



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203857622 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201420068179. X

(22) 申请日 2014. 02. 17

(73) 专利权人 海尔集团公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路 1 号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调电子有限公司

(72) 发明人 宋强 郑品迪 刘景升 李银银 李珍 金伟灿

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

F24F 12/00 (2006. 01)

F25B 47/02 (2006. 01)

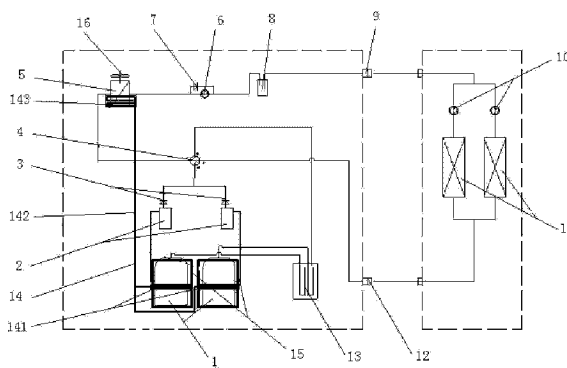
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,为解决现有空调系统除霜效果差等问题而设计。该具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统包括压缩机和室外换热器,还包括余热回收除霜装置,所述余热回收除霜装置包括至少一根热管以及包裹所述压缩机至少一部分的外壳,所述热管用于将所述压缩机散发的热量传输至室外换热器进行除霜。本实用新型空调系统压缩机余热利用率高,无需采用辅助的除霜措施,仅利用压缩机散发的余热即可进行除霜,除霜效果好,节能环保。



1. 一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,包括压缩机(1)和室外换热器(5),其特征在于:还包括余热回收除霜装置,所述余热回收除霜装置包括至少一根热管(14)以及包裹所述压缩机(1)至少一部分的外壳(15),

所述热管(14)用于将所述压缩机(1)散发的热量传输至室外换热器(5)进行除霜。

2. 根据权利要求1所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述热管(14)包括与所述外壳(15)连接的热管蒸发段(141)、设置于所述室外换热器(5)中的热管冷凝段(143)以及连接热管蒸发段(141)与热管冷凝段(143)的热管绝热段(142),所述热管(14)内具有余热回收工质。

3. 根据权利要求2所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述外壳(15)为导热材料,所述热管蒸发段(141)穿设于所述外壳(15)中或设置于所述外壳(15)外侧或

所述外壳(15)为保温材料,所述热管蒸发段(141)设置于所述外壳(15)与所述压缩机(1)之间。

4. 根据权利要求3所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述余热回收除霜装置具有多根热管(14),所述多根热管(14)的多个热管蒸发段(141)沿圆周方向均布于所述压缩机(1)的外周。

5. 根据权利要求2至4任一项所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述热管冷凝段(143)与所述室外换热器(5)的传热管平行;

所述热管冷凝段(143)带有翅片,所述热管冷凝段(143)的翅片与所述室外换热器(5)的翅片相耦合。

6. 根据权利要求5所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述室外换热器(5)的一侧设置有轴流风扇(16),所述轴流风扇(16)和所述热管冷凝段(143)分别位于所述室外换热器(5)的传热管的两侧。

7. 根据权利要求2所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述空调系统的制冷/制热循环回路中具有多个并联的压缩机(1),每个压缩机(1)的外侧均设置有外壳(15)和热管蒸发段(141)。

8. 根据权利要求7所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述外壳(15)为空心的圆柱形铝套。

9. 根据权利要求2所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述热管绝热段(142)的外侧包裹有保温层。

10. 根据权利要求1所述的一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,其特征在于:所述热管(14)的内壁填充有毛细吸液芯(144)。

## 具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统。

### 背景技术

[0002] 空调在制热时,室外换热器内工质蒸发吸热使得室外换热器表面温度降低,当室外环境低于 5℃时,室外换热器表面温度很可能低于 0℃,会在室外换热器表面产生结霜现象,严重影响空调制热性能。

