



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109149014 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811216916.5

H01M 10/63(2014.01)

(22)申请日 2018.10.18

B60L 58/24(2019.01)

(71)申请人 曲阜天博汽车零部件制造有限公司

地址 273100 山东省济宁市曲阜市旅游经济开发区天博路158号

(72)发明人 万庆江 刘荫荫 胡景昌 刘政 陈国兴 颜昊

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

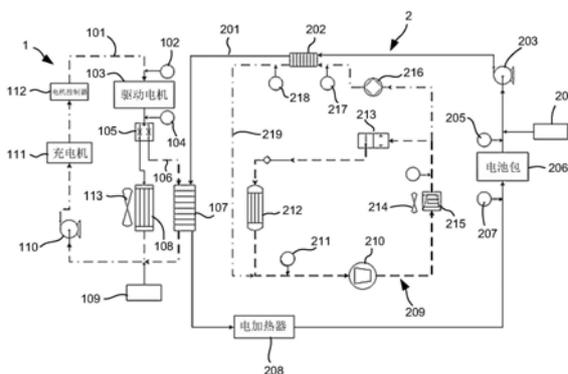
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

热管理系统、热管理方法及汽车

(57)摘要

本申请公开了一种热管理系统、热管理方法及汽车,其中,热管理系统包括电机冷却系统和电池热管理系统,还包括三通阀、分支回路和换热器,三通阀连接于电机冷却系统的驱动电机和散热器之间的第一冷却液回路上,分支回路的一端与三通阀一个出口连接,分支回路与第一冷却液回路并联,分支回路和电池热管理系统的第二冷却液回路通过换热器并联热交换。当电池热管理系统在低温情况下对电池进行加热时,利用电机冷却系统吸收的驱动电机的热量辅助加热电池热管理系统中的电池,从而减少了电池热管理系统中的电池加热耗电量。



1. 一种热管理系统,包括电机冷却系统(1)和电池热管理系统(2),其特征在于,还包括三通阀(105)、分支回路(106)和换热器(107),所述三通阀(105)连接于所述电机冷却系统(1)的驱动电机(103)和散热器(108)之间的第一冷却液回路(101)上,所述分支回路(106)的一端与所述三通阀(105)一个出口连接,所述分支回路(106)与所述第一冷却液回路(101)并联连通,所述分支回路(106)和所述电池热管理系统(2)的第二冷却液回路(201)通过所述换热器(107)并联热交换。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统(2)包括空调模块(209)、第三冷却液回路(219)以及串联设置在所述第二冷却液回路(201)中的电池冷却器(202)、电加热器(208)、电池包(206)和第二循环泵(203),所述第三冷却液回路(219)与所述空调模块(209)的回路并联连通,且所述第三冷却液回路(219)和所述第二冷却液回路(201)通过所述电池冷却器(202)并联热交换,所述第三冷却液回路(219)的位于所述电池冷却器(202)和所述空调模块(209)的冷凝器(215)之间的管段上设置有冷媒控制阀(216)。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,还包括控制器和第一温度传感器(104),所述第一温度传感器(104)设置于所述驱动电机(103)和所述三通阀(105)之间的所述第一冷却液回路(101)上,所述第一温度传感器(104)、所述三通阀(105)和所述电加热器(208)均与所述控制器连接,所述控制器根据所述第一温度传感器(104)检测的所述第一冷却液回路(101)中的冷却液温度控制所述三通阀(105)的与所述分支回路(106)连通的出口导通或关闭,所述控制器控制所述电加热器(208)的开关和加热程度。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,还包括设置在所述第二冷却液回路(201)上的第三温度传感器(207)和第四温度传感器(205),所述第三温度传感器(207)设置在所述电池包(206)的冷却液进口侧,所述第四温度传感器(205)设置在所述电池包(206)的冷却液出口侧,所述第三温度传感器(207)和第四温度传感器(205)均与所述控制器连接,所述控制器根据所述第三温度传感器(207)和所述第四温度传感器(205)检测的所述第二冷却液回路(201)中的冷却液温度控制所述电加热器(208)的开关和加热程度以及控制所述冷媒控制阀(216)的开闭和开闭程度。

5. 根据权利要求2、3或4所述的热管理系统,其特征在于,还包括设置在所述第三冷却液回路(219)上的且位于所述电池冷却器(202)的出口侧的第五温度传感器(218),所述第五温度传感器(218)与所述控制器连接,当所述第五温度传感器(218)检测的所述第三冷却液回路(219)上的温度低于温度限值时,所述控制器控制所述空调模块(209)的压缩机(210)停止运行。

