



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211592161 U

(45)授权公告日 2020.09.29

(21)申请号 201922014228.7

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.11.20

(73)专利权人 泰铂(上海)环保科技股份有限公司

地址 201506 上海市金山区金山工业区金
舸路288号12幢

(72)发明人 陶林 谢虹 朴雨植 胡皓知

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

F25B 30/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60K 11/02(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60H 3/02(2006.01)

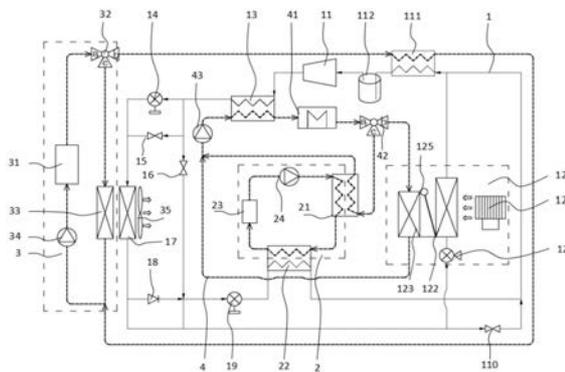
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统

(57)摘要

本实用新型提供一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,包括制冷剂回路、电池包液冷回路、电机散热回路和乘客舱制热冷却液回路;还实现了以下功能:乘客舱热泵制热除湿的同时进行电池冷却、间接热泵加热电池、间接热泵同时加热乘客舱及电池、电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖。本实用新型充分利用电机及车载功率部件发热量为热泵系统提供热量,进而提升整车热效率;且在-10~0℃低温条件时,采用间接式热泵为电池供热,降低加热功耗。



1. 一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,包括制冷剂回路(1)、电池包液冷回路(2)、电机散热回路(3)和乘客舱制热冷却液回路(4);

所述电池包液冷回路(2)包括依次串联的第二换热器(21)、第三换热器(22)、电池包(23)、第二电子水泵(24),所述第二电子水泵(24)的出口端与第二换热器(21)的进口端连接,构成电池包液冷回路(2);

所述电机散热回路(3)包括依次串联的驱动电机及车载功率部件(31)、第一三通水阀(32)、散热水箱(33)、第三电子水泵(34),所述第三电子水泵(34)的出口端与驱动电机及车载功率部件(31)的进口端连接,构成电机散热回路(3);

所述制冷剂回路(1)包括依次串联的压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第三截止阀(110)、第一换热器(111)、气液分离器(112),还包括空调箱总成(12)、第一截止阀(15)、第二截止阀(16)、单向阀(18)、第二电子膨胀阀(19)和第二换热器(21);所述室外换热器(17)的一侧设有冷凝风扇(35),所述空调箱总成(12)包括鼓风机(121)、蒸发器(122)、暖风芯体(123)、电磁膨胀阀(124)、温度风门(125),所述蒸发器(122)的一侧设置鼓风机(121),另一侧设置暖风芯体(123),且所述蒸发器(122)和暖风芯体(123)之间设置温度风门(125),所述电磁膨胀阀(124)的进口端与第三截止阀(110)的进口端连接,出口端连接蒸发器(122)后与第一换热器(111)连接;所述第一截止阀(15)与第一电子膨胀阀(14)并联,所述第二截止阀(16)和单向阀(18)与室外换热器(17)并联,所述第二电子膨胀阀(19)的进口端与单向阀(18)的出口端连接,出口端连接第二换热器(21)后与第三截止阀(110)的出口端连接;所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成制冷剂回路(1);

所述乘客舱制热冷却液回路(4)包括依次串联的水冷冷凝器(13)、WPTC(41)、第二三通水阀(42)、暖风芯体(123)和第一电子水泵(43),所述第二三通水阀(42)调节至a和b口且100%导通,所述第一电子水泵(43)的出口端与水冷冷凝器(13)的进口端连接,构成乘客舱制热冷却液回路(4)。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述第一换热器(111)、第二换热器(21)和第三换热器(22)均有四个端口;所述第一换热器(111)的进口一接第三换热器(22)、第三截止阀(110)和蒸发器(122)的出口端,出口一接气液分离器(112)的进口端,进口二接第一三通水阀(32)的b口,出口二接散热水箱(33)的进口端;所述第二换热器(21)的进口一接第二电子水泵(24)的出口端,出口一接第三换热器(22)的进口一,进口二接第二三通水阀(42)的c口,出口二接第一电子水泵(43)的进口端;所述第三换热器(22)进口一接第二换热器(21)的出口一,出口一接电池包(23)的进口端,进口二接第二电子膨胀阀(19)的出口端,出口二接第一换热器(111)的进口一;

