



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109466273 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201811278492.5

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市香洲区前山金鸡西路789号

(72)发明人 李潇 郭爱斌

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 梁永芳

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)

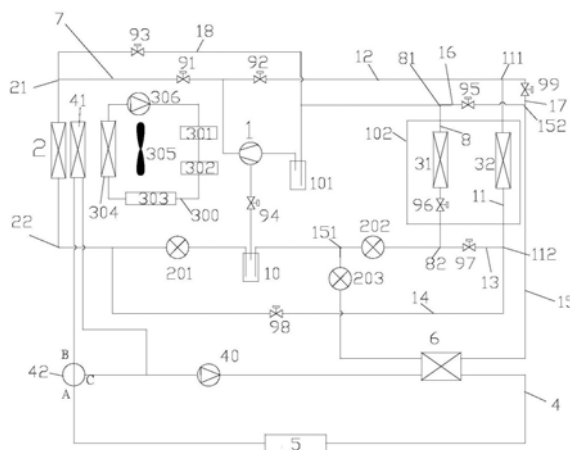
权利要求书3页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

一种热泵空调系统及其控制方法和汽车

(57)摘要

本发明提供一种热泵空调系统及其控制方法和汽车,所述热泵空调系统包括:压缩机、外侧换热器,第一内侧换热器和第二内侧换热器,第一内侧换热器能够对车内进行吸热制冷,第二内侧换热器能够对车内进行放热制热;还包括第一冷却回路,第一冷却回路上设置有电池箱体和第三换热器,第三换热器能够并联设置在第一内侧换热器的两端;第三换热器还能够并联设置在第二内侧换热器的两端。通过本发明能够通过制冷剂对电池进行制冷冷却作用,还能通过制冷剂对电池进行制热升温作用,从而根据需要对电池进行冷却或加热,满足电池的温控需要,因此能够在保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件尤其是电池的高效可靠运行。



1. 一种热泵空调系统,其特征在于:包括:

压缩机(1)、外侧换热器(2),第一内侧换热器(31)和第二内侧换热器(32),所述第一内侧换热器(31)能够对车内进行吸热制冷,所述第二内侧换热器(32)能够对车内进行放热制热;

还包括第一冷却回路(4),所述第一冷却回路(4)中流动第一冷却液,所述第一冷却回路(4)上设置有电池箱体(5)和第三换热器(6),所述第三换热器(6)能够并联设置在所述第一内侧换热器(31)的两端、以在所述第三换热器(6)中通过制冷剂对第一冷却液进行降温冷却,以对电池进行冷却;所述第三换热器(6)还能够并联设置在所述第二内侧换热器(32)的两端、以在所述第三换热器(6)中通过制冷剂对冷却液进行升温加热,以对电池进行加热。

2. 根据权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述压缩机(1)、所述外侧换热器(2)和所述第一内侧换热器(31)串联而连成制冷主回路(7),且所述第一内侧换热器(31)所处管路段(8)具有与所述压缩机(1)的吸气端相连的第一端(81)和与所述外侧换热器(2)相连的第二端(82),且在所述管路段(8)上设置有第六电磁阀(96),所述外侧换热器(2)的第三端(21)与所述压缩机(1)的排气端相连,所述外侧换热器(2)的第四端(22)与所述管路段(8)的所述第二端(82)相连。

3. 根据权利要求2所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第二内侧换热器(32)所在的支路为第一支路(11),且所述第一支路(11)的第五端(111)通过第二支路(12)与所述压缩机(1)的排气端连接,所述第一支路(11)的第六端(112)通过第三支路(13)与所述管路段(8)的所述第二端(82)连接,且所述第二支路(12)上设置有第二电磁阀(92),所述第三支路(13)上设置有第七电磁阀(97)。

4. 根据权利要求3所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第一支路(11)的所述第六端(112)还通过第四支路(14)与所述外侧换热器(2)的所述第四端(22)相连,且所述第四支路(14)上还设置有第八电磁阀(98)。

5. 根据权利要求3所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第三换热器(6)所在的制冷剂支路为第五支路(15),且所述第五支路(15)的第七端(151)与所述管路段(8)的所述第二端(82)连接,所述第五支路(15)的第八端(152)通过第六支路(16)与所述管路段(8)的所述第一端(81)连接,所述第六支路(16)上设置有第五电磁阀(95),所述第五支路(15)的第八端(152)还通过第七支路(17)与所述第二支路(12)连接,所述第七支路(17)上设置有第九电磁阀(99)。

6. 根据权利要求2所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述外侧换热器(2)的第三端(21)还通过第八支路(18)与所述压缩机(1)的吸气端相连,且所述第八支路(18)上设置有第三电磁阀(93),和/或在所述制冷主回路(7)上位于所述压缩机(1)的排气端的位置还设置有第一电磁阀(91)。

7. 根据权利要求5所述的热泵空调系统,其特征在于:

还包括设置在所述制冷主回路(7)上的闪发器(10),且所述闪发器的补气端通过第九支路(19)连接到所述压缩机(1)的补气端,且所述第九支路(19)上设置有第四电磁阀(94),所述制冷主回路(7)上位于所述外侧换热器(2)的所述第四端(22)和所述闪发器(10)之间还设置有第一节流阀(201),所述制冷主回路(7)上位于所述第一内侧换热器(31)和所述闪

发器(10)之间还设置有第二节流阀(202),所述第五支路(15)上位于所述第七端(151)和所述第三换热器(6)之间还设置有第三节流阀(203)。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第一冷却回路(4)上还设置有第一散热器(41),能够使得第一冷却液流经所述第一散热器(41)时、能够被散热冷却,进而对电池进行冷却作用;

所述第一冷却回路(4)上还设置有三通阀(42)、能够使得所述电池箱体(5)在与所述第一散热器(41)连接和与所述第一散热器(41)断开之间进行切换控制。

9. 根据权利要求8所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第一冷却液为水,所述第一冷却回路(4)上还设置有第一水泵(40)。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的热泵空调系统,其特征在于:

还包括第二冷却回路(300),所述第二冷却回路(300)上设置有充电机(301)、控制器(302)和驱动电机(303)中的至少一结构,所述第二冷却回路(300)中流动第一冷却液,且所述第二冷却回路(300)上还设置有第二散热器(304),能够使得第二冷却液流经所述第二散热器(304)时、能够被散热冷却,进而对充电机(301)、控制器(302)和驱动电机(303)中的至少一结构进行冷却降温。

11. 根据权利要求10所述的热泵空调系统,其特征在于:

当同时包括第二散热器(304)、第一散热器(41)和外侧换热器(2)时:还包括冷凝风机(305),所述冷凝风机(305)能够同时对所述第二散热器(304)、所述第一散热器(41)和所述外侧换热器(2)进行吸风或吹风。

12. 根据权利要求10所述的热泵空调系统,其特征在于:

所述第二冷却液为水,所述第二冷却回路(300)上设置有第二水泵(306)。

13. 一种热泵空调系统的控制方法,其特征在于:使用权利要求1-12中任一项所述的热泵空调系统,对车内进行制冷和制热之间的切换控制,以及对电池进行冷却和加热的切换控制。

14. 根据权利要求13所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括第一电磁阀(91)、第二电磁阀(92)、第三电磁阀(93)、第四电磁阀(94)、第五电磁阀(95)、第六电磁阀(96)、第七电磁阀(97)、第八电磁阀(98)和所述第九电磁阀(99)以及三通阀(42)时:

且当室外温度大于第一预设温度且小于第二预设温度时,判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行低负荷冷却,控制开启所述第一电磁阀(91)、所述第二电磁阀(92)、所述第四电磁阀(94)、所述第六电磁阀(96)和所述第八电磁阀(98),控制关闭所述第三电磁阀(93)、所述第五电磁阀(95)、所述第七电磁阀(97)和所述第九电磁阀(99),所述第一内侧换热器(31)制冷、所述第二内侧换热器(32)制热,所述第三换热器(6)不换热,控制所述三通阀(42)使得所述第一散热器(41)被接通、通过所述第一散热器(41)对电池进行冷却。

