



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109808448 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910119966.X

(22)申请日 2019.02.18

(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 高彩辰 康宁

(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)
B60H 1/32(2006.01)

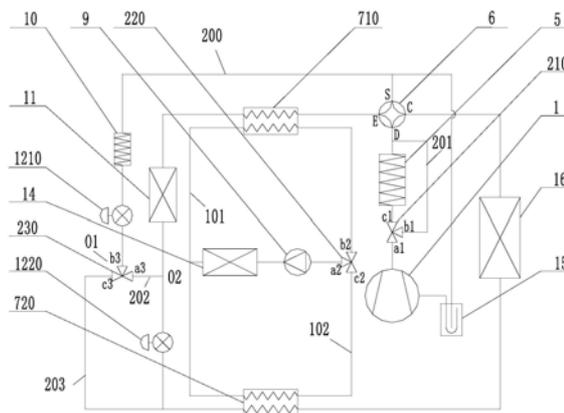
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种空调系统及其控制方法和汽车

(57)摘要

本发明提供一种空调系统及其控制方法和汽车,所述空调系统包括:在制冷剂管路上还设置有第一换热器(710)和/或第二换热器(720);所述空调系统还包括电池热交换系统,所述电池热交换系统包括电池箱(14)和/或与所述电池箱(14)相连的第一水路(101)、以及与所述电池箱(14)相连的第二水路(102),所述第一水路(101)贯通所述第一换热器(710)并能在所述第一换热器(710)中与制冷剂进行换热、所述第二水路(102)贯通所述第二换热器(720)并能在所述第二换热器(720)中与制冷剂进行换热。通过本发明有效地将热泵空调系统和电池系统进行整合,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程。



1. 一种空调系统,其特征在于:包括:

压缩机(1)、车外换热器(16),车内换热器(11),以及将所述压缩机(1)、车外换热器(16)和车内换热器(11)连接的制冷剂管路;

在所述制冷剂管路上还设置有第一换热器(710)和/或第二换热器(720),所述第一换热器(710)位于所述压缩机(1)和所述车外换热器(16)之间,所述第二换热器(720)位于所述车内换热器(11)和所述车外换热器(16)之间;

所述空调系统还包括电池热交换系统,所述电池热交换系统包括电池箱(14)和与所述电池箱(14)相连的第一水路(101)、和/或与所述电池箱(14)相连的第二水路(102),所述第一水路(101)贯通所述第一换热器(710)并能在所述第一换热器(710)中与制冷剂进行换热、所述第二水路(102)贯通所述第二换热器(720)并能在所述第二换热器(720)中与制冷剂进行换热。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于:

所述电池热交换系统还包括与所述电池箱(14)连接的水泵(9)以及设置在所述第一水路(101)和所述第二水路(102)相接位置的第三通阀(220)。

3. 根据权利要求1或2所述的空调系统,其特征在于:

在所述压缩机(1)的出气端处还连接设置有热水器换热器(5),且在所述压缩机(1)的出气端与所述热水器换热器(5)之间还设置有第一三通阀(210),所述第一三通阀(210)的第一端连接所述压缩机(1)的出气端、第二端连接至所述热水器换热器(5)的一端、第三端通过第一支路(201)连接至所述热水器换热器(5)的另一端。

4. 根据权利要求3所述的空调系统,其特征在于:

还包括四通阀(6),所述四通阀(6)的C端连接至所述车外换热器(16)、D端连接至所述热水器换热器(5)、E端连接至所述第一换热器(710)、S端连接至所述压缩机(1)的吸气端。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的空调系统,其特征在于:

还包括冰箱换热管路(200)和第二支路(202),所述冰箱换热管路(200)上设置有冰箱换热器(10)和第一膨胀阀(1210),所述冰箱换热管路(200)的一端与所述第二支路(202)连接、并通过所述第二支路(202)连接至所述车内换热器(11)和所述第二换热器(720)之间的位置,所述冰箱换热管路(200)的另一端连接至所述压缩机(1)的吸气端;且所述冰箱换热管路(200)与所述第二支路(202)相交于第一位置(01)。

6. 根据权利要求5所述的空调系统,其特征在于:

所述第一膨胀阀(1210)设置在所述冰箱换热器(10)和所述第一位置(01)之间的位置;所述车内换热器(11)和所述第二换热器(720)之间的制冷剂管路与所述第二支路(202)相接于第二位置(02),且所述第二位置(02)与所述第二换热器(720)之间还设置有第二膨胀阀(1220)。

7. 根据权利要求6所述的空调系统,其特征在于:

所述空调系统还包括第三支路(203),所述第三支路(203)的一端与所述第一位置(01)相交,且在所述第一位置(01)设置有第三三通阀(230),所述第三支路(203)的另一端连接至所述第二膨胀阀(1220)与所述第二换热器(720)之间的位置。

8. 一种空调系统的控制方法,其特征在于:使用权利要求1-7中任一项所述的空调系

统,利用制冷剂管路和电池热交换系统对电池箱进行制热或冷却的控制。

9. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括四通阀(6)、第一三通阀(210)、第二三通阀(220)和第三三通阀(230)、热水器换热器(5)、第二支路(202)和第三支路(203)时:

且需要进行空调制冷、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀(6)的C端与D端连通、S端与E端连通,控制所述第一三通阀(210)使得制冷剂流经所述热水器换热器(5);控制所述第二三通阀(220)使得第一水路(101)接通、第二水路(102)不接通;控制所述第三三通阀(230)使得所述第三支路(203)和所述冰箱换热管路(200)连通、所述第二支路(202)不连通。

10. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括四通阀(6)、第一三通阀(210)、第二三通阀(220)和第三三通阀(230)、热水器换热器(5)、第二支路(202)和第三支路(203)时:

且需要进行空调制热、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀(6)的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀(210)使得制冷剂流经所述热水器换热器(5);控制所述第二三通阀(220)使得第一水路(101)不接通、第二水路(102)接通;控制所述第三三通阀(230)使得所述第二支路(202)和所述冰箱换热管路(200)连通、所述第三支路(203)不连通。

11. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括四通阀(6)、第一三通阀(210)、第二三通阀(220)和第三三通阀(230)、热水器换热器(5)、第一支路(201)、第二支路(202)和第三支路(203)时:

且需要进行空调制热、冰箱制冷和电池箱加热同时运行时,控制所述四通阀(6)的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀(210)使得制冷剂流经所述第一支路(201)、而不流经所述热水器换热器(5);控制所述第二三通阀(220)使得第一水路(101)接通、第二水路(102)不接通;控制所述第三三通阀(230)使得所述第二支路(202)和所述冰箱换热管路(200)连通、所述第三支路(203)不连通。

12. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括四通阀(6)、第一三通阀(210)、第二三通阀(220)和第三三通阀(230)、热水器换热器(5)、第一支路(201)、水泵(9)、第二支路(202)和第三支路(203)时:

且只需要进行冰箱制冷运行时,控制所述四通阀(6)的C端与D端连通、S端与E端连通,控制所述第一三通阀(210)使得制冷剂流经所述第一支路(201)、而不流经所述热水器换热器(5);控制所述水泵(9)关闭;控制所述第三三通阀(230)使得所述第三支路(203)和所述冰箱换热管路(200)连通、所述第二支路(202)不连通。

13. 根据权利要求8所述的控制方法,其特征在于:

当同时包括四通阀(6)、第一三通阀(210)、第二三通阀(220)和第三三通阀(230)、热水器换热器(5)、第二支路(202)和第三支路(203)时:

且需要进行热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀(6)的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀(210)使得制冷剂流经所述热水器换热器(5);控制所述第二三通阀(220)使得第一水路(101)不接通、第二水路(102)接通;控制所述第三三通阀(230)使得所述第二支路(202)和所述冰箱换热管路(200)连通、所述第三支

路(203)不连通。

14. 一种汽车,其特征在于:包括权利要求1-8中任一项所述的空调系统。

一种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,具体涉及一种空调系统及其控制方法和汽车。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,人们生活品质的不断提高,房车将越来越受人们的欢迎,而节能、环保的重要性不言而喻,随着电池技术的不断成熟,电动房车将占据未来房车的主流市场。现有房车的热水器系统、冰箱系统、热泵空调系统及传统的电池热管理系统都是独立运行,这样会增加系统总的零部件数量以及所占车室内的空间。同时还存在能源的浪费,电池冷却时产生的热量、电池加热时产生的冷量、热水器加热时产生的冷量、冰箱制冷时产生的热量、热泵空调制冷时产生的热量、热泵空调制冷时产生的冷量直接排放到空气中,这样就因为冷、热量的不合理运用导致能耗的增加及环境的热污染。而且独立运行的电量消耗大,将缩短纯电动房车的续航里程。

[0003] 由于现有技术中的电动汽车各个系统冷量及热量不能合理利用,电池的冷热量、热水器的冷量、冰箱的热量、热泵空调的冷热量直接排放到空气中,造成能源的浪费、环境热污染;房车的各个系统相互独立运行,系统总的零部件数量多、成本高以及占房车室内的空间大;各系统独立运行电能消耗大,缩短续航里程等技术问题,因此本发明研究设计出一种空调系统及其控制方法和汽车。

发明内容

[0004] 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各个系统冷量及热量不能合理利用,电池的冷热量、热水器的冷量、冰箱的热量、热泵空调的冷热量直接排放到空气中,造成能源的浪费、环境热污染的缺陷,从而提供一种空调系统及其控制方法和汽车。

[0005] 本发明提供一种空调系统,其包括:

[0006] 压缩机、车外换热器,车内换热器,以及将所述压缩机、车外换热器和车内换热器连接的制冷剂管路;

[0007] 在所述制冷剂管路上还设置有第一换热器和/或第二换热器,所述第一换热器位于所述压缩机和所述车外换热器之间,所述第二换热器位于所述车内换热器和所述车外换热器之间;

[0008] 所述空调系统还包括电池热交换系统,所述电池热交换系统包括电池箱和与所述电池箱相连的第一水路、和/或与所述电池箱相连的第二水路,所述第一水路贯通所述第一换热器并能在所述第一换热器中与制冷剂进行换热、所述第二水路贯通所述第二换热器并能在所述第二换热器中与制冷剂进行换热。

[0009] 优选地,

[0010] 所述电池热交换系统还包括与所述电池箱连接的水泵以及设置在所述第一水路和所述第二水路相接位置的第二三通阀。

[0011] 优选地，

[0012] 在所述压缩机的出气端处还连接设置有热水器换热器，且在所述压缩机的出气端与所述热水器换热器之间还设置有第一三通阀，所述第一三通阀的第一端连接所述压缩机的出气端、第二端连接至所述热水器换热器的一端、第三端通过第一支路连接至所述热水器换热器的另一端。

[0013] 优选地，

[0014] 还包括四通阀，所述四通阀的C端连接至所述车外换热器、D端连接至所述热水器换热器、E端连接至所述第一换热器、S端连接至所述压缩机的吸气端。

[0015] 优选地，

[0016] 还包括冰箱换热管路和第二支路，所述冰箱换热管路上设置有冰箱换热器和第一膨胀阀，所述冰箱换热管路的一端与所述第二支路连接、并通过所述第二支路连接至所述车内换热器和所述第二换热器之间的位置，所述冰箱换热管路的另一端连接至所述压缩机的吸气端；且所述冰箱换热管路与所述第二支路相交于第一位置。

[0017] 优选地，

[0018] 所述第一膨胀阀设置在所述冰箱换热器和所述第一位置之间的位置；所述车内换热器和所述第二换热器之间的制冷剂管路与所述第二支路相接于第二位置，且所述第二位置与所述第二换热器之间还设置有第二膨胀阀。

[0019] 优选地，

[0020] 所述空调系统还包括第三支路，所述第三支路的一端与所述第一位置相交，且在所述第一位置设置有第三三通阀，所述第三支路的另一端连接至所述第二膨胀阀与所述第二换热器之间的位置。

[0021] 本发明还提供一种空调系统的控制方法，其使用前任一项所述的空调系统，利用制冷剂管路和电池热交换系统对电池箱进行制热或冷却的控制。

[0022] 优选地，

[0023] 当同时包括四通阀、第一三通阀、第二三通阀和第三三通阀、热水器换热器、第二支路和第三支路时：

[0024] 且需要进行空调制冷、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时，控制所述四通阀的C端与D端连通、S端与E端连通，控制所述第一三通阀使得制冷剂流经所述热水器换热器；控制所述第二三通阀使得第一水路接通、第二水路不接通；控制所述第三三通阀使得所述第三支路和所述冰箱换热管路连通、所述第二支路不连通。

[0025] 优选地，

[0026] 当同时包括四通阀、第一三通阀、第二三通阀和第三三通阀、热水器换热器、第二支路和第三支路时：

[0027] 且需要进行空调制热、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时，控制所述四通阀的C端与S端连通、D端与E端连通，控制所述第一三通阀使得制冷剂流经所述热水器换热器；控制所述第二三通阀使得第一水路不接通、第二水路接通；控制所述第三三通阀使得所述第二支路和所述冰箱换热管路连通、所述第三支路不连通。

[0028] 优选地，

[0029] 当同时包括四通阀、第一三通阀、第二三通阀和第三三通阀、热水器换热器、第二

支路和第三支路时：

[0030] 且需要进行空调制热、冰箱制冷和电池箱加热同时运行时，控制所述四通阀的C端与S端连通、D端与E端连通，控制所述第一三通阀使得制冷剂流经所述第一支路、而不流经所述热水器换热器；控制所述第二三通阀使得第一水路接通、第二水路不接通；控制所述第三三通阀使得所述第二支路和所述冰箱换热管路连通、所述第三支路不连通。