6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,还包括设置在所述第三冷却液回路(219)上的且位于所述电池冷却器(202)的进口侧的压力传感器(217),所述压力传感器(217)与所述控制器连接,当所述压力传感器(217)检测的所述第三冷却液回路(219)上的压力超过压力限值时,所述控制器控制所述压缩机(210)的转速降低或停止转动。

7. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,所述电加热器(208)为PTC加热器。

8. 一种汽车,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的热管理系统。

9. 一种热管理方法,其特征在于,包括低温控制方法和高温控制方法,所述低温控制方法包括步骤:

S101、当电池包(206)在低温下进行工作,且电池包(206)的内部温度小于第一低温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统(2)加热需求;

S102、控制器控制电加热器(208)开始加热,第二循环泵(203)开始运行,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器(207)和第四温度传感器(205)检测的冷却液温度信号;

S103、当第三温度传感器(207)检测到冷却液温度加热到 $46^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,且电池包(206)的温度值小于第一低温值时,控制器控制电加热器(208)去除高压供电,停止加热,第二循环泵(203)持续运行对电池包(206)进行加热;

S104、当第四温度传感器(205)检测到冷却液温度降低到 $37^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{C}$,且电池包(206)温度值小于第一低温值时,控制器控制电加热器(208)开始加热,第二循环泵(203)持续运行;

S105、当电池包(206)的内部温度大于或等于第一低温值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制电加热器(208)降低加热功率为最低,第二循环泵(203)持续运行,电池包(206)正常工作;

S106、此时驱动电机正常运行,第一温度传感器(104)检测到第一冷却液回路(101)中的温度为 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制三通阀(105)与分支回路(106)导通,同时关闭电加热器(208),使电机冷却系统(1)的冷却液流入换热器(107)中,同时,第二冷却液回路(201)中的第二循环泵(203)持续运行,低温冷却液通过换热器(107)进行液-液热交换,提高第二冷却液回路(201)中的冷却液温度值,直至电池温度达到最佳工作温度。

10. 根据权利要求9所述的热管理方法,其特征在于,所述高温控制方法包括步骤:

S201、当电池包(206)在高温下进行工作,且电池包(206)的内部温度大于第一高温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统(2)制冷需求;

S202、控制器控制空调模块(209)的压缩机(210)根据电池散热量以需求转速运转制冷,同时开启冷媒控制阀(216)、第一电子风扇(113)、第二循环泵(203),第二冷却液回路(201)中的冷却液通过电池冷却器(202)与第三冷却液回路(201)中的空调冷却液进行热交换,降低第二冷却液回路(201)中的冷却液温度值,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器(207)和第四温度传感器(205)检测的冷却液温度;

S203、当第三温度传感器(207)检测到冷却液温度降低到 $8^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$,且电池包温度值大于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,控制器控制压缩机(210)切断高压供电,停止制冷,第二循环泵(203)持续运行对电池包(206)进行降温;

S204、当第四温度传感器(205)检测到冷却液温度升高到 $13^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$,且电池包温度值大于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,控制器控制压缩机(210)开始制冷,第二循环泵(203)持续运行,对第二冷却液回路(201)的冷却液进行降温;

S205、当电池包(206)的内部温度小于或等于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制压缩机(210)停止,停止对电池包(206)制冷,关闭第二循环泵(203)和冷媒控制阀(216),电池包(206)正常工作。

热管理系统、热管理方法及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域,特别涉及一种热管理系统,还涉及一种基于该热管理系统的汽车。

背景技术

[0002] 目前市场上的新能源汽车主要有混合动力汽车和纯电动汽车,新能源汽车的电动驱动系统主要包括驱动电机和电池,电动驱动系统在工作过程中产生热量,因此,需要通过电机冷却系统对驱动电机进行冷却,通过电池热管理系统对电池进行热管理。

[0003] 其中,现有的电机冷却系统采用水泵、散热器、电子风扇以及温度传感器,与驱动电机、电机控制器以及发电机等部件形成串联独立的回路进行温度控制,回路中的冷却液吸收驱动电机的热量后,通过散热器排放至外界环境。

[0004] 现有的一种电池热管理系统中,其电池冷却采用电池冷却器利用并联的车载空调支路对电池热管理系统中的冷却液进行降温继而降低电池包的温度值,电池热管理系统的制热多采用在系统回路中增加PTC加热器对系统回路中的冷却液进行升温来提高电池包的温度值。

[0005] 虽然通过电机冷却系统和电池热管理系统能够对驱动电机和电池进行冷却和热管理,但是,电机冷却系统和电池热管理系统为两个相互独立的系统回路,在低温情况下,电池包充放电工况下需要的最佳工作温度均采用PTC加热器对电池热管系统加热,这种情况将会增加PTC加热器的高压耗电量,减小整车续航里程,如果换用储电量较大的电池,则增大了电池成本。

