



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209381734 U

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201821865570.7

(22)申请日 2018.11.13

(73)专利权人 上海爱斯达克汽车空调系统有限公司

地址 201204 上海市浦东新区沪南路1768号

(72)发明人 周国梁 陈海涛 任亚超 王明玉 张现伟

(74)专利代理机构 北京大成律师事务所 11352  
代理人 李佳铭 王芳

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

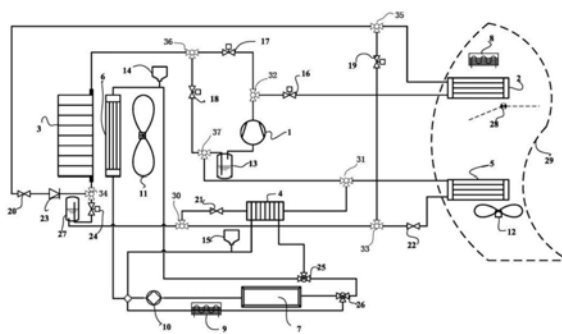
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)实用新型名称

一种用于电动汽车的热管理系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于电动汽车的热管理系统,所述热管理系统包括电池热管理回路、制冷剂回路及同时串接于所述包括电池热管理回路和制冷剂回路的电池冷却器;所述电池冷却器用于实现所述电池热管理回路内的第一工质与所述制冷剂回路内的第二工质的热交换;所述热管理系统用于实现对电动汽车的电池包和/或乘员舱的温度调节。采用上述技术方案后,能够满足全天候的电池热管理与乘员舱舒适性调节需求,高效节能。



1. 一种用于电动汽车的热管理系统,其特征在于,

所述热管理系统包括电池热管理回路、制冷剂回路及同时串接于所述包括电池热管理回路和制冷剂回路的电池冷却器(4);

所述电池冷却器(4)用于实现所述电池热管理回路内的第一工质与所述制冷剂回路内的第二工质的热交换;

所述热管理系统用于实现对电动汽车的电池包(7)和/或乘员舱的温度调节。

2. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,

所述电池热管理回路包括通过管路依次连接成回路的电子水泵(10)、电池包(7)、电池冷却器(4)、第一膨胀水箱(15);

制冷剂回路包括通过管路依次连接成回路的电动压缩机(1)、车外换热器(3)、第一电子膨胀阀(21)、储液罐(27)、电池冷却器(4)、气液分离器(13)。

3. 如权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,

所述电池热管理回路还包括散热器(6);

所述电池包(7)与所述电池冷却器(4)之间的管路上设有第一三通调节阀(25),所述第一三通调节阀(25)用于改变管路内所述第一工质的流向;

所述散热器(6)的第一端通过管路连接到所述第一三通调节阀(25),所述散热器(6)的第二端连接到所述电子水泵(10)与所述第一膨胀水箱(15)之间的管路上,所述散热器(6)与第一三通调节阀(25)之间的管路上设有第二膨胀水箱(14)。

4. 如权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,

所述电池热管理回路还包括第一电加热器(9);

所述电池包(7)与所述第一三通调节阀(25)之间设有第二三通调节阀(26),所述第二三通调节阀(26)用于改变管路内所述第一工质的流向;

所述第一电加热器(9)的第一端通过管路连接到所述第二三通调节阀(26),所述散热器(6)的第二端连接到所述电子水泵(10)与所述第一膨胀水箱(15)之间的管路上。

5. 如权利要求2所述的热管理系统,其特征在于,

所述制冷剂回路还包括设置在所述电动汽车空调箱(29)内的车内蒸发器(5);

所述储液罐(27)与所述第一电子膨胀阀(21)之间的管路上设有第一三通接口(30),所述电池冷却器(4)与所述气液分离器(13)之间的管路上设有第二三通接口(31);

所述车内蒸发器(5)的第一端通过管路连接到所述第一三通接口(30),所述车内蒸发器(5)的第二端通过管路连接到所述第二三通接口(31);

所述车内蒸发器(5)与所述第二三通接口(31)之间的管路上设有第二电子膨胀阀(22)。

6. 如权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,

所述制冷剂回路还包括设置在所述空调箱(29)内的车内冷凝器(2);

所述电动压缩机(1)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第三三通接口(32);

所述第一三通接口(30)与所述第二电子膨胀阀(22)之间的管路上设有第四三通接口(33);

所述车内冷凝器(2)的第一端通过管路连接到所述第三三通接口(32),所述车内冷凝器(2)的第二端通过管路连接到所述第四三通接口(33);

所述第三三通接口(32)与所述车内冷凝器(2)之间的管路上设有第一电磁阀(16)；  
所述第三三通接口(32)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第二电磁阀(17)。

7. 如权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,

所述车外换热器(3)与所述储液罐(27)之间的管路上设有第五三通接口(34)；

所述车内冷凝器(2)与所述第四三通接口之间的管路上设有第六三通接口(35)；

所述第六三通接口(35)与所述第五三通接口(34)之间通过管路连接,管路上依次设有第三电子膨胀阀(20)、止回阀(23)；

所述第二电磁阀(17)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第七三通接口(36)；

所述第二三通接口(31)与所述气液分离器(13)之间的管路上设有第八三通接口(37)；

所述第七三通接口(36)与所述第八三通接口(37)之间通过管路连接；

所述第四三通接口(33)与所述第六三通接口(35)之间的管路上设有第三电磁阀(19)；

所述第五三通接口(34)与所述储液罐(27)之间的管路上设有第四电磁阀(24)；

所述第七三通接口(36)与所述第八三通接口(37)之间的管路上设有第五电磁阀(18)。

8. 如权利要求5-7中任一项所述的热管理系统,其特征在于,

所述空调箱(29)内还设置有鼓风机(12)、风门(28)和第二电加热器(8)。

9. 如权利要求5-7中任一项所述的热管理系统,其特征在于,

所述车外换热器(3)处设有冷却风扇(11),所述冷却风扇(11)用于为所述车外换热器(3)提供气流。

## 一种用于电动汽车的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车热管理技术领域,尤其涉及一种用于电动汽车的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着汽车技术的发展,电动汽车在车辆中的占有率越来越高,而电动汽车以电池为动力,需要对电池进行冷却与加热保证电池的安全高效运行,并且需要满足乘员舱的舒适性与驾驶安全性。电动汽车实际运行中,全年的工况有明显差异,电动汽车热管理系统需要根据不同工况调节实现高效的热管理功能。

[0003] 目前大多数电动汽车采用的热管理系统是利用电动汽车空调与PTC电加热器相结合的系统,冬天工况时通过PTC电加热器进行供暖,这将极大衰减电动汽车的行驶里程,并且缺乏根据环境工况调节不同的运行模式的机制。也有采用热泵系统提高采暖的效率的实施案例,此时车外换热器既要作为冷凝器又要作为蒸发器,已有的车外换热器设计在作为蒸发器时旁通过冷段换热扁管降低了换热器面积的使用效率。

[0004] 因此需要设计一套高效节能的用于电动汽车的热管理系统,满足全天候的电池热管理与乘员舱舒适性调节需求,并且充分利用车外换热器的换热面积。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服上述技术缺陷,本实用新型的目的在于提供一种高效节能的、能充分满足电池热管理与乘员舱舒适性调节需求的用于电动汽车的热管理系统。

[0006] 本实用新型公开了一种用于电动汽车的热管理系统,所述热管理系统包括电池热管理回路、制冷剂回路及同时串接于所述包括电池热管理回路和制冷剂回路的电池冷却器(4);所述电池冷却器(4)用于实现所述电池热管理回路内的第一工质与所述制冷剂回路内的第二工质的热交换;所述热管理系统用于实现对电动汽车的电池包(7)和/或乘员舱的温度调节。

[0007] 优选地,所述电池热管理回路包括通过管路依次连接成回路的电子水泵(10)、电池包(7)、电池冷却器(4)、第一膨胀水箱(15);制冷剂回路包括通过管路依次连接成回路的电动压缩机(1)、车外换热器(3)、第一电子膨胀阀(21)、储液罐(27)、电池冷却器(4)、气液分离器(13)。

