



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108482064 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810347131.5

(22)申请日 2018.04.18

(71)申请人 上海加冷松芝汽车空调股份有限公司

地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区华宁路4999号

(72)发明人 葛勇超 覃峰 陈杰

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) 31218

代理人 翟羽 曾人泉

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

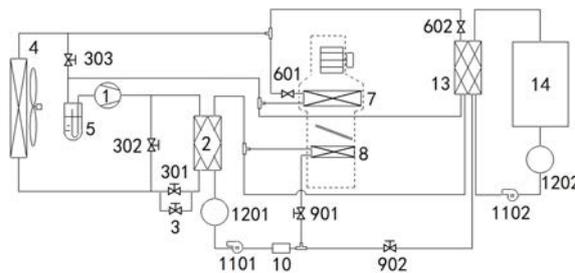
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统

(57)摘要

本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,含有电动压缩机、水冷冷凝器、电子膨胀阀、电磁阀、室外换热器、液气分离器、电磁膨胀阀、车内蒸发器、水暖式车内暖风芯体、5KW水暖式电加热器、电子水泵、复合换热器和电池包,能形成乘员舱制冷和电池冷却模式的制冷剂侧回路、电池冷却液侧回路及乘员舱制热和电池加热模式的制冷剂侧回路、乘员舱制热的冷却液侧回路及一系列单独的制冷或制热回路;使新能源汽车能满足各种标准规定的各种环境温度下乘员舱制冷、制热和除湿以及电池包冷却和加热的要求,还具有电池包预加热和乘员舱预热预冷的功能,解决了乘员舱和电池包的热管理问题,有助于我国新能源汽车的发展。



1. 一种新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,含有电动压缩机(1)、水冷冷凝器(2)、电子膨胀阀(3)、第一电磁阀(301)、第二电磁阀(302)、第三电磁阀(303)、室外换热器(4)、液气分离器(5)、第一电磁膨胀阀(601)、第二电磁膨胀阀(602)、车内蒸发器(7)、车内暖风芯体(8)、第一水阀(901)、第二水阀(902)、电加热器(10)、第一电子水泵(1101)、第二电子水泵(1102)、第一水壶(1201)、第二水壶(1202)、复合换热器(13)和电池包(14),所述车内暖风芯体(8)采用水暖式车内暖风芯体(8);所述电加热器(10)采用5KW水暖式电加热器(10);

所述电动压缩机(1)通过管道和第二电磁阀(302)与室外换热器(4)连接,然后继续连接第一电磁膨胀阀(601)→车内蒸发器(7),再经三通管和液气分离器(5)返回所述电动压缩机(1),与此同时,所述电动压缩机(1)通过管道和第二电磁阀(302)与室外换热器(4)连接,然后继续连接第二电磁膨胀阀(602)→复合换热器(13),再经三通管和液气分离器(5)返回所述电动压缩机(1),形成乘员舱制冷和电池冷却模式制冷剂侧的回路;同时,所述复合换热器(13)通过管道和第二电子水泵(1102)与第二水壶(1202)连接,然后继续连接电池包(14)后返回所述复合换热器(13),形成电池冷却液侧的回路;

所述电动压缩机(1)通过管道和水冷冷凝器(2)与电子膨胀阀(3)连接,然后继续连接室外换热器(4)→第三电磁阀(303),再经液气分离器(5)返回所述电动压缩机(1),形成乘员舱制热和电池加热模式的制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道和第一水壶(1201)与第一电子水泵(1101)连接,然后继续连接电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),经三通管返回所述水冷冷凝器(2)形成乘员舱制热的冷却液侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道和第一水壶(1201)与第一电子水泵(1101)连接,然后继续连接电加热器(10)→第二水阀(902)→复合换热器(13),经三通管返回所述水冷冷凝器(2),形成电池包加热冷却液侧回路I;同时,所述复合换热器(13)通过管道和第二电子水泵(1102)与第二水壶(1202)连接,然后继续连接电池包(14)后返回所述复合换热器(13),形成电池包加热冷却液侧回路II。

2. 根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与第二电磁阀(302)连接,然后继续连接室外换热器(4)→第一电磁膨胀阀(601)→车内蒸发器(7),再经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱单独制冷或者预冷回路。

