



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109910550 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910289538.1

(22)申请日 2019.04.11

(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 卢耀汕 吴迎文 杨瑞琦 卢木归
李典 于海峰 尹东 王凯
郭忠玉

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 殷爱钧 梁永芳

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60L 58/26(2019.01)
B60L 58/27(2019.01)

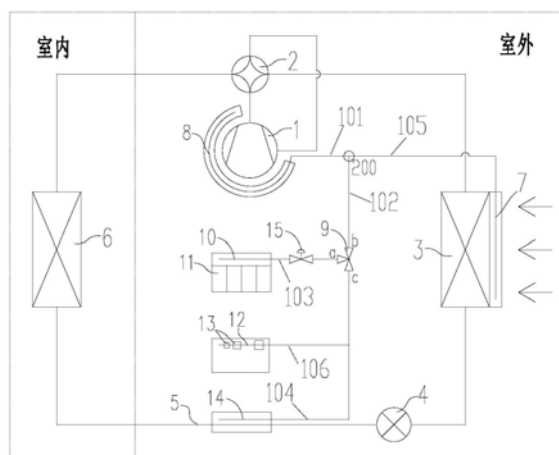
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

一种热管理系统及其控制方法和汽车

(57)摘要

本发明提供一种热管理系统及其控制方法和汽车,热管理系统包括:电池组件(11);还包括热管组件,热管组件包括热管第一蒸发端(8)、热管换热端(10)和热管第二冷凝端(14);且热管换热端(10)设置在电池组件(11)的位置处、且热管换热端(10)与热管第一蒸发端(8)能够连通、以从热管第一蒸发端(8)吸热而对电池组件(11)进行加热;热管换热端(10)还能与热管第二冷凝端(14)连通、以朝热管第二冷凝端(14)放热而对电池组件(11)进行冷却。通过本发明既能对电池进行制冷、还能对电池进行制热,适用范围更广,并且制热制冷系统管路简单,提高了系统可靠性和运行效率。



1. 一种热管理系统,其特征在于:

包括:电池组件(11);

还包括热管组件,所述热管组件包括热管第一蒸发端(8)、热管换热端(10)和热管第二冷凝端(14);

且所述热管换热端(10)设置在所述电池组件(11)的位置处、且所述热管换热端(10)与所述热管第一蒸发端(8)能够连通、以从所述热管第一蒸发端(8)吸热而对所述电池组件(11)进行加热;所述热管换热端(10)还能与所述热管第二冷凝端(14)连通、以朝所述热管第二冷凝端(14)放热而对所述电池组件(11)进行冷却。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管理系统还包括压缩机(1)、室内换热器(6)、节流装置(4)、和室外换热器(3),所述热管第一蒸发端(8)设置在所述压缩机(1)的位置以能够从所述压缩机(1)吸收热量,所述热管第二冷凝端(14)设置在所述节流装置(4)和所述室内换热器(6)之间的冷媒管(5)上、以能够向所述冷媒管(5)放出热量。

3. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管换热端(10)与电池组件(11)之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管换热端(10)与电池组件(11)之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递;

和/或,所述热管第一蒸发端(8)与所述压缩机(1)之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管第一蒸发端(8)与所述压缩机(1)之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递;

和/或,所述热管第二冷凝端(14)与所述冷媒管(5)之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管第二冷凝端(14)与所述冷媒管(5)之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

4. 根据权利要求2所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管组件包括第一热管支路(101)、第二热管支路(102)、第三热管支路(103)和第四热管支路(104);

所述第一热管支路(101)一端与所述热管第一蒸发端(8)连通、所述第一热管支路(101)另一端与所述第二热管支路(102)连通;

所述第三热管支路(103)一端与所述热管换热端(10)连通、所述第三热管支路(103)另一端也与所述第二热管支路(102)连通;

所述第四热管支路(104)一端与所述热管第二冷凝端(14)连通、所述第四热管支路(104)另一端也与所述第二热管支路(102)连通。

5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管组件还包括控制阀,所述控制阀能够控制所述热管换热端(10)在与所述热管第一蒸发端(8)和所述热管第二冷凝端(14)之间进行切换连通。

6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于:

所述控制阀包括三通阀(9),所述三通阀(9)设置在所述第三热管支路(103)和所述第二热管支路(102)相交的位置处,以控制所述热管换热端(10)与所述热管第一蒸发端(8)连通、或是与所述热管第二冷凝端(14)连通。

7. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于:

所述三通阀(9)包括第一端(a)、第二端(b)和第三端(c),所述第一端(a)与所述第三热管支路(103)连通,所述第二端(b)和所述第三端(c)设置在所述第二热管支路(102)上、所述热管第二支路在所述三通阀处断开、其中断开的一端与所述第二端连通、断开的另一端与所述第三端连通,且所述第一端(a)能够在与所述第二端(b)和所述第三端(c)之间切换连通。

8. 根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于:

所述控制阀还包括设置在所述第三热管支路(103)上的截止阀(15)。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管组件还包括热管第一冷凝端(7),所述热管第一冷凝端(7)设置在所述室外换热器(3)的位置、且所述热管第一冷凝端(7)能够与所述热管第一蒸发端(8)连通、以从所述第一蒸发端吸热而对所述室外换热器(3)放出热量。

10. 根据权利要求9所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管第一冷凝端(7)布置在所述室外换热器(3)的进风口处,使得所述热管第一冷凝端(7)与所述室外换热器(3)进口的空气之间通过对流换热的方式进行热传递。

11. 根据权利要求9所述的热管理系统,其特征在于:

当包括第一热管支路(101)和所述第二热管支路(102)时:

所述热管组件还包括第五热管支路(105),所述第五热管支路(105)的一端与所述热管第一冷凝端(7)连通、另一端与所述第一热管支路(101)连通,且所述第一热管支路(101)、所述第二热管支路(102)和所述第五热管支路(105)共同相交于共同端(200)。

