



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111993884 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 27

(21) 申请号 202010866384.0

H01M 10/615 (2014.01)

(22) 申请日 2020.08.25

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

(71) 申请人 一汽解放青岛汽车有限公司

地址 266200 山东省青岛市青岛汽车产业
新城解放大道100号

申请人 一汽解放汽车有限公司

(72) 发明人 李胜 李连强 韩宜伟 吴延寿

徐善勇 李树成 王桂玲

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 林波

(51) Int. Cl.

B60K 11/02 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

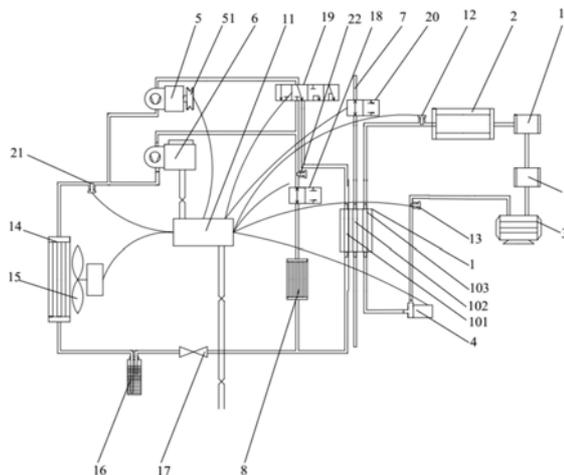
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种混合动力车辆热管理系统及混合动力
车辆热管理方法

(57) 摘要

本发明属于混合动力车辆技术领域,公开了一种混合动力车辆热管理系统及混合动力车辆热管理方法。该混合动力车辆热管理系统包括换热器,换热器的内部设置有冷媒通道、发动机冷却液通道及对外冷却通道;电子水泵、电机、电池及对外冷却通道相互连通,形成对外输出水路;机械空调压缩机选择性连通于冷媒通道;电动空调压缩机选择性连通于冷媒通道;蒸发器,其连通于冷媒通道并选择性连通于电动空调压缩机和机械空调压缩机,机械空调压缩机、电动空调压缩机及蒸发器形成冷媒路;发动机冷却管路,发动机冷却管路选择性连通于发动机冷却液通道,形成发动机水路。该混合动力车辆热管理系统生产成本低,占用空间少,节约能量消耗。



1. 一种混合动力车辆热管理系统,其特征在于,包括:

换热器(1),所述换热器(1)的内部设置有冷媒通道(101)、发动机冷却液通道(102)及对外冷却通道(103),所述冷媒通道(101)和所述发动机冷却液通道(102)用于对所述对外冷却通道(103)加热或冷却;

电池(2)和电机(3),所述电机(3)电连接于所述电池(2);

电子水泵(4),所述电子水泵(4)、所述电机(3)、所述电池(2)及所述对外冷却通道(103)相互连通,形成对外输出水路;

机械空调压缩机(5),其由发动机进行驱动并选择性连通于所述冷媒通道(101);

电动空调压缩机(6),其与所述机械空调压缩机(5)并联设置并选择性连通于所述冷媒通道(101);

蒸发器(8),其连通于所述冷媒通道(101)并选择性连通于所述电动空调压缩机(6)和所述机械空调压缩机(5),所述机械空调压缩机(5)、所述电动空调压缩机(6)及所述蒸发器(8)形成冷媒路;

发动机冷却管路(7),所述发动机冷却管路(7)选择性连通于所述发动机冷却液通道(102),形成发动机水路。

2. 根据权利要求1所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,在所述换热器(1)的出水口设置有出水温度传感器(12),用于检测所述出水口的温度,在所述换热器(1)的进水口设置有进水温度传感器(13),用于检测所述进水口的温度。

3. 根据权利要求1所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,还包括第一电磁阀(18),所述第一电磁阀(18)用于控制所述电动空调压缩机(6)和所述蒸发器(8)之间的通断。

4. 根据权利要求3所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,还包括第二电磁阀(19),所述第二电磁阀(19)用于控制所述电动空调压缩机(6)、所述机械空调压缩机(5)及所述换热器(1)之间的通断。

5. 根据权利要求4所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,所述第二电磁阀(19)为四位三通电磁阀,所述第二电磁阀(19)的第一端连通于所述机械空调压缩机(5),所述第二电磁阀(19)的第二端连通于所述电动空调压缩机(6),所述第二电磁阀(19)的第三端连通于所述换热器(1)。

