



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211335506 U

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201921198456.8

B60L 58/27(2019.01)

(22)申请日 2019.07.26

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 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

(72)发明人 张有林 吴会丽 陈华英

(74)专利代理机构 北京麦宝利知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11733

代理人 赵艳红

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/04(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60S 1/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

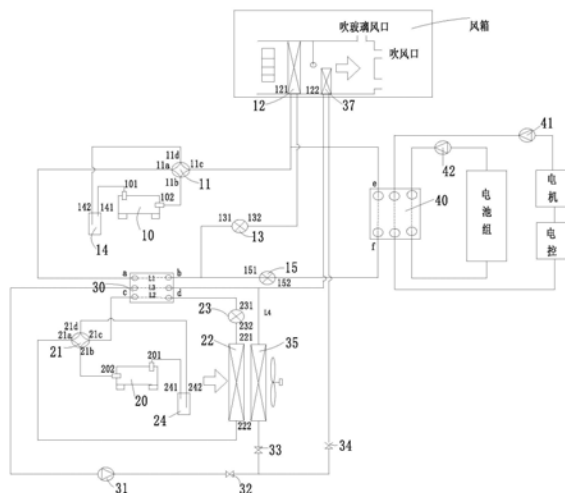
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

## (54)实用新型名称

一种热管理系统及汽车空调热管理装置

## (57)摘要

本实用新型提供一种热管理系统及汽车空调热管理装置。该系统包括高温模块、低温模块，风箱，其中高温模块具有：第一压缩机、第一换向阀、第一气液分离器、第一节流阀，风箱内设置第一换热器模块；第一换向阀具有四个端口，即第一端口、第二端口、第三端口、第四端口；还包括第一板式换热器，第一板式换热器至少包括通路L1和通路L2，通路L1的通路第一端口和高温模块的第一换向阀的第一端口端连接，通路L1的通路第二端口和高温模块第一节流阀的第一节流阀端口连接，通路L2的通路第三端口和低温模块的第二换向阀的第三端口端连接，通路L2的通路第四端口和低温模块的第二节流阀的端连接，且通路L1和通路L2之间可热交换。



1. 一种热管理系统,包括高温模块(1)、低温模块(2),风箱(4),所述高温模块具有:第一压缩机(10)、第一换向阀(11)、第一气液分离器(14)、第一节流阀(13),所述风箱内设置第一换热器模块(12);所述第一换向阀(11)具有四个端口,即第一端口(11a)、第二端口(11b)、第三端口(11c)、第四端口(11d);

其中,所述第一压缩机(10)的吸气侧(101)与所述第一气液分离器(14)的入口(141)连接,所述第一压缩机(10)排气侧(102)与所述第一换向阀(11)的第二端口连接,所述第一气液分离器(14)的出口(142)与所述第一换向阀(11)的第四端口连接,所述第一换向阀(11)的第三端口端与所述第一换热器模块(12)的入口(121)连通,所述第一换热器模块(12)的出口(122)与所述第一节流阀(13)的第一节流阀端口(132)连接;

所述低温模块(2)具有:第二压缩机(20)、第二换向阀(21)、第二气液分离器(24)、第二节流阀(23)和第二换热器模块(22);所述第二换向阀(21)具有四个端口,即第一端口(21a)、第二端口(21b)、第三端口(21c)、第四端口(21d),所述第二压缩机(20)的吸气侧(201)与所述第二气液分离器(24)的入口(241)连接,所述第二压缩机(20)排气侧(202)与所述第二换向阀(21)的第二端口端连接,所述第二气液分离器(24)的出口(242)与所述第二换向阀(21)的第四端口端连接,所述第二换向阀(21)的第一端口端与所述第二换热器模块(22)的入口(221)连通,所述第二换热器模块(22)的出口(222)与所述第二节流阀(23)的第二节流阀端口(231)连接;

其特征在于,还包括第一板式换热器(30),所述第一板式换热器至少包括通路L1和通路L2,所述通路L1的通路第一端口(a)和所述高温模块(1)的第一换向阀(11)的第一端口端连接,所述通路L1的通路第二端口(b)和所述高温模块(1)第一节流阀(13)的第一节流阀端口(132)连接,所述通路L2的通路第三端口(c)和所述低温模块(2)的第二换向阀(21)的第三端口端连接,所述通路L2的通路第四端口(d)和所述低温模块(2)的第二节流阀(23)的(232)端连接,且所述通路L1和通路L2之间可热交换。

2. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括空调冷却水循环模块(3),所述空调冷却水循环模块(3)具有:水泵(31)、第一流量阀(32)、第二流量阀(33)、第三流量阀(34)、第三换热器(35)和第四换热器(37);所述第一板式换热器还包括通路L3,其中,所述水泵(31)、所述第一流量阀(32)、所述第二流量阀(33)、所述第三换热器(35)和所述第一板式换热器通路L3串联形成支路L4,所述第四换热器(37)设置于所述风箱中,并与所述第三流量阀(34)串联形成支路L5,所述支路L4与所述支路L5并联。

3. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括第二板式换热器(40)和第二节流阀(23),所述第二板式换热器至少包括通路L4,所述第二板式换热器(40)与所述第一板式换热器(30)、所述第二节流阀(23)及所述第一换热器模块(12)串联形成支路L6。

4. 如权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,进一步包括电控组件热交换模块(5),所述电控组件热交换模块(5)由水泵(41)、热交换装置(43)组成支路L7,所述第二板式换热器(40)还包括通路L5,且所述通路L4、通路L5可进行热交换,所述支路L7与通路L5连通形成回路C1。

5. 如权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,还包括水泵(31)和电池组(44),所述水泵(31)与所述电池组(44)连接形成支路L8,所述第二板式换热器(40)还包括通路L6,且所述通路L4、通路L5和通路L6两两可进行热交换,所述支路L7与通路L6连通形成回路C2。

6. 一种汽车空调热管理装置, 其特征在于, 包括如权利要求1至5任一项所述的热管理系统。

## 一种热管理系统及汽车空调热管理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热管理系统,尤其涉及一种热管理系统及汽车空调热管理装置。

### 背景技术

[0002] 随着电动汽车的蓬勃发展,汽车空调成为了大家研究的热点。制约汽车空调行业发展的主要瓶颈问题是超低温环境下的取暖问题,PTC取暖效率低,严重影响电动车的续航里程,热泵系统也只能在-10℃以上的工况正常运行。当温度低于-15℃时,热泵系统就无法正常运行。对于交通运输工具而言,不仅要求在超低温环境(-15℃)下能够正常制热运行,而且在高温下制冷能效能够尽量减少能耗、提高能效。现有的热泵系统存在空间温度波动大、供暖不舒适的问题;且在较高温下运行时,C02制冷系统运行存在能效差的问题。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于,针对上述缺陷,提供一种自复叠热泵系统及其运行方法和装置,以主要解决现有技术中的超低温环境(-15℃下)汽车空调 R1234yf型制冷剂热泵的制热性能差以及C02系统制冷能效差的问题,达到提高超低温下车舱制热能力、实现制冷时车舱双温区功能、外侧换热器化霜时舱内温度波动小的技术效果。

[0004] 一方面,本实用新型提供了一种热管理系统,包括高温模块、低温模块,风箱,所述高温模块具有:第一压缩机、第一换向阀、第一气液分离器、第一节流阀,所述风箱内设置第一换热器模块;所述第一换向阀具有四个端口,即第一端口、第二端口、第三端口、第四端口;

[0005] 其中,所述第一压缩机的吸气侧与所述第一气液分离器的入口连接,所述第一压缩机排气侧与所述第一换向阀的连接,所述第一气液分离器的出口与所述第一换向阀的连接,所述第一换向阀的端与所述第一换热器模块的入口连通,所述第一换热器模块的出口与所述第一节流阀的端连接;

