



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111319514 A

(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010129024.2

(22)申请日 2020.02.28

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 陈君 刘超鹏

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60H 1/00(2006.01)

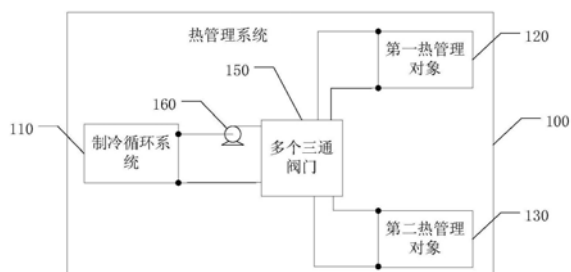
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

## (54)发明名称

一种热管理系统和新能源汽车

## (57)摘要

本申请实施例公开了一种热管理系统和新能源汽车。该热管理系统包括制冷循环系统、流路泵、第一热管理对象、第二热管理对象和多个三通阀门。其中，制冷循环系统和流路泵分别连接多个三通阀门，而制冷循环系统和流路泵通过多个三通阀门分别连接第一热管理对象和第二热管理对象，通过对多个三通阀门中各个三通阀门独立的控制，分别形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路，实现了对第一热管理对象和第二热管理对象的分别独立的温度控制。该新能源汽车包含电动机和该热管理装置。



1. 一种热管理系统,其特征在于,包括:

制冷循环系统、流路泵、第一热管理对象、第二热管理对象和多个三通阀门;

所述制冷循环系统和所述流路泵分别连接所述多个三通阀门;

所述制冷循环系统和所述流路泵通过所述多个三通阀门分别连接所述第一热管理对象和所述第二热管理对象,从而形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路。

2. 根据权利要求1所述热管理系统,其特征在于,

所述第一热管理对象为供热通风与空气调节HVAC系统,所述第二热管理对象为电池包;

所述热管理系统还包括:

温度补偿泵;

所述温度补偿泵与所述电池包的冷却液输出和输入连接,用于将来自所述电池包的输出部分的冷却液导回再输入到所述电池包,从而对所述电池包的冷却温度进行补偿控制并形成所述温度补偿泵到所述电池包的第三冷却液循环回路。

3. 根据权利要求1或2所述热管理系统,其特征在于,

所述第一冷却液循环回路和所述第二冷却液循环回路均包括所述制冷循环系统、所述流路泵以及所述多个三通阀门形成的循环回路公共部分,所述第一冷却液循环回路还包括所述第一热管理对象,所述第二冷却液循环回路还包括所述第二热管理对象。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述热管理系统,其特征在于,

所述多个三通阀门包括第一三通阀门和第二三通阀门;

所述制冷循环系统和所述流路泵分别连接所述多个三通阀门包括:

所述制冷循环系统分别连接所述流路泵和所述第二三通阀门,所述流路泵连接所述第一三通阀门。

5. 根据权利要求4所述热管理系统,其特征在于,

所述制冷循环系统和所述流路泵通过所述多个三通阀门分别连接所述第一热管理对象和所述第二热管理对象,从而形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路,包括:

所述流路泵通过所述第一三通阀门分别连接所述第一热管理对象和所述第二热管理对象,以使得所述制冷循环系统、所述流路泵、所述第一三通阀门、所述第一热管理对象、和所述第二三通阀门形成所述第一冷却液循环回路;

所述制冷循环系统通过所述第二三通阀门分别连接所述第一热管理对象和所述第二热管理对象,以使得所述制冷循环系统、所述流路泵、所述第一三通阀门、所述第二热管理对象和所述第二三通阀门形成所述第二冷却液循环回路。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述热管理系统,其特征在于,还包括:

散热器,所述多个三通阀门还包括第三三通阀门和第四三通阀门;

所述第三三通阀门串接在所述流路泵和所述第一三通阀门之间,所述第四三通阀门串接在所述流路泵和所述第二三通阀门之间,所述散热器分别连接所述第三三通阀门和所述第四三通阀门,以使得所述制冷循环系统、所述流路泵、所述第三三通阀门、所述散热器和所述第四三通阀门形成第四冷却液循环回路。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述热管理系统,其特征在于,还包括:

膨胀水箱,所述膨胀水箱串接在所述制冷循环系统和所述第二三通阀门之间,用于容纳由于热膨胀造成的冷却液体积增大量。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述热管理系统,其特征在于,所述制冷循环系统包括冷却器、冷凝器和压缩机;

所述冷凝器分别连接所述压缩机和所述冷却器,所述压缩机连接所述冷却器;

所述压缩机,用于从所述冷却器获取气态制冷剂,并向所述冷凝器输送所述气态制冷剂;

所述冷凝器,用于为所述气态制冷剂制冷,使得所述气态制冷剂转化为液态制冷剂,以获取热量,并以获取的热量为冷却液制热,并在所述压缩机所提供的压力下向所述冷却器输送所述液态制冷剂;

所述冷却器,用于使用所述液态制冷剂为冷却液制冷,以将所述液态制冷剂转化为所述气态制冷剂。

9. 根据权利要求8所述热管理系统,其特征在于,所述制冷循环系统还包括:

节流机构和贮液干燥器;

所述节流机构串接在所述冷却器和所述冷凝器之间,用于控制从所述冷凝器到所述冷却器的所述液态制冷剂的流量;

所述贮液干燥器串接在所述冷却器和所述压缩机之间,用于干燥以及过滤所述气态制冷剂。

10. 根据权利要求8或9所述热管理系统,其特征在于,

所述HVAC系统包括冷芯和热芯;

所述冷芯,用于接收来自所述冷却器的冷却液,并使用接收的冷却液制冷;

所述热芯,用于接收来自所述冷凝器的冷却液,并使用接收的冷却液制热。

11. 一种新能源汽车,其特征在于,包括电动机和如权利要求1-10任一项所述的热管理系统。

## 一种热管理系统和新能源汽车

### 技术领域

[0001] 本申请涉及热管理领域,尤其涉及一种热管理系统和新能源汽车。

### 背景技术

[0002] 电动汽车主要通过电池提供能量,与传统燃油汽车相比较,电池具有节能环保等特点。一般的,电池的最佳使用温度区间为 $20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ,太高或太低的温度会造成对电池的性能和寿命造成恶性影响。因此,在实际应用场景中,需要对电池进行热管理。

[0003] 对于电池的热管理,当前主要通过间接换热进行。间接换热是指换热介质之间不直接接触的一种换热形式,是一种从时间和工艺上低生产成本、高生产效率的换热形式。具体的,通过制冷循环系统调节冷却液的温度,然后将调节温度后的冷却液通过管道输送到电池,以调节电池的温度。在电动汽车中,除了电池外,还有其他的热管理对象,比如座舱。

[0004] 当前,多个热管理对象可以串联的方式连接。在串联的方式连接的情况下,由于流经第一个热管理对象的冷却液温度改变了,当这些温度改变后的冷却液流向之后的热管理对象时,无法控制这些冷却液的温度,也无法保障对第二个热管理对象的温度控制。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种热管理系统和新能源汽车,用于并联不同的热管理对象,以分别调节温度。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请实施例提供以下技术方案:

[0007] 本申请第一方面提供了一种热管理系统,包括制冷循环系统、流路泵、第一热管理对象、第二热管理对象和多个三通阀门。其中,制冷循环系统和流路泵分别连接多个三通阀门,制冷循环系统和流路泵通过多个三通阀门分别连接第一热管理对象和第二热管理对象,从而形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路。

[0008] 通过对多个三通阀门中各个三通阀门独立的控制,以控制是否开通第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路,或控制冷却液分别进入第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的流量的多少,实现了对第一热管理对象和第二热管理对象的分别独立的温度控制。

[0009] 在一些可能的实现方式中,第一热管理对象为供热通风与空气调节HVAC系统,第二热管理对象为电池包,通过对第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路分别进行温度控制,分别独立满足了HVAC系统和电池包不同的温度需求。

[0010] 在一些可能的实现方式中,热管理系统还包括温度补偿泵,其中,温度补偿泵与电池包的冷却液输出和输入连接,用于将来自电池包的输出部分的冷却液导回再输入到电池包,从而对电池包的冷却温度进行补偿控制并形成温度补偿泵到电池包的第三冷却液循环回路,使得电池包接收的冷却液与HVAC系统接收的冷却液的温度不相同,增进了分别根据不同的温度需求对HVAC系统和电池包的温度控制。

[0011] 在一些可能的实现方式中,第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路均包括制

冷循环系统、流路泵以及多个三通阀门形成的循环回路公共部分,第一冷却液循环回路还包括第一热管理对象,第二冷却液循环回路还包括第二热管理对象,具体的,多个三通阀门包括第一三通阀门和第二三通阀门,制冷循环系统分别连接流路泵和第二三通阀门,流路泵连接第一三通阀门。从而形成包括第一热管理对象的第一冷却液循环回路,以及包括第二热管理对象的第二冷却液循环回路。

