及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及电动车热管理技术领域,尤其涉及一种热管理系统的控制方法及系统。

背景技术

[0002] 随着电动汽车发展迅速,电动汽车热管理系统的需求日益严苛。为提高电动汽车在纯电动模式下且空调系统打开的情况下的续航里程,一些电动汽车采用热泵空调系统。由于受制冷剂本身特性限制,热泵空调系统的工作下限温度通常在 $-5^{\circ}\text{C}\sim-10^{\circ}\text{C}$ 。为放宽热泵空调系统的工作区间,现有技术通常采用双级电动压缩机把热泵系统的工作温度下探至 -15°C ,但是双级电动压缩机的可靠性问题,短期内难在整车上量产,且成本较高。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例提供一种热管理系统的控制方法及系统,解决低温下热泵空调系统无法工作的问题。

[0004] 为解决上述问题,本申请实施例提供的技术方案如下:

[0005] 本申请实施例第一方面,提供了一种热管理系统的控制方法,控制方法应用所述热管理系统中,

[0006] 所述控制方法包括:

[0007] 在需要进行制热时,检测动力电池是否存在蓄热;所述动力电池为具有蓄热功能的电池;

[0008] 如果所述动力电池有蓄热利用,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并通过第二制热回路中的换热器吸收室外热量,再通过第三制热回路中的冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内;

[0009] 所述第一制热回路包括气液分离器、压缩机、冷凝器;所述第二制热回路包括所述冷凝器、换热器、气液分离器以及压缩机;所述第三制热回路包括所述冷凝器、冷却系统、气液分离器以及压缩机。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0011] 当所述动力电池有蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;所述温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;

[0012] 当室外温度小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第三制热回路中的所述冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内。

[0013] 当室外温度不小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第二制热回路中的所述换热器吸收室外热量,再通过所述第三制热回路中的冷却系统吸收所述动力电池释放的热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内。

[0014] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0015] 当所述动力电池无蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;所述温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;

[0016] 当室外温度小于所述温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内;

[0017] 当室外温度不小于温度阈值时,制冷剂通过所述第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过所述第二制热回路中的所述换热器吸收室外热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内,实现制热。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0019] 在对所述动力电池进行充电时,获取充电模式以及蓄热强度;所述充电模式包括快充模式和慢充模式;所述蓄热强度表示对所述动力电池的蓄热需求强度;所述充电模式和所述蓄热强度可预先设置;

[0020] 根据所述充电模式和所述蓄热强度,控制开或关加热器;所述加热器用于为所述动力电池进行加热,以使得所述动力电池达到所述蓄热强度。

[0021] 在一种可能的实现方式中,所述根据所述充电模式和所述蓄热强度,控制开或关加热器,包括:

[0022] 根据所述充电模式以及所述蓄热强度,获取对应的目标温度阈值;所述目标温度阈值表示在所述充电模式以及所述蓄热强度下,所述动力电池需达到的温度;所述目标温度阈值与所述充电模式、蓄热强度相对应;

[0023] 判断所述动力电池的温度是否小于目标温度阈值;

[0024] 如果所述动力电池的温度小于所述目标温度阈值,则启动所述加热器;

[0025] 如果所述动力电池的温度不小于所述目标温度阈值,则关闭所述加热器。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述蓄热强度包括无蓄热、低蓄热、中蓄热以及高蓄热;所述目标温度阈值与所述蓄热强度成正比。

[0027] 在一种可能的实现方式中,快充模式下的所述无蓄热对应的目标温度阈值大于慢充模式下的所述无蓄热对应的目标温度阈值。

[0028] 在一种可能的实现方式中,当需要进行制冷时,制冷剂通过制冷回路吸收室内热量,并通过所述制冷回路中所述换热器将热量释放到环境中;所述制冷回路包括蒸发器、所述气液分离器、压缩机、冷凝器、换热器。

[0029] 本申请实施例第二方面,提供了一种热管理系统,所述系统包括:空调系统和动力电池热管理系统;

[0030] 所述空调系统包括:压缩机、气液分离器、冷凝器、换热器;所述压缩机的输入端与所述气液分离器的输出端连接,所述压缩机的输出端与所述冷凝器的输入端连接;所述换热器的输入端与所述冷凝器的输出端连接,所述换热器的输出端与所述气液分离器的输入端连接;

[0031] 所述动力电池热管理系统包括:动力电池、冷却系统;所述动力电池为具有蓄热功能的电池;

[0032] 其中,气液分离器、压缩机、冷凝器通过第一管路形成第一制热回路;所述冷凝器、换热器、气液分离器以及压缩机通过第二管路形成第二制热回路;所述冷凝器、冷却系统、

气液分离器以及压缩机通过第三管路形成第三制热回路。

[0033] 在一种可能的实现方式中,所述动力电池热管理系统还包括:加热器;其中,所述加热器、水泵与所述动力电池通过所述第四管路形成所述动力电池的加热回路。

[0034] 由此可见,本申请实施例具有如下有益效果:

[0035] 本申请实施例提供的控制方法,当需要对室内进行制热时,首先判断动力电池是否有蓄热可利用,当动力电池存在蓄热可利用时,则制冷剂通过第一制热回路、第二制热回路以及第三制热回路吸收热量,并经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内,实现制热。可见,当温度较低时,可以利用动力电池的蓄热提高制冷剂的温度和压力,从而可以支持热管理系统在更低温度下工作,无需采用双级电动压缩机,降低生产成本,提高用户使用体验。

附图说明

[0036] 图1为本申请实施例提供的一种热管理系统结构图;

[0037] 图2为本申请实施例提供的一种热管理系统的控制方法;