6. 根据权利要求1所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,还包括第三电磁阀(20),所述第三电磁阀(20)设置于所述发动机冷却管路(7)上,用于控制所述发动机冷却管路(7)的通断。

7. 根据权利要求1所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,还包括冷凝器(14)和电子风扇(15),所述冷凝器(14)的一端分别连通于所述机械空调压缩机(5)和所述电动空调压缩机(6),另一端分别连通于所述蒸发器(8)和所述换热器(1),所述电子风扇(15)用于对所述冷凝器(14)进行冷却。

8. 根据权利要求7所述的混合动力车辆热管理系统,其特征在于,还包括储液罐(16),所述储液罐(16)的一端连通于所述冷凝器(14),另一端分别连通于所述蒸发器(8)和所述换热器(1)。

9. 一种混合动力车辆热管理方法,其特征在于,用于控制权利要求1-8任一项所述的混

合动力车辆热管理系统,所述混合动力车辆热管理方法包括以下步骤:

在常规空调模式下,控制电动空调压缩机(6)工作并连通于蒸发器(8),使驾驶室通过蒸发器(8)进行热交换;

在高档位空调且电池(2)、电机(3)无冷却需求下,控制电动空调压缩机(6)和机械空调压缩机(5)共同工作并分别连通于蒸发器(8),用于驾驶室的快速热交换;

在发动机工作、电池(2)、电机(3)无冷却需求下,控制机械空调压缩机(5)工作并连通于蒸发器(8);

在发动机工作且电池(2)、电机(3)有小冷却需求下,控制机械空调压缩机(5)工作并连通于换热器(1),从发动机冷却管路(7)流入换热器(1)的冷却液经换热器(1)内的冷媒冷却后,用于电池(2)和电机(3)的散热;

在发动机工作且电池(2)、电机(3)有大冷却需求下,控制电动空调压缩机(6)和机械空调压缩机(5)共同工作并分别连通于换热器(1),用于电池(2)和电机(3)的快速散热;

在发动机停机且电池(2)、电机(3)有冷却需求下,控制电动空调压缩机(6)工作并连通于换热器(1),电动空调压缩机(6)不与蒸发器(8)相连通;

在电池(2)有加热需求下,控制电动空调压缩机(6)不与蒸发器(8)相连通,从发动机冷却管路(7)流入换热器(1)的冷却液经换热器(1)后,用于对电池(2)进行加热。

10. 根据权利要求9所述的混合动力车辆热管理方法,其特征在于,根据换热器(1)的出水口温度和进水口温度,控制所述机械空调压缩机(5)的启闭。

一种混合动力车辆热管理系统及混合动力车辆热管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力车辆技术领域,尤其涉及一种混合动力车辆热管理系统及混合动力车辆热管理方法。

背景技术

[0002] 混合动力系统作为传统动力向新能源动力过渡的一种中间产物,以其构型多样、节能效果突出及动力性出色的优势,逐渐成为当前汽车发展的流行趋势。混合动力车辆相对于常规车辆增加了动力电池、动力电机等部件,动力电池作为混合动力车辆的关键部件之一,其温度管理性能直接关系到动力电池的充放电性能甚至安全性,从而直接关系到整车燃油经济性、动力性及安全性。动力电池在温度过高、温度过低时,其充放电性能、容量保持性能受温度影响较大,动力电池在温度较高时,其效率变化明显,温度过高时影响动力电机的绝缘性能。

[0003] 传统动力电池热管理方式由于动力电池的最佳工作温度一般在 $28^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$,且车辆的环境运营温度与该温度区间相差较大,且大倍率动力电池自身发热量较大,难以保证动力电池的冷却效果。现有混合动力整车用动力电池、动力电机等部件热管理系统包括加热系统、冷却系统两部分。

[0004] 冷却系统有自然冷却、强制液冷及空调液冷等,其中自然冷却适用于匹配大电量、运行环境温和的整车,现有冷却系统以强制液冷及空调液冷为主,其中强制液冷适用于运营环境温度使用,电池充放电倍率相对较大的整车,具体是在动力电池、动力电机分别增加一套电子风扇及冷却水箱,存在体积庞大、成本较高及电耗较大的问题。空调冷却用于电池充放电倍率较大,电池工作温度要求苛刻的整车,通过车载空调对散热器散热,急剧增大了车载空调的负荷,在极限工况下无论是车厢内部还是动力电池制冷效果都很差,且只有单一空载空调动力源,在驻车条件下无法对动力电池等温度进行有效调节。同时,空调冷却是增加一套空调制冷系统,具有三套热交换器和三个风扇,结构复杂。体积较大、成本较高。且由于新增的空调制冷系统的冷凝器无法有效迎风,影响系统工作效率。