[0012] 具体的,第一冷却液循环回路为:流路泵通过第一三通阀门分别连接第一热管理对象和第二热管理对象,以使得制冷循环系统、流路泵、第一三通阀门、第一热管理对象、和第二三通阀门,第二冷却液循环回路为:制冷循环系统通过第二三通阀门分别连接第一热管理对象和第二热管理对象,以使得制冷循环系统、流路泵、第一三通阀门、第二热管理对象和第二三通阀门。

[0013] 在一些可能的实现方式中,热管理系统还包括散热器,多个三通阀门还包括第三三通阀门和第四三通阀门。其中,第三三通阀门串接在流路泵和第一三通阀门之间,第四三通阀门串接在流路泵和第二三通阀门之间,散热器分别连接第三三通阀门和第四三通阀门,以使得形成第四冷却液循环回路:制冷循环系统、流路泵、第三三通阀门、散热器和第四三通阀门。通过第四冷却液循环回路,散热器为制冷循环系统与外界环境进行换热,以散去制冷循环系统中多余的热量。

[0014] 在一些可能的实现方式中,热管理系统还包括膨胀水箱,膨胀水箱串接在制冷循环系统和第二三通阀门之间,用于容纳由于热膨胀造成的冷却液体积增大量,避免了当冷却液升温时,由于热胀冷缩,冷却液的总体积增加,冷却液体积增大量可能会导致的液压增大或管道爆裂的问题。

[0015] 在一些可能的实现方式中,制冷循环系统包括冷却器、冷凝器和压缩机。其中,冷凝器分别连接压缩机和冷却器,压缩机连接冷却器。压缩机,用于从冷却器获取气态制冷剂,并向冷凝器输送气态制冷剂。冷凝器,用于为气态制冷剂制冷,使得气态制冷剂转化为液态制冷剂,以获取热量,并以获取的热量为冷却液制热,并在压缩机所提供的压力下向冷却器输送液态制冷剂。冷却器,用于使用液态制冷剂为冷却液制冷,以将液态制冷剂转化为气态制冷剂。

[0016] 需要说明的是,压缩机是一种将低压气体提升为高压气体的从动的流体机械,可以说是制冷循环系统的核心。压缩机吸入低温低压的制冷剂气体,通过电机运转带动活塞对其进行压缩后,向排气管排出高温高压的制冷剂气体,为制冷剂在制冷剂循环回路提供动力。

[0017] 在本申请实施例中,冷凝器首先将制冷剂冷却,并在冷却的过程中获取热量,用于为冷却液制热。在压缩机的工作下,冷凝器通过管道将制冷后的制冷剂输送给冷却器,然后冷却器使用制冷剂对冷却液制冷,并从冷却液中获取热量。获取热量后的制冷剂汽态化,冷却器将汽态化后制冷剂通过管道输送回冷凝器,冷凝器再对该制冷剂进行制冷,以此循环。综上所述,制冷剂通过不同的形态,携带不同的热量,在冷却器和冷凝器中循环,使得冷却器制冷以及冷凝器制热。

[0018] 在一些可能的实现方式中,制冷循环系统还包括节流机构和贮液干燥器,其中,节流机构串接在冷却器和冷凝器之间,用于控制从冷凝器到冷却器的液态制冷剂的流量,贮液干燥器串接在冷却器和压缩机之间,用于干燥以及过滤气态制冷剂。

[0019] 在一些可能的实现方式中,HVAC系统包括冷芯和热芯,其中,冷芯用于接收来自冷却器的冷却液,并使用接收的冷却液制冷,热芯用于接收来自冷凝器的冷却液,并使用接收的冷却液制热。那么,HVAC系统即可接受制热也可以接受制冷。

[0020] 本申请第二方面实施例还提供了一种热管理系统,热管理系统包括两套热管理子系统,其中一套为制冷子系统,另一套为制热子系统。

[0021] 具体的,制冷子系统包括制冷循环系统中的冷却器、第一流路泵、HVAC系统中的冷芯、电池包、第一温度补偿泵、第一三通阀门和第二三通阀门。其中,冷却器连接第一流路泵,冷却器和第一流路泵分别连接第一三通阀门和第二三通阀门,第一三通阀门分别连接冷芯和电池包,第二三通阀门分别连接冷芯和电池包,以形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路。

[0022] 其中,第一冷却液循环回路为冷却器、第一流路泵、第一三通阀门、冷芯、第二三通阀门,其中,第二冷却液循环回路为冷却器、第一流路泵、第一三通阀门、电池包、第二三通阀门。在一些可能的实现方式,制冷子系统还可以包括第一膨胀水箱,第一膨胀水箱串接在冷却器和第二三通阀门之间。

[0023] 制热子系统包括制冷循环系统中的冷凝器、第二流路泵、HVAC系统中的热芯、电池包、第二温度补偿泵、第三三通阀门和第四三通阀门。其中,冷凝器连接第二流路泵,冷凝器和第二流路泵分别连接第三三通阀门和第四三通阀门,第三三通阀门分别连接热芯和电池包,第四三通阀门分别连接热芯和电池包,以形成相互独立的第三冷却液循环回路和第四冷却液循环回路。其中,第三冷却液循环回路为冷凝器、第二流路泵、第三三通阀门、热芯、第四三通阀门,第四冷却液循环回路为冷凝器、第二流路泵、第三三通阀门、电池包、第四三通阀门。在一些可能的实现方式,制冷子系统还可以包括第二膨胀水箱,第二膨胀水箱串接在冷凝器和第四三通阀门之间。

[0024] 在本申请实施例中,在一个时间段内,制冷循环系统可以通过冷却器为HVAC系统中的冷芯制冷和/或电池制冷,同时,制冷循环系统还可以通过冷凝器为HVAC系统中的热芯制热和/或电池制热,实现了同时制冷和制热。

[0025] 在一些可能的实现方式中,可以将第一三通阀门连接第七三通阀门,将第二三通阀门连接第八三通阀门,将第三三通阀门连接第七三通阀门,将第四三通阀门连接第八三通阀门,然后第七三通阀门和第八三通阀门连接电池包。此时,仅需设置一个温度补偿泵,从而减少了部件的数量,降低了实施成本。

[0026] 在一些可行的实施例中,热管理系统的两个热管理子系统还可以分别设置有散热器。具体的,热管理系统中制冷子系统包括第九三通阀门和第十三三通阀门,第一散热器。其中,第九三通阀门设置在第一流路泵和第一三通阀门之间,第十三三通阀门设置在第一膨胀水箱和第二三通阀门之间,第九三通阀门和第十三三通阀门均连接第一散热器。热管理系统中制热子系统包括第十一三通阀门和第十二三通阀门,第二散热器。其中,第十一三通阀门设置在第二流路泵和第三三通阀门之间,第十二三通阀门设置在第二膨胀水箱和第四三通阀门之间,第十一三通阀门和第十二三通阀门均连接第二散热器。那么,冷却液和冷凝器可以在相同的时间段分别使用各自的散热器。

[0027] 在一些可行的实施例中,可以仅为热管理系统设置一个散热器。具体的,热管理系统还包括第五三通阀门和第六三通阀门,第五三通阀门分别连接第十三三通阀门和第十二三

通阀门,第六三通阀门分别连接第九三通阀门和第十一三通阀门,第五三通阀门和第六三通阀门分别连接散热器。则冷却器和冷凝器可以在对方不使用散热器的时候使用,那么仅需设置一个散热器,就可以实现上述的散热的功能,从而减少了部件的数量,降低了实施成本。

[0028] 本申请第三方面提供了一种新能源汽车,包括电动机和上述第一方面所述的热管理系统。该新能源汽车通过对热管理系统中多个三通阀门中各个三通阀门独立的控制,以控制是否开通第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路,或控制冷却液分别进入第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的流量的多少,实现了对第一热管理对象和第二热管理对象的分别独立的温度控制。

### 附图说明

- [0029] 图1为当前的热管理系统的示意图;
- [0030] 图2-1为本申请的一种热管理系统的实施例示意图;
- [0031] 图2-2为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0032] 图3为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0033] 图4-1为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0034] 图4-2为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0035] 图4-3为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0036] 图5为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0037] 图6为本申请的一种热管理系统中制冷循环系统的实施例示意图;
- [0038] 图7为本申请的一种热管理系统中制冷循环系统的另一实施例示意图;
- [0039] 图8-1为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0040] 图8-2为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0041] 图8-3为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0042] 图9为本申请的一种热管理系统中HVAC系统的实施例示意图;
- [0043] 图10-1为本申请的一种热管理系统的实施例示意图;
- [0044] 图10-2为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0045] 图10-3为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0046] 图10-4为本申请的一种热管理系统的另一实施例示意图;
- [0047] 图11为本申请的一种新能源汽车的实施例示意图。

### 具体实施方式

[0048] 本申请实施例提供了一种热管理系统和新能源汽车,用于并联不同的热管理对象,以分别调节温度。

[0049] 与传统燃油汽车相比较,电动汽车主要通过电池提供能量,电池具有节能环保的特点。对于电动汽车,电池是核心组件,多个电池组成电池包。电池的成本、性能和寿命在很大程度上决定了电动汽车的成本和可靠性,所以任何影响到电池的参数都需要优化,其中电池自身温度高低和内部温度均匀性对起性能和寿命影响很大。较高的温度会加速其化学反应,对电池产生永久性的破坏,还有可能损坏基板,从而导致过充电现象,严重影响电池