12. 根据权利要求1-11中任一项所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管组件还包括控制器发热元件(13)和热管第二蒸发端(12),所述热管第二蒸发端(12)设置在所述控制器发热元件(13)的位置、且所述热管第二蒸发端(12)能够与所述热管第二冷凝端(14)连通、以向所述热管第二冷凝端放热而从所述控制器发热元件(13)吸收热量。

13. 根据权利要求12所述的热管理系统,其特征在于:

所述热管第二蒸发端(12)与所述控制器发热元件(13)之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管第二蒸发端(12)与所述控制器发热元件(13)之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

14. 根据权利要求12所述的热管理系统,其特征在于:

当包括第二热管支路(102)时:

所述热管组件还包括第六热管支路(106),所述第六热管支路(106)的一端与所述热管第二蒸发端(12)连通、另一端与所述第二热管支路(102)连通。

15. 一种汽车,其特征在于:包括权利要求1-14中任一项所述的热管理系统。

16. 根据权利要求15所述的汽车,其特征在于:

所述汽车为电动车。

17. 一种热管理系统的控制方法,其特征在于:

使用权利要求1-14中任一项所述的热管理系统,对所述电池组件(11)进行制热和制冷之间的切换控制。

18. 根据权利要求17所述的控制方法,其特征在于:

当包括三通阀(9)、以及三通阀(9)包括第一端(a)、第二端(b)和第三端(c)时:

且当所述电池组件(11)需要制冷时,控制所述三通阀(9)的所述第一端(a)和所述第三端(c)连通、且控制所述三通阀(9)的所述第一端(a)和所述第二端(b)断开;

且当所述电池组件(11)需要制热时,控制所述三通阀(9)的所述第一端(a)和所述第二端(b)连通、且控制所述三通阀(9)的所述第一端(a)和所述第三端(c)断开。

19. 根据权利要求17所述的控制方法,其特征在于:

当包括截止阀(15)时:

且当所述电池组件(11)的温度 $T > T_1$ 或 $T < T_2$ 时,控制所述截止阀(15)连通;当所述电池组件(11)的温度 $T_2 \leq T \leq T_1$ 时,控制所述截止阀(15)断开;其中 $T_2 < T_1$, $[T_2, T_1]$ 为电池组件工作运行的最佳运行温度范围。

一种热管理系统及其控制方法和汽车

技术领域

[0001] 本发明属于制热制冷技术领域,具体涉及一种热管理系统及其控制方法和汽车。

背景技术

[0002] 电动车的蓄电池对温度的要求较高,蓄电池的温度高于或低于最佳运行范围都会影响电池的性能。夏季电动车的蓄电池、空调的压缩机和控制器发热元件在运行时会产生大量的热,需进行高效的散热,否则会降低可靠性和运行效率;而冬季蓄电池则需要加热,且空调室外侧的换热器作蒸发器时容易产生凝露水,导致结霜周期较短,降低了系统性能和舒适性。现有的电动车热管理系统无法同时解决以上问题。

[0003] 专利CN107763815A提供了一种空调控制器散热装置、空调器和控制方法,通过热管蒸发端从控制器吸热降温、并将热量通过热管冷凝端传递到冷媒循环系统的冷媒管路,该装置应用于家用空调领域,无法解决夏季电动车的电池冷却问题。

[0004] 专利CN205385092U提供了一种电动汽车动力电池箱冷却系统,利用热管换热器的蒸发端冷却电池,将车载空调系统低温的冷凝水雾化后喷到热管换热器的冷凝端,辅助电池箱进行冷却,但该系统无法满足冬季电池加热的需求。

[0005] 专利CN205130860U提供一种电动汽车的热管理系统,能够保证动力电池、电机及控制器、充电机、DCDC等用电设备高效、持续工作,但系统复杂,且无法解决冬季制热时室外换热器结霜周期短的问题。

[0006] 由于现有技术中的电动汽车的热管理系统存在无法既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热,同时利用空调系统的低温冷媒管直接冷却或加热蓄电池、压缩机和控制器发热元件,这使空调系统管路复杂,可靠性低;并且在冬季是利用电加热带或空调系统的高温冷媒直接加热蓄电池,电加热会大幅降低蓄电池续航里程,冷媒管直接加热会使空调系统管路复杂,可靠性低;并且现有电动车热管理系统在冬季制热时室外换热器结霜周期短、极易造成结霜等技术问题,因此本发明研究设计出一种热管理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热管理系统存在无法既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热,并且制热制冷系统管路复杂的缺陷,从而提供一种热管理系统及其控制方法和汽车。

[0008] 本发明提供一种热管理系统,其包括:电池组件;

[0009] 还包括热管组件,所述热管组件包括热管第一蒸发端、热管换热端和热管第二冷凝端;

[0010] 且所述热管换热端设置在所述电池组件的位置处、且所述热管换热端与所述热管第一蒸发端能够连通、以从所述热管第一蒸发端吸热而对所述电池组件进行加热,所述热管换热端还能与所述热管第二冷凝端连通、以对所述热管第二冷凝端放热而对所述电池组

件进行冷却。

[0011] 优选地，

[0012] 所述热管理系统还包括压缩机、室内换热器、节流装置、室外换热器，所述热管第一蒸发端设置在所述压缩机的位置以能够从所述压缩机吸收热量，所述热管第二冷凝端设置在所述节流装置和所述室内换热器之间的冷媒管上、以能够向所述冷媒管放出热量。

[0013] 优选地，

[0014] 所述热管换热端与电池组件之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或所述热管换热端与电池组件之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递；

[0015] 和/或，所述热管第一蒸发端与所述压缩机之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或所述热管第一蒸发端与所述压缩机之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递；

[0016] 和/或，所述热管第二冷凝端与所述冷媒管之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或所述热管第二冷凝端与所述冷媒管之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0017] 优选地，