[0031] 优选地，

[0032] 当同时包括四通阀、第一三通阀、第二三通阀和第三三通阀、热水器换热器、第一支路、水泵、第二支路和第三支路时：

[0033] 且只需要进行冰箱制冷运行时，控制所述四通阀的C端与D端连通、S端与E端连通，控制所述第一三通阀使得制冷剂流经所述第一支路、而不流经所述热水器换热器；控制所述水泵关闭；控制所述第三三通阀使得所述第三支路和所述冰箱换热管路连通、所述第二支路不连通。

[0034] 优选地，

[0035] 当同时包括四通阀、第一三通阀、第二三通阀和第三三通阀、热水器换热器、第二支路和第三支路时：

[0036] 且需要进行热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时，控制所述四通阀的C端与S端连通、D端与E端连通，控制所述第一三通阀使得制冷剂流经所述热水器换热器；控制所述第二三通阀使得第一水路不接通、第二水路接通；控制所述第三三通阀使得所述第二支路和所述冰箱换热管路连通、所述第三支路不连通。

[0037] 本发明还提供一种汽车，其包括前一项所述的空调系统。

[0038] 本发明提供了一种空调系统及其控制方法和汽车具有如下有益效果：

[0039] 1. 本发明通过设置电池热交换系统以及第一水路和第二水路、以及制冷剂管路上的第一换热器和第二换热器，并通过第一水路在第一换热器与制冷剂进行换热、第二水路在第二换热器与制冷剂进行换热，能够有效地将电池热管理系统有效地结合到热泵空调系统中来、使得二者有效地结合，使得在对室内或车内正常制热或制冷的同时还能够通过第一换热器和/或第二换热器对第一水路和/或第二水路进行降温或加热，从而达到对电池降温或加热的目的，有效地将热泵空调系统和电池系统进行整合，充分回收利用系统热，减少不必要的电能浪费，减少电能浪费，提高续航里程；并且还通过将热水器换热器设置到制冷剂管路上、以及将冰箱换热管路连接到制冷剂管路上，从而进一步有效地将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池系统进行整合，能够将冰箱制冷时产生的热量用于电池加热、热水器加热，电池冷却时产生的热量用于空调制热、热水器加热，空调制冷时产生的热量用于热水器加热，充分回收利用系统热，减少不必要的电能浪费，减少电能浪费，提高续航里程，废热的合理运用就不用直接排放到空气中，减少环境热污染；

[0040] 2. 将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池热管理系统进行整合，减少系统零部件，节约成本（预计节省两个压缩机、气液分离器、两个车外换热器等），同时增加房车的使用空间，有利于整车轻量化，提升房车空间利用率；

[0041] 3. 两个换热器（板式换热器）串联到热泵系统中，通过三通阀的切换，可实现对电池的加热及冷却；房车采用纯电动驱动的运行方式；纯电动房车电池的余热回收，减少电池的能耗，提高房车的续航里程。电池在合适的温度运行能延长电池的使用寿命。

附图说明

[0042] 图1是本发明的汽车(优选纯电动房车)的综合热管理的结构示意图;

[0043] 图2是本发明的汽车(优选纯电动房车)的空调制冷+热水器加热+冰箱制冷+电池冷却模式系统原理图;

[0044] 图3是本发明的汽车(优选纯电动房车)的空调制热+热水器加热+冰箱制冷+电池冷却模式系统原理图;

[0045] 图4是本发明的汽车(优选纯电动房车)的空调制热+冰箱制冷+电池加热模式系统原理图;

[0046] 图5是本发明的汽车(优选纯电动房车)的冰箱制冷模式系统原理图;

[0047] 图6是本发明的汽车(优选纯电动房车)的热水器加热+冰箱制冷+电池冷却模式系统原理图。

[0048] 图中附图标记表示为:

[0049] 1、压缩机;210、第一三通阀;220、第二三通阀;230、第三三通阀;5、热水器换热器;6、四通阀;710、第一换热器;720、第二换热器;9、水泵;10、冰箱换热器;11、车内换热器;1210、第一膨胀阀;1220、第二膨胀阀;14、电池箱;15、气液分离器;16、车外换热器;

[0050] 101、第一水路;102、第二水路;200、冰箱换热管路;201、第一支路;202、第二支路;203、第三支路;01、第一位置;02、第二位置。

具体实施方式

[0051] 如图1-6所示,本发明提供一种空调系统,其包括:

[0052] 压缩机1、车外换热器16,车内换热器11,以及将所述压缩机1、车外换热器16和车内换热器11连接的制冷剂管路;

[0053] 在所述制冷剂管路上还设置有第一换热器710和/或第二换热器720,所述第一换热器710位于所述压缩机1和所述车外换热器16之间,所述第二换热器720位于所述车内换热器11和所述车外换热器16之间;

[0054] 所述空调系统还包括电池热交换系统,所述电池热交换系统包括电池箱14和与所述电池箱14相连的第一水路101、以及与所述电池箱14相连的第二水路102,所述第一水路101贯通所述第一换热器710并能在所述第一换热器710中与制冷剂进行换热、所述第二水路102贯通所述第二换热器720并能在所述第二换热器720中与制冷剂进行换热。

[0055] 本发明通过设置电池热交换系统以及第一水路和第二水路、以及制冷剂管路上的第一换热器和第二换热器,并通过第一水路在第一换热器与制冷剂进行换热、第二水路在第二换热器与制冷剂进行换热,能够有效地将电池热管理系统有效地结合到热泵空调系统中来、使得二者有效地结合,使得在对室内或车内正常制热或制冷的同时还能够通过第一换热器和/或第二换热器对第一水路和/或第二水路进行降温或加热,从而达到对电池降温或加热的目的,有效地将热泵空调系统和电池系统进行整合,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程。

[0056] 优选地,

[0057] 所述电池热交换系统还包括与所述电池箱14连接的水泵9以及设置在所述第一水路101和所述第二水路102相接位置的第二三通阀220。这是本发明的电池热交换系统的进

一步优选结构形式,通过水泵和第二三通阀的设置能够为水路流动提供泵送动力以及使得水路在第一水路和第二水路进行切换控制。

[0058] 优选地,

[0059] 在所述压缩机1的出气端处还连接设置有热水器换热器5,且在所述压缩机1的出气端与所述热水器换热器5之间还设置有第一三通阀210,所述第一三通阀210的第一端连接所述压缩机1的出气端、第二端连接至所述热水器换热器5的一端、第三端通过第一支路201连接至所述热水器换热器5的另一端。本发明通过还在压缩机出气端处设置热水器换热器,能够将热水系统也有效地结合到热泵空调系统和电池系统中来,进一步地实现系统的整合,防止热量的浪费同时还使得结构更加紧凑、成本降低,提高空间利用率。