的使用寿命和性能。有研究标明：在45℃环境温度下工作时，电池的循环次数减少近60%，当高倍率充电时，温度上升5℃，电池寿命将减半。综上所述，适宜的工作温度是电池良好性能发挥的前提，开发一种行之有效的热管理系统，对提高电池的整体性能具有重要意义。

[0050] 在热管理系统中，对电池的温度控制方式主要有空气换热、液体换热或其他变相材料换热。空气换热是较早的常用的温度控制方式，但是随着电池的能量越来越高，对空气的流速和流量的需求越来越大，这对风扇的功率有很高的要求，而且产生巨大的噪声，因此空气换热逐步无法满足电池的热管理需求。相对于空气，一些液体的导热系数更高，比热容也更高，比如水。在常温下水的导热系数的空气的几十倍，而且水的比热容是空气的4倍，因此通常认为用液体换热比空气换热有更好的效果，更能满足电池的热管理需求。为此，当前液体换热逐步取代了空气换热成为主流的换热方案。

[0051] 液体换热也分为直接换热和间接换热。直接换热指的是通过导热系数较高的液体直接解除电池，带走热量。直接换热所用的液体一般粘度大，流动性弱，如氟利昂。间接换热通过至少两种液体，其中一种液体对另一种液体进行温度控制，被进行温度控制之后的液体接触电池，以对电池进行温度控制。被进行温度控制的液体称为冷却液，常用的冷却液有水、乙二醇或二者混合，具有流动性强，换热系数高的特点。间接换热是一种从时间和工艺上低生产成本、高生产效率的换热形式，当前对于电池的热管理主要通过间接换热。

[0052] 当前，对于间接换热的方式，热管理系统可以包括制冷循环系统和多个热管理对象，热管理系统用于对冷却液进行温度控制，并将温度控制后的冷却液往多个热管理对象输送，以对多个热管理对象进行温度控制。当前多个热管理对象相对于制冷循环系统串联，以2个热管理对象为例，如图1所示，热管理系统包括制冷循环系统、热管理对象1和热管理对象2。制冷循环系统对冷却液进行温度控制后，将温度控制后的冷却液往热管理对象1输送，冷却液流经热管理对象1后，温度改变了，继续流向热管理对象2，最后返回制冷循环系统。那么，由于无法控制经过热管理对象1之后的冷却液的温度，因此无法准确的对热管理对象2进行温度控制。

[0053] 为此，本申请提出了一种热管理系统，用于并联不同的热管理对象，以分别调节温度。以下通过两个实施例分别进行说明。

[0054] 实施例一、

[0055] 如图2-1所示，本申请实施例提出了一种热管理系统100，该热管理系统100包括制冷循环系统110、流路泵160、第一热管理对象120、第二热管理对象130和多个三通阀门150。其中，制冷循环系统110和流路泵160分别连接多个三通阀门150，制冷循环系统110和流路泵160通过多个三通阀门150分别连接第一热管理对象120和第二热管理对象130，从而形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路。

[0056] 其中，制冷循环系统110用于对冷却液进行温度控制。流路泵160用于对冷却液加压，使得冷却液在第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路中流动。多个三通阀门150用于控制冷却液的流向和流量，以控制冷却液是否在第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路中流动，以及流动的量。

[0057] 在一些可能的实现方式，第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路均包括制冷循环系统110、流路泵160以及多个三通阀门150形成的循环回路公共部分，第一冷却液循环回路还包括第一热管理对象120，第二冷却液循环回路还包括第二热管理对象130。



[0058] 具体的,当流量泵160工作时,流量泵160将制冷循环系统110中进行温度控制后的冷却液向多个三通阀门150输送,以使得多个三通阀门150将冷却液通过相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路分别送往第一热管理对象120和第二热管理对象130,通过流经的冷却液与第一热管理对象120和第二热管理对象130进行换热。换热后的冷却液通过多个三通阀门150返回制冷循环系统110,完成了第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的完整流向。在本申请实施例中,通过对多个三通阀门150中各个三通阀门独立的控制,例如是否开启/开启哪个口/冷却液流量是多少,以控制是否开通第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路,或控制冷却液分别进入第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的流量,实现了对第一热管理对象120和第二热管理对象130的分别独立的温度控制。

[0059] 在一些可能的实现方式中,如图2-2所示,多个三通阀门150包括第一三通阀门151和第二三通阀门152,制冷循环系统110分别连接流路泵160和第二三通阀门152,流路泵160连接第一三通阀门151。

[0060] 可知,多个三通阀门中的每个三通阀门都有3个口,在此分别称为A口,B口和C口。在本申请实施例中,制冷循环系统110连接流路泵160,流路泵160连接第一三通阀门151的A口,第一三通阀门151的B口和C口分别连接第一热管理对象120和第二热管理对象130,第一热管理对象120和第二热管理对象130另外分别连接第二三通阀门151的B口和C口,第二三通阀门151的A口连接制冷循环系统110,以使得制冷循环系统110、流路泵160、第一三通阀门151(A口和B口)、第一热管理对象120和第二三通阀门152(B口和A口)形成第一冷却液循环回路,制冷循环系统110、流路泵160、第一三通阀门151(A口和C口)、第二热管理对象130和第二三通阀门152(C口和A口)形成第二冷却液循环回路。

[0061] 那么,当冷却液通过流路泵160加压而流向第一三通阀门151的A口时,第一三通阀门151通过B口和C口分别向第一热管理对象120和/或第二热管理对象130输送冷却液,以使得冷却液对第一热管理对象120和/或第二热管理对象130进行温度控制。换热后的冷却液分别从第一热管理对象120和/或第二热管理对象130返流,分别流向第二三通阀门152的B口和C口。第二三通阀门152通过B口和C口接收到冷却液后,汇聚在A口返回给制冷循环系统110,因此完成的第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路中的冷却液的完整的流动。

[0062] 在一些可能的实现方式,当制冷循环系统110仅为第一热管理对象120进行温度控制,而不为第一热管理对象130进行温度控制时,即可使冷却液进入第一冷却液循环回路,而不进入第二冷却液循环回路,即分别开启第一三通阀门151和第二三通阀门152的A口和B口,而分别关闭第一三通阀门151和第二三通阀门152的C口;当制冷循环系统110仅为第二热管理对象130进行温度控制,而不为第二热管理对象120进行温度控制时,即可使冷却液进入第二冷却液循环回路,而不进入第一冷却液循环回路,即分别开启第一三通阀门151和第二三通阀门152的A口和C口,而分别关闭第一三通阀门151和第二三通阀门152的B口;当制冷循环系统110同时对第一热管理对象120和第二热管理对象130进行温度控制时,即可使冷却液同时进入第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路,即分别开启第一三通阀门151和第二三通阀门152的A口、B口和C口。

[0063] 综上所述,通过对第一三通阀门151和第二三通阀门152的控制,可以控制是否开

通第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路,以及控制其冷却液的流量,实现了对第一热管理对象120和第二热管理对象130的分别独立的温度控制。

[0064] 在一些可能的实现方式中,当冷却液升温时,由于热胀冷缩,冷却液的总体积增加,冷却液体积增大量可能会导致液压增大,严重的可能会导致管道爆裂。为了容纳冷却液体积增大量,以使得热管理系统100维持正常运行,如图3所示,可以在热管理系统100中设置膨胀水箱170。具体的,膨胀水箱170串接在制冷循环系统110和第二三通阀门152之间,用于容纳由于热膨胀造成的冷却液体积增大量。

[0065] 在一些可能的实现方式,热管理对象的类型可以为HVAC系统、电池包、热电机等。在本申请实施例中,以第一热管理对象120为HVAC系统120,第二热管理对象130为电池包130为例进行说明。

[0066] 需要说明的是,HVAC系统120一般设置在座舱,由于座舱是驾驶员所在的空间,需要温度宜人,即一般在 $16^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 为宜,那么HVAC系统120的温度控制需要随着室外气温的变化而调整。比如冬天需要制热,夏天需要制冷,白天需要制冷,晚上需要制热。而电池包130的最佳使用温度区间为 $20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ,太高或太低的温度会造成对电池的性能和寿命造成恶性影响。电池包130的温度与工况息息相关,比如电动汽车行驶的时候,电池包需要制冷,当电动汽车熄火停车的时候,电池包130需要制热。HVAC系统120和电池包130需要制热或制冷的情况并不相关,造成两者的温度需求不一致。在本申请实施例中,通过对第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路分别进行温度控制,分别满足了HVAC系统120和电池包130不同的温度需求。

[0067] 上述热管理系统100中,虽然可以分别控制第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路中的冷却液的流量,但是分别进行第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路中的冷却液的温度是相同的,这对于HVAC系统120和电池包130的温度控制而言不够灵活。

