



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109572360 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811460151.X

(22)申请日 2018.12.01

(71)申请人 重庆精信汽车热能科技有限公司  
地址 401133 重庆市江北区鱼嘴镇永和路  
39号2层208室

(72)发明人 田茂果 吉昌辉

(74)专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务  
所(普通合伙) 50216

代理人 蔡冬彦

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

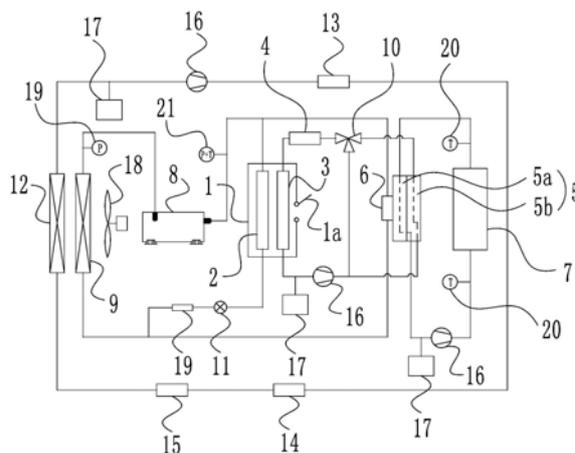
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

新能源汽车全车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种新能源汽车全车热管理系统,包括设置在HVAC总成内部的暖风芯体以及设置在HVAC总成以外的水暖加热器、集成换热部件、电磁热力膨胀阀、电池包、压缩机和冷凝器。采用本发明提供的新能源汽车全车热管理系统, HVAC总成能够同时适用于传统燃油车和新能源汽车,大大降低了开发成本;并且,采用暖风芯体的HVAC总成,结构更加简单,易于实现双温区或多温区控制;并且,采用一个水暖加热器同时实现乘员舱的加热和电池的加热,大大简化了热管理系统的控制逻辑,更加稳定可靠,同时减少了整个系统的零部件数量,降低了生产成本。



1. 一种新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:包括设置在HVAC总成(1)内部的暖风芯体(3)以及设置在HVAC总成(1)以外的水暖加热器(4)、集成换热部件(5)、电磁热力膨胀阀(6)、电池包(7)、压缩机(8)和冷凝器(9),其中,所述集成换热部件(5)和电磁热力膨胀阀(6)紧密贴合,以进行热交换;

所述集成换热部件(5)和电池包(7)串联形成电池换热回路(a),所述压缩机(8)、冷凝器(9)、电磁热力膨胀阀(6)依次串联形成电池冷却回路(b),所述水暖加热器(4)和暖风芯体(3)串联形成乘员舱加热回路(c),所述水暖加热器(4)、暖风芯体(3)和集成换热部件(5)依次串联形成电池/乘员舱加热回路(d);

当执行电池单独冷却工况时,所述电池冷却回路(b)和电池换热回路(a)同时启动;当执行乘员舱加热/电池冷却工况时,所述乘员舱加热回路(c)、电池冷却回路(b)和电池换热回路(a)同时启动;当执行乘员舱单独加热工况时,所述乘员舱加热回路(c)启动;当执行乘员舱加热/电池加热工况或电池单独加热工况时,所述电池/乘员舱加热回路(d)和电池换热回路(a)同时启动,其中,在执行乘员舱加热/电池加热工况时,HVAC总成(1)的风门(1a)打开,在执行电池单独加热工况时,HVAC总成(1)的风门(1a)关闭。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:所述集成换热部件(5)包括集成为一体且紧密贴合的电池板式换热器(5a)和加热板式换热器(5b),所述电磁热力膨胀阀(6)紧密贴合在电池板式换热器(5a)上,所述加热板式换热器(5b)、电池板式换热器(5a)和电池包(7)串联形成电池换热回路(a),所述加热板式换热器(5b)、暖风芯体(3)和水暖加热器(4)依次串联形成电池/乘员舱加热回路(d)。

3. 根据权利要求2所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:在所述水暖加热器(4)、暖风芯体(3)和加热板式换热器(5b)之间设置有用于切换乘员舱加热回路(c)和电池/乘员舱加热回路(d)的电子三通水阀(10);当乘员舱加热回路(c)导通时,所述电子三通水阀(10)分别与水暖加热器(4)和暖风芯体(3)连通;当电池/乘员舱加热回路(d)导通时,所述电子三通水阀(10)分别与水暖加热器(4)和加热板式换热器(5b)连通。

4. 根据权利要求1所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:所述水暖加热器(4)为PTC水暖加热器。

5. 根据权利要求1所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:在所述HVAC总成(1)的内部设置有蒸发器(2),在所述HVAC总成(1)以外还设置有电子膨胀阀(11);所述压缩机(8)、冷凝器(9)、电子膨胀阀(11)和蒸发器(2)依次串联形成乘员舱制冷回路(e);当执行乘员舱单独制冷工况时,所述乘员舱制冷回路(e)启动;当执行乘员舱制冷/电池冷却工况时,所述乘员舱制冷回路(e)、电池冷却回路(b)和电池换热回路(a)同时启动。

6. 根据权利要求5所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:在所述电子膨胀阀(11)的进液端设置有过滤器(19)。

7. 根据权利要求1所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:在所述HVAC总成(1)以外还设置有低温散热器(12)和大功率电器组合,所述低温散热器(12)和大功率电器组合串联构成大功率电器冷却回路(f)。

8. 根据权利要求7所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:所述大功率电器组合包括充电机(13)、控制器(14)和驱动电机(15),所述低温散热器(12)、充电机(13)、控制器(14)和驱动电机(15)依次串联构成大功率电器冷却回路(f)。

9. 根据权利要求7所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:所述电池换热回路(a)、乘员舱加热回路(c)、电池/乘员舱加热回路(d)和大功率电器冷却回路(f)中均配置有电子水泵(16)和补水壶(17)。

10. 根据权利要求7所述的新能源汽车全车热管理系统,其特征在于:所述低温散热器(12)与冷凝器(9)并排设置,并配置有用于冷却低温散热器(12)和冷凝器(9)的散热风扇(18)。

## 新能源汽车全车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车热管理技术领域,具体涉及一种新能源汽车全车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 新能源汽车是指以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,符合道路交通、安全法规各项要求的车辆。由于对环境的影响相对传统汽车更小,随着节能减排的要求逐步严格,新能源汽车的发展前景被广泛看好。