[0060] 优选地,

[0061] 还包括四通阀6,所述四通阀6的C端连接至所述车外换热器16、D端连接至所述热水器换热器5、E端连接至所述第一换热器710、S端连接至所述压缩机1的吸气端。这是本发明的优选结构形式,通过四通阀的设置能够有效地控制热泵空调系统在制热和制冷模式之间进行有效地切换控制。

[0062] 优选地,

[0063] 还包括冰箱换热管路200和第二支路202,所述冰箱换热管路200上设置有冰箱换热器10和第一膨胀阀1210,所述冰箱换热管路200的一端与所述第二支路202连接、并通过所述第二支路202连接至所述车内换热器11和所述第二换热器720之间的位置,所述冰箱换热管路200的另一端连接至所述压缩机1的吸气端;且所述冰箱换热管路200与所述第二支路202相交于第一位置01。

[0064] 还通过设置冰箱换热管路和第二支路,能够将冰箱系统也有效地结合到热泵空调系统和电池系统中来,进一步地实现系统的整合,将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池系统进行整合,能够将冰箱制冷时产生的热量用于电池加热、热水器加热,电池冷却时产生的热量用于空调制热、热水器加热,空调制冷时产生的热量用于热水器加热,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程,废热的合理运用就不用直接排放到空气中,减少环境热污染;将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池热管理系统进行整合,减少系统零部件,节约成本(预计节省两个压缩机、气液分离器、两个车外换热器等),同时增加房车的使用空间,有利于整车轻量化,提升房车空间利用率。

[0065] 优选地,

[0066] 所述第一膨胀阀1210设置在所述冰箱换热器10和所述第一位置01之间的位置;所述车内换热器11和所述第二换热器720之间的制冷剂管路与所述第二支路202相接于第二位置02,且所述第二位置02与所述第二换热器720之间还设置有第二膨胀阀1220。这是本发明的冰箱换热管路上的第一膨胀阀的优选设置位置,能够使得制冷剂在进入冰箱换热器之前能够进行降压节流作用,以及在车内换热器和第二换热器之间设置第二膨胀阀,能够在制冷剂流经该位置时也起到节流降压的作用,实现制冷蒸发的作用。

[0067] 优选地,

[0068] 所述空调系统还包括第三支路203,所述第三支路203的一端与所述第一位置01相交,且在所述第一位置01设置有第三三通阀230,所述第三支路203的另一端连接至所述第二膨胀阀1220与所述第二换热器720之间的位置。这是本发明的空调系统的进一步优选结

构形式,能够通过第三支路对第二膨胀阀进行短路作用,使得流经第二换热器之后的制冷剂能够经由第三支路、第三三通阀而流至冰箱换热管路中,实现智能有效控制的作用。

[0069] 本发明两个换热器(板式换热器)串联到热泵系统中,通过三通阀的切换,可实现对电池的加热及冷却;房车采用纯电动驱动的运行方式;纯电动房车电池的余热回收,减少电池的能耗,提高房车的续航里程。电池在合适的温度运行能延长电池的使用寿命。

[0070] 本发明提出一种纯电动房车综合热管理系统,将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池热管理系统进行整合,通过四通阀、三通阀、电子膨胀阀对整个系统进行控制,可实现空调制冷、空调制热、冰箱制冷、热水器加热、电池制冷、电池加热不同的功能模式。

[0071] 图1所示为纯电动房车热管理系统的结构示意图,主要包括:压缩机1、四通阀6、车外换热器16、车内换热器11、气液分离器15、冰箱换热器10、热水器换热器5、电池箱14和水泵9。

[0072] 压缩机1排气口与第一三通阀210的a1端相连,第一三通阀210的c1端与热水器换热器5的一端相连,第一三通阀210的b1端与热水器换热器5的另一端及四通阀6的D端之间的管路相连,热水器换热器5的另一端与四通阀6的D端相连,四通阀6的C端与车外换热器16一端相连,车外换热器16另一端与第二换热器720一端相连,第二换热器720另一端与第二膨胀阀1220一端相连,第二膨胀阀1220另一端与车内换热器11一端相连,车内换热器11另一端与第一换热器710的一端相连,第一换热器710的另一端与四通阀6的E端相连,四通阀6的S端与气液分离器15的一端相连,气液分离器15的另一端与压缩机1的吸气口相连。第三三通阀230的c3端与第二换热器720及第二膨胀阀1220之间的管路相连,第三三通阀230的a3端与第二膨胀阀1220及车内换热器11之间的管路相连,第三三通阀230的b3端与第一膨胀阀1210一端相连,第一膨胀阀1210另一端与冰箱换热器10一端相连,冰箱换热器10另一端与四通阀6的S端及气液分离器15之间的管路相连。

[0073] 水泵9排水口与电池箱14的一端相连,电池箱14的另一端与第一换热器710一端相连,第一换热器710另一端与第二三通阀220的b2端相连,电池箱14的另一端与第二换热器720相连,第二换热器720的另一端与第二三通阀220的c2端相连,第二三通阀220的a2端与水泵9进水口相连。

[0074] 本发明还提供一种空调系统的控制方法,其使用前任一项所述的空调系统,利用制冷剂管路和电池热交换系统对电池箱进行制热或冷却的控制。

[0075] 通过设置电池热交换系统以及第一水路和第二水路、以及制冷剂管路上的第一换热器和第二换热器,并通过第一水路在第一换热器与制冷剂进行换热、第二水路在第二换热器与制冷剂进行换热,能够有效地将电池热管理系统有效地结合到热泵空调系统中来、使得二者有效地结合,使得在对室内或车内正常制热或制冷的同时还能够通过第一换热器和/或第二换热器对第一水路和/或第二水路进行降温或加热,从而达到对电池降温或加热的目的,有效地将热泵空调系统和电池系统进行整合,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程;并且还通过将热水器换热器设置到制冷剂管路上、以及将冰箱换热管路连接到制冷剂管路上,从而进一步有效地将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池系统进行整合,能够将冰箱制冷时产生的热量用于电池加热、热水器加热,电池冷却时产生的热量用于空调制热、热水器加热,空调制冷时产生的热量用于热水器加热,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程,废热

的合理运用就不用直接排放到空气中,减少环境热污染;

[0076] 将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池热管理系统进行整合,减少系统零部件,节约成本(预计节省两个压缩机、气液分离器、两个车外换热器等),同时增加房车的使用空间,有利于整车轻量化,提升房车空间利用率。

[0077] 如图2所示,优选地,

[0078] 当同时包括四通阀6、第一三通阀210、第二三通阀220和第三三通阀230、热水器换热器5、第二支路202和第三支路203时:

[0079] 且需要进行空调制冷、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀6的C端与D端连通、S端与E端连通,控制所述第一三通阀210使得制冷剂流经所述热水器换热器5;控制所述第二三通阀220使得第一水路101接通、第二水路102不接通;控制所述第三三通阀230使得所述第三支路203和所述冰箱换热管路200连通、所述第二支路202不连通。