[0005] 当动力电池温度较低时,常常需要对其进行加热,以恢复的动力电池容量及充放电功率。其中加热系统以动力电池模组薄膜加热为主,该方式受到电池振动和装配影响,由于加热膜较为脆弱,往往会出现加热膜短路的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种混合动力车辆热管理系统及混合动力车辆热管理方法,结构紧凑、生产成本低,可靠性好。

[0007] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种混合动力车辆热管理系统,包括:

[0009] 换热器,所述换热器的内部设置有冷媒通道、发动机冷却液通道及对外冷却通道,所述冷媒通道和所述发动机冷却液通道用于对所述对外冷却通道加热或冷却;

- [0010] 电池和电机,所述电机电连接于所述电池;
- [0011] 电子水泵,所述电子水泵、所述电机、所述电池及所述对外冷却通道相互连通,形成对外输出水路;
- [0012] 机械空调压缩机,其由发动机进行驱动并选择性连通于所述冷媒通道;
- [0013] 电动空调压缩机,其与所述机械空调压缩机并联设置并选择性连通于所述冷媒通道;
- [0014] 蒸发器,其连通于所述冷媒通道并选择性连通于所述电动空调压缩机和所述机械空调压缩机,所述机械空调压缩机、所述电动空调压缩机及所述蒸发器形成冷媒路;
- [0015] 发动机冷却管路,所述发动机冷却管路选择性连通于所述发动机冷却液通道,形成所述发动机水路。
- [0016] 作为优选,在所述换热器的出水口设置有出水温度传感器,用于检测所述出水口的温度,在所述换热器的进水口设置有进水温度传感器,用于检测所述进水口的温度。
- [0017] 作为优选,还包括第一电磁阀,所述第一电磁阀用于控制所述电动空调压缩机和所述蒸发器之间的通断。
- [0018] 作为优选,还包括第二电磁阀,所述第二电磁阀用于控制所述电动空调压缩机、所述机械空调压缩机及所述换热器之间的通断。
- [0019] 作为优选,所述第二电磁阀为四位三通电磁阀,所述第二电磁阀的第一端连通于所述机械空调压缩机,所述第二电磁阀的第二端连通于所述电动空调压缩机,所述第二电磁阀的第三端连通于所述换热器。
- [0020] 作为优选,还包括第三电磁阀,所述第三电磁阀设置于所述发动机冷却管路上,用于控制所述发动机冷却管路的通断。
- [0021] 作为优选,还包括冷凝器和电子风扇,所述冷凝器的一端分别连通于所述机械空调压缩机和所述电动空调压缩机,另一端分别连通于所述蒸发器和所述换热器,所述电子风扇用于对所述冷凝器进行冷却。
- [0022] 作为优选,还包括储液罐,所述储液罐的一端连通于所述冷凝器,另一端分别连通于所述蒸发器和所述换热器。
- [0023] 为达此目的,本发明还提供一种混合动力车辆热管理方法,控制上述的混合动力车辆热管理系统,所述混合动力车辆热管理方法包括以下步骤:
- [0024] 在常规空调模式下,控制电动空调压缩机工作并连通于蒸发器,使驾驶室通过蒸发器进行热交换;
- [0025] 在高档位空调且电池、电机无冷却需求下,控制电动空调压缩机和机械空调压缩机共同工作并分别连通于蒸发器,用于驾驶室的快速热交换;
- [0026] 在发动机工作、电池、电机无冷却需求下,控制机械空调压缩机工作并连通于蒸发器;
- [0027] 在发动机工作且电池、电机有小冷却需求下,控制机械空调压缩机工作并连通于换热器,从发动机冷却管路流入换热器的冷却液经换热器内的冷媒冷却后,用于电池和电机的散热;
- [0028] 在发动机工作且电池、电机有大冷却需求下,控制电动空调压缩机和机械空调压缩机共同工作并分别连通于换热器,用于电池和电机的快速散热;

[0029] 在发动机停机且电池、电机有冷却需求下,控制电动空调压缩机工作并连通于换热器,电动空调压缩机不与蒸发器相连通;

