



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107453005 A
(43)申请公布日 2017. 12. 08

(21)申请号 201710629609.9

(22)申请日 2017.07.28

(71)申请人 厦门金龙汽车空调有限公司
地址 361000 福建省厦门市集美区金龙路
805-809号

申请人 厦门金龙联合汽车工业有限公司

(72)发明人 蔡勇刚 张明辉 冯还红 卢建萍
陈凯伦 林志诚

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

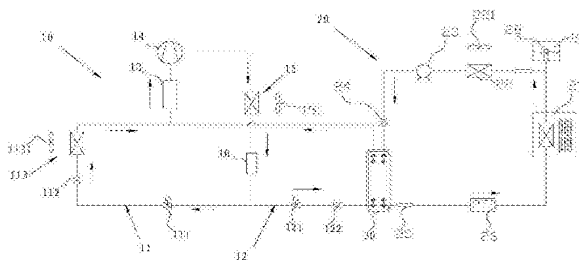
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种汽车热管理方法

(57)摘要

本发明公开了一种汽车热管理方法,包括以下步骤:所述控制器接受到电池管理系统发送的制冷需求;控制器采集环境温度 T_e 及所述工作元件热处理回路中的冷却液温度 T_c ;所述控制器根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 进行分析处理从而选择通过工作元件热处理回路上设有的散热器为该工作元件进行降温,和/或,选择通过以空调系统的制冷剂为冷源的热交换器对该工作元件进行降温。采用上述方法能有效降低汽车能耗,并且在对工作元件进行热管理过程中可减少受外界环境温度的影响。



1. 一种汽车热管理方法,所述汽车具有一热管理系统,所述热管理系统包括:控制器、空调制冷回路(10)、工作元件热处理回路(20)及布置在所述空调制冷回路(10)和工作元件热处理回路(20)之间的热交换器(30);所述空调制冷回路(10)包括用于对乘客舱进行降温的第一制冷支路(11)和与所述第一制冷支路(11)并联连接的第二制冷支路(12),所述工作元件热处理回路(20)与所述第二制冷支路(12)通过所述热交换器(30)进行热交换,其特征在于,该方法包括以下步骤:

所述控制器接收到电池管理系统发送的制冷需求;

所述控制器采集环境温度 T_e 及所述工作元件热处理回路(20)中的冷却液温度 T_c ;

所述控制器根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 进行分析处理从而选择通过所述工作元件热处理回路(20)上设有的散热器(22)为该工作元件(21)进行降温,和/或,选择通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

2. 如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,当采集到环境温度 $T_e <$ 第一预设温度 T_1 并且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器启动所述散热器(22)的散热器风机(221)通过所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温并检测判断在第一预设时间段 t_1 内所述散热器(22)是否能使得所述冷却液温度 T_c 下降,若所述冷却液温度 T_c 在所述第一预设时间段 t_1 内下降则所述控制器保持启动所述散热器风机(221)继续采用所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温,并回到初始检测步骤继续采集环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ;若所述冷却液温度 T_c 在所述第一预设时间段 t_1 内未下降,所述控制器则进一步导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

3. 如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器开启所述散热器(22)的散热器风机(221)通过所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温并同时导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

4. 如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e >$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器关闭所述散热器(22)的散热器风机(221)并导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

5. 如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果第一制冷支路(11)导通并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,所述控制器控制加大所述空调制冷回路(10)上设有的压缩机(14)的频率以为乘客舱进行降温,若检测到工作元件(21)的温度 T_b 在第一预设时间段 t_1 内未下降,则使所述控制器切断所述第一制冷支路(11),并实时冷却液温度 T_c 直到所述冷却液温度 T_c 在切断所述第一制冷支路(11)后在所述第一预设时间段 t_1 内出现下降,则控制器重新导通所述第一制冷支路(11)以同时为乘客舱进行降温。

6. 如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果此时所述第一制冷支路(11)未导通,或者,如果此时第一制冷支路(11)导通对乘客舱进行降温并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,则进一步对冷却液温度 T_c 进行检测:当所述 $T_c > 35^\circ\text{C}$,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上设有的压缩机(14)高频运转,若冷却液温度 T_c 在第二预设时间段 t_2 内没有下降,所述控制

器则切断所述第一制冷支路(11);当所述 $T_c > 15^\circ\text{C}$ 时,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上的压缩机(14)中频运转,若所述 T_c 在所述第二预设时间段 t_2 内没有下降,所述控制器则切断所述第一制冷支路(11);当所述 $T_c \leq 15^\circ\text{C}$ 时,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上的压缩机(14)低频运转,并且关闭所述散热器(22)的散热器风机(221)。