[0006] 所述低温模块具有:第二压缩机、第二换向阀、第二气液分离器、第二节流阀和第二换热器模块;所述第二换向阀具有四个端口,即第一端口、第二端口、第三端口、第四端口,所述第二压缩机的吸气侧与所述第一气液分离器的入口连接,所述第二压缩机排气侧与所述第二换向阀的端连接,所述第二气液分离器的出口与所述第二换向阀的端连接,所述第二换向阀的端与所述第二换热器模块的入口连通,所述第二换热器模块的出口与所述第二节流阀的端连接;

[0007] 还包括第一板式换热器,所述第一板式换热器至少包括通路和通路,所述通路的端和所述高温模块的第一换向阀的端连接,所述通路的端和所述高温模块第一节流阀的端连接,所述通路的端和所述低温模块的第二换向阀的端连接,所述通路的端和所述低温模块的第二节流阀的端连接,且所述通路和通路之间可热交换。

[0008] 可选地,还包括:空调冷却水循环模块,所述空调冷却水循环模块具有:水泵、第一

流量阀、第二流量阀、第三流量阀、第三换热器和第四换热器；所述第一板式换热器还包括通路L3，其中，所述水泵、所述第一流量阀、所述第二流量阀、所述第三换热器和所述第一板式换热器通路L3串联形成支路L4，所述第四换热器设置于所述风箱中，并与所述第三流量阀串联形成支路L5，所述支路L4与所述支路L5并联。

[0009] 可选地，还包括：第二板式换热器和第二节流阀，所述第二板式换热器至少包括通路L4，所述第二板式换热器与所述第一板式换热器、所述第二节流阀及所述第一换热器模块串联形成支路L6。

[0010] 可选地，还包括：电控组件热交换模块，所述电控组件热交换模块由水泵、热交换装置组成支路L7，所述第二板式换热器还包括通路L5，且所述通路L4、通路L5可进行热交换，所述支路L7与通路L5连通形成回路C1。

[0011] 可选地，还包括：水泵和电池组，所述水泵与所述电池组连接形成支路L8，所述第二板式换热器还包括通路L6，且所述通路L4、通路L5和通路L6两两可进行热交换，所述支路L7与通路L6连通形成回路C2。

[0012] 由此可见，本实用新型的方案，通过本实用新型第一板式换热器复叠高温模块和低温模块的热管理系统，解决了现有技术中的问题超低温环境（-15℃下）汽车空调R1234yf型制冷剂热泵的制热性能差，从而，克服现有技术中当温度低于-15℃时，热泵系统就无法正常运行的缺陷，实现提高超低温下车舱制热能力的有益效果。

[0013] 进一步的，通过本实用新型的第一板式换热器复叠高温模块和低温模块空调冷却水循环模块的系统，解决了现有技术中超低温环境（-15℃下）汽车空调R1234yf型制冷剂热泵的制热性能差、CO<sub>2</sub>制冷系统在高温下能效差、制热时湿度大的技术问题，克服现有技术中当温度低于-15℃时，热泵系统就无法正常运行、CO<sub>2</sub>制冷系统在高温下运行能效差缺陷，实现提高超低温下车舱制热能力、显著减少高温下CO<sub>2</sub>制冷系统制冷能效的有益效果。

[0014] 进一步的，通过本实用新型的双板式换热器复叠高温模块和低温模块空调冷却水循环模块及电控组件热交换模块的系统，解决了现有技术中超低温环境（-15℃下）汽车空调R1234yf型制冷剂热泵的制热性能差、CO<sub>2</sub>制冷系统在高温下能效差、制热时湿度大、化霜导致舱内温度波动大的技术问题，实现超低温下车舱制热能力好、显著减少高温下CO<sub>2</sub>制冷系统制冷能耗的有益效果。

[0015] 另一方面，本实用新型提供了一种热管理方法，包括：开启所述高温模块，所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后，所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发，所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机；开启所述低温模块，所述第二压缩机压缩后的低温侧制冷剂从所述第二换向阀进入所述第一板式换热器的通路L2，与所述通路L1内的所述高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂，所述冷凝后的制冷剂经第二节流阀进入所述第二换热器模块热交换，经所述第二换向阀换向后由所述第二气液分离器回到所述第二压缩机。

[0016] 又一方面，本实用新型提供了一种热管理方法，包括：开启所述高温模块，所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后，所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发，所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机；

控制所述空调冷却水循环模块,关闭所述第三流量阀,开启所述水泵,使得冷却水在所述第一板式换热器与所述高温侧制冷剂换热后,经由所述水泵进入所述第三换热器与空气换热。

[0017] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:关闭所述低温模块;开启所述高温模块,所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一板式换热器的通路L1并完成热交换后,经所述第一节流阀后进入所述第一换热器模块蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;控制所述空调冷却水循环模块,开启所述水泵,所述第一流量阀、所述第二流量阀、所述第三流量阀,使得冷却水流经所述第一板式换热器的通路L2并吸热,经水泵依次流经所述第一流量阀、所述第二流量阀、所述第三流量阀,进入所述第三换热器和所述第四换热器。

[0018] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:开启所述高温模块,所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后,所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;开启所述低温模块,所述第二压缩机压缩后的低温侧制冷剂从所述第二换向阀进入所述第一板式换热器的通路L2,与所述通路L1内的所述高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂,所述冷凝后的制冷剂经第二节流阀进入所述第二换热器模块热交换,经所述第二换向阀换向后由所述第二气液分离器回到所述第二压缩机;控制所述空调冷却水循环模块,关闭所述第三流量阀,开启所述水泵,使得冷却水在所述第一板式换热器与所述高温侧制冷剂换热后,经由所述水泵进入所述第三换热器与空气换热。

[0019] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:关闭所述低温模块;开启所述高温模块,所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一板式换热器的通路L1并完成热交换后,经所述第一节流阀后进入所述第一换热器模块蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;控制所述空调冷却水循环模块,开启所述水泵,所述第一流量阀、所述第二流量阀、所述第三流量阀,使得冷却水流经所述第一板式换热器的通路L2并吸热,经水泵依次流经所述第一流量阀、所述第二流量阀、所述第三流量阀,进入所述第三换热器和所述第四换热器;控制所述电控组件热交换模块,使得冷却水在所述回路C1中循环吸热,并通过所述热交换装置与所述电控组件完成热交换。

[0020] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:开启所述高温模块,所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后,所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;开启所述低温模块,所述第二压缩机压缩后的低温侧制冷剂从所述第二换向阀进入所述第一板式换热器的通路L2,与所述通路L1内的所述高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂,所述冷凝后的制冷剂经第二节流阀进入所述第二换热器模块热交换,经所述第二换向阀换向后由所述第二气液分离器回到所述第二压缩机;控制所述电控组件热交换模块,使得冷却水在所述回路C1中循环放热,并通过所述热交换装置与所述电控组件完成热交换。

[0021] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:开启所述高温模块,所述第

一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后,所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;开启所述低温模块,所述第二压缩机压缩后的低温侧制冷剂从所述第二换向阀进入所述第一板式换热器的通路L2,与所述通路L1内的所述高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂,所述冷凝后的制冷剂经第二节流阀进入所述第二换热器模块热交换,经所述第二换向阀换向后由所述第二气液分离器回到所述第二压缩机;控制所述电控组件热交换模块的所述水泵,使得冷却水在所述回路C1中循环吸热,并通过所述热交换装置与所述电控组件完成热交换;控制所述电控组件热交换模块的所述水泵,使得冷却水在所述回路C2中循环吸热,并通过所述热交换装置与所述电池组件完成热交换;