[0018] 所述热管组件包括第一热管支路、第二热管支路、第三热管支路和第四热管支路；

[0019] 所述第一热管支路一端与所述热管第一蒸发端连通、所述第一热管支路另一端与所述第二热管支路连通；

[0020] 所述第三热管支路一端与所述热管换热端连通、所述第三热管支路另一端也与所述第二热管支路连通；

[0021] 所述第四热管支路一端与所述热管第二冷凝端连通、所述第四热管支路另一端也与所述第二热管支路连通。

[0022] 优选地，

[0023] 所述热管组件还包括控制阀，所述控制阀能够控制所述热管换热端在与所述热管第一蒸发端和所述热管第二冷凝端之间进行切换连通。

[0024] 优选地，

[0025] 所述控制阀包括三通阀，所述三通阀设置在所述第三热管支路和所述第二热管支路相交的位置处，以控制所述热管换热端与所述热管第一蒸发端连通、或是与所述热管第二冷凝端连通。

[0026] 优选地，

[0027] 所述三通阀包括第一端、第二端和第三端，所述第一端与所述第三热管支路连通，所述第二端和所述第三端设置在所述热管第二支路上，所述热管第二支路在所述三通阀处断开、其中断开的一端与所述第二端连通、断开的另一端与所述第三端连通，且所述第一端能够在与所述第二端和所述第三端之间切换连通。

[0028] 优选地，

[0029] 所述控制阀还包括设置在所述第三热管支路上的截止阀。

[0030] 优选地，

[0031] 所述热管组件还包括热管第一冷凝端，所述热管第一冷凝端设置在所述室外换热

器的位置、且所述热管第一冷凝端能够与所述热管第一蒸发端连通、以从所述第一蒸发端吸热而对所述室外换热器放出热量。

[0032] 优选地，

[0033] 所述热管第一冷凝端布置在所述室外换热器的进风口处，使得所述热管第一冷凝端与所述室外换热器进口的空气之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0034] 优选地，

[0035] 当包括第一热管支路和所述第二热管支路时：

[0036] 所述热管组件还包括第五热管支路，所述第五热管支路的一端与所述热管第一冷凝端连通、另一端与所述第一热管支路连通，且所述第一热管支路、所述第二热管支路和所述第五热管支路共同相交于共同端。

[0037] 优选地，

[0038] 所述热管组件还包括控制器发热元件和热管第二蒸发端，所述热管第二蒸发端设置在所述控制器发热元件的位置、且所述热管第二蒸发端能够与所述热管第二冷凝端连通、以向所述热管第二冷凝端放热而从所述控制器发热元件吸收热量。

[0039] 优选地，

[0040] 所述热管第二蒸发端与所述控制器发热元件之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或所述热管第二蒸发端与所述控制器发热元件之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0041] 优选地，

[0042] 当包括第二热管支路时：

[0043] 所述热管组件还包括第六热管支路，所述第六热管支路的一端与所述热管第二蒸发端连通、另一端与所述第二热管支路连通。

[0044] 本发明还提供一种汽车，其包括前一项所述的热管理系统。

[0045] 优选地，

[0046] 所述汽车为电动车。

[0047] 本发明还提供一种热管理系统的控制方法，其使用前一项所述的热管理系统，对所述电池组件进行制热和制冷之间的切换控制。

[0048] 优选地，

[0049] 当包括三通阀、以及三通阀包括第一端、第二端和第三端时：

[0050] 且当所述电池组件需要制冷时，控制所述三通阀的所述第一端和所述第三端连通、且控制所述三通阀的所述第一端和所述第二端断开；

[0051] 且当所述电池组件需要制热时，控制所述三通阀的所述第一端和所述第二端连通、且控制所述三通阀的所述第一端和所述第三端断开。

[0052] 优选地，

[0053] 当包括截止阀时：

[0054] 且当所述电池组件的温度 $T > T_1$ 或 $T < T_2$ 时，控制所述截止阀连通；当所述电池组件的温度 $T_2 \leq T \leq T_1$ 时，控制所述截止阀断开；其中 $T_2 < T_1$ ， $[T_2, T_1]$ 为电池组件工作运行的最佳运行温度范围。

[0055] 本发明提供的一种热管理系统及其控制方法和汽车具有如下有益效果：

[0056] 1. 本发明的热管理系统通过采用热管组件、并将热管组件设置为至少包括热管第一蒸发端、热管换热端和热管第二冷凝端，并将热管换热端设置在电池组件处，热管换热端能够分别与热管第一蒸发端连通和与热管第二冷凝端连通的方式，能够使得在需要对电池组件制热时使得热管换热端与热管第一蒸发端连通、从而从热管第一蒸发端吸热并用以加热电池组件，在需要对电池组件制冷时使得热管换热端与热管第二冷凝端连通、从而对热管第二冷凝端放热并用以冷却电池组件，从而使得热管理系统既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热，使其适用范围更广，并且由于采用了热管组件代替了现有的冷媒管，使得制热制冷系统管路简单，提高了系统可靠性和运行效率；

[0057] 2. 本发明的热管理系统通过将热管第一蒸发端连接设置在压缩机处（直接连接或间接连接），能够从压缩机吸取热量并向其他部位进行传递，有效降低压缩机的运行温度；并且将热管第二冷凝端连接设置在节流装置和室内换热器之间的冷媒管上，能够在室内换热器制冷时从该冷媒管处的低压低温冷媒吸收冷量（或称向其放出热量），并用以冷却电池组件或其他部件；本发明的热管理系统还通过在室外换热器位置处设置的热管第一冷凝端，并使该端与热管第一蒸发端连通，能够使得在冬季时对室外换热器放出热量，提高室外侧换热器的进风温度，减少凝露水的产生，延长蒸发器的结霜周期；本发明还通过在控制器发热元件处设置的热管第二蒸发端、并使该端与热管第二冷凝端连通，能够有效地从控制器发热元件处吸收热量并放热至热管第二冷凝端处，从而对控制器发热元件形成冷却和降温作用。