7.如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果此时第一制冷支路(11)导通,并且乘客舱温度 $T_p >$ 乘客舱的设定温度 T_2 ,所述控制器使所述压缩机(14)频率上调大致5HZ进行运转。

8.如权利要求1所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,当所述控制器接收到电池管理系统发送的制热需求时,所述控制器则开启工作元件热处理回路(20)上的水暖PTC元件(26)以对工作元件热处理回路(20)中的冷却液进行加热进而将工作元件(21)的温度提高到预定值。

9.如权利要求1至8任一项所述的一种汽车热管理方法,其特征在于,在所述工作元件热处理回路(20)上还串联连接有水泵(23),所述空调制冷回路上(10)依次串联连接压缩机(14)、冷凝器(15)、储液干燥瓶(16)、第一电磁阀(111)、第一膨胀阀(112)和蒸发器(113),所述第一电磁阀(111)、第一膨胀阀(112)和蒸发器(113)形成所述第一制冷支路(11),用第二电磁阀(121)控制所述第二制冷支路(12)的通断。

一种汽车热管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,尤其是涉及一种汽车热管理方法。

背景技术

[0002] 在能源短缺以及环境污染等压力下,节能和环保已经成为社会的共识,伴随着汽车工业的快速发展,能源危机及环境污染等问题更为突出,以电动汽车为代表的新能源汽车由于在能源利用率和节能减排等方面具有比传统车辆更独特的优势,已受到国内外的重视,发展电动汽车将成为未来汽车发展的主流方向。作为新能源汽车核心部件的电池,其安全性尤为重要,而大部分电池的电化学性能以及循环寿命收到温度的影响显著,温度过高动力电池容易出现过热、燃烧、爆炸等安全性问题。因此需要建立合理地热管理系统对动力电池进行有效降温保护,提高动力电池的安全可靠性。

[0003] 目前动力电池热管理技术主要采用风冷式与液冷式两种降温方式,其中,风冷式是以空气为介质带走或者带来热量达到散热或加热动力电池的目的,风冷式分为:被动式(直接采用车速形成的自然风对流)和主动式(采用风机强制对流散热)。风冷式结构及控制设计较为简单,但是存在电池包温度梯度明显,温度场不均匀,热传导的弛豫时间长,仅用空气冷却无法满足要求的问题。而液冷式采用液体为介质对动力电池进行热管理,液冷式也分为被动式和主动式,其中被动式是指电池冷却液流经电池,通过水泵传送,通过散热器与外界空气进行热量交换,液冷被动式结构简单,成本低,能耗小,但受外界环境温度影响大;主动式是指电池冷却液与外界的热交换主要通过空调冷媒系统结合方式进行而液冷降温,其受外界环境温度影响小,但却增加了电池能量的消耗。因此如何实现有效降低电池能耗,并且在动力电池进行热管理过程中减少受外界环境温度的影响是目前动力电池热管理技术亟待解决的问题,本发明由此应运而生。

发明内容

[0004]

本发明为解决上述问题,提供一种能有效降低汽车能耗,并且在对工作元件进行热管理过程中可减少受外界环境温度的影响的汽车热管理方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种汽车热管理方法,所述汽车具有一热管理系统,所述热管理系统包括:控制器、空调制冷回路(10)、工作元件热处理回路(20)及布置在所述空调制冷回路(10)和工作元件热处理回路(20)之间的热交换器(30);所述空调制冷回路(10)包括用于对乘客舱进行降温的第一制冷支路(11)和与所述第一制冷支路(11)并联连接的第二制冷支路(12),所述工作元件热处理回路(20)与所述第二制冷支路(12)通过所述热交换器(30)进行热交换,该方法包括以下步骤:

所述控制器接受到电池管理系统发送的制冷需求;

所述控制器采集环境温度 T_e 及所述工作元件热处理回路(20)中的冷却液温度 T_c ;

所述控制器根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 进行分析处理从而选择通过所

述工作元件热处理回路(20)上设有的散热器(22)为该工作元件(21)进行降温,和/或,选择通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