[0022] 又一方面,本实用新型提供了一种热管理方法,包括:开启所述高温模块,所述第一压缩机压缩后的高温侧制冷剂从所述第一换向阀进入所述第一换热器模块并完成热交换后,所述高温侧制冷剂经所述第一节流阀节流降温进入所述第一板式换热器蒸发,所述蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀换向后由所述第一气液分离器回到所述第一压缩机;开启所述低温模块,所述第二压缩机压缩后的低温侧制冷剂从所述第二换向阀进入所述第一板式换热器的通路L2,与所述通路L1内的所述高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂,所述冷凝后的制冷剂经第二节流阀进入所述第二换热器模块热交换,经所述第二换向阀换向后由所述第二气液分离器回到所述第二压缩机;控制所述电控组件热交换模块的所述水泵,使得冷却水在所述回路C1中循环放热,并通过所述热交换装置与所述电控组件完成热交换;控制所述电控组件热交换模块的所述水泵,使得冷却水在所述回路C2中循环放热,并通过所述热交换装置与所述电池组件完成热交换;

[0023] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本实用新型而了解。

[0024] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0025] 图1:示出本实用新型一实施例的超低温制热系统图;

[0026] 图2:示出本实用新型一实施例的高温制冷系统图;

[0027] 图3:示出本实用新型一实施例的低温制热系统图;

[0028] 图4:示出本实用新型一实施例的制热除湿系统图;

[0029] 图5:示出本实用新型一实施例的双板式换热器系统图;

[0030] 图6:示出本实用新型一实施例的制冷及电控组件冷却系统图;

[0031] 图7:示出本实用新型一实施例的制冷及电控组件和电池组件冷却系统图;

[0032] 图8:示出本实用新型一实施例的超低温制热循环及电控组件预热系统图;

[0033] 图9:示出本实用新型一实施例的超低温制热循环及电控组件和电池组件预热系统图;

[0034] 图10:示出本实用新型一实施例的除霜循环系统图。

## 具体实施方式

[0035] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 在本实用新型实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本实用新型。在本实用新型实施例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,“多种”一般包含至少两种,但是不排除包含至少一种的情况。

[0037] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。”

[0038] 在本实用新型实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本实用新型。在本实用新型实施例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,“多种”一般包含至少两种,但是不排除包含至少一种的情况。

[0039] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0040] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的商品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0041] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的商品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0042] **【自复叠热管理系统及其运行方法和热管理装置】**

[0043] 实施1:

[0044] 如图1所示,一种热管理系统及其运行方法,包括高温模块1、低温模块 2,风箱4。

[0045] 高温模块具有:第一压缩机10、第一换向阀11、第一气液分离器14、第一节流阀13,风箱内设置第一换热器模块12;第一换向阀11具有四个端口,即第一端口11a、第二端口



11b、第三端口11c、第四端口11d；第一压缩机 10的吸气侧101与第一气液分离器14的入口141连接，第一压缩机10排气侧 102与第一换向阀11的11b连接，第一气液分离器14的出口142与第一换向阀11的11d连接，第一换向阀11的11c端与第一换热器模块12的入口121 连通，第一换热器模块12的出口122与第一节流阀13的第一节流阀端口132 连接。

[0046] 第一换热器模块12优选为HVAC换热器，第一换向阀11优选为四通阀，其也可以由2个三通阀替代；压缩机10可以为高温级压缩机、补气增焓的压缩机中的任一种，其采用的冷媒为R1234yf。

[0047] 低温模块2具有：第二压缩机20、第二换向阀21、第二气液分离器24、第二节流阀23和第二换热器模块22；第二换向阀21具有具有四个端口，即第一端口21a、第二端口21b、第三端口21c、第四端口21d，第二压缩机20 的吸气侧201与第二气液分离器24的入口241连接，第二压缩机20排气侧202 与第二换向阀21的21b端连接，第二气液分离器24的出口242与第二换向阀 21的21d端连接，第二换向阀21的21a端与第二换热器模块22的入口221 连通，第二换热器模块22的出口222与第二节流阀23的第二节流阀端口231 连接；第一板式换热器30，第一板式换热器至少包括通路L1和通路L2，通路 L1的通路第一端口a和高温模块1的第一换向阀11的11a端连接，通路L1 的通路第二端口b和高温模块1第一节流阀13的第一节流阀端口132连接，通路L2的通路第三端口c和低温模块2的第二换向阀21的21c端连接，通路 L2的通路第四端口d和低温模块2的第二节流阀23的232端连接，且通路L1 和通路L2之间可热交换。

[0048] 第二换热器模块22可以为翅片式换热器或其他本领域常见的换热器，第二换向阀21优选为四通阀，其也可以由2个三通阀替代；压缩机20可以为高温级压缩机、补气增焓的压缩机中的任一种，其采用的冷媒为CO<sub>2</sub>。

[0049] 以下描述该系统的运行方法：

[0050] 开启高温模块1，由第一压缩机10压缩后的高温侧制冷剂从第一换向阀 11进入第一换热器模块12并完成热交换后，高温侧制冷剂经第一节流阀13 节流后降温进入第一板式换热器30蒸发吸热，蒸发吸热后的高温侧制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10，完成制热循环；

[0051] 开启低温模块2，由第二压缩机20压缩后的低温侧制冷剂从第二换向阀 21进入第一板式换热器30的通路L2，压缩后的低温侧制冷剂与通路L1内的高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂，冷凝后的制冷剂经第二节流阀23 进入第二换热器模块22热交换，经第二换向阀21换向后由第二气液分离器24 回到第二压缩机20。

[0052] 本实施例适用于在-15℃以下的超低温工况下使用，通过在高温模块1和低温模块2之前布置第一板式换热器30，实现了低温侧制冷冷凝和高温侧制冷剂蒸发的功能，获取更低的蒸发温度，从空气中吸收更多热量，从而提高超低温情况下的车舱制热能力。

[0053] 实施2：

[0054] 如图2-4所示，其相较于实施例1，还具有空调冷却水循环模块3。空调冷却水循环模块3具有：水泵31、第一流量阀32、第二流量阀33、第三流量阀34、第三换热器35和第四换热器37；第一板式换热器还包括通路L3，其中，水泵31、第一流量阀32、第二流量阀33、第三换热器35和第一板式换热器通路L3串联形成支路L4，第四换热器37设置于风箱中，并与第三流量阀34串联形成支路L5，支路L4与支路L5并联。

[0055] 第一流量阀32、第二流量阀33、第三流量阀34优选为电磁水阀,第四换热器37设置在风箱4中对着地面出风的位置,第一换热器模块12优选为HVAC 换热器。

[0056] 以下描述对应于该系统的三种运行模式:一高温制冷循环、二低温制热循环、三制热除湿循环。

[0057] 如图2所示,一在高温制冷循环模式下,关闭低温模块2;开启高温模块 1。

[0058] 第一压缩机10压缩后的高温高压制冷剂从第一换向阀11进入第一板式换热器30的通路L1并完成冷凝降温后,经第一节流阀13节流降压后进入第一换热器模块12蒸发吸热,蒸发吸热后的制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10,完成制冷循环;

[0059] 控制空调冷却水循环模块3,开启水泵31,第一流量阀32、第二流量阀 33、第三流量阀34,使得冷却水流经第一板式换热器30的通路L2并吸热,经水泵31增压依次流经第一流量阀32、第二流量阀33、第三流量阀34,进入第三换热器35和第四换热器37完成散热,从而完成整个循环。

[0060] 本实施例的高温制冷循环模式适用于正常的制冷负荷,环境温度在30℃以下时,且车辆行驶速度在80km/h左右,通过设置在风箱4中对着地面出风第四换热器37,还能实现车舱内的双温区控制。

[0061] 如图3所示,二在低温制热循环下:开启高温模块1,第一压缩机10压缩后的高温高压制冷剂从第一换向阀11进入第一换热器模块12并完成热交换后,高温侧制冷剂经第一节流阀13节流降温进入第一板式换热器30蒸发吸热,蒸发吸热后的制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10,完成制冷剂侧的循环;