[0080] 图2中实线所示为空调制冷+热水器加热+冰箱制冷+电池冷却模式系统原理图,此时四通阀6的D端与C端连通,E端和S端连通;

[0081] 压缩机1排出的高温高压冷媒经过第一三通阀210的a1、c1端进入热水器换热器5冷却放热后从四通阀6的C端进入车外换热器16冷却放热,经第二换热器720后分两路,一路流经第二膨胀阀1220(电子膨胀阀)进入车内换热器11蒸发吸热后进第一换热器710蒸发吸热后流经四通阀E、S端后进入气液分离器15,另一路流经第三三通阀230的c3、b3经第一膨胀阀1210(电子膨胀阀)进入冰箱换热器10蒸发吸热后进入气液分离器15,最后低温低压的冷媒进入压缩机1吸气。

[0082] 水泵9排出的防冻液经过电池箱吸热后进入第一换热器710(优选板式换热器)放热后流经第二三通阀b2、a2端进入水泵。

[0083] 如图3所示,优选地,

[0084] 当同时包括四通阀6、第一三通阀210、第二三通阀220和第三三通阀230、热水器换热器5、第二支路202和第三支路203时:

[0085] 且需要进行空调制热、热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀6的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀210使得制冷剂流经所述热水器换热器5;控制所述第二三通阀220使得第一水路101不接通、第二水路102接通;控制所述第三三通阀230使得所述第二支路202和所述冰箱换热管路200连通、所述第三支路203不连通。

[0086] 图3中实线所示为空调制热+热水器加热+冰箱制冷+电池冷却模式系统原理图,此时四通阀3的D端与E端连通,C端和S端连通;

[0087] 压缩机1排出的高温高压冷媒经过第一三通阀210的a1、c1端进入热水器换热器5冷却放热后从四通阀6的E端流经第一换热器710进入车内换热器11冷却放热后分两路,一路流经第二膨胀阀1220流经第二换热器720蒸发吸热后在进入车外换热器16蒸发吸热后流经四通阀C、S端后进入气液分离器15,另一路流经第三三通阀230的a3、b3端经第一膨胀阀1210进入冰箱换热器10蒸发吸热后进入气液分离器15,最后低温低压的冷媒进入压缩机1吸气。

[0088] 水泵9排出的防冻液经过电池箱吸热后进入第二换热器720放热后流经第二三通

阀c2、a2端进入水泵。

[0089] 如图4所示,优选地,

[0090] 当同时包括四通阀6、第一三通阀210、第二三通阀220和第三三通阀230、热水器换热器5、第二支路202和第三支路203时:

[0091] 且需要进行空调制热、冰箱制冷和电池箱加热同时运行时,控制所述四通阀6的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀210使得制冷剂流经所述第一支路101、而不流经所述热水器换热器5;控制所述第二三通阀220使得第一水路101接通、第二水路102不接通;控制所述第三三通阀230使得所述第二支路202和所述冰箱换热管路200连通、所述第三支路203不连通。

[0092] 图4中实线所示为空调制热+冰箱制冷+电池加热模式系统原理图,此时四通阀3的D端与E端连通,C端和S端连通;

[0093] 压缩机1排出的高温高压冷媒经过第一三通阀210的a1、b1端,四通阀6的D、E端流经第一换热器710冷凝放热后进入车内换热器11冷却放热后分两路,一路流经第二膨胀阀1220流经第二换热器720进入车外换热器16蒸发吸热后流经四通阀C、S端后进入气液分离器15,另一路流经第三三通阀230的a3、b3端经第一膨胀阀1210进入冰箱换热器10蒸发吸热后进入气液分离器15,最后低温低压的冷媒进入压缩机1吸气。

[0094] 水泵9排出的防冻液经过电池箱放热后进入第二换热器720吸热后流经第二三通阀b2、a2端进入水泵。

[0095] 如图5所示,优选地,

[0096] 当同时包括四通阀6、第一三通阀210、第二三通阀220和第三三通阀230、热水器换热器5、第一支路201、水泵9、第二支路202和第三支路203时:

[0097] 且只需要进行冰箱制冷运行时,控制所述四通阀6的C端与D端连通、S端与E端连通,控制所述第一三通阀210使得制冷剂流经所述第一支路201、而不流经所述热水器换热器5;控制所述水泵9关闭;控制所述第三三通阀230使得所述第三支路203和所述冰箱换热管路200连通、所述第二支路202不连通。

[0098] 图5中实线所示为冰箱制冷模式系统原理图,此时四通阀6的D端与C端连通,E端和S端连通;

[0099] 压缩机1排出的高温高压冷媒经过第一三通阀210的a1、b1端从四通阀6的D、C端进入车外换热器16冷凝放热,经第二换热器720流经第三三通阀230的c3、b3经第一膨胀阀1210进入冰箱换热器10蒸发吸热后进入气液分离器15,最后低温低压的冷媒进入压缩机1吸气。

[0100] 如图6所示,优选地,

[0101] 当同时包括四通阀6、第一三通阀210、第二三通阀220和第三三通阀230、热水器换热器5、第二支路202和第三支路203时:

[0102] 且需要进行热水器加热、冰箱制冷和电池箱冷却同时运行时,控制所述四通阀6的C端与S端连通、D端与E端连通,控制所述第一三通阀210使得制冷剂流经所述热水器换热器5;控制所述第二三通阀220使得第一水路101不接通、第二水路102接通;控制所述第三三通阀230使得所述第二支路202和所述冰箱换热管路200连通、所述第三支路203不连通。

[0103] 图6中实线所示为热水器加热+冰箱冷却+电池冷却模式系统原理图,此时四通阀3

的D端与E端连通,C端和S端连通;

[0104] 压缩机1排出的高温高压冷媒经过第一三通阀210的a1、c1端进入热水器换热器5从四通阀6的D、E端流经第一换热器710放热后进入车内换热器11后分两路,一路流经第二膨胀阀1220流经第二换热器720蒸发后在进入车外换热器16后流经四通阀C、S端后进入气液分离器15,另一路流经第三三通阀230的a3、b3端经第一膨胀阀1210进入冰箱换热器10蒸发吸热后进入气液分离器15,最后低温低压的冷媒进入压缩机1吸气。