[0003] 由于传统的燃油汽车取暖采用的是水箱余热式的加热供暖系统,这种加热取暖系统均基于汽车发动机,因此,现有新能源汽车空调对乘员舱的加热基本采用在HVAC总成内设置风热PTC的方式,通过PTC电发热元件直接加热空气,然后将热风导入乘员舱,以提高乘员舱的温度。许多车企为节约开发成本,现在许多车型同时具有传统燃油车版本和新能源车版本,而这种采用风热PTC的HVAC总成不能应用于传统燃油车,而只适用于新能源汽车,故通用性差,导致开发成本居高不下。并且,采用风热PTC的HVAC总成由于内置PTC电发热元件,导致内部空间十分紧张,难以实现双温区或多温区控制。另外,新能源汽车在高温或严寒气候条件下需要对电池包进行冷却或加热,特别是在对电池包加热时,通常还需要单独配置加热系统,导致车辆热管理系统不仅部件繁多,成本居高不下,而且控制逻辑十分复杂,可靠性不足。

[0004] 解决以上问题成为当务之急。

### 发明内容

[0005] 为解决HVAC总成通用性差、难以实现双温区或多温区控制,车辆热管理系统部件繁多、成本高企,控制逻辑复杂、可靠性不足的技术问题,本发明提供一种新能源汽车全车热管理系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明技术方案如下:

[0007] 一种新能源汽车全车热管理系统,其要点在于:包括设置在HVAC总成内部的暖风芯体以及设置在HVAC总成以外的水暖加热器、集成换热部件、电磁热力膨胀阀、电池包、压缩机和冷凝器,其中,所述集成换热部件和电磁热力膨胀阀紧密贴合,以进行热交换;

[0008] 所述集成换热部件和电池包串联形成电池换热回路,所述压缩机、冷凝器、电磁热力膨胀阀依次串联形成电池冷却回路,所述水暖加热器和暖风芯体串联形成乘员舱加热回路,所述水暖加热器、暖风芯体和集成换热部件依次串联形成电池/乘员舱加热回路;

[0009] 当执行电池单独冷却工况时,所述电池冷却回路和电池换热回路同时启动;当执行乘员舱加热/电池冷却工况时,所述乘员舱加热回路、电池冷却回路和电池换热回路同时启动;当执行乘员舱单独加热工况时,所述乘员舱加热回路启动;当执行乘员舱加热/电池加热工况或电池单独加热工况时,所述电池/乘员舱加热回路和电池换热回路同时启动,其中,在执行乘员舱加热/电池加热工况时,HVAC总成的风门打开,在执行电池单独加热工况时,HVAC总成的风门关闭。

[0010] 采用以上结构,HVAC总成内部设置的是暖风芯体,而非风热PTC,能够同时适用于传统燃油车和新能源汽车,大大降低了开发成本;并且,采用暖风芯体的HVAC总成内部部件较少,结构更加简单,不仅生产成本较低,而且易于实现双温区或多温区控制;另外,采用一个水暖加热器同时实现乘员舱的加热和电池的加热,大大简化了热管理系统的控制逻辑,更加稳定可靠,同时使整个系统零部件少,降低了生产成本。

[0011] 作为优选:所述集成换热部件包括集成为一体且紧密贴合的电池板式换热器和加热板式换热器,所述电磁热力膨胀阀紧密贴合在电池板式换热器上,所述加热板式换热器、电池板式换热器和电池包串联形成电池换热回路,所述加热板式换热器、暖风芯体和水暖加热器依次串联形成电池/乘员舱加热回路。采用以上结构,电池板式换热器和加热板式换热器集成为一个零件,不仅减少了零部件的准备,降低了成本,而且在乘员舱和电池同时加热的情况下,从电池包流出的低温水先进入加热板式换热器预热,再进入电池板式换热器加热,提高了加热效率和热量的利用率,节约了能源,增加了车辆的续航里程。

[0012] 作为优选:在所述水暖加热器、暖风芯体和加热板式换热器之间设置有用于切换乘员舱加热回路和电池/乘员舱加热回路的电子三通水阀;当乘员舱加热回路导通时,所述电子三通水阀分别与水暖加热器和暖风芯体连通;当电池/乘员舱加热回路导通时,所述电子三通水阀分别与水暖加热器和加热板式换热器连通。采用以上结构,保证了乘员舱加热回路和电池/乘员舱加热回路的稳定切换。

[0013] 作为优选:所述水暖加热器为PTC水暖加热器。采用以上结构,能够在严寒或高温条件下稳定运行,制热量大,能效高,使用寿命长。

[0014] 作为优选:在所述HVAC总成的内部设置有蒸发器,在所述HVAC总成以外还设置有电子膨胀阀;所述压缩机、冷凝器、电子膨胀阀和蒸发器依次串联形成乘员舱制冷回路;当执行乘员舱单独制冷工况时,所述乘员舱制冷回路启动;当执行乘员舱制冷/电池冷却工况时,所述乘员舱制冷回路、电池冷却回路和电池换热回路同时启动。采用以上结构,在执行乘员舱制冷/电池冷却工况时,能够同时制冷乘员舱和冷却电池包,高效节能。

[0015] 作为优选:在所述电子膨胀阀的进液端设置有过滤器。采用以上结构,以防止异物损坏电子膨胀阀,对电子膨胀阀起到保护作用。

[0016] 作为优选:在所述HVAC总成以外还设置有低温散热器和大功率电器组合,所述低温散热器和大功率电器组合串联构成大功率电器冷却回路。采用以上结构,能够通过水路循环,高效地冷却车辆的大功率电器。

[0017] 作为优选:所述大功率电器组合包括充电机、控制器和驱动电机,所述低温散热器、充电机、控制器和驱动电机依次串联构成大功率电器冷却回路。采用以上结构,先后顺序合理,先冷却温度较低的电器,后冷却温度较高的电器,以防止高温损坏大功率电器。

[0018] 作为优选:所述电池换热回路、乘员舱加热回路、电池/乘员舱加热回路和大功率电器冷却回路中均配置有电子水泵和补水壶。采用以上结构,以保证水路的循环和液量的稳定,保障系统的换热效率。

[0019] 作为优选:所述低温散热器与冷凝器并排设置,并配置有用于冷却低温散热器和冷凝器的散热风扇。采用以上结构,冷却低温散热器和冷凝器共用同一个散热风扇,既能够高效散热,又减少了系统的零部件,节约了成本。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0021] 采用本发明提供的新能源汽车全车热管理系统,设计巧妙,HVAC总成能够同时适用于传统燃油车和新能源汽车,大大降低了开发成本;并且,采用暖风芯体的HVAC总成,结构更加简单,易于实现双温区或多温区控制;并且,采用一个水暖加热器同时实现乘员舱的加热和电池的加热,大大简化了热管理系统的控制逻辑,更加稳定可靠,同时减少了整个系统的零部件数量,降低了生产成本。

### 附图说明

- [0022] 图1为本发明的示意图;  
[0023] 图2为乘员舱单独制冷工况的示意图;  
[0024] 图3为乘员舱制冷/电池冷却工况的示意图;  
[0025] 图4为电池单独冷却工况的示意图;  
[0026] 图5为乘员舱加热/电池冷却工况的示意图;  
[0027] 图6为乘员舱单独加热工况的示意图;  
[0028] 图7为乘员舱加热/电池加热工况的示意图;  
[0029] 图8为电池单独加热工况的示意图;  
[0030] 图9为大功率电器冷却回路的示意图。