[0006] 优选的,当采集到环境温度 $T_e <$ 第一预设温度 T_1 并且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器启动所述散热器(22)的散热器风机(221)通过所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温并检测判断在第一预设时间段 t_1 内所述散热器(22)是否能使得所述冷却液温度 T_c 下降,若所述冷却液温度 T_c 在所述第一预设时间段 t_1 内下降则所述控制器保持启动所述散热器风机(221)继续采用所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温,并回到初始检测步骤继续采集环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ;若所述冷却液温度 T_c 在所述第一预设时间段 t_1 内未下降,所述控制器则进一步导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

[0007] 优选的,当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器开启所述散热器(22)的散热器风机(221)通过所述散热器(22)为该工作元件(21)进行降温并同时导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

[0008] 优选的,当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e >$ 冷却液温度 T_c 时,所述控制器关闭所述散热器(22)的散热器风机(221)并导通所述第二制冷支路(12)以通过所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温。

[0009] 优选的,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果第一制冷支路(11)导通并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,所述控制器控制加大所述空调制冷回路(10)上设有的压缩机(14)的频率以为乘客舱进行降温,若检测到工作元件(21)的温度 T_b 在第一预设时间段 t_1 内未下降,则使所述控制器切断所述第一制冷支路(11),并实时冷却液温度 T_c 直到所述冷却液温度 T_c 在切断所述第一制冷支路(11)后在所述第一预设时间段 t_1 内出现下降,则控制器重新导通所述第一制冷支路(11)以同时为乘客舱进行降温。

[0010] 优选的,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果此时所述第一制冷支路(11)未导通,或者,如果此时第一制冷支路(11)导通对乘客舱进行降温并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,则进一步对冷却液温度 T_c 进行检测:当所述 $T_c > 35^\circ\text{C}$,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上设有的压缩机(14)高频运转,若冷却液温度 T_c 在第二预设时间段 t_2 内没有下降,所述控制器则切断所述第一制冷支路(11);当所述 $T_c > 15^\circ\text{C}$ 时,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上的压缩机(14)中频运转,若所述 T_c 在所述第二预设时间段 t_2 内没有下降,所述控制器则切断所述第一制冷支路(11);当所述 $T_c \leq 15^\circ\text{C}$ 时,所述控制器使得所述空调制冷回路(10)上的压缩机(14)低频运转,并且关闭所述散热器(22)的散热器风机(221)。

[0011] 优选的,在采用所述热交换器(30)为该工作元件(21)进行降温时,如果此时第一制冷支路(11)导通,并且乘客舱温度 $T_p >$ 乘客舱的设定温度 T_2 ,所述控制器使所述压缩机(14)频率上调大致5HZ进行运转。

[0012] 优选的,当所述控制器接收到电池管理系统发送的制热需求时,所述控制器则开启工作元件热处理回路(20)上的水暖PTC元件(26)以对工作元件热处理回路(20)中的冷却液进行加热进而将工作元件(21)的温度提高到预定值。

[0013] 优选的,在所述工作元件热处理回路(20)上还串联连接有水泵(23),所述空调制冷回路(10)依次串联连接压缩机(14)、冷凝器(15)、储液干燥瓶(16)、第一电磁阀(111)、第一膨胀阀(112)和蒸发器(113),所述第一电磁阀(111)、第一膨胀阀(112)和蒸发器(113)形成所述第一制冷支路(11),用第二电磁阀(121)控制所述第二制冷支路(12)的通断。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明充分利用散热器的低能耗以及空调系统的良好制冷性能,根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ,通过合理选择被动式(仅靠散热器对工作元件进行降温的方式)或者主动式(仅靠空调系统通过热交换器对工作元件进行降温的方式)或被动式和主动式组合(同时利用散热器和靠空调系统通过热交换器对工作元件进行降温的方式)等多种方式对工作元件进行降温,智能控制工作元件的适宜工作温度,从而减少能耗以及减小在对工作元件进行热管理时受外界温度的影响程度。

附图说明

[0015] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

图1为本发明实施方式结构示意图;

图2为本发明实施方式工作流程图;

图3为本发明实施方式的控制系统示意图。

[0016] 图中:10-空调制冷回路;11-第一制冷支路;111-第一电磁阀;112-第一膨胀阀;113-蒸发器;1131-蒸发器风机;12-第二制冷支路;121-第二电磁阀;122-第二膨胀阀;13-气液分离器;14-压缩机;15-冷凝器;151-冷凝器风机;16-储液干燥瓶;

20-工作元件热处理回路;21-工作元件(动力电池);22-散热器;221-散热器风机;23-水泵;24-水过滤器;25-电池进水温度传感器;26-水暖PTC元件;27-膨胀水箱;28-水位开关;