[0003] 现有的除霜方法有两种,一种是热气旁通除霜,将压缩机排出的高温高压气体部分通入室外换热器进行除霜,另一种是四通阀换向除霜,当需要除霜时将四通阀换向,从制热状态换为制冷状态,室外换热器转换成冷凝器进行除霜。前一种方式需要分流压缩机排气中的部分热量,影响空调的制热性能,且除霜时间长,除霜效果差;后一种方式在除霜期间完全暂停向室内供热,且还需要从室内吸收热量用于除霜,严重影响了室内的舒适度。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提出一种压缩机余热利用率高、节能环保、除霜效果好的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统。

[0005] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统,包括压缩机和室外换热器,还包括余热回收除霜装置,所述余热回收除霜装置包括至少一根热管以及包裹所述压缩机至少一部分的外壳,

[0007] 所述热管用于将所述压缩机散发的热量传输至室外换热器进行除霜。

[0008] 优选的,所述热管包括与所述外壳连接的热管蒸发段、设置于所述室外换热器中的热管冷凝段以及连接热管蒸发段与热管冷凝段的热管绝热段,所述热管内具有余热回收工质。

[0009] 优选的,所述外壳为导热材料,所述热管蒸发段穿设于所述外壳中或设置于所述外壳外侧或

[0010] 所述外壳为保温材料,所述热管蒸发段设置于所述外壳与所述压缩机之间。

[0011] 优选的,所述余热回收除霜装置具有多根热管,所述多根热管的多个热管蒸发段沿圆周方向均布于所述压缩机的外周。

[0012] 优选的,所述热管冷凝段与所述室外换热器的传热管平行;

[0013] 所述热管冷凝段带有翅片,所述热管冷凝段的翅片与所述室外换热器的翅片相耦合。

[0014] 优选的,所述室外换热器的一侧设置有轴流风扇,所述轴流风扇和所述热管冷凝段分别位于所述室外换热器的传热管的两侧。

[0015] 优选的,所述制冷/制热循环回路中具有多个并联的压缩机,每个压缩机的外侧均设置有外壳和热管蒸发段。

[0016] 优选的,所述外壳为空心的圆柱形铝套。

[0017] 优选的,所述热管绝热段的外侧包裹有保温层。

[0018] 优选的,所述热管的内壁填充有毛细吸液芯;

[0019] 优选的,所述毛细吸液芯的材料为丝网、烧结金属和 / 或泡沫金属。

[0020] 本实用新型的有益效果为:

[0021] (1) 本实用新型具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统的余热回收除霜装置包括至少一根热管以及包裹压缩机至少一部分的外壳,热管将压缩机散发的热量传输至室外换热器进行除霜,外壳能够对压缩机起到保温或导热的作用,使得热管能够吸收压缩机散发的大部分热量,余热利用率高,无需采用辅助的除霜措施,仅利用压缩机散发的余热即可进行除霜,除霜效果好,节能环保;

[0022] (2) 热管与外壳贴合或靠近设置,且在热管绝热段的外侧包裹保温层,进一步提高了压缩机余热的利用率,热量损失小,达到很好的除霜效果。

### 附图说明

[0023] 图 1 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统的结构示意图;

[0024] 图 2 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统压缩机、外壳以及热管蒸发段装配结构示意图;

[0025] 图 3 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统热管的结构示意图;

[0026] 图 4 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统进行热管除霜运行时的工质流向示意图;

[0027] 图 5 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统运行时与不具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统运行时的温熵图的对比图;

[0028] 图 6 是本实用新型实施例一提供的具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统进行正常制冷时的工质流向示意图。

[0029] 图中,1、压缩机;2、油分离器;3、第一单向阀;4、四通换向阀;5、室外换热器;6、室外电子膨胀阀;7、第二单向阀;8、高压储液器;9、液管截止阀;10、室内电子膨胀阀;11、室内换热器;12、气管截止阀;13、气液分离器;14、热管;141、热管蒸发段;142、热管绝热段;143、热管冷凝段;144、毛细吸热芯;15、外壳;16、轴流风扇。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0031] 实施例一:

[0032] 图 1 至 3 是本实施例提供的具有压缩机余热回收装置的空调系统的结构示意图。如图所示,该空调系统包括由气液分离器 13、压缩机 1、油分离器 2、四通换向阀 4、室外换热器 5、室外电子膨胀阀 6、高压储液器 8、室内电子膨胀阀 10 以及室内换热器 11 通过管路连接构成的制冷 / 制热循环回路和余热回收除霜装置。高压储液器 8 与室内电子膨胀阀 10 之间设置有气管截止阀 12,四通换向阀 4 与室内换热器 11 之间设置有液管截止阀 9。油分

分离器 2 与四风换向阀 4 之间设置有第一单向阀,室外电子膨胀阀 6 并联有第二单向阀 7。

[0033] 压缩机余热回收装置包括五根热管 14 和套于压缩机 1 外侧的包裹压缩机 1 至少一部分的外壳 15。如图 3 所示,每一根热管 14 均包括与外壳 15 连接的热管蒸发段 141、设置于室外换热器 5 中的热管冷凝段 143 以及连接热管蒸发段 141 与热管冷凝段 143 的热管绝热段 142。如图 2 所示,五个热管 14 的热管蒸发段 141 均穿设于外壳 15 中且沿圆周方向均布于压缩机 1 的外周。外壳 15 为导热材料,在本实施例中,采用空心的圆柱形铝套,导热效果好。热管冷凝段 143 与室外换热器 5 的传热管平行,热管冷凝段 143 带有翅片,其翅片与室外换热器 5 的翅片相耦合。为减少热量的散失,在热管绝热段 142 的外侧包裹有保温层。热管 14 的内壁填充有毛细吸液芯 144,其材料可以为丝网、烧结金属和 / 或泡沫金属。热管 14 内具有余热回收工质。

[0034] 室外换热器 5 的一侧设置有轴流风扇 16,轴流风扇 16 和热管冷凝段 143 分别位于室外换热器 5 的传热管的两侧。

[0035] 该空调系统可进行正常制热运行、正常制冷运行和热管除霜运行三种运行模式。正常制热运行时,四通换向阀 4 上电,室外电子膨胀阀 6 正常运转,室内电子膨胀阀 10 全开,轴流风扇 16 正向转动,换热工质的流向为压缩机 1- 油分离器 2- 第一单向阀 3- 四通换向阀 4- 气管截止阀 12- 室内换热器 11- 室内电子膨胀阀 10- 液管截止阀 9- 高压储液器 8- 室外电子膨胀阀 6- 室外换热器 5- 气液分离器 13- 压缩机 1。

[0036] 如图 4 所示,当检测到室外换热器 5 需要进行除霜时,进入热管除霜运行,液态的余热回收工质在热管蒸发段 141 吸收压缩机 1 散发的热量蒸发成气态,从而在热管蒸发段 141 和热管冷凝段 143 之间形成压力差,气态的余热回收工质在压力差的作用下流动经热管绝热段 142 至热管冷凝段 143 并放热变回液态,液态的余热回收工质在毛细力的驱动下流回热管蒸发段 141,如此往复,将压缩机 1 散发的余热源源不断地提供给室外换热器 5。其换热工质流向与正常制热运行时相同,不同之处在于,轴流风扇 16 进行反向运转,使得室外空气先通过热管冷凝段 143 吸热,加热后的室外空气再流过室外换热器 5,如此,热的空气可以清除室外换热器 5 所结的霜。

[0037] 如图 6 所示,正常制冷运行时,四通换向阀 4 不上电,室外电子膨胀阀 6 全开,室内电子膨胀阀 10 正常运转,换热工质的流向为压缩机 1- 油分离器 2- 第一单向阀 3- 四通换向阀 4- 室外换热器 5- 第二单向阀 7- 高压储液器 8- 液管截止阀 9- 室内电子膨胀阀 10- 室内换热器 11- 气管截止阀 12- 气液分离器 13- 压缩机 1。制冷时,室外换热器 5 平均温度在 50℃左右,与压缩机 1 外壳温差较冬季时小很多,热管 14 两端温差小,热管热量传递小,减小了对室外换热器 5 过冷度的影响,把对制冷性能的影响降到最低。