[0038] 图3为本申请实施例提供的一种制冷剂流向示意图;

[0039] 图4为本申请实施例提供的另一种制冷剂流向示意图;

[0040] 图5为本申请实施例提供的再一种制冷剂流向示意图;

[0041] 图6为本申请实施例提供的又一种制冷剂流向示意图;

[0042] 图7为本申请实施例提供的一种动力电池充电控制流程图。

具体实施方式

[0043] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本申请实施例作进一步详细的说明。

[0044] 为便于理解本申请提供的技术方案,下面先对本申请的背景技术进行说明。

[0045] 发明人在对传统的热管理系统进行研究中发现,传统的热管理系统由于受制于制冷剂特性,工作温度通常在 $-5^{\circ}\text{C}\sim-10^{\circ}\text{C}$ 。当温度更低时,导致压缩机吸气的压力较低,影响制热性能。为放宽热泵空调系统的工作区间,传统的改进方法采用双级电动压缩机把热泵系统的工作温度下探至 -15°C 。然而,双级电动压缩机可靠性问题尚未解决,短期内较难量产,且成本较高。

[0046] 基于此,本申请提供了一种电动汽车的热管理系统及控制方法,基于整车电池特性,利用动力电池自身的热容,在需要进行制热时,制冷剂可以吸收动力电池所释放的热量,增加压缩机吸气的压力,进而可以利用动力电池释放的热量对室内进行制热,使得热管理系统可以在更低温度下工作,无需采用双级别电动压缩机,降低生产成本。

[0047] 为便于理解本申请提供的控制方法,下面将先结合附图对本申请中的热管理系统进行说明。

[0048] 参见图1,该图为本申请实施例提供的热管理系统结构图,如图1所示,该系统可以包括:空调系统100和电池热管理系统200。

[0049] 其中,空调系统100包括压缩机1、冷凝器2.2、换热器3、气液分离器6。其中,压缩机1的输入端与气液分离器6的输出端连接,压缩机1的输出端与冷凝器2.2的输入端连接;换

热器3的输入端与冷凝器2.2的输出端连接,换热器3的输出端与气液分离器6的输入端连接。

[0050] 动力电池热管理系统200包括:动力电池10和冷却系统11。该冷却系统11用于为动力电池10降温,避免动力电池温度较高影响电池工作性能。其中,动力电池10为具有蓄热功能的电池。

[0051] 在本实施例中,气液分离器6、压缩机1和冷凝器2.2通过第一管路形成第一制热回路。实际应用时,压缩机1从气液分离器6中获取制冷剂,通过做功将动能转换为热能,制冷剂吸收热量,并在压缩机1的驱动下,进入冷凝器2.2中与室内的冷空气混合释放热量。

[0052] 冷凝器2.2、换热器3、气液分离器6以及压缩机1通过第二管路形成第二制热回路。在实际应用时,制冷剂在冷凝器2.2中释放热量后,通过第二管路进入换热器3中,吸收室外热量变成低温低压的气体,并通过第二管路进入气液分离器6中,经气液分离后,将气态制冷剂输出给压缩机1。压缩机1做功将低温低压的制冷剂转换成高温高压的气体,进入冷凝器释放热量到室内。

[0053] 冷凝器2.2、冷却系统11、气液分离器6以及压缩机1通过第三管路形成第三制热回路。在实际应用时,制冷剂在冷凝器2.2中释放热量后,通过第三管路从冷却系统11中吸收动力电池所释放的热量,并进入气液分离器,经气液分离后,将气态制冷剂输出给压缩机1。压缩机1做功将低温低压的制冷剂转换成高温高压的气体,进入冷凝器释放热量到室内。

[0054] 在实际应用中,为实现对制冷剂进行节流控制,空调系统还可以包括第一电子膨胀阀4,该第一电子膨胀阀4位于冷凝器2.2和换热器3之间。冷凝器2.2、第一电子膨胀阀4、换热器3、气液分离器6以及压缩机1通过第二管路形成第二制热回路。在应用时,从冷凝器2.2输出的制冷剂先经过第一电子膨胀阀4节流后进入换热器3中吸收室外热量。

[0055] 同理,该热管理系统还可以包括第二电子膨胀阀12,该第二电子膨胀阀12位于冷凝器2.2与冷却系统11之间。冷凝器2.2、第二电子膨胀阀12、冷却系统11、气液分离器6以及压缩机1通过第三管路形成第三制热回路。在应用时,从冷凝器2.2输出的制冷剂先经过第二电子膨胀阀12节流后经过冷却系统11吸收动力电池所释放的热量。

[0056] 其中,冷却系统11包括冷却器7和水泵8,冷却器7、水泵8和动力电池10通过第四管路形成动力电池的散热回路。可以理解的是,动力电池在工作时,会释放热量,为避免动力电池过热影响电池性能,水泵8确定冷却液通过第四管路吸收动力电池所释放的热量,冷却液通过冷却器7进行冷却,循环流动对动力电池进行降温。

[0057] 可以理解的是,动力电池的工作性能极易受温度影响,尤其在冬季,在室外环境温度较低的情况下,动力电池的充放电能力将会大大下降,影响电动车的续航能力,为保证动力电池的正常工作,当室外环境温度较低时,可以对动力电池进行加热,保证其充放电能力。因此,动力电池热管理系统还可以包括加热器9。其中,加热器9、水泵8和动力电池10通过第四管路形成动力电池的加热回路。在实际应用时,可以采用两种模式对动力电池进行充电,一种为快充模式,一种是慢充模式。在快充模式下,为提高动力电池的充电速度,水泵8驱动冷却液流动,加热器9对第四管路中的冷却液进行加热。动力电池10通过与加热后的冷却液换热提高自身温度。