3. 根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接电子膨胀阀(3)→室外换热器(4)→第三电磁阀(303),再经液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱单独制热或预热模式制冷剂侧的回路;同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),再经三通管返回水冷冷凝器(2),形成乘员舱单独制热或预热模式冷却液侧的回路。

4. 根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接第一电磁阀(301)→室外换热器(4)→第一电磁膨胀阀(601)→车内蒸发器(7),再经液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱除湿模式制冷剂侧回路;同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道

与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),再经三通管返回水冷冷凝器(2),形成乘员舱除湿模式冷却液侧回路。

5.根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道和第二电磁阀(302)与室外换热器(4)连接,然后继续连接第二电磁膨胀阀(602)→复合换热器(13),再经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成电池单独冷却模式制冷剂侧回路;同时,所述复合换热器(13)通过管道与第二电子水泵(1102)连接,然后继续连接第二水壶(1202)→电池包包(14)后返回复合换热器(13),形成电池包单独冷却模式冷却液侧回路。

6.根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接电子膨胀阀(3)→室外换热器(4)→第三电磁阀(303),再经液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成电池包单独加热或预热模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道和第一水壶(1201)与第一电子水泵(1101)连接,然后继续连接电加热器(10)→第二水阀(902)→复合换热器(13),经三通管返回所述水冷冷凝器(2),形成电池包冷单独加热或预热模式冷却液侧回路1;同时,所述复合换热器(13)通过管道与第二电子水泵(1102)连接,然后继续连接第二水壶(1202)→电池包(14)后返回复合换热器(13),形成电池包单独加热或预热模式冷却液侧回路2。

7.根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接第一电磁阀(301)→室外换热器(4)→第二电磁膨胀阀(602)→复合换热器(13),再经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱制热和电池冷却模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),再经三通管返回水冷冷凝器(2),形成乘员舱制热冷却液侧回路;而所述复合换热器(13)通过管道与第二电子水泵(1102)连接,然后继续连接第二水壶(1202)→电池包(14)后返回复合换热器(13),形成电池包冷却液侧回路。

8.根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接第一电磁阀(301)→室外换热器(4)→第一电磁膨胀阀(601)→车内蒸发器(7),经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),同时,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接第一电磁阀(301)→室外换热器(4)→三通管和第二电磁膨胀阀(602)→复合换热器(13),再经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱除湿和电池冷却模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),经三通管返回水冷冷凝器(2),形成乘员舱除湿冷却液侧回路;而所述复合换热器(13)通过管道与第二电子水泵(1102)连接,然后继续连接第二水壶(1202)→电池包(14)后返回复合换热器(13),形成电池包冷却液侧回路。

9.根据权利要求1所述的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特

征在于,所述电动压缩机(1)通过管道与水冷冷凝器(2)连接,然后继续连接第一电磁阀(301)→室外换热器(4)→第一电磁膨胀阀(601)→车内蒸发器(7),经三通管和液气分离器(5)返回电动压缩机(1),形成乘员舱除湿和电池加热模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器(2)通过管道与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第一水阀(901)→车内暖风芯体(8),经三通管返回水冷冷凝器(2),形成乘员舱除湿冷却液侧回路;所述水冷冷凝器(2)通过管道与第一水壶(1201)连接,然后继续连接第一电子水泵(1101)→电加热器(10)→第二水阀(902)→复合换热器(13),经三通管返回水冷冷凝器(2),形成电池包电池加热冷却液侧回路I;而所述复合换热器(13)通过管道与第二电子水泵(1102)连接,然后继续连接第二水壶(1202)→电池包(14)后返回复合换热器(13),形成电池包电池加热冷却液侧回路II。

新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统

技术领域

[0001] 本发明属于新能源车用热泵空调及电池包热管理技术领域,具体的是新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统。

背景技术

[0002] 由于石油资源短缺以及环境保护等因素,世界各国政府和汽车制造企业都在大力推进新能源汽车。而发展新能源汽车,动力电池是新能源车的三电系统的重中之重。目前,三元锂电池因能量密度高是公认的适合新能源汽车使用的动力电池。但是,三元锂电池对温度特别敏感,因此,对新能源汽车的热管理被大家所高度重视。此外,由于新能源电动车以及混动车纯电行驶模式下没有传统发动机这个热源,新能源汽车乘员舱的制热也成为一较突出的问题。