30-热交换器。

具体实施方式

[0017] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚、明白,以下结合附图和实施例,对本发明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发明,并不用于限定本发明。

[0018] 如图1所示,图1绘示出了可实现本发明的一种汽车热管理方法的热管理系统,该热管理系统包括空调制冷回路10、工作元件热处理回路20、控制器及布置在空调制冷回路10和工作元件热处理回路20之间的热交换器30。

[0019] 空调制冷回路10包括依次串联的压缩机14、冷凝器15、储液干燥瓶16、第一电磁阀111、第一膨胀阀112和蒸发器113,第一电磁阀111、第一膨胀阀112和蒸发器113形成用于对乘客舱进行降温的第一制冷支路11,空调制冷回路10还包括与第一制冷支路11并联连接的第二制冷支路12,第二制冷支路12与工作元件热处理回路20通过热交换器30进行热交换,并在第二制冷支路12上设有控制该支路通断的第二电磁阀121及在第二电磁阀121与热交换器30之间设有第二膨胀阀122。冷凝器15具有冷凝器风机151,蒸发器113具有蒸发器风机1131。

[0020] 工作元件热处理回路20包括串联连接的工作元件21、散热器22、水泵23、水过滤器24、电池进水温度传感器25、水暖PTC元件26、膨胀水箱27、水位开关28,散热器22具有散热器风机221。电池进水温度传感器25设于热交换器30与水暖PTC元件26之间。

[0021] 控制器分别与该工作元件热处理回路20和该空调制冷回路10连接,控制器接受电池管理系统BMS发送的数据,BMS发送工作元件21的制冷或制热需求给控制器,该控制器通过温度传感器采集环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 并根据该采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 进行分析处理从而选择仅通过工作元件热处理回路20上的散热器22为该工作元件21进行降温的方式(这里简称为被动式降温方式),或选择开启第二电磁阀121导通第二制冷支路12以仅通过热交换器30为该工作元件21进行降温的方式(这里简称为主动式降温方式),或者,同时采用散热器22和热交换器30为该工作元件21进行降温的方式(这里简称为被动式和主动式相结合的降温方式)。

[0022] 在本实施例中,该工作元件21以动力电池21进行说明,可以理解的是,该工作元件21也可以是电动车的其他热源,例如动力马达、驱动器或变频器等其他机械或电子装置热源。

[0023] 下面简述本实施例的热管理系统对动力电池21进行的被动式降温方式、主动式降温方式及被动式和主动式相结合的降温方式的具体实现过程:

(1) 被动式降温方式:

根据控制器采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ,当控制器仅选择启动散热器22为该动力电池21进行降温时,此时,如图1所示,控制器关闭第二电磁阀122,开启水泵23、散热器风机221,通过散热器22使得工作元件热处理回路20的冷却液与外界空气进行热交换,冷却液的热量被外界空气带走,冷却后的冷却液经电池进水温度传感器25后进入动力电池21内部的热交换器中,吸收动力电池21工作产生的热量,从而完成对动力电池21的被动式降温过程。

(2) 主动式降温方式:

根据控制器采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ,当控制器仅选择通过导通第二制冷支路11以通过热交换器30为该动力电池21进行降温时,此时,如图1所示,控制器关闭散热器风机221,使散热器22无换热功能,启动压缩机14、冷凝器15及第二电磁阀121,空调制冷剂经压缩机14压缩成高温高压气体后进入冷凝器15,经冷凝器15冷却成高温高压液体后流经储液干燥瓶16、第二电磁阀121后进入第二膨胀阀122,经第二膨胀阀122膨胀后进入热交换器30内蒸发吸热,吸热蒸发后的空调制冷剂通过气液分离器13进行气液分离后,气态空调制冷剂返回到压缩机14,由此空调制冷回路10经由第二制冷支路12完成一个制冷循环;同时,从动力电池21内部的热交换器出来的工作元件热处理回路20的冷却液,经散热器22(此时,散热器风机221关闭,也即,散热器22无换热功能),通过水泵23、水过滤器24后进入到热交换器30,其热量被在热交换器30内蒸发的空调制冷剂带走,冷却后的冷却液经电池进水温度传感器25后进入动力电池21内部的热交换器中,吸收动力电池21工作产生的热量,从而完成对动力电池21的主动式降温过程。

(3) 被动式和主动式相结合降温方式:

根据控制器采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ,当控制器选择同时通过启动散热器22和通过导通第二制冷支路11利用热交换器30为该动力电池21进行降温时,此时,如图1所