15. 根据权利要求13所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括第一电磁阀(91)、第二电磁阀(92)、第三电磁阀(93)、第四电磁阀(94)、第五电磁阀(95)、第六电磁阀(96)、第七电磁阀(97)、第八电磁阀(98)和所述第九电磁阀(99)以及三通阀(42)时:

且当室外温度大于第二预设温度时,判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行高负荷冷

却,控制开启所述第一电磁阀(91)、所述第二电磁阀(92)、所述第四电磁阀(94)、所述第五电磁阀(95)、所述第六电磁阀(96)和所述第八电磁阀(98),控制关闭所述第三电磁阀(93)、所述第七电磁阀(97)和所述第九电磁阀(99),所述第一内侧换热器(31)制冷、所述第二内侧换热器(32)制热,所述第三换热器(6)换热,控制所述三通阀(42)使得所述第一散热器(41)断开、通过所述第三换热器对电池进行冷却。

16.根据权利要求13所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括第一电磁阀(91)、第二电磁阀(92)、第三电磁阀(93)、第四电磁阀(94)、第五电磁阀(95)、第六电磁阀(96)、第七电磁阀(97)、第八电磁阀(98)和所述第九电磁阀(99)以及三通阀(42)时:

当室外温度小于第一预设温度时,判断需要对乘员舱制热以及对电池进行加热,控制开启所述第二电磁阀(92)、所述第三电磁阀(93)、所述第四电磁阀(94)、所述第七电磁阀(97)和所述第九电磁阀(99),控制关闭所述第一电磁阀(91)、所述第五电磁阀(95)、所述第六电磁阀(96)和所述第八电磁阀(98),所述第一内侧换热器(31)不换热、所述第二内侧换热器(32)制热,所述第三换热器(6)换热,控制所述三通阀(42)使得所述第一散热器(41)断开、通过所述第三换热器对电池进行加热。

17.根据权利要求13所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括第一电磁阀(91)、第二电磁阀(92)、第三电磁阀(93)、第四电磁阀(94)、第五电磁阀(95)、第六电磁阀(96)、第七电磁阀(97)、第八电磁阀(98)和所述第九电磁阀(99)以及三通阀(42)时:

当室外温度小于第一预设温度、且电池发热量大时,判断需要对乘员舱制热以及对电池进行冷却,控制开启所述第二电磁阀(92)、所述第三电磁阀(93)、所述第四电磁阀(94)和所述第七电磁阀(97),控制关闭所述第一电磁阀(91)、所述第五电磁阀(95)、所述第六电磁阀(96)、所述第八电磁阀(98)和所述第九电磁阀(99),所述第一内侧换热器(31)不换热、所述第二内侧换热器(32)制热,所述第三换热器(6)不换热,控制所述三通阀(42)使得所述第一散热器(41)接通、通过所述第一散热器对电池进行冷却。

18.一种汽车,其特征在于:包括权利要求1-12中任一项所述的热泵空调系统。

一种热泵空调系统及其控制方法和汽车

技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域,具体涉及一种热泵空调系统及其控制方法和汽车。

背景技术

[0002] 目前电动汽车需要进行热管理的空间及部件较多,车厢内部空间需要根据用户的需求进行制冷或制热,驱动电机和控制模块需要进行散热以防止高温运行损坏,电池组则需要维持在最佳运行温度以保证其工作效率及寿命。目前一般采用电驱动空调器对车厢内部空间进行温度调节,驱动电机、电池组、控制模块等则通过冷却液或风冷形式进行散热。随着纯电动汽车对续航里程的要求越来越高,锂电池的能量密度也越来越大。这意味着电池充放电时的发热量也越来越大,对电池热管理提出了更高的要求。

[0003] 另外当电动汽车长时间放置于低温环境下时,电池组温度过低导致放电效率降低,此时需要对电池组进行加热。目前通常是通过水暖PTC电加热器加热冷却液的方式实现,电加热器的效率较低,若能使用热泵空调对冷却液进行加热,则可以大幅提高整体能效,同时节约成本。

[0004] 另外当春秋季节电动汽车行驶过程中,可能会遇到乘员舱需要制热而电池组需要冷却的情况,此时如何满足不同的热管理需求是热管理系统需要解决的问题。

[0005] 另外目前的中高端车型都要求实现多温区独立控温,这就要求空调箱内同时存在1个低温换热器和1个高温换热器,通过风门控制冷热风混风比例实现不同温区独立控温。

[0006] 由于现有技术中的电动汽车的热管理系统无法保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件高效可靠运行,无法实现用热泵空调对冷却液进行加热从而间接给电池组加热,无法实现乘员舱制热同时电池组冷却的情况,无法实现乘员舱多温区独立控温功能等技术问题,因此本发明研究设计出一种热泵空调系统及其控制方法和汽车。

发明内容

[0007] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中的电动汽车的热管理系统无法保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件高效可靠运行的缺陷,从而提供一种热泵空调系统及其控制方法和汽车。

[0008] 本发明提供一种热泵空调系统,其包括:

[0009] 压缩机、外侧换热器,第一内侧换热器和第二内侧换热器,所述第一内侧换热器能够对车内进行吸热制冷,所述第二内侧换热器能够对车内进行放热制热;

[0010] 还包括第一冷却回路,所述第一冷却回路中流动第一冷却液,所述第一冷却回路上设置有电池箱体和第三换热器,所述第三换热器能够并联设置在所述第一内侧换热器的两端、或在所述第三换热器中通过制冷剂对第一冷却液进行降温冷却,以对电池进行冷却;所述第三换热器还能够并联设置在所述第二内侧换热器的两端、或在所述第三换热器中通过制冷剂对冷却液进行升温加热,以对电池进行加热。

[0011] 优选地，

[0012] 所述压缩机、所述外侧换热器和所述第一内侧换热器串联而连成制冷主回路，且所述第一内侧换热器所处管路段具有与所述压缩机的吸气端相连的第一端和与所述外侧换热器相连的第二端，且在所述管路段上设置有第六电磁阀，所述外侧换热器的第三端与所述压缩机的排气端相连，所述外侧换热器的第四端与所述管路段的所述第二端相连。

[0013] 优选地，

[0014] 所述第二内侧换热器所在的支路为第一支路，且所述第一支路的第五端通过第二支路与所述压缩机的排气端连接，所述第一支路的第六端通过第三支路与所述管路段的所述第二端连接，且所述第二支路上设置有第二电磁阀，所述第三支路上设置有第七电磁阀。

[0015] 优选地，

[0016] 所述第一支路的所述第六端还通过第四支路与所述外侧换热器的所述第四端相连，且所述第四支路上还设置有第八电磁阀。

[0017] 优选地，

[0018] 所述第三换热器所在的制冷剂支路为第五支路，且所述第五支路的第七端与所述管路段的所述第二端连接，所述第五支路的第八端通过第六支路与所述管路段的所述第一端连接，所述第六支路上设置有第五电磁阀，所述第五支路的第八端还通过第七支路与所述第二支路连接，所述第七支路上设置有第九电磁阀。

[0019] 优选地，

[0020] 所述外侧换热器的第三端还通过第八支路与所述压缩机的吸气端相连，且所述第八支路上设置有第三电磁阀，和/或在所述制冷主回路上位于所述压缩机的排气端的位置还设置有第一电磁阀。

[0021] 优选地，

[0022] 还包括设置在所述制冷主回路上的闪发器，且所述闪发器的补气端通过第九支路连接到所述压缩机的补气端，且所述第九支路上设置有第四电磁阀，所述制冷主回路上位于所述外侧换热器的所述第四端和所述闪发器之间还设置有第一节流阀，所述制冷主回路上位于所述第一内侧换热器和所述闪发器之间还设置有第二节流阀，所述第五支路上位于所述第七端和所述第三换热器之间还设置有第三节流阀。