[0068] 为此,在一些可能的实现方式中,如图4-1所示,热管理系统100还包括温度补偿泵140。其中,温度补偿泵140与电池包130的冷却液输出和输入连接,用于将来自电池包130的输出部分的冷却液导回再输入到电池包130,从而对电池包130的冷却温度进行补偿控制并形成温度补偿泵140到电池包130的第三冷却液循环回路,以调节流向电池包130的冷却液的温度,使得电池包130接收的冷却液与HVAC系统120接收的冷却液的温度不相同,增进了分别根据不同的温度需求对HVAC系统120和电池包130的温度控制。

[0069] 具体的,当冷却液分别流经HVAC系统120和电池包130后,冷却液通过换热而改变了自身的温度。需要说明的是,制冷循环系统110可以为制冷,也可以为制热,在此以制冷为例。

[0070] 若电池包130所需要的温度较高,而HVAC系统120所需要的温度较低,但是冷却液分别通过第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路进入HVAC系统120和电池包130时,进入HVAC系统120和电池包130的冷却液的温度相同。当冷却液分别与HVAC系统120和电池包130换热后,返流的冷却液的温度提高了。此时,温度补偿泵140获取提高温度后的冷却液,通过第三冷却液循环回路,混入来自第一三通阀门151的冷却液,成为新的冷却液,流进电池包130,使得流进电池包130比流进HVAC系统120的冷却液温度要高,满足了电池包130较高的温度需求。

[0071] 在一些可能的实现方式,如图4-2所示,也可以设置第二温度补偿泵140-2与HVAC

系统120的冷却液输出和输入连接,用于将来自HVAC系统120的输出部分的冷却液导回再输入到HVAC系统120,从而对HVAC系统120的冷却温度进行补偿控制并形成第二温度补偿泵140-2到HVAC系统120的冷却液循环回路,以调节流向电池包130的冷却液的温度,使得电池包130接收的冷却液与HVAC系统120接收的冷却液的温度不相同,进一步分别满足了HVAC系统120和电池包130不同的温度需求。

[0072] 以制热为例,当冷却液分别流经HVAC系统120和电池包130后,冷却液通过换热而改变了自身的温度。电池包130所需要的温度较高,而HVAC系统120所需要的温度较低,冷却液分别通过第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路进入HVAC系统120和电池包130时,冷却液分别与HVAC系统120和电池包130换热后,返流的冷却液的温度降低了,此时,温度补偿泵140获取降低温度后的冷却液,通过第二温度补偿泵140-2到HVAC系统120的冷却液循环回路,混入来自第一三通阀门151的冷却液,成为新的冷却液,流进HVAC系统120,使得流进HVAC系统120比流进HVAC系统120的冷却液温度要低,满足了HVAC系统120较低的温度需求。

[0073] 在一些可能的实现方式,如图4-3所示,也可以既设置温度补偿泵140与电池包130的冷却液输出和输入连接,也设置第二温度补偿泵140-2与HVAC系统120的冷却液输出和输入连接,那么,无论冷却液用于制冷还是制热,无论HVAC系统120和电池包130的温度需求孰高孰低,都可以通过第二温度补偿泵140-2和温度补偿泵140分别独立控制HVAC系统120和电池包130的温度,更灵活地满足HVAC系统120和电池包130的不同温度需求。

[0074] 为了表述简洁,在本申请实施例的以下描述中,仅以电池包130处设置有温度补偿泵140为例进行说明。

[0075] 在一些可能的实现方式中,如图5所示,热管理系统100还包括散热器190,多个三通阀门150还包括第三三通阀门153和第四三通阀门154。第三三通阀门153串接在流路泵160和第一三通阀门151之间,第四三通阀门154串接在流路泵160和第三三通阀门152之间,散热器190分别连接第三三通阀门153和第四三通阀门154,以使得制冷循环系统110、流路泵160、第三三通阀门153(A口和C口)、散热器190和第四三通阀门154(A口和C口)形成第四冷却液循环回路。散热器190用于为制冷循环系统110与外界环境进行换热,以散去制冷循环系统110中多余的热量。

[0076] 在一些可能的实现方式中,如图6所示,制冷循环系统110包括冷却器111、冷凝器112和压缩机115。其中,冷凝器112分别连接压缩机115和冷却器111,压缩机115连接冷却器111,形成冷凝器112、压缩机115和冷却器111的制冷剂循环回路。

[0077] 需要说明的是,压缩机115是一种将低压气体提升为高压气体的从动的流体机械,可以说是制冷循环系统110的心脏。压缩机115吸入低温低压的制冷剂气体,通过电机运转带动活塞对其进行压缩后,向排气管排出高温高压的制冷剂气体,为制冷剂在制冷剂循环回路提供动力。

[0078] 需要说明的是,制冷剂又称冷媒、致冷剂、雪种,是用于进行能量转化的媒介物质,如氟利昂(饱和碳氢化合物的氟、氯、溴衍生物)、共沸混合工质(由两种氟利昂按一定比例混合而成的共沸溶液)、碳氢化合物(丙烷、乙烯等)、氨等。

[0079] 在本申请实施例中,冷凝器112首先将制冷剂冷却,并在冷却的过程中获取热量,用于为冷却液制热。在压缩机115的工作下,冷凝器112通过管道将制冷后的制冷剂输送给

冷却器111,然后冷却器111使用制冷剂对冷却液制冷,并从冷却液中获取热量。获取热量后的制冷剂汽态化,冷却器111将汽态化后制冷剂通过管道输送回冷凝器112,冷凝器112再对该制冷剂进行制冷,以此循环。

[0080] 综上所述,制冷剂通过不同的形态,携带不同的热量,在冷却器111和冷凝器112中循环,使得冷却器111制冷以及冷凝器112制热。

[0081] 在一些可能的实现方式中,如图7所示,制冷循环系统110还包括节流机构114和贮液干燥器116。节流机构114串接在冷却器111和冷凝器112之间,用于控制从冷凝器112到冷却器111的液态制冷剂的流量;贮液干燥器116串接在冷却器111和压缩机115之间,用于干燥以及过滤气态制冷剂。

[0082] 节流机构114又称为流量控制机构、节流阀、膨胀阀,用于将冷凝器中冷凝压力下的饱和液体(或过冷液体)节流,节流后降压至蒸发压力和蒸发温,达到制冷降温的目的,还用于根据负荷的变化,调节进入冷却器111的流量,以适应冷却器111的负荷变化。

[0083] 贮液干燥器116在制冷循环系统110中起到贮液和吸水的作用,同时还有过滤和连接空调管路的辅助作用。又称贮液器、贮液干燥器、贮液罐、储液罐、干燥筒、干燥罐。具体的,在制冷过程中,制冷剂通过物理形态的转化,达到吸热和放热的效果,在冷媒添加在空调器密封系统中时,不可避免的会参入空气中的水分和管路中的杂质。水分在物理形态转化过程中会结成固态的冰,堵塞空调系统密闭管路,从而影响制冷剂流动,最终导致制冷失效,严重时会产生爆破。贮液干燥器的作用就是吸走密封空调管路中的水分,同时过滤掉管路中的微小杂质。

[0084] 在一些可能的实现方式,可以如图8-1所示,制冷循环系统110中的冷却器111和流路泵160分别通过多个三通阀门150与第一热管理对象120、第二热管理对象130连通,以使得冷却器111对第一热管理对象120、第二热管理对象130制冷,这样的热管理系统100具有制冷功能。

[0085] 在一些可能的实现方式,可以如图8-2所示,制冷循环系统110中的冷凝器112和流路泵160分别通过多个三通阀门150与第一热管理对象120、第二热管理对象130连通,以使得冷凝器112对第一热管理对象120、第二热管理对象130制热,这样的热管理系统100具有制热功能。

[0086] 在一些可能的实现方式,可以如图8-3所示,制冷循环系统110中的冷却器111和冷凝器112均连接第五三通阀门155和第六三通阀门156,以使得制冷循环系统110中的冷却器111和冷凝器112均通过第五三通阀门155连接流路泵160,制冷循环系统110中的冷却器111和冷凝器112均通过第六三通阀门156连接膨胀水箱170,以使得冷却器111/冷凝器112对第一热管理对象120、第二热管理对象130制冷/制热,这样的热管理系统100具有制冷功能/制热功能。具体的,在制冷时,分别开启第五三通阀门155和第六三通阀门156的A口和B口,关闭C口;而在制热时,分别开启第五三通阀门155和第六三通阀门156的B口和C口,关闭A口。那么,在一个时间段内,热管理系统100可以进行制冷或制热。

[0087] 在一些可能的实现方式中,如图9所示,HVAC系统120包括冷芯121和/或热芯122。冷芯121,用于接收来自冷却器111的冷却液,并使用接收的冷却液制冷;热芯122,用于接收来自冷凝器112的冷却液,并使用接收的冷却液制热。需要说明的是,若热管理系统100具有制冷功能(如图8-1所示),那么HVAC系统120包括热芯;若热管理系统100具有制热功能(如

