



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108036554 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201810010469.1

(22)申请日 2018.01.05

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 张龙爱 王传华 贺秋 孙思

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 邹丹

(51)Int.Cl.

F25B 43/00(2006.01)

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 47/02(2006.01)

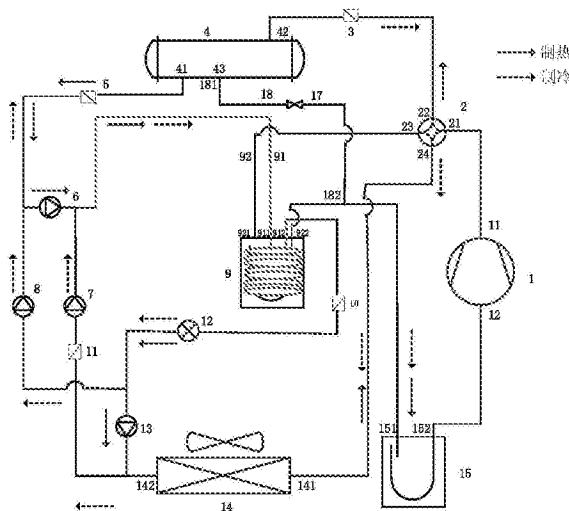
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

空调用循环系统、空调及空调控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种空调用循环系统、空调及空调控制方法,涉及空气调节领域,用以提高空调系统的能力。该空调用循环系统包括压缩机、第一换热器、第二换热器以及气液分离组件,气液分离组件与压缩机、第一换热器、第二换热器形成回路;气液分离组件包括两个或多个气液分离器,各气液分离器串联,气液分离组件用于对冷媒气液分离。上述技术方案,可对流回到压缩机的冷媒进行两次甚至更多次的气液分离,能有效解决压缩机回油带液问题。



1. 一种空调用循环系统,其特征在于,包括:

压缩机(1);

第一换热器(4);

第二换热器(14);以及

气液分离组件,与所述压缩机(1)、所述第一换热器(4)、所述第二换热器(14)形成回路;所述气液分离组件包括两个或多个气液分离器,各所述气液分离器串联,所述气液分离组件用于对冷媒气液分离。

2. 根据权利要求1所述的空调用循环系统,其特征在于,所述气液分离组件包括:

第一气液分离器(9),包括换热支路(91)和气液分离支路(92),所述换热支路(91)的冷媒入口(911)可选择地与所述第一换热器(4)的第一开口(41)或第二换热器(14)的第二开口(142)连通,所述换热支路(91)的冷媒出口(912)可选择地与所述第二换热器(14)的第二开口(142)或所述第一换热器(4)的第一开口(41)连通,所述气液分离支路(92)的冷媒入口(921)可选择地与所述第二换热器(14)的第一开口(141)或所述第一换热器(4)的第二开口(42)连通,所述气液分离支路(92)的冷媒出口(922)与所述压缩机(1)的冷媒入口(12)连通。

3. 根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,所述气液分离组件还包括:

第二气液分离器(15);所述气液分离支路(92)的冷媒出口(922)与所述第二气液分离器(15)的冷媒入口(151)连通,所述第二气液分离器(15)的冷媒出口(152)与所述压缩机(1)的冷媒入口(12)连通。

4. 根据权利要求3所述的空调用循环系统,其特征在于,还包括:

回油支路(18),所述回油支路(18)的回油支路入口(181)与所述第一换热器(4)的回油孔(43)连通,所述回油孔(43)位于所述第一换热器(4)内油液所对应的高度,所述回油支路(18)的回油支路出口(182)与所述第二气液分离器(15)的冷媒入口(151)连通和/或与所述气液分离支路(92)的冷媒出口(922)连通。

5. 根据权利要求4所述的空调用循环系统,其特征在于,所述回油支路(18)设有用于控制该回油支路(18)导通或截止的控制阀(17)。

6. 根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,所述压缩机(1)的冷媒出口(11)与所述第一换热器(4)的第二开口(42)连通,所述第一换热器(4)的第一开口(41)与所述换热支路(91)的冷媒入口(911)连通,所述换热支路(91)的冷媒出口(912)与所述第二换热器(14)的第二开口(142)连通,所述第二换热器(14)的第一开口(141)与所述气液分离支路(92)的冷媒入口(921)连通,所述气液分离支路(92)的冷媒出口(922)与所述压缩机(1)的冷媒入口(12)连通。

7. 根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,所述压缩机(1)的冷媒出口(11)与所述第二换热器(14)的第一开口(141)连通,第二换热器(14)的第二开口(142)与所述换热支路(91)的冷媒入口(911)连通,所述换热支路(91)的冷媒出口(912)与所述第一换热器(4)的第一开口(41)连通,所述第一换热器(4)的第二开口(42)与所述气液分离支路(92)的冷媒入口(921)连通,所述气液分离支路(92)的冷媒出口(922)与所述压缩机(1)的冷媒入口(12)连通。

8. 根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,还包括四通阀(2),所述四通阀

(2)的第一开口(21)与所述压缩机(1)的冷媒出口(11)连通,所述四通阀(2)的第二开口(22)与所述第一换热器(4)的第二开口(42)连通,所述四通阀(2)的第三开口(23)与所述气液分离支路(92)的冷媒入口(921)连通,所述四通阀(2)的第四开口(24)与所述第二换热器(14)的第一开口(141)连通;

其中,所述四通阀(2)的第一开口(21)和所述四通阀(2)的第二开口(22)连通,所述四通阀(2)的第三开口(23)和所述四通阀(2)的第四开口(24)连通;或者,所述四通阀(2)的第一开口(21)和所述四通阀(2)的第四开口(24)连通,所述四通阀(2)的第二开口(22)和所述四通阀(2)的第三开口(23)连通。

9.根据权利要求1所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一换热器(4)包括壳管式换热器,和/或,所述第二换热器(14)包括翅片式换热器。

10.根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,所述换热支路(91)的冷媒出口(912)和所述第一换热器(4)的第一开口(41)之间设有第一过滤器(10)和第一单向阀(8)。