[0038] 图 5 是本实施例具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统运行时与不具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统运行时的温熵图的对比图。其中的 a、a'、b、b'、c、d、d' 所代表的位置如图 4 所示。Pk 为冷凝压力,P0' 为热管 14 作用下的蒸发压力,P0 为无热管作用下的蒸发压力,a 点压缩机 1 吸入从室外换热器 5 换热后饱和状态的气态制冷剂,压缩机 1 压缩排气至状态 b 点,制冷剂经过室内换热器 11 成为有一定过冷度的状态点 c,过冷状态的制冷剂经过室外电子膨胀阀 6 节流降压变为两相状态,在室外换热器 5 中吸热变为压缩机 1 吸入状态点 d,a-b-c-d-a 是不带热管制热运行时的温熵图,a'-b'-c-d'-a' 是带热管 14 制热运行时的温熵图,图中可以看出在过冷度与冷凝压力不变的情况下,热管 14 输送至

室外换热器 5 的热量可以使得蒸发压力从  $P_0$  变为  $P_0'$ , 减小压缩机 1 功率  $\Delta \omega$ , 有效提高空调的制热稳定性。

[0039] 本实施例具有压缩机余热回收除霜装置的空调系统的余热回收除霜装置包括热管以及套于压缩机外侧的外壳, 热管将压缩机散发的热量传输至室外换热器进行除霜, 外壳能够对压缩机起到保温或导热的作用, 使得热管能够吸收压缩机散发的大部分热量, 余热利用率高, 无需采用辅助的除霜措施, 仅利用压缩机散发的余热即可进行除霜, 除霜效果好, 节能环保。

[0040] 为了提高空调系统性能, 可设置多个并联的压缩机, 每个压缩机外侧均设置外壳和热管蒸发段。热管蒸发段不局限于穿设在外壳中, 亦可设置在外壳的外侧, 或者外壳采用保温材料, 将热管蒸发段设置在外壳与压缩机之间, 能够尽量大地吸收压缩机散发的余热即可。热管的数量不局限于五个, 可根据具体需求设置。

[0041] 以上结合具体实施例描述了本实用新型的技术原理。这些描述只是为了解释本实用新型的原理, 而不能以任何方式解释为对本实用新型保护范围的限制。基于此处的解释, 本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本实用新型的其它具体实施方式, 这些方式都将落入本实用新型的保护范围之内。