图8-2所示),那么HVAC系统120包括冷芯;若热管理系统100具有制冷功能和制热功能(如图8-3所示),那么HVAC系统120包括热芯和冷芯。

[0088] 如图9所示,HVAC系统120还可以包括第七三通阀门157和第八三通阀门158,其中第七三通阀门157的A口与第一三通阀门151连接,第八三通阀门158的A口与第二三通阀门152连接,第七三通阀门157的B口和C口分别连接冷芯121和热芯122,第八三通阀门158的B口和C口分别连接冷芯121和热芯122。那么,在制冷时:打开第七三通阀门157的A口和B口以及第八三通阀门158的A口和B口,关闭第七三通阀门157的C口和第八三通阀门158的C口;在制热时,打开第七三通阀门157的A口和C口以及第八三通阀门158的A口和C口,关闭第七三通阀门157的B口和第八三通阀门158的B口。

[0089] 通过上述的技术方案,实现了对是否开通第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的控制,或对冷却液分别进入第一冷却液循环回路和/或第二冷却液循环回路的流量的多少的控制,实现了对第一热管理对象和第二热管理对象的分别独立的温度控制。

[0090] 以上通过本申请的实施例一描述了可以制热和/或制冷的热管理系统,但是无法同时制热和制冷,以下通过实施例二描述可以同时进行制热和制冷的热管理系统。

[0091] 实施例二、

[0092] 如图10-1所示,在本申请实施例还提供了一种热管理系统200,热管理系统200包括两套热管理子系统,其中一套用于制冷,另一套用于制热。

[0093] 具体的,制冷子系统包括:制冷循环系统210中的冷却器211、第一流路泵261、HVAC系统220中的冷芯221、电池包230、第一温度补偿泵241、第一三通阀门251和第二三通阀门252。其中,冷却器211连接第一流路泵261,冷却器211和第一流路泵261分别连接第一三通阀门251和第二三通阀门252,第一三通阀门251分别连接冷芯221和电池包230,第二三通阀门252分别连接冷芯221和电池包230,以形成相互独立的第一冷却液循环回路和第二冷却液循环回路。其中,第一冷却液循环回路为冷却器211、第一流路泵261、第一三通阀门251、冷芯221、第二三通阀门252;第二冷却液循环回路为冷却器211、第一流路泵261、第一三通阀门251、电池包230、第二三通阀门252。在一些可能的实现方式,制冷子系统还可以包括第一膨胀水箱271,第一膨胀水箱271串接在冷却器211和第二三通阀门252之间。需要说明的是,上述各个部件、其形成的冷却液循环回路、制冷原理、各种实现方式以及可实现的技术效果与实施例一中有类似的描述,此处不做赘述。

[0094] 制热子系统包括:制冷循环系统210中的冷凝器212、第二流路泵262、HVAC系统220中的热芯222、电池包230、第二温度补偿泵242、第三三通阀门253和第四三通阀门254。其中,冷凝器212连接第二流路泵262,冷凝器212和第二流路泵262分别连接第三三通阀门253和第四三通阀门254,第三三通阀门253分别连接热芯222和电池包230,第四三通阀门254分别连接热芯222和电池包230,以形成相互独立的第三冷却液循环回路和第四冷却液循环回路。其中,第三冷却液循环回路为冷凝器212、第二流路泵262、第三三通阀门253、热芯222、第四三通阀门254;第四冷却液循环回路为冷凝器212、第二流路泵262、第三三通阀门253、电池包230、第四三通阀门254。在一些可能的实现方式,制冷子系统还可以包括第二膨胀水箱272,第二膨胀水箱272串接在冷凝器212和第四三通阀门254之间。需要说明的是,上述各个部件、其形成的冷却液循环回路、制冷原理、各种实现方式以及可实现的技术效果与实施例一中有类似的描述,此处不做赘述。

[0095] 在本申请实施例中,在一个时间段内,制冷循环系统210可以通过冷却器211为HVAC系统220中的冷芯221制冷和/或电池230制冷,同时,制冷循环系统210还可以通过冷凝器212为HVAC系统220中的热芯222制热和/或电池230制热,实现了同时制冷和制热。

[0096] 具体的,在同一时间段内可以实现以下四种情形的功能:

[0097] 1、为冷芯221制冷,为电池包230制冷:开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口、B口和C口,关闭第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口、B口和C口;

[0098] 2、为冷芯221制冷,为电池包230制热:开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口和B口,关闭C口,开启第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口和C口,关闭B口;

[0099] 3、为冷芯221制热,为电池包230制冷:开启第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口和B口,关闭C口,开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口和C口,关闭B口;

[0100] 4、为冷芯221制热,为电池包230制热:开启第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口、B口和C口,关闭开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口、B口和C口。

[0101] 需要说明的是,除了上述的4种功能外,如图10-1中的实施例还可以同时为HVAC系统220制热和制冷(开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口和B口,开启第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口和B口),同时为电池包230制热和制冷(开启第一三通阀门251和第二三通阀门252的A口和C口,开启第三三通阀门253和第四三通阀门254的A口和C口)。但这是一种能源的浪费,在具体实现的场景中,不需要同时对一个热管理对象进行制热和制冷。

[0102] 因此,在一些可行的实施例中,如图10-2所示,无需为电池包230接两对管道,而是可以将第一三通阀门251的C口连接第七三通阀门257的B口,将第二三通阀门252的C口连接第八三通阀门258的B口,将第三三通阀门253的C口连接第七三通阀门257的A口,将第四三通阀门254的C口连接第八三通阀门258的A口,然后第七三通阀门257的C口和第八三通阀门258的C口连接电池包230。此时,仅需设置一个温度补偿泵240,就可以实现上述的4种所需要的功能,从而减少了部件的数量,降低了实施成本。

[0103] 在一些可行的实施例中,热管理系统200的两个热管理子系统还可以分别设置有散热器。具体的,如图10-3所示,热管理系统200中制冷子系统包括第九三通阀门259和第十三三通阀门2510,第一散热器291。其中,第九三通阀门259设置在第一流路泵261和第一三通阀门251之间,第十三三通阀门2510设置在第一膨胀水箱271和第二三通阀门252之间,第九三通阀门259和第十三三通阀门2510均连接第一散热器291;热管理系统200中制热子系统包括第十一三通阀门2511和第十二三通阀门2512,第二散热器252。其中,第十一三通阀门2511设置在第二流路泵262和第三三通阀门253之间,第十二三通阀门2512设置在第二膨胀水箱272和第四三通阀门254之间,第十一三通阀门2511和第十二三通阀门2512均连接第二散热器252。那么,冷却液211和冷凝器212可以在相同的时间段分别使用各自的散热器。

[0104] 在一些可行的实施例中,可以仅为热管理系统200设置一个散热器290。

[0105] 具体的,如图10-4所示,热管理系统200中制冷子系统包括第九三通阀门259和第十三三通阀门2510,管理系统200中制热子系统包括第十一三通阀门2511和第十二三通阀门2512,第九三通阀门259、第十三三通阀门2510、第十一三通阀门2511和第十二三通阀门2512的位置与图10-3中的相同。

[0106] 热管理系统200还包括第五三通阀门255和第六三通阀门256,第五三通阀门255的

C口和B口分别连接第十三通阀门2510和第十二三通阀门2512,第六三通阀门256的C口和B口分别连接第九三通阀门259和第十一三通阀门2511,第五三通阀门255的A口和第六三通阀门256的A口分别连接散热器290。则冷却器211和冷凝器212可以在对方不使用散热器290的时候使用,那么仅需设置一个散热器290,就可以实现上述的散热的功能,从而减少了部件的数量,降低了实施成本。

[0107] 基于同一技术构思,如见图11所示,本申请实施例还提供了一种新能源汽车300,该新能源汽车300包含电动机310和前述热管理装置100/200。

[0108] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0109] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