11.根据权利要求2所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第二换热器(14)的第二开口(142)和所述换热支路(91)的冷媒入口(911)之间设有第二过滤器(11)和第二单向阀(7)。

12.根据权利要求10所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一单向阀(8)和所述第一换热器(4)的第一开口(41)之间设有第三过滤器(5)。

13.根据权利要求10所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一换热器(4)的第二开口(42)和所述气液分离支路(92)的冷媒入口(921)之间设有第四过滤器(3),所述第四过滤器(3)也位于所述第一换热器(4)的第二开口(42)和所述压缩机(1)的冷媒出口(11)之间。

14.根据权利要求10所述的空调用循环系统,其特征在于,所述换热支路(91)的冷媒出口(912)和所述第二换热器(14)的第二开口(142)之间设有所述第一过滤器(10)和第四单向阀(13)。

15.根据权利要求10所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一过滤器(10)和所述第四单向阀(13)之间还设有电子膨胀阀(12),所述电子膨胀阀(12)还处于所述第一过滤器(10)和所述第一单向阀(8)之间。

16.根据权利要求12所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一换热器(4)的第一开口(41)和所述换热支路(91)的冷媒入口(911)之间设有所述第三过滤器(5)和第三单向阀(6)。

17.根据权利要求1所述的空调用循环系统,其特征在于,所述空调用循环系统包括第一工作模式和/或第二工作模式。

18.根据权利要求17所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第一工作模式包括制热模式。

19.根据权利要求17所述的空调用循环系统,其特征在于,所述第二工作模式包括制冷模式和除霜模式。

20.根据权利要求1所述的空调用循环系统,其特征在于,还包括:

回油支路(18),所述回油支路的回油支路入口(181)与所述第一换热器(4)的回油孔

(43) 连通,所述回油支路(18)的回油支路出口(182)连接于预设位置,所述预设位置位于所述气液分离组件中位于冷媒流动方向最上游的气液分离器的冷媒出口和位于冷媒流动方向最下游的气液分离器的冷媒入口之间的流道上。

21. 一种空调,其特征在于,包括权利要求1-20任一所述的空调用循环系统。

22. 一种空调控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

控制冷媒按照以下路径流动:所述压缩机出来的冷媒流向所述第一换热器、所述第一气液分离器的换热支路、所述第二换热器、所述第一气液分离器的气液分离支路、所述第二气液分离器,然后流回所述压缩机。

23. 一种空调控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

控制冷媒按照以下路径流动:所述压缩机出来的冷媒流向所述第二换热器、所述第一气液分离器的换热支路、所述第一换热器、所述第一气液分离器的气液分离支路、所述第二气液分离器,然后流回所述压缩机。

## 空调用循环系统、空调及空调控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空气调节领域,具体涉及一种空调用循环系统、空调及空调控制方法。

### 背景技术

[0002] 现有的空调系统,其包括室内换热器、室外换热器和压缩机,冷媒在上述各部件形成的回路中循环。室内换热器和室外换热器其中一个作为蒸发器,另一个作为冷凝器。从压缩机出来的高温高压冷媒进入冷凝器中冷凝成液体,而后流到蒸发器中蒸发成低温低压气体,最后回到压缩机中。

[0003] 发明人认识到:目前压缩机在切换至化霜模式时,由于四通阀切换,压缩机在一瞬间容易产生液击,这可能会造成压缩机损坏。

### 发明内容

[0004] 本发明提出一种空调用循环系统、空调及空调控制方法,用以解决压缩机的回油带液问题。

[0005] 本发明提供了一种空调用循环系统,包括:

[0006] 压缩机;

[0007] 第一换热器;

[0008] 第二换热器;以及

[0009] 气液分离组件,与所述压缩机、所述第一换热器、所述第二换热器形成回路;所述气液分离组件包括两个或多个气液分离器,各所述气液分离器串联,所述气液分离组件用于对冷媒气液分离。

[0010] 在一个或一些实施例中,所述气液分离组件包括:

[0011] 第一气液分离器,包括换热支路和气液分离支路,所述换热支路的冷媒入口可选择地与所述第一换热器的第一开口或第二换热器的第二开口连通,所述换热支路的冷媒出口可选择地与所述第二换热器的第二开口或所述第一换热器的第一开口连通,所述气液分离支路的冷媒入口可选择地与所述第二换热器的第一开口或所述第一换热器的第二开口连通,所述气液分离支路的冷媒出口与所述压缩机的冷媒入口连通。

[0012] 在一个或一些实施例中,所述气液分离组件还包括:

[0013] 第二气液分离器;所述气液分离支路的冷媒出口与所述第二气液分离器的冷媒入口连通,所述第二气液分离器的冷媒出口与所述压缩机的冷媒入口连通。

[0014] 在一个或一些实施例中,空调用循环系统还包括:

[0015] 回油支路,所述回油支路的回油支路入口与所述第一换热器的回油孔连通,所述回油孔位于所述第一换热器内油液所对应的高度,所述回油支路的回油支路出口与所述第二气液分离器的冷媒入口连通和/或与所述气液分离支路的冷媒出口连通。

[0016] 在一个或一些实施例中,所述回油支路设有用于控制该回油支路导通或截止的控制阀。

[0017] 在一个或一些实施例中,所述压缩机的冷媒出口与所述第一换热器的第二开口连通,所述第一换热器的第一开口与所述换热支路的冷媒入口连通,所述换热支路的冷媒出口与所述第二换热器的第二开口连通,所述第二换热器的第一开口与所述气液分离支路的冷媒入口连通,所述气液分离支路的冷媒出口与所述压缩机的冷媒入口连通。

[0018] 在一个或一些实施例中,所述压缩机的冷媒出口与所述第二换热器的第一开口连通,第二换热器的第二开口与所述换热支路的冷媒入口连通,所述换热支路的冷媒出口与所述第一换热器的第一开口连通,所述第一换热器的第二开口与所述气液分离支路的冷媒入口连通,所述气液分离支路的冷媒出口与所述压缩机的冷媒入口连通。