[0062] 控制空调冷却水循环模块3,关闭第三流量阀34,开启水泵31,使得冷却水在第一板式换热器30与高温侧制冷剂换热后,经由水泵31进入第三换热器 35与空气换热,换成冷却水侧的循环。

[0063] 本实施例的低温制热循环模式适用于环境温度在0℃以上的工况。

[0064] 如图4所示,三在制热除湿循环模式下,开启高温模块1,第一压缩机10 压缩后的高温高压制冷剂从第一换向阀11进入第一换热器模块12并完成湿气交换后,高温侧制冷剂经第一节流阀13节流降温进入第一板式换热器30蒸发吸热,蒸发吸热后的制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10,完成制冷剂侧的循环;

[0065] 控制空调冷却水循环模块3,关闭第三流量阀34,开启水泵31,使得冷却水在第一板式换热器30与高温侧制冷剂换热后,经由水泵31进入第三换热器 35与空气换热,换成冷却水侧的循环。

[0066] 本实施例的低温制热循环模式适用于冬季车窗有除雾的需求。

[0067] 实施例3:

[0068] 如图6所示,在实施例2的系统的基础上,本实施例还具有:电控组件热交换模块5,电控组件热交换模块5由水泵41、热交换装置43组成支路L7,第二板式换热器40还包括通路L5,且通路L4、通路L5可进行热交换,支路 L7与通路L5连通形成回路C1。优选的,电控组件包括电池组件、电机组件和电控组件。

[0069] 对应本实施系统的运行方法:

[0070] 关闭低温模块2;

[0071] 开启高温模块1,第一压缩机10压缩后的高温侧制冷剂从第一换向阀11 进入第一板式换热器30的通路L1并完成热交换后,经第一节流阀13后进入第一换热器模块12蒸发,蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10;

[0072] 控制空调冷却水循环模块3,开启水泵31,第一流量阀32、第二流量阀 33、第三流量阀34,使得冷却水流经第一板式换热器30的通路L2并吸热,经水泵31依次流经第一流量阀32、第二流量阀33、第三流量阀34,进入第三换热器35和第四换热器37;

[0073] 控制电控组件热交换模块5,使得冷却水在回路C1中循环吸热,并通过热交换装置43与电控组件完成热交换。

[0074] 通过本实施例的系统和运行,能够有效地应对对车辆高速行驶或者长时间爬坡等大功率输出造成电池温度过高需要降温的工况。

[0075] 实施例4:

[0076] 如图8所示,在实施例2的系统的基础上,本实施例还具有:电控组件热交换模块5,电控组件热交换模块5由水泵41、热交换装置43组成支路L7,第二板式换热器40还包括通路L5,且通路L4、通路L5可进行热交换,支路 L7与通路L5连通形成回路C1。优选的,电控组件包括电池组件、电机组件和电控组件。

[0077] 开启高温模块1,第一压缩机10压缩后的高温侧制冷剂从第一换向阀11 进入第一换热器模块12并完成热交换后,高温侧制冷剂经第一节流阀13节流降温进入第一板式换热器30蒸发,蒸发后的高温侧制冷剂经第一换向阀11换向后由第一气液分离器14回到第一压缩机10;

[0078] 开启低温模块2,第二压缩机20压缩后的低温侧制冷剂从第二换向阀21 进入第一板式换热器30的通路L2,与通路L1内的高温侧制冷剂热交换形成冷凝后的制冷剂,冷凝后的制冷剂经第二节流阀23进入第二换热器模块22热交换,经第二换向阀21换向后由第二气液分离器24回到第二压缩机20;

[0079] 控制电控组件热交换模块5,使得冷却水在回路C1中循环放热,并通过热交换装置43与电控组件完成热交换。

[0080] 通过本实施例的系统和运行,即使车辆长时间在低温环境下放置,也能在车辆启动后快速给车舱升温,给电池组,电机,电控预热,使他们处在高效率工作的温度区间。

[0081] 综上,本领域技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0082] 以上所述仅为本实用新型的实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的权利要求范围之内。