[0030] 在电池有加热需求下,控制电动空调压缩机不与蒸发器相连通,从发动机冷却管路流入换热器的冷却液经换热器后,用于对电池进行加热。

[0031] 作为优选,根据换热器的出水口温度和进水口温度,控制所述机械空调压缩机的启闭。

[0032] 本发明的有益效果:

[0033] 本发明提供的混合动力车辆热管理系统,通过在换热器的内部设置有冷媒通道、发动机冷却液通道及对外冷却通道,利用冷媒通道和发动机冷却液通道实现对对外冷却通道加热或冷却。通过电子水泵、电机、电池及对外冷却通道之间形成对外输出水路,以实现电机的冷却和电池的加热和冷却。采用机械空调压缩机、电动空调压缩机双空调压缩机模式,制冷效果好,只需增加换热器和电子水泵,零件数量少,生产成本低,占用空间少,由于具备机械空调压缩机、电动空调压缩机两个空调压缩机,在不同使用工况下可以随意切换,其中一个损坏,另外一个可以满足基本需求。

[0034] 通过发动机冷却管路选择性连通于发动机冷却液通道,形成发动机水路,当电池温度较低时,利用发动机余热完成电池的加热,与现有技术使用电池加热膜相比,节约能量消耗,稳定性好,同时发动机水路和对外输出水路通过换热器进行热量交换,避免发动机冷却液直接进行电池加热,安全性高,可靠性高。

[0035] 本发明提供的混合动力车辆热管理方法,根据空调档位、发动机工况及电池和电机的冷却需求,选择不同的工作模式,用于分别控制电动空调压缩机、机械空调压缩机、蒸发器及发动机冷却管路的通断,以满足用户不同使用需求,自由灵活,可靠性好。

附图说明

[0036] 图1是本发明混合动力车辆热管理系统的结构示意图。

[0037] 图中:

[0038] 1、换热器;2、电池;3、电机;4、电子水泵;5、机械空调压缩机;6、电动空调压缩机;7、发动机冷却管路;8、蒸发器;9、控制器;10、转换器;11、控制单元;12、出水温度传感器;13、进水温度传感器;14、冷凝器;15、电子风扇;16、储液罐;17、膨胀阀;18、第一电磁阀;19、第二电磁阀;20、第三电磁阀;21、高压侧压力传感器;22、低压侧压力传感器;

[0039] 101、冷媒通道;102、发动机冷却液通道;103、对外冷却通道;

[0040] 51、皮带轮。

具体实施方式

[0041] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面将结合附图对本发明实施例的技术方案作进一步的详细描述,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,本领域技术人员在没有作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。

[0042] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也

可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0045] 本实施例提供了一种混合动力车辆热管理系统,如图1所示,该混合动力车辆热管理系统包括换热器1、电池2、电机3、电子水泵4、机械空调压缩机5、电动空调压缩机6、发动机冷却管路7及蒸发器8,换热器1具体为水氟换热器,换热器1的内部设置有冷媒通道101、发动机冷却液通道102及对外冷却通道103,冷媒通道101和发动机冷却液通道102用于对对外冷却通道103加热或冷却,换热器1起到了热量交换的作用。

[0046] 电机3电连接于电池2,电池2可以为电机3提供驱动的动力,电子水泵4、电机3、电池2及对外冷却通道103相互连通,形成对外输出水路。对外冷却通道103的出水口连通于电池2,对外冷却通道103的进水口连通于电机3,在电子水泵4的驱动下,冷却介质从换热器1的对外冷却通道103的出水口流出,用于电池2和电机3的冷却,完成冷却后的冷却介质经过对外冷却通道103的进水口回流至换热器1内。

[0047] 机械空调压缩机5选择性连通于冷媒通道101并由发动机进行驱动,发动机驱动机械空调压缩机5工作,用于向冷媒通道101输送冷媒。电动空调压缩机6与机械空调压缩机5并联设置并选择性连通于冷媒通道101,电机3驱动电动空调压缩机6工作,用于向冷媒通道101输送冷媒。蒸发器8连通于冷媒通道101并选择性连通于电动空调压缩机6和机械空调压缩机5,机械空调压缩机5、电动空调压缩机6及蒸发器8形成冷媒路。发动机冷却管路7选择性连通于发动机冷却液通道102,形成发动机水路。