[0019] 在一个或一些实施例中,空调用循环系统还包括四通阀,所述四通阀的第一开口与所述压缩机的冷媒出口连通,所述四通阀的第二开口与所述第一换热器的第二开口连通,所述四通阀的第三开口与所述气液分离支路的冷媒入口连通,所述四通阀的第四开口与所述第二换热器的第一开口连通;

[0020] 其中,所述四通阀的第一开口和所述四通阀的第二开口连通,所述四通阀的第三开口和所述四通阀的第四开口连通;或者,所述四通阀的第一开口和所述四通阀的第四开口连通,所述四通阀的第二开口和所述四通阀的第三开口连通。

[0021] 在一个或一些实施例中,所述第一换热器包括壳管式换热器,和/或,所述第二换热器包括翅片式换热器。

[0022] 在一个或一些实施例中,所述换热支路的冷媒出口和所述第一换热器的第一开口之间设有第一过滤器和第一单向阀。

[0023] 在一个或一些实施例中,所述第二换热器的第二开口和所述换热支路的冷媒入口之间设有第二过滤器和第二单向阀。

[0024] 在一个或一些实施例中,所述第一单向阀和所述第一换热器的第一开口之间设有第三过滤器。

[0025] 在一个或一些实施例中,所述第一换热器的第二开口和所述气液分离支路的冷媒入口之间设有第四过滤器,所述第四过滤器也位于所述第一换热器的第二开口和所述压缩机的冷媒出口之间。

[0026] 在一个或一些实施例中,所述换热支路的冷媒出口和所述第二换热器的第二开口之间设有所述第一过滤器和第四单向阀。

[0027] 在一个或一些实施例中,所述第一过滤器和所述第四单向阀之间还设有电子膨胀阀,所述电子膨胀阀还处于所述第一过滤器和所述第一单向阀之间。

[0028] 在一个或一些实施例中,所述第一换热器的第一开口和所述换热支路的冷媒入口之间设有所述第三过滤器和第三单向阀。

[0029] 在一个或一些实施例中,所述空调用循环系统包括第一工作模式和/或第二工作模式。

[0030] 在一个或一些实施例中,所述第一工作模式包括制热模式。

[0031] 在一个或一些实施例中,所述第二工作模式包括制冷模式和除霜模式。

[0032] 在一个或一些实施例中,空调用循环系统还包括:

[0033] 回油支路,所述回油支路的回油支路入口与所述第一换热器的回油孔连通,所述回油支路的回油支路出口连接于预设位置,所述预设位置位于所述气液分离组件中位于冷

媒流动方向最上游的气液分离器的冷媒出口和位于冷媒流动方向最下游的气液分离器的冷媒入口之间的流道上。

[0034] 本发明另一实施例提供一种空调,包括本发明任一技术方案所提供的空调用循环系统。

[0035] 本发明又一实施例提供一种空调控制方法,包括以下步骤:

[0036] 控制冷媒按照以下路径流动:所述压缩机出来的冷媒流向所述第一换热器、所述第一气液分离器的换热支路、所述第二换热器、所述第一气液分离器的气液分离支路、所述第二气液分离器,然后流回所述压缩机。

[0037] 本发明再一实施例提供一种空调控制方法,包括以下步骤:

[0038] 控制冷媒按照以下路径流动:所述压缩机出来的冷媒流向所述第二换热器、所述第一气液分离器的换热支路、所述第一换热器、所述第一气液分离器的气液分离支路、所述第二气液分离器,然后流回所述压缩机。

[0039] 基于上述技术方案,本发明实施例至少可以产生如下技术效果:

[0040] 上述技术方案提供的空调用循环系统,其气体分离组件包括两个甚至多个串联的气液分离器,每个气液分离器都能对冷媒气液分离,故能大大减少压缩机回油时的带液问题,即便在空调用循环系统切换至化霜模式时,也能有效降低甚至避免压缩机的回油带液问题,保证了压缩机使用的安全性。

## 附图说明

[0041] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0042] 图1为本发明实施例提供的空调用循环系统的原理示意图;

[0043] 图2为本发明实施例提供的空调用循环系统的焓湿图;

[0044] 图3为本发明实施例提供的空调用循环系统处于第一工作模式时的原理示意图;

[0045] 图4为本发明实施例提供的空调用循环系统处于第二工作模式时的原理示意图。

[0046] 附图标记:

[0047] 1、压缩机;2、四通阀;3、第四过滤器;4、第一换热器;5、第三过滤器;6、第三单向阀;7、第二单向阀;8、第三单向阀;9、第一气液分离器;10、第一过滤器;11、第二过滤器;12、电子膨胀阀;13、第四单向阀;14、第二换热器;15、第二气液分离器;16、管;17、电磁阀;18、回油支路;181、回油支路入口;182、回油支路出口。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合图1~图4对本发明提供的技术方案进行更为详细的阐述。

[0049] 参见图1,本实施例提供一种空调用循环系统,包括压缩机1、第一换热器4、第二换热器14以及气液分离组件。气液分离组件与压缩机1、第一换热器4、第二换热器14形成回路。气液分离组件包括两个或多个气液分离器,各所述气液分离器串联,所述气液分离组件用于对冷媒气液分离。

[0050] 各个换热器比如采用翅片换热器或是满液式壳管换热器等。气液分离组件所包括的多个气液分离器结构是一样的,或者是不同的。

[0051] 在一个或一些实施例中,参见图1,气液分离组件包括以下结构的第一气液分离器9。第一气液分离器9包括换热支路91和气液分离支路92。换热支路91的冷媒入口911可选择地与第一换热器4的第一开口41或第二换热器14的第二开口142连通。换热支路91的冷媒出口912可选择地与第二换热器14的第二开口142或第一换热器4的第一开口41连通。气液分离支路92的冷媒入口921可选择地与第二换热器14的第一开口141或第一换热器4的第二开口42连通。气液分离支路92的冷媒出口922与压缩机1的冷媒入口12连通。