示,控制器开启散热器风机221,使得散热器22可利用外界空气对动力电池21进行降温,同时控制器启动压缩机14、冷凝器15和第二电磁阀121,空调制冷剂经压缩机14压缩成高温高压气体后进入冷凝器15,经冷凝器15冷却成高温高压液体后流经储液干燥瓶16、第二电磁阀121后进入第二膨胀阀122,经第二膨胀阀122膨胀后进入热交换器30内蒸发吸热,吸热蒸发后的空调制冷剂通过气液分离器13进行气液分离后,气态空调制冷剂返回到压缩机14,由此空调制冷回路10经由第二制冷支路12完成一个制冷循环;同时,从动力电池21内部的热交换器出来的工作元件热处理回路20的冷却液,经散热器22(此时,散热器风机221开启,也即,散热器22可进行换热),通过水泵23、水过滤器24后进入到热交换器30,其热量被在热交换器30内蒸发的空调制冷剂带走,冷却后的冷却液经电池进水温度传感器25后进入动力电池21内部的热交换器中,吸收动力电池21工作产生的热量,从而完成对动力电池21的被动式和主动式相结合的降温过程。

[0026] 上述对动力电池21进行热管理的过程中,如果乘客舱也有降温需求,控制器则启动压缩机14、冷凝器15和第一电磁阀121,空调制冷剂经压缩机14压缩成高温高压气体后进入冷凝器15,经冷凝器15冷却成高温高压液体后流经储液干燥瓶16、流向第一制冷支路11,经第一电磁阀111,第一膨胀阀112,通过第一膨胀阀112节流后进入蒸发器113,在蒸发器113中,空调制冷剂吸取外部空气热量蒸发,蒸发器风机1131将冷却后的空气送达乘客舱内,从而实现对乘客舱的制冷降温功能,吸热蒸发后的空调制冷剂经气液分离器13气液分离后,气态空调制冷剂返回到压缩机4,完成对乘客舱的制冷降温的循环。

[0027] 基于上述的汽车热管理系统,本发明的一种汽车热管理方法,包括以下步骤:S1、控制器接受到电池管理系统BMS发送的制冷需求;

S2、控制器采集环境温度 T_e 和工作元件热处理回路20中的冷却液温度 T_c ;

S3、控制器根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c 进行分析处理从而选择通过工作元件热处理回路20上设有的散热器22为该工作元件21进行降温,和/或,选择通过热交换器30为该工作元件21进行降温。以下,工作元件21以动力电池21进行说明,可以理解的是,该工作元件21也可以是电动车的其他热源,例如动力马达、驱动器或变频器等其他机械或电子装置热源。

[0028] 本发明的汽车热管理方法还包括以下S31至S37的子步骤:

S31:当采集到环境温度 $T_e <$ 第一预设温度 T_1 (T_1 优选为 15°C)并且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,控制器启动散热器22的散热器风机221通过散热器22为该动力电池21进行降温并检测判断在第一预设时间段 t_1 (t_1 优选为2分钟)内散热器22是否能使得冷却液温度 T_c 下降,若冷却液温度 T_c 在第一预设时间段 t_1 内下降则控制器保持启动散热器风机221继续采用散热器22为该动力电池21进行降温,并回到初始检测步骤继续采集环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ;若冷却液温度 T_c 在第一预设时间段 t_1 内未下降,控制器则进一步导通第二制冷支路12以通过热交换器30为该动力电池21进行降温。

[0029] S32:当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,控制器开启散热器22的散热器风机221通过散热器22为该动力电池21进行降温并同时导通第二制冷支路12以通过热交换器30为该工作元件21进行降温。

[0030] S33:当采集到环境温度 $T_e \geq$ 第一预设温度 T_1 且环境温度 $T_e >$ 冷却液温度 T_c 时,控制器关闭散热器22的散热器风机221并导通第二制冷支路12以通过热交换器30为该动力电

池21进行降温。

[0031] S34:在采用热交换器30为该动力电池21进行降温时,如果第一制冷支路11导通并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,控制器控制加大所述空调制冷回路10上设有的压缩机14的频率以为乘客舱进行降温,若检测到冷却液温度 T_c 在第一预设时间段 t_1 内未下降,则使所述控制器切断所述第一制冷支路11,并实时检测冷却液温度 T_c 直到冷却液温度 T_c 在切断第一制冷支路11后在第一预设时间段 t_1 内出现下降,则控制器重新导通第一制冷支路11以同时为乘客舱进行降温。

