



(21) 申请号 202210725249.3

(22) 申请日 2022.06.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115107466 A

(43) 申请公布日 2022.09.27

(73) 专利权人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72) 发明人 邹莉 黄国平 康华东

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

专利代理师 康海燕 黄启梅

(51) Int.Cl.

B60H 1/04 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/14 (2006.01)

B60L 50/62 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 111251823 A, 2020.06.09

CN 112277559 A, 2021.01.29

审查员 刘宇实

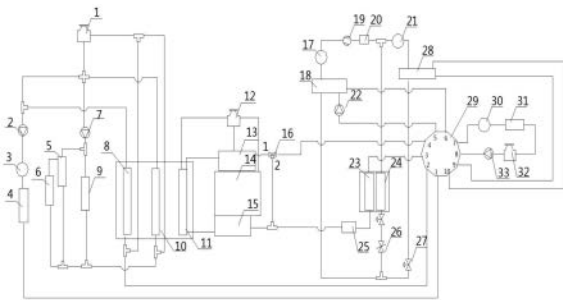
权利要求书5页 说明书14页 附图3页

(54) 发明名称

一种增程式电动车热管理系统、控制方法及增程式电动汽车

(57) 摘要

本发明涉及一种增程式电动车热管理系统,包括:控制器、PTC、发动机热管理模块、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块、电控三通阀和电控十通阀;驱动电机热管理模块连接在电控十通阀的端口一和端口二之间;电控三通阀的入水阀口连接电控十通阀的端口四,电控三通阀的出水阀口一连接发动机热管理模块的冷却水入口,电控三通阀的出水阀口二和发动机热管理模块的冷却水入口共同连接至PTC后再经过暖风芯体、最后接入电控十通阀的端口三;热泵空调模块的水冷冷凝器连接在电控十通阀的端口五和端口六之间;动力电池热管理模块连接在电控十通阀的端口七和端口八之间;热泵空调模块的动力电池冷却器连接在电控十通阀的端口九和端口十之间。



1. 一种增程式电动车热管理系统,其特征在于,包括:

控制器、PTC (25)、发动机热管理模块、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块、电控三通阀 (16) 和电控十通阀 (29);

驱动电机热管理模块连接在电控十通阀 (29) 的端口一和端口二之间;

电控三通阀 (16) 的入水阀口连接电控十通阀 (29) 的端口四,电控三通阀 (16) 的出水阀口一连接发动机热管理模块的冷却水入口,电控三通阀 (16) 的出水阀口二和发动机热管理模块的冷却水入口共同连接至PTC (25) 后再经过暖风芯体 (23)、最后接入电控十通阀 (29) 的端口三;

热泵空调模块的水冷冷凝器 (18) 连接在电控十通阀 (29) 的端口五和端口六之间;

动力电池热管理模块连接在电控十通阀 (29) 的端口七和端口八之间;

热泵空调模块的动力电池冷却器 (28) 连接在电控十通阀 (29) 的端口九和端口十之间;

控制器基于所采集到的整车热管理需求,对电控十通阀 (29) 的内部端口和对电控三通阀 (16) 的内部端口进行控制以及对PTC (25)、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块进行控制,形成利用发动机 (14) 余热、驱动电机 (4) 余热、热泵空调制热或热泵空调制冷来满足不同热管理需求的回路。

2. 根据权利要求1所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,控制器用于:

通过控制电控十通阀 (29) 的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀 (16) 的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机 (4) 余热实现对乘员舱制热和驱动电机 (4) 冷却的第一回路,或,形成利用热泵空调和驱动电机 (4) 余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机 (4) 冷却的第二回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口三和端口四导通、控制电控三通阀 (16) 的出水阀口一和入水阀口导通以及对发动机热管理模块进行控制,形成利用发动机 (14) 余热实现对乘员舱制热的第三回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀 (16) 的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和PTC (25) 进行控制,形成利用PTC (25) 实现对乘员舱制热的第四回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块、动力电池热管理模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机 (4) 制冷的第五回路,或形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机 (4) 制冷的第六回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机 (4) 制冷的第七回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口一和端口二导通以及对驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现为驱动电机 (4) 冷却的第八回路;

通过控制电控十通阀 (29) 的端口七和端口八导通以及对动力电池热管理模块进行控制,形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路;

其中,第一回路至第七回路互相不共存,第八回路不与第一回路、第五回路、第六回路和第七回路共存,第九回路不与第五回路和第六回路共存。

3.根据权利要求1或2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,所述增程式电动车热管理系统还包括:

低温散热模块,控制器还用于通过对低温散热模块进行控制,形成利用散热器对增压器(6)、水冷中冷器(5)和增程发电机(9)进行冷却的第十回路。

4.根据权利要求2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,热泵空调模块包括:

供制冷剂流通并依次连接的气液分离器(20)、压缩机(19)和水冷冷凝器(18),与水冷冷凝器(18)的制冷剂出口连通的冷媒截止阀(26)和电子膨胀阀(27),与冷媒截止阀(26)连通的蒸发器(24),与电子膨胀阀(27)连通的动力电池冷却器(28),动力电池冷却器(28)的制冷剂出口连通气液分离器(20);

水冷冷凝器(18)的冷却水入口通过第三电子水泵(22)连接电控十通阀(29)的端口五,水冷冷凝器(18)的冷却水出口连接电控十通阀(29)的端口六;

动力电池冷却器(28)的冷却水入口连通电控十通阀(29)的端口九,动力电池冷却器(28)的冷却水出口连通电控十通阀(29)的端口十;

形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热和驱动电机(4)冷却的第一回路时,控制器控制压缩机(19)、第三电子水泵(22)、电子膨胀阀(27)均开启、控制冷媒截止阀(26)关闭;

形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机(4)冷却的第二回路时,控制器控制压缩机(19)、第三电子水泵(22)、冷媒截止阀(26)和电子膨胀阀(27)均开启;

形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第五回路时,控制器控制压缩机(19)、第三电子水泵(22)和电子膨胀阀(27)均开启、控制冷媒截止阀(26)关闭;

形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第六回路时,控制器控制压缩机(19)、第三电子水泵(22)、冷媒截止阀(26)和电子膨胀阀(27)均开启;

形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机(4)制冷的第七回路时,控制器控制压缩机(19)开启、第三电子水泵(22)和冷媒截止阀(26)开启、控制电子膨胀阀(27)关闭。

5.根据权利要求2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,动力电池热管理模块包括:

供冷却水流通并依次连接的第四电子水泵(33)、第三蓄水瓶(32)、动力电池(31),第四电子水泵(33)的冷却水入口连通电控十通阀(29)的端口八,动力电池(31)的冷却水出口连通电控十通阀(29)的端口七;

形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第五回路时,控制器控制第四电子水泵(33)启动;

形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第六回路时,控制器控制第四电子水泵(33)启动;

形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路时,控制器控制第四电子水泵(33)启动。

6.根据权利要求2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,驱动电机热管理模块包括:

实现冷却水流通的第一电子水泵(2)、驱动电机(4),与第一电子水泵(2)的冷却水入口连接的第一散热器(8),与第一电子水泵(2)和第一散热器(8)连接的第一蓄水瓶(1);驱动电机(4)的冷却水出口与电控十通阀(29)的端口一连接,第一散热器(8)的冷却水入口与电控十通阀(29)的端口二连接;

形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热和驱动电机(4)冷却的第一回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动;

形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机(4)冷却的第二回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动;

形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第五回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动;

形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第六回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动;

形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机(4)制冷的第七回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动;

形成利用散热器实现为驱动电机(4)冷却的第八回路时,控制器控制第一电子水泵(2)启动。

7.根据权利要求2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,发动机热管理模块包括:

实现冷却水流通并依次连通的发动机水泵(13)、发动机(14)和节温器(15),连接在发动机水泵(13)和节温器(15)之间的高温散热器(11),与发动机水泵(13)、发动机(14)和高温散热器(11)连接的第二蓄水瓶(12);

发动机水泵(13)的冷却水入口连接电控三通阀(16)的出水阀口一,节温器(15)的出口连接PTC(25);

形成利用发动机(14)余热实现对乘员舱制热的第三回路时,控制器控制发动机水泵(13)启动。

8.根据权利要求3所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,低温散热模块包括:

第二电子水泵(7),与第二电子水泵(7)连通的增压器(6)、水冷中冷器(5)和增程发电机(9),与增压器(6)、水冷中冷器(5)和增程发电机(9)的冷却水出口连通的第二散热器(10),第二散热器(10)的冷却水出口连通第二电子水泵(7)的冷却水入口;

形成利用散热器对增压器(6)、水冷中冷器(5)和增程发电机(9)进行冷却的第十回路时,控制器控制第二电子水泵(7)启动。

9.根据权利要求3所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,低温散热模块与驱动电机热管理模块共用同一蓄水瓶。

10.根据权利要求3所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,动力电池采用由控制器控制的加热膜加热。

11. 根据权利要求2所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,

控制器在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于EV模式,则形成第四回路;若车辆处于HEV模式,则形成第三回路;

控制器在获取到乘员舱制热需求和驱动电机(4)冷却需求时,若车辆处于EV模式、且车外环境温度高于预设温度,则形成第一回路;若车辆处于EV模式、且车外环境温度低于预设温度,则形成第四回路和第八回路;若车辆处于HEV模式,则形成第三回路和第八回路;

控制器在获取到乘员舱制热需求、乘员舱除湿需求和驱动电机(4)冷却需求时,若车辆处于EV模式,则形成第二回路;

控制器在获取到动力电池制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,则形成第五回路;

控制器在获取到乘员舱制冷需求、动力电池制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,则形成第六回路;

控制器在获取到乘员舱制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,则形成第七回路;

控制器在获取到动力电池均温需求时,则形成第九回路。

12. 根据权利要求11所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,

控制器根据布置在动力电池热管理模块中的第二水温传感器(30)来检测动力电池是否具有冷却需求或均温需求;

控制器根据布置在驱动电机热管理模块中的第一水温传感器(3)来检测驱动电机(4)是否具有冷却需求;

控制器根据在热泵空调模块中的水冷冷凝器(18)之前布置的第一温度压力传感器(17)来调节压缩机(19)的工作状态;

控制器根据在热泵空调模块中的动力电池冷却器(28)之后布置的第二温度压力传感器(21)来调节电子膨胀阀(27)的工作状态。

13. 一种增程式电动车热管理方法,应用于权利要求1所述的增程式电动车热管理系统,其特征在于,所述方法包括:

采集整车热管理需求;

在获取到乘员舱制热需求和驱动电机(4)冷却需求时,若车辆处于EV模式、且车外环境温度高于预设温度,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀(16)的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热和驱动电机(4)冷却的第一回路;

在获取到乘员舱制热需求、乘员舱除湿需求和驱动电机(4)冷却需求时,若车辆处于EV模式,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀(16)的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机(4)余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机(4)冷却的第二回路;

在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于HEV模式,通过控制电控十通阀(29)的端口三和端口四导通、控制电控三通阀(16)的出水阀口一和入水阀口导通以及对发动机热管理模块进行控制,形成利用发动机(14)余热实现对乘员舱制热的第三回路;

在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于EV模式,通过控制电控十通阀(29)的端口三

和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀(16)的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和PTC(25)进行控制,形成利用PTC(25)实现对乘员舱制热的第四回路;

在获取到动力电池制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第五回路;

在获取到乘员舱制冷需求、动力电池制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块、动力电池热管理模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机(4)制冷的第六回路;

在获取到乘员舱制冷需求和驱动电机(4)制冷需求时,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机(4)制冷的第七回路;

在获取到驱动电机(4)冷却需求时,通过控制电控十通阀(29)的端口一和端口二导通以及对驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现为驱动电机(4)冷却的第八回路;

在获取到动力电池均温需求时,通过控制电控十通阀(29)的端口七和端口八导通以及对动力电池热管理模块进行控制,形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路。

14.一种增程式电动汽车,其特征在于,包括权利要求1至12任一项所述的增程式电动车热管理系统。

一种增程式电动车热管理系统、控制方法及增程式电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及整车热管理系统,具体用于一种增程式电动车热管理系统、控制方法及增程式电动汽车。

背景技术

[0002] 目前增程式电动汽车在纯电模式下,只能通过PTC进行乘员舱采暖,消耗大量动力电池的电量,大大降低纯电续航里程。在极低温充电情况下,采用PTC加热动力电池,但动力电池放电能力低,限制了PTC的加热功率,且多一级能量转换,使其加热效率低,导致动力电池低温充电时间加长。无论续航里程降低,还是低温充电时间长,都会引起用户的抱怨。

[0003] 专利文献1[CN 107351640 B]中公开了一种增程式电动汽车热管理系统及控制方法,该专利的优点在于系统简单,应用了发动机和PTC进行动力电池加热和乘员舱制冷,但没有利用电机余热和热泵,能源利用率低,导致纯电工况电耗高,续航里程低,且低温充电时间长。

[0004] 专利文献2[CN 108116192 A]中公开了一种增程电动车的热管理系统及热管理方法,该专利优点在于应用了热泵和电机余热,可提升纯电续航里程。但动力电池采用PTC加热,系统管路复杂,成本高,且低温充电工况,加热效率和加热功率都受限,导致低温充电时间长。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种增程式电动车热管理系统、控制方法及增程式电动汽车,用于降低纯电工况热管理的电耗,提高续航里程,减少机舱零部件数量,降低热管理系统成本。

[0006] 本发明的技术方案为:

[0007] 本发明提供了一种增程式电动车热管理系统,包括:

[0008] 控制器、PTC、发动机热管理模块、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块、电控三通阀和电控十通阀;

[0009] 驱动电机热管理模块连接在电控十通阀的端口一和端口二之间;

[0010] 电控三通阀的入水阀口连接电控十通阀的端口四,电控三通阀的出水阀口一连接发动机热管理模块的冷却水入口,电控三通阀的出水阀口二和发动机热管理模块的冷却水入口共同连接至PTC后再经过暖风芯体、最后接入电控十通阀的端口三;

[0011] 热泵空调模块的水冷冷凝器连接在电控十通阀的端口五和端口六之间;

[0012] 动力电池热管理模块连接在电控十通阀的端口七和端口八之间;

[0013] 热泵空调模块的动力电池冷却器连接在电控十通阀的端口九和端口十之间;

[0014] 控制器基于所采集到的整车热管理需求,对电控十通阀的内部端口和对电控三通阀的内部端口进行控制以及对PTC、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块进行控制,形成利用发动机余热、驱动电机余热、热泵空调制热或热泵空调制冷来满足

不同热管理需求的回路。

[0015] 优选地,控制器用于:

[0016] 通过控制电控十通阀的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热和驱动电机冷却的第一回路,或,形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机冷却的第二回路;

[0017] 通过控制电控十通阀的端口三和端口四导通、控制电控三通阀的出水阀口一和入水阀口导通以及对发动机热管理模块进行控制,形成利用发动机余热实现对乘员舱制热的第三回路;

[0018] 通过控制电控十通阀的端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和PTC进行控制,形成利用PTC实现对乘员舱制热的第四回路;

[0019] 通过控制电控十通阀的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块、动力电池热管理模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第五回路,或形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第六回路;

[0020] 通过控制电控十通阀的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机制冷的第七回路;

[0021] 通过控制电控十通阀的端口一和端口二导通以及对驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现为驱动电机冷却的第八回路;

[0022] 通过控制电控十通阀的端口七和端口八导通以及对动力电池热管理模块进行控制,形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路;

[0023] 其中,第一回路至第七回路互不共存,第八回路不与第一回路、第五回路、第六回路和第七回路共存,第九回路不与第五回路和第六回路共存。

[0024] 优选地,所述增程式电动车热管理系统还包括:

[0025] 低温散热模块,控制器还用于通过对低温散热模块进行控制,形成利用散热器对增压器、水冷中冷器和增程发电机进行冷却的第十回路。

[0026] 优选地,热泵空调模块包括:

[0027] 供制冷剂流通并依次连接的气液分离器、压缩机和水冷冷凝器,与水冷冷凝器的制冷剂出口连通的冷媒截止阀和电子膨胀阀,与冷媒截止阀连通的蒸发器,与电子膨胀阀连通的动力电池冷却器,动力电池冷却器的制冷剂出口连通气液分离器;

[0028] 水冷冷凝器的冷却水入口通过第三电子水泵连接电控十通阀的端口五,水冷冷凝器的冷却水出口连接电控十通阀的端口六;