[0006] 综上所述,如何解决电池热管理系统在低温情况下进行电池加热过程中耗电量大大的问题,成为了本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种热管理系统,以降低在低温情况下的电池加热过程中的电池能耗。

[0008] 本发明的另一个目的在于提供一种包含该热管理系统的汽车,以降低汽车在低温情况下的电池加热过程中的电池能耗。

[0009] 本发明的又一个目的在于提供一种基于该热管理系统的汽车,以对电池的温度进行调节。

[0010] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0011] 一种热管理系统,包括电机冷却系统和电池热管理系统,还包括三通阀、分支回路和换热器,所述三通阀连接于所述电机冷却系统的驱动电机和散热器之间的第一冷却液回路上,所述分支回路的一端与所述三通阀一个出口连接,所述分支回路与所述第一冷却液回路并联连通,所述分支回路和所述电池热管理系统的第二冷却液回路通过所述换热器并联热交换。

[0012] 优选地,在上述的热管理系统中,所述电池热管理系统包括空调模块、第三冷却液回路以及串联设置在所述第二冷却液回路中的电池冷却器、电加热器、电池包和第二循环泵,所述第三冷却液回路与所述空调模块的回路并联连通,且所述第三冷却液回路和所述第二冷却液回路通过所述电池冷却器并联热交换,所述第三冷却液回路的位于所述电池冷却器和所述空调模块的冷凝器之间的管段上设置有冷媒控制阀。

[0013] 优选地,在上述的热管理系统中,所述换热器位于所述电池冷却器和所述电加热器之间。

[0014] 优选地,在上述的热管理系统中,所述分支回路的两端分别与所述三通阀的一个出口和所述散热器的出口连通。

[0015] 优选地,在上述的热管理系统中,还包括控制器和第一温度传感器,所述第一温度传感器设置于所述驱动电机和所述三通阀之间置的所述第一冷却液回路上,所述第一温度传感器、所述三通阀和所述电加热器均与所述控制器连接,所述控制器根据所述第一温度传感器检测的所述第一冷却液回路中的冷却液温度控制三通阀的与所述分支回路连通的出口导通或关闭,所述控制器控制所述电加热器的开关和加热程度。

[0016] 优选地,在上述的热管理系统中,还包括设置在所述第二冷却液回路上的第三温度传感器和第四温度传感器,所述第三温度传感器设置在所述电池包的冷却液进口侧,所述第四温度传感器设置在所述电池包的冷却液出口侧,所述第三温度传感器和第四温度传感器均与所述控制器连接,所述控制器根据所述第三温度传感器和所述第四温度传感器检测的所述第二冷却液回路中的冷却液温度控制所述电加热器的开关和加热程度以及控制所述冷媒控制阀的开闭和开闭程度。

[0017] 优选地,在上述的热管理系统中,还包括设置在所述第三冷却液回路上的且位于所述电池冷却器的出口侧的第五温度传感器,所述第五温度传感器与所述控制器连接,当所述第五温度传感器检测的所述第三冷却液回路上的温度低于温度限值时,所述控制器控制所述空调模块的压缩机停止运行。

[0018] 优选地,在上述的热管理系统中,还包括设置在所述第三冷却液回路上的且位于所述电池冷却器的进口侧的压力传感器,所述压力传感器与所述控制器连接,当所述压力传感器检测的所述第三冷却液回路上的压力超过压力限值时,所述控制器控制所述空调模块的压缩机的转速降低或停止转动。

[0019] 优选地,在上述的热管理系统中,所述电加热器为PTC加热器。

[0020] 本发明还提供了一种汽车,包括如以上任一项所述的热管理系统。

[0021] 本发明还提供了一种热管理方法,包括低温控制方法和高温控制方法,所述低温控制方法包括步骤:

[0022] S101、当电池包在低温下进行工作,且电池包的内部温度小于第一低温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统加热需求;

[0023] S102、控制器控制电加热器开始加热,第二循环泵开始运行,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器和第四温度传感器检测的冷却液温度信号;

[0024] S103、当第三温度传感器检测到冷却液温度加热到 $46^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,且电池包的温度

值小于第一低温值时,控制器控制电加热器去除高压供电,停止加热,第二循环泵持续运行对电池包进行加热;

[0025] S104、当第四温度传感器检测到冷却液温度降低到 $37^{\circ}\text{C}\sim 43^{\circ}\text{C}$,且电池包温度值小于第一低温值时,控制器控制电加热器开始加热,第二循环泵持续运行;