[0052] 上述技术方案,采用具有换热功能的第一气液分离器9,从冷凝器出来的高温液态冷媒与从蒸发器出来的低温气态冷媒能在第一气液分离器9中热交换,以使得高温液态冷媒的温度降低,以增加过冷度,同时使得低温气态冷媒的温度升高,提升过热度,从而提高空调的能力。该交换使得空调用循环系统的热交换能力得以提升。

[0053] 上述空调用循环系统可在第一工作模式、第二工作模式下运行。第一工作模式包括制热模式。当空调用循环系统处于制热模式时,其冷媒循环示意图参见图3所示。

[0054] 在一个或一些实施例中,第二工作模式包括制冷模式和除霜模式。当空调用循环系统处于制冷模式时,其冷媒循环示意图参见图4所示。除霜模式时,冷媒循环示意图与制冷模式基本是相同的。

[0055] 上述的空调用循环系统可处于以下连通状态:压缩机1的冷媒出口11与第一换热器4的第二开口42连通,第一换热器4的第一开口41与换热支路91的冷媒入口911连通,换热支路91的冷媒出口912与第二换热器14的第二开口142连通,第二换热器14的第一开口141与气液分离支路92的冷媒入口921连通,气液分离支路92的冷媒出口922与压缩机1的冷媒入口12连通。

[0056] 上述连通状态针对空调用循环系统处于第一工作模式,此情况下,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第一换热器4、第一气液分离器9的换热支路91、第二换热器14、第一气液分离器9的气液分离支路92、然后流回压缩机1。

[0057] 上述的空调用循环系统还可处于以下连通状态:压缩机1的冷媒出口11与第二换热器14的第一开口141连通,第二换热器14的第二开口142与换热支路91的冷媒入口911连通,换热支路91的冷媒出口912与第一换热器4的第一开口41连通,第一换热器4的第二开口42与气液分离支路92的冷媒入口921连通,气液分离支路92的冷媒出口922与压缩机1的冷媒入口12连通。

[0058] 上述连通状态针对空调用循环系统处于第二工作模式,此情况下,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第二换热器14、第一气液分离器9的换热支路91、第一换热器4、第一气液分离器9的气液分离支路92、然后流回压缩机1。

[0059] 参见图1、图3或图4,空调用循环系统还包括第二气液分离器15;气液分离支路92的冷媒出口922与第二气液分离器15的冷媒入口151连通,第二气液分离器15的冷媒出口152与压缩机1的冷媒入口12连通。

[0060] 其中,当空调用循环系统处于第一工作模式,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第一换热器4、第一气液分离器9的换热支路91、第二换热器14、第一气液分离器9的气液分离支路92、第二气液分离器15,然后流回压缩机1。

[0061] 当空调用循环系统处于第二工作模式,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第二换热器14、第一气液分离器9的换热支路91、第一换热器4、第一气液分离器9的



气液分离支路92、第二气液分离器15,然后流回压缩机1。

[0062] 上述技术方案,设置了第二气液分离器15,当空调用循环系统处于第一、第二工作模式时,从第一换热器4出来的液态冷媒都连续经过第一气液分离器9的气液分离支路92、第二气液分离器15,经过两次气液分离,分离效果得以提升,冷媒带液量大大减少,可有效改善回向压缩机1的冷媒带液问题。

[0063] 换热支路91中的高温冷媒能与气液分离支路92中的低温冷媒热交换。具体来说,从冷凝器出来的高温液态冷媒与从蒸发器出来的低温气态冷媒在气液分离器内换热,高温液态冷媒温度降低,增加过冷度(图2中点7-点3),低温气态冷媒温度升高,提升过热度(图2中点1-点5),制冷能力由图2中点4-点1提升到点8-点5,增加了点8-点4和点1-点5两段。

[0064] 在一个或多个实施例中,空调用循环系统还包括回油支路18。回油支路的回油支路入口181与第一换热器4的回油孔43连通,回油支路18的回油支路出口182连接于预设位置。该预设位置位于气液分离组件中位于冷媒流动方向最上游的气液分离器的冷媒出口和位于冷媒流动方向最下游的气液分离器的冷媒入口之间的流道上。

[0065] 回油支路18能利用在其回油支路出口182连接位置的上游的各气液分离器形成的压损将第一换热器4内的油液吸出来。本实施例中,回油支路18利用气液分离支路92形成的压力损失将油液吸到第二气液分离器15中。

[0066] 为了改善压缩机1的润滑,还包括回油支路18,回油支路18的回油支路入口181与第一换热器4的回油孔43连通,回油孔43位于第一换热器4的油液所对应的高度。回油支路18的回油支路出口182与第二气液分离器15的冷媒入口151连通,或者,回油支路18的回油支路出口182与气液分离支路92的冷媒出口922连通。

[0067] 其中,当空调用循环系统需要回油时,回油支路18导通,即此时可通过回油支路18将第一换热器4中积存的油液吸入到第二气液分离器15中。

[0068] 本实施例中,回油支路18设有用于控制该回油支路18导通或截止的控制阀。设置控制阀17,可方便地控制回油支路18何时启用。

[0069] 参见图1,空调用循环系统还包括四通阀2。四通阀2的第一开口21与压缩机1的冷媒出口11连通,四通阀2的第二开口22与第一换热器4的第二开口42连通,四通阀2的第三开口23与气液分离支路92的冷媒入口921连通,四通阀2的第四开口24与第二换热器14的第一开口141连通。

[0070] 其中,四通阀2作为切换阀,其四个开口可处于以下两种连通状态。

[0071] 第一种:四通阀2的第一开口21和四通阀2的第二开口22连通,四通阀2的第三开口23和四通阀2的第四开口24连通。此情况适用于空调用循环系统处于第一工作模式。

[0072] 第二种:四通阀2的第一开口21和四通阀2的第四开口24连通,四通阀2的第二开口22和四通阀2的第三开口23连通。此情况适用于空调用循环系统处于第二工作模式。

[0073] 设置四通阀2后,当空调用循环系统处于第一工作模式,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向四通阀2、第一换热器4、第一气液分离器9的换热支路91、第二换热器14、四通阀2、第一气液分离器9的气液分离支路92、然后流回压缩机1。