[0058] 可以理解的是,空调系统不仅可以制热,还可以在环境温度较高时,进行制冷,因此,空调系统还可以包括蒸发器2.1,其中,蒸发器2.1、气液分离器6、压缩机1、第一电子膨

胀阀4、冷凝器2.2、室外换热器3通过第五管路形成制冷回路。当需要进行制冷时,制冷剂在蒸发器2.1中吸收被冷却的物体热量之后,汽化成低温低压的蒸汽、经气液分离器6处理后被压缩机1吸入、压缩成高压高温的蒸汽后排入冷凝器2.2。在冷凝器2.2中向冷却介质(水或空气)放热,冷凝为高压液体、经第一电子膨胀阀4节流为低压低温的制冷剂、再次通过室外换热器3进入蒸发器2.1吸热汽化,达到循环制冷的目的。

[0059] 在实际应用时,空调系统的制热功能和制冷功能不可同时实现,为控制空调系统进行制冷或制热,空调系统还包括:制热阀5.1和制冷阀5.2。制热阀5.1位于换热器3与气液分离器6之间,制冷阀5.2位于换热器3与蒸发器2.1之间。当需要进行制热时,制热阀5.1工作;当需要进行制冷时,制冷阀5.2工作。

[0060] 上述实施例详细介绍了电动汽车的热管理系统的组成,为使得本领域技术人员可以更清楚明白本申请提供的热管系统的具体应用,本申请还提供了一种电动汽车的热管理系统的控制方法,下面将结合附图对上述控制方法进行说明。

[0061] 参见图2,该图为本申请实施例提供的一种热管理系统的控制方法的流程图,如图2所示,该方法可以包括:

[0062] S201:在需要进行制热时,检测动力电池是否存在蓄热,动力电池为具有蓄热功能的电池。

[0063] 本实施例中,当需要对室内进行制热时,尤其是在室外环境温度较低时,首先检测动力电池是否存在蓄热可以利用,以便在制热过程中利用蓄热进行制热。可以理解的是,随着整车续航里程的增加,电池的容量也在逐渐增大,可以利用电池自身的热容蓄热,便于制热时使用。

[0064] S202:如果动力电池有蓄热利用,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并通过第二制热回路中的换热器吸收室外热量,再通过第三制热回路中的冷却系统吸收动力电池释放的热量,经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内。

[0065] 本实施例中,当动力电池存在蓄热可利用时,制冷剂可以通过第一制热回路、第二制热回路以及第三制热回路吸收热量,最后经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内。

[0066] 其中,第一制热回路包括气液分离器、压缩机、冷凝器;第二制热回路包括冷凝器、换热器、气液分离器以及压缩机;第三制热回路包括冷凝器、冷却系统、气液分离器以及压缩机。

[0067] 在具体实现时,可以参见图3所示制冷剂流向示意图。制冷剂通过第一制热回路从气液分离器6中进入压缩机1,经压缩机1压缩做功制冷剂升温,进入冷凝器2中与室内冷空气进行换热。制冷剂经冷凝器2.2输出进入第一电子膨胀阀4,经第一电子膨胀阀4节流后制冷剂变成低温低压,经换热器3吸收室外热量,经制热阀5.1进入气液分离器6,并再次经过压缩机1驱动进入冷凝器2.2,释放从室外吸收的热量。同时,制冷剂经冷凝器2.2输出进入第二电子膨胀阀11,经第二电子膨胀阀11节流后制冷剂变成低温低压,经冷却器4吸收动力电池9所释放的热量,并进入气液分离器6,经气液分离器6处理后再次经过压缩机1驱动进入冷凝器2.2,释放从动力电池吸收的热量,实现制热。

[0068] 在实际应用时,当室外环境温度较低时,制冷剂无法通过换热器从室外吸收热量,因此,在具体实现时,还可以对室外环境温度进行判断,以确定制冷剂是否可以通过第二制热回路吸收热量。具体可以包括:

[0069] 当所述动力电池有蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;当室外温度小于温度阈值时,制冷剂通过第一制热回路吸收所述压缩机所产生的热量,并通过第三制热回路中的冷却系统吸收动力电池释放的热量,经压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内。

[0070] 当室外温度不小于温度阈值时,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并通过第二制热回路中的换热器吸收室外热量,再通过第三制热回路中的冷却系统吸收动力电池释放的热量,经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内。

[0071] 即,当室外温度不小于温度阈值时,制冷剂可以通过换热器从室外吸收热量,此时,制冷剂可以通过第一制热回路、第二制热回路以及第三制热回路进行制热,具体如图3所示。

[0072] 当室外温度小于温度阈值时,制冷剂通过第一制热回路和第三制热回路吸收热量进行制热。具体可以参见4所示制冷剂流向示意图。制冷剂通过第一制热回路从气液分离器6中进入压缩机1,经压缩机1压缩做功制冷剂升温,进入冷凝器2中与室内冷空气进行换热,实现制热。制冷剂经冷凝器2.2输出进入第二电子膨胀阀11,经第二电子膨胀阀11节流后制冷剂变成低温低压,经冷却器4吸收动力电池9所释放的热量,并进入气液分离器6,经气液分离器6处理后再次经过压缩机1驱动进入冷凝器2.2,释放从动力电池吸收的热量,实现制热。