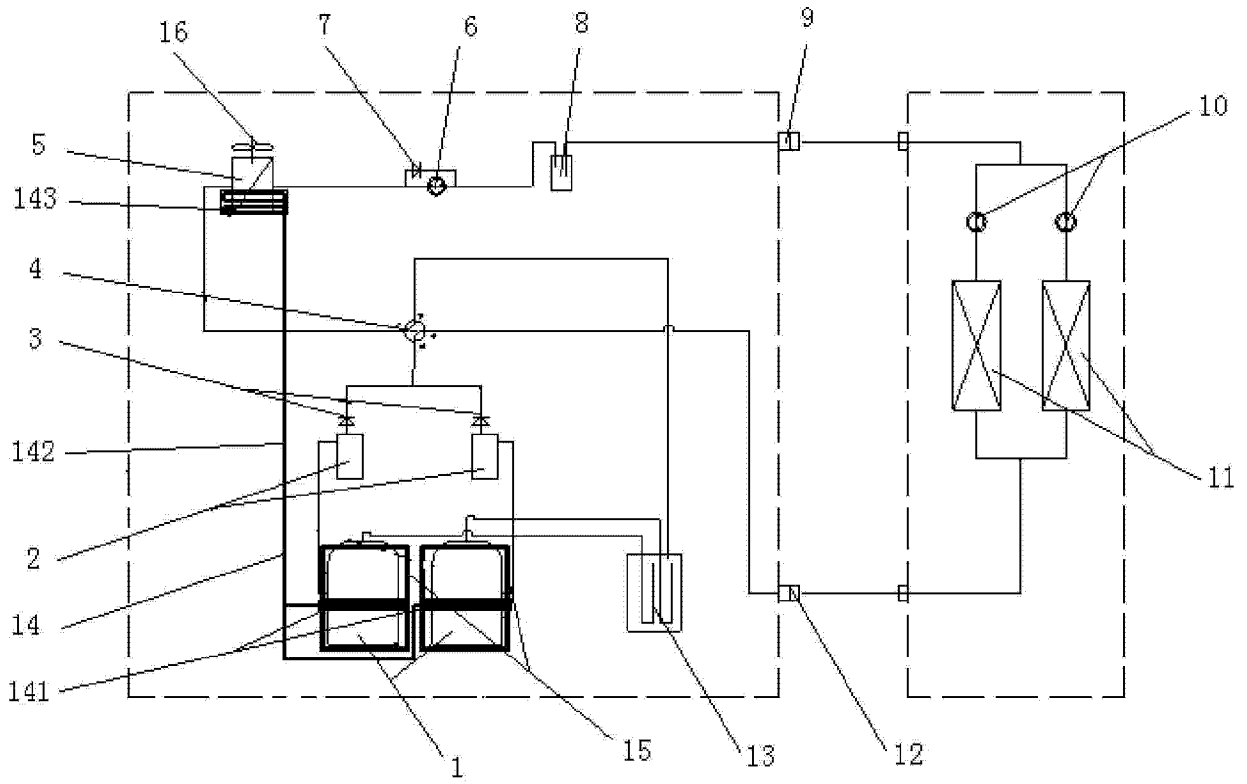


图 1

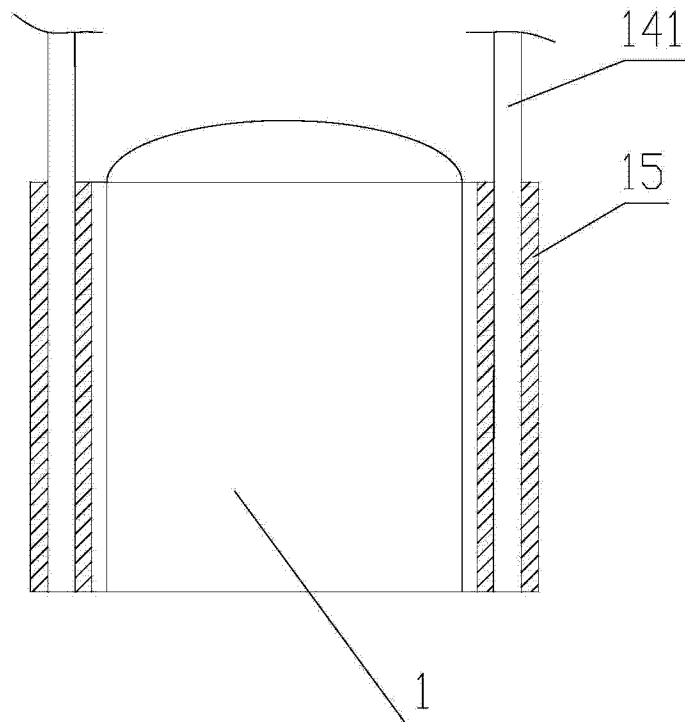


图 2