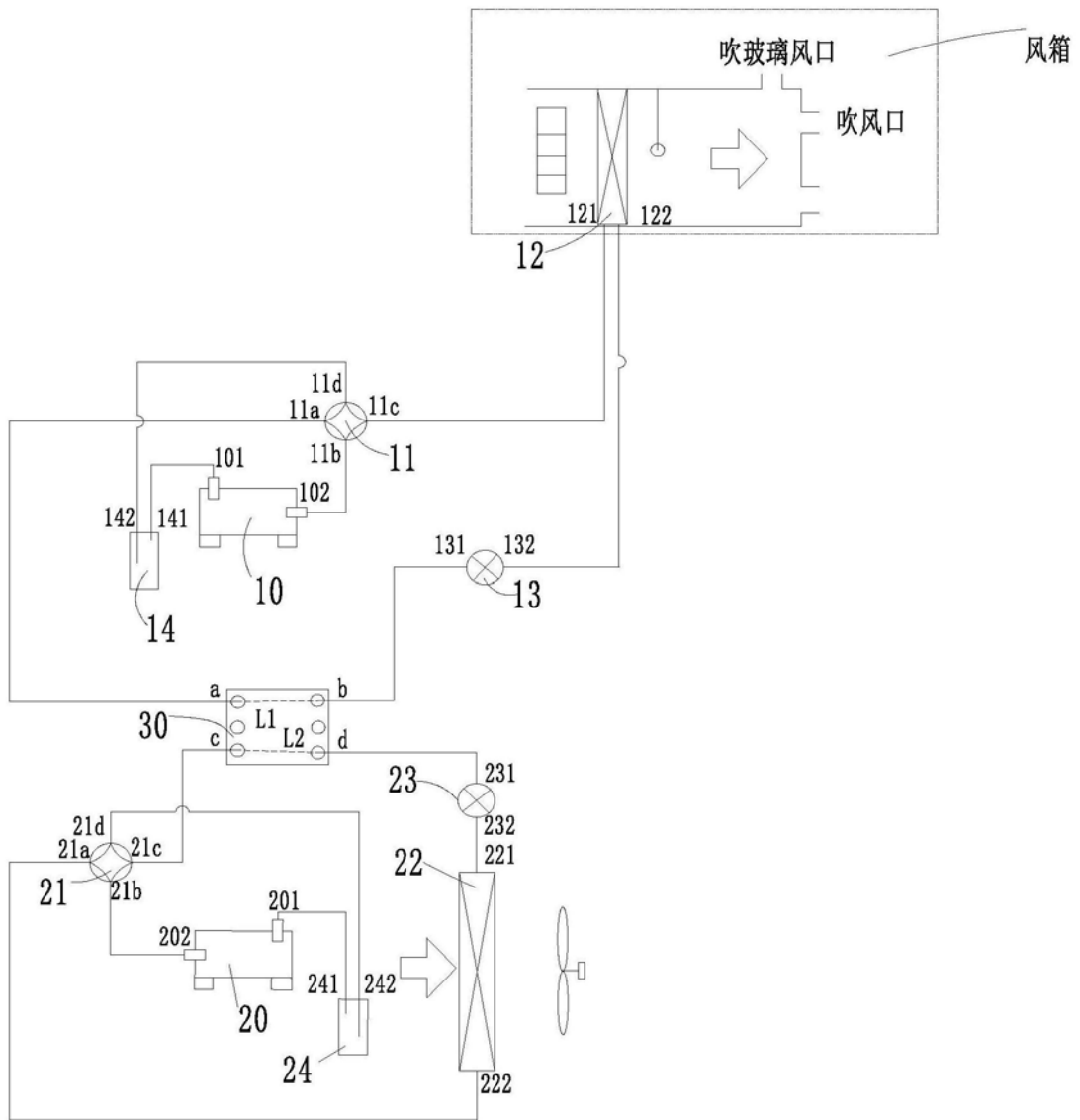


图1

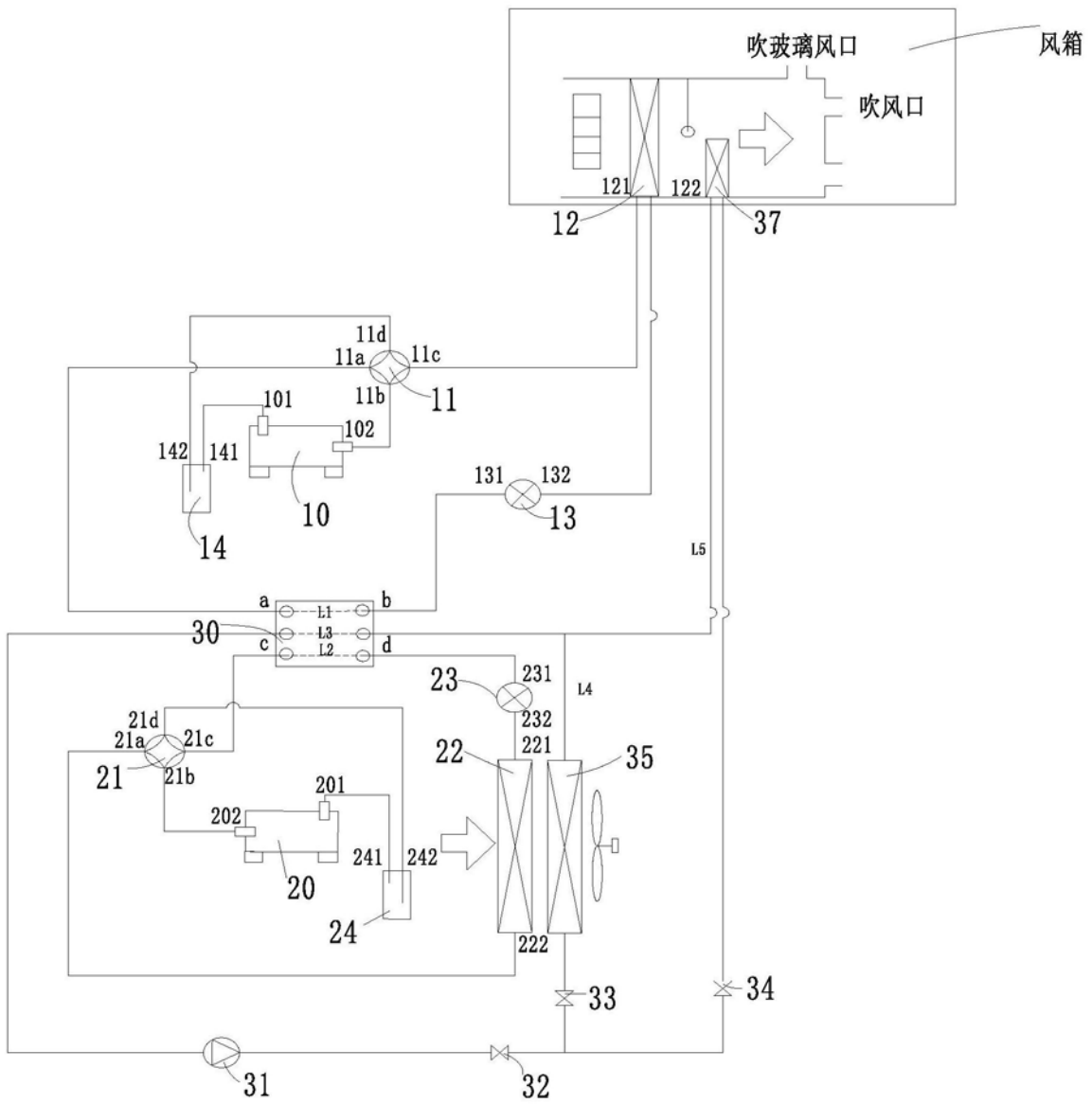


图2