[0029] 动力电池冷却器的冷却水入口连通电控十通阀的端口九,动力电池冷却器的冷却水出口连通电控十通阀的端口十;

[0030] 形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热和驱动电机冷却的第一回

路时,控制器控制压缩机、第三电子水泵、电子膨胀阀均开启、控制冷媒截止阀关闭;

[0031] 形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机冷却的第二回路时,控制器控制压缩机、第三电子水泵、冷媒截止阀和电子膨胀阀均开启;

[0032] 形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第五回路时,控制器控制压缩机、第三电子水泵和电子膨胀阀均开启、控制冷媒截止阀关闭;

[0033] 形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第六回路时,控制器控制压缩机、第三电子水泵、冷媒截止阀和电子膨胀阀均开启;形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机制冷的第七回路时,控制器控制压缩机开启、第三电子水泵和冷媒截止阀开启、控制电子膨胀阀关闭。

[0034] 优选地,动力电池热管理模块包括:

[0035] 供冷却水流通并依次连接的第四电子水泵、第三蓄水瓶、动力电池,第四电子水泵的冷却水入口连通电控十通阀的端口八,动力电池的冷却水出口连通电控十通阀的端口七;

[0036] 形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第五回路时,控制器控制第四电子水泵启动;

[0037] 形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第六回路时,控制器控制第四电子水泵启动;

[0038] 形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路时,控制器控制第四电子水泵启动。

[0039] 优选地,驱动电机热管理模块包括:

[0040] 实现冷却水流通的第一电子水泵、驱动电机,与第一电子水泵的冷却水入口连接的第一散热器,与第一电子水泵和第一散热器连接的第一蓄水瓶;驱动电机的冷却水出口与电控十通阀的端口一连接,第一散热器的冷却水入口与电控十通阀的端口二连接;

[0041] 形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热和驱动电机冷却的第一回路时,控制器控制第一电子水泵启动;

[0042] 形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机冷却的第二回路时,控制器控制第一电子水泵启动;

[0043] 形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第五回路时,控制器控制第一电子水泵启动;

[0044] 形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第六回路时,控制器控制第一电子水泵启动;

[0045] 形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机制冷的第七回路时,控制器控制第一电子水泵启动;

[0046] 形成利用散热器实现为驱动电机冷却的第八回路时,控制器控制第一电子水泵启动。

[0047] 优选地,发动机热管理模块包括:

[0048] 实现冷却水流通并依次连通的发动机水泵、发动机和节温器,连接在发动机水泵和节温器之间的高温散热器,与发动机水泵、发动机和高温散热器连接的第二蓄水瓶;

- [0049] 发动机水泵的冷却水入口连接电控三通阀的出水阀口一,节温器的出口连接PTC;
- [0050] 形成利用发动机余热实现对乘员舱制热的第三回路时,控制器控制发动机水泵启动。
- [0051] 优选地,低温散热模块包括:
- [0052] 第二电子水泵,与第二电子水泵连通的增压器、水冷中冷器和增程发电机,与增压器、水冷中冷器和增程发电机的冷却水出口连通的第二散热器,第二散热器的冷却水出口连通第二电子水泵的冷却水入口;
- [0053] 形成利用散热器对增压器、水冷中冷器和增程发电机进行冷却的第十回路时,控制器控制第二电子水泵启动。
- [0054] 优选地,低温散热模块与驱动电机热管理模块共用同一蓄水瓶。
- [0055] 优选地,动力电池采用由控制器控制的加热膜加热。
- [0056] 优选地,控制器在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于EV模式,则形成第四回路;若车辆处于HEV模式,则形成第三回路;
- [0057] 控制器在获取到乘员舱制热需求和驱动电机冷却需求时,若车辆处于EV模式、且车外环境温度高于预设温度,则形成第一回路;若车辆处于EV模式、且车外环境温度低于预设温度,则形成第四回路和第八回路;若车辆处于HEV模式,则形成第三回路和第八回路;
- [0058] 控制器在获取到乘员舱制热需求、乘员舱除湿需求和驱动电机冷却需求时,若车辆处于EV模式,则形成第二回路;
- [0059] 控制器在获取到动力电池制冷需求和驱动电机制冷需求时,则形成第五回路;
- [0060] 控制器在获取到乘员舱制冷需求、动力电池制冷需求和驱动电机制冷需求时,则形成第六回路;
- [0061] 控制器在获取到乘员舱制冷需求和驱动电机制冷需求时,则形成第七回路;
- [0062] 控制器在获取到动力电池均温需求时,则形成第九回路。
- [0063] 优选地,控制器根据布置在动力电池热管理模块中的第二水温传感器来检测动力电池是否具有冷却需求或均温需求;
- [0064] 控制器根据布置在驱动电机热管理模块中的第一水温传感器来检测驱动电机是否具有冷却需求;
- [0065] 控制器根据在热泵空调模块中的水冷冷凝器之前布置的第一温度压力传感器来控制压缩机工作状态;
- [0066] 控制器根据在热泵空调模块中的动力电池冷却器之后布置的第二温度压力传感器来控制电子膨胀阀的工作状态。
- [0067] 本发明还提供了一种增程式电动车热管理方法,应用于上述的增程式电动车热管理系统,所述方法包括:
- [0068] 采集整车热管理需求;
- [0069] 在获取到乘员舱制热需求和驱动电机冷却需求时,若车辆处于EV模式、且车外环境温度高于预设温度,通过控制电控十通阀的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热和驱动电机冷却的第一回路;

[0070] 在获取到乘员舱制热需求、乘员舱除湿需求和驱动电机冷却需求时,若车辆处于EV模式,通过控制电控十通阀的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机冷却的第二回路;

[0071] 在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于HEV模式,通过控制电控十通阀的端口三和端口四导通、控制电控三通阀的出水阀口一和入水阀口导通以及对发动机热管理模块进行控制,形成利用发动机余热实现对乘员舱制热的第三回路;

[0072] 在获取到乘员舱制热需求时,若车辆处于EV模式,通过控制电控十通阀的端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和PTC进行控制,形成利用PTC实现对乘员舱制热的第四回路;

[0073] 在获取到动力电池制冷需求和驱动电机制冷需求时,通过控制电控十通阀的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第五回路;

[0074] 在获取到乘员舱制冷需求、动力电池制冷需求和驱动电机制冷需求时,通过控制电控十通阀的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块、动力电池热管理模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机制冷的第六回路;

[0075] 在获取到乘员舱制冷需求和驱动电机制冷需求时,通过控制电控十通阀的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机制冷的第七回路;

[0076] 在获取到驱动电机冷却需求时,通过控制电控十通阀的端口一和端口二导通以及对驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现为驱动电机冷却的第八回路;

[0077] 在获取到动力电池均温需求时,通过控制电控十通阀的端口七和端口八导通以及对动力电池热管理模块进行控制,形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路。

[0078] 本发明还提供了一种增程式电动汽车,包括上述的增程式电动车热管理系统。

[0079] 本发明的有益效果为:

[0080] 1.通过电控十通阀连接各模块的零件,减少四通阀、三通阀的数量,简化布置,降低成本;通过该阀可实现不同模式的切换,以覆盖不同的用户使用场景,且使系统能耗最优,性能最佳。

[0081] 2.动力电池加热采用加热膜,动力电池加热独立于其它回路,使系统的布置简单,成本低,且加热膜对动力电池的加热效率高、速度快,使动力电池在低温状态时的整体充电时间变短。

[0082] 3.低温散热模块包含增压器、水冷中冷器、增程电机,驱动电机热管理模块包含驱动电机,低温散热模块和驱动电机热管理模块两个冷却循环共用一个蓄水壶,可起到降本、简化布置的作用。

附图说明

[0083] 图1为本发明的系统示意图;

[0084] 图2为本发明的循环回路1示意图;

[0085] 图3为本发明的循环回路2示意图;

[0086] 图4为本发明的循环回路3示意图;

[0087] 图5为本发明的循环回路4示意图;

[0088] 图6为本发明十通阀的工作模式示意图;