所述水冷冷凝器(13)有四个端口,进口一接压缩机(11)的出口端,出口一接第一电子膨胀阀(14)、第一截止阀(15)和第二截止阀(16)的进口端,进口二接第一电子水泵(43)的出口端,出口二接WPTC(41)的进口端;

所述第一三通水阀(32)和第二三通水阀(42)为一进二出式,所述第一三通水阀(32)的a口与驱动电机及车载功率部件(31)出口端相连,b口与第一换热器(111)的进口二相连,c口与散热水箱(33)的进口端相连;所述第二三通水阀(42)a口与WPTC(41)的出口端相连,b口与暖风芯体(123)的进口端相连,c口与第二换热器(21)的进口二相连。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)通过制冷剂管路连接,所述制冷剂管路中充注制冷剂;所述电池包液冷回路(2)通过第一水管连接,所述第一水管中充注第一冷却液;所述乘客舱制热冷却液回路(4)通过第二水管连接,所述第二水管中充注第二冷却液;所述电机散热回路(3)通过第三水管连接,所述第三水管中充注第三冷却液。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)和电磁膨胀阀(124)处于导通状态,且第二截止阀(16)、第二电子膨胀阀(19)、第一截止阀(15)和第三截止阀(110)处于关闭状态时,构成乘客舱制热除湿回路;

所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)和第一截止阀(15)处于导通状态,对所述第二电子膨胀阀(19)开度控制,且第二截止阀(16)、电磁膨胀阀(124)和第三截止阀(110)处于关闭状态时,构成电池冷却回路;

所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)、第一截止阀(15)和第三截止阀(110)处于关闭状态,对所述第二电子膨胀阀(19)开度控制,且第二截止阀(16)和电磁膨胀阀(124)处于导通状态,所述乘客舱制热除湿的同时又进行电池冷却。

5. 根据权利要求3所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第三截止阀(110)、第一换热器(111)、气液分离器(112)通过制冷剂管路依次串联,且所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成乘员舱热泵加热回路;

所述水冷冷凝器(13)、WPTC(41)、第二三通水阀(42)、第二换热器(21)、第一电子水泵(43)通过第二水管依次连接,所述第二三通水阀(42)调节至a和c口且100%导通,所述第一电子水泵(43)的出口端与水冷冷凝器(13)的进口端连接,构成电池加热第一回路;

所述第二换热器(21)、第三换热器(22)、电池包(23)、第二电子水泵(24)通过第一水管依次连接,所述第二电子水泵(24)的出口端与第二换热器(21)的进口端连接,构成电池加热第二回路;

所述电池加热第一回路中的第二冷却液经水冷冷凝器(13)与乘员舱热泵加热回路中的制冷剂对流换热,所述电池加热第二回路中第一冷却液经第二换热器(21)与电池加热第一回路中的第二冷却液对流换热,形成间接热泵加热电池回路。

6. 根据权利要求5所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述第二三通水阀(42)调节控制第二冷却液的流量分配,一部分第二冷却液按电池加热第一回路循环,另一部分第二冷却液通过水管流入暖风芯体(123)中,所述空调箱总成(12)中的温度风门(125)调节至全热,形成间接热泵同时加热乘客舱与电池回路。

7. 根据权利要求5所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述乘员舱热泵加热回路构成热泵第一回路;

所述压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第二电子膨胀阀(19)、第三换热器(22)、第一换热器(111)、气液分离器(112)通过制冷剂管路依次串联,所述第二电子膨胀阀(19)调节至最大导通状态,所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成热泵第二回路;

所述驱动电机及车载功率部件(31)、第一三通水阀(32)、第一换热器(111)、第三电子

水泵(34)依次通过第三水管串联连接,所述第一三通水阀(32)调节至a和b口且最大导通,所述第三电子水泵(34)的出口端与驱动电机及车载功率部件(31)的进口端连接,构成电机及车载功率部件热回收冷却液回路;