### 具体实施方式

[0031] 以下结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0032] 如图1所示,一种新能源汽车全车热管理系统,包括设置在HVAC总成1内部的蒸发器2和暖风芯体3以及设置在HVAC总成1以外的水暖加热器4、集成换热部件5、电磁热力膨胀阀6、电池包7、压缩机8、冷凝器9、电子膨胀阀11、低温散热器12和大功率电器组合。其中,所述集成换热部件5和电磁热力膨胀阀6紧密贴合,彼此之间能够进行热交换。所述大功率电器组合包括充电机13、控制器14和驱动电机15。所述水暖加热器4为PTC水暖加热器。

[0033] 具体地说,所述集成换热部件5包括集成为一体且紧密贴合的电池板式换热器5a和加热板式换热器5b,所述电磁热力膨胀阀6紧密贴合在电池板式换热器5a上,即电池板式换热器5a的一侧与电磁热力膨胀阀6紧密贴合,另一侧与加热板式换热器5b紧密贴合。

[0034] 请参见图2和图3,所述压缩机8、冷凝器9、电子膨胀阀11和蒸发器2依次串联形成乘员舱制冷回路e。压缩机8将气态的冷媒压缩为高温高压的液态冷媒,然后送到冷凝器9散热后成为常温高压的液态冷媒,液态的冷媒经电子膨胀阀11进入蒸发器2,空间突然增大,压力减小,液态的冷媒就会汽化,变成气态低温的冷媒,从而吸收大量的热量,蒸发器2就会变冷,HVAC总成1的风扇将空气吹过蒸发器2,吹出风门1a,向乘员舱送冷风,然后气态的冷媒回到压缩机8继续压缩,继续循环。

[0035] 请参见图3~图5、图7和图8,所述加热板式换热器5b、电池板式换热器5a和电池包7串联形成电池换热回路a,所述压缩机8、冷凝器9、电磁热力膨胀阀6依次串联形成电池冷却回路b,所述水暖加热器4和暖风芯体3串联形成乘员舱加热回路c,所述加热板式换热器5b、暖风芯体3和水暖加热器4依次串联形成电池/乘员舱加热回路d。

[0036] PTC水暖加热器加对水进行加热,高温水流经暖风芯体3,暖风芯体3就会变热,HVAC总成1的风扇将空气吹过暖风芯体3,吹出风门1a,向乘员舱送热风,温度较低的热水流

过暖风芯体3后可以直接回到PTC水暖加热器再次加热,也可以流经加热板式换热器5b后再回到PTC水暖加热器再次加热。

[0037] 当需要加热电池包7时,温度较低的热水流过暖风芯体3后流经加热板式换热器5b后再回到PTC水暖加热器再次加热,加热板式换热器5b加热电池板式换热器5a,使电池板式换热器5a温度升高,电池换热回路a中从电池包7流出的低温水先经加热板式换热器5b预热后,再经电池板式换热器5a进一步加热,加热完成后再流回电池包7,对电池包7进行加热。

[0038] 当需要冷却电池包7时,压缩机8将气态的冷媒压缩为高温高压的液态冷媒,然后送到冷凝器9散热后成为常温高压的液态冷媒,液态的冷媒经电磁热力膨胀阀6,空间突然增大,压力减小,液态的冷媒就会汽化,变成气态低温的冷媒,从而吸收大量的热量,电磁热力膨胀阀6就会变冷,电磁热力膨胀阀6冷却电池板式换热器5a,然后气态的冷媒回到压缩机8继续压缩,继续循环,同时,电池换热回路a中从电池包7流出的高温水先经加热板式换热器5b预冷却后,再经电池板式换热器5a进一步冷却,冷却完成后再流回电池包7,对电池包7进行冷却。需要指出的是,电池换热回路a中的水反向循环亦可,从电池包7流出的高温水经电池板式换热器5a冷却后流经加热板式换热器5b,然后流回电池包7,对电池包7进行冷却。本实施例优选电池加热和冷却采用同样的循环方向,以简化系统的控制,保证系统运行的稳定性。

[0039] 请参见图9,所述低温散热器12、充电机13、控制器14和驱动电机15依次串联构成大功率电器冷却回路f。经低温散热器12冷却后的低温水依次流经充电机13、控制器14和驱动电机15,先冷却温度较低的充电机13和控制器14,后冷却温度较高的驱动电机15,以防止高温损坏任一大功率电器。

[0040] 请参见图2,当执行乘员舱单独制冷工况时,所述乘员舱制冷回路e启动。此时,HVAC总成1的风门1a打开,冷风送入乘员舱。

[0041] 请参见图3,当执行乘员舱制冷/电池冷却工况时,所述乘员舱制冷回路e、电池冷却回路b和电池换热回路a同时启动。此时,HVAC总成1的风门1a打开,冷风送入乘员舱。

[0042] 请参见图4,当执行电池单独冷却工况时,所述电池冷却回路b和电池换热回路a同时启动。

[0043] 请参见图5,当执行乘员舱加热/电池冷却工况时,所述乘员舱加热回路c、电池冷却回路b和电池换热回路a同时启动。此时,HVAC总成1的风门1a打开,热风送入乘员舱。

[0044] 请参见图6,当执行乘员舱单独加热工况时,所述乘员舱加热回路c启动。

[0045] 请参见图7,当执行乘员舱加热/电池加热工况时,所述电池/乘员舱加热回路d和电池换热回路a同时启动。此时,HVAC总成1的风门1a打开,热风送入乘员舱。

[0046] 请参见图8,当执行电池单独加热工况时,所述电池/乘员舱加热回路d和电池换热回路a同时启动。此时,HVAC总成1的风门1a关闭,乘员舱无热风送入。

[0047] 请参见图9,当执行大功率电器冷却工况时,所述大功率电器冷却回路f启动。

[0048] 需要指出的是,上述乘员舱单独制冷工况、乘员舱单独制冷工况、乘员舱制冷/电池冷却工况、电池单独冷却工况、乘员舱加热/电池冷却工况、乘员舱单独加热工况、乘员舱加热/电池加热工况和电池单独加热工况只能单独执行其中任意一种工况,而大功率电器冷却工况可以单独执行,也可以同上述任意一种工况一同执行,十分灵活。

[0049] 请参见图1、图6和图7,在所述水暖加热器4、暖风芯体3和加热板式换热器5b之间

设置有用于切换乘员舱加热回路c和电池/乘员舱加热回路d的电子三通水阀10;当乘员舱加热回路c导通时,所述电子三通水阀10分别与水暖加热器4和暖风芯体3连通,即从暖风芯体3流出的水直接经电子三通水阀10流回水暖加热器4;当电池/乘员舱加热回路d导通时,所述电子三通水阀10分别与水暖加热器4和加热板式换热器5b连通,即从暖风芯体3流出的水流经加热板式换热器5b后,再流经电子三通水阀10流回水暖加热器4。