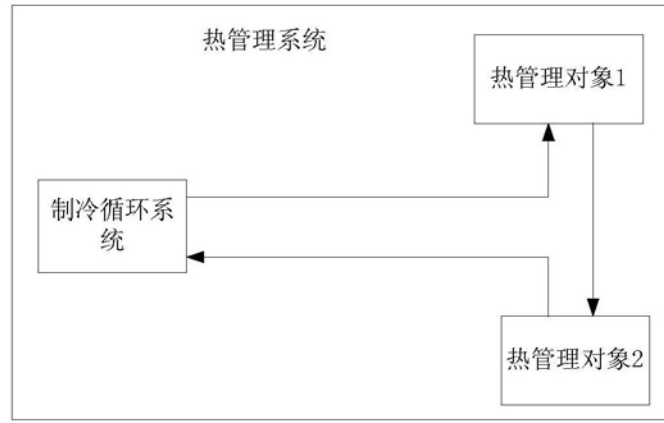


图1

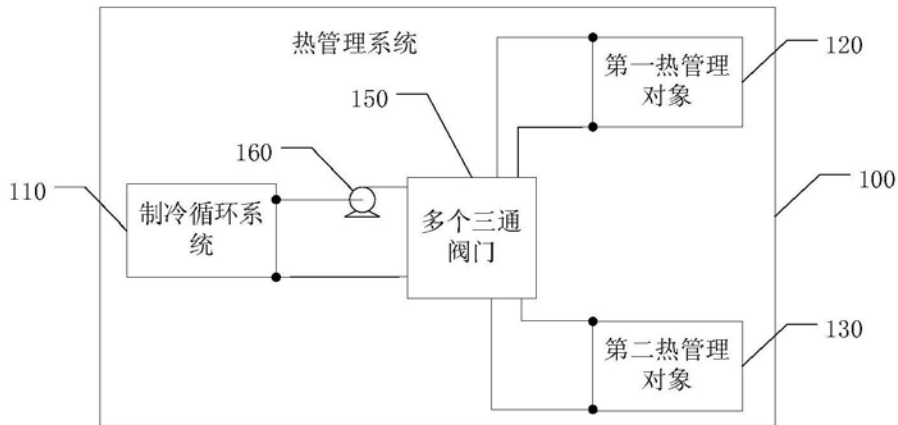


图2-1

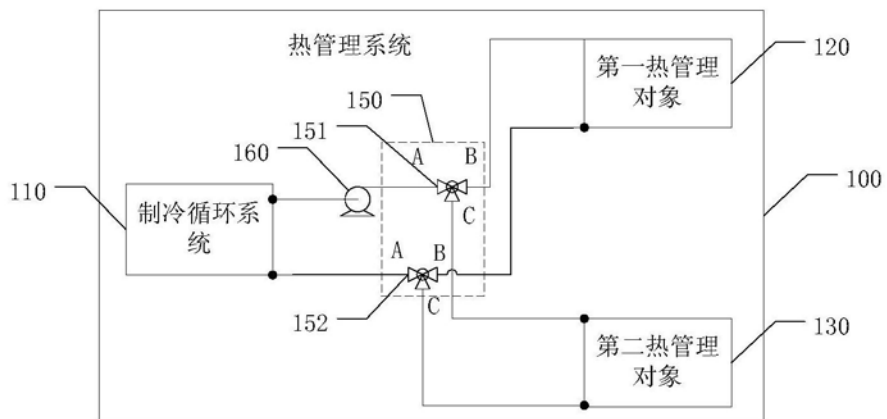


图2-2



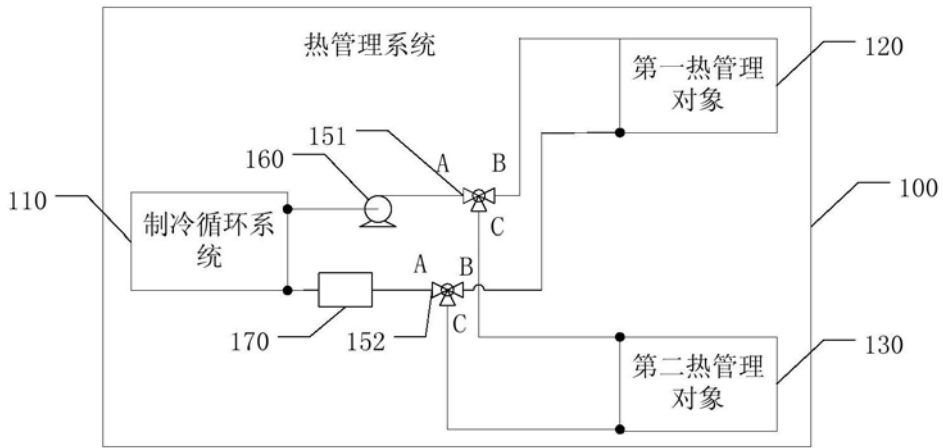


图3

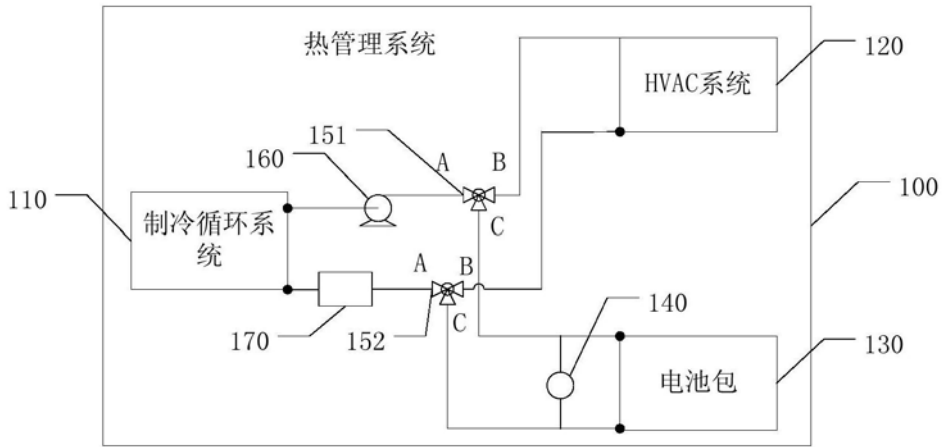


图4-1

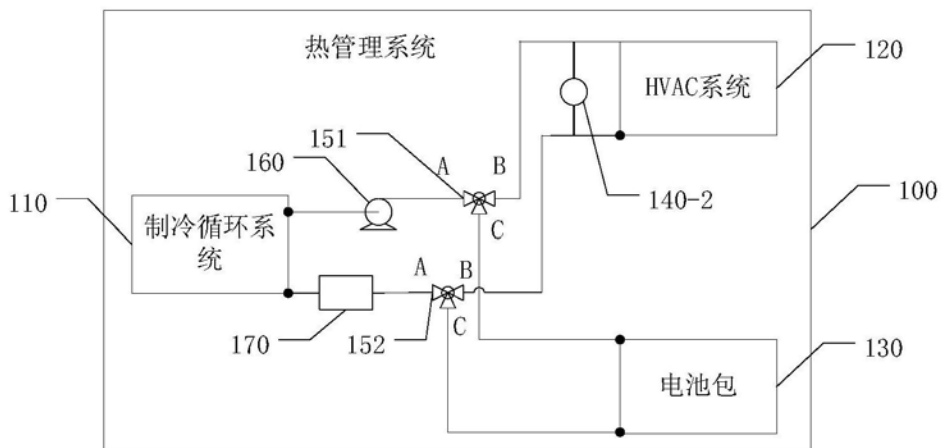


图4-2