所述热泵第一回路中的低温制冷剂经第一换热器(111)与电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液对流换热,将电机及车载功率部件中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂经第三换热器(22)与所述电池包液冷回路(2)中的第一冷却液对流换热,将电池中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂可同时经第三换热器(22)、第一换热器(111)分别与电池包液冷回路(2)中的第一冷却液、电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液换热,进一步回收电池中的热量和电机及车载功率部件中的热量。

8.根据权利要求1所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述第一换热器(111)、第二换热器(21)和第三换热器(22)均为板式换热器。

9.根据权利要求1所述的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,第三换热器(22)为电池冷却用,第二换热器(21)为电池加热用,第一换热器(111)为余热换热用。

一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车领域,具体地,涉及一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统。

背景技术

[0002] 目前,电动汽车随续航、安全、政策补贴退坡等不利因素的影响,整车热管理系统成本与能耗面临严峻的挑战,高效、安全、集成化低成本的整车热管理系统需求突显,整车热管理系统是集成电池、电机与乘员舱的温度控制系统。

[0003] 当下电动汽车热管理技术主要有分为:乘员舱冷热空调、电池冷却与加热、电机及车载功率部件的冷却三部份。其中电池冷却主流技术以液冷为主(电池液冷是低温制冷剂与冷却液换热后,继而通过冷却液为电池降温),而加热通常采用WPTC 为电池供热;电机及车载功率部件散热主要通过循环冷却液流经散热器水箱散热,乘员舱的加热目前较为节能的技术主要采用APT C+直接式热泵或WPTC+间接式热泵两种方式,其中,直接式热泵为采用高温高压制冷剂直接供热,间接式热泵为采用高温高压冷媒对低温冷却液进行加热,进而利用加热后的冷却液实现供热,APT C为加热空气用正温度系数热敏电阻,WPTC为加热冷却液用的正温度系数热敏电阻。

[0004] 现有技术中至少存在如下不足:

[0005] (1) 低温时,电机及车载功率部件发热量未充分利用,整车热效率仍有提升空间;

[0006] (2) 电池加热采用WPTC供热,加热功耗偏大;

[0007] (3) 当乘客舱制热除湿同时电池冷却需求时,乘客舱制热需通过APT C或WPTC 供热,从而加热功耗偏大。

实用新型内容

[0008] 针对现有技术中的缺陷,本实用新型的目的是提供一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,本实用新型充分利用电机及车载功率部件发热量为热泵系统提供热量,进而提升整车热效率;且在 $-10\sim 0^{\circ}\text{C}$ 低温条件时,采用间接式热泵为电池供热,降低加热功耗;实现了以下功能:乘客舱热泵制热除湿的同时进行电池冷却、间接热泵加热电池、间接热泵同时加热乘客舱及电池、电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖。

[0009] 根据本实用新型的一个方面,提供一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,包括制冷剂回路(1)、电池包液冷回路(2)、电机散热回路(3)和乘客舱制热冷却液回路(4);

[0010] 所述电池包液冷回路(2)包括依次串联的第二换热器(21)、第三换热器(22)、电池包(23)、第二电子水泵(24),所述第二电子水泵(24)的出口端与第二换热器(21)的进口端连接,构成电池包液冷回路(2);

[0011] 所述电机散热回路(3)包括依次串联的驱动电机及车载功率部件(31)、第一三通水阀(32)、散热器水箱(33)、第三电子水泵(34),所述第三电子水泵(34)的出口端与驱动电机

及车载功率部件(31)的进口端连接,构成电机散热回路(3);

[0012] 所述制冷剂回路(1)包括依次串联的压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第三截止阀(110)、第一换热器(111)、气液分离器(112),还包括空调箱总成(12)、第一截止阀(15)、第二截止阀(16)、单向阀(18)、第二电子膨胀阀(19)和第二换热器(21);所述室外换热器(17)的一侧设有冷凝风扇(35),所述空调箱总成(12)包括鼓风机(121)、蒸发器(122)、暖风芯体(123)、电磁膨胀阀(124)、温度风门(125),所述蒸发器(122)的一侧设置鼓风机(121),另一侧设置暖风芯体(123),且所述蒸发器(122)和暖风芯体(123)之间设置温度风门(125),所述电磁膨胀阀(124)的进口端与第三截止阀(110)的进口端连接,出口端连接蒸发器(122)后与第一换热器(111)连接;所述第一截止阀(15)与第一电子膨胀阀(14)并联,所述第二截止阀(16)和单向阀(18)与室外换热器(17)并联,所述第二电子膨胀阀(19)的进口端与单向阀(18)的出口端连接,出口端连接第二换热器(21)后与第三截止阀(110)的出口端连接;所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成制冷剂回路(1);