[0032] S35:在采用热交换器30为该动力电池21进行降温时,如果此时第一制冷支路11未导通,或者,如果此时第一制冷支路11导通对乘客舱进行降温并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 时,则进一步对冷却液温度 T_c 进行检测:当 $T_c > 35^\circ\text{C}$,控制器使得空调制冷回路10上设有的压缩机14高频运转,若动力电池21的冷却液温度 T_c 在第二预设时间段 t_2 (t_2 优选为2分钟)内没有下降,控制器则切断第一制冷支路11;当所述 $T_c > 15^\circ\text{C}$ 时,控制器使得空调制冷回路10上的压缩机14中频运转,若 T_c 在第二预设时间段 t_2 内没有下降,控制器则切断第一制冷支路11;当 $T_c \leq 15^\circ\text{C}$ 时,控制器使得空调制冷回路10上的压缩机14低频运转,并且关闭散热器22的散热器风机221。

[0033] S36:在采用热交换器30为该动力电池21进行降温时,如果此时第一制冷支路11导通,并且乘客舱温度 $T_p >$ 乘客舱的设定温度 T_2 ,控制器使压缩机14频率上调大致5HZ进行运转。

[0034] S37:当控制器接收到电池管理系统BMS发送动力电池21的制热需求时,控制器则开启工作元件热处理回路20上的水暖PTC元件26以对工作元件热处理回路20中的冷却液进行加热进而将动力电池21的温度提高到预定值。

[0035] 上述S31至S37的子步骤,可以使得汽车热管理系统更加合理,大大降低能耗,并且不受外界环境温度的影响,对动力电池21的保护更可靠有效。

[0036] 如图2所示,如图2绘示了本发明一具体实施例的汽车热管理方法的流程图,以下对本流程图的主要过程进行简述:

当控制器一上电就开始几个检测系统各部件以及通讯是否正常,如不正常则报警,并依次关闭系统各个部件;如果正常,控制器则发送目前系统状态以及检测数据到整车CAN网络,从整车CAN总线读取BMS(电池管理系统)发送的数据,进而控制器选择控制系统进入关机模式或自循环模式或制冷模式或制热模式。当控制器执行关机模式时,系统关闭热管理系统所有输出。当控制器执行自循环模式时,先检测空调系统是否开启,如开启则保持空调系统状态,只开启水泵,关闭其他输出;如没有开启,则只开启水泵,关闭其他输出。当控制器执行制热模式时,开启水泵,水暖PTC打开,关闭其他输出,发送目标水温到水暖PTC元件。

[0037] 当控制器执行制冷模式时,打开水泵、第二电磁阀121并关闭水暖PTC元件,当环境温度 $T_e < 15^\circ\text{C}$,并且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c 时,打开散热器风机221,此时为被动式降温模式;当检测到冷却液温度 T_c 在2分钟后没有下降或者环境温度 $T_e > 15^\circ\text{C}$,且环境温度 $T_e >$ 冷却液温度 T_c ,此时关闭散热器风机221,进入主动式降温模式;当检测到冷却液温度 T_c 在2分钟后没有下降或者环境温度 $T_e > 15^\circ\text{C}$,且环境温度 $T_e <$ 冷却液温度 T_c ,此时开启散热器风机221,此时为主动式和被动式相结合的降温方式。主动式降温模式下,如果此时空调系统开启,并且乘客舱温度 $T_p \leq$ 乘客舱的预设温度 T_2 ,当冷却液温度 $T_c > 35^\circ\text{C}$,压缩机高频

运转,如果 T_c 在2分钟后没有下降需要关闭第一电磁阀111;当 $T_c > 15^\circ\text{C}$,压缩机中频运转, T_c 分钟后没有下降需要关闭第一电磁阀111;上述过程中乘客舱温度 $T_p \geq T_2 + 2^\circ\text{C}$,则需要打开第一电磁阀111,压缩机频率上调5HZ运转;当 $T_c < 15^\circ\text{C}$,压缩机低频运转,打开第一电磁阀111,关闭散热器风机221。