[0003] 新能源汽车目前一般采用三换热器架构的热泵空调系统。所述三换热器架构的热泵空调系统是指:用一个室内换热器来代替并将室内换热器当作冷凝器来进行车内采暖的空调系统。由于三换热器架构的热泵空调的室内换热器占用了原暖风系统的位置及空间,因此其外形尺寸一般较小,换热面积也较小。另外,其制热模式下HVAC出风风量也比较小,因而制热能力也有限。如果要增大室内换热器的尺寸,势必要重新进行HVAC设计和重新投入模具,这样,既增加了开发时间,又增加了生产成本。另一方面,目前的三换热器架构的热泵空调系统还不能满足GB/T 24552-2009《电动汽车风窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法》标准中关于除霜的环境温度应为 $-18^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的规定。

[0004] 新能源车用动力电池一般是三元锂电池。所述三元锂电池包对温度比较敏感,必须要对其进行热管理。目前对三元锂电池进行热管理较为普遍的是采用Chiller的液冷方式对电池包进行冷却,采用水暖式电加热(Water-PTC)的方式对电池包进行加热。而Chiller的液冷方式仅在冷却电池包的时候工作,在用水暖式电加热对电池包进行加热时,Chiller是不参与循环的。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,针对电动车以及混动车纯电模式下因缺少发动机这个热源,冬季的制热问题比较突出的情况、针对电动车以及混动车用三元锂电池包对温度较敏感,必须对其进行热管理的情况,提供一种新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,它既能适用于各种标准规定的各种环境温度下乘员舱的制冷、制热和除湿的要求,又能适用于各种标准规定的各种环境温度下的电池包冷却和加热,有助于我国新能源汽车的发展。

[0006] 为实现上述的目的,本发明采用了以下技术方案。

[0007] 一种新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统,其特征在于,含有电动压缩机、水冷冷凝器、电子膨胀阀、第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、室外换热器、液气分离器、第一电磁膨胀阀、第二电磁膨胀阀、车内蒸发器、车内暖风芯体、第一水阀、第二

水阀、电加热器、第一电子水泵、第二电子水泵、第一水壶、第二水壶、复合换热器和电池包，所述车内暖风芯体采用水暖式车内暖风芯体；所述电加热器采用5KW水暖式电加热器；

[0008] 所述电动压缩机通过管道和第二电磁阀与室外换热器连接，然后继续连接第一电磁膨胀阀→车内蒸发器，再经三通管和液气分离器返回所述电动压缩机，与此同时，所述电动压缩机通过管道和第二电磁阀与室外换热器连接，然后继续连接第二电磁膨胀阀→复合换热器，再经三通管和液气分离器返回所述电动压缩机，形成乘员舱制冷和电池冷却模式制冷剂侧的回路；同时，所述复合换热器通过管道和第二电子水泵与第二水壶连接，然后继续连接电池包后返回所述复合换热器，形成电池冷却冷却液侧的回路；

[0009] 所述电动压缩机通过管道和水冷冷凝器与电子膨胀阀连接，然后继续连接室外换热器→第三电磁阀，再经液气分离器返回所述电动压缩机，形成乘员舱制热和电池加热模式的制冷剂侧回路；与此同时，所述水冷冷凝器通过管道和第一水壶与第一电子水泵连接，然后继续连接电加热器→第一水阀→车内暖风芯体，经三通管返回所述水冷冷凝器，形成乘员舱制热的冷却液侧回路；与此同时，所述水冷冷凝器通过管道和第一水壶与第一电子水泵连接，然后继续连接电加热器→第二水阀→复合换热器，经三通管返回所述水冷冷凝器，形成电池包加热冷却液侧回路I；同时，所述复合换热器通过管道和第二电子水泵与第二水壶连接，然后继续连接电池包包后返回所述复合换热器，形成电池包加热冷却液侧回路II。

[0010] 进一步，所述电动压缩机通过管道与第二电磁阀连接，然后继续连接室外换热器→第一电磁膨胀阀→车内蒸发器，再经三通管和液气分离器返回电动压缩机，形成乘员舱单独制冷或者预冷回路。