[0013] 所述乘客舱制热冷却液回路(4)包括依次串联的水冷冷凝器(13)、WPTC(41)、第二三通水阀(42)、暖风芯体(123)和第一电子水泵(43),所述第二三通水阀(42)调节至a和b口且100%导通,所述第一电子水泵(43)的出口端与水冷冷凝器(13)的进口端连接,构成乘客舱制热冷却液回路(4)。

[0014] 优选的,所述第一换热器(111)、第二换热器(21)和第三换热器(22)均有四个端口;所述第一换热器(111)的进口一接第三换热器(22)、第三截止阀(110)和蒸发器(122)的出口端,出口一接气液分离器(112)的进口端,进口二接第一三通水阀(32)的b口,出口二接散热水箱(33)的进口端;所述第二换热器(21)的进口一接第二电子水泵(24)的出口端,出口一接第三换热器(22)的进口一,进口二接第二三通水阀(42)的c口,出口二接第一电子水泵(43)的进口端;所述第三换热器(22)进口一接第二换热器(21)的出口一,出口一接电池包(23)的进口端,进口二接第二电子膨胀阀(19)的出口端,出口二接第一换热器(111)的进口一;

[0015] 所述水冷冷凝器(13)有四个端口,进口一接压缩机(11)的出口端,出口一接第一电子膨胀阀(14)、第一截止阀(15)和第二截止阀(16)的进口端,进口二接第一电子水泵(43)的出口端,出口二接WPTC(41)的进口端;

[0016] 所述第一三通水阀(32)和第二三通水阀(42)为一进二出式,所述第一三通水阀(32)的a口与驱动电机及车载功率部件(31)出口端相连,b口与第一换热器(111)的进口二相连,c口与散热水箱(33)的进口端相连;所述第二三通水阀(42)a口与WPTC(41)的出口端相连,b口与暖风芯体(123)的进口端相连,c口与第二换热器(21)的进口二相连。

[0017] 优选的,所述制冷剂回路(1)通过制冷剂管路连接,所述制冷剂管路中充注制冷剂;所述电池包液冷回路(2)通过第一水管连接,所述第一水管中充注第一冷却液;所述乘客舱制热冷却液回路(4)通过第二水管连接,所述第二水管中充注第二冷却液;所述电机散热回路(3)通过第三水管连接,所述第三水管中充注第三冷却液。

[0018] 优选的,所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)和电磁膨胀阀(124)处于导通状态,且第二截止阀(16)、第二电子膨胀阀(19)、第一截止阀(15)和第三截止阀(110)处于关闭状态时,构成乘客舱制热除湿回路;

[0019] 所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)和第一截止阀(15)处于导通状态,对所述第二电子膨胀阀(19)开度控制,且第二截止阀(16)、电磁膨胀阀(124)和第三截止阀(110)处于关闭状态时,构成电池冷却回路;

[0020] 所述制冷剂回路(1)中的第一电子膨胀阀(14)、第一截止阀(15)和第三截止阀(110)处于关闭状态,对所述第二电子膨胀阀(19)开度控制,且第二截止阀(16)和电磁膨胀阀(124)处于导通状态,所述乘客舱制热除湿的同时又进行电池冷却。

[0021] 优选的,所述压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第三截止阀(110)、第一换热器(111)、气液分离器(112)通过制冷剂管路依次串联,且所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成乘员舱热泵加热回路;

[0022] 所述水冷冷凝器(13)、WPTC(41)、第二三通水阀(42)、第二换热器(21)、第一电子水泵(43)通过第二水管依次连接,所述第二三通水阀(42)调节至a和c口且100%导通,所述第一电子水泵(43)的出口端与水冷冷凝器(13)的进口端连接,构成电池加热第一回路;