附图说明

[0058] 图1是本发明的热管理系统的结构示意图；

[0059] 图2是本发明的热管理系统制冷时的冷媒流向图；

[0060] 图3是本发明的热管理系统制热时的冷媒流向图。

[0061] 图中附图标记表示为：

[0062] 1、压缩机；2、四通阀；3、室外换热器；4、节流装置；5、冷媒管；6、室内换热器；7、热管第一冷凝端；8、热管第一蒸发端；9、三通阀；a、第一段；b、第二段；c、第三端；10、热管换热端；11、电池组件；12、热管第二蒸发端；13、控制器发热元件；14、热管第二冷凝端；15、截止阀；101、第一热管支路；102、第二热管支路；103、第三热管支路；104、第四热管支路；105、第五热管支路；106、第六热管支路；200、共同端。

具体实施方式

[0063] 如图1-3所示，本发明提供一种热管理系统，其包括：

[0064] 电池组件11（优选蓄电池）；

[0065] 还包括热管组件，所述热管组件包括热管第一蒸发端8、热管换热端10和热管第二冷凝端14；

[0066] 且所述热管换热端10设置在所述电池组件11的位置处、在所述电池组件11需要制热时且所述热管换热端10与所述热管第一蒸发端8能够连通、以从所述热管第一蒸发端8吸热而对所述电池组件11进行加热；且还能在所述电池组件11需要制冷时使得所述热管换热端10还能与所述热管第二冷凝端14连通、以朝所述热管第二冷凝端14放热而对所述电池组

件11进行冷却。

[0067] 本发明的热管理系统通过采用热管组件、并将热管组件设置为至少包括热管第一蒸发端、热管换热端和热管第二冷凝端，并将热管换热端设置在电池组件处，热管换热端能够分别与热管第一蒸发端连通和与热管第二冷凝端连通的方式，能够使得在需要对电池组件制热时使得热管换热端与热管第一蒸发端连通、从而从热管第一蒸发端吸热并用以加热电池组件，在需要对电池组件制冷时使得热管换热端与热管第二冷凝端连通、从而对热管第二冷凝端放热并用以冷却电池组件，从而使得热管理系统既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热，使其适用范围更广，并且由于采用了热管组件代替了现有的冷媒管，使得制热制冷系统管路简单，提高了系统可靠性和运行效率。

[0068] 优选地，

[0069] 所述热管理系统还包括压缩机1、室内换热器6、节流装置4、和室外换热器3，所述热管第一蒸发端8设置在所述压缩机1的位置以能够从所述压缩机1吸收热量，所述热管第二冷凝端14设置在所述节流装置4和所述室内换热器6之间的冷媒管5上、以能够向所述冷媒管5放出热量。本发明的热管理系统通过将热管第一蒸发端连接设置在压缩机处(直接连接或间接连接)，能够从压缩机吸取热量并向其他部位进行传递，有效降低压缩机的运行温度；并且将热管第二冷凝端连接设置在节流装置和室内换热器之间的冷媒管上，能够在室内换热器制冷时从该冷媒管处的低压低温冷媒吸收冷量(或称向其放出热量)，并用以冷却电池组件或其他部件。

[0070] 本发明解决的如下技术问题：

[0071] 1、现有的电动车热管理系统在夏季是利用空调系统的低温冷媒管直接冷却蓄电池、压缩机和控制器发热元件，这使空调系统管路复杂，可靠性低。

[0072] 2、现有的电动车热管理系统在冬季是利用电加热带或空调系统的高温冷媒直接加热蓄电池，电加热会大幅降低蓄电池续航里程，冷媒管直接加热会使空调系统管路复杂，可靠性低。

[0073] 本发明：

[0074] 1、制冷时，通过热管把蓄电池和控制器发热元件的热量传递到节流后的冷媒管，冷却蓄电池和控制器发热元件；通过热管把压缩机壳体的热量传递到室外换热器进风口，降低压缩机的运行温度。

[0075] 2、制热时，通过热管把压缩机壳体的热量传递到蓄电池和室外换热器进风口，加热蓄电池，同时提高室外换热器的进风温度，延缓结霜；通过热管把控制器发热元件的热量传递到冷凝后的冷媒管，冷却控制器发热元件。

[0076] 有益效果：

[0077] 1、由于采用了本发明的热管理系统，夏季时用热管替代冷媒管，给蓄电池、压缩机和控制器发热元件降温，空调系统管路简单，提高了系统可靠性和运行效率。

[0078] 2、由于采用了本发明的热管理系统，冬季时用热管替代冷媒管，既可为蓄电池加热，又可提高室外侧换热器的进风温度，减少凝露水的产生，延长蒸发器的结霜周期，空调系统管路简单，提高了系统性能和舒适性。

[0079] 优选地，

[0080] 所述热管换热端10与电池组件11之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进

行热传递,或所述热管换热端10与电池组件11之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递;

[0081] 和/或,所述热管第一蒸发端8与所述压缩机1之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管第一蒸发端8与所述压缩机1之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递;

[0082] 和/或,所述热管第二冷凝端14与所述冷媒管5之间直接接触,使得二者之间通过导热的方式进行热传递,或所述热管第二冷凝端14与所述冷媒管5之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0083] 这是本发明的热管理系统中热管换热端与电池组件之间的优选接触方式,直接接触能够使得二者通过导热的方式传热、间接接触能够使得二者通过对流的方式换热;同时也是本发明的热管理系统中热管第一蒸发端与压缩机之间的优选接触方式,直接接触能够使得二者通过导热的方式传热、间接接触能够使得二者通过对流的方式换热;同时也是本发明的热管理系统中热管第二冷凝端与冷媒管之间的优选接触方式,直接接触能够使得二者通过导热的方式传热、间接接触能够使得二者通过对流的方式换热。