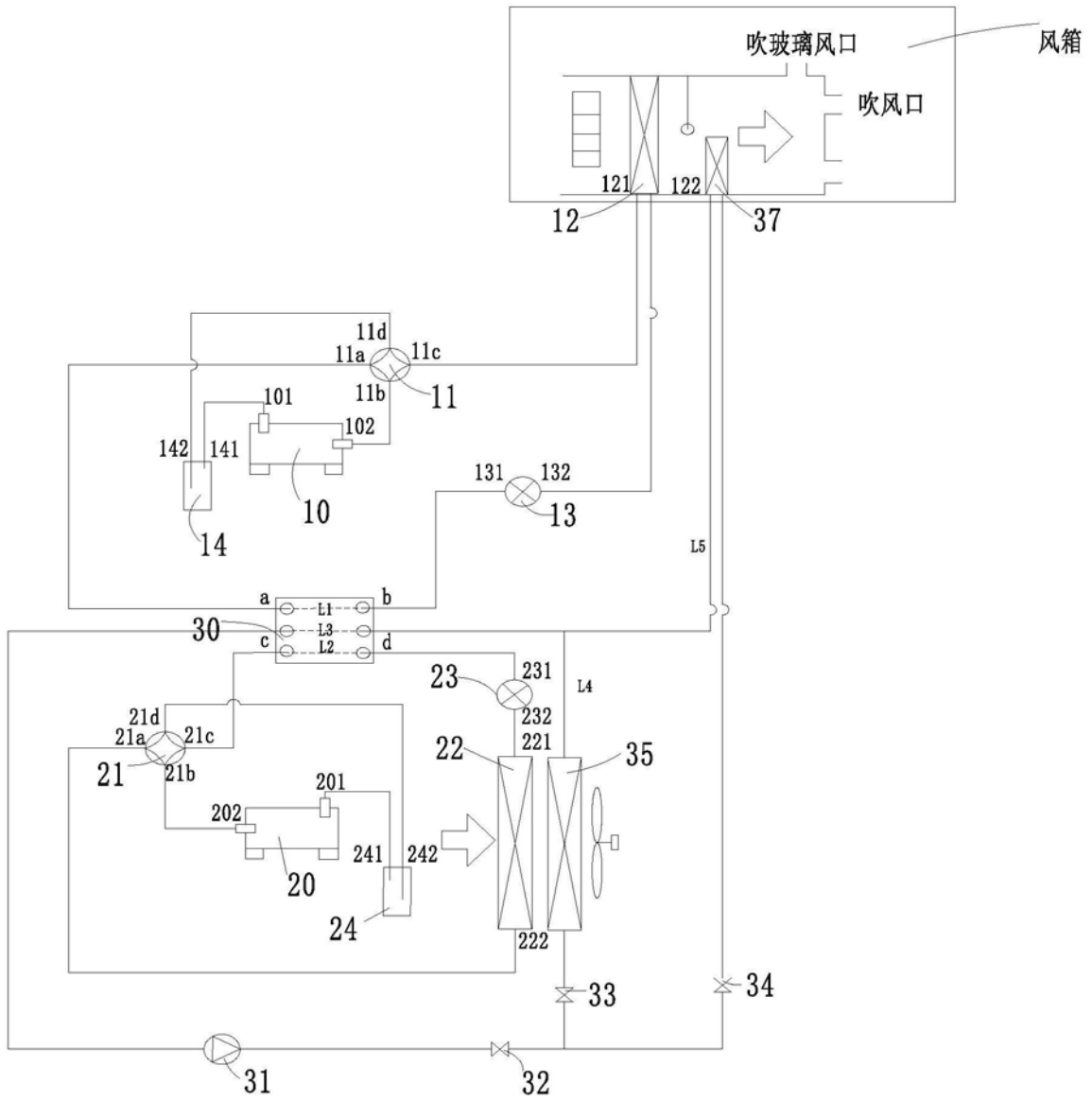


图3

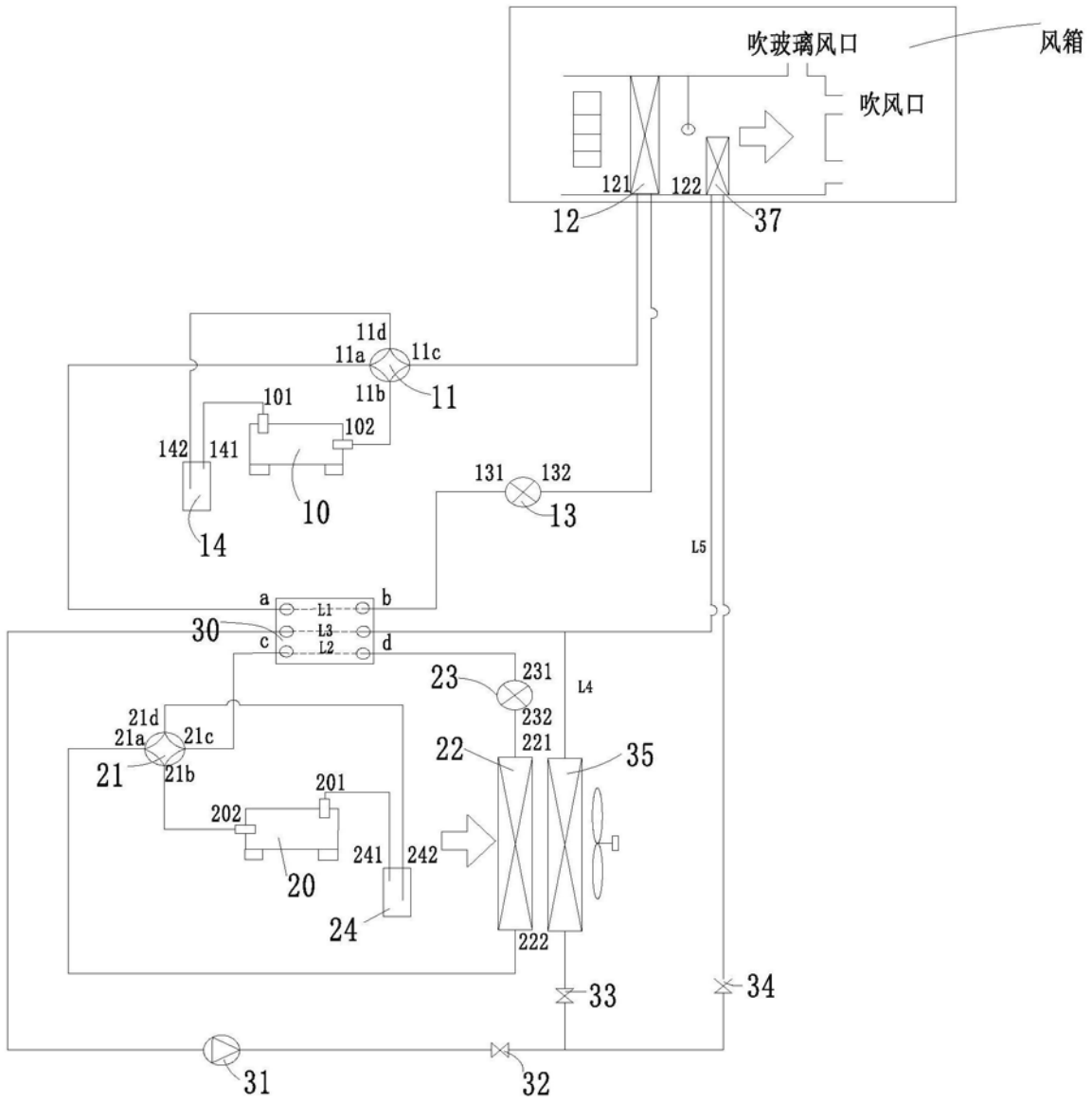


图4

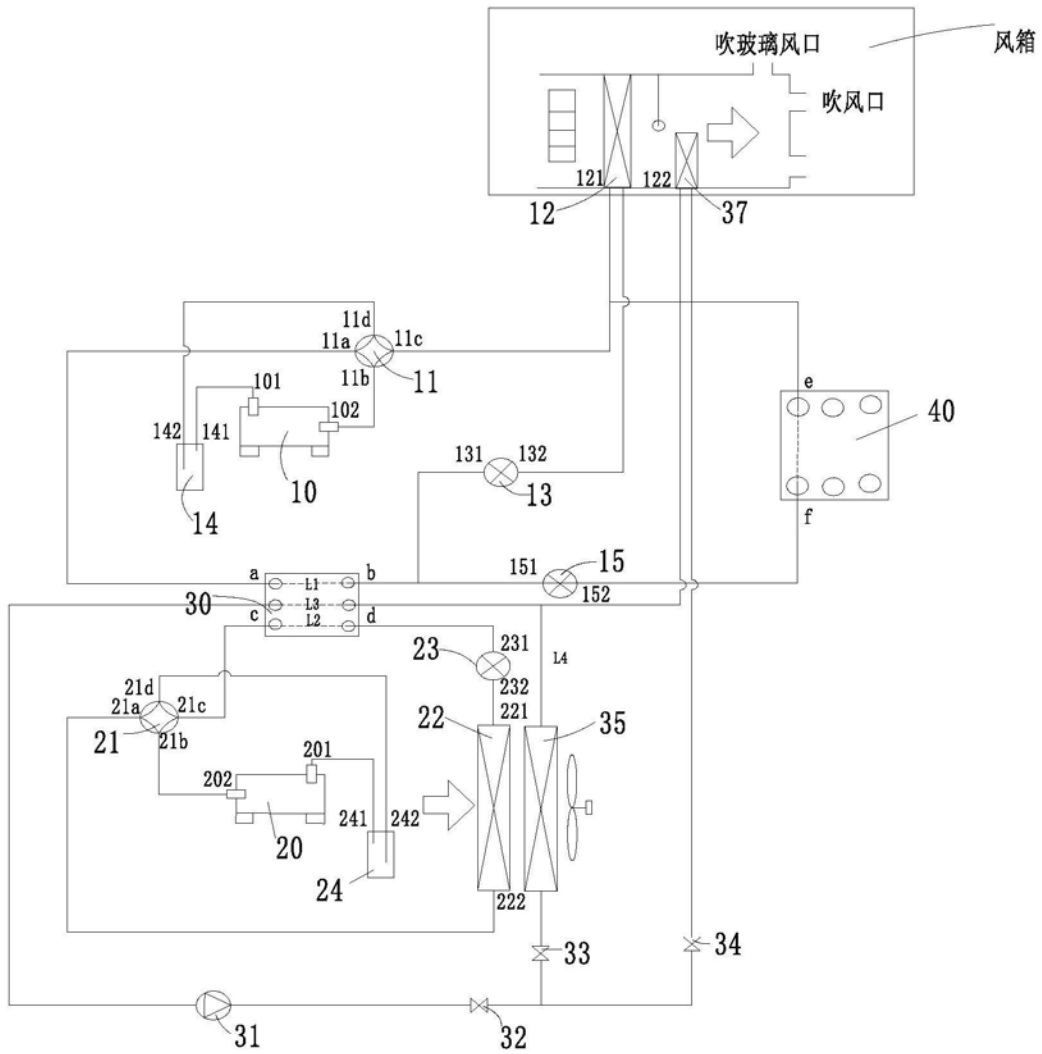