[0105] 水泵9排出的防冻液经过电池箱吸热后进入第二换热器720放热后流经第二三通阀c2、a2端进入水泵。

[0106] 本发明还提供一种汽车(优选纯电动房车),其包括前一项所述的空调系统。

[0107] 本发明通过设置电池热交换系统以及第一水路和第二水路、以及制冷剂管路上的第一换热器和第二换热器,并通过第一水路在第一换热器与制冷剂进行换热、第二水路在第二换热器与制冷剂进行换热,能够有效地将电池热管理系统有效地结合到热泵空调系统中来、使得二者有效地结合,使得在对室内或车内正常制热或制冷的同时还能够通过第一换热器和/或第二换热器对第一水路和/或第二水路进行降温或加热,从而达到对电池降温或加热的目的,有效地将热泵空调系统和电池系统进行整合,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程;并且还通过将热水器换热器设置到制冷剂管路上、以及将冰箱换热管路连接到制冷剂管路上,从而进一步有效地将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池系统进行整合,能够将冰箱制冷时产生的热量用于电池加热、热水器加热,电池冷却时产生的热量用于空调制热、热水器加热,空调制冷时产生的热量用于热水器加热,充分回收利用系统热,减少不必要的电能浪费,减少电能浪费,提高续航里程,废热的合理运用就不用直接排放到空气中,减少环境热污染;

[0108] 将热泵空调系统、热水器系统、冰箱系统、电池热管理系统进行整合,减少系统零部件,节约成本(预计节省两个压缩机、气液分离器、两个车外换热器等),同时增加房车的使用空间,有利于整车轻量化,提升房车空间利用率;