[0048] 本实施例提供的混合动力车辆热管理系统,通过在换热器1的内部设置有冷媒通道101、发动机冷却液通道102及对外冷却通道103,利用冷媒通道101和发动机冷却液通道102实现对对外冷却通道103加热或冷却。通过电子水泵4、电机3、电池2及对外冷却通道103之间形成对外输出水路,以实现电机3的冷却和电池2的加热和冷却。采用机械空调压缩机5、电动空调压缩机6双空调压缩机模式,制冷效果好,只需增加换热器1和电子水泵4,零件数量少,生产成本低,占用空间少,由于具备机械空调压缩机5、电动空调压缩机6两个空调压缩机,在不同使用工况下可以随意切换,其中一个损坏,另外一个可以满足基本需求。

[0049] 通过发动机冷却管路7选择性连通于发动机冷却液通道102,形成发动机水路,当电池2温度较低时,利用发动机余热完成电池2的加热,与现有技术使用电池加热膜相比,节约能量消耗,稳定性好,同时发动机水路和对外输出水路通过换热器1进行热量交换,避免发动机冷却液直接进行电池2加热,安全性高,可靠性高。

[0050] 进一步地,该混合动力车辆热管理系统还包括控制器9和转换器10,转换器10位于电池2和电机3之间,转换器10用于电机3和电池2之间的电压转换。控制器9分别电连接于转

换器10和电机3,用于控制电机3的转动和电池2的充放电。

[0051] 由于控制器9只是用于对外输出水路的控制,为了进一步实现自动化的控制,该混合动力车辆热管理系统还包括控制单元11,控制单元11为空调系统的策略执行部件,控制单元11电连接于电子水泵4,实现电子水泵4启停及转速控制。控制单元11还可以接收外控制指令,完成相应的控制指令,可以理解的是,该控制指令包括但不限于整车常规空调工作请求。控制单元11分别电连接于机械空调压缩机5和电动空调压缩机6,用于控制机械空调压缩机5的启闭和电动空调压缩机6的启闭。

[0052] 其中,在控制单元11控制电动空调压缩机6时,优选使用调速控制模式。电动空调压缩机6可使用整车高压电能,相对于常规车使用低压电能供电方式,具有电平衡安全性高、系统效率高等优势。电动空调压缩机6可保证发动机熄火后,使用整车高压电能长时间工作,相对于传统机械空调压缩机5驻车使用需要开启发动机,提高了驻车空调使用的舒适性,同时减少燃油消耗、减少污染物排放。

[0053] 为了实现控制单元11对机械空调压缩机5的控制,在机械空调压缩机5的一端设置有皮带轮51和电磁离合器,发动机的输出端设置有主动轮,主动轮通过皮带传动连接于皮带轮51,机械空调压缩机5为整车常规的机械空调压缩机5。控制单元11电连接于电磁离合器,在控制单元11控制电磁离合器吸合时,机械空调压缩机5利用发动机动力进行工作,电磁离合器分离时机械空调压缩机5失去动力,处于停机状态。因此,控制单元11通过控制电磁离合器实现机械空调压缩机5的启停操作。

[0054] 为了保证机械空调压缩机5开始和关闭的准确性,在换热器1的出水口设置有出水温度传感器12,用于检测出水口的温度,在换热器1的进水口设置有进水温度传感器13,用于检测进水口的温度。出水温度传感器12将检测到的出水口的温度、进水温度传感器13将检测到的进水口温度传递给控制单元11,在制冷时,控制单元11以进水口温度、出水口温度信号为反馈,控制单元11对机械空调压缩机5的动力进行中断及结合控制,最大程度上节省机械能的消耗,进一步节省生产成本。

[0055] 为了实现冷媒路内冷媒的循环,如图1所示,该混合动力车辆热管理系统还包括冷凝器14和电子风扇15,冷凝器14的一端分别连通于机械空调压缩机5和电动空调压缩机6,另一端分别连通于蒸发器8和换热器1,电子风扇15用于对冷凝器14进行冷却,控制单元11电连接于电子风扇15,控制单元11实现电子风扇15启停及转速控制。

[0056] 进一步地,该混合动力车辆热管理系统还包括储液罐16和干燥器,储液罐16的一端连通于冷凝器14,另一端分别连通于蒸发器8和换热器1,储液罐16用于储存冷媒,起到暂存冷媒和冷媒缓冲的作用。可选地,干燥器设置于储液罐16的外部,用于对冷媒的干燥处理,干燥器还可以设置于储液罐16的内部,使得干燥器和储液罐16集成,占地空间小,空间利用率高。