[0026] S105、当电池包的内部温度大于或等于第一低温值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制电加热器降低加热功率为最低,第二循环泵203持续运行,电池包正常工作;

[0027] S106、此时驱动电机正常运行,第一温度传感器检测到第一冷却液回路中的温度为 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制三通阀与分支回路导通,同时关闭电加热器,使电机冷却系统的冷却液流入换热器中,同时,第二冷却液回路中的第二循环泵持续运行,低温冷却液通过换热器进行液—液热交换,提高第二冷却液回路中的冷却液温度值,直至电池温度达到最佳工作温度。

[0028] 优选地,在上述的热管理方法中,所述高温控制方法包括步骤:

[0029] S201、当电池包在高温下进行工作,且电池包的内部温度大于第一高温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统制冷需求;

[0030] S202、控制器控制空调模块的压缩机根据电池散热量以需求转速运转制冷,同时开启冷媒控制阀、第一电子风扇、第二循环泵,第二冷却液回路中的冷却液通过电池冷却器与第三冷却液回路中的空调冷却液进行热交换,降低第二冷却液回路中的冷却液温度值,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器和第四温度传感器检测的冷却液温度;

[0031] S203、当第三温度传感器检测到冷却液温度降低到 $8^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$,且电池包温度值大于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,控制器控制压缩机切断高压供电,停止制冷,第二循环泵持续运行对电池包进行降温;

[0032] S204、当第四温度传感器检测到冷却液温度升高到 $13^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$,且电池包温度值大于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,控制器控制压缩机开始制冷,第二循环泵持续运行,对第二冷却液回路的冷却液进行降温;

[0033] S205、当电池包的内部温度小于或等于 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间的任一温度值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制压缩机停止,停止对电池包制冷,关闭第二循环泵和冷媒控制阀,电池包正常工作。

[0034] 优选地,在上述的热管理方法中,述的热管理方法,其特征在于,所述第一低温值为 $4^{\circ}\text{C}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 优选地,在上述的热管理方法中,述的热管理方法,其特征在于,所述第一高温值为 $33^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ 。

[0036] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0037] 本发明提供的热管理系统包括电机冷却系统、电池热管理系统、三通阀、分支回路和换热器,三通阀连接于电机冷却系统的驱动电机和散热器之间的第一冷却液回路上,分支回路的一端与三通阀一个出口连接,分支回路与第一冷却液回路并联,分支回路和电池热管理系统的第二冷却液回路通过换热器并联热交换。当电池热管理系统在低温情况下对电池进行加热时,导通三通阀与分支回路,可以利用电机冷却系统的第一冷却液回路的冷

却液吸收驱动电机热量后进入分支回路,分支回路中的冷却液与电池热管理系统的第二冷却液回路中的冷却液在换热器中进行热交换,加热第二冷却液回路中的冷却液,即利用电机冷却系统吸收的驱动电机的热量辅助加热电池热管理系统中的电池,从而减少了电池热管理系统中的电池加热耗电量。

[0038] 本发明提供的汽车中采用了本申请中的热管理系统,利用了电机冷却系统吸收的驱动电机的热量辅助加热电池热管理系统中的电池,从而减少了电池热管理系统中的电池加热耗电量,增大了汽车的续航里程,不需要更换储电量更大的电池,从而降低了汽车的制造成本。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有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发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0040] 图1为本发明实施例提供的热管理系统的原理图。

[0041] 其中,1为电机冷却系统、101为第一冷却液回路、102为第二温度传感器、103为驱动电机、104为第一温度传感器、105为三通阀、106为分支回路、107为换热器、108为散热器、109为第一膨胀箱、110为第一循环泵、111为充电器、112为电机控制器、113为第一电子风扇、2为电池热管理系统、201为第二冷却液回路、202为电池冷却器、203为第二循环泵、204为第二膨胀箱、205为第四温度传感器、206为电池包、207为第三温度传感器、208为电加热器、209为空调模块、210为压缩机、211为蒸发温度传感器、212为蒸发器、213为两通阀、214为第二电子风扇、215为冷凝器、216为冷媒控制阀、217为压力传感器、218为第五温度传感器、219为第三冷却液回路。