[0023] 优选地，

[0024] 所述第一冷却回路上还设置有第一散热器，能够使得第一冷却液流经所述第一散热器时、能够被散热冷却，进而对电池进行冷却作用；

[0025] 所述第一冷却回路上还设置有三通阀、能够使得所述电池箱体在与所述第一散热器连接和与所述第一散热器断开之间进行切换控制。

[0026] 优选地，

[0027] 所述第一冷却液为水，所述第一冷却回路上还设置有第一水泵。

[0028] 优选地，

[0029] 还包括第二冷却回路，所述第二冷却回路上设置有充电器、控制器和驱动电机中的至少一结构，所述第二冷却回路中流动第一冷却液，且所述第二冷却回路上还设置有第二散热器，能够使得第二冷却液流经所述第二散热器时、能够被散热冷却，进而对充电器、控制器和驱动电机中的至少一结构进行冷却降温。

[0030] 优选地，

[0031] 当同时包括第二散热器、第一散热器和外侧换热器时：还包括冷凝风机，所述冷凝风机能够同时对所述第二散热器、所述第一散热器和所述外侧换热器进行吸风或吹风。

[0032] 优选地，

[0033] 所述第二冷却液为水，所述第二冷却回路上设置有第二水泵。

[0034] 本发明还提供一种热泵空调系统的控制方法，其使用前任一项所述的热泵空调系统，对车内进行制冷和制热之间的切换控制，以及对电池进行冷却和加热的切换控制。

[0035] 优选地，

[0036] 当同时包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、第八电磁阀和所述第九电磁阀以及三通阀时：

[0037] 且当室外温度大于第一预设温度且小于第二预设温度时，判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行低负荷冷却，控制开启所述第一电磁阀、所述第二电磁阀、所述第四电磁阀、所述第六电磁阀和所述第八电磁阀，控制关闭所述第三电磁阀、所述第五电磁阀、所述第七电磁阀和所述第九电磁阀，所述第一内侧换热器制冷、所述第二内侧换热器制热，所述第三换热器不换热，控制所述三通阀使得所述第一散热器被接通、通过所述第一散热器对电池进行冷却。

[0038] 优选地，

[0039] 当同时包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、第八电磁阀和所述第九电磁阀以及三通阀时：

[0040] 且当室外温度大于第二预设温度时，判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行高负荷冷却，控制开启所述第一电磁阀、所述第二电磁阀、所述第四电磁阀、所述第五电磁阀、所述第六电磁阀和所述第八电磁阀，控制关闭所述第三电磁阀、所述第七电磁阀和所述第九电磁阀，所述第一内侧换热器制冷、所述第二内侧换热器制热，所述第三换热器换热，控制所述三通阀使得所述第一散热器断开、通过所述第三换热器对电池进行冷却。

[0041] 优选地，

[0042] 当同时包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、第八电磁阀和所述第九电磁阀以及三通阀时：

[0043] 当室外温度小于第一预设温度时，判断需要对乘员舱制热以及对电池进行加热，控制开启所述第二电磁阀、所述第三电磁阀、所述第四电磁阀、所述第七电磁阀和所述第九电磁阀，控制关闭所述第一电磁阀、所述第五电磁阀、所述第六电磁阀和所述第八电磁阀，所述第一内侧换热器不换热、所述第二内侧换热器制热，所述第三换热器换热，控制所述三通阀使得所述第一散热器断开、通过所述第三换热器对电池进行加热。

[0044] 优选地，

[0045] 当同时包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、第八电磁阀和所述第九电磁阀以及三通阀时：

[0046] 当室外温度小于第一预设温度、且电池发热量大时，判断需要对乘员舱制热以及对电池进行冷却，控制开启所述第二电磁阀、所述第三电磁阀、所述第四电磁阀和所述第七电磁阀，控制关闭所述第一电磁阀、所述第五电磁阀、所述第六电磁阀、所述第八电磁阀和所述第九电磁阀，所述第一内侧换热器不换热、所述第二内侧换热器制热，所述第三换热器

不换热,控制所述三通阀使得所述第一散热器接通、通过所述第一散热器对电池进行冷却。

[0047] 本发明还提供一种汽车,其包括前一项所述的热泵空调系统。

[0048] 本发明提供了一种热泵空调系统及其控制方法和汽车具有如下有益效果:

[0049] 1.本发明通过设置第一内侧换热器和第二内侧换热器,能够使得第一内侧换热器用来独立对车内进行制冷作用,使得第二内侧换热器用来独立对车内进行制热,能够根据实际需要车内进行制热或制冷,提高舒适性,并且通过设置第一冷却回路并将第一冷却回路中的第三换热器既能并联连接到第一内侧换热器的两端,能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制冷,进而对电池进行制冷冷却作用,还能将第三换热器并联连接到第二内侧换热器的两端,能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制热,进而对电池进行制热升温作用,从而能够根据需要对电池进行冷却或加热,满足电池的温控需要,因此能够在保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件尤其是电池的高效可靠运行;

[0050] 2.本发明的热泵空调系统(热管理系统)中的热泵空调系统可以根据用户的需求进行制冷或制热,使车厢内部空间始终保持舒适的温度,热管理系统中的电池组的冷却和加热都可以通过热泵空调系统对冷却液的冷却和加热来实现,比于用PTC电加热来加热电池组的方式,其综合能效比更高,热管理系统中的热泵空调系统以及冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制,实现乘员舱制热同时电池组冷却的功能,热管理系统中的热泵空调系统可以通过对电磁阀的控制,乘员舱多温区独立控温功能,而无需额外增加PTC电加热,节约成本同时提高安全系数;

[0051] 3.本发明还通过设置第一散热器的结构形式,能够通过空气散热的方式对第一冷却回路中的第一冷却液进行散热降温,从而实现了对电池降温散热的目的,这种情况适用于电池热量低负荷,需要散热的热量较小时,通过三通阀能够对第一散热器的接通和断开进行控制,即低负荷时接通第一散热器而短路第三换热器,使得第一冷却液仅通过第一散热器进行散热冷却,高负荷时接通第三换热器而断开第一散热器,使得第一冷却液仅通过第三换热器进行换热冷却降温。

[0052] 4.本发明还通过设置第二冷却回路,以及在第二冷却回路上设置第二散热器的结构形式,能够实现对电动汽车的车厢内部空间温度控制的同时,还能对驱动电机、充电机、控制模块等各部件进行温度控制和综合热管理,保证车厢内部空间舒适性要求的同时保证电动汽车各个主要部件高效可靠运行。

附图说明

[0053] 图1是本发明的电动汽车的热泵空调系统(或称综合热管理系统)的结构示意图;

[0054] 图2是本发明的电动汽车的热泵空调系统(或称综合热管理系统)在乘员舱制冷+电池冷却(低负荷)模式下的系统运行原理图;

[0055] 图3是本发明的电动汽车的热泵空调系统(或称综合热管理系统)在乘员舱制冷+电池冷却(高负荷)模式下的系统运行原理图;

[0056] 图4是本发明的电动汽车的热泵空调系统(或称综合热管理系统)在乘员舱制热+电池加热模式下的系统运行原理图;

[0057] 图5是本发明的电动汽车的热泵空调系统(或称综合热管理系统)在乘员舱制热+

电池冷却模式下的系统运行原理图。

[0058] 图中附图标记表示为：

[0059] 1、压缩机；2、外侧换热器；21、第三端；22、第四端；31、第一内侧换热器；32、第二内侧换热器；4、第一冷却回路；40、水泵；41、第一散热器；42、三通阀；5、电池箱体；6、第三换热器；7、制冷主回路；8、管路段；81、第一端；82、第二端；91、第一电磁阀；92、第二电磁阀；93、第三电磁阀；94、第四电磁阀；95、第五电磁阀；96、第六电磁阀；97、第七电磁阀；98、第八电磁阀；99、第九电磁阀；11、第一支路；111、第五端；112、第六端；12、第二支路；13、第三支路；14、第四支路；15、第五支路；151、第七端；152、第八端；16、第六支路；17、第七支路；18、第八支路；19、第九支路；10、闪发器；101、气液分离器；102、HVAC空调箱；201、第一节流阀；202、第二节流阀；203、第三节流阀；300、第二冷却回路；301、充电机；302、控制器；303、驱动电机；304、第二散热器；305、冷凝风机；306、第二水泵。