[0023] 所述第二换热器(21)、第三换热器(22)、电池包(23)、第二电子水泵(24)通过第一水管依次连接,所述第二电子水泵(24)的出口端与第二换热器(21)的进口端连接,构成电池加热第二回路;

[0024] 所述电池加热第一回路中的第二冷却液经水冷冷凝器(13)与乘员舱热泵加热回路中的制冷剂对流换热,所述电池加热第二回路中第一冷却液经第二换热器(21)与电池加热第一回路中的第二冷却液对流换热,形成间接热泵加热电池回路,实现了间接热泵加热电池的目的。

[0025] 优选的,所述第二三通水阀(42)调节控制第二冷却液的流量分配,一部分第二冷却液按电池加热第一回路循环,另一部分第二冷却液通过水管流入暖风芯体(123)中,所述空调箱总成(12)中的温度风门(125)调节至全热,形成间接热泵同时加热乘客舱与电池回路,实现了间接热泵同时加热乘客舱及电池的目的。

[0026] 优选的,所述乘员舱热泵加热回路构成热泵第一回路;

[0027] 所述压缩机(11)、水冷冷凝器(13)、第一电子膨胀阀(14)、室外换热器(17)、第二电子膨胀阀(19)、第三换热器(22)、第一换热器(111)、气液分离器(112)通过制冷剂管路依次串联,所述第二电子膨胀阀(19)调节至最大导通状态,所述气液分离器(112)的出口端与压缩机(11)的进口端连接,构成热泵第二回路;

[0028] 所述驱动电机及车载功率部件(31)、第一三通水阀(32)、第一换热器(111)、第三电子水泵(34)依次通过第三水管串联连接,所述第一三通水阀(32)调节至a和b口且最大导通,所述第三电子水泵(34)的出口端与驱动电机及车载功率部件(31)的进口端连接,构成电机及车载功率部件热回收冷却液回路;

[0029] 所述热泵第一回路中的低温制冷剂经第一换热器(111)与电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液对流换热,将电机及车载功率部件中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂经第三换热器(22)与所述电池包液冷回路(2)中的第一冷却液对流换热,将电池中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂可同时经第三换热器(22)、第一换热器(111)分别与电池包液冷回路(2)中的第一冷却液、电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液换热,进一步回收电池中的热量和电机及车载功率部件中的热量,从而提升热量回收经济性,实现了电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖的目的。

的。

[0030] 优选的,所述第一换热器(111)、第二换热器(21)和第三换热器(22)均为板式换热器。

[0031] 优选的,第三换热器(22)为电池冷却用,第二换热器(21)为电池加热用,第一换热器(111)为余热换热用。

[0032] 与现有技术相比,本实用新型具有如下的有益效果:

[0033] (1)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,实现功能主要有:乘客舱热泵制热除湿的同时进行电池冷却、间接热泵加热电池、间接热泵同时加热乘客舱及电池、电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖;

[0034] (2)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,充分利用电机及车载功率部件发热量为热泵系统提供热量,电机及车载功率部件发热量充分利用,进而提升整车热效率;

[0035] (3)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,在 $-10\sim 0^{\circ}\text{C}$ 低温条件时,采用间接式热泵为电池供热,降低加热功耗;

[0036] (4)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,当乘客舱制热除湿同时需电池冷却时,乘客舱制热采用热泵回路,降低此需求下的功耗

[0037] (5)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,系统简单、设计巧妙、效果显著;

[0038] (6)本实用新型所涉及的电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,灵活多变,满足多种使用需求,实用性强,适合大范围推广。

附图说明

[0039] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本实用新型的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0040] 图1为电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统的连接示意图。

具体实施方式

[0041] 下面结合具体实施例对本实用新型进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型,但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本实用新型的保护范围。

[0042] 实施例

[0043] 本实施例提供一种电动汽车用集成间接式热泵的整车热管理系统,其结构详见附图1所示:包括制冷剂回路1、电池包液冷回路2、电机散热回路3和乘客舱制热冷却液回路4;

[0044] 所述电池包液冷回路2包括依次串联的第二换热器21、第三换热器22、电池包23、第二电子水泵24,所述第二电子水泵24的出口端与第二换热器21的进口端连接,构成电池包液冷回路2;