[0089] 附图标记为:1-第一蓄水瓶,2-第一电子水泵,3-第一水温传感器,4-驱动电机,5-水冷中冷器,6-增压器,7-第二电子水泵,8-第一散热器,9-增程发电机,10-第二散热器,11-高温散热器,12-第二蓄水瓶,13-发动机水泵,14-发动机,15-节温器,16-电控三通阀,17-第一温度压力传感器,18-水冷冷凝器,19-压缩机,20-气液分离器,21-第二温度压力传感器,22-第三电子水泵,23-暖风芯体,24-蒸发器,25-PTC,26-冷媒截止阀,27-电子膨胀阀,28-动力电池冷却器,29-电控十通阀,30-第二水温传感器,31-动力电池,32-第三蓄水瓶,33-第四电子水泵。

具体实施方式

[0090] 下面结合附图和实施方式,对本发明的具体实施方式做进一步详细描述。所描述的实施例仅仅为本发明的一部分,而不是全部。基于发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的其他所有实施例,都属于本发明保护范围。

[0091] 参照图1至图5,本发明实施例提供了一种增程式电动车热管理系统,该增程式电动车热管理系统包括控制器、PTC25、发动机热管理模块、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块、电控三通阀16和电控十通阀29。

[0092] 驱动电机热管理模块连接在电控十通阀29的端口一和端口二之间;电控三通阀16的入水阀口连接电控十通阀29的端口四,电控三通阀16的出水阀口一连接发动机热管理模块的冷却水入口,电控三通阀16的出水阀口二和发动机热管理模块的冷却水入口共同连接至PTC25后再经过暖风芯体23、最后接入电控十通阀29的端口三;热泵空调模块的水冷冷凝器18连接在电控十通阀29的端口五和端口六之间;动力电池热管理模块连接在电控十通阀29的端口七和端口八之间;热泵空调模块的动力电池冷却器28连接在电控十通阀29的端口九和端口十之间。

[0093] 其中,电控十通阀29和电控三通阀16采用现有已存在的产品实现。由于该电控十通阀29的布置,能够减少现有的电控三通阀16、电控四通阀等布置数量,本实施例中所需求的电控三通阀16仅一个。依靠电控十通阀29的不同端口的导通形成不同的回路,满足不同热管理需求。

[0094] 动力电池加热采用由控制器控制的加热膜实现。

[0095] 上述的发动机热管理模块、热泵空调模块、动力电池热管理模块、驱动电机热管理模块四部分模块在不同的使用场景下,通过控制器对上述几个模块、电控十通阀29和电控三通阀16进行不同的耦合联动,满足不同的热管理需求。

[0096] 此外,本实施例中的增程式电动车热管理系统还包括:低温散热模块,该低温散热模块能够在车辆处于HEV(混动)模式时被控制器控制,对增压器6、水冷中冷器5和增程发电

机9进行冷却。低温散热模块独立于上述几个模块工作。

[0097] 本实施例中,增程式电动车热管理系统还包括:对动力电池进行加热的加热膜,该加热膜能够在控制器的控制下,对动力电池31进行加热。

[0098] 如图1,热泵空调模块包括:

[0099] 供制冷剂流通并依次连接的气液分离器20、压缩机19和水冷冷凝器18,与水冷冷凝器18的制冷剂出口连通的冷媒截止阀26和电子膨胀阀27,与冷媒截止阀26连通的蒸发器24,与电子膨胀阀27连通的动力电池冷却器28,动力电池冷却器28的制冷剂出口连通气液分离器20;水冷冷凝器18的冷却水入口通过第三电子水泵22连接电控十通阀29的端口五,水冷冷凝器18的冷却水出口连接电控十通阀29的端口六;动力电池冷却器28的冷却水入口连通电控十通阀29的端口九,动力电池冷却器28的冷却水出口连通电控十通阀29的端口十。

[0100] 压缩机19、冷媒截止阀26和电子膨胀阀27与控制器电连接。压缩机19在控制器控制下启动后,将低压的气态制冷剂吸入,加压为高压的气态制冷剂排出,为制冷剂的循环流动提供动力;水冷冷凝器18再将压缩机19送来的高温、高压的气态制冷剂转变为液态制冷剂,制冷剂在水冷冷凝器18中散热而发生状态的改变;低温高压的液态制冷剂通过蒸发器24,与外界的空气进行热交换,液化吸热,达到对乘员舱空气制冷的效果,同时,液态制冷剂在低压条件下转变为气态回到气液分离器20;动力电池冷却器28的作用在于引入蒸发器24流出的制冷剂,在电子膨胀阀27节流后蒸发,吸收冷却液的热量。

[0101] 利用驱动电机热管理模块中的第一散热器8实现制冷剂在水冷冷凝器18中放热;利用驱动电机热管理模块中的驱动电机4余热实现制冷剂在动力电池冷却器28中的液化吸热。

[0102] 本实施例中,在需要对乘员舱制冷或除湿时,制冷剂被压缩机19压缩后,经由水冷冷凝器18换热后再通过冷媒截止阀26进入蒸发器24中。在不需要乘员舱制冷或除湿时,控制冷媒截止阀26关闭。

[0103] 参照图1,动力电池热管理模块包括:

[0104] 供冷却水流通并依次连接的第四电子水泵33、第三蓄水瓶32、动力电池31,第四电子水泵33的冷却水入口连通电控十通阀29的端口八,动力电池31的冷却水出口连通电控十通阀29的端口七。

[0105] 第四电子水泵33能够受控制器控制而启动,根据在动力电池31之前的第二水温器检测到的水温来判断动力电池31是否具有冷却需求或均温需求。在动力电池31仅具有均温需求时,通过将端口七和端口八导通,蓄水瓶、第四电子水泵33、动力电池31之间形成冷却水循环的回路。

[0106] 如图1,驱动电机热管理模块包括:

[0107] 实现冷却水流通的第一电子水泵2、驱动电机4,与第一电子水泵2的冷却水入口连接的第一散热器8,与第一电子水泵2和第一散热器8连接的第一蓄水瓶1;驱动电机4的冷却水出口与电控十通阀29的端口一连接,第一散热器8的冷却水入口与电控十通阀29的端口二连接。

[0108] 根据在驱动电机4之前布置的第一水温器检测的冷却水温度来判断驱动电机4是否存在散热需求。在其存在散热需求的时,可以通过导通端口一和端口二,并控制第一电子

水泵2启动,使冷却水在第一电子水泵2、驱动电机4、第一散热器8之间形成循环回路,依靠第一散热器8来实现对驱动电机4的散热。

[0109] 此外,还可以根据需求将从驱动电机热管理模块流出的冷却水通入水冷冷凝器18中实现制冷剂散热或通入动力电池冷却器28中。

[0110] 参照图1,本实施例中的发动机热管理模块包括:

[0111] 实现冷却水流通并依次连通的发动机水泵13、发动机14和节温器15,连接在发动机水泵13和节温器15之间的高温散热器11,与发动机水泵13、发动机14和高温散热器11连接的第二蓄水瓶12;

[0112] 发动机水泵13的冷却水入口连接电控三通阀16的出水阀口一,节温器15的出口连接PTC25。

[0113] 其中,发动机热管理模块主要用于在车辆处于HEV模式时,将发动机14余热利用来为乘员舱制热。在利用该发动机14余热时,启动发动机水泵13。

[0114] 参照图1,本实施例中的低温散热模块包括:

[0115] 第二电子水泵7,与第二电子水泵7连通的增压器6、水冷中冷器5和增程发电机9,与增压器6、水冷中冷器5和增程发电机9的冷却水出口连通的第二散热器10,第二散热器10的冷却水出口连通第二电子水泵7的冷却水入口。

[0116] 低温散热模块与驱动电机热管理模块共用同一蓄水瓶,即共用第一蓄水瓶1。第一蓄水瓶1同第一电子水泵2、第二电子水泵7、第一散热器8和第二散热器10连通。

[0117] 本实施例,利用上述系统,能够形成满足多种热管理需求的回路,控制器通过控制,至少能够形成如下的十种回路:

[0118] 1)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀16的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机4余热实现对乘员舱制热和驱动电机4冷却的第一回路。

[0119] 形成该第一回路,需要热泵空调模块中的压缩机19、第三电子水泵22、电子膨胀阀27均开启、控制冷媒截止阀26关闭,以及驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2启动。