[0074] 设置四通阀2后,当空调用循环系统处于第二工作模式,冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向四通阀2、第二换热器14、第一气液分离器9的换热支路91、第一换热器4、四通阀2、第一气液分离器9的气液分离支路92、然后流回压缩机1。

[0075] 在一个或多个实施例中,第一换热器4包括壳管式换热器,和/或,第二换热器14包括翅片式换热器。

[0076] 满液式壳管换热器具有制冷能力大、能效比高的特点,所以,第一换热器4作为室内换热器时使用壳管式换热器较佳。上述技术方案,采用第一换热器4能利用其制冷能力大、能效比高的优点,且单独设置的回油支路18可利用第一气液分离器9自身压损形成的压差将第一换热器4内部的润滑油吸出输送至第二气液分离器15中,这可解决壳管内大量积油的问题,且会改善壳管内换热效果,保证压缩机1具有足够的润滑油。

[0077] 参见图1,第一气液分离器9的换热支路91的冷媒出口912和第一换热器4的第一开口41之间设有第一过滤器10和第一单向阀8。

[0078] 当空调用循环系统处于第二工作模式,第一单向阀8导通。设置第一单向阀8,可快速地控制各个工作模式下第一单向阀8所在支路是否导通。

[0079] 参见图1,第二换热器14的第二开口142和第一气液分离器9的换热支路91的冷媒入口911之间设有第二过滤器11和第二单向阀7。

[0080] 当空调用循环系统处于第二工作模式,第二单向阀7导通。通过设置第二单向阀7,可快速地控制各个工作模式下第二单向阀7所在支路是否导通。

[0081] 参见图1,第一单向阀8和第一换热器4的第一开口41之间设有第三过滤器5。参见图3,在第一工作模式时,第三过滤器5可用于过滤第一换热器4流出的冷媒中的杂质。参见图4,在第二工作模式时,第三过滤器5可用于过滤第一气液分离器9的气液分离支路92流出的冷媒中的杂质,以避免杂质流入第一换热器4。

[0082] 参见图1,第一换热器4的第二开口42和气液分离支路92的冷媒入口921之间设有第四过滤器3。第四过滤器3也位于第一换热器4的第二开口42和压缩机1的冷媒出口11之间。参见图3,在第一工作模式时,第四过滤器3可过滤从压缩机1流出的、即将流入第一换热器4的冷媒中的杂质,以避免杂质流入第一换热器4。参见图4,在第二工作模式时,第四过滤器3可过滤从第一换热器4流出的、即将流入第一气液分离器9的气液分离支路92的冷媒入口921的冷媒中的杂质,以避免杂质流入四通阀2。

[0083] 参见图1和图3,换热支路91的冷媒出口912和第二换热器14的第二开口142之间设有第一过滤器10和第四单向阀13。当空调系统处于第一工作模式时,第四单向阀13导通。

[0084] 参见图3或图4,第一过滤器10和第四单向阀13之间还设有电子膨胀阀12,电子膨胀阀12还处于第一过滤器10和第一单向阀8之间。设置电子膨胀阀12可实现节流。

[0085] 参见图3或图4,第一换热器4的第一开口41和换热支路91的冷媒入口911之间设有第三过滤器5和第三单向阀6。当空调用循环系统处于第一工作模式,第三单向阀6导通。当空调用循环系统处于第一工作模式,第三单向阀6导通。当空调用循环系统处于第二工作模式时,第三单向阀6不工作。

[0086] 下面结合图1至图4,介绍一具体实施例。

[0087] 以采用图1所示的空调用循环系统为例。

[0088] 制冷循环时:冷媒在第一换热器4的壳程流动,吸收管程内的载冷剂的热量,并不断蒸发。当到达第一换热器4的第一开口41的气体冷媒,顺序流过第一气液分离器9和第二气液分离器15,气液分离后进入压缩机1入口,完成气液分离。在第一换热器4内油液的液位附近开一个回油孔43,利用压差,利用管18将带液态冷媒的润滑油带入至第二气液分离器

15的冷媒入口151。经过气液分离,润滑油被吸入至压缩机1的冷媒入口12,完成压缩机1回油。

[0089] 经过压缩机1压缩后的高压气体经压缩机1的冷媒出口11进入作为冷凝器的第二换热器14冷凝为高温液态冷媒,放出的热量被带走。冷凝液体再经过第二过滤器11除去杂质后,通过第二单向阀7进入第一气液分离器9,与从第一换热器4出来的低温气态冷媒在第一气液分离器9内进行换热,降低高温液态冷媒的温度以提升过冷度,同时提升低温气态冷媒温度以提升过热度。换热后的高温液态冷媒从第一气液分离器9出来后经过第一过滤器10,而后经过电子膨胀阀12节流,变为低压液态冷媒,再经过第三单向阀8,以及第三过滤器5进入第一换热器4,完成冷媒的循环。

[0090] 制冷循环时,利用第一气液分离器9的压损形成的压差将蒸发器内的油回到第二气液分离器15进口,油与冷媒经过第二气液分离器15,气液分离,既能够把蒸发器中的油引回至压缩机1,也避免了回油过程中产生的液击,同时减少了使用满液式壳管系统中的油分离器。

[0091] 因为在制冷时,第一换热器4作为蒸发器,蒸发器内冷媒的温度很低,进入蒸发器的润滑油粘度大,不容易被冷媒带回压缩机1,蒸发器内积存的润滑油一个会影响到换热效率,一个因为无法回油导致压缩机1因缺油而损坏。上述技术方案,设置了两个气液分离器,每个气液分离器存在压损,在蒸发器油液液位附近开一个回油孔43,利用第一气液分离器9的压损形成的压差,将油与液态冷媒通过管18经过回油支路的出口182后进入第二气液分离器15进行分离,将油引入进压缩机1的吸气口,既解决了压缩机1的回油问题,同时解决了回油中带液的问题。同时通过作为控制阀17的电磁阀控制,可选择地,只在制冷时,此管18用来回油,制热时此控制阀17断开,此支路不工作。可选地,在制热模式下,控制阀17亦处于导通状态,此时该支路工作,该方案解决了制热模式下压缩机1的回油问题。