[0073] 另外,当动力电池无蓄热可以利用时,仅能通过空调系统进行制热,即通过第一制热回路和/或第二制热回路进行制热。具体可以包括:当动力电池无蓄热利用时,检测室外温度是否小于温度阈值;温度阈值为制冷剂从室外吸收热量的最低温度;当室外温度小于所述温度阈值时,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并经压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内;当室外温度不小于温度阈值时,制冷剂通过第一制热回路吸收压缩机所产生的热量,并通过第二制热回路中的所述换热器吸收室外热量,经所述压缩机驱动进入所述冷凝器将热量释放到室内,实现制热。

[0074] 在实际应用时,当无蓄热可以利用且室外温度小于温度阈值时,仅可以通过第一制热回路中的压缩机压缩制冷剂产生热量,然后进入冷凝器将热量释放到室内,进行制热。

[0075] 当无蓄热可以利用且室外温度不小于温度阈值时,则可以通过第一制热回路和第二制热回路实现制热。在具体实现时,可以参见图5所示制冷剂流向。制冷剂通过第一制热回路从气液分离器6中进入压缩机1,经压缩机1压缩做功制冷剂升温,进入冷凝器2中与室内冷空气进行换热。制冷剂经冷凝器2.2输出进入第一电子膨胀阀4,经第一电子膨胀阀4节流后制冷剂变成低温低压,经换热器3吸收室外热量,经制热阀5.1进入气液分离器6,并再次经过压缩机1驱动进入冷凝器2.2,释放从室外吸收的热量,实现制热。

[0076] 另外,在对动力电池进行充电时,可以通过加热回路为动力电池进行预热。参见图1,加热器9对第五管路中的冷却液进行加热,加热后的冷却液在水泵8驱动下循环流动对动力电池10进行加热。具体可以包括:在对动力电池进行充电时,获取充电模式以及蓄热强度;充电模式包括快充模式和慢充模式;蓄热强度表示对所述动力电池的蓄热需求强度;充电模式和蓄热强度可预先设置;根据充电模式和蓄热强度,控制开或关加热器;加热器用于为动力电池进行加热,以使得动力电池达到所述蓄热强度。

[0077] 在实际应用时,用户可以预先设置充电模式和对动力电池的蓄热需求强度。当利

用充电桩对动力电池进行充电时,控制器可以获取该动力电池的充电模式以及蓄热强度,根据充电模式和蓄热强度确定是否需要动力电池进行加热。

[0078] 在具体实现时,当获取动力电池的充电模式和蓄热强度后,获取该充电模式以及蓄热强度下对应的目标温度阈值;其中,目标温度阈值表示在充电模式以及蓄热强度下,动力电池需达到的温度;目标温度阈值与充电模式、蓄热强度相对应;判断动力电池的温度是否小于目标温度阈值;如果动力电池的温度小于目标温度阈值,则启动加热器;如果动力电池的温度不小于目标温度阈值,则关闭所述加热器。

[0079] 其中,蓄热强度包括无蓄热、低蓄热、中蓄热以及高蓄热;目标温度阈值与蓄热强度成正比,蓄热强度越高对应的目标温度阈值越高。需要说明的是,当蓄热强度为无蓄热时,快充模式下的无蓄热对应的目标温度阈值大于慢充模式下的无蓄热对应的目标温度阈值。当蓄热强度为低蓄热、中蓄热或高蓄热时,无需区分充电模式。

[0080] 为便于理解,参见图6所示控制流程,其中,0代表无蓄热需求,1代表低蓄热需求,2代表中蓄热需求,3代表高蓄热需求。当对动力电池进行充电时,获取充电模式以及蓄热强度。首先判断当前蓄热强度是否为0,如果是,则判断当前充电模式是否为快充模式,如果为快充模式,则获取该动力电池所对应的蓄热强度。如果蓄热强度为0,则判断当前动力电池温度是否小于第一目标温度阈值,如果小于,则启动加热器对动力电池进行加热。如果为慢充模式,则判断当前动力电池温度是否小于第二目标温度阈值,如果小于,则启动加热器对动力电池进行加热;如果不小于,则关闭加热器。

[0081] 如果当前蓄热强度不为0,为1时,则判断动力电池温度是否小于第三目标温度阈值,如果小于,则启动加热器对动力电池进行加热;如果不小于,则关闭加热器。如果蓄热强度为2,则判断动力电池温度是否小于第四目标温度阈值,如果小于,则启动加热器对动力电池进行加热;如果不小于,则关闭加热器。如果蓄热强度为3,则判断动力电池温度是否小于第五目标温度阈值,如果小于,则启动加热器对动力电池进行加热;如果不小于,则关闭加热器。

[0082] 第一目标温度阈值表示快充模式时,无蓄热需求时动力电池需达到的目标温度。第二目标温度阈值表示慢充模式时,无蓄热需求时动力电池需达到的目标温度。第三目标温度阈值表示动力电池充电时,低蓄热需求时动力电池需达到目标温度;第四目标温度阈值表示动力电池充电时,中蓄热需求时动力电池需达到目标温度;第五目标温度阈值表示动力电池充电时,高蓄热需求时动力电池需达到目标温度。

[0083] 此外,当需要进行制冷时,制冷剂通过制冷回路吸收室内热量,通过制冷回路中换热器将热量释放到环境中;所述制冷回路包括蒸发器、所述气液分离器、压缩机、冷凝器、换热器。具体实现时,可以参见图7所示制冷剂流向示意图。制冷剂在蒸发器2.2中吸收物体热量之后,汽化成低温低压的蒸汽、经气液分离器6处理后被压缩机1吸入、压缩成高压高温的蒸汽后排入冷凝器2.1。在冷凝器2.1中向冷却介质(水或空气)放热,冷凝为高压液体、经第一电子膨胀阀4节流为低压低温的制冷剂、再次通过室外换热器3、制冷阀5.2进入蒸发器12吸热汽化,实现制冷。