具体实施方式

[0060] 如图1-5所示，本发明提供一种热泵空调系统，其包括：

[0061] 压缩机1、外侧换热器2，第一内侧换热器31和第二内侧换热器32，所述第一内侧换热器31能够对车内进行吸热制冷，所述第二内侧换热器32能够对车内进行放热制热；

[0062] 还包括第一冷却回路4，所述第一冷却回路4中流动第一冷却液，所述第一冷却回路4上设置有电池箱体5和第三换热器6（优选为板式换热器），所述第三换热器6能够并联设置在所述第一内侧换热器31的两端、以在所述第三换热器6中通过制冷剂对第一冷却液进行降温冷却，以对电池进行冷却；所述第三换热器6还能够并联设置在所述第二内侧换热器32的两端、以在所述第三换热器6中通过制冷剂对冷却液进行升温加热，以对电池进行加热。

[0063] 本发明通过设置第一内侧换热器和第二内侧换热器，能够使得第一内侧换热器用来独立对车内进行制冷作用，使得第二内侧换热器用来独立对车内进行制热，能够根据实际需要车内进行制热或制冷，提高舒适性，并且通过设置第一冷却回路并将第一冷却回路中的第三换热器既能并联连接到第一内侧换热器的两端，能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制冷，进而对电池进行制冷冷却作用，还能将第三换热器并联连接到第二内侧换热器的两端，能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制热，进而对电池进行制热升温作用，从而能够根据需要对电池进行冷却或加热，满足电池的温控需要，因此能够在保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件尤其是电池的高效可靠运行；

[0064] 可以根据用户的需求进行制冷或制热，使车厢内部空间始终保持舒适的温度，热管理系统中的电池组的冷却和加热都可以通过热泵空调系统对冷却液的冷却和加热来实现，比于用PTC电加热来加热电池组的方式，其综合能效比更高，热管理系统中的热泵空调系统以及冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制，实现乘员舱制热同时电池组冷却的功能，热管理系统中的热泵空调系统可以通过对电磁阀的控制，乘员舱多温区独立控温功能，而无需额外增加PTC电加热，节约成本同时提高安全系数。

[0065] 优选地，

[0066] 所述压缩机1、所述外侧换热器2和所述第一内侧换热器31串联而连成制冷主回路

7,且所述第一内侧换热器31所处管路段8具有与所述压缩机1的吸气端相连的第一端81和与所述外侧换热器2相连的第二端82,且在所述管路段8上设置有第六电磁阀96,所述外侧换热器2的第三端21与所述压缩机1的排气端相连,所述外侧换热器2的第四端22与所述管路段8的所述第二端82相连。这是本发明的压缩机、外侧换热器、第一内侧换热器的优选连接结构形式,即通过第六电磁阀的设置能够根据实际需要第一内侧换热器的通断进行控制(由于第一内侧换热器主要是用于制冷的,因此在车内制冷时将该电磁阀开启,车内制热时将该电磁阀关闭)。

[0067] 优选地,

[0068] 所述第二内侧换热器32所在的支路为第一支路11,且所述第一支路11的第五端111通过第二支路12与所述压缩机1的排气端连接,所述第一支路11的第六端112通过第三支路13与所述管路段8的所述第二端82连接,且所述第二支路12上设置有第二电磁阀92,所述第三支路13上设置有第七电磁阀97。这是本发明的第二内侧换热器的优选连接形式,即通过第一支路设置第二内侧换热器,通过第二支路将第二内侧换热器连接到压缩机排气端,通过第三支路将第二内侧换热器连接到外侧换热器,通过第二电磁阀和第七电磁阀能够控制第二支路和第三支路的通断,使得第二内侧换热器在需要制热时被接通、不需要制热时将其断路,实现对第三换热器进行制热作用,从而实现对电池进行加热作用,这种情况适用于电池在冬季等外部环境温度较低等情况。

[0069] 优选地,

[0070] 所述第一支路11的所述第六端112还通过第四支路14与所述外侧换热器2的所述第四端22相连,且所述第四支路14上还设置有第八电磁阀98。这是本发明的第二内侧换热器与外侧换热器之间的优选连接方式,即通过设置第四支路能够将车内制冷时、将第二内侧换热器与外侧换热器之间实现并联,制冷剂分别在第二内侧换热器与外侧换热器中放热后再通过第四支路汇合并进入第一内侧换热器中进行制冷,这样能够对车内的温度进行智能的控制和精确的调节,提高车内舒适性。

[0071] 优选地,

[0072] 所述第三换热器6所在的制冷剂支路为第五支路15,且所述第五支路15的第七端151与所述管路段8的所述第二端82连接,所述第五支路15的第八端152通过第六支路16与所述管路段8的所述第一端81连接,所述第六支路16上设置有第五电磁阀95,所述第五支路15的第八端152还通过第七支路17与所述第二支路12连接,所述第七支路17上设置有第九电磁阀99。这是本发明的用来对电池进行制冷或加热的第三换热器的与制冷剂回路之间的优选连接方式,通过第六支路能够将第三换热器并联连接到第一内侧换热器的两端、从而在根据需要对电池进行制冷冷却时将该第六支路接通,通过第七支路能够将第三换热器并联连接到第一内侧换热器的两端、从而在根据需要对电池进行制热升温时将该第七支路接通。

[0073] 优选地,

[0074] 所述外侧换热器2的第三端21还通过第八支路18与所述压缩机1的吸气端相连,且所述第八支路18上设置有第三电磁阀93,和/或在所述制冷主回路7上位于所述压缩机1的排气端的位置还设置有第一电磁阀91。这是本发明的外侧换热器作为蒸发器时的优选连接方式,即通过设置第八支路的形式使其连接到压缩机的吸气端,实现通过外侧换热器进行

蒸发吸热的作用,这种情况适用于第二内侧换热器制热时的情况,即电池通过第三换热器进行加热或通过第一散热器进行冷却。

[0075] 优选地,

[0076] 还包括设置在所述制冷主回路7上的闪发器10,且所述闪发器的补气端通过第九支路19连接到所述压缩机1的补气端,且所述第九支路19上设置有第四电磁阀94,所述制冷主回路7上位于所述外侧换热器2的所述第四端22和所述闪发器10之间还设置有第一节流阀201,所述制冷主回路7上位于所述第一内侧换热器31和所述闪发器10之间还设置有第二节流阀202,所述第五支路15上位于所述第七端151和所述第三换热器6之间还设置有第三节流阀203。

[0077] 通过设置闪发器和第九支路的方式能够对制冷剂进行闪发,对压缩机的中压补气口进行补气增焓作用,通过第一节流阀能够对外侧换热器与闪发器之间的制冷剂进行节流作用,通过第二节流阀能够对第一内侧换热器与闪发器之间的制冷剂进行节流作用,通过第三节流阀能够对第三换热器与制冷主回路之间的制冷剂进行节流作用。

[0078] 优选地,

[0079] 所述第一冷却回路4上还设置有第一散热器41,能够使得第一冷却液流经所述第一散热器41时、能够被散热冷却,进而对电池进行冷却作用;

[0080] 所述第一冷却回路4上还设置有三通阀42、能够使得所述电池箱体5在与所述第一散热器41连接和与所述第一散热器41断开之间进行切换控制。

[0081] 通过设置第一散热器的结构形式,能够通过空气散热的方式对第一冷却回路中的第一冷却液进行散热降温,从而实现了对电池降温散热的目的,这种情况适用于电池热量低负荷,需要散热的热量较小时,通过三通阀能够对第一散热器的接通和断开进行控制,即低负荷时接通第一散热器而短路第三换热器,使得第一冷却液仅通过第一散热器进行散热冷却,高负荷时接通第三换热器而断开第一散热器,使得第一冷却液仅通过第三换热器进行换热冷却降温。

[0082] 优选地,

[0083] 所述第一冷却液为水,所述第一冷却回路4上还设置有第一水泵40。这是本发明的第一冷却液的优选工质,即通过水进行循环对电池进行降温或对电池进行加热,通过第一水泵对水的流动提供动力。