具体实施方式

[0042] 本发明的核心是提供了一种热管理系统,降低了在低温情况下的电池加热过程中的电池能耗。

[0043] 本发明还提供了一种包含该热管理系统的汽车,降低了汽车在低温情况下的电池加热过程中的电池能耗。

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 请参考图1,本发明实施例提供了一种热管理系统,应用于新能源汽车中,其包括电机冷却系统1和电池热管理系统2,其中,电机冷却系统1包括第一冷却液回路101、驱动电机103、散热器108、第一电子风扇113、第一循环泵110、充电器111和电机控制器112,且驱动电机103、散热器108、第一循环泵110、充电器111和电机控制器112依次串联于第一冷却液回路101中;电池热管理系统2包括第二冷却液回路201、电池包206、电加热器208和第二循环泵203,且电池包206、电加热器208和第二循环泵203串联于第二冷却液回路201中,通过

电加热器208加热第二冷却液回路201中的冷却液,通过冷却液加热电池包206至最佳工作温度。

[0046] 在本实施例中,电机冷却系统1还包括三通阀105、分支回路106和换热器107,三通阀105连接于第一冷却液回路101上,且位于驱动电机103和散热器108之间,分支回路106与第一冷却液回路101并联设置,且分支回路106的一端与三通阀105一个出口连接,分支回路106的另一端与第一冷却液回路101汇合,换热器107连通于分支回路106上,且电池热管理系统2的第二冷却液回路201也与换热器107连通,分支回路106和第二冷却液回路201通过换热器107并联热交换。

[0047] 该热管理系统将电机冷却系统1和电池热管理系统2的冷却液回路并联进行热交换,当电池热管理系统2在低温情况下对电池包206进行加热时,导通三通阀105与分支回路106,使第一冷却液回路101中的冷却液经过驱动电机103后,通过三通阀105进入分支回路106,冷却液通过换热器107,而电池热管理系统2的第二冷却液回路201经过换热器107,因此,分支回路106中的冷却液与第二冷却液回路201中的冷却液在换热器107中进行热交换,加热第二冷却液回路201中的冷却液,即利用电机冷却系统1吸收的驱动电机103的热量辅助加热电池热管理系统2中的冷却液,进而辅助加热电池包206,从而减少了电池热管理系统2中的电池加热耗电量。与现有的电机冷却系统中冷却液吸收驱动电机的热量后直接排放到外界环境,单独通过电池热管理系统的PTC加热器对电池进行加热相比,本实施例中的热管理系统回收了的驱动电机103产生的热量,减少了电加热器208加热冷却液所消耗的电池的电量,增加了汽车的续航里程,不需要更换储电量更大的电池,降低了成本。

[0048] 如图1所示,在本实施例中,电池热管理系统2具体包括空调模块209、第三冷却液回路219以及串联设置在第二冷却液回路201中的电池冷却器202、电加热器208、电池包206和第二循环泵203。其中,第三冷却液回路219与空调模块209的回路并联连通,即第三冷却液回路219的一端与空调模块209的回路的冷凝器215出口侧连通,第三冷却液回路219的另一端与空调模块209的回路的压缩机210进口侧连通,且第三冷却液回路219和第二冷却液回路201通过电池冷却器202并联热交换,第三冷却液回路219的位于电池冷却器202和空调模块209的冷凝器215之间的管段上设置有冷媒控制阀216。

[0049] 在电池热管理系统2对电池包206进行加热时,可以通过电加热器208对第二冷却液回路201中的冷却液进行加热,并通过电机冷却系统1的驱动电机103的热量对第二冷却液回路201中的冷却液进行辅助加热,进而实现电池包206的加热。在电池热管理系统2对电池包206进行冷却时,通过空调模块209的冷凝器215制冷后的冷却液进入第三冷却液回路219中,在电池冷却器202中对第二冷却液回路201中的冷却液进行冷却,进而实现电池包206的冷却。

[0050] 作为优化,空调模块209主要包括依次串联的压缩机210、冷凝器215、第二电子风扇214、两通阀213和蒸发器212。当然,空调模块209中还可以设置蒸发温度传感器211和压力传感器,用于检测空调模块209回路中的冷却液温度和压力。在蒸发器212和两通阀213之间设置有机膨胀阀,机械膨胀阀单向导通,且导通方向为由冷凝器215指向蒸发器212。

[0051] 进一步地,在本实施例中,换热器107位于电池冷却器202和电加热器208之间。如此设置,第二冷却液回路201中的冷却液在经过电加热器208之前,先经过换热器107加热,因此,减小了电加热器208的加热温升梯度,从而更加省电。当然,换热器107也可以设置在

电加热器208和电池包206之间。

[0052] 进一步地,在本实施例中,分支回路106的两端分别与三通阀105的一个出口和散热器108的出口连通。由于电机冷却系统1的冷却液在经过分支回路106和换热器107后,温度已经降低,不需要再经过散热器108进行散热,因此,减少了散热器108的工作频率,提高了散热器108的使用寿命。