[0045] 所述电机散热回路3包括依次串联的驱动电机及车载功率部件31、第一三通水阀

32、散热水箱33、第三电子水泵34,所述第三电子水泵34的出口端与驱动电机及车载功率部件31的进口端连接,构成电机散热回路3;

[0046] 所述制冷剂回路1包括依次串联的压缩机11、水冷冷凝器13、第一电子膨胀阀14、室外换热器17、第三截止阀110、第一换热器111、气液分离器112,还包括空调箱总成12、第一截止阀15、第二截止阀16、单向阀18、第二电子膨胀阀19和第二换热器21;所述室外换热器17的一侧设有冷凝风扇35,所述空调箱总成12包括鼓风机121、蒸发器122、暖风芯体123、电磁膨胀阀124、温度风门125,所述蒸发器122的一侧设置鼓风机121,另一侧设置暖风芯体123,且所述蒸发器122和暖风芯体123之间设置温度风门125,所述电磁膨胀阀124的进口端与第三截止阀110的进口端连接,出口端连接蒸发器122后与第一换热器111连接;所述第一截止阀15与第一电子膨胀阀14并联,所述第二截止阀16和单向阀18与室外换热器17并联,所述第二电子膨胀阀19的进口端与单向阀18的出口端连接,出口端连接第二换热器21后与第三截止阀110的出口端连接;所述气液分离器112的出口端与压缩机11的进口端连接,构成制冷剂回路1;

[0047] 所述乘客舱制热冷却液回路4包括依次串联的水冷冷凝器13、WPTC41、第二三通水阀42、暖风芯体123和第一电子水泵43,所述第二三通水阀42调节至a和b口且100%导通,所述第一电子水泵43的出口端与水冷冷凝器13的进口端连接,构成乘客舱制热冷却液回路4。

[0048] 进一步的,所述第一换热器111、第二换热器21和第三换热器22均有四个端口;所述第一换热器111的进口一接第三换热器22、第三截止阀110和蒸发器122的出口端,出口一接气液分离器112的进口端,进口二接第一三通水阀32的b口,出口二接散热水箱33的进口端;所述第二换热器21的进口一接第二电子水泵24的出口端,出口一接第三换热器22的进口一,进口二接第二三通水阀42的c口,出口二接第一电子水泵43的进口端;所述第三换热器22进口一接第二换热器21的出口一,出口一接电池包23的进口端,进口二接第二电子膨胀阀19的出口端,出口二接第一换热器111的进口一;

[0049] 所述水冷冷凝器13有四个端口,进口一接压缩机11的出口端,出口一接第一电子膨胀阀14、第一截止阀15和第二截止阀16的进口端,进口二接第一电子水泵43的出口端,出口二接WPTC41的进口端;

[0050] 所述第一三通水阀32和第二三通水阀42为一进二出式,所述第一三通水阀32的a口与驱动电机及车载功率部件31出口端相连,b口与第一换热器111的进口二相连,c口与散热水箱33的进口端相连;所述第二三通水阀42a口与WPTC41的出口端相连,b口与暖风芯体123的进口端相连,c口与第二换热器21的进口二相连。

[0051] 进一步的,所述制冷剂回路1通过制冷剂管路连接,所述制冷剂管路中充注制冷剂;所述电池包液冷回路2通过第一水管连接,所述第一水管中充注第一冷却液;所述乘客舱制热冷却液回路4通过第二水管连接,所述第二水管中充注第二冷却液;所述电机散热回路3通过第三水管连接,所述第三水管中充注第三冷却液。

[0052] 进一步的,所述制冷剂回路1中的第一电子膨胀阀14和电磁膨胀阀124处于导通状态,且第二截止阀16、第二电子膨胀阀19、第一截止阀15和第三截止阀110处于关闭状态时,构成乘客舱制热除湿回路;

[0053] 所述制冷剂回路1中的第一电子膨胀阀14和第一截止阀15处于导通状态,对所述第二电子膨胀阀19开度控制,且第二截止阀16、电磁膨胀阀124和第三截止阀110处于关闭

状态时,构成电池冷却回路;

[0054] 所述制冷剂回路1中的第一电子膨胀阀14、第一截止阀15和第三截止阀110处于关闭状态,对所述第二电子膨胀阀19开度控制,且第二截止阀16和电磁膨胀阀124处于导通状态,所述乘客舱制热除湿的同时又进行电池冷却。