[0084] 本申请实施例提供的热管理系统,当需要对室内进行制热时,首先判断动力电池是否有蓄热可利用,当动力电池存在蓄热可利用时,判断当前室外温度是否小于温度阈值,如果室外温度不小于温度阈值,则制冷剂通过第一制热回路、第二制热回路以及第三制热

回路吸收热量,并经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内。如果室外温度小于温度阈值时,则制冷剂通过第一制热回路和第三制热回路吸收热量,经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内,实现制热。当动力电池无蓄热可利用时,再判断室外温度与温度阈值的关系,当室外温度不小于温度阈值时,则制冷剂可以通过第一制热回路、第二制热回路吸收热量,最后经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内,实现制热;当室外温度小于温度阈值时,表明制冷剂无法通过第二制热回路中的换热器吸收室外热量,则制冷剂仅通过第一制热回路吸收压缩机做功所产生的热量,经压缩机驱动进入冷凝器将热量释放到室内,实现制热。可见,当温度较低时,可以利用动力电池的蓄热提高制冷剂的温度和压力,从而可以支持热管理系统可以在更低温度下工作,无需采用双级电动压缩机,降低生产成本。

[0085] 需要说明的是,本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统或装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0086] 应当理解,在本申请中,“至少一个(项)”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:只存在A,只存在B以及同时存在A和B三种情况,其中A,B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达,是指这些项中的任意组合,包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如,a,b或c中的至少一项(个),可以表示:a,b,c,“a和b”,“a和c”,“b和c”,或“a和b和c”,其中a,b,c可以是单个,也可以是多个。

[0087] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0088] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0089] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和和特点相一致的最宽的范围。