[0011] 进一步，所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接，然后继续连接电子膨胀阀→室外换热器→第三电磁阀，再经液气分离器返回电动压缩机，形成乘员舱单独制热或预热模式制冷剂侧的回路；同时，所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接，然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第一水阀→车内暖风芯体，再经三通管返回水冷冷凝器，形成乘员舱单独制热或预热模式冷却液侧的回路。

[0012] 进一步，所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接，然后继续连接第一电磁阀→室外换热器→第一电磁膨胀阀→车内蒸发器，再经液气分离器返回电动压缩机，形成乘员舱除湿模式制冷剂侧回路；同时，所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接，然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第一水阀→车内暖风芯体，再经三通管返回水冷冷凝器，形成乘员舱除湿模式冷却液侧回路。

[0013] 进一步，所述电动压缩机通过管道和第二电磁阀与室外换热器连接，然后继续连接第二电磁膨胀阀→复合换热器，再经三通管和液气分离器返回电动压缩机，形成电池单独冷却模式制冷剂侧回路；同时，所述复合换热器通过管道与第二电子水泵连接，然后继续连接第二水壶→电池包包后返回复合换热器，形成电池包单独冷却模式冷却液侧回路。

[0014] 进一步，所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接，然后继续连接电子膨胀阀→室外换热器→第三电磁阀，再经液气分离器返回电动压缩机，形成电池包单独加热或预热模式制冷剂侧回路；与此同时，所述水冷冷凝器通过管道和第一水壶与第一电子水泵连接，然后继续连接电加热器→第二水阀→复合换热器，经三通管返回所述水冷冷凝器，

形成电池包冷单独加热或预热模式却液侧回路I;同时,所述复合换热器通过管道与第二电子水泵连接,然后继续连接第二水壶→电池包后返回复合换热器,形成电池包单独加热或预热模式冷却液侧回路II。

[0015] 进一步,所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接,然后继续连接第一电磁阀→室外换热器→第二电磁膨胀阀→复合换热器,再经三通管和液气分离器返回电动压缩机,形成乘员舱制热和电池冷却模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接,然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第一水阀→车内暖风芯体,再经三通管返回水冷冷凝器,形成乘员舱制热冷却液侧回路;而所述复合换热器通过管道与第二电子水泵连接,然后继续连接第二水壶→电池包后返回复合换热器,形成电池包冷却冷却液侧回路。

[0016] 进一步,所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接,然后继续连接第一电磁阀→室外换热器→第一电磁膨胀阀→车内蒸发器,经三通管和液气分离器返回电动压缩机,同时,所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接,然后继续连接第一电磁阀→室外换热器→三通管和第二电磁膨胀阀→复合换热器,再经三通管和液气分离器返回电动压缩机,形成乘员舱除湿和电池冷却模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接,然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第一水阀→车内暖风芯体,经三通管返回水冷冷凝器,形成乘员舱除湿冷却液侧回路;而所述复合换热器通过管道与第二电子水泵连接,然后继续连接第二水壶→电池包后返回复合换热器,形成电池包冷却冷却液侧的回路。

[0017] 进一步,所述电动压缩机通过管道与水冷冷凝器连接,然后继续连接第一电磁阀→室外换热器→第一电磁膨胀阀→车内蒸发器,经三通管和液气分离器返回电动压缩机,形成乘员舱除湿和电池加热模式制冷剂侧回路;与此同时,所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接,然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第一水阀→车内暖风芯体,经三通管返回水冷冷凝器,形成乘员舱除湿冷却液侧回路;所述水冷冷凝器通过管道与第一水壶连接,然后继续连接第一电子水泵→电加热器→第二水阀→复合换热器,经三通管返回水冷冷凝器,形成电池包加热冷却液侧回路I;而所述复合换热器通过管道与第二电子水泵连接,然后继续连接第二水壶→电池包后返回复合换热器,形成电池包加热冷却液侧回路II。

[0018] 本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统的积极效果是:

[0019] 能使新能源汽车既能满足各种标准规定的各种环境温度下乘员舱制冷、制热和除湿的要求,又能使新能源汽车满足各种标准规定的各种环境温度下电池包冷却和加热的要求,同时兼具充电前的电池包预加热和充电过程的乘员舱预热、预冷功能,有效地解决了乘员舱和电池包的热管理问题,有助于我国新能源汽车的发展。