[0057] 优选地,在储液罐16和蒸发器8之间设置有膨胀阀17,膨胀阀17是制冷系统中的重要部件,中温高压的冷媒通过膨胀阀17的节流作用,形成低温低压的湿蒸汽,然后冷媒在蒸发器8中吸收热量达到制冷效果,膨胀阀17通过蒸发器8末端的过热度变化来控制阀门流量,防止出现蒸发器8面积利用不足和敲缸现象。

[0058] 可选地,在冷凝器14和机械空调压缩机5、电动空调压缩机6之间的冷媒管路上设置有高压侧压力传感器21,高压侧压力传感器21用于检测高压侧的压力;在蒸发器8和机械

空调压缩机5、电动空调压缩机6之间的冷媒管路上设置有低压侧压力传感器22,低压侧压力传感器22用于检测低压侧的压力。控制单元11分别电连接于高压侧压力传感器21和低压侧压力传感器22

[0059] 进一步地,该混合动力车辆热管理系统还包括第一电磁阀18,第一电磁阀18用于控制电动空调压缩机6和蒸发器8之间的通断。第一电磁阀18具体为两位两通电磁阀,当第一电磁阀18的工作位为左位时,第一电磁阀18为导通状态,使得电动空调压缩机6内冷媒经第一电磁阀18进入蒸发器8内;当第一电磁阀18的工作位为右位时,第一电磁阀18为截断状态,使得电动空调压缩机6内冷媒不能经第一电磁阀18进入蒸发器8内。

[0060] 进一步地,该混合动力车辆热管理系统还包括第二电磁阀19,第二电磁阀19分别连接机械空调压缩机5的低压侧、机械空调压缩机5与电动空调压缩机6低压侧的并联端及换热器1的低压侧,第二电磁阀19用于控制电动空调压缩机6、机械空调压缩机5及换热器1之间的通断。控制单元11电连接于第二电磁阀19,第二电磁阀19受控制单元11的控制实现位置改变,使电动空调压缩机6、机械空调压缩机5及换热器1三者中至少其中两个相互连通。

[0061] 具体地,第二电磁阀19为四位三通电磁阀,第二电磁阀19的第一端连通于机械空调压缩机5,第二电磁阀19的第二端连通于电动空调压缩机6,第二电磁阀19的第三端连通于换热器1。

[0062] 当第二电磁阀19的工作位为第一工位,即第二电磁阀19处于左一位时,机械空调压缩机5的低压侧与电动空调压缩机6的低压侧导通,换热器1的低压侧处于截断状态;当第二电磁阀19的工作位为第二工位,即第二电磁阀19处于左二位时,机械空调压缩机5的低压侧与换热器1的低压侧导通,且机械空调压缩机5的低压侧与电动空调压缩机6的低压侧截断;当第二电磁阀19的工作位为第三工位,即第二电磁阀19处于右二位时,电动空调压缩机6的低压侧与换热器1的低压侧导通,且机械空调压缩机5低压侧截断;当第二电磁阀19的工作位为第四工位,即第二电磁阀19处于右一位时,换热器1的低压侧、机械空调压缩机5的低压侧与电动空调压缩机6的低压侧相互导通。

[0063] 进一步地,该混合动力车辆热管理系统还包括第三电磁阀20,第三电磁阀20设置于发动机冷却管路7上,用于控制发动机冷却管路7的通断。发动机冷却液进水口通过第三电磁阀20连通于换热器1,换热器1通过发动机冷却液回水口与发动机冷却液回路相连,优选地,发动机冷却液回路使用发动机冷却液大循环并与驾驶室水暖蒸发器8并联。

[0064] 第三电磁阀20具体为两位两通电磁阀,当第三电磁阀20的工作位为左位时,第三电磁阀20为导通状态,使得发动机冷却管路7内冷却液经第三电磁阀20进入换热器1内;当第三电磁阀20的工作位为右位时,第三电磁阀20为截断状态,使发动机冷却管路7内冷却液不能经第三电磁阀20进入换热器1内。

[0065] 当电池2的温度比较低时,根据换热器1的出水口温度和进水口温度,控制单元11控制第三电磁阀20的位置。在制热时,控制单元11对第三电磁阀20进行控制,保证加热安全,且减少热能消耗。