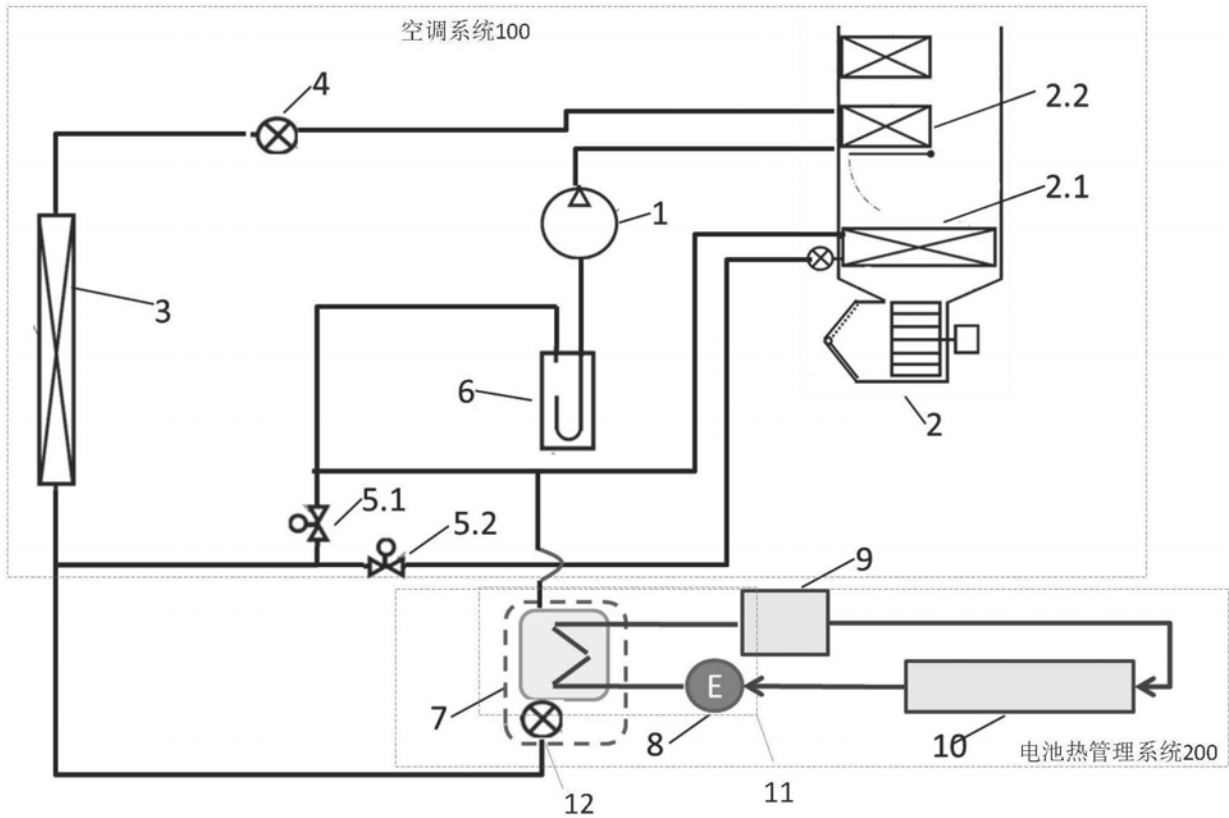


图1

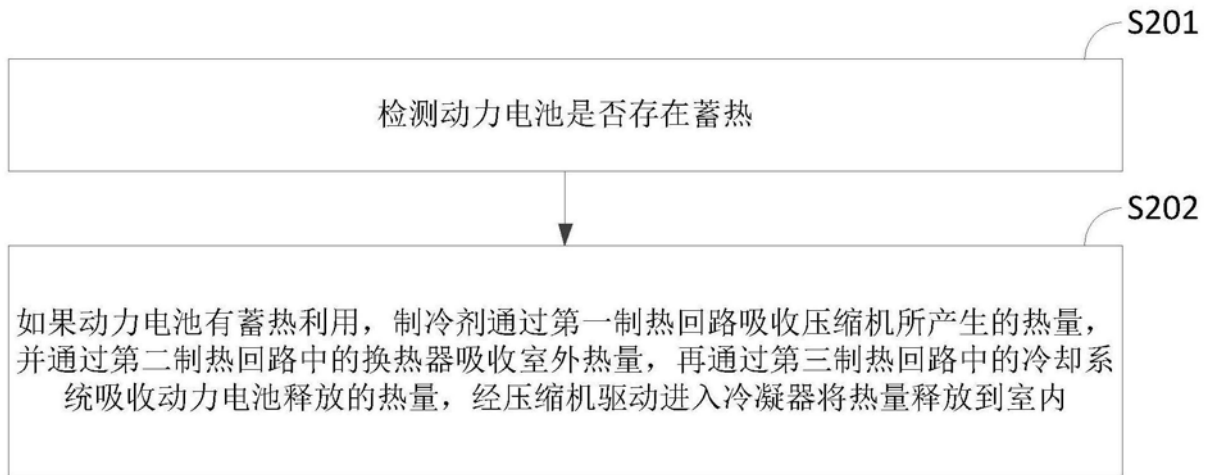


图2