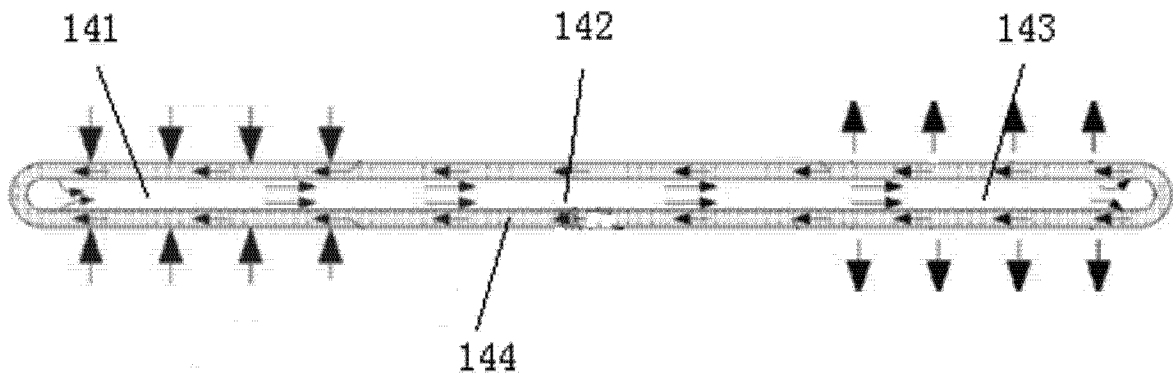


图 3

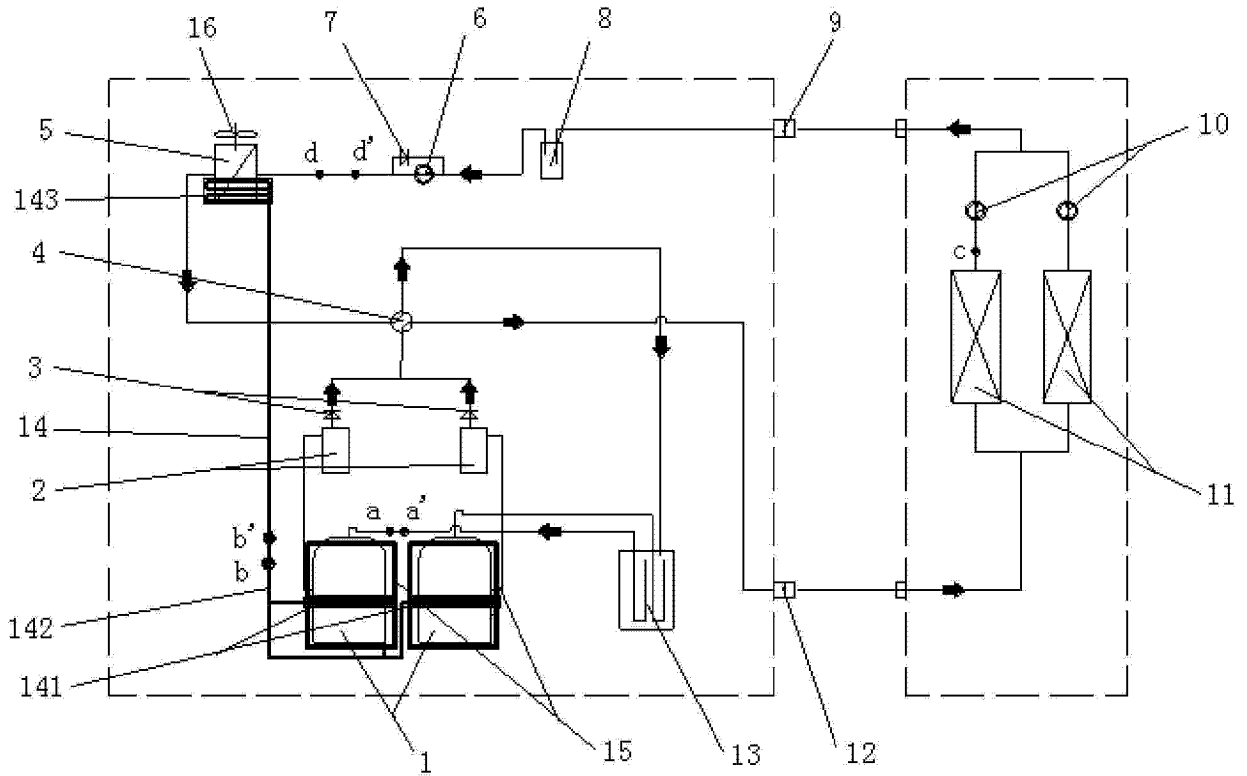


图 4