[0008] 优选地,所述电池热管理回路还包括散热器(6);所述电池包(7)与所述电池冷却器(4)之间的管路上设有第一三通调节阀(25),所述第一三通调节阀(25)用于改变管路内所述第一工质的流向;所述散热器(6)的第一端通过管路连接到所述第一三通调节阀(25),所述散热器(6)的第二端连接到所述电子水泵(10)与所述第一膨胀水箱(15)之间的管路上,所述散热器(6)与第一三通调节阀(25)之间的管路上设有第二膨胀水箱(14)。

[0009] 优选地,所述电池热管理回路还包括第一电加热器(9);所述电池包(7)与所述第一三通调节阀(25)之间设有第二三通调节阀(26),所述第二三通调节阀(26)用于改变管路

内所述第一工质的流向；所述第一电加热器(9)的第一端通过管路连接到所述第二三通调节阀(26)，所述散热器(6)的第二端连接到所述电子水泵(10)与所述第一膨胀水箱(15)之间的管路上。

[0010] 优选地，所述制冷剂回路还包括设置在所述空调箱(29)内的车内蒸发器(5)；所述储液罐(27)与所述第一电子膨胀阀(21)之间的管路上设有第一三通接口(30)，所述电池冷却器(4)与所述气液分离器(13)之间的管路上设有第二三通接口(31)；所述车内蒸发器(5)的第一端通过管路连接到所述第一三通接口(30)，所述车内蒸发器(5)的第二端通过管路连接到所述第二三通接口(31)；所述车内蒸发器(5)与所述第二三通接口(31)之间的管路上设有第二电子膨胀阀(22)。

[0011] 优选地，所述制冷剂回路还包括设置在所述空调箱(29)内的车内冷凝器(2)；所述电动压缩机(1)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第三三通接口(32)；所述第一三通接口(30)与所述第二电子膨胀阀(22)之间的管路上设有第四三通接口(33)；所述车内冷凝器(2)的第一端通过管路连接到所述第三三通接口(32)，所述车内冷凝器(2)的第二端通过管路连接到所述第四三通接口(33)；所述第三三通接口(32)与所述车内冷凝器(2)之间的管路上设有第一电磁阀(16)；所述第三三通接口(32)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第二电磁阀(17)。

[0012] 优选地，所述车外换热器(3)与所述储液罐(27)之间的管路上设有第五三通接口(34)；所述车内冷凝器(2)与所述第四三通接口(33)之间的管路上设有第六三通接口(35)；所述第六三通接口(35)与所述第五三通接口(34)之间通过管路连接，管路上依次设有第三电子膨胀阀(20)、止回阀(23)；所述第二电磁阀(17)与所述车外换热器(3)之间的管路上设有第七三通接口(36)；所述第二三通接口(31)与所述气液分离器(13)之间的管路上设有第八三通接口(37)；所述第七三通接口(36)与所述第八三通接口(37)之间通过管路连接；所述第四三通接口(33)与所述第六三通接口(35)之间的管路上设有第三电磁阀(19)；所述第五三通接口(34)与所述储液罐(27)之间的管路上设有第四电磁阀(24)；所述第七三通接口(36)与所述第八三通接口(37)之间的管路上设有第五电磁阀(18)。

[0013] 优选地，所述空调箱(29)内还设置有鼓风机(12)、风门(28)和第二电加热器(8)。

[0014] 优选地，所述车外换热器(3)处设有冷却风扇(11)，所述冷却风扇(11)用于为所述车外换热器(3)提供气流。

[0015] 采用了上述技术方案后，与现有技术相比，具有以下有益效果：

[0016] 1. 热管理系统功能多样，能充分满足电池热管理与乘员舱舒适性调节需求。

[0017] 2. 热管理系统能够以最高效节能的方式对电池包温度及乘员舱温度进行调节。

[0018] 3. 充分利用车外换热器的换热面积。

[0019] 4. 极大延长电动汽车的行驶里程。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型热管理系统的示意图；

[0021] 图2为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；

[0022] 图3为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；

[0023] 图4为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；

- [0024] 图5为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0025] 图6为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0026] 图7为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0027] 图8为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0028] 图9为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0029] 图10为本实用新型一实施例中热管理系统工作状态的示意图；  
[0030] 图11为热管理系统换热模式切换的逻辑关系图；  
[0031] 图12为空调箱出风温度变化趋势随电子膨胀阀开度调节的逻辑关系图。  
[0032] 附图标记：

[0033] 1-电动压缩机,2-车内冷凝器,3-车外换热器,4-电池冷却器,5-车内蒸发器,6-散热器,7-电池包,8-第二电加热器,9-第一电加热器,10-电子水泵,11-冷却风扇,12-鼓风机,13-气液分离器,14-第二膨胀水箱,15-第一膨胀水箱,16-第一电磁阀,17-第二电磁阀,18-第五电磁阀,19-第三电磁阀,20-第三电子膨胀阀,21-第一电子膨胀阀,22-第二电子膨胀阀,23-止回阀,24-第四电磁阀,25-第一三通调节阀,26-第二三通调节阀,27-储液罐,28-风门,29-空调箱,30-第一三通接口,31-第二三通接口,32-第三三通接口,33-第四三通接口,34-第五三通接口,35-第六三通接口,36-第七三通接口,37-第八三通接口。

### 具体实施方式

[0034] 以下结合附图与具体实施例进一步阐述本实用新型的优点。

[0035] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0036] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0037] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0038] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0039] 在本实用新型的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连

通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0040] 实施例一:

[0041] 本实用新型公开了用于电动汽车的热管理系统,所述热管理系统包括电池热管理回路、制冷剂回路及同时串接于所述包括电池热管理回路和制冷剂回路的电池冷却器4;所述电池冷却器4用于实现所述电池热管理回路内的第一工质与所述制冷剂回路内的第二工质的热交换;所述热管理系统用于实现对电动汽车的电池包7和/或乘员舱的温度调节。所述第一工质可以为冷却液,所述第二工质可以为制冷剂。

[0042] 参见附图1,在实施例一中,所述电池热管理回路包括通过管路依次连接成回路的电子水泵10、电池包7、电池冷却器4、第一膨胀水箱15。

[0043] 所述电子水泵10用于使所述第一工质循环流动,所述电子水泵10可以是PMW控制。

[0044] 所述电池包7通过第一工质带走或带来热量,从而实现电池包7的冷却或加热。

[0045] 所述电池冷却器4用于使电池热管理回路内的第一工质与所述制冷剂回路内的第二工质在其中进行热交换。所述电池冷却器4优选为板式换热器。

[0046] 所述第一膨胀水箱15用于储存补充第一工质。

[0047] 所述制冷剂回路包括通过管路依次连接成回路的电动压缩机1、车外换热器3、第一电子膨胀阀21、储液罐27、电池冷却器4、气液分离器13。

[0048] 所述电动压缩机1用于压缩和输送所述第二工质。

[0049] 所述车外换热器3用于与外部环境热交换,既可作冷凝器也可作蒸发器,所述车外换热器3通常设于汽车前端以充分利用外部环境的温度。所述车外换热器3可为微通道平行流换热器,扁管可以为竖直布置,接口可以为上进上出,流程分布为偶数,可以为2 流程、4 流程、6流程。

[0050] 所述第一电子膨胀阀21作为节流机构与调节流量的装置。

[0051] 所述储液罐27用于储存制冷剂液体。

[0052] 所述气液分离器13用于分离第二工质的气液体,保证进入电动压缩机1入口的为气态的第二工质。

[0053] 本实施例的热管理系统可用于实现第一换热模式,其工作状态如图2所示。所述第一换热模式优选地在环境温度为 $T_1$ 时运行, $T_1$ 优选地大于或等于 $45^{\circ}\text{C}$ 。在这一环境温度下,电池包7温度过高存在安全隐患,热管理系统优先电池包7冷却,不对乘员舱进行冷量供给。在制冷剂回路中,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体进入车外换热器3,此时车外换热器3作为冷凝器,冷凝器出来的制冷剂进入储液罐27,储液罐27出来的制冷剂液体经第一电子膨胀阀21节流进入电池冷却器4吸收电池热管理回路的第一工质的热量冷却电池包7,至电池冷却器4出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机 1。在电池热管理回路中,第一工质在电子水泵10的作用下,带走电池包7的热量,再进入电池冷却器4与制冷剂换热,之后再回到电池包7。在第一换热模式下,所述热管理系统优先对电池冷却,切断乘员舱的冷量供给,保证电池的安全可靠性。