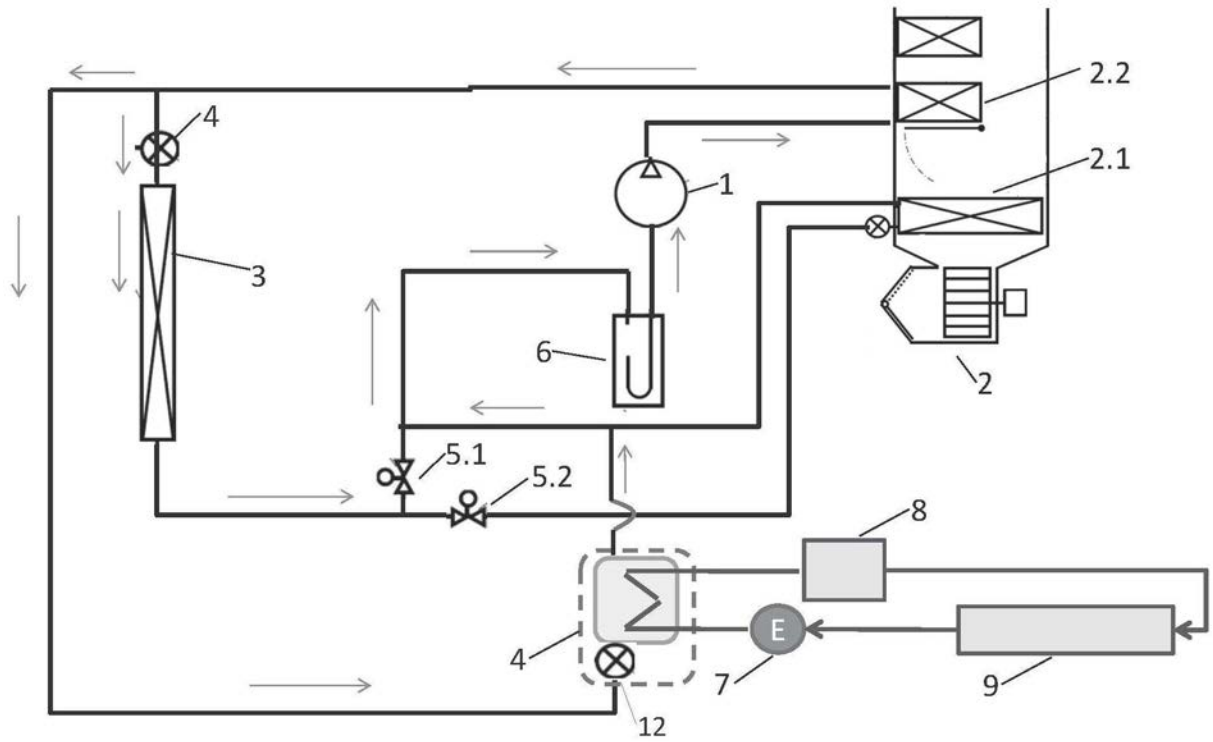


图3

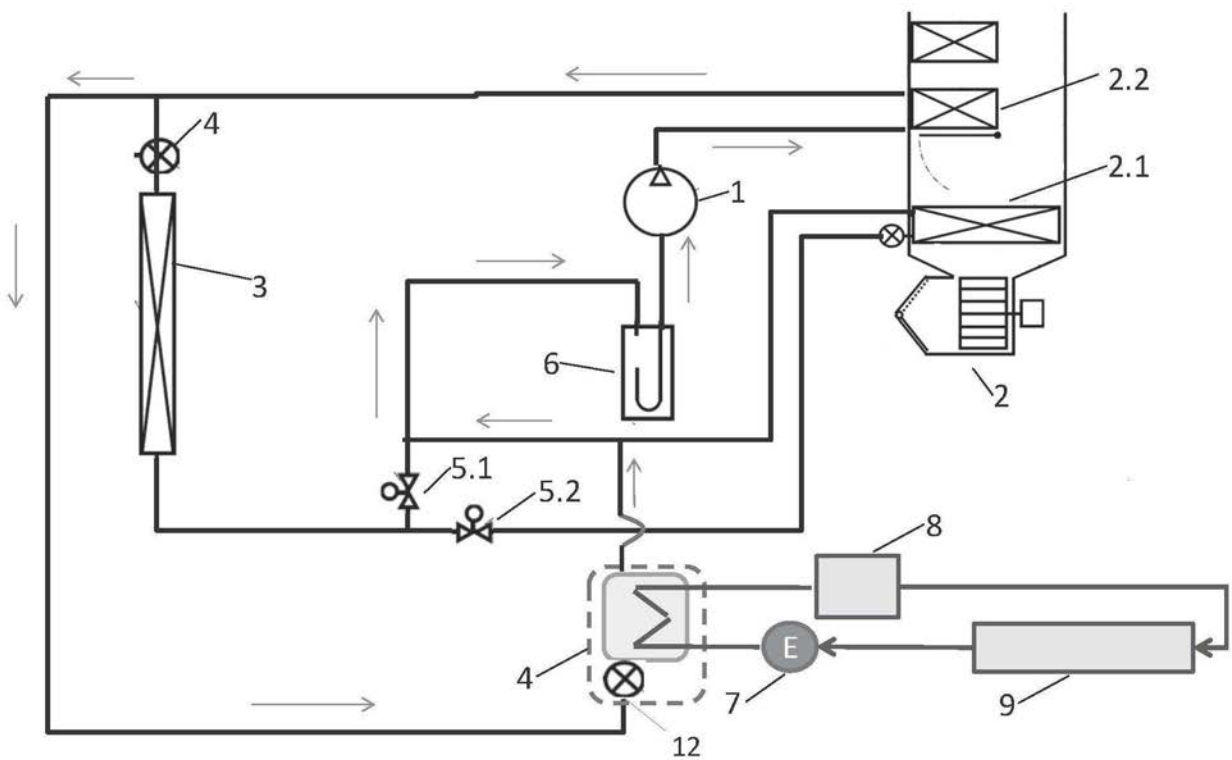


图4

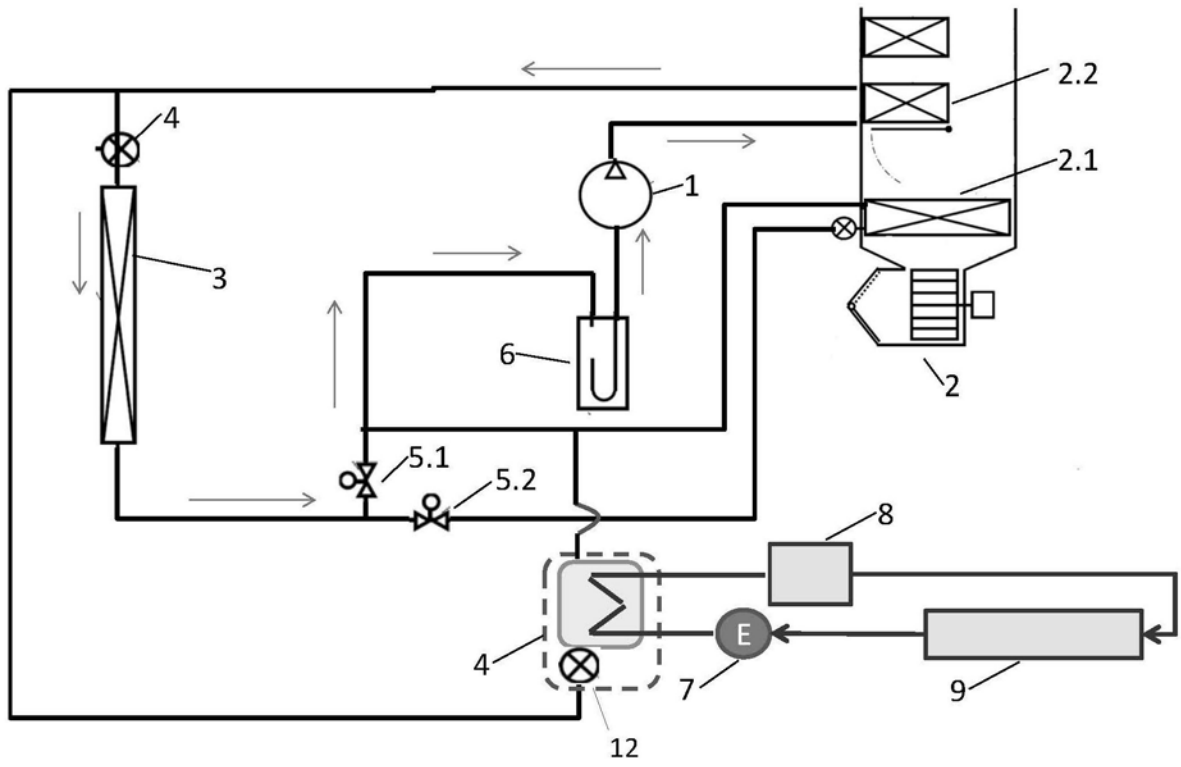