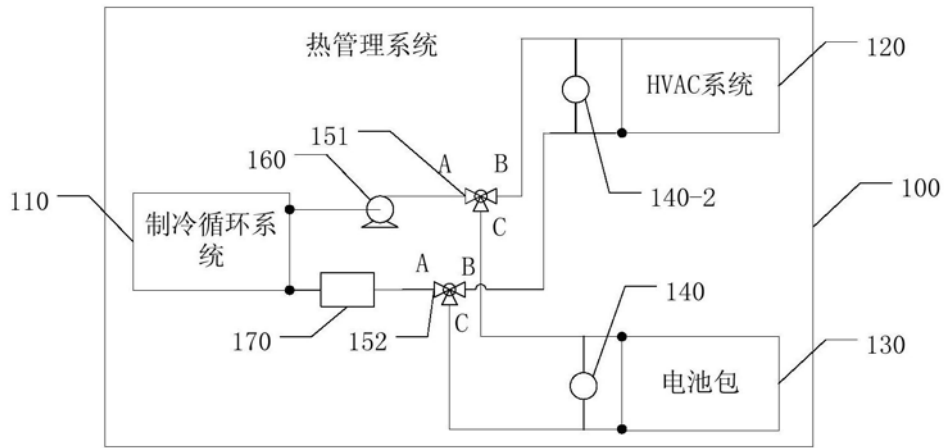


图4-3

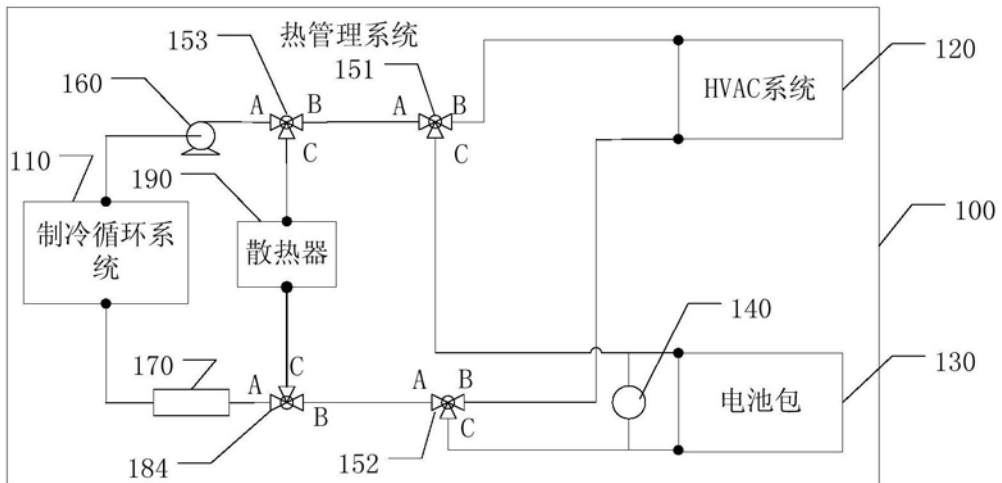


图5

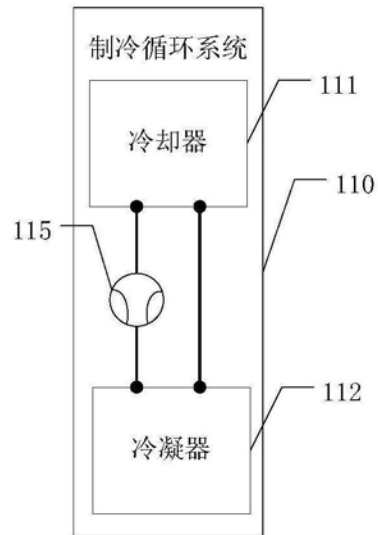


图6

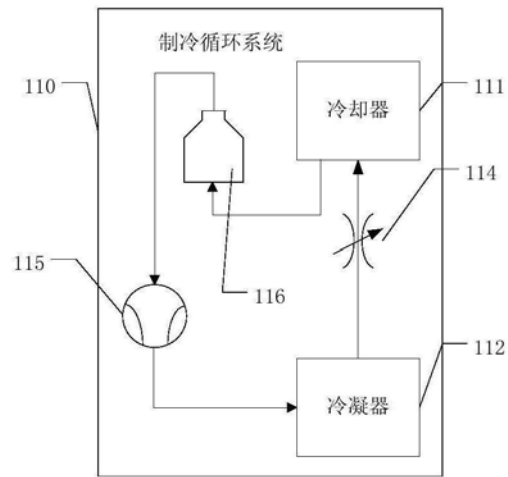


图7

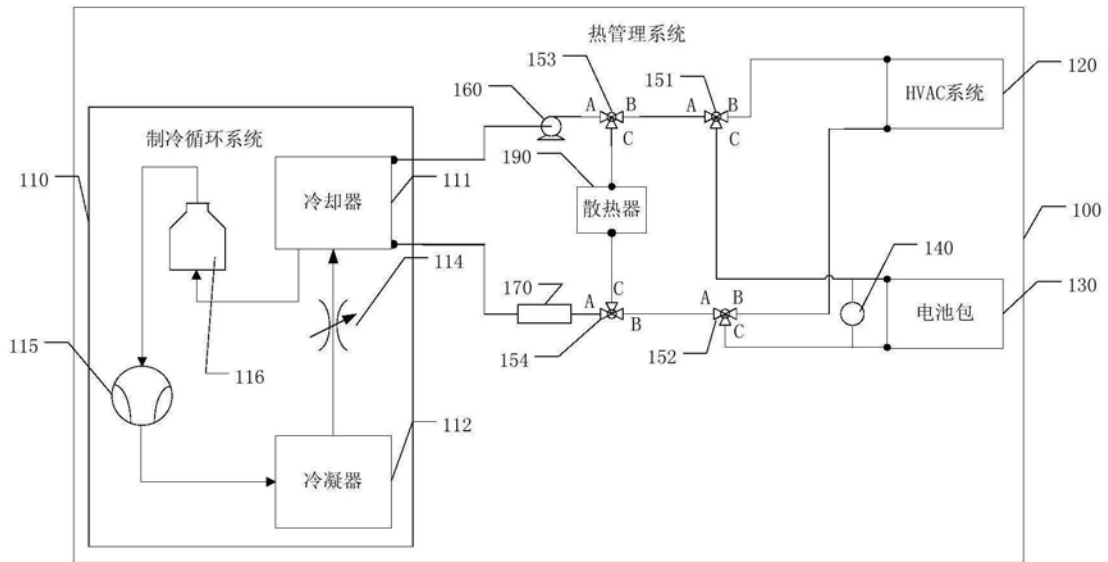


图8-1

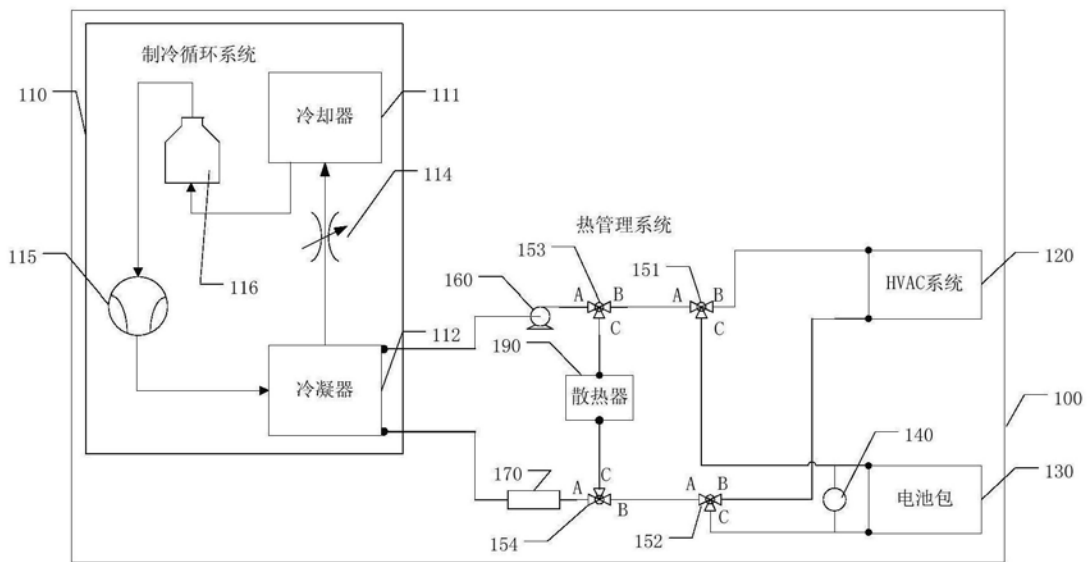


图8-2

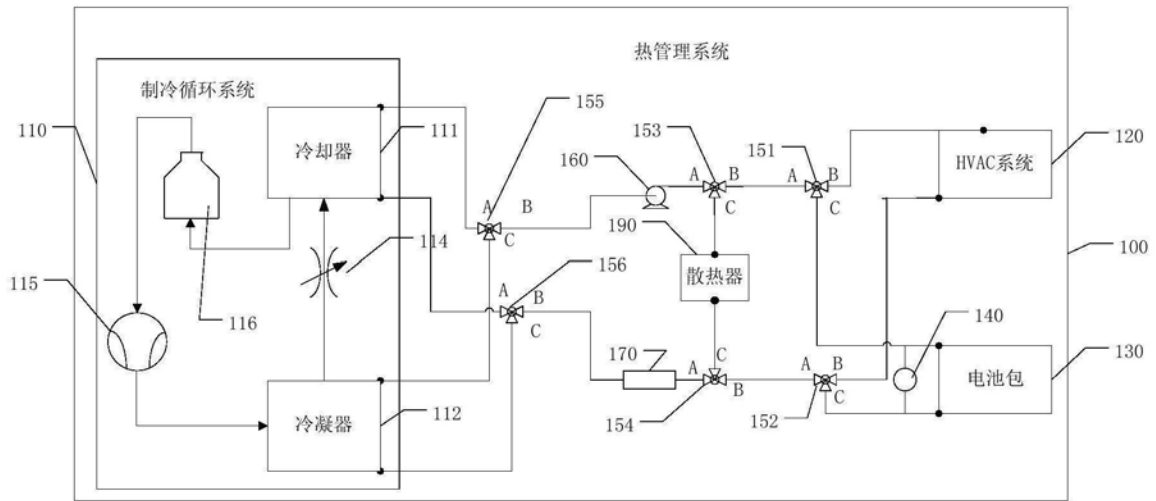