[0109] 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。

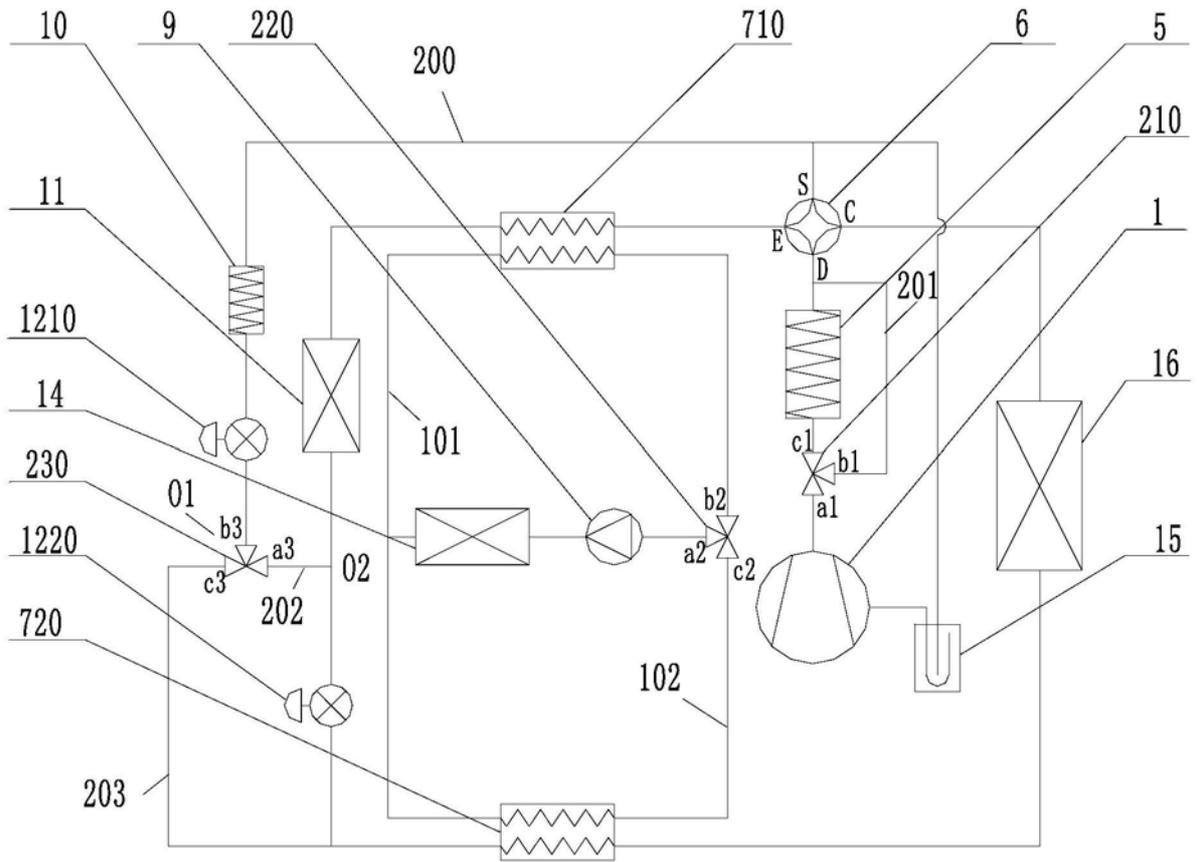


图1

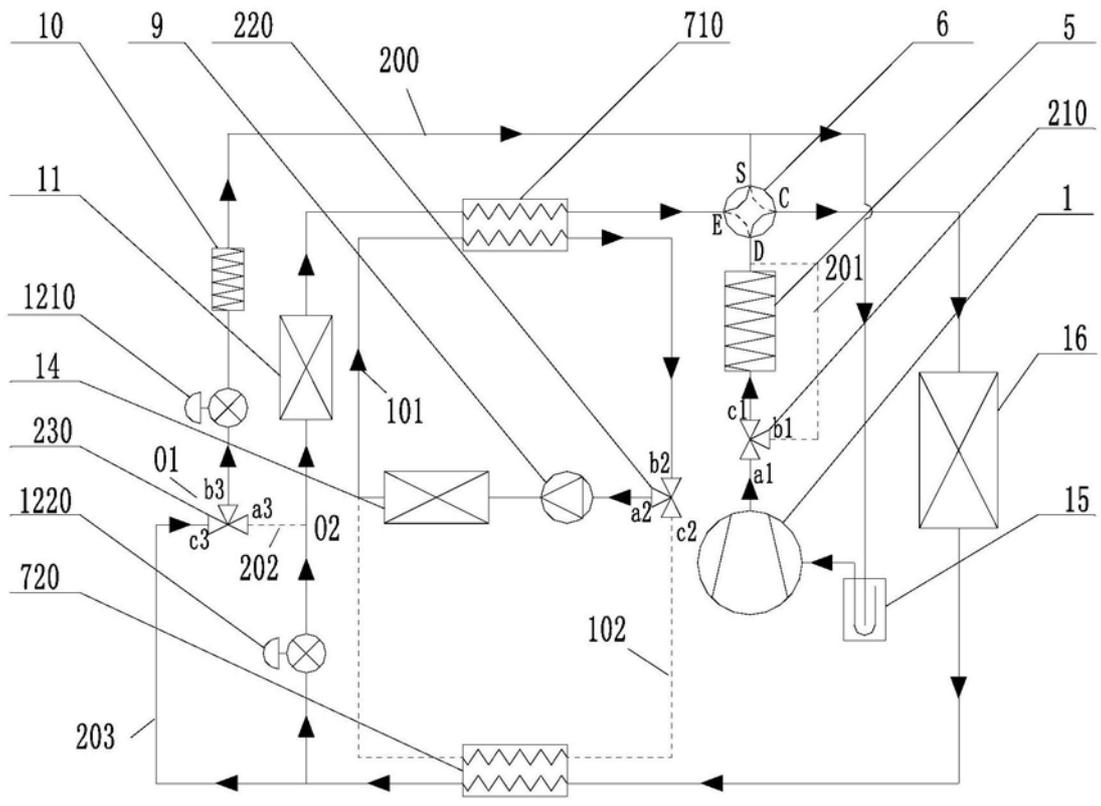


图2