[0053] 为了便于热管理系统的自动控制,在本实施例中,热管理系统还包括控制器和第一温度传感器104,第一温度传感器104设置于驱动电机103和三通阀105之间置的第一冷却液回路101上,第一温度传感器104、三通阀105和电加热器208均与控制器连接,控制器根据第一温度传感器104检测的第一冷却液回路101中的冷却液温度控制三通阀105与分支回路106连通的出口导通或关闭,控制器控制电加热器208的开关和加热程度。

[0054] 具体地,在低温环境下,需要对电池包206进行加热时,当第一温度传感器104检测到第一冷却液回路101中的冷却液吸收驱动电机103热量后的温度大于或等于30℃时,控制器接收到第一温度传感器104的温度信号,控制三通阀105与分支回路106导通,使电机冷却系统1的冷却液进入换热器107中,并控制电加热器208关闭,第二冷却液回路201中的冷却液在换热器107中加热,在第二循环泵203的循环作用下,对电池包206进行加热,直至电池包206温度达到最佳工作温度。

[0055] 当然,也可以通过人为判断第一冷却液回路101中的冷却液的温度,并人工启动三通阀105与分支回路106连通,只是控制精度不如控制器和第一温度传感器104精确。

[0056] 进一步地,在本实施例中,热管理系统还包括设置在第二冷却液回路201上的第三温度传感器207和第四温度传感器205,第三温度传感器207设置在电池包206的冷却液进口侧,第四温度传感器205设置在电池包206的冷却液出口侧,第三温度传感器207和第四温度传感器205均与控制器连接,控制器根据第三温度传感器207和第四温度传感器205检测的第二冷却液回路201中的冷却液温度控制电加热器208的开关和加热程度。

[0057] 如此设置,热管理系统的具体工作过程如下:

[0058] 一、当电池包206在低温下进行工作,且电池包206的内部温度 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,电池包内部温度信号传递至BMS (BMS为BATTERY MANAGEMENT SYSTEM的缩写,中文含义为电池管理系统)控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统2加热需求。

[0059] 二、控制器控制电加热器208开始加热,第二循环泵203开始运行,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器207和第四温度传感器205检测的冷却液温度信号。

[0060] 三、当第三温度传感器207检测到冷却液温度加热到 50°C ,且电池包206的温度值 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制电加热器208去除高压供电,停止加热,第二循环泵203持续运行对电池包206进行加热。

[0061] 四、当第四温度传感器205检测到冷却液温度降低到 40°C ,且电池包206温度值 $<5^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制电加热器208开始加热,第二循环泵203持续运行。

[0062] 五、当电池包206的内部温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制电加热器208降低加热功率为最低,第二循环泵203持续运行,电池包206正常工作。

[0063] 六、此时驱动电机正常运行,第一温度传感器104检测到第一冷却液回路101中的温度为 30°C 时,控制器控制三通阀105与分支回路106导通,同时关闭电加热器208,使电机

冷却系统1的冷却液流入换热器107中,同时,第二冷却液回路201中的第二循环泵203持续运行,低温冷却液通过换热器107进行液-液热交换,提高第二冷却液回路201中的冷却液温度值,直至电池温度达到最佳工作温度。

[0064] 七、当电池包206在高温下进行工作,且电池包206的内部温度 $>35^{\circ}\text{C}$ 时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统2制冷需求。

[0065] 八、控制器控制空调模块209的压缩机210根据电池散热量以需求转速运转制冷,同时开启冷媒控制阀216、第一电子风扇113、第二循环泵203,第二冷却液回路201中的冷却液通过电池冷却器202与第三冷却液回路201中的空调冷却液进行热交换,降低第二冷却液回路201中的冷却液温度值,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器207和第四温度传感器205检测的冷却液温度。

[0066] 九、当第三温度传感器207检测到冷却液温度降低到 10°C ,且电池包温度值 $>28^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制压缩机210切断高压供电,停止制冷,第二循环泵203持续运行对电池包206进行降温。

[0067] 十、当第四温度传感器205检测到冷却液温度升高到 15°C ,且电池包温度值 $>28^{\circ}\text{C}$ 时,控制器控制压缩机210开始制冷,第二循环泵203持续运行,对第二冷却液回路201的冷却液进行降温。

[0068] 十一、当电池包206的内部温度 $\leq 28^{\circ}\text{C}$ 时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制压缩机210停止,停止对电池包206制冷,关闭第二循环泵203和冷媒控制阀216,电池包206正常工作。

[0069] 通过各个温度传感器检测热管理系统中的冷却液的温度,控制器控制电池热管理系统2的电加热器208进行加热或空调模块209进行制冷,维持电池包206在最佳工作温度。