[0054] 在实施例一中,参见附图1,所述电池热管理回路还包括散热器6。所述散热器6用于通过空气热交换带走第一工质的热量。所述电池包7与所述电池冷却器4之间的管路上设有第一三通调节阀25,所述第一三通调节阀25用于改变管路内所述第一工质的流向,使第

一工质通过电池冷却器4与第二工质换热,或通过散热器6与空气换热。

[0055] 所述散热器6的第一端通过管路连接到所述第一三通调节阀25,所述散热器6的第二端连接到所述电子水泵10与所述第一膨胀水箱15之间的管路上,所述散热器6与第一三通调节阀25之间的管路上设有第二膨胀水箱14,所述第二膨胀水箱14用于储存补充第一工质。

[0056] 当所述第一三通调节阀25控制第一工质流向所述散热器6而非所述电池冷却器4时,所述电池包7仅通过散热器6进行降温。

[0057] 进一步地,参见附图1,所述电池热管理回路还包括第一电加热器9,所述第一电加热器9优选为低压PTC电加热器,所述第一电加热器9通过加热第一工质。

[0058] 所述电池包7与所述第一三通调节阀25之间设有第二三通调节阀26,所述第二三通调节阀26用于改变管路内所述第一工质的流向。所述第一电加热器9的第一端通过管路连接到所述第二三通调节阀26,所述散热器6的第二端连接到所述电子水泵10与所述第一膨胀水箱15之间的管路上。所述第二三通调节阀26用于控制第一工质通过电池冷却器4或散热器6来对电池包7进行降温冷却,或通过所述第一电加热器9来对电池包7进行升温加热。

[0059] 当所述第二三通调节阀26控制第一工质流向所述第一电加热器9而非所述第一三通调节阀25时,所述电池包7仅通过所述第一电加热器9进行升温加热。

[0060] 实施例二:

[0061] 参见附图1,本实施例的热管理系统在实施例一的基础上,制冷剂回路进一步包括设置在所述电动汽车空调箱29内的车内蒸发器5,所述车内蒸发器5常设于汽车内,与乘员舱内部环境进行热交换以降低乘员舱温度。所述车内蒸发器5可以为微通道平行流式,也可以是层叠式。

[0062] 所述储液罐27与所述第一电子膨胀阀21之间的管路上设有第一三通接口30,所述电池冷却器4与所述气液分离器13之间的管路上设有第二三通接口31;所述车内蒸发器5的第一端通过管路连接到所述第一三通接口30,所述车内蒸发器5的第二端通过管路连接到所述第二三通接口31;所述车内蒸发器5与所述第二三通接口31之间的管路上设有第二电子膨胀阀22。所述第一三通接口30、第二三通接口31仅为连接件供制冷剂流通,不能独立改变制冷剂的流通方向。所述第二电子膨胀阀22作为节流机构与调节流量的装置。

[0063] 本实施例的热管理系统可用于实现第二换热模式,其工作状态如图3所示。所述第二换热模式优选地在环境温度为 $T_2$ 时运行, $T_2$ 优选地大于或等于 $30^{\circ}\text{C}$ 但小于 $45^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7温度较高,热管理系统优先电池包7冷却,但同时可给乘员舱供给适量冷量。在第二换热模式下,第一电子膨胀阀21、第二电子膨胀阀22开启,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一介质仅通过电池冷却器4来对电池包7进行降温。在制冷剂回路中,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体车外换热器3,此时车外换热器3作为冷凝器,冷凝器出来的制冷剂进入储液罐27,储液罐27出来的制冷剂液体一路经第一电子膨胀阀21节流进入电池冷却器4吸收电池热管理回路的第一工质的热量冷却电池包7,电池冷却器4的制冷量通过调节第一电子膨胀阀21的开度进行调节;储液罐27出来的制冷剂液体另一路经第二电子膨胀阀22进入车内蒸发器5吸收车内空气热量降低乘员舱温度,电池冷却器4与车内蒸发器5出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机1。在电池热管理回路中,第一三通调节



阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过电池冷却器4、电子水泵10与电池包7。在第二换热模式下,所述热管理系统优先电池冷却,但同时供给乘员舱适量冷量,同时保证电池的安全性与乘客舒适性。

[0064] 本实施例的热管理系统还可用于实现第三换热模式,其工作状态如图4所示。所述第三换热模式优选地在环境温度为 $T_3$ 时运行, $T_3$ 优选地大于或等于 $25^{\circ}\text{C}$ 但小于 $30^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7温度发热量一般,热管理系统通过自然冷却方式冷却电池,仅供给乘员舱适量冷量。这里所说的自然冷却是指电池包7仅通过散热器6进行降温。在第三换热模式下,第一电子膨胀阀21关闭,第二电子膨胀阀22开启,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一介质仅通过散热器6来对电池包7进行降温。在制冷剂回路中,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体进入车外换热器3,此时车外换热器3作为冷凝器,冷凝器出来的制冷剂进入储液罐27,储液罐27出来的制冷剂液体经第二电子膨胀阀22进入车内蒸发器5吸收车内空气热量降低乘员舱温度,车内蒸发器5出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机1。在电池热管理回路中,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7。在第三换热模式下,所述热管理系统通过自然冷却方式冷却电池,仅供给乘员舱适量冷量。

[0065] 本实施例的热管理系统还可用于实现第四换热模式,其工作状态如图5所示。所述第四换热模式优选地在环境温度为 $T_4$ 时运行, $T_4$ 优选地大于或等于 $18^{\circ}\text{C}$ 但小于 $25^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7温度发热量一般,热管理系统通过自然冷却方式冷却电池,也不需要供给乘员舱冷量。所述制冷剂回路不工作;所述电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7。在第四换热模式下,所述热管理系统通过自然冷却方式冷却电池,不供给乘员舱冷量。

[0066] 实施例三:

[0067] 参见附图1,本实施例的热管理系统在实施例二的基础上,所述制冷剂回路还包括设置在所述电动汽车空调箱29内的车内冷凝器2。所述车内冷凝器2常设于汽车内,与乘员舱内部环境进行热交换以升高乘员舱温度。所述车内冷凝器2可以为微通道平行流式。

[0068] 所述电动压缩机1与所述车外换热器3之间的管路上设有第三三通接口32;所述第一三通接口30与所述第二电子膨胀阀22之间的管路上设有第四三通接口33;所述车内冷凝器2的第一端通过管路连接到所述第三三通接口32,所述车内冷凝器2的第二端通过管路连接到所述第四三通接口33;所述第三三通接口32与所述车内冷凝器2之间的管路上设有第一电磁阀16;所述第三三通接口32与所述车外换热器3之间的管路上设有第二电磁阀17。所述第三三通接口32、第四三通接口33仅为连接件供制冷剂流通,不能独立改变制冷剂的流通方向。所述第一电磁阀16、第二电磁阀17用于改变制冷剂的流向。

[0069] 本实施例的热管理系统可用于实现第五换热模式,其工作状态如图6所示。所述第五换热模式优选地在环境温度为 $T_5$ 时运行, $T_5$ 优选地大于或等于 $10^{\circ}\text{C}$ 但小于 $18^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7能正常启动工作,通过自然冷却方式冷却电池,供给乘员舱适量热量同时对车内空气进行强劲除湿处理防止挡风玻璃结雾。在第五换热模式下,第一电磁阀16打开、第二电磁阀17关闭,第二电子膨胀阀22打开,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一介质仅通过散热器6来对电池包7进行降温。在制冷剂回路中,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体经第一电磁阀16进入车内冷凝器2与车内空气热交换从而升高乘员舱温度,车内冷凝