[0055] 进一步的,所述压缩机11、水冷冷凝器13、第一电子膨胀阀14、室外换热器17、第三截止阀110、第一换热器111、气液分离器112通过制冷剂管路依次串联,且所述气液分离器112的出口端与压缩机11的进口端连接,构成乘员舱热泵加热回路;

[0056] 所述水冷冷凝器13、WPTC41、第二三通水阀42、第二换热器21、第一电子水泵43 通过第二水管依次连接,所述第二三通水阀42调节至a和c口且100%导通,所述第一电子水泵43的出口端与水冷冷凝器13的进口端连接,构成电池加热第一回路;

[0057] 所述第二换热器21、第三换热器22、电池包23、第二电子水泵24通过第一水管依次连接,所述第二电子水泵24的出口端与第二换热器21的进口端连接,构成电池加热第二回路;

[0058] 所述电池加热第一回路中的第二冷却液经水冷冷凝器13与乘员舱热泵加热回路中的制冷剂对流换热,所述电池加热第二回路中第一冷却液经第二换热器21与电池加热第一回路中的第二冷却液对流换热,形成间接热泵加热电池回路,实现了间接热泵加热电池的目的。

[0059] 进一步的,所述第二三通水阀42调节控制第二冷却液的流量分配,一部分第二冷却液按电池加热第一回路循环,另一部分第二冷却液通过水管流入暖风芯体123中,所述空调箱总成12中的温度风门125调节至全热,形成间接热泵同时加热乘客舱与电池回路,实现了间接热泵同时加热乘客舱及电池的目的。

[0060] 进一步的,所述乘员舱热泵加热回路构成热泵第一回路;

[0061] 所述压缩机11、水冷冷凝器13、第一电子膨胀阀14、室外换热器17、第二电子膨胀阀19、第三换热器22、第一换热器111、气液分离器112通过制冷剂管路依次串联,所述第二电子膨胀阀19调节至最大导通状态,所述气液分离器112的出口端与压缩机 11的进口端连接,构成热泵第二回路;

[0062] 所述驱动电机及车载功率部件31、第一三通水阀32、第一换热器111、第三电子水泵34依次通过第三水管串联连接,所述第一三通水阀32调节至a和b口且最大导通,所述第三电子水泵34的出口端与驱动电机及车载功率部件31的进口端连接,构成电机及车载功率部件热回收冷却液回路;

[0063] 所述热泵第一回路中的低温制冷剂经第一换热器111与电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液对流换热,将电机及车载功率部件中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂经第三换热器22与所述电池包液冷回路2中的第一冷却液对流换热,将电池中的热量回收;所述热泵第二回路中的低温制冷剂可同时经第三换热器22、第一换热器111分别与电池包液冷回路2中的第一冷却液、电机及车载功率部件热回收回路中的第三冷却液换热,进一步回收电池中的热量和电机及车载功率部件中的热量,从而提升热量回收经济性,实现了电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖的目的。

[0064] 进一步的,所述第一换热器111、第二换热器21和第三换热器22均为板式换热器。

[0065] 进一步的,第三换热器22为电池冷却用,第二换热器21为电池加热用,第一换热器

111为余热换热用。

[0066] 本实施例具有如下的有益效果：

[0067] (1) 实现功能主要有：乘客舱热泵制热除湿的同时进行电池冷却、间接热泵加热电池、间接热泵同时加热乘客舱及电池、电池与电机及车载功率部件热回收至乘客舱热泵采暖；

[0068] (2) 充分利用电机及车载功率部件发热量为热泵系统提供热量，电机及车载功率部件发热量充分利用，进而提升整车热效率；

[0069] (3) 在-10~0℃低温条件时，采用间接式热泵为电池供热，降低加热功耗；

[0070] (4) 当乘客舱制热除湿同时需电池冷却时，乘客舱制热采用热泵回路，降低此需求下的功耗

[0071] (5) 系统简单、设计巧妙、效果显著；

[0072] (6) 灵活多变，满足多种使用需求，实用性强，适合大范围推广。

[0073] 以上对本实用新型的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本实用新型并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本实用新型的实质内容。