[0070] 如图1所示,在本实施例中,热管理系统还包括设置在第三冷却液回路219上的且位于电池冷却器202的出口侧的第五温度传感器218,第五温度传感器218与控制器连接,当第五温度传感器218检测的第三冷却液回路219上的温度低于温度限值时,控制器控制空调模块209的压缩机210停止运行。设置第五温度传感器218的目的是为了在电池热管理系统2的冷却液温度过低时,停止运行压缩机210,以保护压缩机210的安全。

[0071] 进一步地,在本实施例中,热管理系统还包括设置在第三冷却液回路219上的且位于电池冷却器202的进口侧的压力传感器217,压力传感器217与控制器连接,当压力传感器217检测的第三冷却液回路219上的压力超过压力限值时,控制器控制空调模块209的压缩机210的转速降低或停止转动。压力传感器217用于感知第三冷却液回路219的压力,压力过高时,降低或停止压缩机210转速,保护压缩机210的安全。

[0072] 在本实施例中,电加热器208为PTC加热器,PTC加热器具有热阻小、换热效率高、长期使用功率衰减低、安全性能高等优点,另外,PTC加热器的整体外形轻巧,在装配极为便捷。当然,电加热器208还可以采用其它形式。

[0073] 在本实施例中,控制器优选采用整车ECU,不需单独设置控制器,节省了成本;第一循环泵110和第二循环泵203均为电子水泵,冷媒控制阀216为电子膨胀阀。电机冷却系统1还包括连通于第一冷却液回路101上的第一膨胀水箱109,电池热管理系统2还包括连通于第二冷却液回路201上的第二膨胀水箱204,以提高温度调节性能。电机冷却系统1还包括设

置于第一冷却液回路101上且位于驱动电机103的进液侧的第二温度传感器102,用于检测经过驱动电机103之前的冷却液的温度。

[0074] 本发明还提供了一种基于以上热管理系统的热管理方法,包括低温控制方法和高温控制方法,其中,低温控制方法包括以下步骤:步骤S101,当电池包206在低温下进行工作,且电池包206的内部温度小于第一低温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统2加热需求。其中,第一低温值优选为4℃~6℃,更优选为5℃。

[0075] 步骤S102,控制器控制电加热器208开始加热,第二循环泵203开始运行,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器207和第四温度传感器205检测的冷却液温度信号。

[0076] 步骤S103,当第三温度传感器207检测到冷却液温度加热到46℃~55℃,且电池包206的温度值小于第一低温值时,控制器控制电加热器208去除高压供电,停止加热,第二循环泵203持续运行对电池包206进行加热。

[0077] 步骤S104,当第四温度传感器205检测到冷却液温度降低到37℃~43℃,且电池包206温度值小于第一低温值时,控制器控制电加热器208开始加热,第二循环泵203持续运行。

[0078] 步骤S105,当电池包206的内部温度大于或等于第一低温值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制电加热器208降低加热功率为最低,第二循环泵203持续运行,电池包206正常工作。

[0079] 步骤S106,此时驱动电机正常运行,第一温度传感器104检测到第一冷却液回路101中的温度为28~32℃时,控制器控制三通阀105与分支回路106导通,同时关闭电加热器208,使电机冷却系统1的冷却液流入换热器107中,同时,第二冷却液回路201中的第二循环泵203持续运行,低温冷却液通过换热器107进行液-液热交换,提高第二冷却液回路201中的冷却液温度值,直至电池温度达到最佳工作温度。

[0080] 通过低温控制方法可以对在低温工作时的电池进行加热,保证电池维持在最佳工作温度。

[0081] 进一步地,在本实施例中,高温控制方法包括以下步骤:

[0082] 步骤S201,当电池包206在高温下进行工作,且电池包206的内部温度大于第一高温值时,电池包内部温度信号传递至BMS控制器,BMS控制器反馈信号至控制器,提出电池热管理系统2制冷需求。其中,第一高温值优选为33℃~38℃。

[0083] 步骤S202,控制器控制空调模块209的压缩机210根据电池散热量以需求转速运转制冷,同时开启冷媒控制阀216、第一电子风扇113、第二循环泵203,第二冷却液回路201中的冷却液通过电池冷却器202与第三冷却液回路201中的空调冷却液进行热交换,降低第二冷却液回路201中的冷却液温度值,控制器实时监控BMS控制器反馈的电池包温度信号以及第三温度传感器207和第四温度传感器205检测的冷却液温度。

[0084] 步骤S203,当第三温度传感器207检测到冷却液温度降低到8℃~12℃,且电池包温度值大于25℃~30℃之间的任一温度值时,控制器控制压缩机210切断高压供电,停止制冷,第二循环泵203持续运行对电池包206进行降温。