[0084] 优选地,

[0085] 所述热管组件包括第一热管支路101、第二热管支路102、第三热管支路103和第四热管支路104;

[0086] 所述第一热管支路101一端与所述热管第一蒸发端8连通、所述第一热管支路101另一端与所述第二热管支路102连通;

[0087] 所述第三热管支路103一端与所述热管换热端10连通、所述第三热管支路103另一端也与所述第二热管支路102连通;

[0088] 所述第四热管支路104一端与所述热管第二冷凝端14连通、所述第四热管支路104另一端也与所述第二热管支路102连通。

[0089] 这是本发明的热管组件中的管路连接方式,通过第一热管支路能够对压缩机位置处的第一蒸发端进行连接,通过第二热管支路形成中间连通管路,通过第三热管支路能够对电池组件位置处的热管换热端进行连通,从而将热管换热端与热管第一蒸发端实现连通作用,从而实现对电池组件的制热作用;并通过第四热管支路将冷媒管处的热管第二冷凝端与热管换热端形成连通,从而实现对电池组件的制冷作用。

[0090] 优选地,

[0091] 所述热管组件还包括控制阀,所述控制阀能够控制所述热管换热端10在与所述热管第一蒸发端8和所述热管第二冷凝端14之间进行切换连通。这是本发明的热管组件的优选结构形式,通过控制阀能够控制热管换热端在热管第一蒸发端和热管第二冷凝端之间进行切换连通,实现电池组件需要制热时通过热管换热端与热管第一蒸发端连通来实现制热(此时热管换热端与热管第二冷凝端之间不连通),在需要制冷时通过热管换热端与热管第二冷凝端连通来实现制冷(此时热管换热端与热管第一蒸发端之间不连通)。

[0092] 优选地,

[0093] 所述控制阀包括三通阀9,所述三通阀9设置在所述第三热管支路103和所述第二热管支路102相交的位置处,以控制所述热管换热端10与所述热管第一蒸发端8连通、或是与所述热管第二冷凝端14连通。这是本发明的热管理系统中控制阀的优选结构形式,通过

三通阀能够实现热管换热端在与所述热管第一蒸发端和所述热管第二冷凝端之间进行切换连通的控制。

[0094] 优选地，

[0095] 所述三通阀9包括第一端a、第二端b和第三端c，所述第一端a与所述第三热管支路103连通，所述第二端b和所述第三端c设置在所述第二热管支路102上、所述热管第二支路在所述三通阀处断开、其中断开的一端与所述第二端连通、断开的另一端与所述第三端连通，且所述第一端a能够在与所述第二端b和所述第三端c之间切换连通。这是本发明的三通阀的进一步优选的结构形式，通过三通阀能够实现第一端a在与所述第二端b和所述第三端c之间切换连通，从而完成热管换热端在与所述热管第一蒸发端和所述热管第二冷凝端之间进行切换连通的控制。

[0096] 优选地，

[0097] 所述控制阀还包括设置在所述第三热管支路103上的截止阀15。通过在第三热管支路上设置的截止阀，能够对该支路进行开闭的控制，主要针对于电池组件的工作运行温度是否处于最佳温度范围区间而言，如果处于最佳温度范围区间，此时无需通过热管组件对电池组件进行制热或制冷，因此控制该截止阀关闭，能够保持该电池组件仍处于该最佳温度范围区间内；如果不处于最佳温度范围区间，此时需通过热管组件对电池组件进行制热或制冷，因此控制该截止阀打开，控制该电池组件升温或降温使其达到该最佳温度范围区间内。

[0098] 优选地，

[0099] 所述热管组件还包括热管第一冷凝端7，所述热管第一冷凝端7设置在所述室外换热器3的位置、且所述热管第一冷凝端7能够与所述热管第一蒸发端8连通、以从所述第一蒸发端吸热而对所述室外换热器3放出热量。本发明的热管理系统还通过在室外换热器位置处设置的热管第一冷凝端，并使该端与热管第一蒸发端连通，能够使得在冬季时对室外换热器放出热量，提高室外侧换热器的进风温度，减少凝露水的产生，延长蒸发器的结霜周期。

[0100] 优选地，

[0101] 所述热管第一冷凝端7布置在所述室外换热器3的进风口处，使得所述热管第一冷凝端7与所述室外换热器3进口的空气之间通过对流换热的方式进行热传递。这是本发明的热管理系统中热管第一冷凝端与室外换热器之间的优选接触方式，直接接触能够使得二者通过导热的方式传热、间接接触能够使得二者通过对流的方式换热。

[0102] 优选地，

[0103] 当包括第一热管支路101和所述第二热管支路102时：

[0104] 所述热管组件还包括第五热管支路105，所述第五热管支路105的一端与所述热管第一冷凝端7连通、另一端与所述第一热管支路101连通，且所述第一热管支路101、所述第二热管支路102和所述第五热管支路105共同相交于共同端200。

[0105] 这是本发明的热管组件中的管路连接方式，通过第五热管支路能够对室外换热器位置处的热管第一冷凝端进行连接，通过第一热管支路形成为中间连通管路，能够对压缩机位置处的热管第一蒸发端进行连通，从而将热管第一冷凝端与热管第一蒸发端实现连通作用，从而实现对室外换热器的制热作用，延迟结霜时间或者在已结霜时执行化霜。

[0106] 优选地，

[0107] 所述热管组件还包括控制器发热元件13和热管第二蒸发端12，所述热管第二蒸发端12设置在所述控制器发热元件13的位置、且所述热管第二蒸发端12能够与所述热管第二冷凝端14连通、以向所述热管第二冷凝端放热而从所述控制器发热元件13吸收热量。本发明还通过在控制器发热元件处设置的热管第二蒸发端、并使该端与热管第二冷凝端连通，能够有效地从控制器发热元件处吸收热量并放热至热管第二冷凝端处，从而对控制器发热元件形成冷却和降温作用。