[0038] 请查阅图3,图3为本实施方式的控制系统的示意图,控制器的控制主板是整个控制系统的核心,控制主板通过线束读取环境(车外)温度传感器、乘员舱(车内)温度传感器、动力电池21的冷却液进出口端温度传感器、水泵故障、水位过低开关信号,通过485总线读取变频器数据,通过系统内部CAN总线读取BMS、水暖PTC元件数据,通过线束控制蒸发器风机1131、冷凝器风机151、水泵23、散热器风机221、第一电磁阀111、第二电磁阀121的启动和停止,通过485总线发送控制数据给变频器运行,通过系统内部CAN总线发送控制器数据给BMS、水暖PTC元件运行。变频器接到控制器的控制主板数据后控制压缩机14启动、变频运行、停止。

[0039] 本发明充分利用散热器22的低能耗以及空调系统的良好制冷性能,根据采集到的环境温度 T_e 和冷却液温度 T_c ,通过合理选择被动式(仅靠散热器22对工作元件21进行降温的方式)或者主动式(仅靠空调系统通过热交换器30对工作元件21进行降温的方式)或被动式和主动式组合(同时利用散热器22和靠空调系统通过热交换器30对工作元件21进行降温的方式)等多种方式对工作元件21进行降温,智能控制工作元件21的适宜工作温度,从而减少能耗以及减小在对工作元件21进行热管理时受外界温度的影响程度。

[0040] 上述说明示出并描述了本发明的优选实施例,如前所述,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述发明构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