[0066] 本实施例还提供了一种混合动力车辆热管理方法,用于控制上述的混合动力车辆热管理系统,混合动力车辆热管理方法包括以下步骤:

[0067] 在常规空调模式下,控制电动空调压缩机6工作并连通于蒸发器8,使驾驶室通过

蒸发器8进行热交换；

[0068] 在高档位空调且电池2、电机3无冷却需求下，控制电动空调压缩机6和机械空调压缩机5共同工作并分别连通于蒸发器8，用于驾驶室的快速热交换；

[0069] 在发动机工作且电池2、电机3无冷却需求下，控制机械空调压缩机5工作并连通于蒸发器8；

[0070] 在发动机工作且电池2、电机3有小冷却需求下，控制机械空调压缩机5工作并连通于换热器1、发动机冷却管路7连通于换热器1，从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1内的冷媒冷却后，用于电池2和电机3的散热；

[0071] 在发动机工作且电池2、电机3有大冷却需求下，控制电动空调压缩机6和机械空调压缩机5共同工作并分别连通于换热器1，用于电池2和电机3的快速散热；

[0072] 在发动机停机且电池2、电机3有冷却需求下，控制电动空调压缩机6工作并连通于换热器1，电动空调压缩机6不与蒸发器8相连通；

[0073] 在电池2有加热需求下，控制电动空调压缩机6不与蒸发器8相连通，从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1后，用于对电池2进行加热。

[0074] 本实施例提供的混合动力车辆热管理方法，根据空调档位、发动机工况及电池2和电机3的冷却需求，选择不同的工作模式，用于分别控制电动空调压缩机6、机械空调压缩机5、蒸发器8及发动机冷却管路7的通断，以满足用户不同使用需求，自由灵活，可靠性好。

[0075] 具体地，在常规空调模式下，不论行车还是驻车，控制单元11控制电动空调压缩机6工作，并控制第一电磁阀18的工作位为左位，第一电磁阀18处于导通状态，使得电动空调压缩机6连通于蒸发器8，驾驶室通过蒸发器8进行热交换。

[0076] 在电池2、电机3无冷却需求，选择驾驶室空调档位较高时，控制单元11控制第二电磁阀19的工作位为左一位，第二电磁阀19开通，电动空调压缩机6和机械空调压缩机5共同工作，并控制第一电磁阀18的工作位为左位，第一电磁阀18处于导通状态，使电动空调压缩机6和机械空调压缩机5分别连通于蒸发器8，用于驾驶室的快速热交换，以达到驾驶室快速降温的目的。

[0077] 由于如果发动机处于工作状态，发动机可以为机械空调压缩机5提供动力，节省机械空调压缩机5所需的能量来源成本。因此，在发动机工作且电池2、电机3无冷却需求下，如果电池2电量较低，整车常规空调请求下，控制单元11控制电动空调压缩机6停止工作和机械空调压缩机5开启工作，并同时控制第一电磁阀18的工作位为左位，第二电磁阀19的工作位为左一位，使机械空调压缩机5内的冷媒依次通过第二电磁阀19、第一电磁阀18进入蒸发器8内，用于驾驶室的冷却。

[0078] 在发动机工作且电池2、电机3有小冷却需求下，控制单元11控制机械空调压缩机5工作，第二电磁阀19的工作位切换为左二位，使机械空调压缩机5内的冷媒通过第二电磁阀19进入换热器1内，在换热器1的内部进行热量交换，从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1内的冷媒冷却后，用于电池2和电机3的散热。根据高压侧压力和低压侧压力，控制单元11对电子风扇15进行调速控制。根据换热器1的出水口的温度和进水口的温度，控制单元11对机械空调压缩机5进行启停操作，以节省机械能消耗。

[0079] 如果电池2和电机3的温度较高，在发动机工作且电池2、电机3有大冷却需求下，控制单元11控制电动空调压缩机6和机械空调压缩机5共同工作，并第二电磁阀19的工作位切

换至右一位,第一电磁阀18的工作位切换为右位,第一电磁阀18处于关闭状态,以在换热器1的内部进行热量交换,从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1内的冷媒冷却后,用于电池2和电机3的散热,从而实现电池2、电机3等部件的快速降温。