[0050] 请参见图1~图3,在所述电子膨胀阀11的进液端设置有过滤器19,以防止异物损坏电子膨胀阀11,对电子膨胀阀11起到保护作用。

[0051] 请参见图1~图9,所述电池换热回路a、乘员舱加热回路c、电池/乘员舱加热回路d和大功率电器冷却回路f中均配置有电子水泵16和补水壶17,以保证各水路的正常循环和液量的稳定,其中,乘员舱加热回路c和电池/乘员舱加热回路d能够共用同一个电子水泵16和同一个补水壶17,既节约了成本,又简化了控制,提高了系统的稳定性。

[0052] 请参见图1,所述低温散热器12与冷凝器9并排设置,并配置有用于冷却低温散热器12和冷凝器9的散热风扇18,冷却低温散热器12和冷凝器9能够共用同一个散热风扇18,既能够高效散热,又减少了系统的零部件,节约了成本。

[0053] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本发明的优选实施例,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不违背本发明宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本发明的保护范围之内。

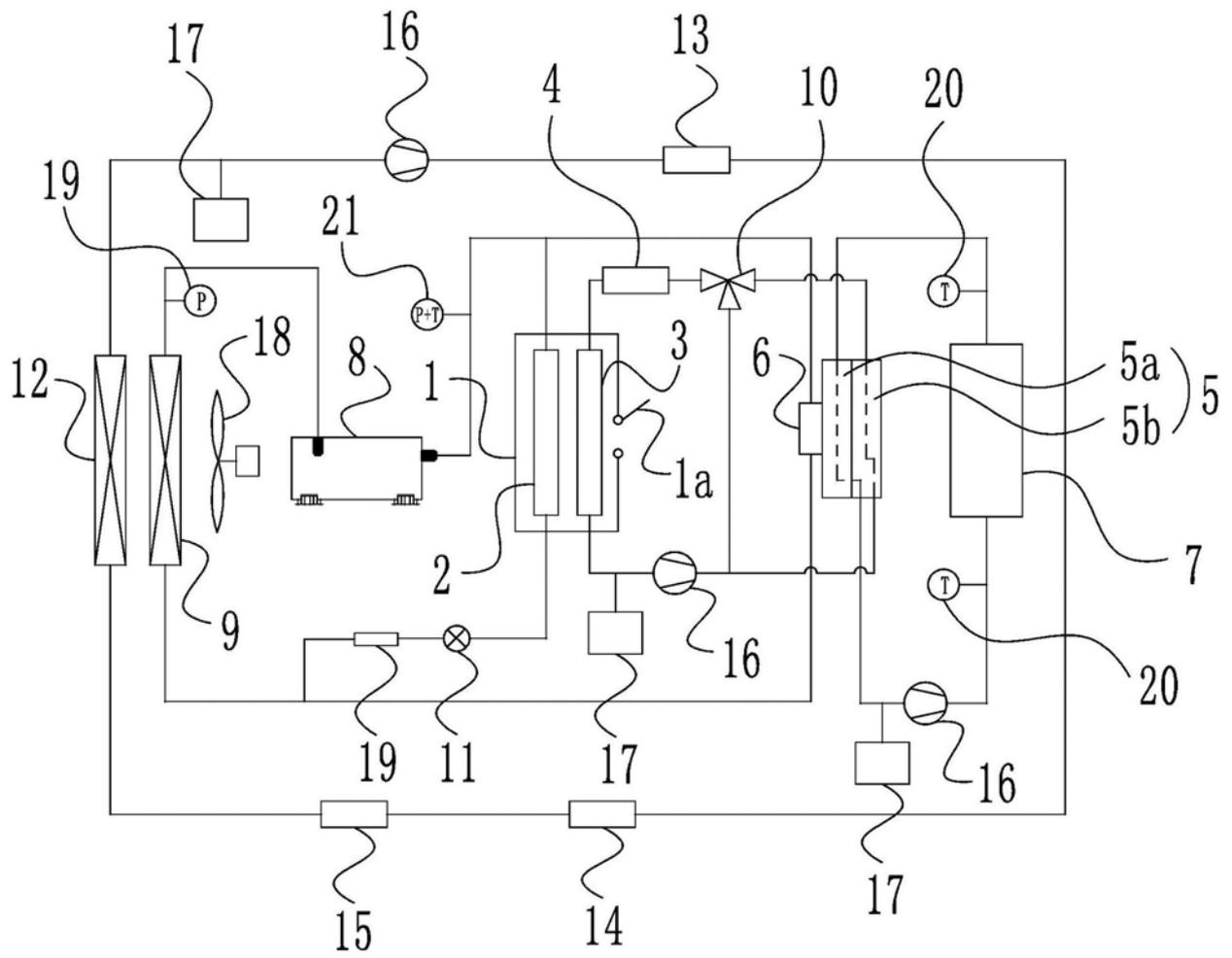