[0084] 优选地,

[0085] 还包括第二冷却回路300,所述第二冷却回路300上设置有充电机301、控制器302和驱动电机303中的至少一结构,所述第二冷却回路300中流动第一冷却液,且所述第二冷却回路300上还设置有第二散热器304,能够使得第二冷却液流经所述第二散热器304时、能够被散热冷却,进而对充电机301、控制器302和驱动电机303中的至少一结构进行冷却降温。还通过设置第二冷却回路,以及在第二冷却回路上设置第二散热器的结构形式,能够实现对电动汽车的车厢内部空间温度控制的同时,还能对驱动电机、充电机、控制模块等各部件进行温度控制和综合热管理,保证车厢内部空间舒适性要求的同时保证电动汽车各个主要部件高效可靠运行。

[0086] 优选地,

[0087] 当同时包括第二散热器304、第一散热器41和外侧换热器2时:还包括冷凝风机

305,所述冷凝风机305能够同时对所述第二散热器304、所述第一散热器41和所述外侧换热器2进行吸风或吹风。通过设置冷凝风机的结构形式能够实现第二散热器的散热冷却作用,也能够实现第一散热器的散热冷却作用和对外侧换热器的散热冷却的作用,并且这样的结构紧凑,有效地合理利用了冷凝风机,节省了成本。

[0088] 优选地,

[0089] 所述第二冷却液为水,所述第二冷却回路300上设置有第二水泵306。这是本发明的第二冷却液的优选工质,即通过水进行循环对电池进行降温或对电池进行加热,通过第二水泵对水的流动提供动力。

[0090] 本发明提供一种电动汽车综合热管理系统,主要包含对车厢内部空间进行调温的热泵空调系统和对驱动电机、电池组、控制模块等进行调温的冷却液循环系统,热泵空调系统与冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制,实现热泵空调系统给电池组冷却和加热、乘员舱制热同时电池组冷却以及乘员舱多温区独立控温功能。

[0091] 电动汽车综合热管理系统组成如图1所示,本电动汽车综合热管理系统主要由1个热泵空调系统和2个独立的冷却液循环系统组成。

[0092] 如图1所示,其中热泵空调系统由1个带中间补气增焓的压缩机、1个外侧换热器、2个内侧换热器A和B、1个板式换热器(即第三换热器6)、1个闪发器、1个气液分离器、3个节流阀、9个电磁阀以及将这些部件连接的管路组成。

[0093] 如图1所示,压缩机的排气口与第一电磁阀91入口连接,第一电磁阀91出口与外侧换热器入口连接,外侧换热器出口与第一节流阀201入口连接,第一节流阀201出口与闪发器进液口连接,闪发器出气口与第四电磁阀94入口连接,第四电磁阀94出口与压缩机补气口连接,闪发器出液口与第二节流阀202入口连接,第二节流阀202出口与第六电磁阀96入口连接,第六电磁阀96出口与内侧换热器A(即第一内侧换热器31)入口连接,内侧换热器A出口与气液分离器入口连接,气液分离器出口与压缩机吸气口连接。

[0094] 如图1所示,压缩机的排气口同时与第二电磁阀92入口连接,第二电磁阀92出口与内侧换热器B(即第二内侧换热器32)入口连接,内侧换热器B出口与第七电磁阀97入口连接,第七电磁阀97出口分别与第二节流阀202出口和第六电磁阀96入口连接。

[0095] 如图1所示,外侧换热器入口同时与第三电磁阀93入口连接,第三电磁阀93出口与气液分离器入口连接。

[0096] 如图1所示,第二电磁阀92出口同时与第九电磁阀99入口连接,第九电磁阀99出口与板式换热器冷媒侧入口连接,板式换热器冷媒侧出口与第三节流阀203入口连接,第三节流阀203出口分别与闪发器出液口和第二节流阀202入口连接。

[0097] 如图1所示,第九电磁阀99出口同时与第五电磁阀95入口连接,第五电磁阀95出口同时与内侧换热器A出口和气液分离器入口连接。

[0098] 如图1所示,内侧换热器B出口同时与第八电磁阀98入口连接,第八电磁阀98出口分别与外侧换热器出口连接。

[0099] 如图1所示,第一水泵40的出水口与板式换热器(即第三换热器6)水侧进口连接,板式换热器水侧出口与电池箱体进水口连接,电池箱体出水口与三通阀A端连接,三通阀B端与散热器B(第一散热器41)入口连接,散热器B出口与第一水泵40的进水口连接。三通阀C端与第一水泵40的进水口连接。

[0100] 如图1所示,其中第1个冷却液循环系统由第一水泵40、板式换热器、电池箱体、三通水阀以及散热器B组成。

[0101] 如图1所示,其中第1个冷却液循环系统由第二水泵306、充电机301、控制器302、驱动电机303以及第二散热器304(即散热器A)组成。

[0102] 如图1所示,第二水泵306的出水口依次经过充电机、控制器和驱动电机周围的散热空间,与散热器A的入口连接,散热器A的出口与第二水泵306的进水口连接。

[0103] 如图1所示,外侧换热器、散热器A和散热器B均通过冷凝风机与车外环境进行换热。

[0104] 如图1所示,内侧换热器A和内侧换热器B位于HVAC空调箱102内,通过风门以及风道的切换可以分配通过两个换热器的空气比例。

[0105] 本发明还提供一种热泵空调系统的控制方法,其使用前任一项所述的热泵空调系统,对车内进行制冷和制热之间的切换控制,以及对电池进行冷却和加热的切换控制。本发明能够使得第一内侧换热器用来独立对车内进行制冷作用,使得第二内侧换热器用来独立对车内进行制热,能够根据实际需要车内进行制热或制冷,提高舒适性,并且通过设置第一冷却回路并将第一冷却回路中的第三换热器既能并联连接到第一内侧换热器的两端,能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制冷,进而对电池进行制冷冷却作用,还能将第三换热器并联连接到第二内侧换热器的两端,能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制热,进而对电池进行制热升温作用,从而能够根据需要对电池进行冷却或加热,满足电池的温控需要,因此能够在保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件尤其是电池的高效可靠运行;

[0106] 可以根据用户的需求进行制冷或制热,使车厢内部空间始终保持舒适的温度,热管理系统中的电池组的冷却和加热都可以通过热泵空调系统对冷却液的冷却和加热来实现,比于用PTC电加热来加热电池组的方式,其综合能效比更高,热管理系统中的热泵空调系统以及冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制,实现乘员舱制热同时电池组冷却的功能,热管理系统中的热泵空调系统可以通过对电磁阀的控制,乘员舱多温区独立控温功能,而无需额外增加PTC电加热,节约成本同时提高安全系数。

[0107] 优选地,

[0108] 当同时包括第一电磁阀91、第二电磁阀92、第三电磁阀93、第四电磁阀94、第五电磁阀95、第六电磁阀96、第七电磁阀97、第八电磁阀98和所述第九电磁阀99以及三通阀42时:

[0109] 且当室外温度大于第一预设温度且小于第二预设温度时,判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行低负荷冷却,控制开启所述第一电磁阀91、所述第二电磁阀92、所述第四电磁阀94、所述第六电磁阀96和所述第八电磁阀98,控制关闭所述第三电磁阀93、所述第五电磁阀95、所述第七电磁阀97和所述第九电磁阀99,所述第一内侧换热器31制冷、所述第二内侧换热器32制热,所述第三换热器6不换热,控制所述三通阀42使得所述第一散热器41被接通、通过所述第一散热器41对电池进行冷却。

[0110] 这是本发明的车内制冷和电池低负荷(低负荷指电池的热量大于第一预设值且小于第二预设值,第二预设值大于第一预设值)冷却散热的优选控制方式,乘员舱制冷+电池冷却(低负荷)模式系统运行原理:在车外温度不高而乘员舱需要制冷的工况下,电池组通

过冷却液循环系统冷却,热管理系统运行乘员舱制冷+电池冷却(低负荷)模式,具体如下:

[0111] 如图2所示,第一电磁阀91、第二电磁阀92、第四电磁阀94、第六电磁阀96和第八电磁阀98开启,第三电磁阀93、第五电磁阀95、第七电磁阀97和第九电磁阀99关闭,三通阀42的AB端接通。

[0112] 如图2所示,压缩机高温高压排气分别经过第一电磁阀91和第二电磁阀92进入外侧换热器和内侧换热器B(第二内侧换热器32),放热冷凝成为高压过冷液体,然后汇合进入第一节流阀201节流,成为气液两相的中压蒸汽,气体经过第四电磁阀94回到压缩机补气口,液体进入第二节流阀202节流,成为气液两相的低压蒸汽,进入内侧换热器A(第一内侧换热器31)吸热蒸发,成为过热的低压气体,通过气液分离器回到压缩机吸气口,以此完成1个乘员舱制冷循环。

[0113] 如图2所示,HVAC空调箱通过风门以及风道的切换分配通过高温的内侧换热器A和低温的内侧换热器B的空气比例,从而混合出不同温度的空气,将不同温度的空气输送到不同的出风口,实现乘员舱多温区独立控温功能。

[0114] 如图2所示,第一水泵40将低温的冷却液泵入电池箱体,使电池冷却,从电池箱体出来的高温冷却液通过三通水阀进入散热器B(第三换热器6)对车外环境放热,成为低温冷却液,回到第一水泵40,以此完成1个电池冷却循环。

[0115] 如图2所示,第二水泵306将低温的冷却液依次泵入充电机、控制器和驱动电机进行冷却,出来的高温冷却液进入散热器A对车外环境放热,成为低温冷却液,回到第二水泵306,以此完成1个电机电控系统冷却循环。

[0116] 优选地,

[0117] 当同时包括第一电磁阀91、第二电磁阀92、第三电磁阀93、第四电磁阀94、第五电磁阀95、第六电磁阀96、第七电磁阀97、第八电磁阀98和所述第九电磁阀99以及三通阀42时:

[0118] 且当室外温度大于第二预设温度时,判断需要对乘员舱制冷以及对电池进行高负荷冷却,控制开启所述第一电磁阀91、所述第二电磁阀92、所述第四电磁阀94、所述第五电磁阀95、所述第六电磁阀96和所述第八电磁阀98,控制关闭所述第三电磁阀93、所述第七电磁阀97和所述第九电磁阀99,所述第一内侧换热器31制冷、所述第二内侧换热器32制热,所述第三换热器6换热,控制所述三通阀42使得所述第一散热器41断开、通过所述第三换热器对电池进行冷却。

[0119] 这是本发明的车内制冷和电池高负荷(高负荷指电池的热量大于第二预设值)冷却散热的优选控制方式,乘员舱制冷+电池冷却(高负荷)模式系统运行原理:在车外温度较高而乘员舱需要制冷的工况下,电池组需要依靠热泵系统中的低温冷媒进行冷却,热管理系统运行乘员舱制冷+电池冷却(高负荷)模式,具体如下:

[0120] 如图3所示,第一电磁阀91、第二电磁阀92、第四电磁阀94、第五电磁阀95、第六电磁阀96和第八电磁阀98开启,第三电磁阀93、第七电磁阀97和第九电磁阀99关闭,三通阀42的AC端接通。

[0121] 如图3所示,压缩机高温高压排气分别经过第一电磁阀91和第二电磁阀92进入外侧换热器和内侧换热器B(第二内侧换热器32),放热冷凝成为高压过冷液体,然后汇合进入第一节流阀201节流,成为气液两相的中压蒸汽,气体经过第四电磁阀94回到压缩机补气

口,液体分别进入第二节流阀202和第三节流阀203节流,成为气液两相的低压蒸汽,分别进入内侧换热器A(第一内侧换热器31)和板式换热器(第三换热器6)吸热蒸发,成为过热的低压气体,通过气液分离器回到压缩机吸气口,以此完成1个乘员舱制冷循环。

[0122] 如图3所示,HVAC空调箱通过风门以及风道的切换分配通过高温的内侧换热器A和低温的内侧换热器B的空气比例,从而混合出不同温度的空气,将不同温度的空气输送到不同的出风口,实现乘员舱多温区独立控温功能。

[0123] 如图3所示,第一水泵40将高温的冷却液泵入板式换热器,板式换热器中的低温冷媒将冷却液冷却为低温,低温冷却液进入电池箱体对电池冷却,从电池箱体出来的高温冷却液回到第一水泵40,以此完成1个电池冷却循环。

[0124] 如图3所示,第二水泵306将低温的冷却液依次泵入充电器、控制器和驱动电机进行冷却,出来的高温冷却液进入散热器A对车外环境放热,成为低温冷却液,回到第二水泵306,以此完成1个电机电控系统冷却循环。

[0125] 优选地,

[0126] 当同时包括第一电磁阀91、第二电磁阀92、第三电磁阀93、第四电磁阀94、第五电磁阀95、第六电磁阀96、第七电磁阀97、第八电磁阀98和所述第九电磁阀99以及三通阀42时:

[0127] 当室外温度小于第一预设温度时,判断需要对乘员舱制热以及对电池进行加热,控制开启所述第二电磁阀92、所述第三电磁阀93、所述第四电磁阀94、所述第七电磁阀97和所述第九电磁阀99,控制关闭所述第一电磁阀91、所述第五电磁阀95、所述第六电磁阀96和所述第八电磁阀98,所述第一内侧换热器31不换热、所述第二内侧换热器32制热,所述第三换热器6换热,控制所述三通阀42使得所述第一散热器41断开、通过所述第三换热器对电池进行加热。

[0128] 这是本发明的车内制热和电池加热的优选控制方式,3、乘员舱制热+电池加热模式系统运行原理:在车外温度很低时,乘员舱需要制热,电池组也需要加热,热管理系统运行乘员舱制热+电池加热模式,具体如下:

[0129] 如图4所示,第二电磁阀92、第三电磁阀93、第四电磁阀94、第七电磁阀97和所述第九电磁阀99开启,第一电磁阀91、所述第五电磁阀95、所述第六电磁阀96和所述第八电磁阀98关闭,三通阀42的AC端接通。

[0130] 如图4所示,压缩机高温高压排气经过第二电磁阀92,一部分进入内侧换热器B放热冷凝成为高压过冷液体,再经过第二节流阀202节流为气液两相的中压蒸汽;另一部分通过第九电磁阀99进入板式换热器放热冷凝成为高压过冷液体,再经过第三节流阀203节流为气液两相的中压蒸汽,然后汇合进入闪发器,气体经过第四电磁阀94回到压缩机补气口,液体进入第一节流阀201节流,成为气液两相的低压蒸汽,进入外侧换热器吸热蒸发,成为过热的低压气体,通过第三电磁阀93和气液分离器回到压缩机吸气口,以此完成1个乘员舱制热循环。

[0131] 如图4所示,第一水泵40将低温的冷却液泵入板式换热器,板式换热器中的高温冷媒将冷却液加热为高温,高温冷却液进入电池箱体对电池加热,从电池箱体出来的低温冷却液回到第一水泵40,以此完成1个电池加热循环。

[0132] 优选地,

[0133] 当同时包括第一电磁阀91、第二电磁阀92、第三电磁阀93、第四电磁阀94、第五电磁阀95、第六电磁阀96、第七电磁阀97、第八电磁阀98和所述第九电磁阀99以及三通阀42时：

[0134] 当室外温度小于第一预设温度、且电池发热量大时，判断需要对乘员舱制热以及对电池进行冷却，控制开启所述第二电磁阀92、所述第三电磁阀93、所述第四电磁阀94和所述第七电磁阀97，控制关闭所述第一电磁阀91、所述第五电磁阀95、所述第六电磁阀96、所述第八电磁阀98和所述第九电磁阀99，所述第一内侧换热器31不换热、所述第二内侧换热器32制热，所述第三换热器6不换热，控制所述三通阀42使得所述第一散热器41接通、通过所述第一散热器对电池进行冷却。