[0080] 如果驻车时电池2、电机3等部件有冷却需求,发动机处于停机状态,此时控制单元11控制电动空调压缩机6工作,第二电磁阀19的工作位切换至右二位,第一电磁阀18处于关闭状态,电动空调压缩机6的冷媒通过换热器1,从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1内的冷媒冷却后,实现电池2、电机3的散热。

[0081] 如果电池2温度较低,电池2有加热需求,控制单元11控制第一电磁阀18的工作位为右位,第一电磁阀18处于关闭状态,并控制第三电磁阀20的工作位为左位,从发动机冷却管路7流入换热器1的冷却液经换热器1加热后,用于加热电池2。当加热至电池2标定温度或者电池2出现温度异常时,关闭第三电磁阀20。通过出水口的温度和进水口的温度信息,如果超出相应的预设温度,关闭第三电磁阀20,避免外部循环介质的温度过高的情况。

[0082] 于本文的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”,仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0083] 在本说明书的描述中,参考术语“一实施例”、“示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0084] 此外,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

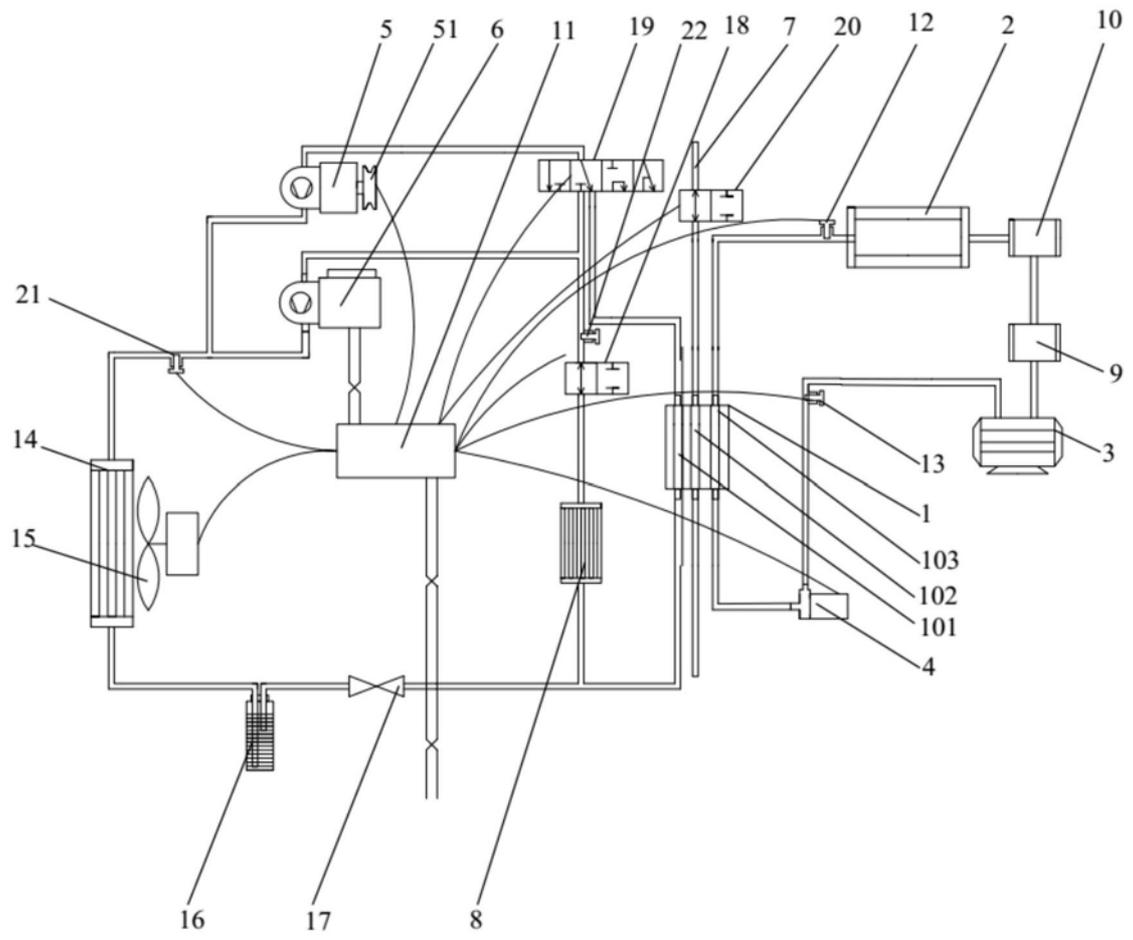


图1