[0120] 此状态下,车辆处于EV(纯电)模式、环境温度高于预设温度(如-15℃)且驱动电机4余热足够大时,利用热泵空调来为乘员舱制热,在利用热泵空调为乘员舱制热时,驱动电机4的余热提供至动力电池冷却器28被制冷剂所吸收,制冷剂所吸收的这部分热量最终在水冷冷凝器18中与冷却水进行热交换将冷却水加热来为乘员舱制热。形成的第一回路包括一个制冷剂循环回路和2个冷却水循环回路,制冷剂回路为压缩机19→水冷冷凝器18→电子膨胀阀27→动力电池冷却器28→气液分离器20;第一个冷却水回路为第三电子水泵22→水冷冷凝器18→端口六→端口四→电控三通阀16的出水阀口二→暖风芯体23→端口三→端口五→第三电子水泵22;第二个冷却水循环回路为第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口九→动力电池冷却器28→端口十→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0121] 2)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口九导通、端口二和端口十导通、端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀16的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用热泵空调和驱动电机4余热实现对乘员舱制热、除湿和驱动电机4冷却的第二回路。

[0122] 形成该第二回路,需要热泵空调模块中的压缩机19、第三电子水泵22、电子膨胀阀27、冷媒截止阀26均开启,以及驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2启动。

[0123] 此状态下,车辆处于EV模式、车外环境温度高于预设温度(如-15℃)且驱动电机4余热足够大时,利用热泵空调来为乘员舱制热和乘员舱除湿,在利用热泵空调为乘员舱制热时,驱动电机4的余热提供至动力电池冷却器28被制冷剂所吸收,制冷剂所吸收的这部分热量最终在水冷冷凝器18中与冷却水进行热交换将冷却水加热来为乘员舱制热;此外,制冷剂通过冷媒截止阀26进入蒸发器24能够实现为乘员舱除湿。在乘员舱除湿功能关闭后,即对应关闭冷媒截止阀26。形成的第二回路包括一个制冷剂循环回路和2个冷却水循环回路,制冷剂回路为压缩机19→水冷冷凝器18→电子膨胀阀27→动力电池冷却器28→气液分离器20,以及压缩机19→水冷冷凝器18→冷媒截止阀26→蒸发器24→气液分离器20;第一个冷却水回路为第三电子水泵22→水冷冷凝器18→端口六→端口四→电控三通阀16的出水阀口二→暖风芯体23→端口三→端口五→第三电子水泵22;第二个冷却水循环回路为第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口九→动力电池冷却器28→端口十→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0124] 第二回路和上述的第一回路工作条件基本一致,区别仅在于第一回路中的冷媒截止阀26未开启,无法为乘员舱除湿;第二回路中的冷媒截止阀26开启,能够为乘员舱除湿。

[0125] 3)、通过控制电控十通阀29的端口三和端口四导通、控制电控三通阀16的出水阀口一和入水阀口导通以及对发动机热管理模块进行控制,形成利用发动机14余热实现对乘员舱制热的第三回路。

[0126] 利用发动机14余热为乘员舱制热要求车辆处于HEV模式。形成该第三回路要求发动机水泵13开启,电控十通阀29的端口三和端口四导通。

[0127] 此时,形成的第三回路为冷却水循环回路,具体为:发动机水泵13→发动机14→节温器15→高温散热器11→发动机水泵13,以及发动机水泵13→发动机14→节温器15→端口三→端口四→电控三通阀16的出水阀口一→发动机水泵13。

[0128] 4)、通过控制电控十通阀29的端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、控制电控三通阀16的出水阀口二和入水阀口导通以及对热泵空调模块和PTC25进行控制,形成利用PTC25实现对乘员舱制热的第四回路。

[0129] 形成该第四回路,要热泵空调模块中的第三电子水泵22导通和PTC25开启。

[0130] 利用PTC25为乘员舱制热要求车辆处于EV模式且车外环境温度低于预设温度(如-15℃)。形成该第四回路要求发动机水泵13开启,电控十通阀29的端口三和端口五导通、端口四和端口六导通、第三电子水泵22和PTC25启动。此时,形成的冷却水循环回路为:第三电子水泵22→水冷冷凝器18→端口六→端口四→电控三通阀16的出水阀口二→PTC25→暖风芯体23→端口三→端口五→第三电子水泵22。

[0131] 5)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块、动力电池热管理模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机4制冷的第五回路。

[0132] 形成该第五回路,要求热泵空调模块中的压缩机19、第三电子水泵22和电子膨胀阀27均开启、冷媒截止阀26关闭,驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2开启,动力电池

热管理模块中的第四电子水泵33开启。

[0133] 形成该第五回路,要求此时动力电池具有制冷需求、车辆处于EV模式且第一水温传感器3检测到的水温表面该驱动电机4具有散热需求。在利用热泵空调为动力电池和动力电池制冷时,由于制冷剂需要在水冷冷凝器18中与冷的冷却水热交换来为制冷剂散热,此处利用经过第一散热器8散热后的驱动电机热管理模块中的冷却水实现。形成的第五回路包括一个制冷剂循环回路和2个冷却水循环回路,制冷剂回路为压缩机19→水冷冷凝器18→电子膨胀阀27→动力电池冷却器28→气液分离器20,以及压缩机19→水冷冷凝器18→冷媒截止阀26→蒸发器24→气液分离器20;第一个冷却水回路为第四电子水泵33→端口八→端口九→动力电池冷却器28→端口十→端口七→动力电池31→第四电子水泵33;第二个冷却水循环回路为第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口五→水冷冷凝器18→端口六→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0134] 6)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通、端口八和端口九导通、端口七和端口十导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱、动力电池制冷和利用散热器实现对驱动电机4制冷的第六回路。

[0135] 形成该第五回路,要求热泵空调模块中的压缩机19、第三电子水泵22和电子膨胀阀27、冷媒截止阀26关闭均开启,驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2开启,动力电池热管理模块中的第四电子水泵33开启。

[0136] 形成该第六回路,要求此时乘员舱和动力电池均具有制冷需求、车辆处于EV模式且第一水温传感器3检测到的水温表面该驱动电机4具有散热需求。在利用热泵空调为动力电池制冷和乘员舱时,由于制冷剂需要在水冷冷凝器18中与冷的冷却水热交换来为制冷剂散热,此处利用经过第一散热器8散热后的驱动电机热管理模块中的冷却水实现。形成的第六回路包括一个制冷剂循环回路和2个冷却水循环回路,制冷剂回路为压缩机19→水冷冷凝器18→电子膨胀阀27→动力电池冷却器28→气液分离器20;第一个冷却水回路为第四电子水泵33→端口八→端口九→动力电池冷却器28→端口十→端口七→动力电池31→第四电子水泵33;第二个冷却水循环回路为第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口五→水冷冷凝器18→端口六→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0137] 7)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口五导通、端口二和端口六导通以及对热泵空调模块和驱动电机热管理模块进行控制,形成利用散热器实现热泵空调对乘员舱制冷和利用散热器实现驱动电机4制冷的第七回路。

[0138] 形成该第七回路,需要热泵空调模块中的压缩机19、第三电子水泵22、冷媒截止阀26均开启、电子膨胀阀27关闭,驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2启动。

[0139] 此状态下,车辆处于EV模式或HEV模式均可。利用热泵空调来为乘员舱制冷时,由于制冷剂需要在水冷冷凝器18中与冷的冷却水热交换来为制冷剂散热,此处利用经过第一散热器8散热后的驱动电机热管理模块中的冷却水实现。形成的第七回路包括一个制冷剂循环回路和1个冷却水循环回路,制冷剂回路为压缩机19→水冷冷凝器18→冷媒截止阀26→蒸发器24→气液分离器20;冷却水回路包括第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口五→水冷冷凝器18→端口六→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0140] 8)、通过控制电控十通阀29的端口一和端口二导通以及对驱动电机热管理模块进

行控制,形成利用散热器实现为驱动电机4冷却的第八回路。

[0141] 形成该第八回路,需要驱动电机热管理模块中的第一电子水泵2启动。

[0142] 此状态下,车辆处于EV模式或HEV模式均可。此时,第八回路为冷却水回路,包括第一电子水泵2→驱动电机4→端口一→端口二→第一散热器8→第一电子水泵2。