图5



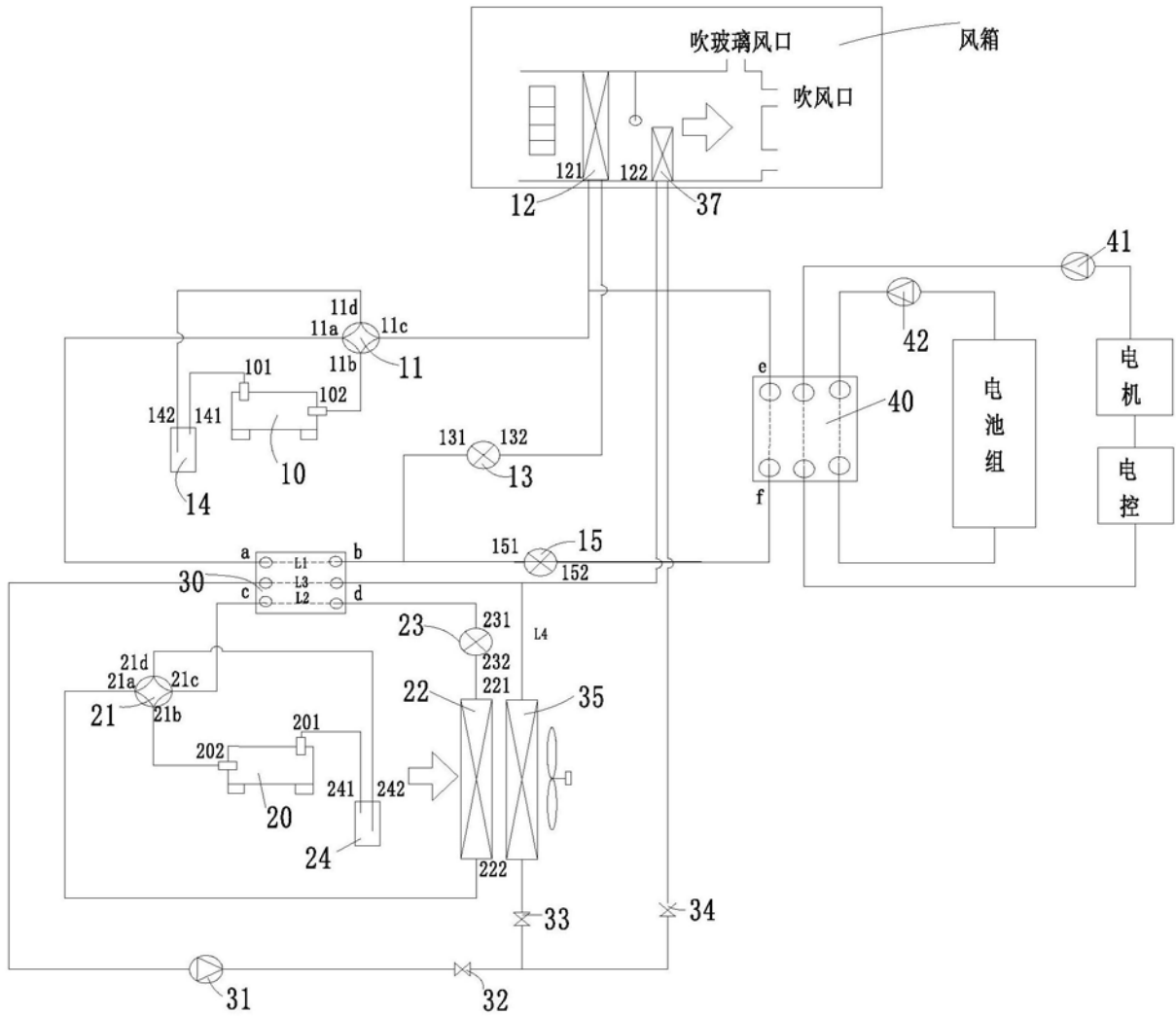


图6

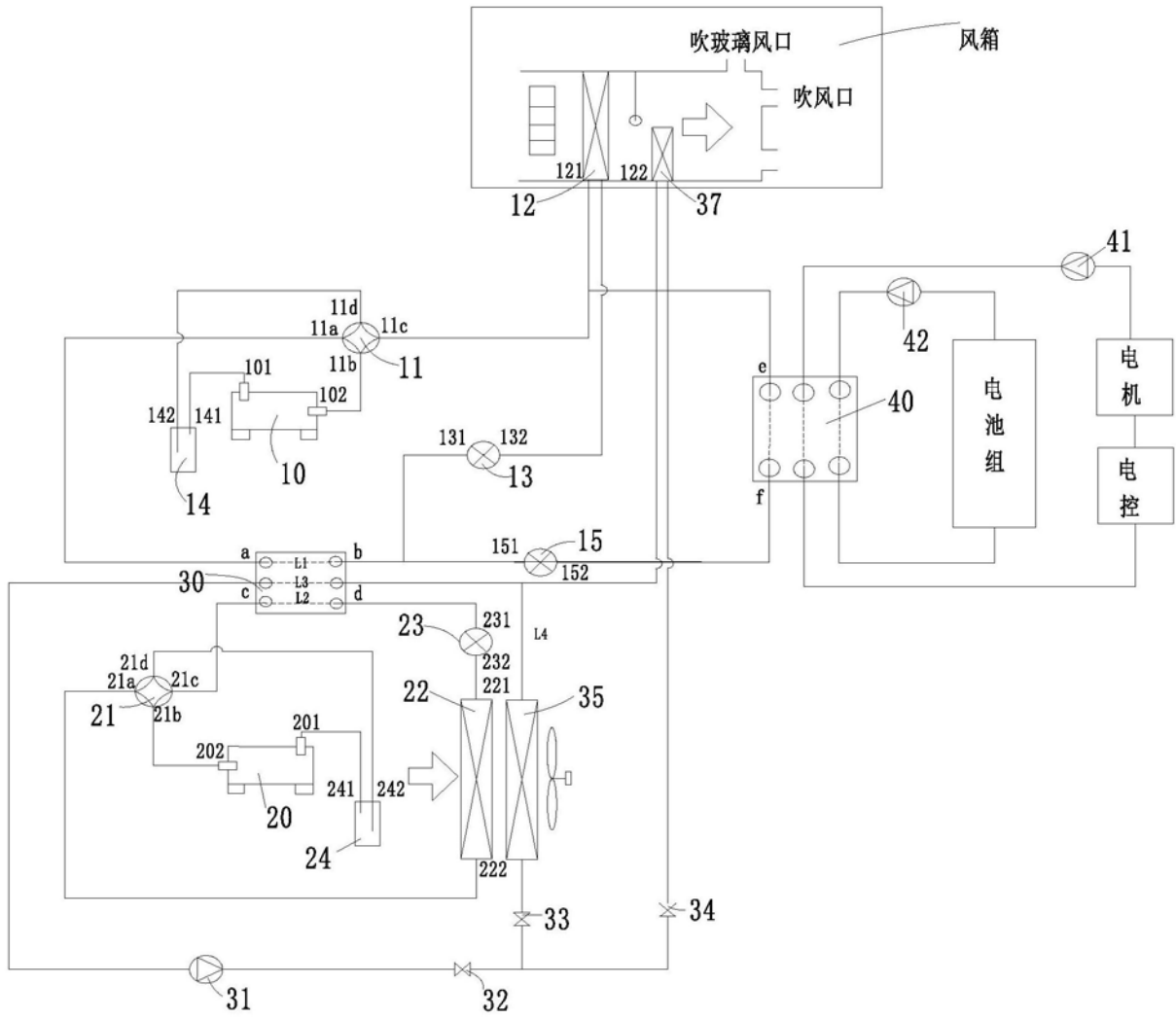