附图说明

[0020] 图1为本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统的结构示意图。

[0021] 图中的标号分别为:

[0022] 1、电动压缩机; 2、水冷冷凝器;

[0023]	3、电子膨胀阀；	301、第一电磁阀；
[0024]	302、第二电磁阀；	303、第三电磁阀；
[0025]	4、室外换热器；	5、液气分离器；
[0026]	601、第一电磁膨胀阀；	602、第二电磁膨胀阀；
[0027]	7、车内蒸发器；	8、车内暖风芯体；
[0028]	901、第一水阀；	902、第二水阀；
[0029]	10、电加热器；	1101、第一电子水泵；
[0030]	1102、第二电子水泵；	1201、第一水壶；
[0031]	1202、第二水壶；	13、复合换热器；
[0032]	14、电池包。	

具体实施方式

[0033] 以下结合附图给出本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统的具体实施方式。但是应该指出，本发明的实施不限于以下的实施方式。

[0034] 参见图1。一种新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统，含有电动压缩机1、水冷冷凝器2、电子膨胀阀3、第一电磁阀301、第二电磁阀302、第三电磁阀303、室外换热器4、液气分离器5、第一电磁膨胀阀601、第二电磁膨胀阀602、车内蒸发器7、车内暖风芯体8、第一水阀901、第二水阀902、电加热器10、第一电子水泵1101、第二电子水泵1102、第一水壶1201、第二水壶1202、复合换热器13和电池包14。

[0035] 所述车内暖风芯体8采用水暖式车内暖风芯体8。

[0036] 所述电加热器10采用5KW水暖式电加热器10。

[0037] 将所述电动压缩机1通过管道和第二电磁阀302与室外换热器4连接，然后继续连接第一电磁膨胀阀601和车内蒸发器7，再经液气分离器5返回所述电动压缩机1，形成冷却液侧的乘员舱制冷循环。此外，将所述电动压缩机1通过管道和第二电磁阀302与室外换热器4连接，然后继续连接第二电磁膨胀阀602→复合换热器13，再经液气分离器5返回所述电动压缩机1，同时，将所述复合换热器13通过管道和第二电子水泵1102与第二水壶1202连接，然后经电池包14返回所述复合换热器13，形成电池包冷却模式冷却液侧的回路；即：从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过电磁阀后进入室外换热器4液化，然后再分别通过HVAC的第一电磁膨胀阀601和车内蒸发器7、第二电磁膨胀阀602和复合换热器13，再通过三通管汇入液气分离器5中，最后回到电动压缩机1的吸气口。HVAC的车内蒸发器7实现乘员舱的制冷，复合换热器13冷却电池包14回路中的冷却液，被冷却后的冷却液经第二电子水泵1102送入到电池包14实现电池包的冷却。

[0038] 将所述电动压缩机1通过管道和水冷冷凝器2与电子膨胀阀3连接，然后继续连接室外换热器4→第三电磁阀303，经液气分离器5返回所述电动压缩机1，形成乘员舱制热和电池包加热模式制冷剂侧回路。与此同时，将所述水冷冷凝器2通过管道和第一水壶1201与第一电子水泵1101连接，然后继续连接电加热器10→第一水阀901→车内暖风芯体8、经三通管返回所述水冷冷凝器2，形成乘员舱制热冷却液侧回路。将所述水冷冷凝器2与第一水壶1201连接，然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10和三通管→第二水阀902→复合换热器13，再经三通管回到水冷冷凝器2，形成电池包加热冷却液侧回路I。与此同时，将

所述复合换热器13通过管道和第二电子水泵1102与第二水壶1202连接,然后经电池包14返回所述复合换热器13,形成电池包加热冷却液侧回路II。即,从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过水冷冷凝器2、再经过电子膨胀阀3进入室外换热器4,然后经过电磁阀303和液气分离器5回到电动压缩机1吸气口。水冷冷凝器2中的高温制冷剂加热HVAC暖风芯体8循环回路中和复合换热器13循环回路中的冷却液,被加热的冷却液通过第一电子水泵1101进入HVAC的车内暖风芯体8中循环,从而实现乘员舱内的制热;复合换热器13中一侧的温度较高的冷却液加热另一侧电池包14循环回路中的冷却液,经过第二电子水泵1102送入到电池包14中进行电池包的加热。