[0143] 9)、通过控制电控十通阀29的端口七和端口八导通以及对动力电池热管理模块进行控制,形成利用冷却水实现对动力电池均温的第九回路。

[0144] 形成该第九回路,需要动力电池热管理模块中的第四电子水泵33启动。

[0145] 此状态下,车辆处于EV模式或HEV模式均可。此时,第九回路为冷却水回路,包括第四电子水泵33→端口八→端口九→动力电池31→第四电子水泵33。

[0146] 10)、通过对低温散热模块进行控制,形成利用散热器对增压器6、水冷中冷器5和增程发电机9进行冷却的第十回路。

[0147] 形成该第十回路,需要低温散热模块中的第二电子水泵7启动。

[0148] 此状态下,车辆处于HEV模式。此时,第十回路为冷却水回路,包括第二电子水泵7→增压器6、水冷中冷器5和增程发电机9→第二散热器10→第二电子水泵7。

[0149] 其中,上述的第一回路至第七回路互相不共存,第八回路不与第一回路、第五回路、第六回路和第七回路共存,第九回路不与第五回路和第六回路共存,第十回路独立于上述的第一回路至第九回路,但第十回路只能在车辆处于HEV模式时存在。

[0150] 本实施例中,可以利用上述系统包括但不限于以下4种循环回路,以应对包括但不限于以下这些应用场景。

[0151] 循环回路1:

[0152] 该循环回路1中水路分为3个独立回路,主要用于EV模式,乘员舱采暖、乘员舱采暖+除湿、动力电池匀温、驱动电机4冷却等4个应用场景,系统结构图参考图2。

[0153] 本循环回路工作原理如下:

[0154] 制冷剂回路:制冷剂经过压缩机19连接到第一温度压力传感器17,再到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口分两路,一路经过电子膨胀阀27到动力电池冷却器28,动力电池冷却器28出口接第二温度压力传感器21,制冷剂在动力电池冷却器28处与流经驱动电机4的冷却水进行热交换;另一路经过冷媒截止阀26到蒸发器24,实现利用制冷剂乘员舱制冷或除湿;蒸发器24出口和第二温度压力传感器21的出口汇合后接气液分离器20,最后回到压缩机19进口。如该乘员舱无除湿需求,则冷媒截止阀26关闭,该条支路不通。如车外环境温度低于-15℃,则压缩机19不工作,乘员舱采暖通过PTC25加热实现。

[0155] 水路1:防冻液经过第四电子水泵33连接到电控十通阀29的端口八的端口八,电控十通阀29的端口七接第二水温传感器30,经过动力电池31到第三蓄水瓶32,最后回到第四电子水泵33的入口,实现动力电池均温。

[0156] 水路2:防冻液经过第三电子水泵22到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口接电控十通阀29的端口六,电控十通阀29的端口四接电控三通阀1616的入水阀口,电控三通阀1616的出水阀口二接PTC25进口,PTC25的出口接暖风芯体23进口,暖风芯体23出口接电控十通阀29的端口三,接电控十通阀29的端口五接第三电子水泵22进口,实现利用冷却水和制冷剂换热实现制冷剂回路中提及到的乘员舱制热。该回路中,如车外环境温度高于-15℃,可以直接用热泵进行采暖,则PTC25关闭。

[0157] 水路3:第一蓄水瓶1出口到第一电子水泵2进口,第一电子水泵2出口接第一水温传感器3,再接驱动电机4进口,驱动电机4出口接电控十通阀29的端口一,电控十通阀29的端口九接动力电池冷却器28进口,动力电池冷却器28出口接电控十通阀29的端口十,电控十通阀29的端口二接第一散热器8进口,第一散热器8出口接第一电子水泵2进口,实现利用驱动电机4的余热在动力电池冷却器28处被制冷剂,制冷剂和冷却水在水冷冷凝器18处换热对乘员舱采暖,同时,驱动电机4利用第一散热器8进行散热。

[0158] 循环回路2:

[0159] 该循环回路中水路分为3个独立回路,主要用于EV模式,乘员舱制冷、乘员舱制冷+动力电池冷却、动力电池冷却等3个应用场景,系统结构图参考图3。

[0160] 本循环回路工作原理如下:

[0161] 制冷剂回路:制冷剂经过压缩机19连接到第一温度压力传感器17,再到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口分两路,一路经过电子膨胀阀27到动力电池冷却器28,制冷剂在动力电池冷却器28处与冷却水换热实现动力电池制冷;动力电池冷却器28出口接第二温度压力传感器21,另一路经过冷媒截止阀26到蒸发器24,蒸发器24出口和第二温度压力传感器21的出口汇合后接气液分离器20,最后回到压缩机19进口,实现利用制冷剂对乘员舱冷却。如只有动力电池冷却需求,则冷媒截止阀26关闭。如只有乘员舱制冷需求,电子膨胀阀27关闭。

[0162] 水路1:防冻液经过第四电子水泵33连接到电控十通阀29的端口八,电控十通阀29的端口九接动力电池冷却器28进口,动力电池冷却器28出口接电控十通阀29的端口十,电控十通阀29的端口七接第二水温传感器30,经过动力电池31到第三蓄水瓶32,最后回到第四电子水泵33入口,利用制冷剂与冷却水在动力电池冷却器28处换热对动力电池冷却。

[0163] 水路2:第一蓄水瓶1出口到第一电子水泵2进口,第一电子水泵2出口接第一水温传感器3,再接驱动电机4进口,驱动电机4的出口接电控十通阀29的端口一,电控十通阀29的端口五接第三电子水泵22进口,第三电子水泵22出口到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口接电控十通阀29的端口六,电控十通阀29的端口二接第一散热器8进口,第一散热器8出口接第一电子水泵2进口,实现利用制冷剂和经过驱动电机4的冷却水换热实现制冷剂在水冷冷凝器18处的散热冷却。

[0164] 循环回路3:

[0165] 该循环回路中水路分为3个独立回路,主要用于HEV模式,乘员舱采暖、驱动电机4冷却、动力电池均温等3个应用场景,系统结构图参考图4。

[0166] 本循环回路工作原理如下:

[0167] 水路1:防冻液经过第四电子水泵33连接到电控十通阀29的端口八,电控十通阀29的端口七接第二水温传感器30,经过动力电池31到第三蓄水瓶32,最后回到第四电子水泵33入口,实现动力电池均温。

[0168] 水路2:第二蓄水瓶12出口接发动机水泵13进口,节温器15出口分两路,节温器15的一路接PTC25,再接暖风芯体23,暖风芯体23出口接电控十通阀29的端口三,电控十通阀29的端口四接电控三通阀1616进口,电控三通阀1616的出水阀口一接发动机水泵13进口,利用发动机14余热为乘员舱采暖。节温器15的另一路接高温散热器11进口,高温散热器11出口接发动机水泵13进口。对发动机14散热。

[0169] 水路3:第一蓄水瓶1出口分两路,一路到第一电子水泵2进口,第一电子水泵2出口接第一水温传感器3,再接驱动电机4进口,驱动电机4出口接电控十通阀29的端口一,电控十通阀29的端口二接第一散热器8进口,第一散热器8出口接第一电子水泵2进口,利用第一散热器8为驱动电机4制冷。另一路到第二电子水泵7,再接分别连接增压器6进口、水冷中冷器5进口和增程电机进口,三者出水口汇合后,流入第二散热器10进口,最终回到第二电子水泵7进口,实现利用第二散热器10为增压器6、水冷中冷器5和增程电机制冷。

[0170] 循环回路4:

[0171] 该循环回路中水路分为3个独立回路,主要用于HEV模式,乘员舱制冷、动力电池制冷、乘员舱制冷和动力电池制冷等3个应用场景,系统结构图参考图5。

[0172] 制冷剂回路:制冷剂经过压缩机19连接到第一温度压力传感器17,再到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口分两路,一路经过电子膨胀阀27到动力电池冷却器28,动力电池冷却器28出口接第二温度压力传感器21,另一路经过冷媒截止阀26到蒸发器24,蒸发器24出口和第二温度压力传感器21的出口汇合后接气液分离器20,最后回到压缩机19进口。如只有动力电池冷却需求,则冷媒截止阀26关闭。如只有乘员舱制冷需求,电子膨胀阀27关闭。

[0173] 水路1:防冻液经过第四电子水泵33连接到电控十通阀29的端口八,电控十通阀29的端口九接动力电池冷却器28进口,动力电池冷却器28出口接电控十通阀29的端口十,电控十通阀29的端口七接第二水温传感器30,经过动力电池31到第三蓄水瓶32,最后回到第四电子水泵33入口。