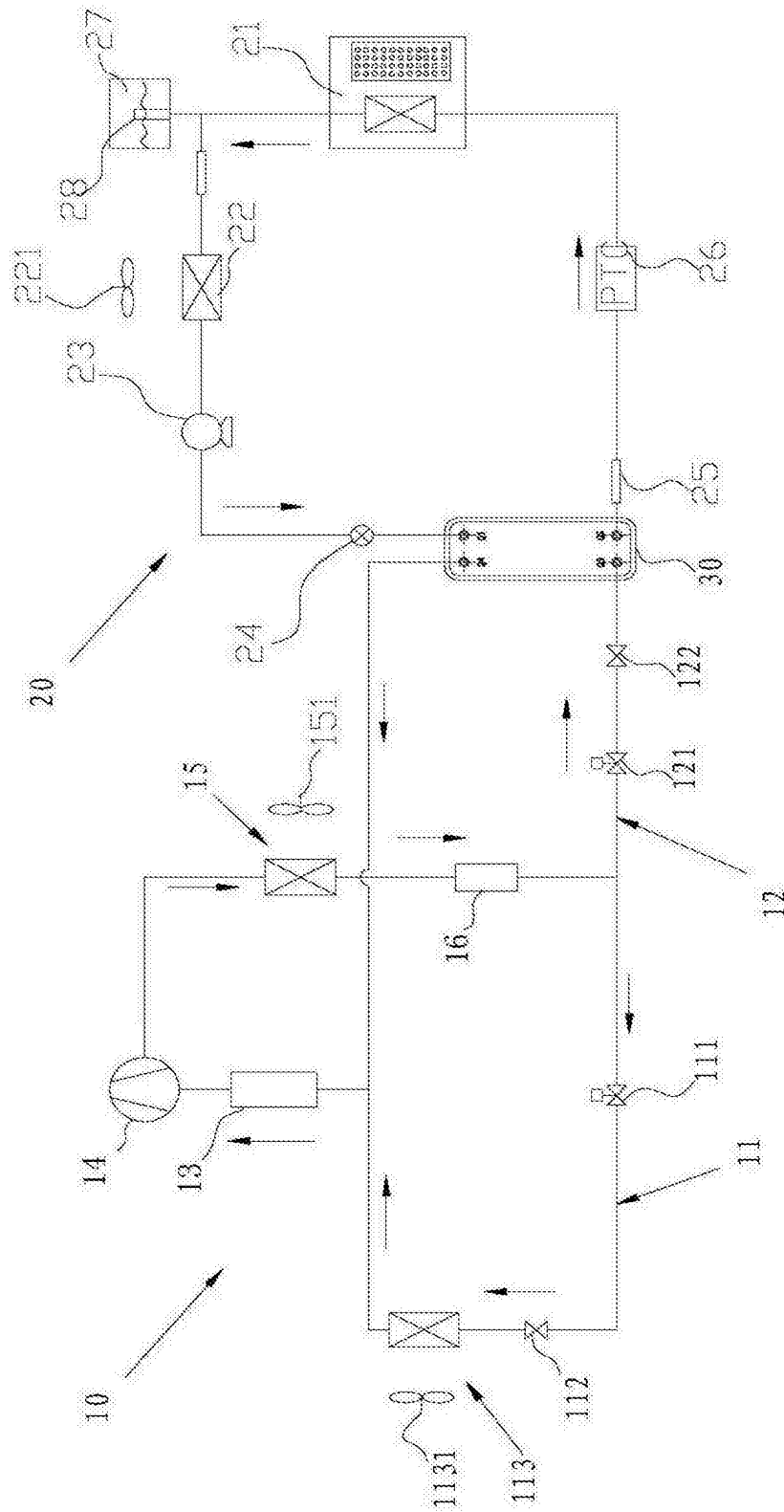


图1

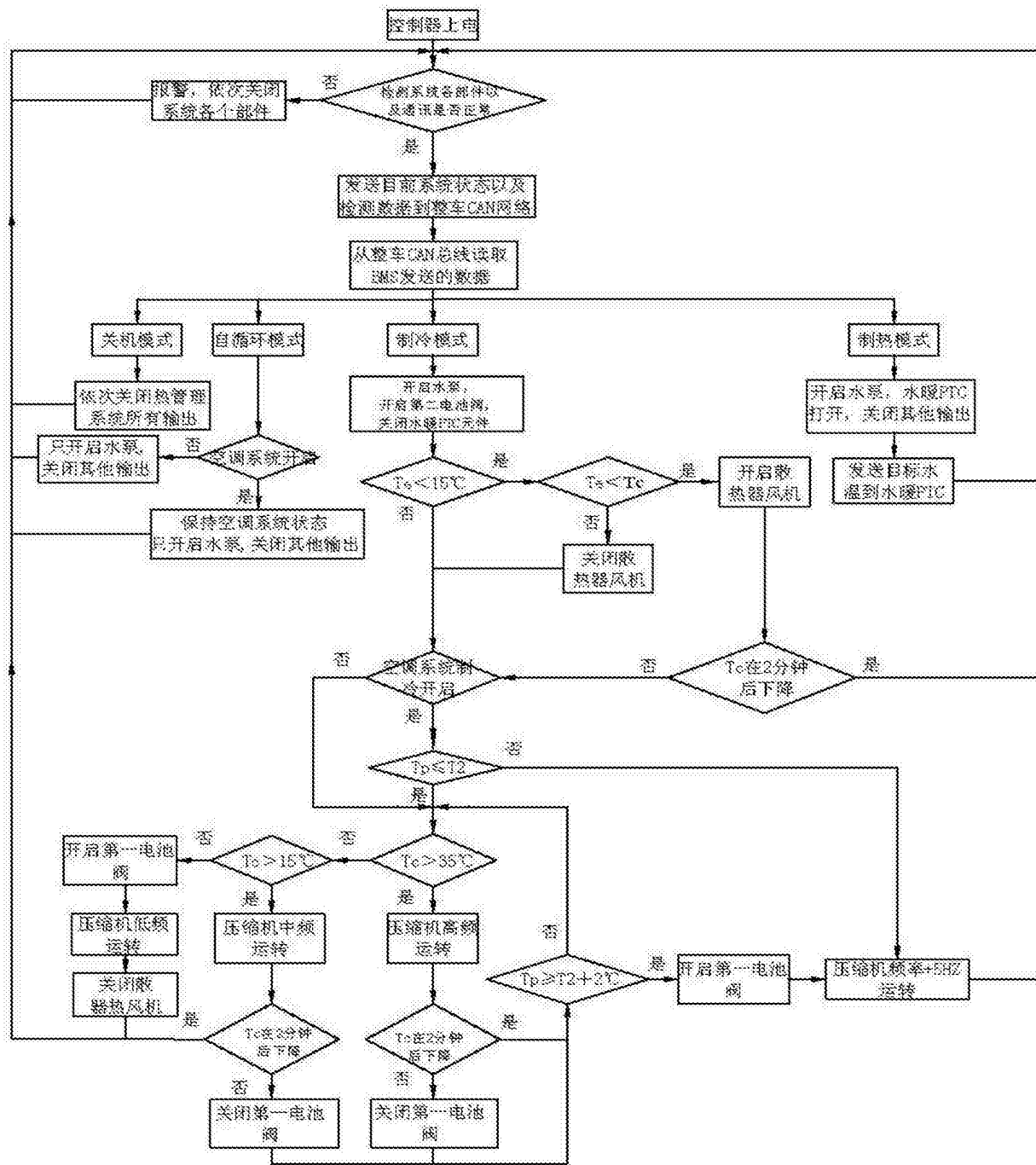


图2



图3