图1

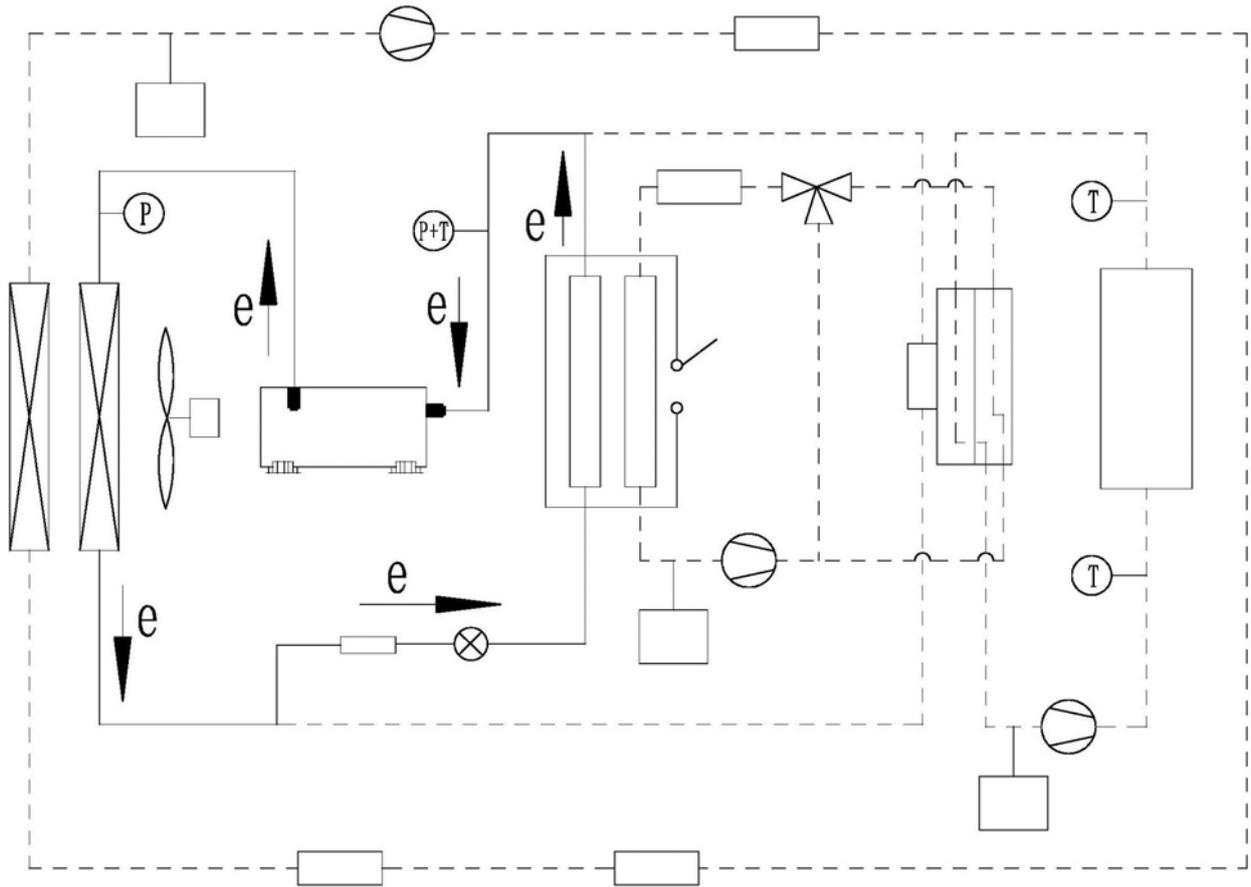


图2

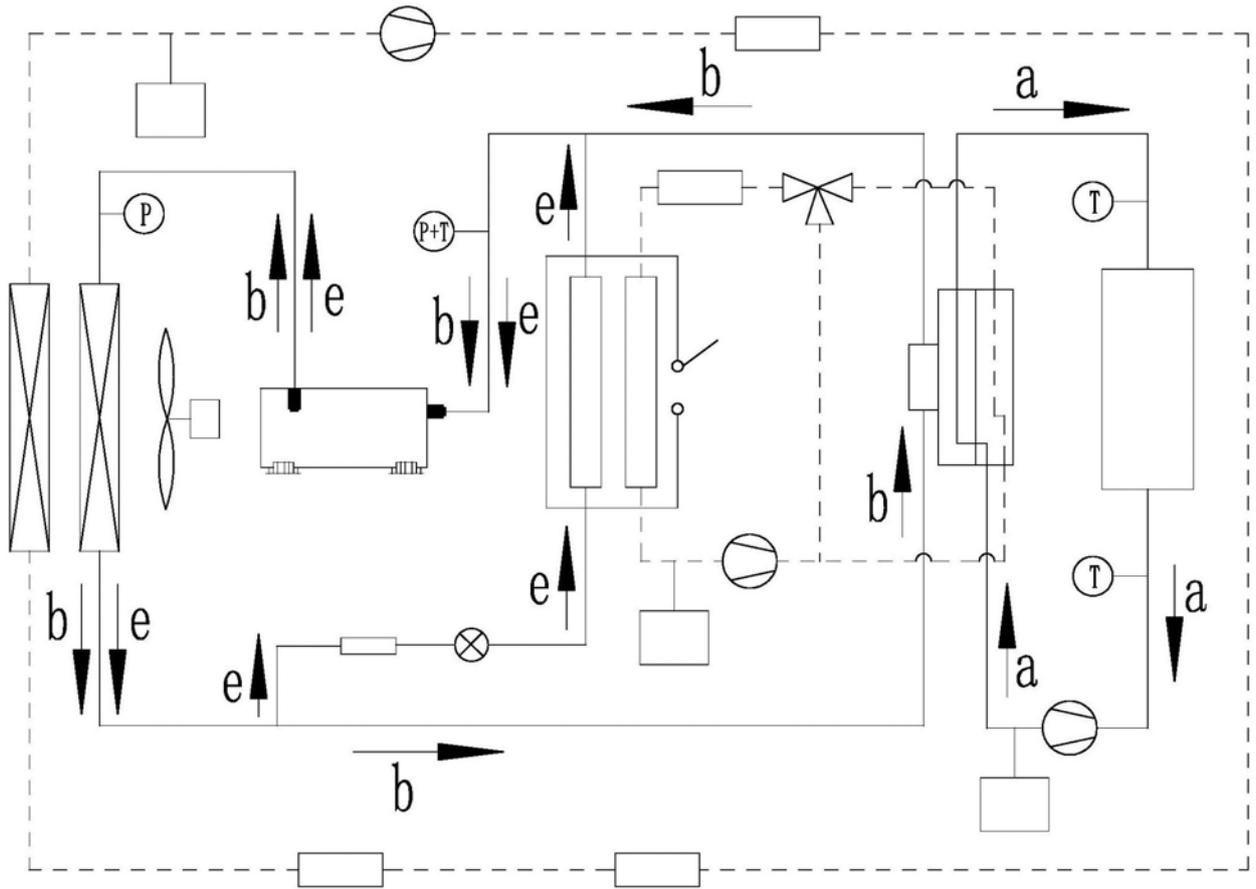


图3

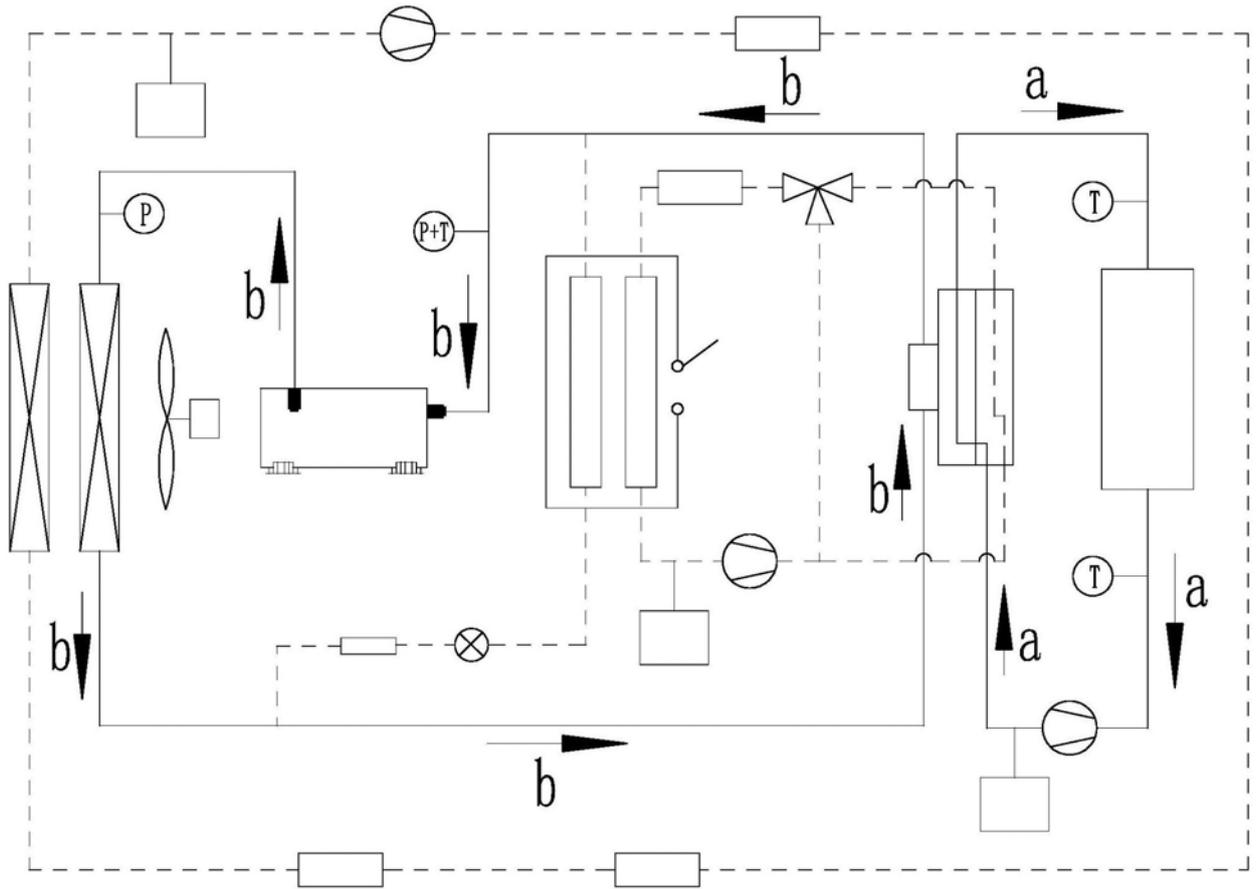


图4

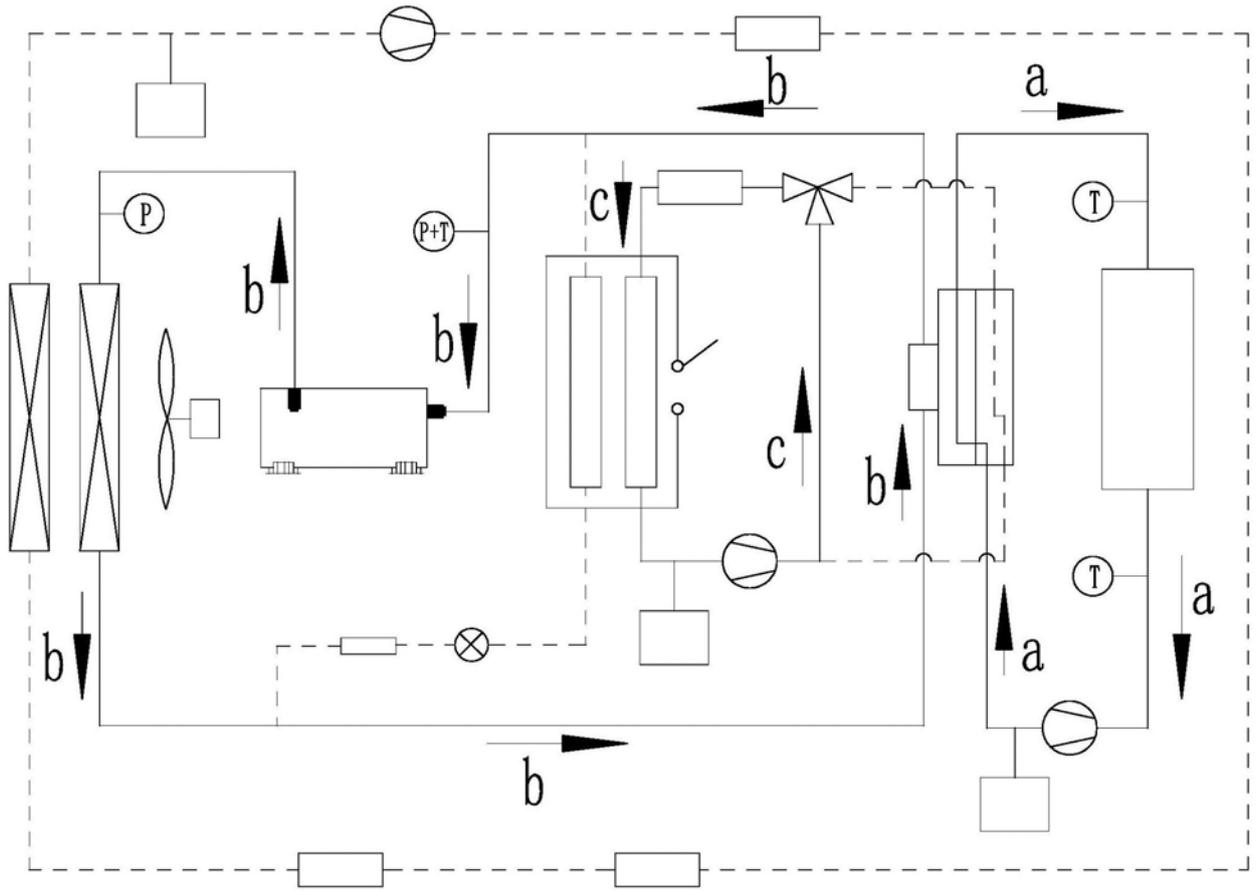