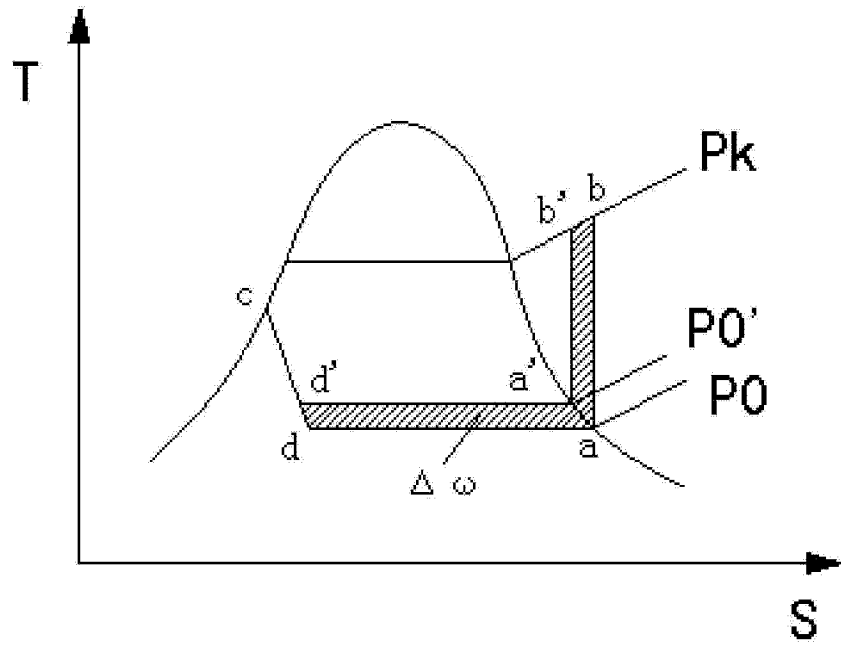


图 5

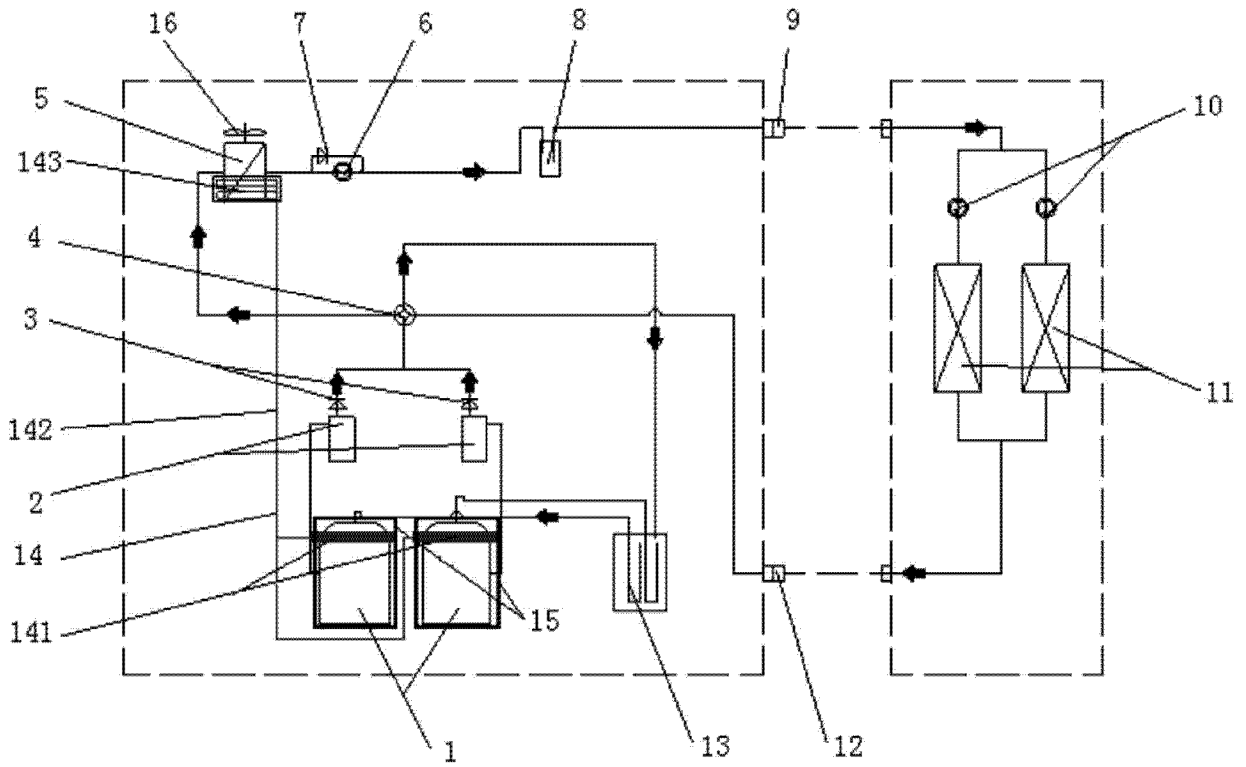


图 6