[0174] 水路2:第二蓄水瓶12出口接发动机水泵13进口,节温器15出口分两路,节温器15的一路接PTC25,再接暖风芯体23,暖风芯体23出口接电控十通阀29的端口三,电控十通阀29的端口四接电控三通阀1616进口,电控三通阀1616出水阀口一接发动机水泵13进口。节温器15另一路接高温散热器11进口,高温散热器11出口接发动机水泵13进口。

[0175] 水路3:第一蓄水瓶1出口分两路,一路到第一电子水泵2进口,第一电子水泵2出口接第一水温传感器3,再接驱动电机4进口,驱动电机4的出口接电控十通阀29的端口一,电控十通阀29的端口五接第三电子水泵22进口,第三电子水泵22出口到水冷冷凝器18,水冷冷凝器18出口接电控十通阀29的端口六,电控十通阀29的端口二接第一散热器8进口,第一散热器8出口接第一电子水泵2进口。另一路到第二电子水泵7,再接分别连接增压器6进口、水冷中冷器5进口和增程电机进口,三者出水口汇合后,流入第二散热器10进口,最终回到第二电子水泵7进口。

[0176] 总结来说,本发明实施例中的电控十通阀29有不同的工作模式应用于不同的使用场景,如图6:

[0177] 应用于上述的循环回路3的模式1:端口一和端口二导通,端口三和端口四导通,端口七和端口八导通,其余接口不通。

[0178] 应用于上述的循环回路1的模式2:端口三和端口五导通,端口四和端口六导通,端口七和端口八导通,端口二和端口十导通,端口一和端口九导通。

[0179] 应用于上述的循环回路2和循环回路4的模式3:端口一和端口五导通,端口二和端口六导通,端口三和端口四导通,端口七和端口十导通,端口八和端口九导通。

[0180] 本实施例上述系统,在EV模式下乘员舱的采暖充分利用热泵空调和驱动电机4余热,动力电池31加热采用加热膜,在满足各系统的冷却、加热功能的前提下,降低纯电工况