[0108] 优选地，

[0109] 所述热管第二蒸发端12与所述控制器发热元件13之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或所述热管第二蒸发端12与所述控制器发热元件13之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。这是本发明的热管理系统中热管第二蒸发端与控制器发热元件之间的优选接触方式，直接接触能够使得二者通过导热的方式传热、间接接触能够使得二者通过对流的方式换热。

[0110] 优选地，

[0111] 当包括第二热管支路102时：

[0112] 所述热管组件还包括第六热管支路106，所述第六热管支路106的一端与所述热管第二蒸发端12连通、另一端与所述第二热管支路102连通。

[0113] 这是本发明的热管组件中的管路连接方式，通过第六热管支路能够对控制器发热元件位置处的热管第二冷蒸发端进行连接，通过第二热管支路形成为中间连通管路，能够与冷媒管位置处的热管第二冷凝端进行连通，从而将热管第二冷凝端与热管第二蒸发端实现连通作用，从而实现对控制器发热元件的制冷冷却的作用。

[0114] 本发明还提供一种汽车，其包括前一项所述的热管理系统。

[0115] 本发明的具有热管理系统的汽车能够使得在需要对电池组件制热时使得热管换热端与热管第一蒸发端连通、从而从热管第一蒸发端吸热并用以加热电池组件，在需要对电池组件制冷时使得热管换热端与热管第二冷凝端连通、从而对热管第二冷凝端放热并用以冷却电池组件，从而使得热管理系统既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热，使其适用范围更广，并且由于采用了热管组件代替了现有的冷媒管，使得制热制冷系统管路简单，提高了系统可靠性和运行效率。

[0116] 优选地，

[0117] 所述汽车为电动车。

[0118] 本发明还提供一种热管理系统的控制方法，其使用前一项所述的热管理系统，对所述电池组件11进行制热和制冷之间的切换控制。

[0119] 本发明的热管理系统的控制方法能够使得在需要对电池组件制热时使得热管换热端与热管第一蒸发端连通、从而从热管第一蒸发端吸热并用以加热电池组件，在需要对电池组件制冷时使得热管换热端与热管第二冷凝端连通、从而对热管第二冷凝端放热并用以冷却电池组件，从而使得热管理系统既能对电池需要冷却的时候进行制冷、还能对电池需要加热的时候进行制热，使其适用范围更广，并且由于采用了热管组件代替了现有的冷媒管，使得制热制冷系统管路简单，提高了系统可靠性和运行效率。

[0120] 优选地，

[0121] 当包括三通阀9、以及三通阀9包括第一端a、第二端b和第三端c时：

[0122] 且当所述电池组件11需要制冷时，控制所述三通阀9的所述第一端a和所述第三端c连通、且控制所述三通阀9的所述第一端a和所述第二端b断开；

[0123] 且当所述电池组件11需要制热时，控制所述三通阀9的所述第一端a和所述第二端b连通、且控制所述三通阀9的所述第一端a和所述第三端c断开。

[0124] 这是本发明的热管理系统包括三通阀时的对于电池组件需要制冷时需要制热时的优选控制方式，即需要制冷时通过三通阀的第一端和第三端连通、第一端和第二端断开能够有效实现热管换热端与热管第二冷凝端之间的连通，冷媒从电池组件吸热并放热至冷媒管处；需要制热时通过三通阀的第一端和第二端连通、第一端和第三端断开能够有效实现热管换热端与热管第一蒸发端之间的连通，冷媒从压缩机吸热并放热至电池组件处。

[0125] 优选地，

[0126] 当包括截止阀15时：

[0127] 且当所述电池组件11的温度 $T > T_1$ 或 $T < T_2$ 时，控制所述截止阀15连通；当所述电池组件11的温度 $T_2 \leq T \leq T_1$ 时，控制所述截止阀15断开；其中 $T_2 < T_1$ ， $[T_2, T_1]$ 为电池组件工作运行的最佳运行温度范围。

[0128] 这是本发明的热管理系统包括截止阀时的优选控制方式，当所述电池组件11的温度 $T > T_1$ 或 $T < T_2$ 时说明电池组件未处于最佳温度范围区间，此时需通过热管组件对电池组件进行制热或制冷，因此控制该截止阀打开，控制该电池组件升温或降温使其达到该最佳温度范围区间内；当电池组件11的温度 $T_2 \leq T \leq T_1$ 时说明电池组件已处于最佳温度范围区间内，无需通过热管组件对电池组件进行制热或制冷，因此控制该截止阀关闭，能够保持该电池组件仍处于该最佳温度范围区间内。

[0129] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0130] 如图1所示，一种电动车热管理系统，包括热泵组件、热管组件、电池组件11和控制器发热元件13。热泵组件包括压缩机1、四通阀2、室外换热器3、节流装置4、冷媒管5、室内换热器6，各组件通过管路连接，内部充注适量冷媒；热管组件包括热管第一冷凝端7、热管第一蒸发端8、三通阀9、热管换热端10、热管第二蒸发端12、热管第二冷凝端14、截止阀15，各组件通过绝热段连接，内部充注适量冷媒。

[0131] 热管第一冷凝端7布置在室外换热器3的进风口处，使得热管第一冷凝端7与室外换热器3进口的空气之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0132] 热管第一蒸发端8与压缩机1之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或热管第一蒸发端8与压缩机1之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0133] 热管换热端10与电池组件11之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或热管换热端10与电池组件11之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0134] 热管第二蒸发端12与控制器发热元件13之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行热传递，或热管第二蒸发端12与控制器发热元件13之间间接接触，使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递，

[0135] 热管第二冷凝端14与冷媒管5之间直接接触，使得二者之间通过导热的方式进行

热传递,或热管第二冷凝端14与冷媒管5之间间接接触,使得二者之间通过对流换热的方式进行热传递。

[0136] 本发明的热管理系统控制方法如下:

[0137] 如图2所示,夏季制冷时,热泵组件的冷媒从压缩机1排出后通过四通阀2进入室外换热器3进行冷凝放热,然后经过节流装置4节流之后,流经冷媒管5进入室内换热器6进行蒸发吸热,接着通过四通阀2回到压缩机1,完成循环。

[0138] 如图2所示,夏季制冷时,热管组件的三通阀9的ac连通、ab断开,热管换热端10作蒸发端,热管组件分为两部分,第一部分热管内的冷媒在热管第一蒸发端8蒸发吸热,带走压缩机1壳体的热量,吸热后的气态冷媒通过绝热段进入热管第一冷凝端7进行冷凝放热,将热量传递给室外换热器3进口的空气,放热后的液态冷媒再回到热管第一蒸发端8,完成循环。第二部分热管内的冷媒在热管换热端10和热管第二蒸发端12蒸发吸热,带走电池组件11和控制器发热元件13的热量,吸热后的气态冷媒通过绝热段进入热管第二冷凝端14进行冷凝放热,将热量传递给热泵组件的冷媒管5,放热后的液态冷媒再回到两个蒸发端,完成循环。通过热管组件达到了冷却电池组件11、压缩机1和控制器发热元件13的效果。

[0139] 如图3所示,冬季制热时,热泵组件的冷媒从压缩机1排出后通过四通阀2进入室内换热器6进行冷凝放热,然后流经冷媒管5进入节流装置4节流,接着进入室外换热器3进行蒸发吸热,然后通过四通阀2回到压缩机1,完成循环。

[0140] 如图3所示,冬季制热时,热管组件的三通阀9的ab连通、ac断开,热管换热端10作冷凝端,热管组件分为两部分,第一部分热管内的冷媒在热管第一蒸发端8蒸发吸热,带走压缩机1壳体的热量,吸热后的气态冷媒分为两路,一路进入热管第一冷凝端7进行冷凝放热,将热量传递给室外换热器3进口的空气,加热室外换热器3的进风温度,减少室外换热器3凝露水的产生,延长结霜周期,使其不易结霜;另一路进入热管换热端10进行冷凝放热,将热量传递给电池组件11,加热电池组件(电池组件,优选蓄电池的最佳运行温度是 $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$,低于这个温度会影响蓄电池续航里程,因此需要加热),放热后的两路液态冷媒再回到热管第一蒸发端8,完成循环。第二部分热管内的冷媒在热管第二蒸发端12蒸发吸热,带走控制器发热元件13的热量(低温时控制器仍能正常运行,所以控制器不需要加热,但高温就会影响控制器可靠性,所以需要散热;控制器温度是随着压缩机频率等参数变化的,压缩机频率很高时,控制器温度也很高,所以需要散热。),吸热后的气态冷媒通过绝热段进入热管第二冷凝端14进行冷凝放热,将热量传递给热泵组件的冷媒管5,放热后的液态冷媒再回到热管第二蒸发端12,完成循环。

[0141] 无论制冷还是制热模式,当电池组件11的温度低于或高于最佳运行温度范围时,截止阀15连通,开始加热或冷却;当电池组件11处于最佳运行温度范围时,截止阀15断开,停止加热或冷却。