图5

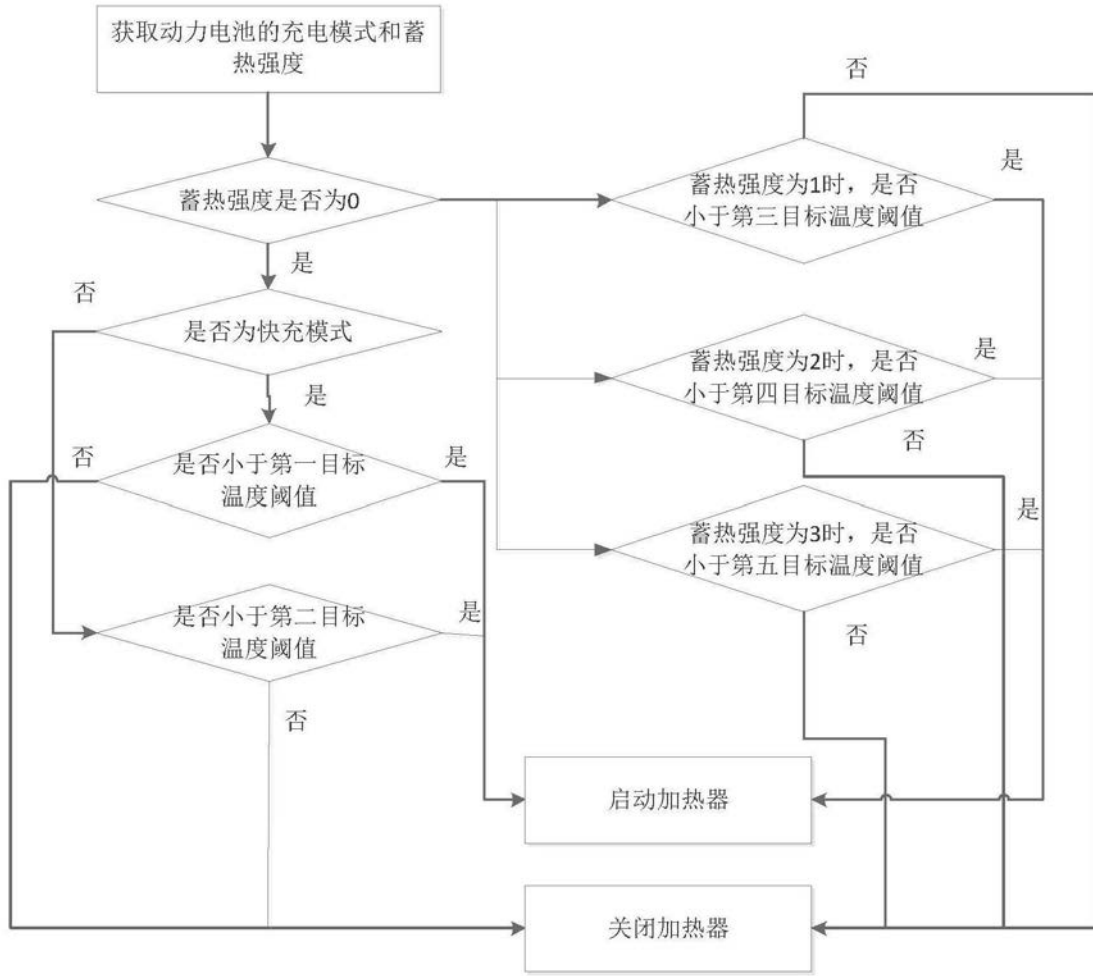


图6

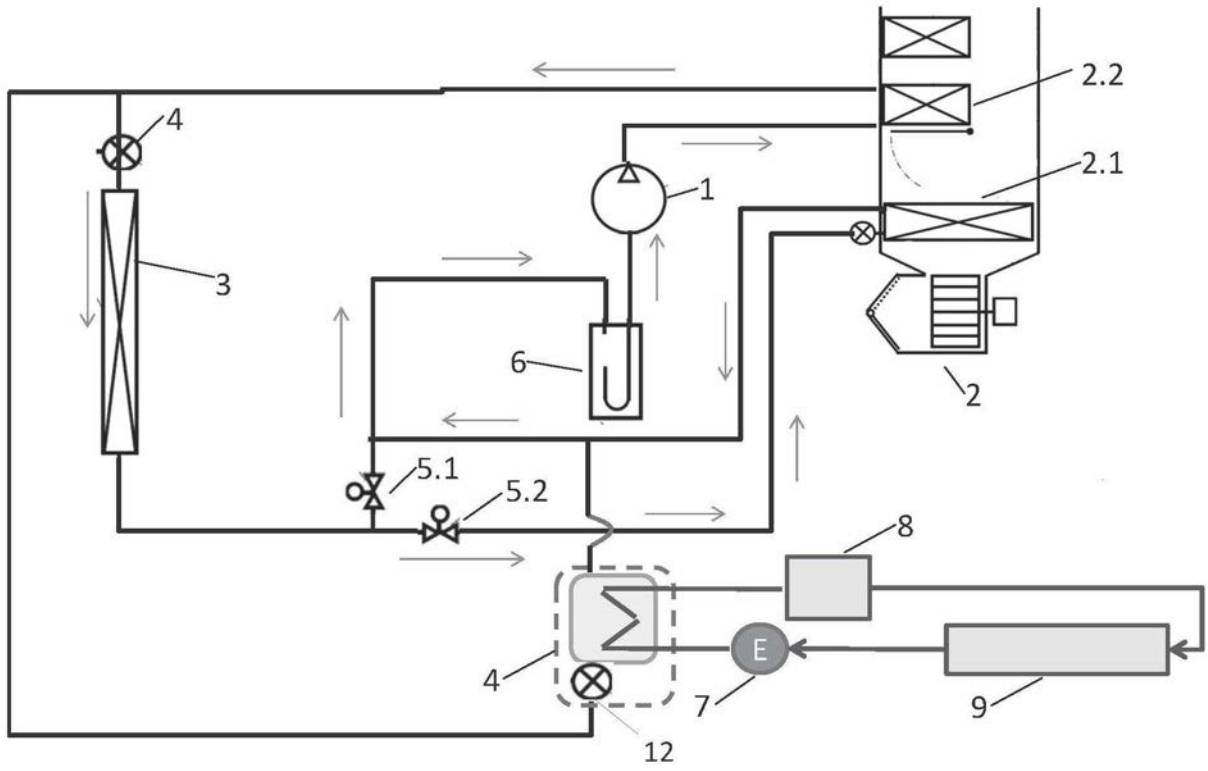


图7