[0039] 将所述电动压缩机1通过管道与第二电磁阀302连接,然后继续连接室外换热器4→第一电磁膨胀阀601→车内蒸发器7,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱单独制冷或者预冷回路,即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过第二电磁阀302进入室外换热器4液化,然后再通过第一电磁膨胀阀601进入HVAC的车内蒸发器7芯体内进行蒸发,最后再经过液气分离器5回到电动压缩机1吸气口,如此循环进行乘员舱的制冷或预冷。

[0040] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3→室外换热器4→第三电磁阀303,再经液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱单独制热或预热模式制冷剂侧回路。与此同时,将所述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第一水阀901→车内暖风芯体8,再经三通管返回水冷冷凝器2,形成乘员舱单独制热或预热模式冷却液侧回路;即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过水冷冷凝器2再经过电子膨胀阀3进入室外换热器4,此时,室外换热器4作为蒸发器使用,最后,再经第三电磁阀303和液气分离器5回到电动压缩机1吸气口。即:水冷冷凝器2中的高温制冷剂加热HVAC暖风芯体循环回路中的冷却液,被加热的冷却液通过电子水泵进入HVAC的暖风芯体中循环,从而实现乘员舱的制热。当环境温度较低时,为满足乘员舱的制热需求,5KW水暖式电加热器10需要介入工作,共同加热冷却液。当环境温度特别低时,比如-10℃以下时,主要依靠5KW水暖式电加热器10加热冷却液进行乘员舱的制热。

[0041] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3或第一电磁阀301→室外换热器4→第一电磁膨胀阀601→车内蒸发器7,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱除湿模式制冷剂侧回路;与此同时,将所述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第一水阀901→车内暖风芯体8,再经三通管返回水冷冷凝器2,形成乘员舱除湿模式冷却液侧回路;即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过水冷冷凝器2再经过电子膨胀阀3或者第一电磁阀301进入室外换热器4,然后再通过HVAC的第一电磁膨胀阀601和车内蒸发器7,最后再经过液气分离器5回到电动压缩机1吸气口。水冷冷凝器2中的高温制冷剂加热HVAC暖风芯体8循环回路中的冷却液,被加热的冷却液通过电子水泵进入HVAC的暖风芯体8中循环,从而实现被HVAC中蒸发器芯体冷却的空气再被HVAC的暖风芯体加热,即实现除湿功能。

[0042] 将所述电动压缩机1通过管道和第二电磁阀302与室外换热器4连接,然后继续连接第二电磁膨胀阀602→复合换热器13,经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成电池包单独冷却模式制冷剂侧回路。与此同时,将所述复合换热器13通过管道与第二电子水

泵1102连接,然后继续连接第二水壶1202→电池包14,返回复合换热器13,形成电池包单独冷却模式冷却液侧回路;即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过电磁阀301流入室外换热器4,然后再流过电磁膨胀阀602和复合换热器13,最后经过液气分离器5回到电动压缩机1吸气口。被复合换热器13制冷剂侧冷却的电池包回路中的冷却液,被第二电子水泵1102送入电池包14进行循环,从而实现了对电池包的冷却。

[0043] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3→室外换热器4→第三电磁阀303,再经液气分离器5返回电动压缩机1,形成电池包单独制热或预热模式冷却液侧回路。与此同时,将所述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第二水阀902→复合换热器13,再经三通管返回水冷冷凝器2,形成电池单独加热或预热模式冷却液侧回路I;同时,将所述复合换热器13通过管道与第二电子水泵1102连接,然后继续连接第二水壶1202→电池包14,再返回复合换热器13,形成电池包单独加热或预热模式冷却液侧回路II;即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过水冷冷凝器2流入电子膨胀阀3,再流入室外换热器4,然后再经第三电磁阀303和液气分离器5回到电动压缩机1吸气口。被水冷冷凝器2加热的冷却液被第一电子水泵1101送入到复合换热器13中加热电池包14回路中的冷却液,电池包14回路中被加热的冷却液被第二电子水泵1102送入到电池包14中循环,实现对电池包14的加热或预热。