[0092] 化霜循环与制冷循环的原理基本相同。当机组化霜时,上述技术方案通过使用两个气液分离器,来自蒸发器的含液气态冷媒,从上部进入,依靠气流速度的降低和方向的改变,经低压气态冷媒携带的液或者油滴分离,通过回油孔43,将气态冷媒以及携带的润滑油吸入压缩机1。经过两次气液分离器,进行两级气液分离,能够大大地减少液击可能性,延长了压缩机1的使用寿命以及机组的可靠性。

[0093] 制热循环时:冷媒在作为蒸发器的第二换热器14流动,吸收外界的热量,并不断蒸发。当到达第二换热器14的第一开口141时变成气体,第一气液分离器9和第二气液分离器15串联,冷媒经过第一气液分离器9和第二气液分离器15,气液分离后进入压缩机1的冷媒入口12,完成气液分离。

[0094] 经过压缩机1压缩后的高压气体经高压排气管进入作为冷凝器的第一换热器4冷凝为高温液态冷媒,放出的热量被载冷剂带走。冷凝液体再经过第三过滤器5除去杂质后,通过第三单向阀6进入第一气液分离器9,与作为蒸发器的第二换热器14的第二开口的低温液态冷媒在第一气液分离器9内进行换热,降低高温液态冷媒的温度(提升过冷度),同时提升低温气态冷媒温度(提升过热度)。换热后的高温液态冷媒从气液分离器出来后经过第一过滤器10时经过电子膨胀阀12节流,变为低压液态冷媒,再经过第三单向阀6,进入第二换热器14,完成冷媒的循环。

[0095] 上述技术方案,出了冷凝器的高温液态冷媒先经过第一气液分离器9,与从蒸发器

出来的低温气态冷媒在第一气液分离器9内换热,降低液体冷媒温度,增加过冷度,提高气体冷媒温度,增加过热度,从而提升能力。可见,其采用两个气液分离器,解决了机组回油、带液、能力、换热效率四重难题。

[0096] 本发明另一实施例提供一种空调,包括本发明任一技术方案所提供的空调用循环系统。

[0097] 本发明实施例还提供一种空调控制方法,该方法可采用上述技术方案提供的空调实现。该方法对应第一工作模式,其包括以下步骤:

[0098] 控制冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第一换热器4、第一气液分离器9的换热支路91、第二换热器14、第一气液分离器9的气液分离支路92、第二气液分离器15,然后流回压缩机1。

[0099] 本发明实施例还提供一种空调控制方法,该方法可采用上述技术方案提供的空调实现。该方法对应空调的第二工作模式,其包括以下步骤:

[0100] 控制冷媒按照以下路径流动:压缩机1出来的冷媒流向第二换热器14、第一气液分离器9的换热支路91、第一换热器4、第一气液分离器9的气液分离支路92、第二气液分离器15,然后流回压缩机1。

[0101] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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,仅是为便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗指所指的装置或元件必须具有特定的方位、为特定的方位构造和操作,因而不能理解为对本发明保护内容的限制。