图7



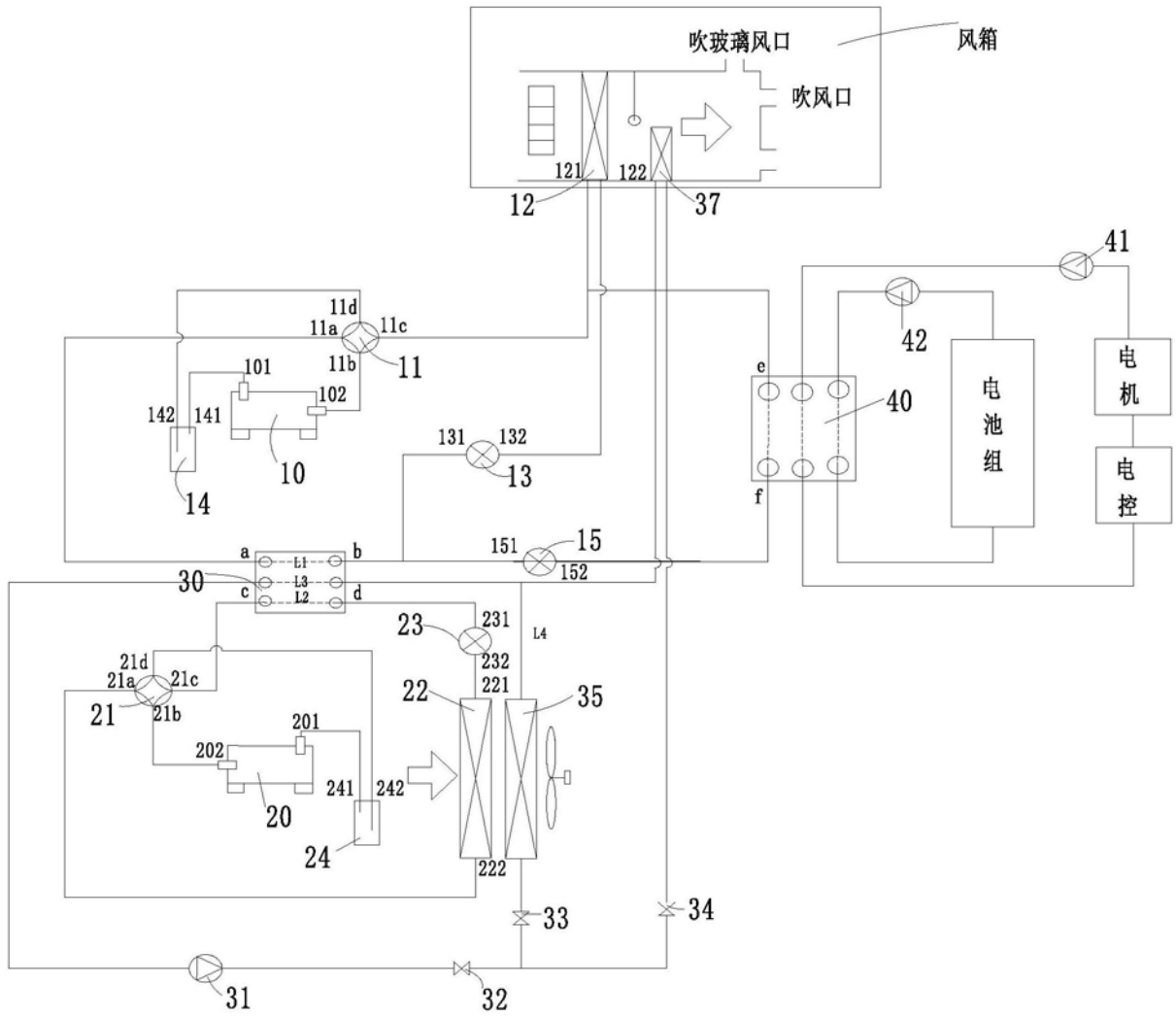


图9

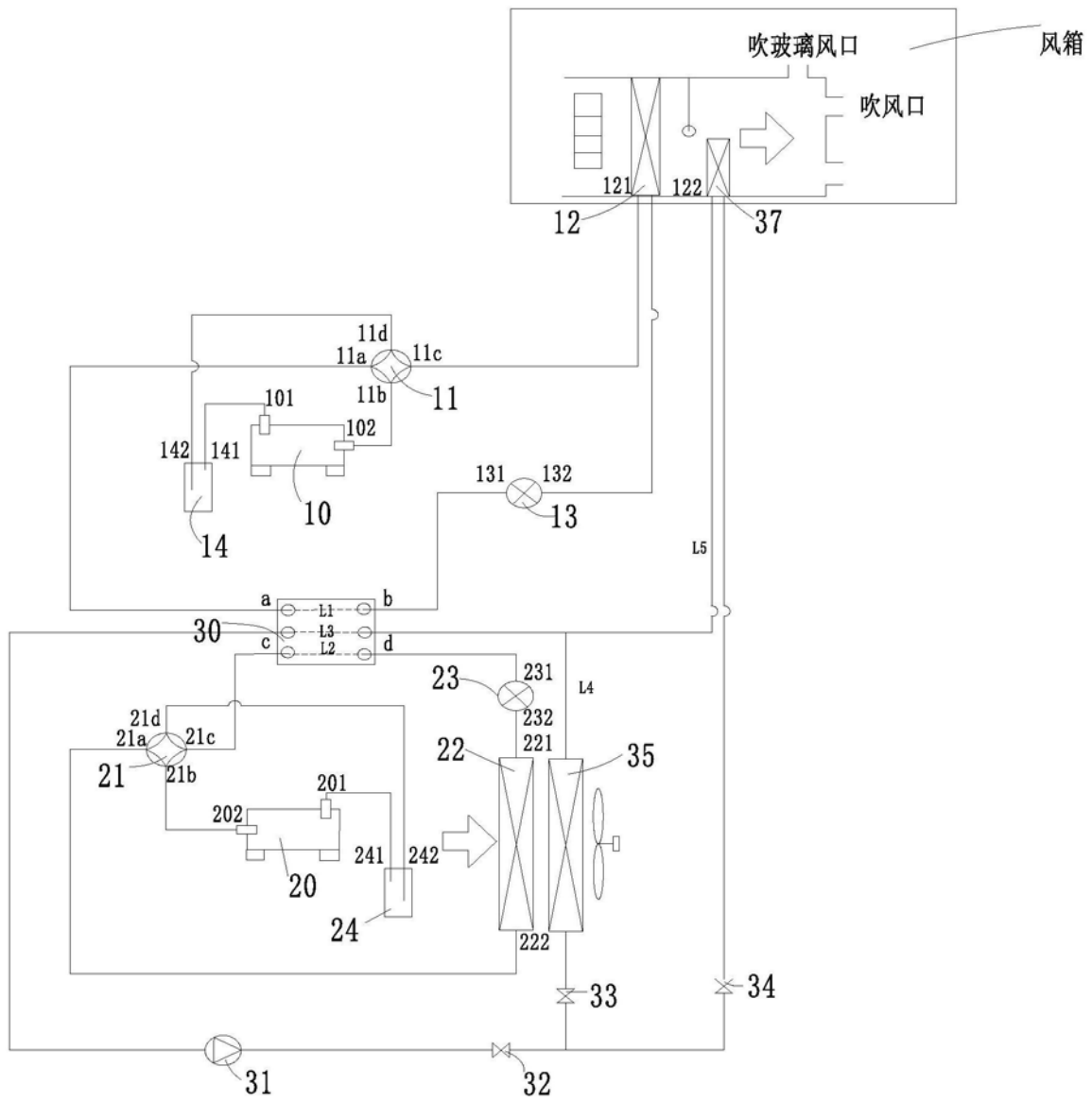


图10