[0135] 这是本发明的车内制热和电池冷却的优选控制方式，4、乘员舱制热+电池冷却模式系统运行原理

[0136] 在车外温度较低但汽车长期处于爬坡等高放电倍率的工作状态下时，乘员舱需要制热，而电池组需要冷却，热管理系统运行乘员舱制热+电池冷却模式，具体如下：

[0137] 如图5所示，第二电磁阀92、所述第三电磁阀93、所述第四电磁阀94和所述第七电磁阀97开启，第一电磁阀91、所述第五电磁阀95、所述第六电磁阀96、所述第八电磁阀98和所述第九电磁阀99关闭，三通阀42的AB端接通。

[0138] 如图5所示，压缩机高温高压排气经过第二电磁阀92，进入内侧换热器B放热冷凝成为高压过冷液体，再经过第二节流阀202节流为气液两相的中压蒸汽进入闪发器，气体经过第四电磁阀94回到压缩机补气口，液体进入第一节流阀201节流，成为气液两相的低压蒸汽，进入外侧换热器吸热蒸发，成为过热的低压气体，通过第三电磁阀93和气液分离器回到压缩机吸气口，以此完成1个乘员舱制热循环。

[0139] 如图5所示，第一水泵40将低温的冷却液泵入电池箱体，使电池冷却，从电池箱体出来的高温冷却液通过三通水阀进入散热器B对车外环境放热，成为低温冷却液，回到第一水泵40，以此完成1个电池冷却循环。

[0140] 本发明还提供一种汽车（优选为电动汽车），其包括前一项所述的热泵空调系统。本发明能够使得第一内侧换热器用来独立对车内进行制冷作用，使得第二内侧换热器用来独立对车内进行制热，能够根据实际需要车内进行制热或制冷，提高舒适性，并且能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制冷，进而对电池进行制冷冷却作用，能够通过制冷剂对第三换热器中的第一冷却液进行制热，进而对电池进行制热升温作用，从而能够根据需要对电池进行冷却或加热，满足电池的温控需要，因此能够在保证车厢内部空间舒适性要求的同时还能保证电动汽车各个主要部件尤其是电池的高效可靠运行；

[0141] 可以根据用户的需求进行制冷或制热，使车厢内部空间始终保持舒适的温度，热管理系统中的电池组的冷却和加热都可以通过热泵空调系统对冷却液的冷却和加热来实现，比于用PTC电加热来加热电池组的方式，其综合能效比更高，热管理系统中的热泵空调系统以及冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制，实现乘员舱制热同时电池组冷却的功能，热管理系统中的热泵空调系统可以通过对电磁阀的控制，乘员舱多温区独立控温功能，而无需额外增加PTC电加热，节约成本同时提高安全系数。

[0142] 本发明提供一种电动汽车综合热管理系统，主要包含对车厢内部空间进行调温的热泵空调系统和对驱动电机、电池组、控制模块等进行调温的冷却液循环系统，热泵空调系