器2出来的制冷剂经第二电子膨胀阀22进入车内蒸发器5,车内蒸发器5使来流空气水分冷凝降温达到除湿的目的,车内蒸发器5出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机1。在电池热管理回路中,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7。第五换热模式能提高车内蒸发器5的制冷量从而实现更强劲的空气除湿功能,并回收除湿的废热。

[0070] 本实施例的热管理系统中,在第一电磁阀16关闭,第二电磁阀17打开的情况下,还可以用于实现上述的第一到第四换热模式,这里不在赘述。

[0071] 实施例四:

[0072] 参见附图1,本实施例的热管理系统在实施例三的基础上,在所述制冷剂回路中,所述车外换热器3与所述储液罐27之间的管路上设有第五三通接口34;所述车内冷凝器2与所述第四三通接口33之间的管路上设有第六三通接口35;所述第六三通接口35与所述第五三通接口34之间通过管路连接,管路上依次设有第三电子膨胀阀20、止回阀23;所述第二电磁阀17与所述车外换热器3之间的管路上设有第七三通接口36;所述第二三通接口31与所述气液分离器13之间的管路上设有第八三通接口37;所述第七三通接口36与所述第八三通接口37之间通过管路连接;所述第四三通接口33与所述第六三通接口35之间的管路上设有第三电磁阀19;所述第五三通接口34与所述储液罐27之间的管路上设有第四电磁阀24;所述第七三通接口36与所述第八三通接口37之间的管路上设有第五电磁阀18。所述第五三通接口34、第六三通接口35、第七三通接口36、第八三通接口37仅为连接件供制冷剂流通,不能独立改变制冷剂的流通方向。所述第三电子膨胀阀20作为节流机构与调节流量的装置。所述止回阀23用于防止制冷剂逆流。所述第三电磁阀19、第四电磁阀24、第五电磁阀18用于改变制冷剂的流向。

[0073] 本实施例的热管理系统可用于实现第六换热模式,其工作状态如图7所示。所述第六换热模式优选地在环境温度为 $T_6$ 时运行, $T_6$ 优选地大于或等于 $5^{\circ}\text{C}$ 但小于 $10^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7能正常启动工作,通过自然冷却方式冷却电池,供给乘员舱足够的热量同时对车内空气进行适当除湿处理防止挡风玻璃结雾。在制冷剂回路中,第二电磁阀17、第四电磁阀24关闭,第一电磁阀16、第三电磁阀19、第五电磁阀18开启,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体经第一电磁阀16进入车内冷凝器2与车内空气热交换从而升高乘员舱温度,车内冷凝器2出来的制冷剂一路经第三电子膨胀阀20节流后进入车外换热器3,此时车外换热器3作为蒸发器吸收车外空气热量;另一路制冷剂经第三电磁阀19与第二电子膨胀阀22进入车内蒸发器5,车内蒸发器5使来流空气水分冷凝降温达到除湿的目的,车外换热器3与车内蒸发器5出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机11。在电池热管理回路中,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7。第六换热模式用于同时吸收车外空气热量与车内空气热量,并能回收除湿过程的废热,极大提高了系统的制热量。

[0074] 本实施例的热管理系统还可用于实现第七换热模式,其工作状态如图8所示。所述第七换热模式优选地在环境温度为 $T_7$ 时运行, $T_7$ 优选地大于或等于 $0^{\circ}\text{C}$ 但小于 $5^{\circ}\text{C}$ 。此时电池包7能正常启动工作,通过自然冷却方式冷却电池,供给乘员舱适量热量。在制冷剂回路中,第二电磁阀17、第三电磁阀19、第四电磁阀24关闭,第一电磁阀16、第五电磁阀18开启,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体经第一电磁阀16进入车内冷凝器2与车内空气热交换

从而升高乘员舱温度,车内冷凝器2出来的制冷剂经第三电子膨胀阀20节流后进入车外换热器3,此时车外换热器3作为蒸发器,车外换热器3出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机1。在电池热管理回路中,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7。在第七换热模式下,所述热管理系统通过自然冷却方式冷却电池,通过车内冷凝器2供给乘员舱适量热量。

[0075] 本实施例的热管理系统还可用于实现第八换热模式,其工作状态如图9所示。所述第八换热模式优选地在环境温度为 $T_8$ 时运行, $T_8$ 优选地大于或等于 $-10^{\circ}\text{C}$ 但小于 $0^{\circ}\text{C}$ 。此时,电池包7经预热已启动,热管理系统继续加热电池,但同时供给乘员舱适量热量。在制冷剂回路中,第二电磁阀17、第三电磁阀19、第四电磁阀24关闭,第一电磁阀16、第五电磁阀18开启,电动压缩机1排出的高温高压制冷剂气体经第一电磁阀16进入车内冷凝器2与车内空气热交换从而升高乘员舱温度,车内冷凝器2出来的制冷剂经第三电子膨胀阀20节流后进入车外换热器3,此时车外换热器3作为蒸发器,车外换热器3出来的制冷剂进入气液分离器13后返回电动压缩机1。在电池热管理回路中,第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过第一加热器、电子水泵10与电池包7。所述第一电加热器9由车载蓄电池供给电能,电动压缩机1由电池包7提供电能。在第八换热模式下,所述热管理系统预热电池,同时供给乘员舱适量热量。

[0076] 本实施例的热管理系统还可用于实现第九换热模式,其工作状态如图10所示。所述第九换热模式优选地在环境温度为 $T_9$ 时运行, $T_9$ 优选地小于 $-10^{\circ}\text{C}$ 。此时,电池包7无法正常启动,热管理系统通过加热电池包7确保电池包7能正常启动工作。所述制冷剂回路不工作;所述电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过第一电加热器9、电子水泵10与电池包7。所述第一电加热器9由车载蓄电池供给电能,克服了电动汽车低温无法正常启动的问题。在第九换热模式下,所述热管理系统仅预热电池,保持电池能够正常启动。

[0077] 本实施例的热管理系统,在制冷剂回路的第一电磁阀16、第五电磁阀18、第三电磁阀19关闭,第二电子膨胀阀22关闭,第二电磁阀17、第四电磁阀24开启;电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过电池冷却器4、电子水泵10与电池包7的情况下,实现第一换热模式。

[0078] 本实施例的热管理系统,在制冷剂回路的第一电磁阀16、第五电磁阀18、第三电磁阀19关闭,第二电磁阀17、第四电磁阀24开启;电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过电池冷却器4、电子水泵10与电池包7的情况下,实现第二换热模式。

[0079] 本实施例的热管理系统,在制冷剂回路的第一电磁阀16、第五电磁阀18、第三电磁阀19关闭,第一电子膨胀阀21关闭,第二电磁阀17、第四电磁阀24开启;电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7的情况下,实现第三换热模式。

[0080] 本实施例的热管理系统,在制冷剂回路不工作;电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7的情况下,实现第四换热模式。

[0081] 本实施例的热管理系统,在制冷剂回路的第二电磁阀17、第五电磁阀18、第四电磁

阀24关闭,第一电磁阀16、第三电磁阀19开启;电池热管理回路的第一三通调节阀25、第二三通调节阀26控制第一工质经过散热器6、电子水泵10与电池包7的情况下,实现第五换热模式。

[0082] 本实施例的热管理系统,可用于根据环境温度,切换换热模式,其切换的逻辑关系图如图11所示,根据环境温度所处的温度区间选择换热模式,从而实现对电池包7和乘员舱温度最合理的调控,实现高效节能,避免能量浪费。

[0083] 进一步地,在第五换热模式或第六换热模式中,空调箱29的出风温度受第三电子膨胀阀20、第二电子膨胀阀22的开度影响,参见附图12,第三电子膨胀阀20、第二电子膨胀阀22的开度在0~100%调节时可线性调节空调箱29出风温度从最小值到最大值。