[0102] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

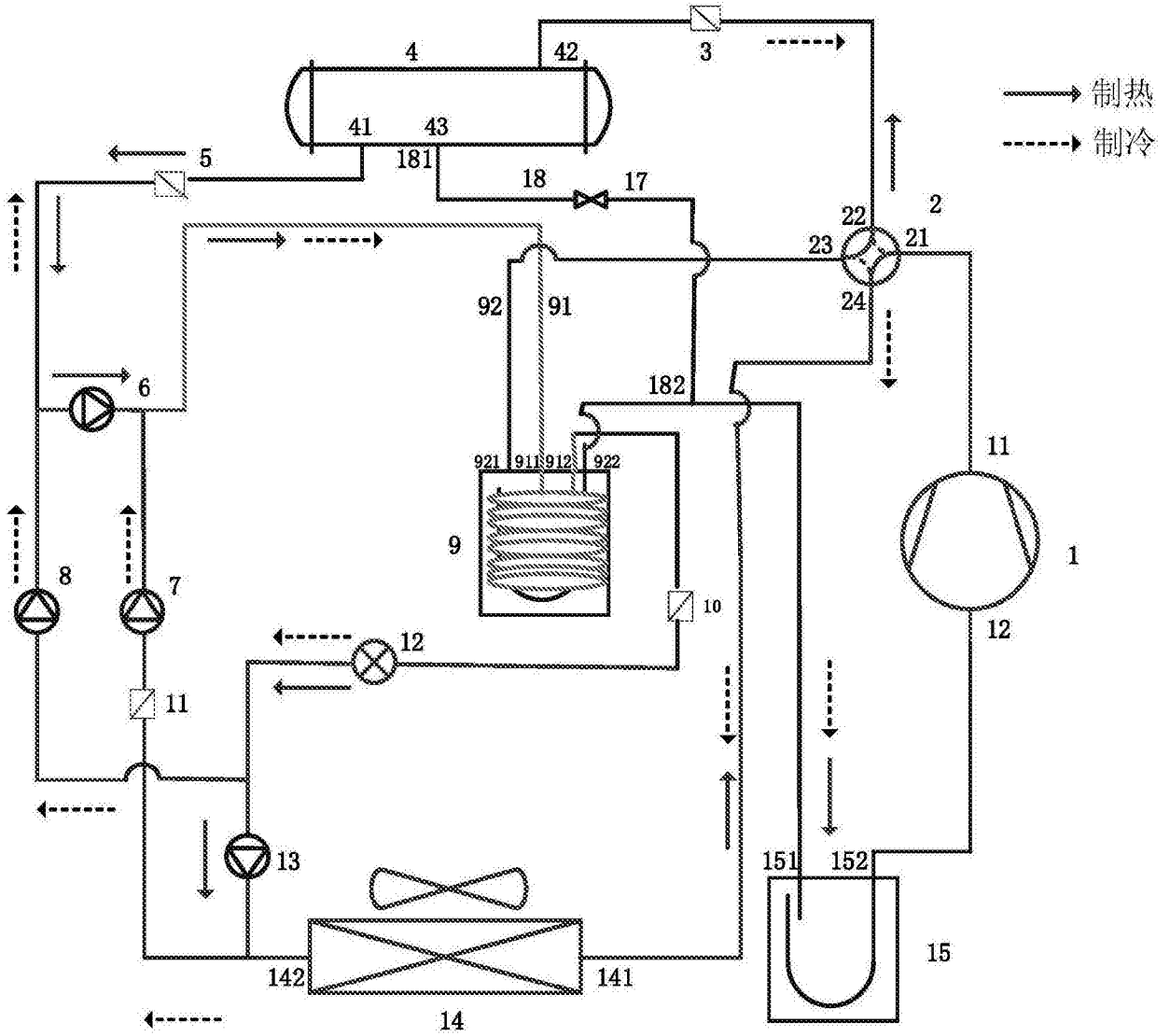


图1