统与冷却液循环系统可以通过对电磁阀的控制,实现热泵空调系统给电池组冷却和加热、热泵空调系统给电池组加热、乘员舱制热同时电池组冷却以及乘员舱多温区独立控温功能。

[0143] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

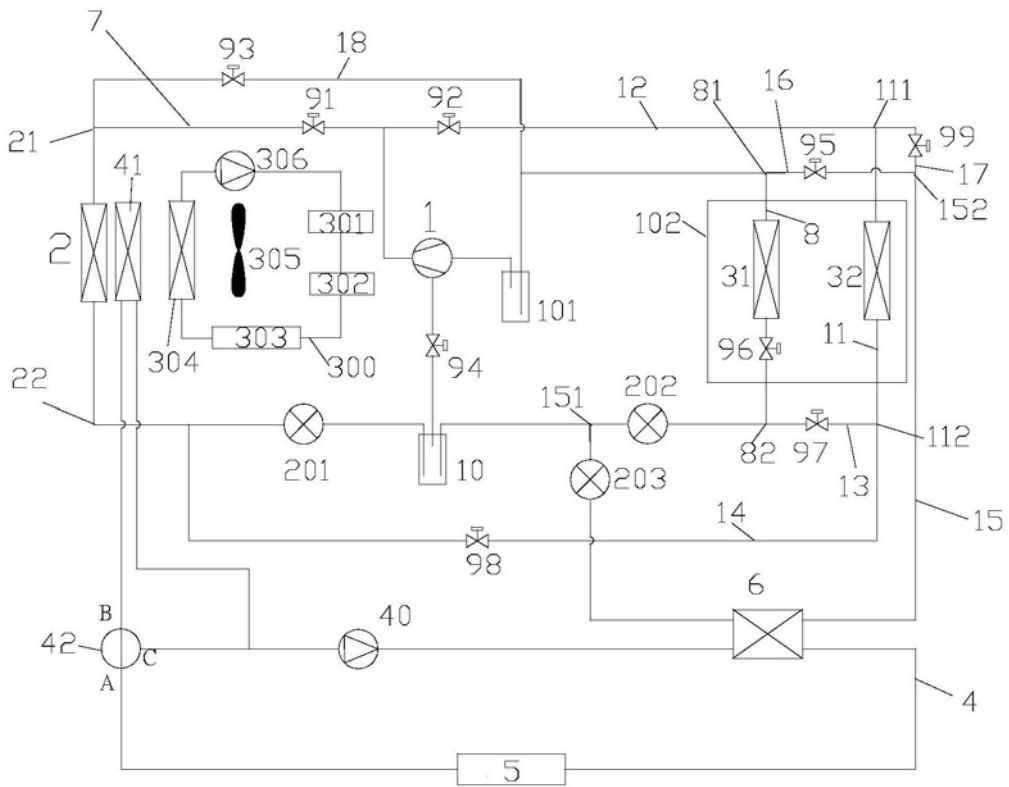


图1

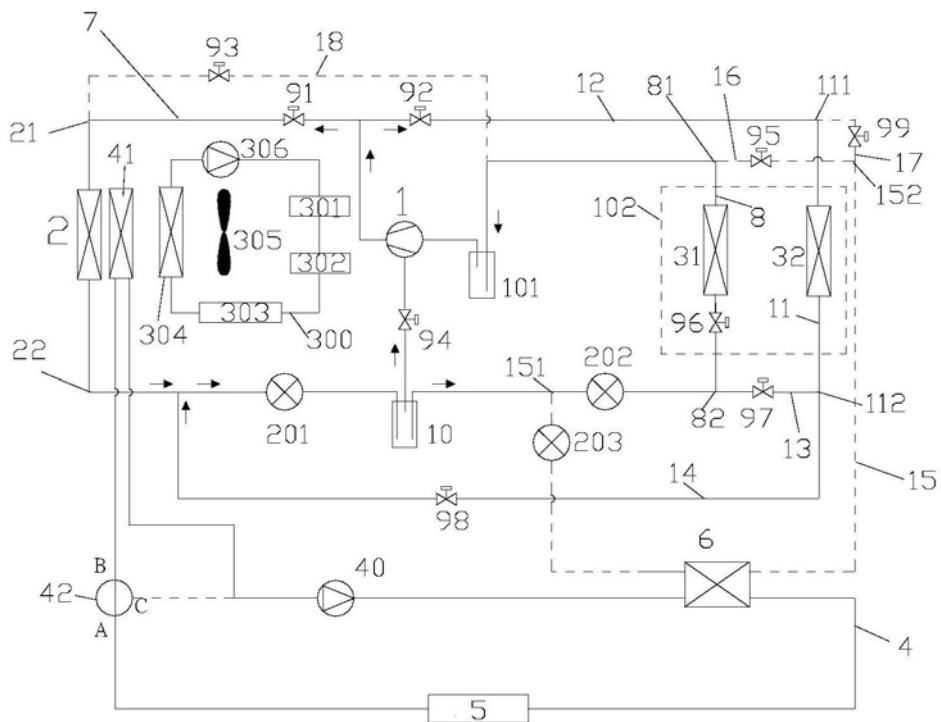


图2

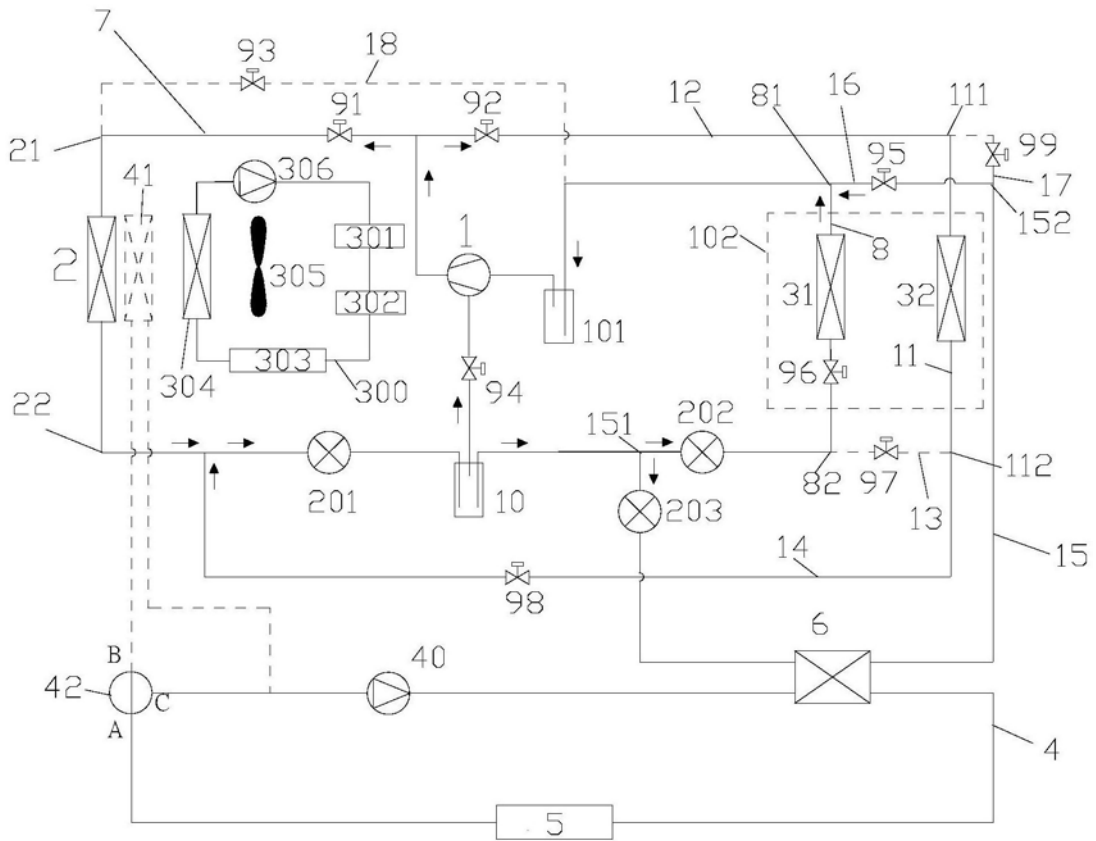


图3

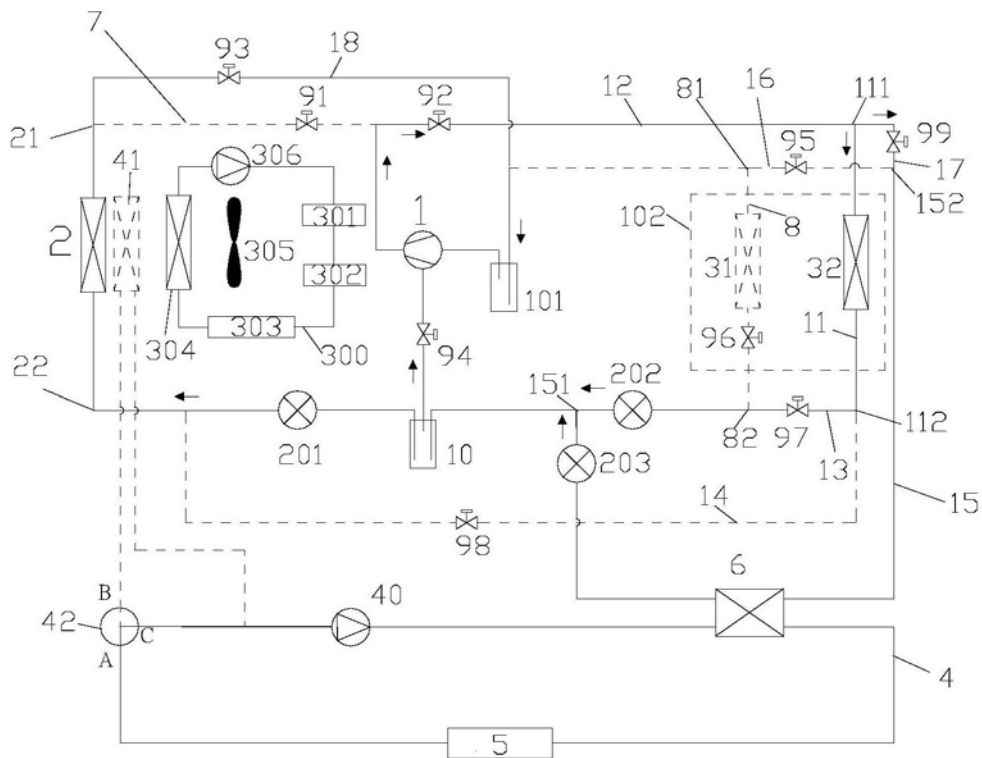


图4

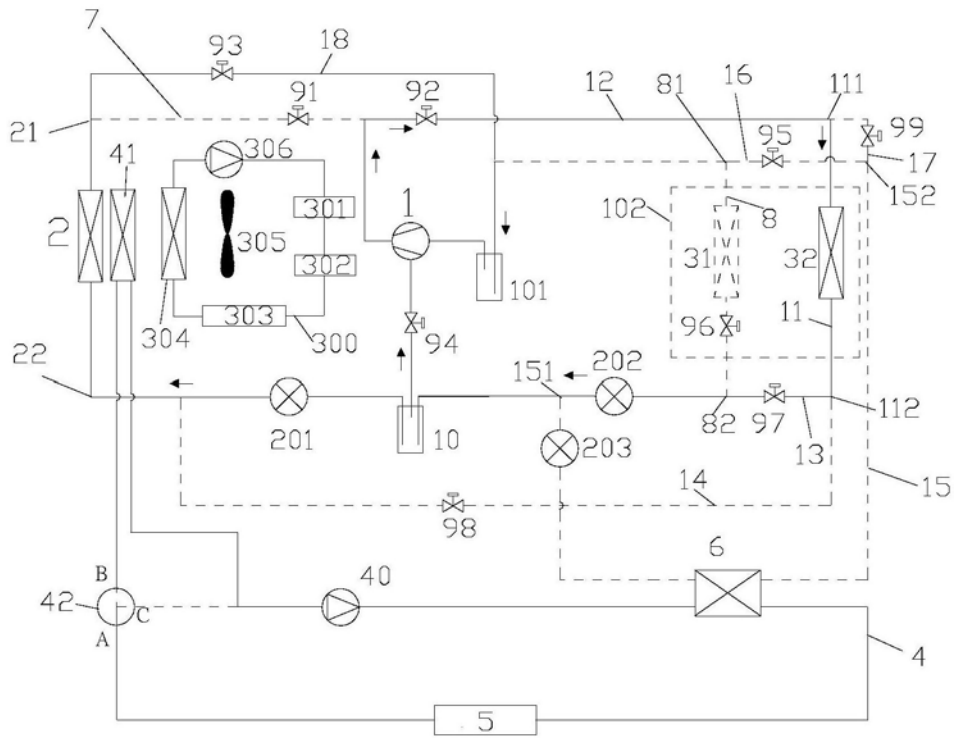


图5