热管理的电耗,提高续航里程,同时由于动力电池采用了加热膜,减少机舱零部件数量,降低热管理系统成本,且可减少能量转换,使加热效率高、速度快,减少低温充电时间。

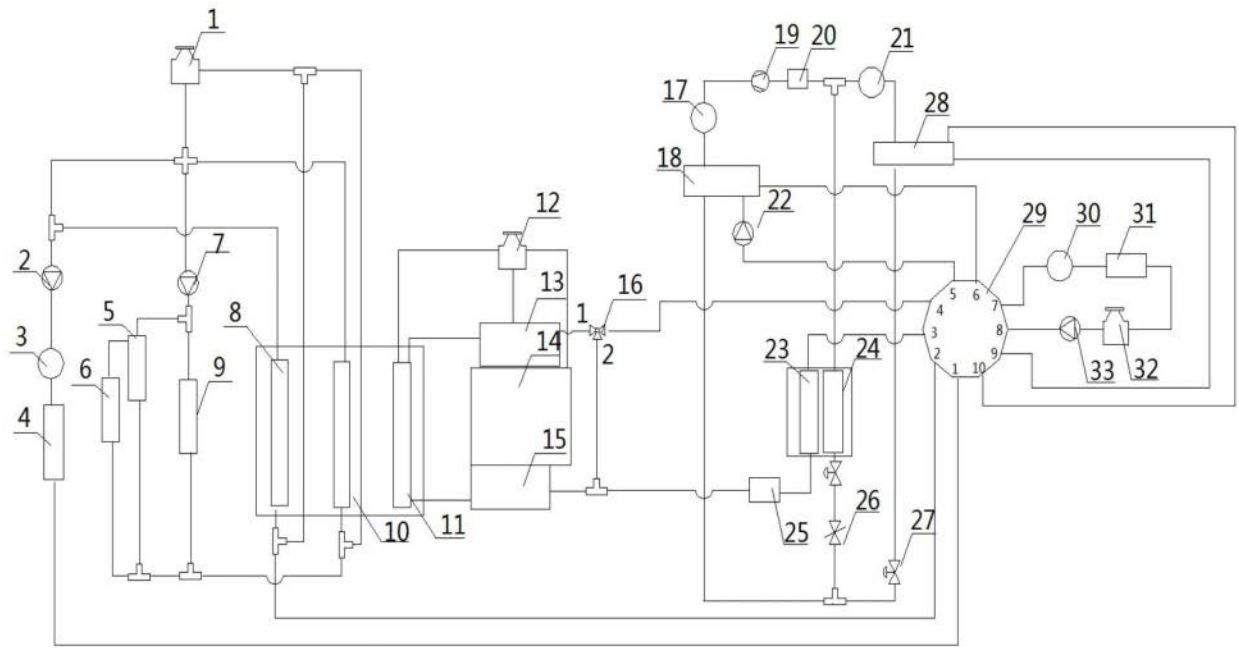


图1

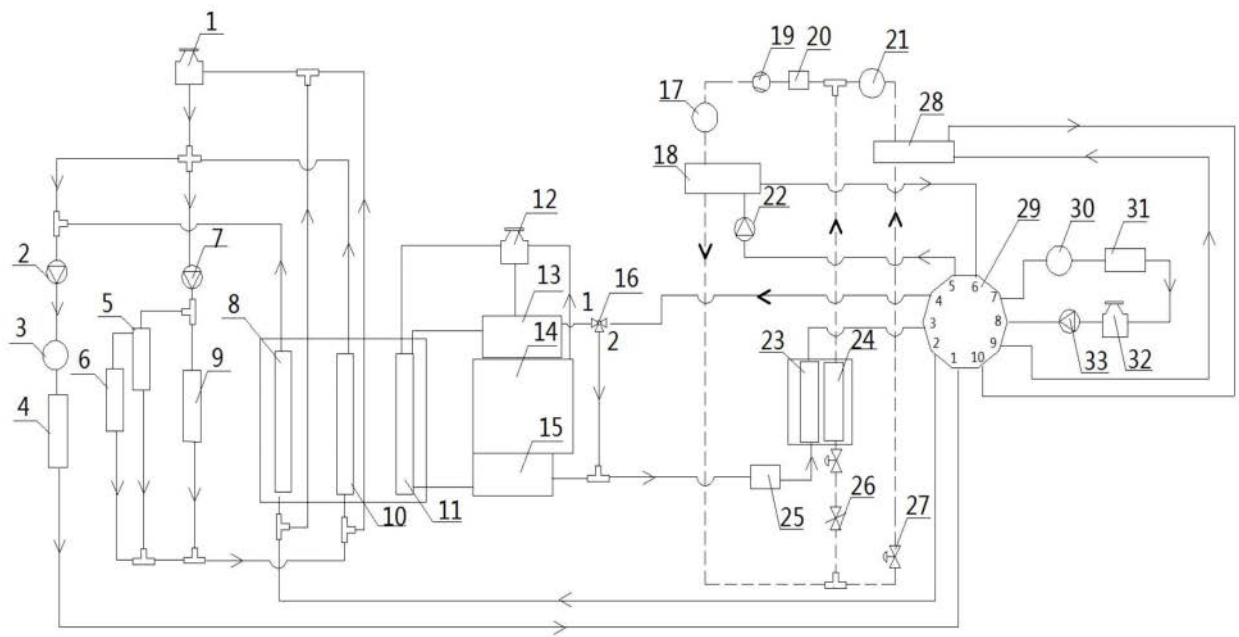


图2

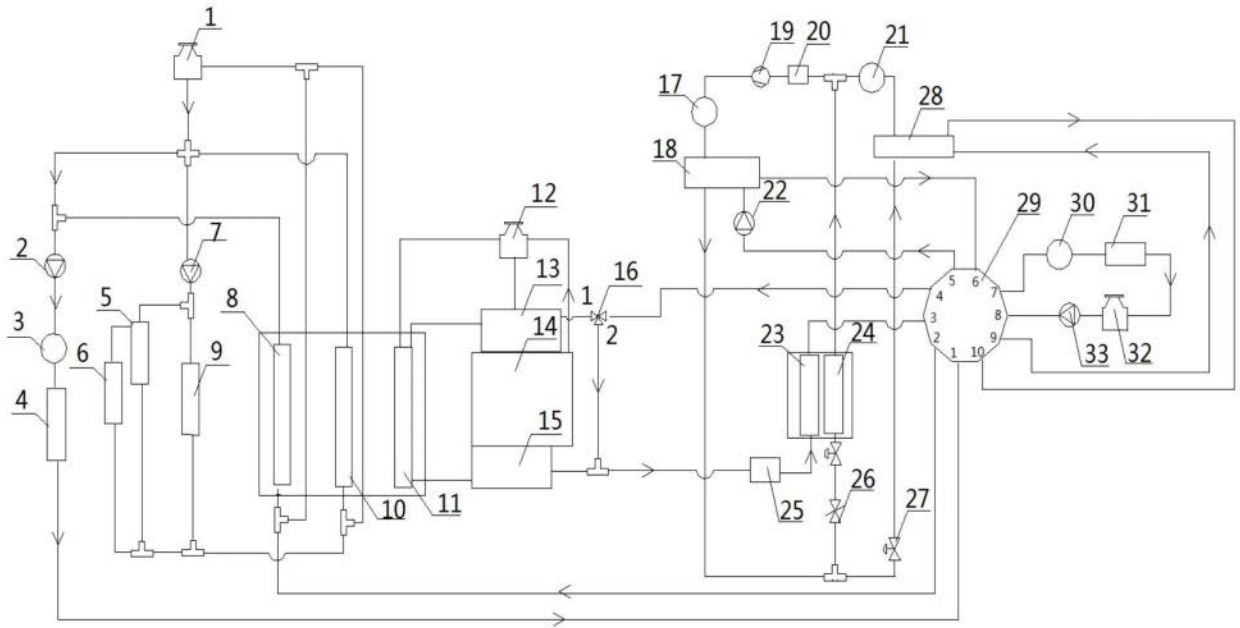


图3

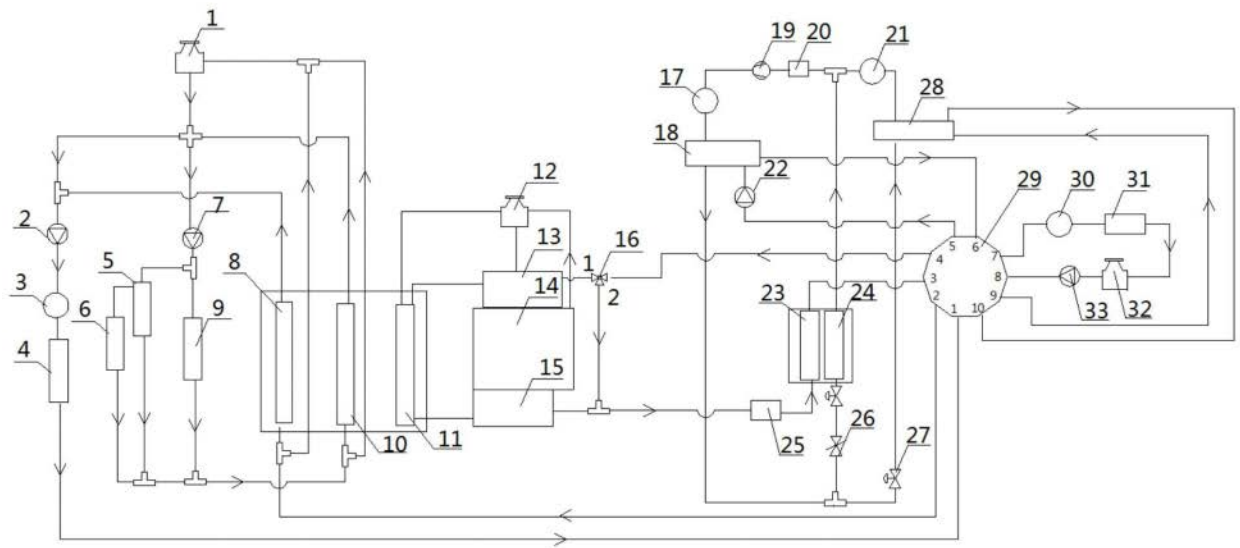


图4

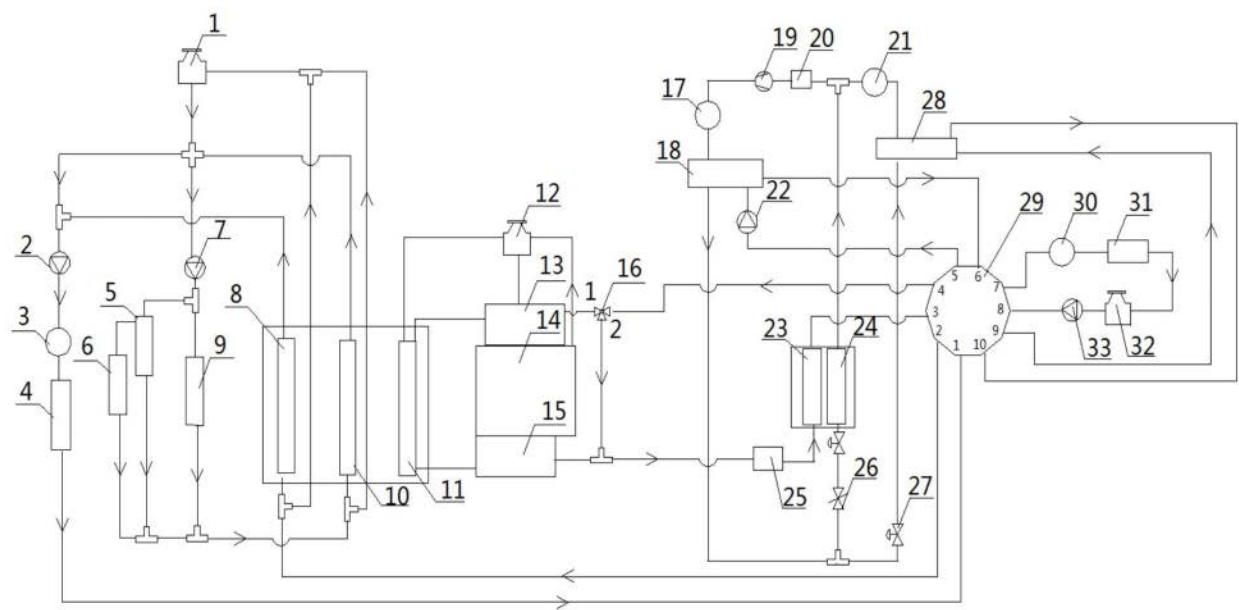


图5

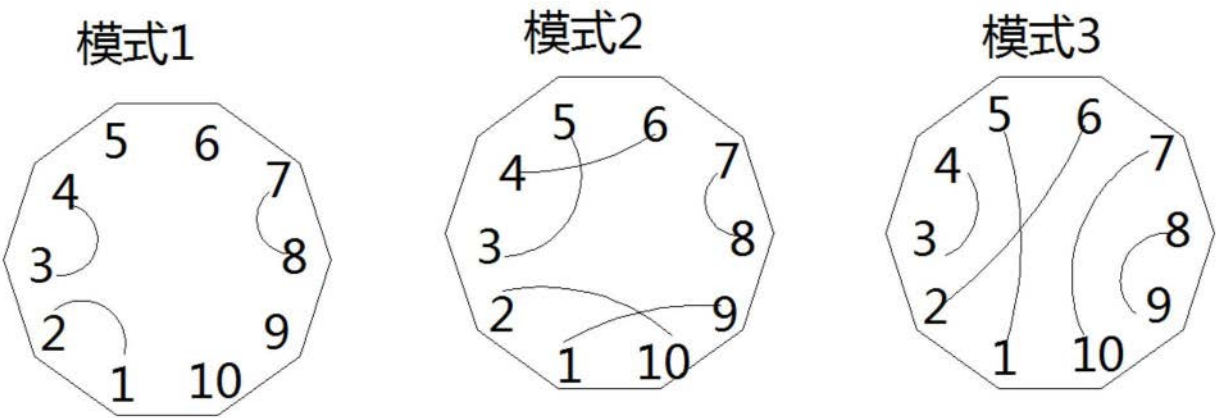


图6