图8-3

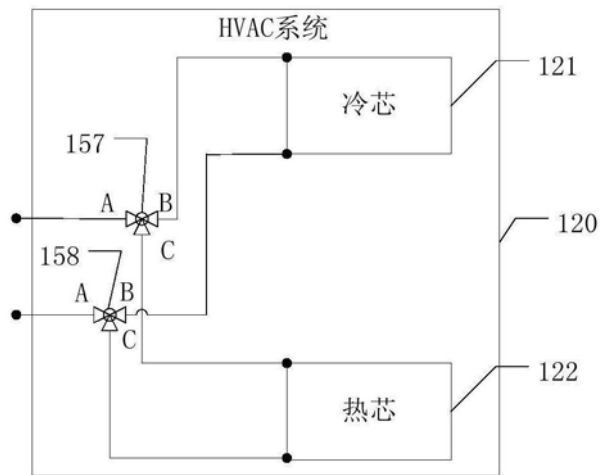


图9

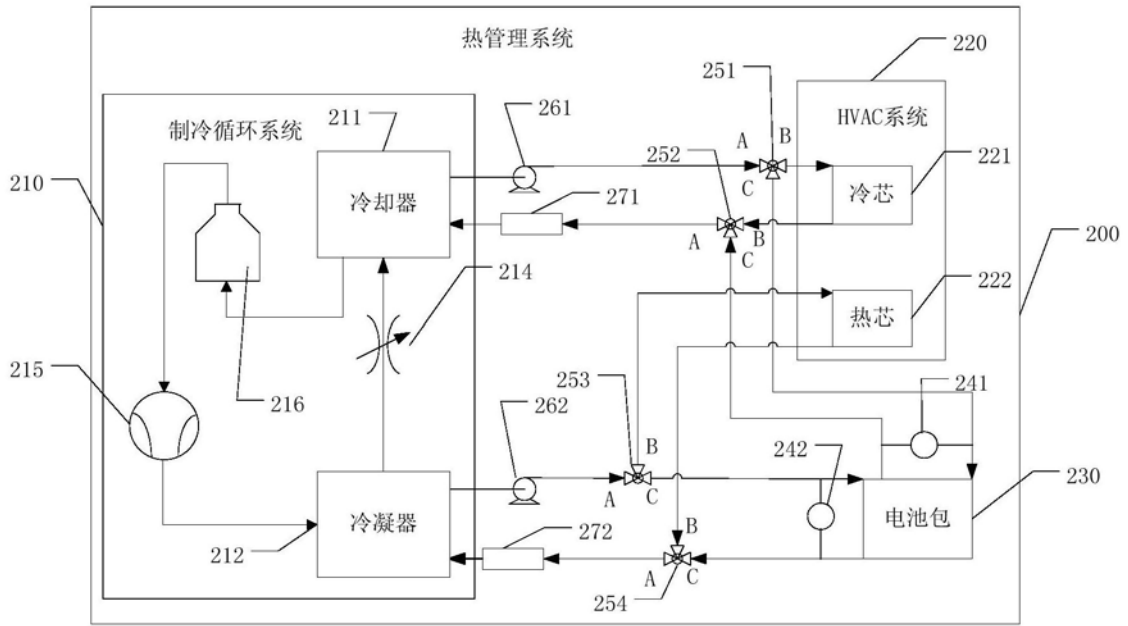


图10-1

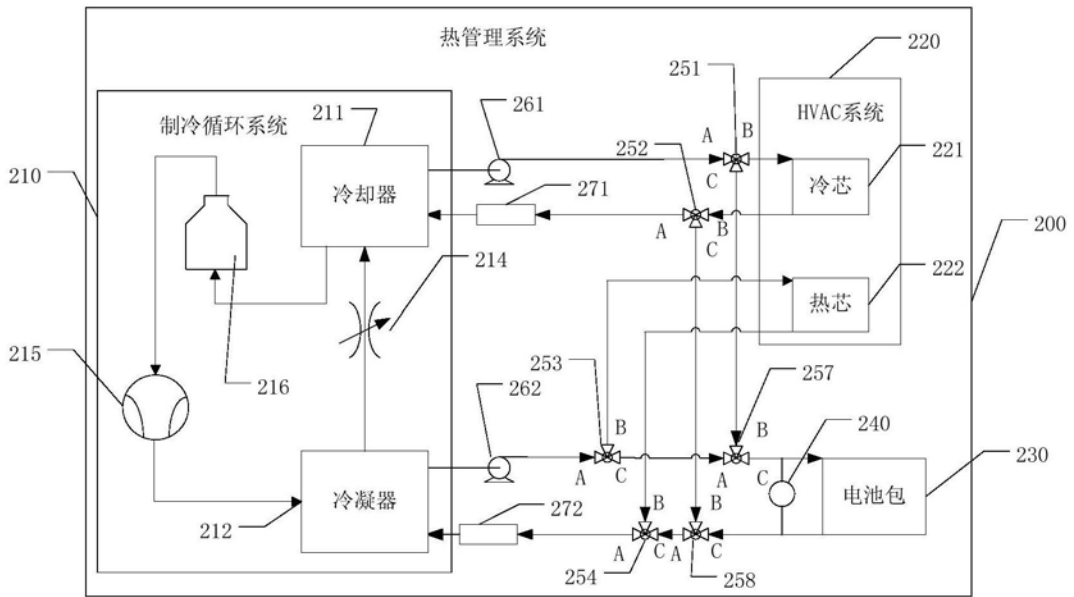


图10-2

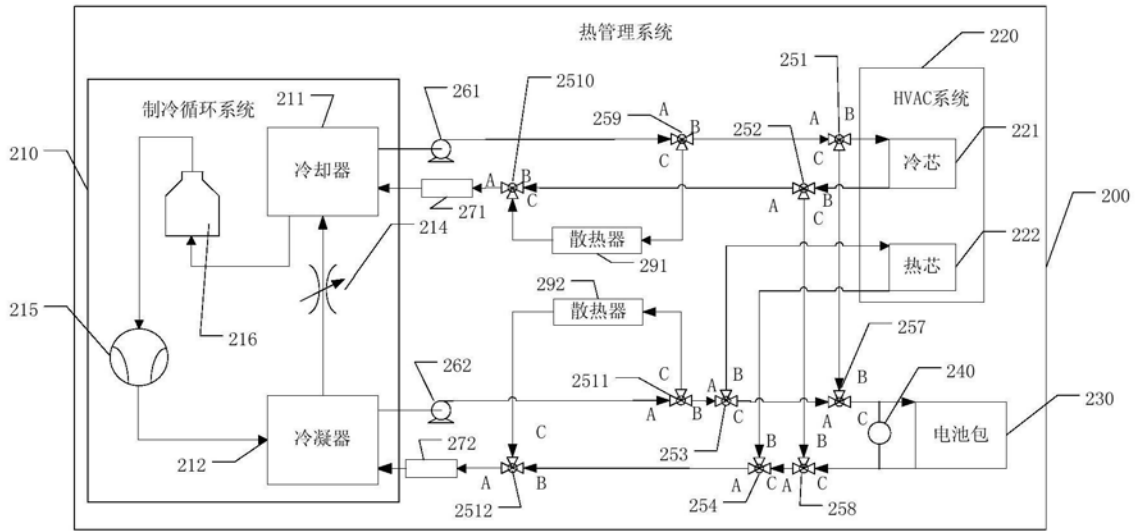


图10-3

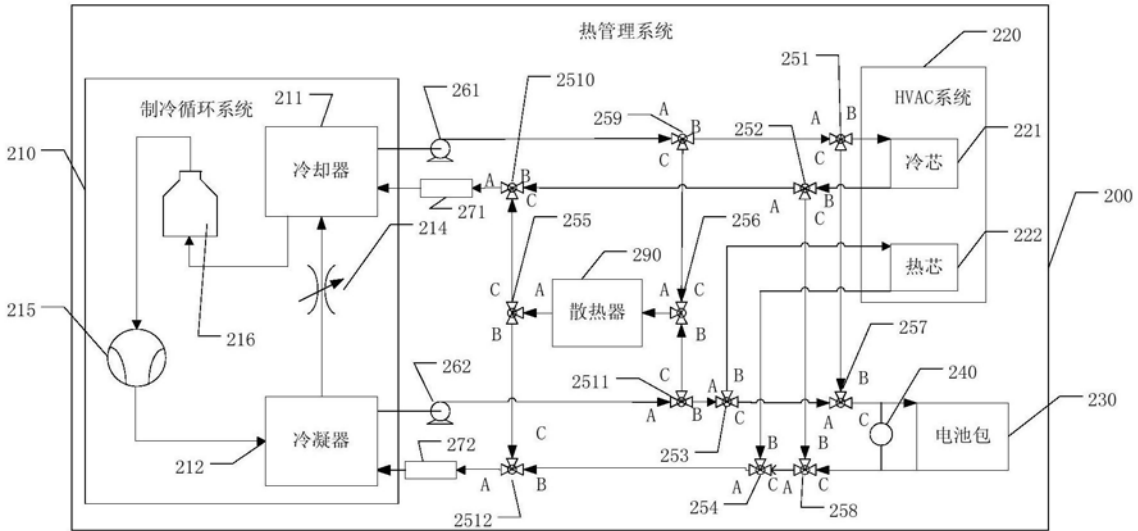


图10-4

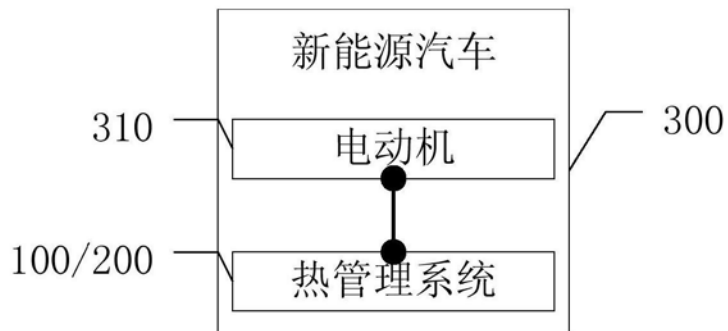


图11