[0085] 步骤S204,当第四温度传感器205检测到冷却液温度升高到13℃~18℃,且电池包

温度值大于25℃~30℃之间的任一温度值时,控制器控制压缩机210开始制冷,第二循环泵203持续运行,对第二冷却液回路201的冷却液进行降温。

[0086] 步骤S205,当电池包206的内部温度小于或等于25℃~30℃之间的任一温度值时,BMS控制器反馈信号至控制器,控制器控制压缩机210停止,停止对电池包206制冷,关闭第二循环泵203和冷媒控制阀216,电池包206正常工作。

[0087] 通过高温控制方法对高温工作下的电池进行降温,保证电池的温度维持在最佳工作温度。

[0088] 基于以上任一实施例所描述的热管理系统,本发明实施例还提供了一种汽车,该汽车为新能源汽车,其采用如以上任一实施例所描述的热管理系统。与现有新能源汽车中的热管理系统相比,本发明中的汽车所采用的热管理系统回收了的驱动电机103产生的热量,减少了电加热器208加热冷却液所消耗的电池的电量,增加了汽车的续航里程,不需要更换储电量更大的电池,降低了汽车制造成本。

[0089] 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。

[0090] 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发明。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发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明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新颖特点相一致的最宽的范围。

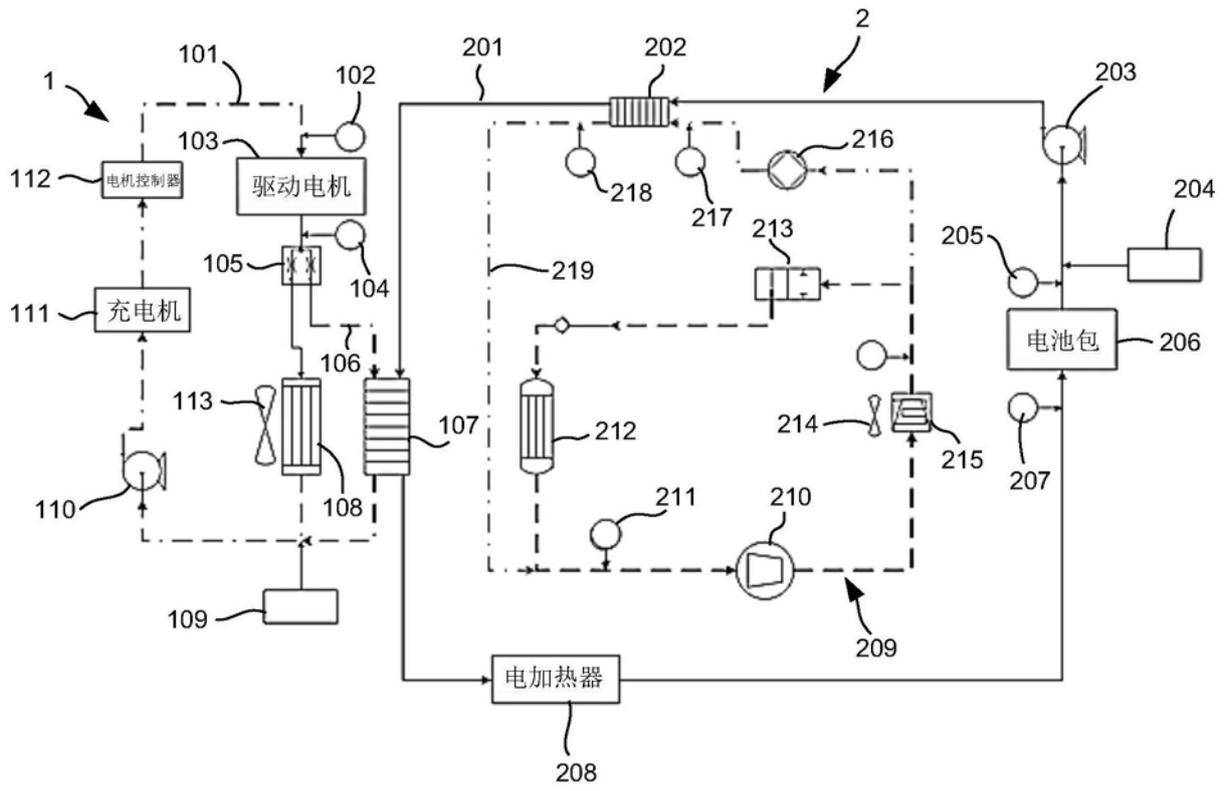


图1