[0044] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接第一电磁阀301→室外换热器4→第二电磁膨胀阀602→复合换热器13,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱制热和电池包冷却模式制冷剂侧回路;与此同时,将所述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第一水阀901→车内暖风芯体8,再经三通管返回水冷冷凝器2,形成乘员舱制热冷却液侧回路;而所述复合换热器13通过管道与第二电子水泵1102连接,然后继续连接第二水壶1202→电池包14,返回复合换热器13,形成电池包冷却液侧冷却回路。

[0045] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3或第一电磁阀301→室外换热器4→第一电磁膨胀阀601→车内蒸发器7,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1;与此同时,将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3或第一电磁阀301→室外换热器4→三通管和第二电磁膨胀阀602→复合换热器13,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱除湿和电池包冷却模式制冷剂侧回路;即从电动压缩机1出来的高温高压制冷剂通过水冷冷凝器2再经过电子膨胀阀3或第一电磁阀301进入室外换热器4,然后再分别通过HVAC的第一电磁膨胀阀601和车内蒸发器7、第二电磁阀602和复合换热器13,经三通管和液气分离器后回到压缩机1吸气口。水冷冷凝器2中的高温制冷剂加热HVAC暖风芯体回路中的冷却液,被加热的冷却液通过第一电子水泵1101送入HVAC的暖风芯体中循环,从而实现被HVAC中蒸发器芯体冷却的空气再被HVAC的暖风芯体加热,即实现除湿功能。复合换热器13中一侧的制冷剂冷却另一侧电池包回路中的冷却液,被复合换热器13冷却的冷却液再经过第二电子水泵1102送入电池包14中实现对电池包的冷却。

[0046] 将所述电动压缩机1通过管道与水冷冷凝器2连接,然后继续连接电子膨胀阀3或第一电磁阀301→室外换热器4→第一电磁膨胀阀601→车内蒸发器7,再经三通管和液气分离器5返回电动压缩机1,形成乘员舱除湿和电池包加热模式制冷剂侧回路;与此同时,将所

述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第一水阀901→车内暖风芯体8,再经三通管返回水冷冷凝器2,形成乘员舱除湿制冷剂侧回路;所述水冷冷凝器2通过管道与第一水壶1201连接,然后继续连接第一电子水泵1101→电加热器10→第二水阀902→复合换热器13,经三通管返回水冷冷凝器2,形成电池包加热冷却液侧回路I;而所述复合换热器13通过管道与第二电子水泵1102连接,然后继续连接第二水壶1202→电池包14后返回复合换热器13,形成电池包加热冷却液侧回路II。即水冷冷凝器中的高温制冷剂加热另一侧的冷却液,被加热的冷却液一路通过第一电子水泵1101经第一水阀901送入车内暖风芯体中实现被车内蒸发器7冷却后的空气再加热,即实现乘员舱的除湿功能;被加热的冷却液另一路通过第一电子水泵1101经第二水阀902送入复合换热器13中加热复合换热器另一侧即电池包14回路中的冷却液,电池包14回路中被加热的冷却液被第二电子水泵1102送入电池包中循环,形成电池包的加热回路。

[0047] 本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统的HVAC侧仍使用原有的水暖式车内暖风芯体8,即:先通过液冷板式换热器中的制冷剂加热冷却液,被加热的冷却液再送到HVAC的车内暖风芯体8中进行车内制热;同时,再附加一个5KW水暖式电加热器10(Water-PTC),其制热性能可达到传动燃油发动机车型的制热性能。

[0048] 由于采用水暖式车内暖风芯体8再附加5KW水暖式电加热器10进行乘员舱制热,因此,本发明的新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统可完全满足GB/T 24552-2009《电动汽车车窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法》中对除霜——环境温度 $-18^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的低温要求。此外,HVAC可完全借用现有的HVAC产品,无需重新开发,这样就减少了开发时间,利于新技术的应用。

[0049] 本发明新能源车用集成乘员舱空调及电池包热管理热泵系统对电池包热管理使用的换热器为组合式热交换器,即可对电池包进行冷却,在共用一个5KW水暖式电加热器10的情况下,还可对电池包进行加热,同时还能对乘员舱进行供热。