图5

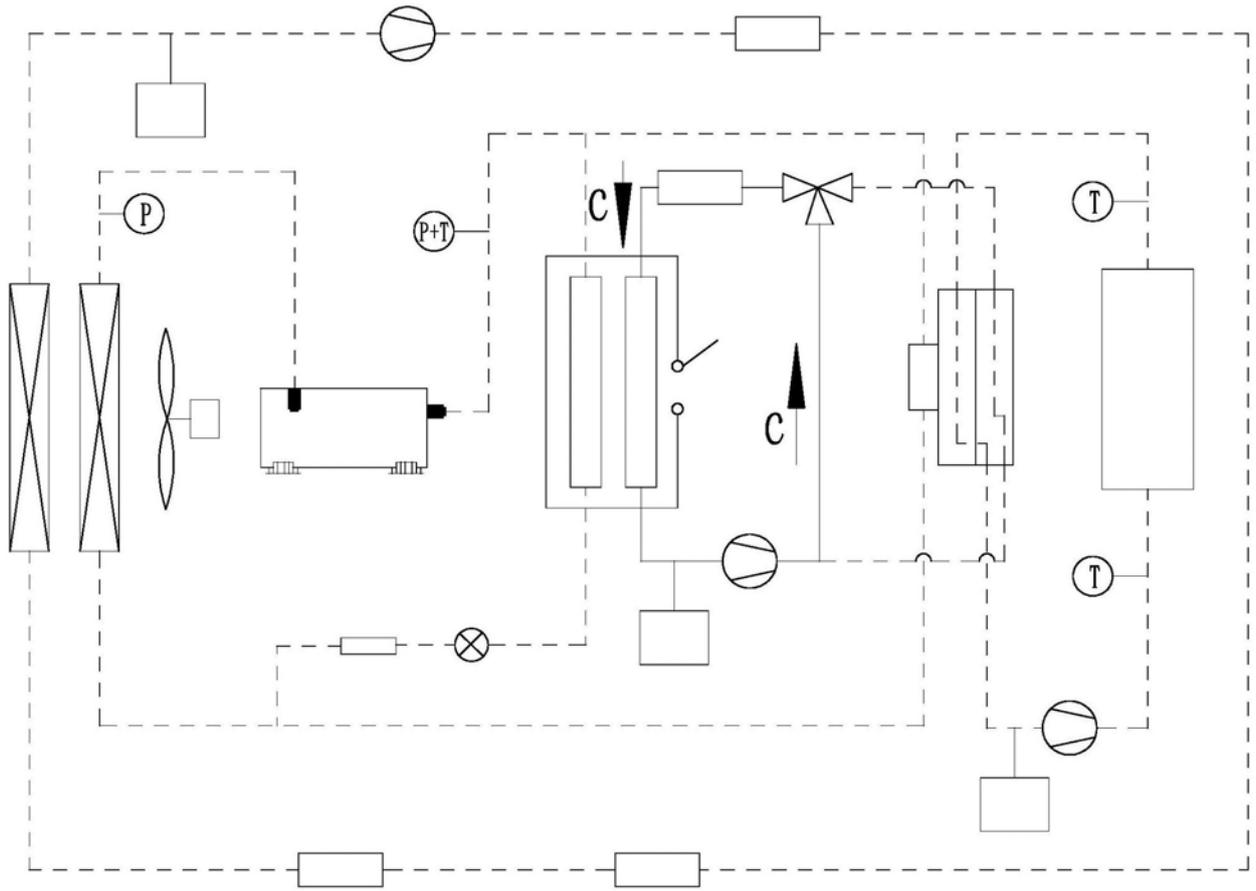


图6

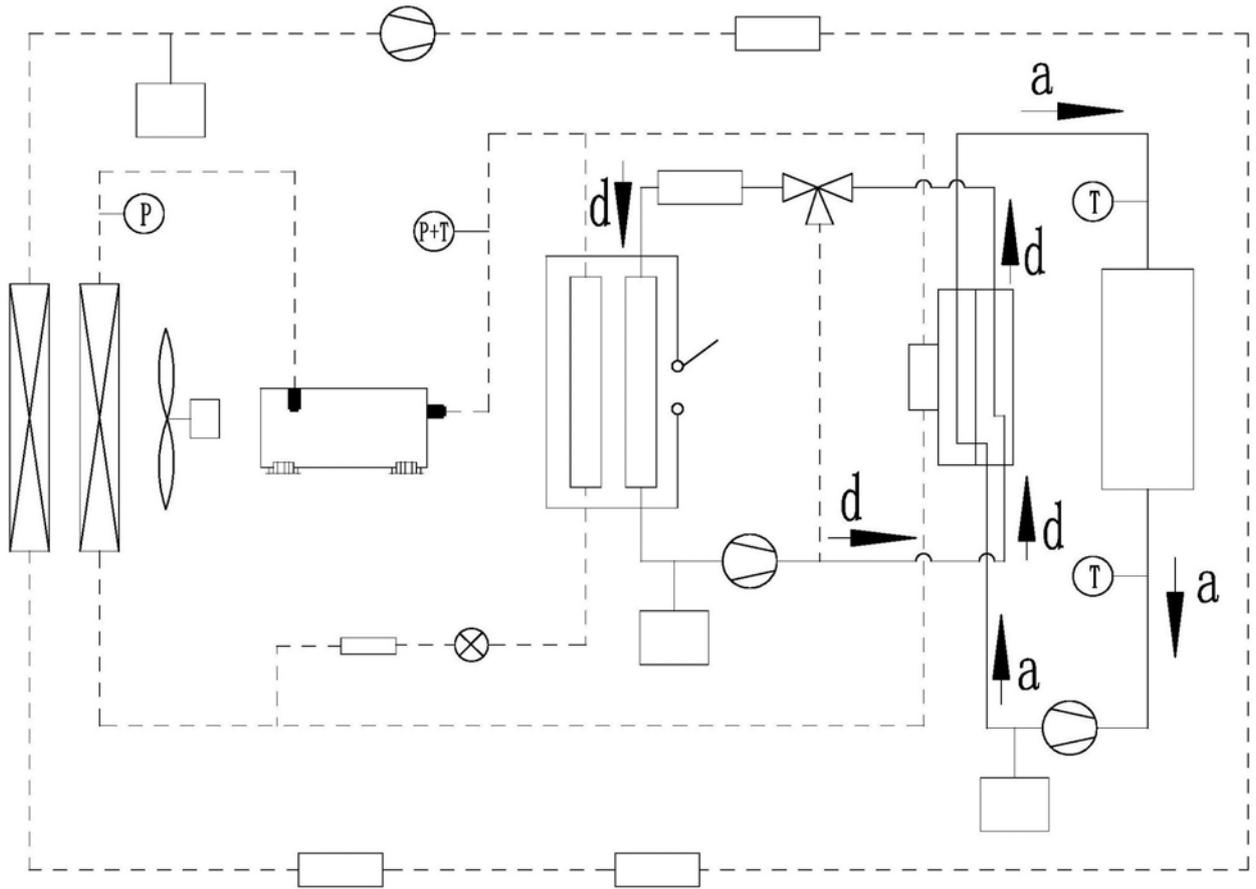


图7

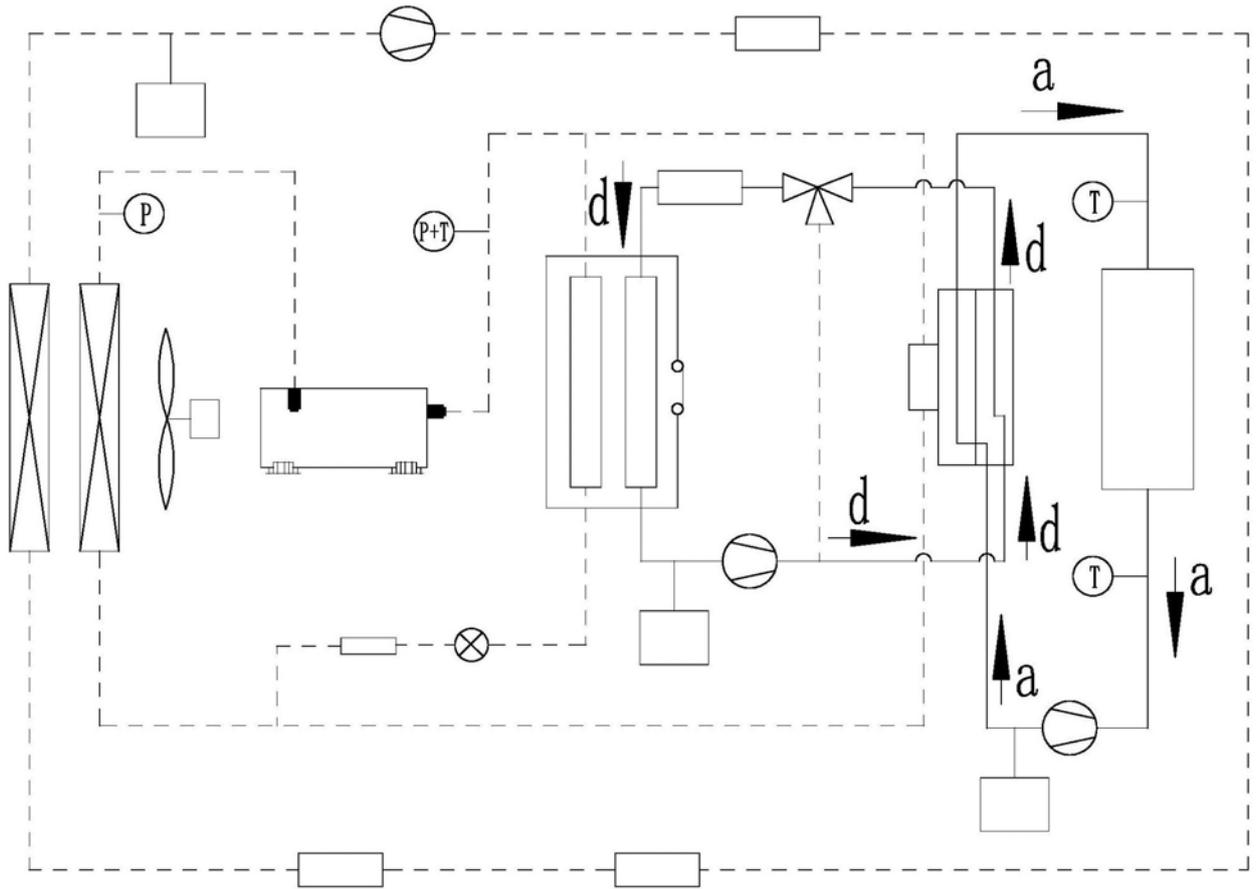


图8

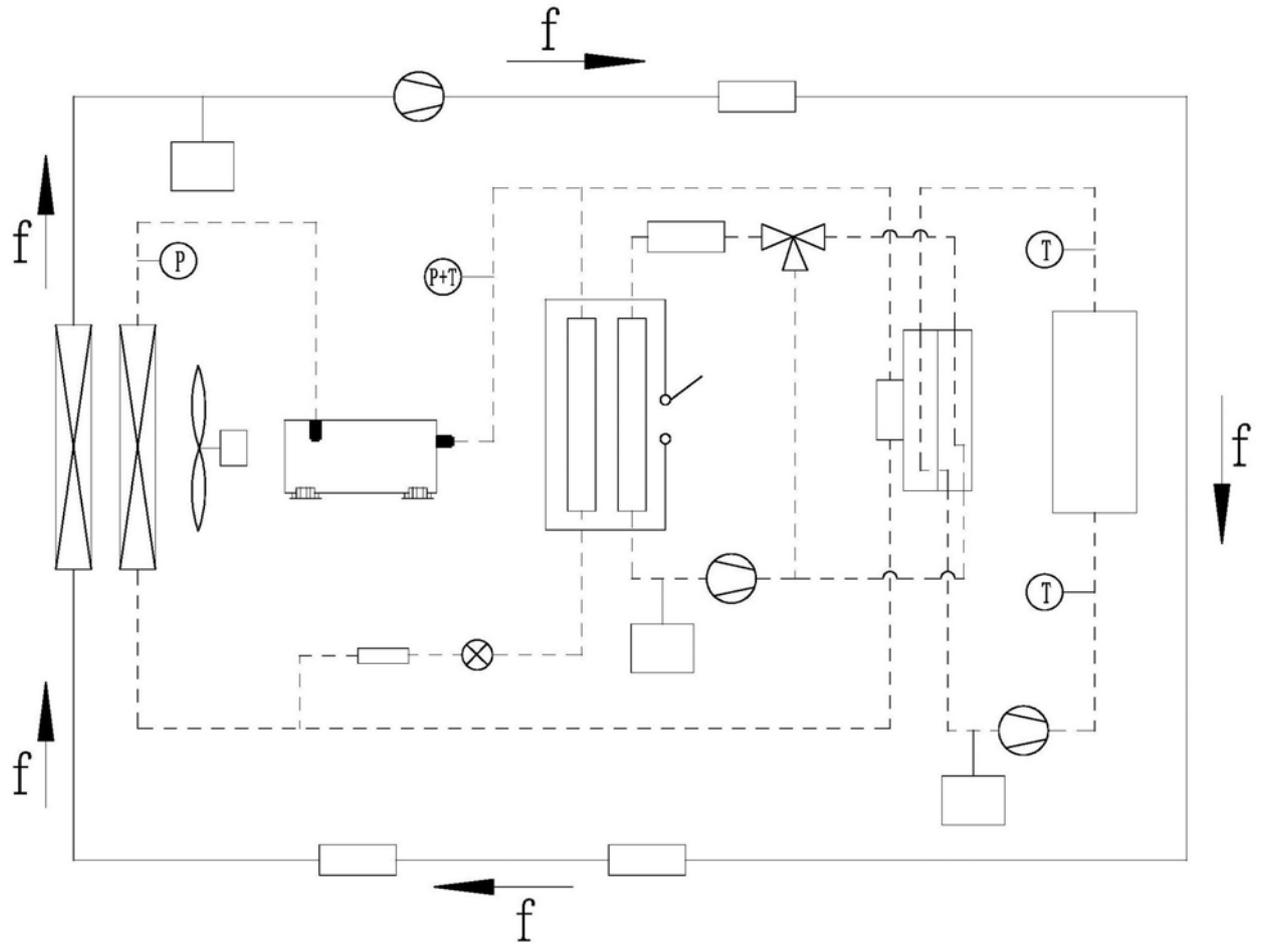


图9