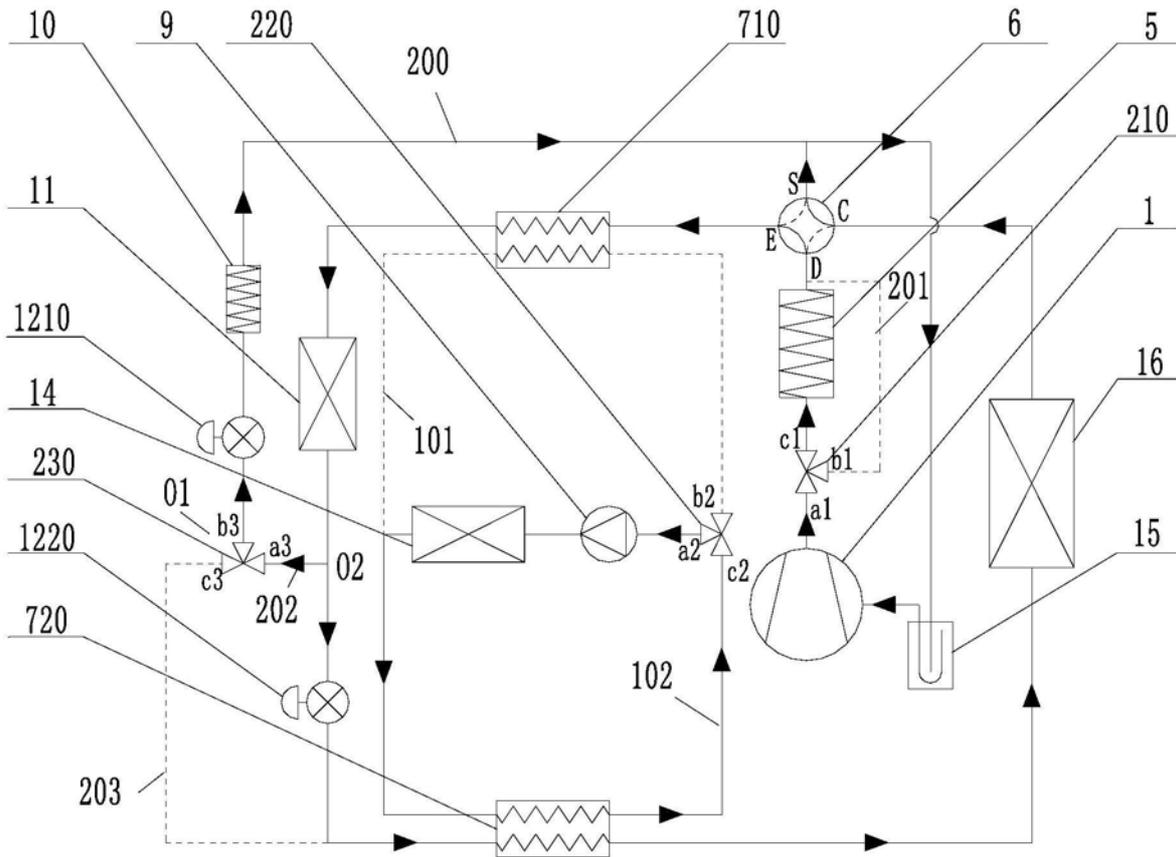


图3

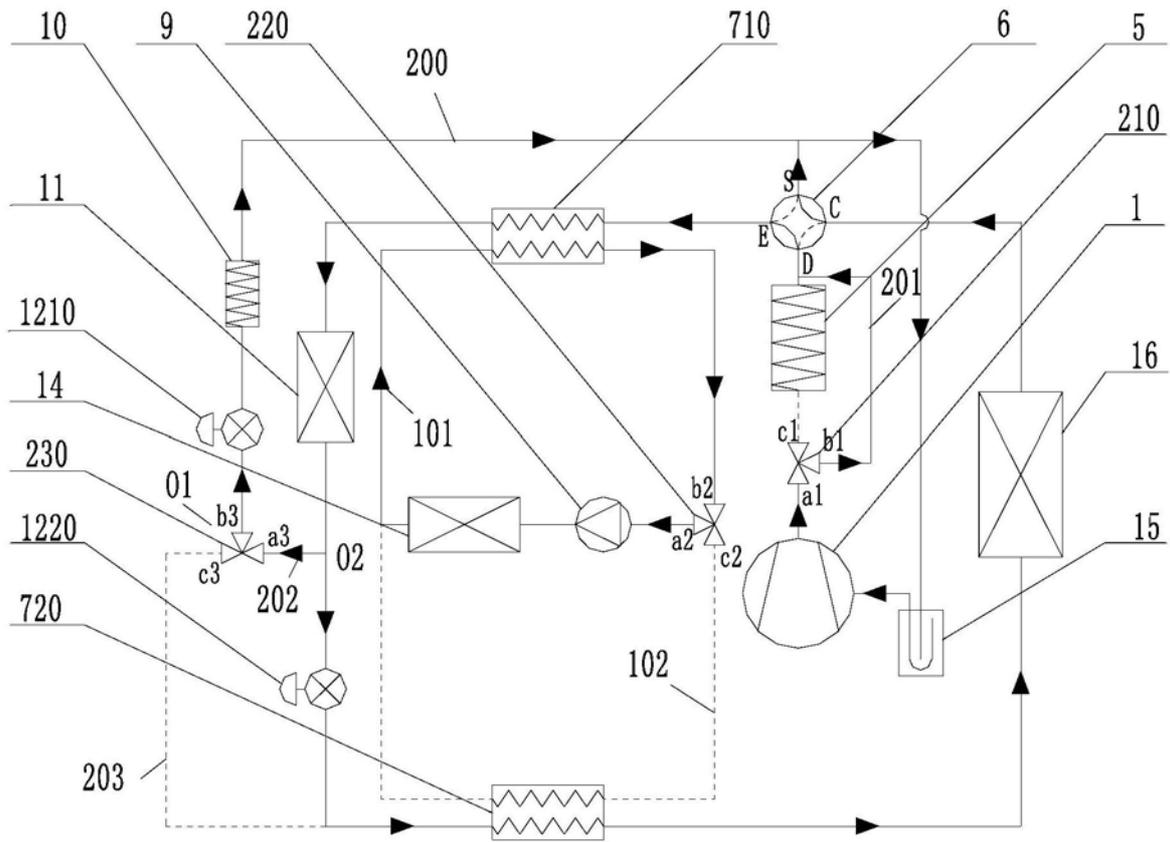


图4

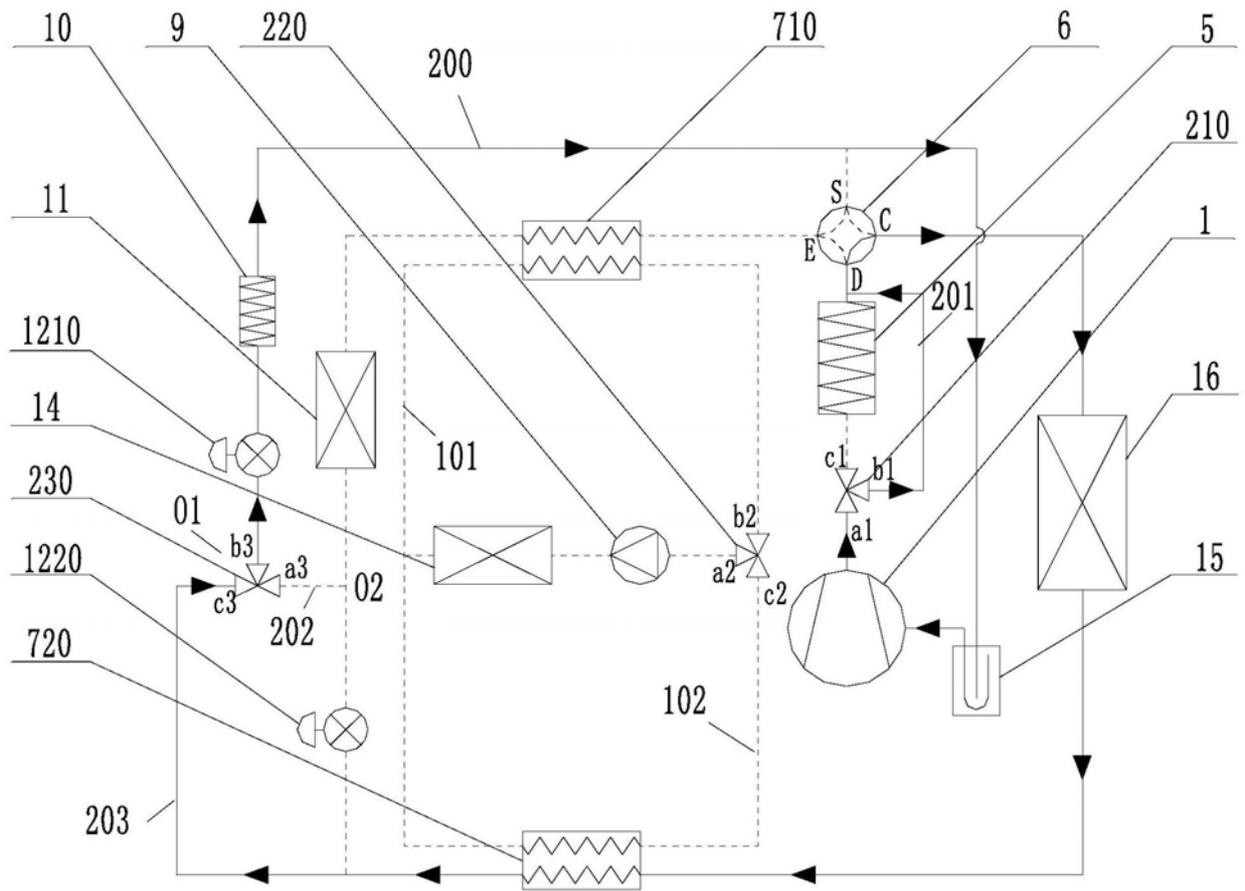


图5

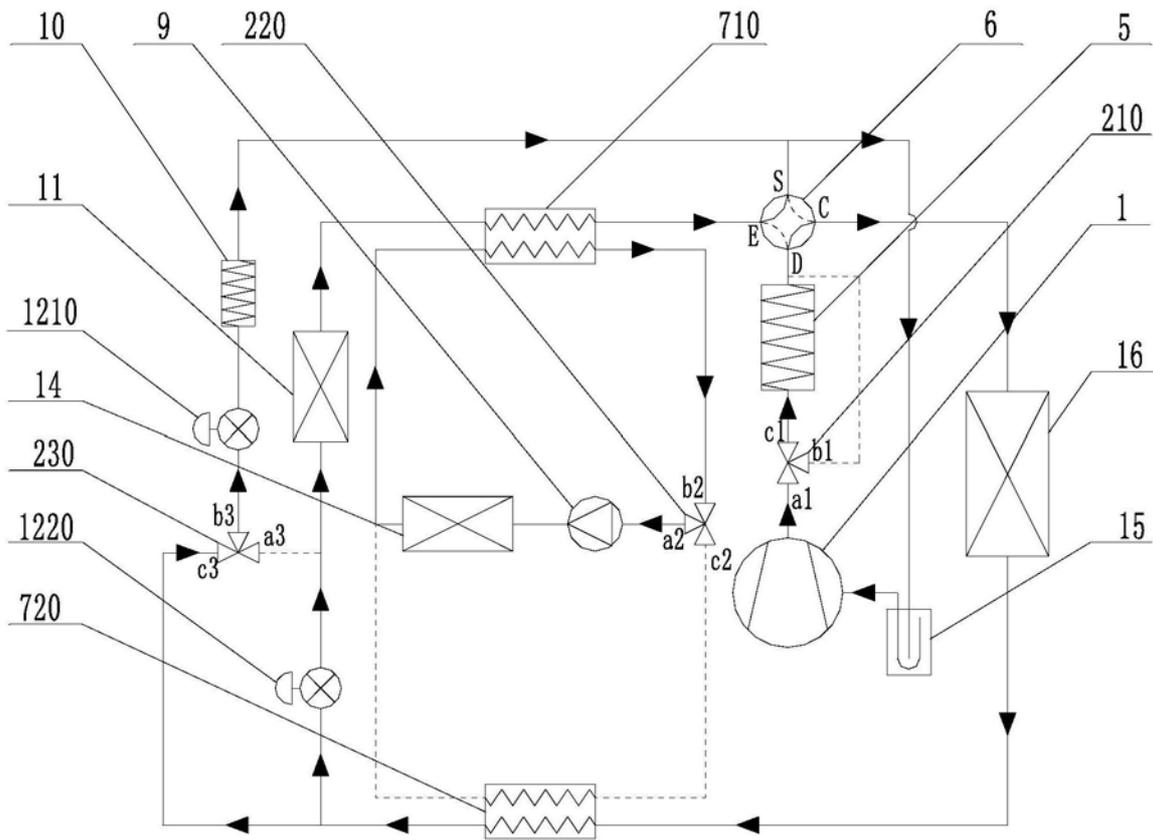


图6