[0050] 由于电池包热管理循环中水暖式电加热器10的存在,因此可在低温环境下、在电池包充电之前利用充电桩电源先进行电池包13的预加热,即:先将电池包13预加热到适宜充电的温度后再进行充电,这样既保护了电池包,又提高了充电效率;同时,由于乘员舱采暖循环中也共用所述水暖式电加热器10,因此,也可在电池包充电的时候利用充电桩电源对乘员舱进行预热,这样就能在后续的车辆行驶中节省乘员舱制热所用的能量,也能相应提高低温环境下整车的续航里程。

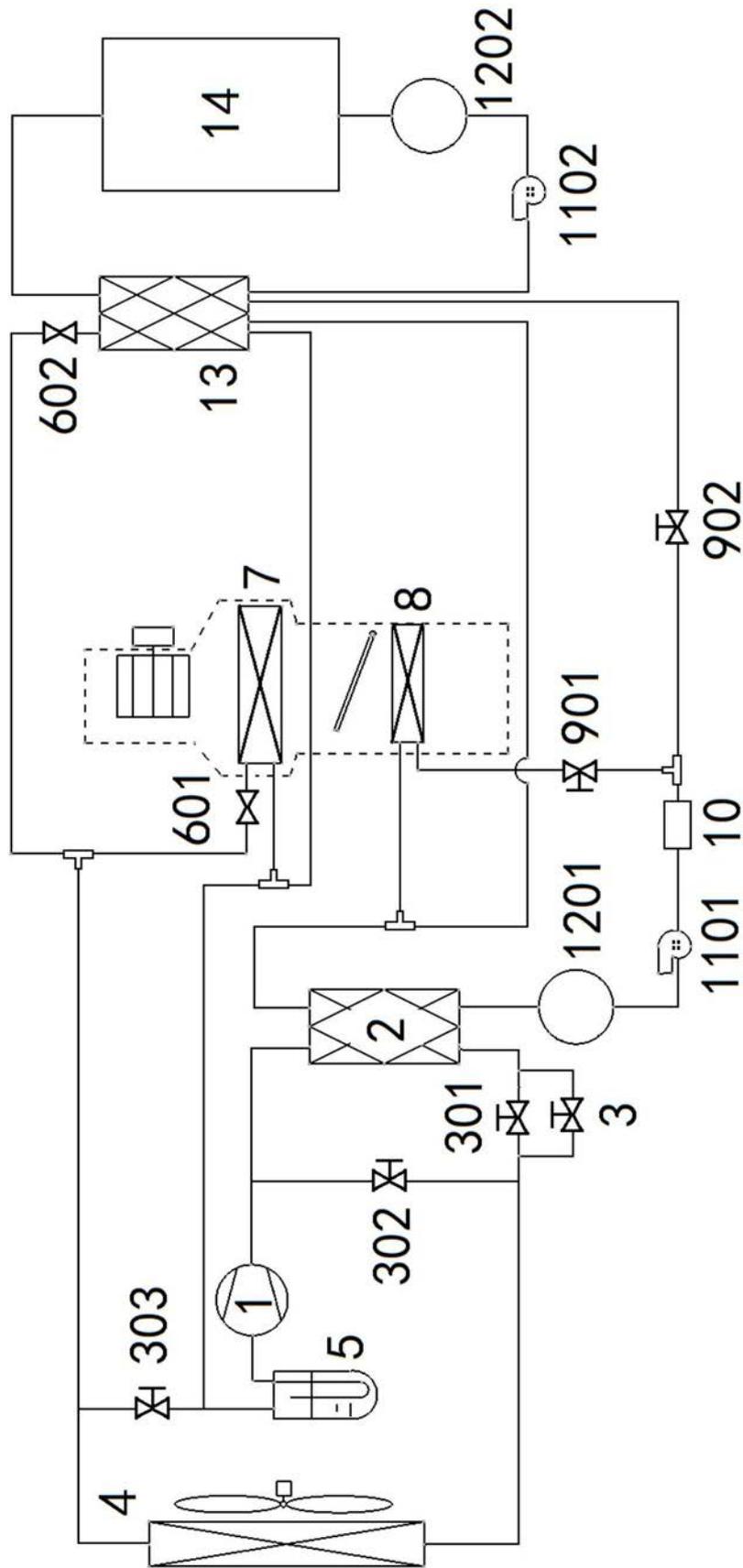


图1