[0084] 优选地,在上述实施例中,所述空调箱29内还设置有鼓风机12、风门28和第二电加热器8。所述鼓风机12用于提供空气流通的动力,所述风门28通过改变方向实现不同的空调箱29内气流分配,满足不同的换热模式要求。所述第二电加热器8优选为高压 PTC电加热器,用于在车内冷凝器2供热不足的情况下辅助供热。本申请中的热管理系统主要通过热泵空调来对乘员舱进行供热,高压PTC电加热器仅作辅助,从而极大减少电池包7的能量消耗,延长电动汽车的行驶里程。

[0085] 优选地,在上述实施例中,车外换热器3处设有冷却风扇11,所述冷却风扇11用于为所述车外换热器3提供气流,从而提高车外换热器3的换热效果。进一步地,在一些实施例中,所述冷却风扇11还可以为散热器6提供气流,提高散热器6与空气的换热效果。

[0086] 应当注意的是,本实用新型的实施例有较佳的实施性,且并非对本实用新型作任何形式的限制,任何熟悉该领域的技术人员可能利用上述揭示的技术内容变更或修饰为等同的有效实施例,但凡未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何修改或等同变化及修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

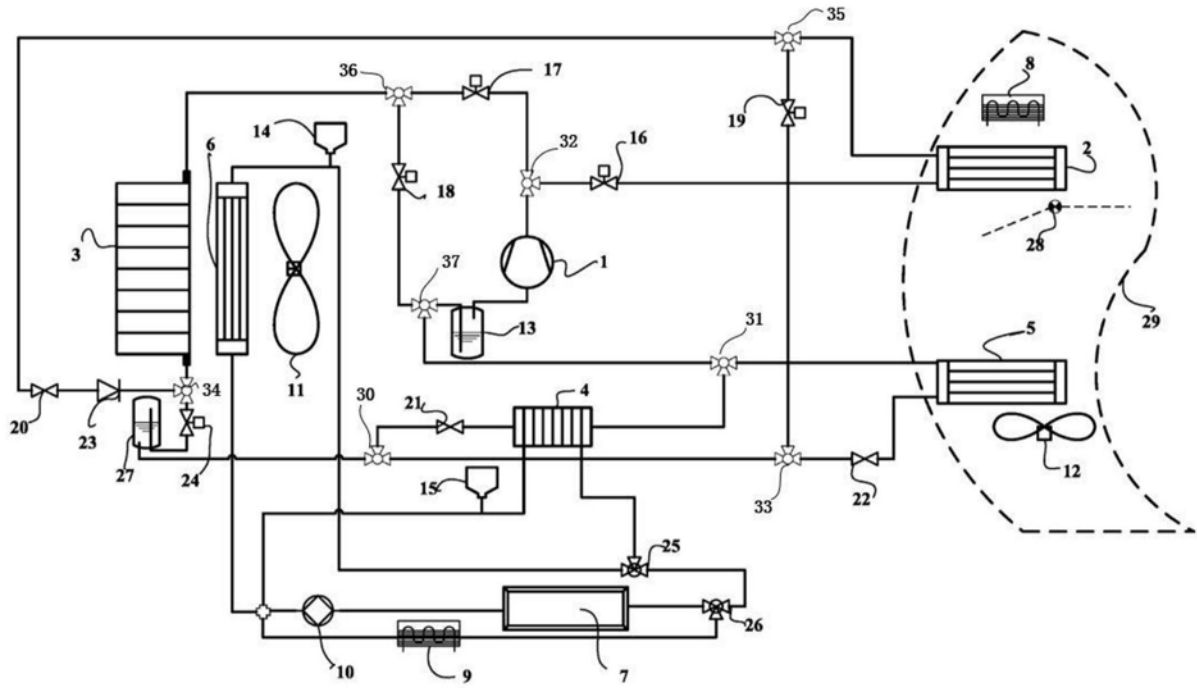


图1

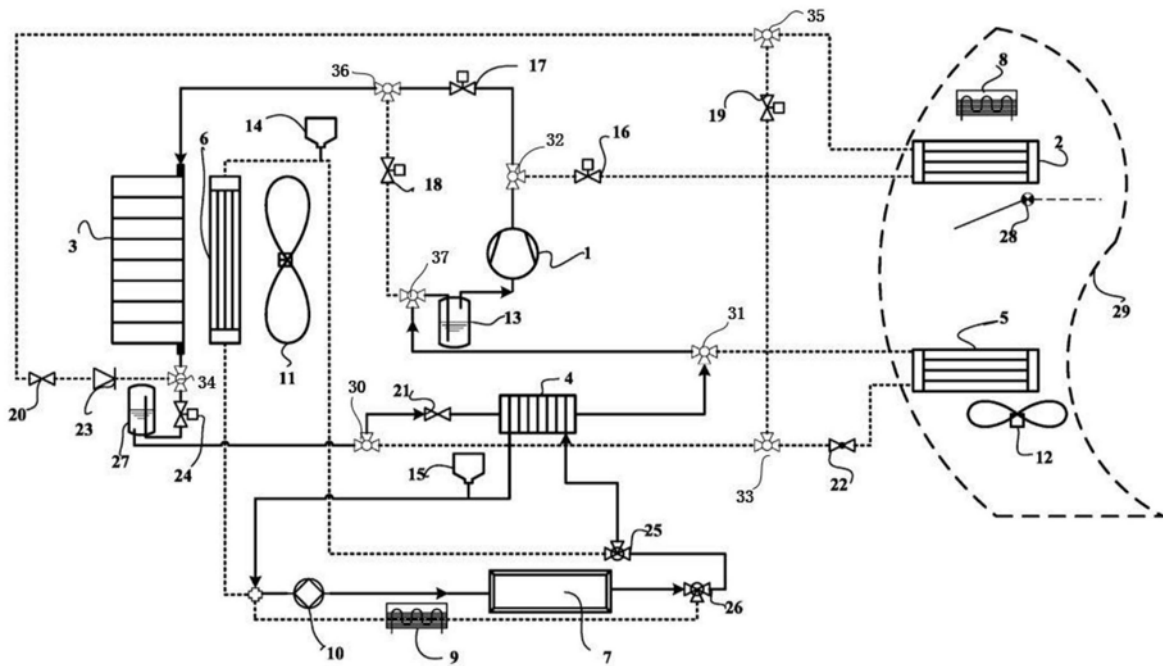


图2

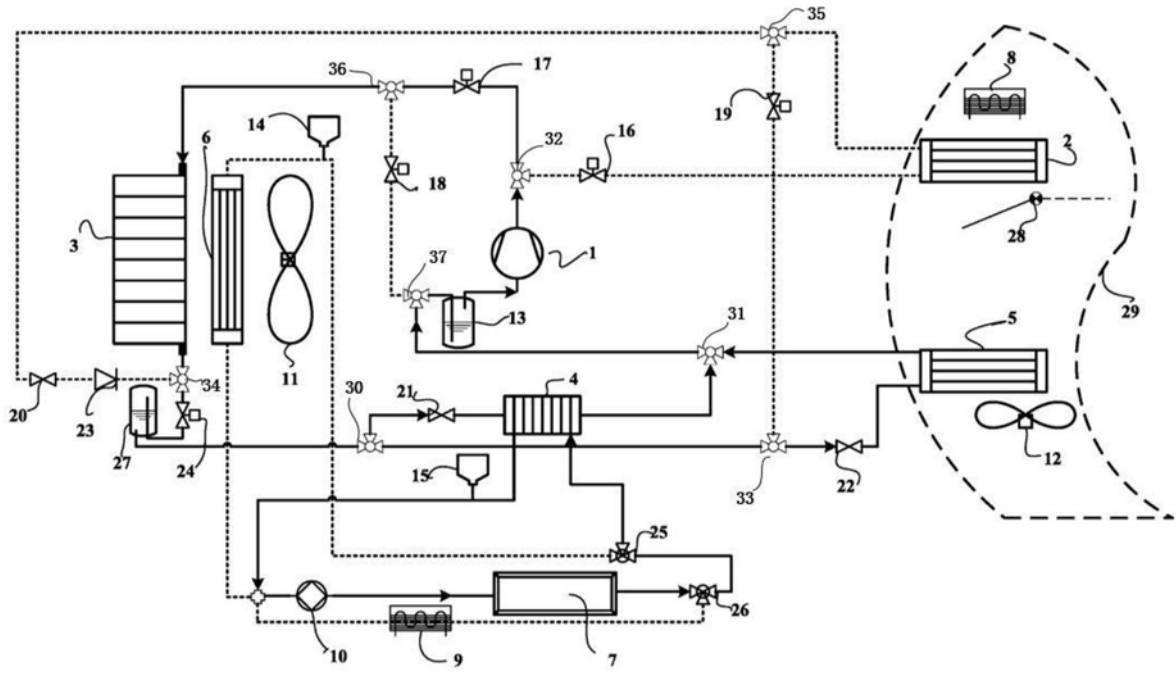


图3

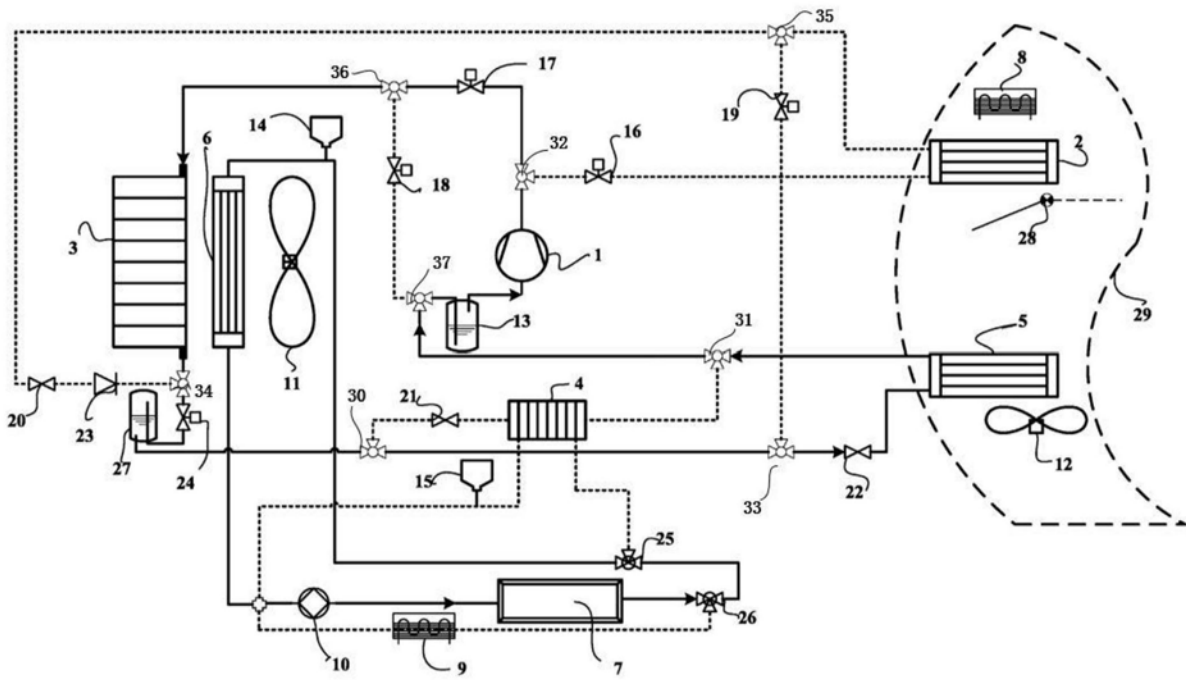


图4

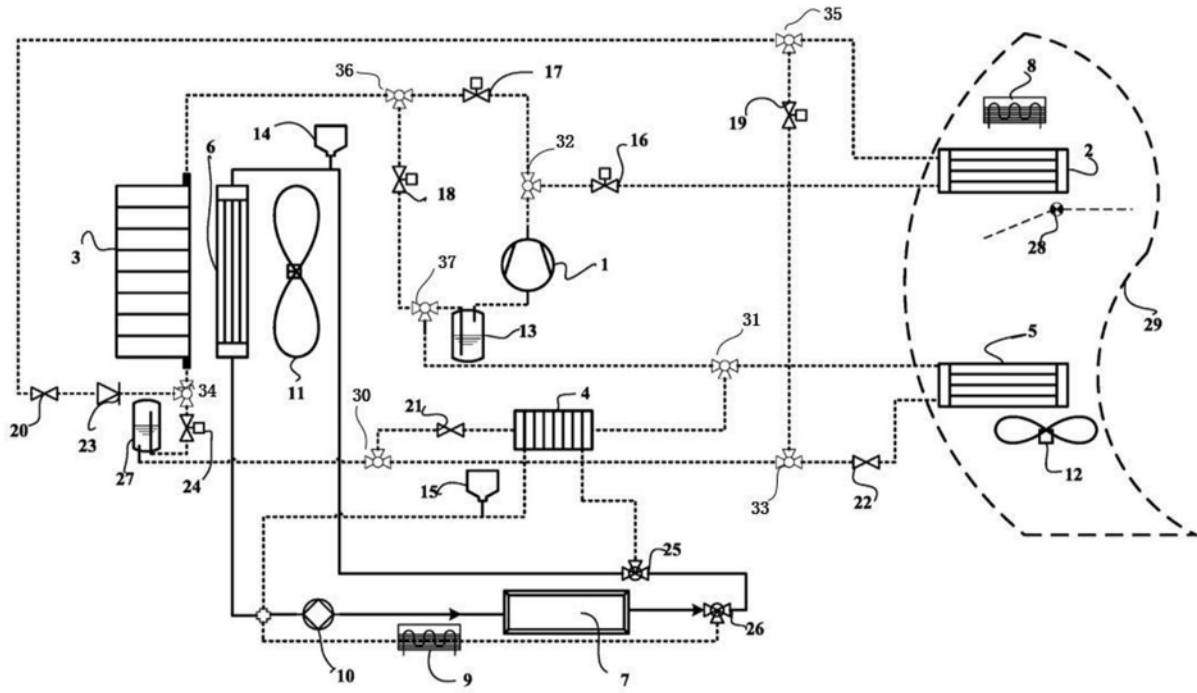


图5

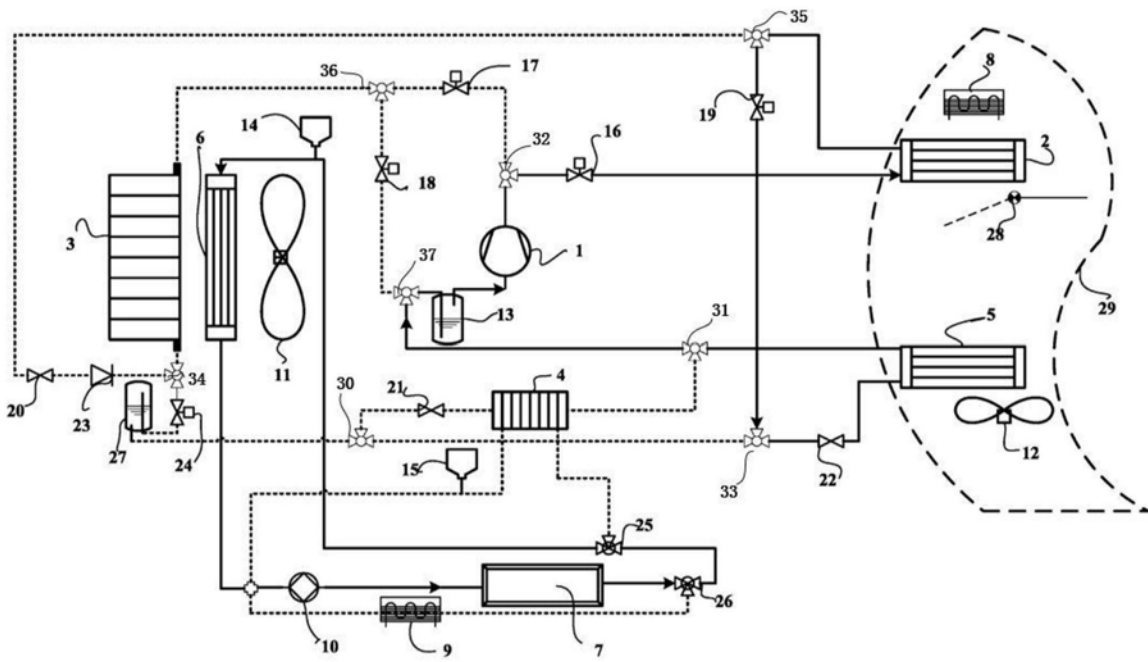


图6