[0142] 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。

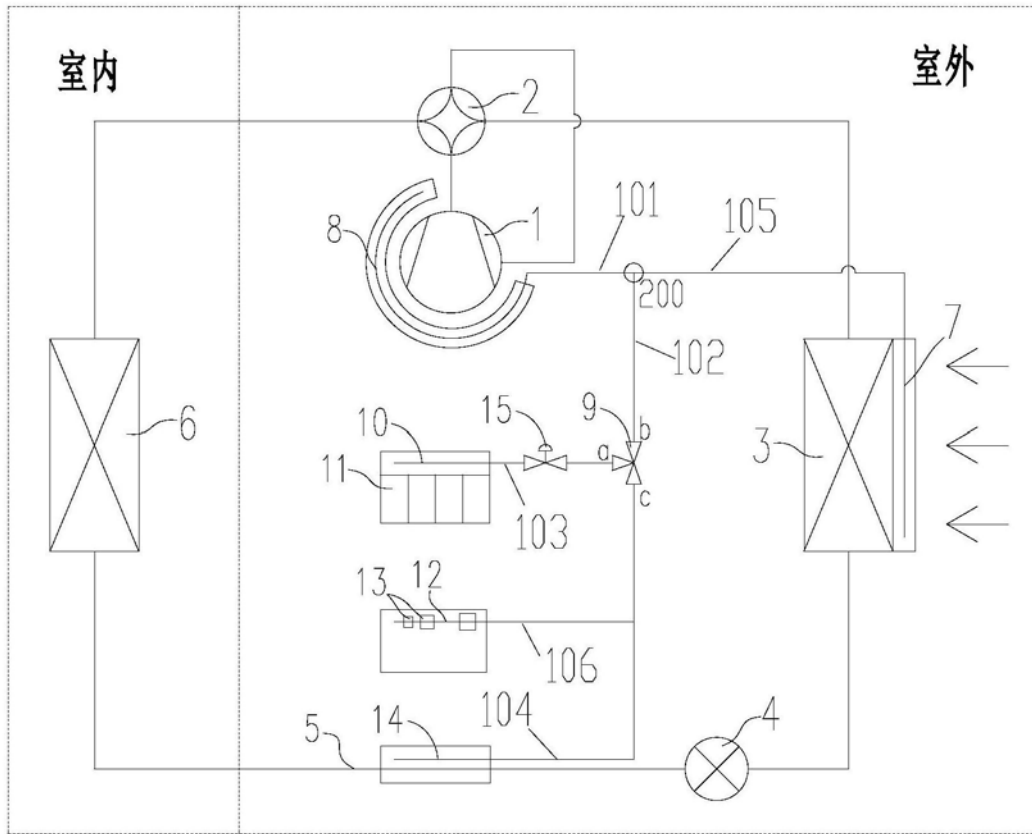
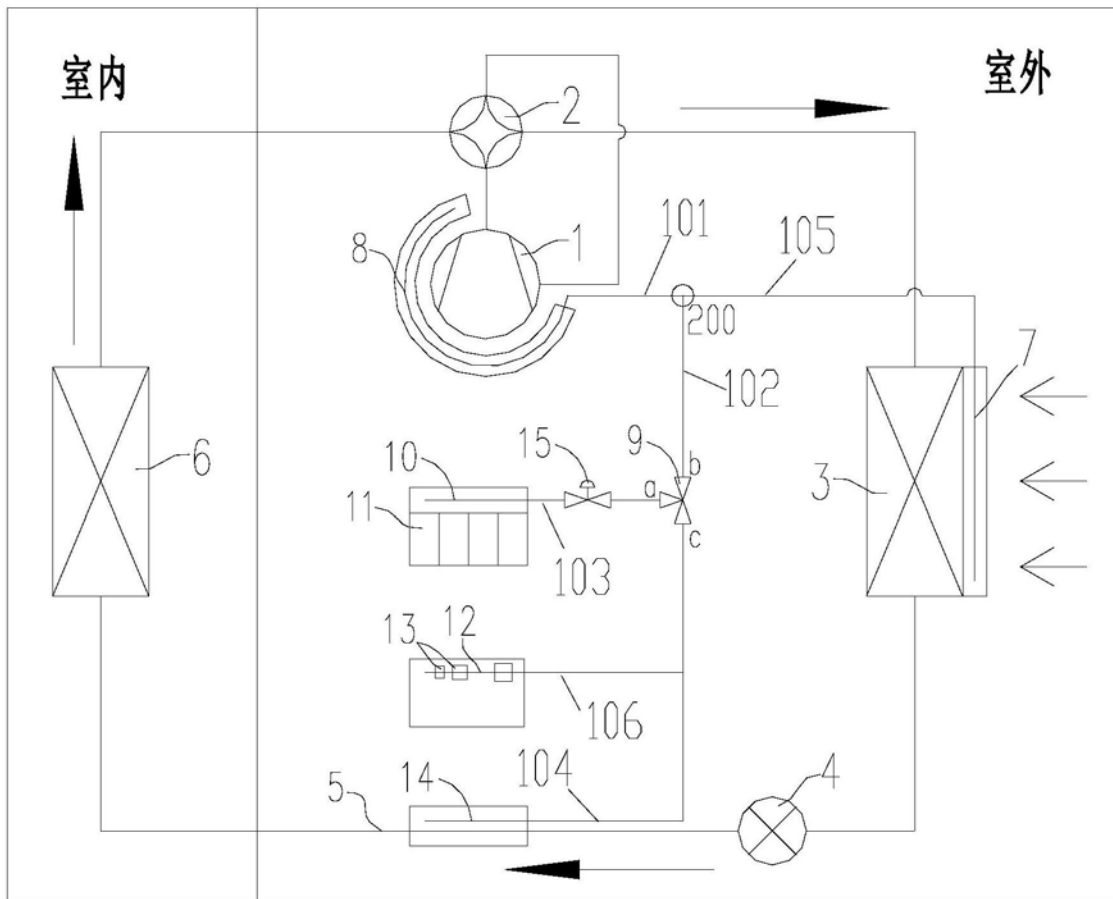
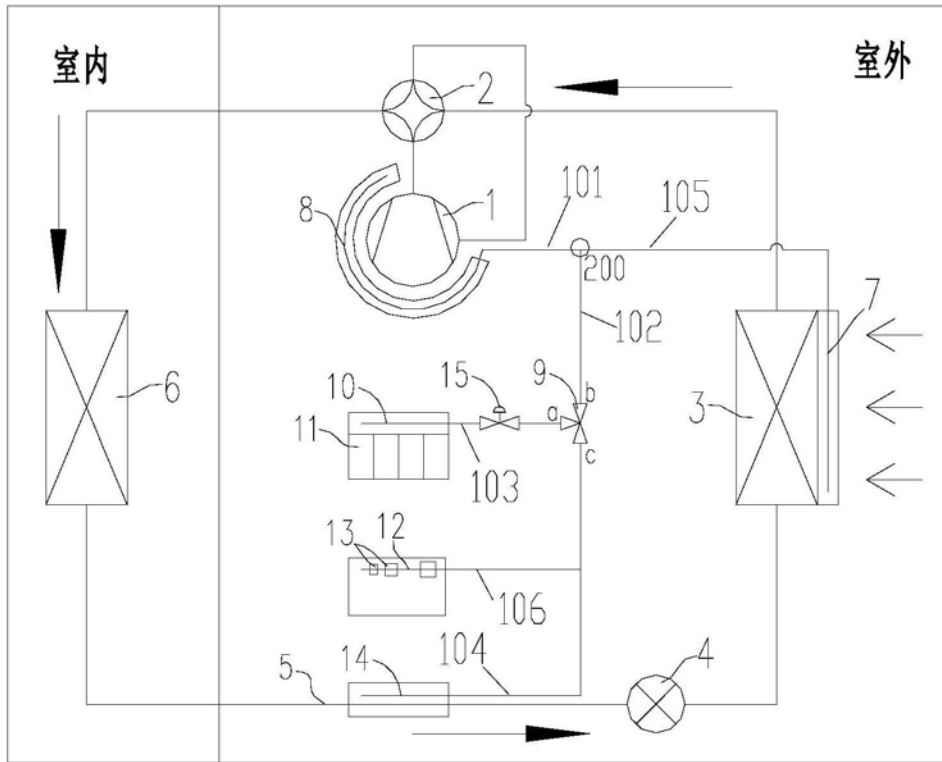


图1



制冷模式

图2



制热模式

图3