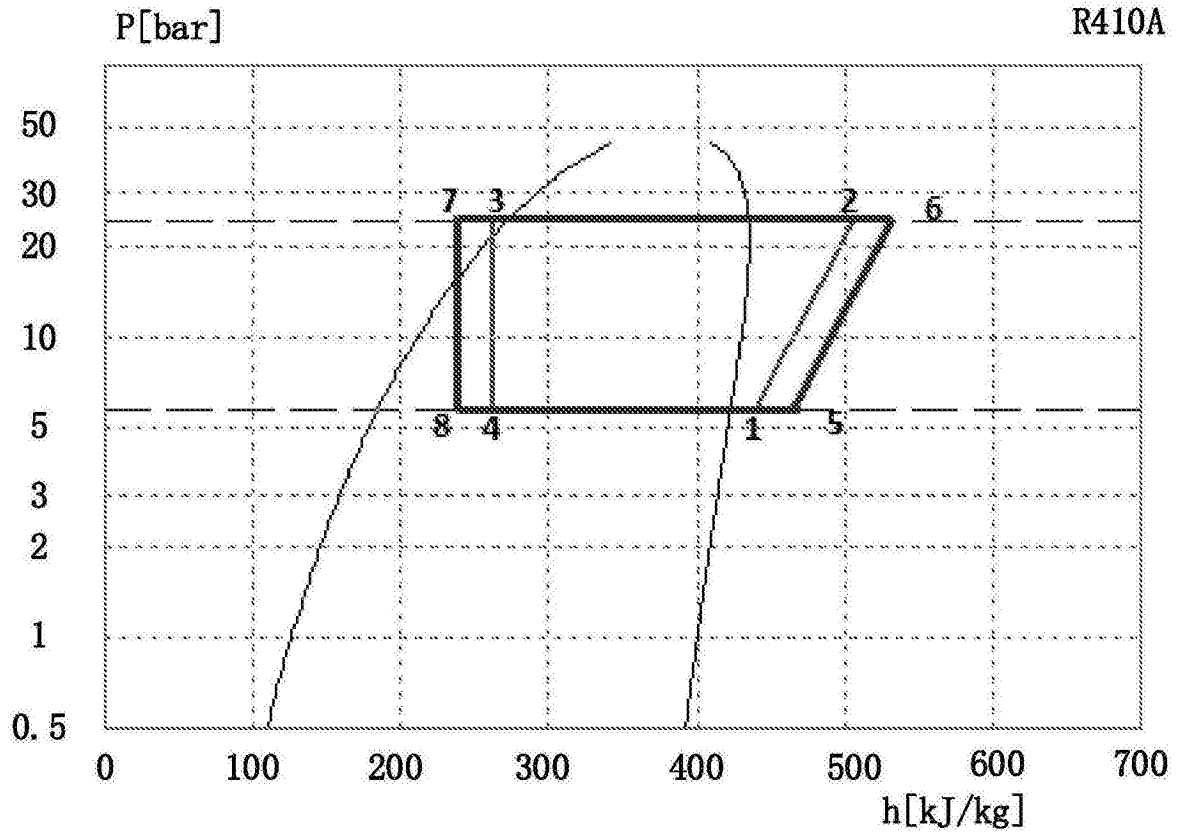


图2

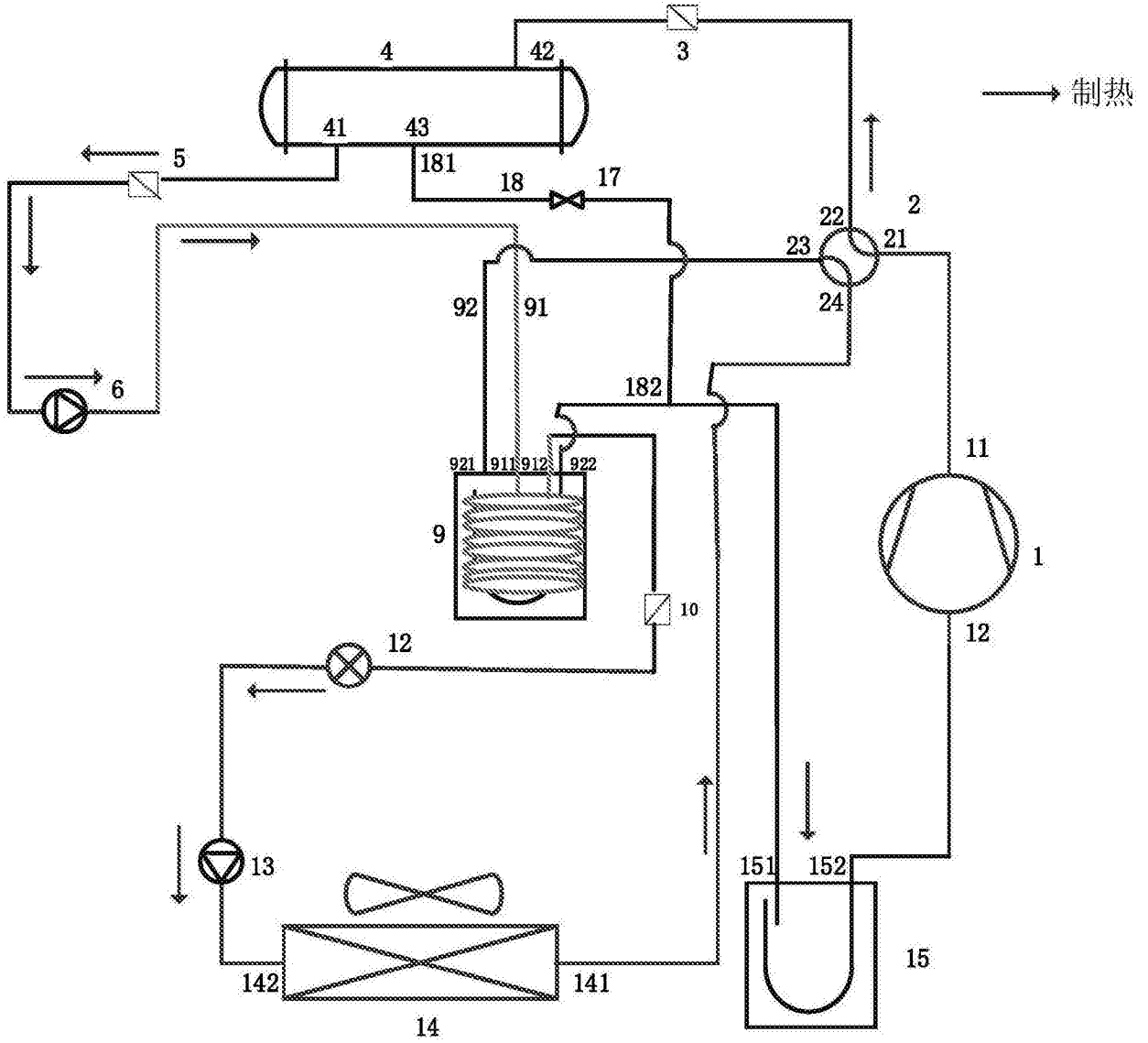


图3

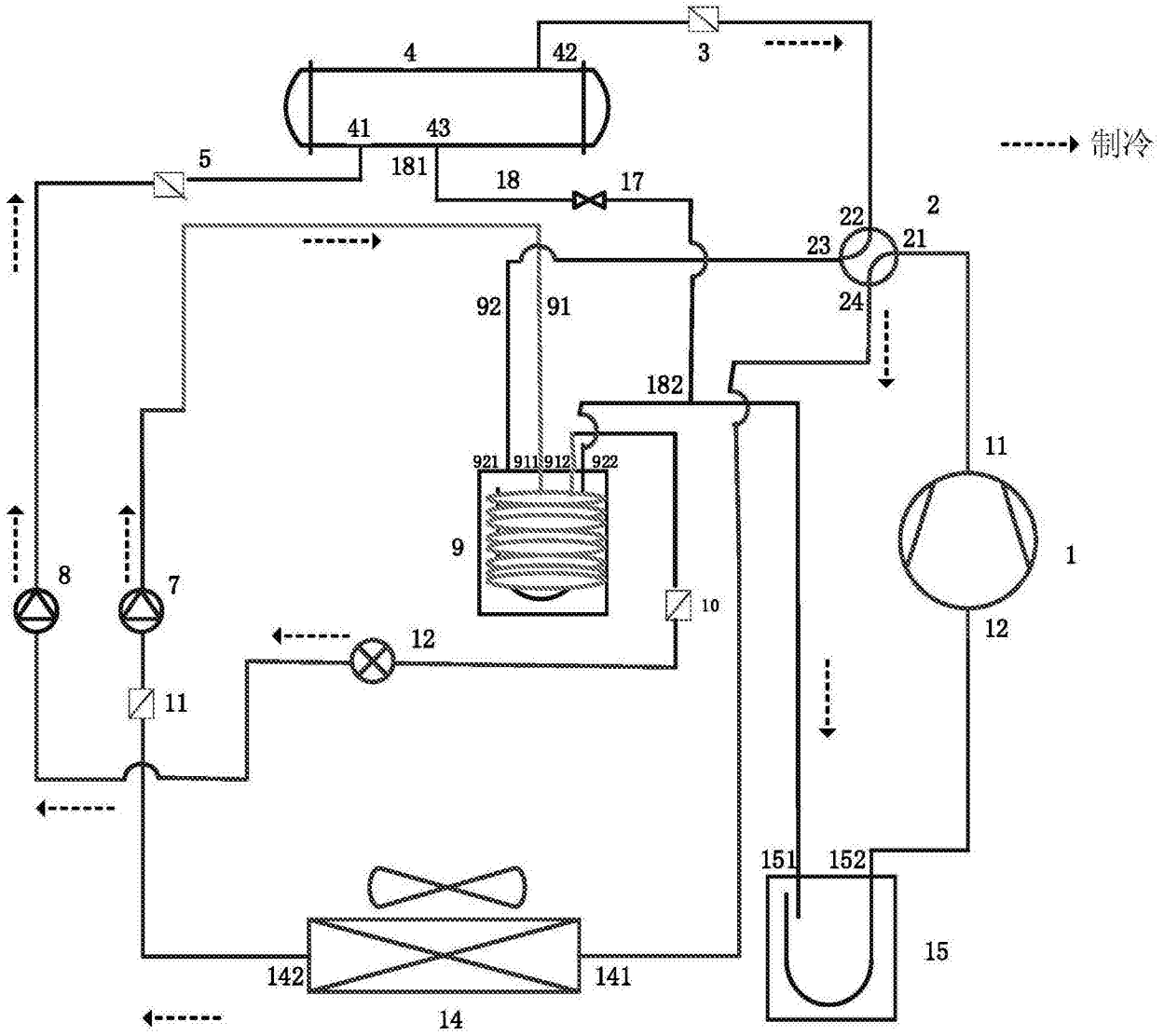


图4