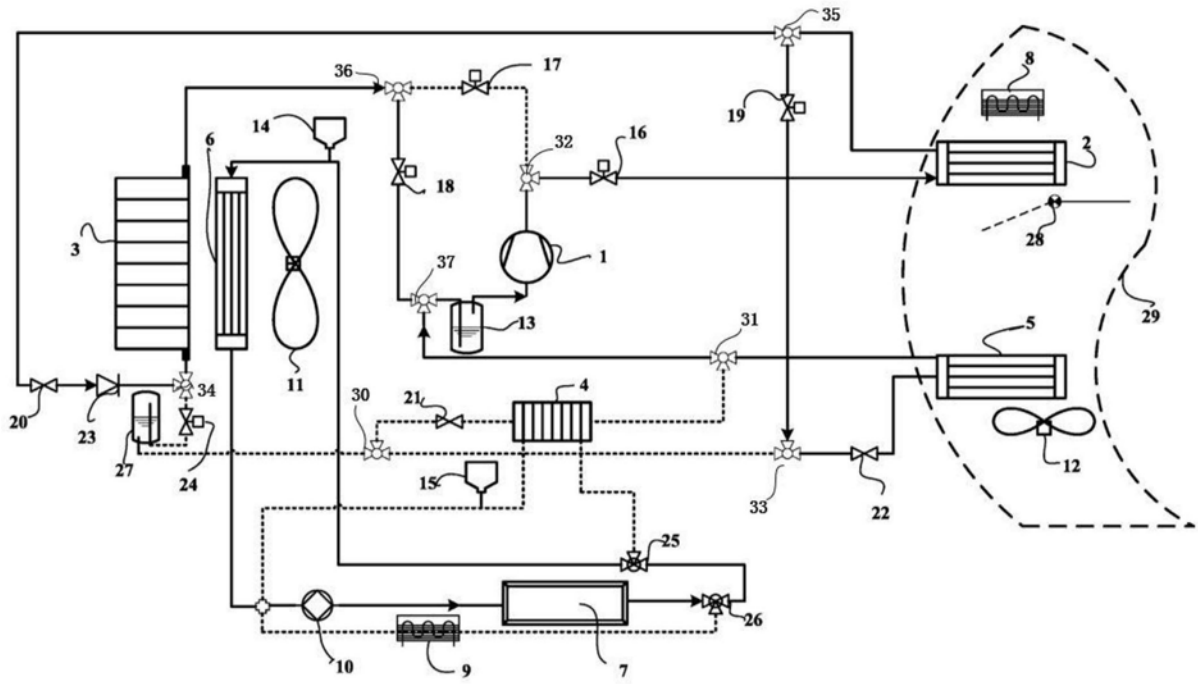


图7

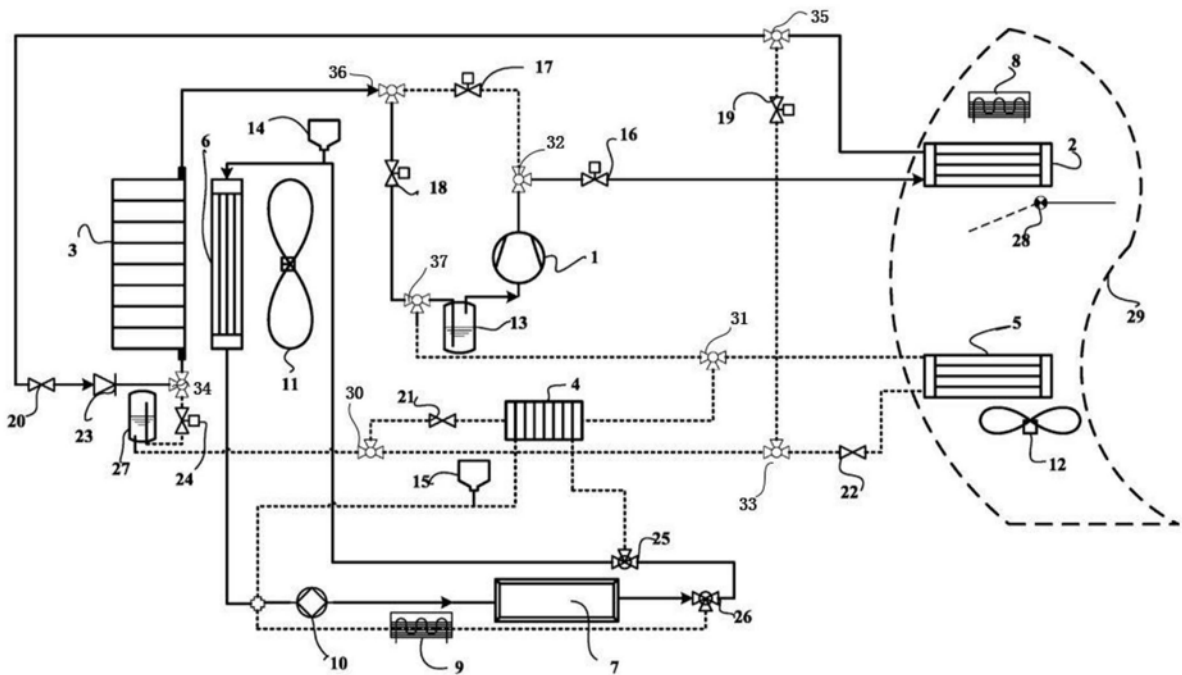


图8



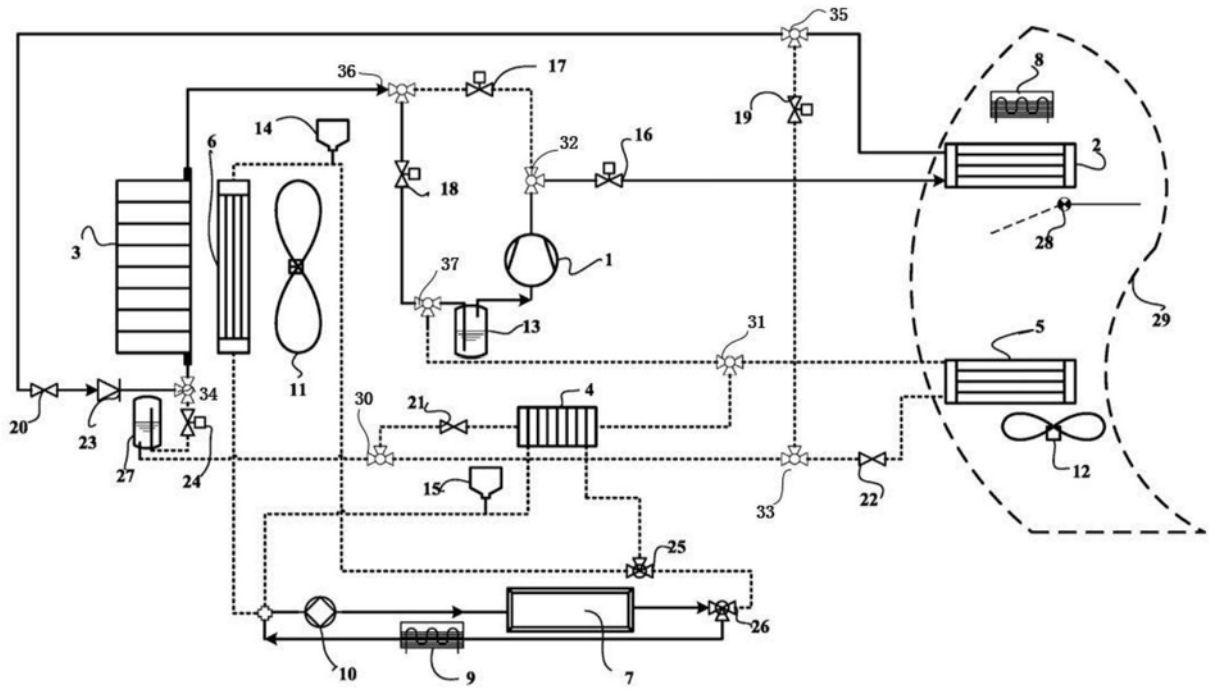


图9

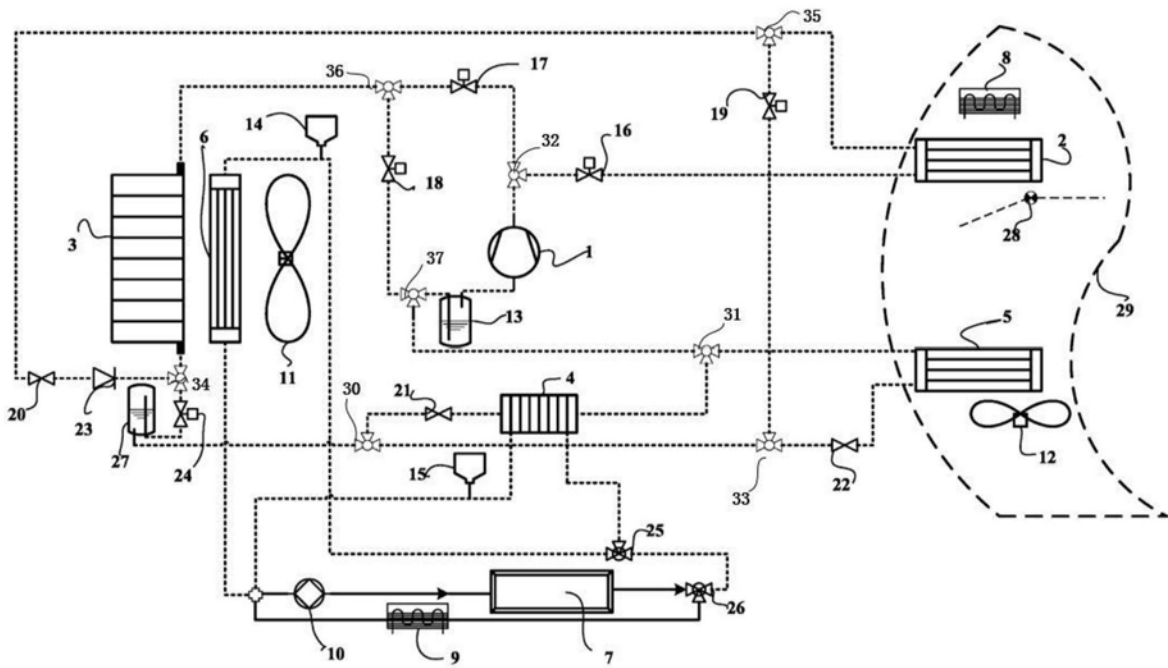


图10

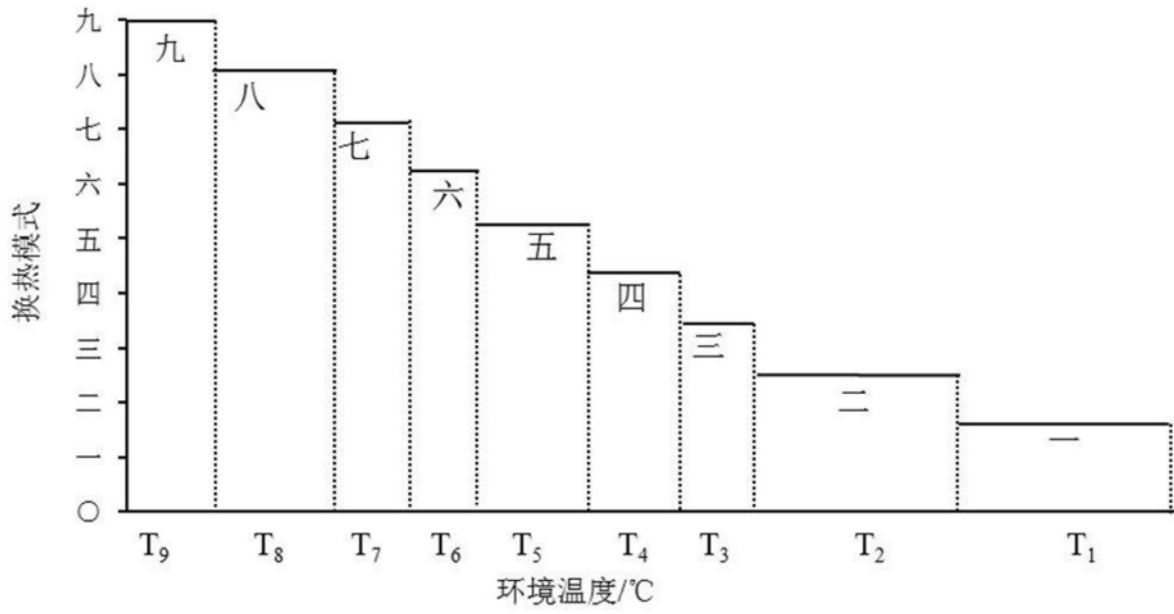


图11

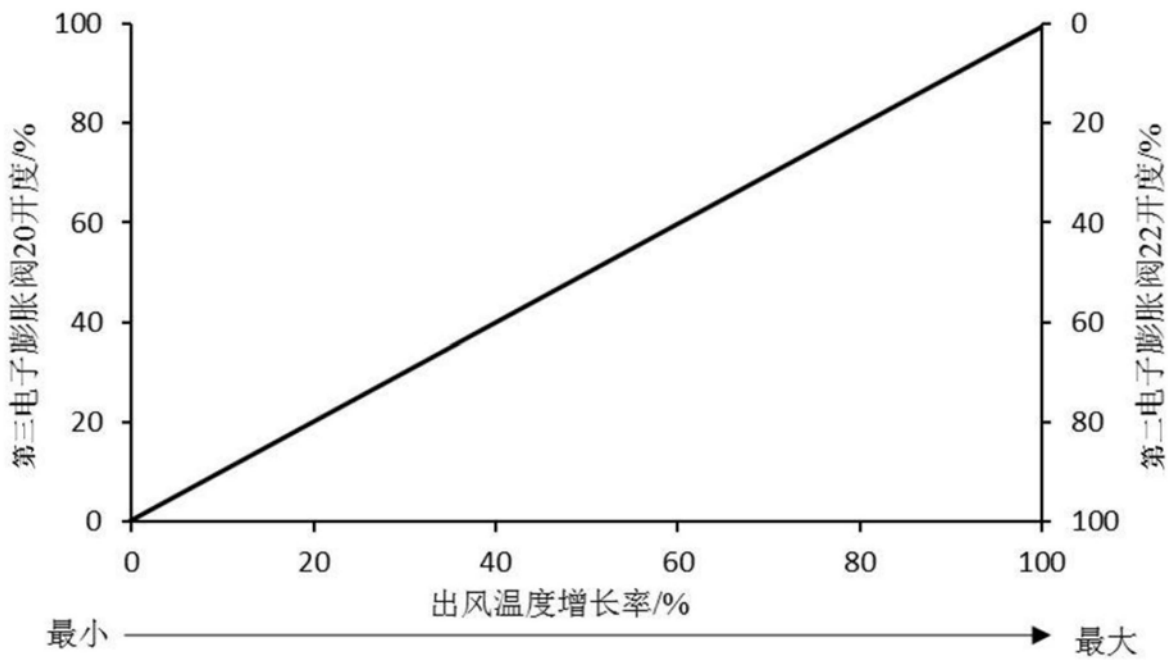


图12