



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106969519 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710132324.4

(22)申请日 2017.03.07

(71)申请人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山工业开发区

(72)发明人 冯利伟 李傲寒

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

F25B 1/10(2006.01)

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

F25B 43/02(2006.01)

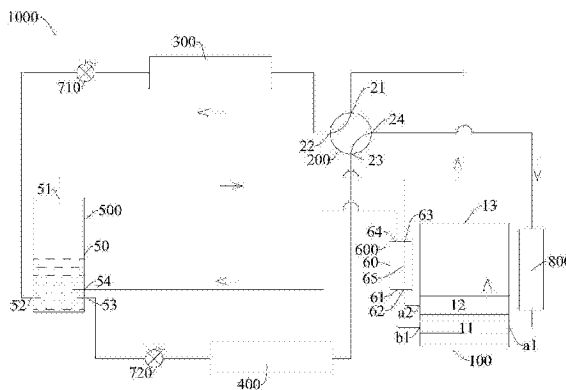
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

制冷装置

(57)摘要

本发明公开了一种制冷装置,所述制冷装置包括压缩机,压缩机至少包括第一级压缩腔和第二级压缩腔,第一级压缩腔具有第一吸气口和第一排气口,第二级压缩腔具有第二吸气口和第二排气口;换向组件,换向组件包括第一阀口至第四阀口,第一阀口与压缩机的排气口相连,第四阀口与第一吸气口相连;室外换热器和室内换热器,室外换热器与第二阀口相连,室内换热器与第三阀口相连;闪发器,闪发器与室外换热器之间设置第一节流元件,闪发器与室内换热器之间设置第二节流元件;油分离器,油分离器连接在第一排气口与闪发器之间,油分离器连接在第二吸气口与闪发器之间。根据本发明实施例的制冷装置,低压侧排气的吐油率低。



1. 一种制冷装置,其特征在于,包括:

压缩机,所述压缩机至少包括第一级压缩腔和第二级压缩腔,所述第一级压缩腔具有第一吸气口和第一排气口,所述第二级压缩腔具有第二吸气口和第二排气口;

换向组件,所述换向组件包括第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与所述压缩机的排气口相连,所述第四阀口与所述第一吸气口相连;

室外换热器和室内换热器,所述室外换热器与第二阀口相连,所述室内换热器与第三阀口相连;

闪发器,所述闪发器与所述室外换热器之间设置第一节流元件,所述闪发器与所述室内换热器之间设置第二节流元件;

油分离器,所述油分离器连接在所述第一排气口与所述闪发器之间,所述油分离器连接在所述第二吸气口与所述闪发器之间。

2. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述第一级压缩腔的容积为 $V_1$ ,所述第二级压缩腔的容积为 $V_2$ ,其中 $V_1$ 和 $V_2$ 满足: $0.20 \leq V_2/V_1 \leq 0.70$ 。

3. 根据权利要求2所述的制冷装置,其特征在于, $0.35 \leq V_2/V_1 \leq 0.65$ 。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述油分离器具有第一接口至第四接口,所述第一接口与所述第一排气口相连,所述第二接口与所述第二吸气口相连,所述第三接口与所述闪发器相连,所述第四接口与所述闪发器相连。

5. 根据权利要求4所述的制冷装置,其特征在于,所述油分离器包括油分离器壳体,所述第二接口与所述第三接口通过连接管连通,所述连接管设在所述油分离器壳体内,且所述连接管与所述油分离器壳体的内部不连通。

6. 根据权利要求5所述的制冷装置,其特征在于,所述连接管邻近所述第二接口处设有回油孔,所述回油孔距离所述油分离器壳体的底部的距离为0-15毫米,且所述回油孔的直径为0-2.5毫米。

7. 根据权利要求4所述的制冷装置,其特征在于,所述第一接口设在所述油分离器壳体的下部,所述第四接口设在所述油分离器壳体的上部。

8. 根据权利要求4所述的制冷装置,其特征在于,所述闪发器具有第一端口至第四端口,所述第一端口与所述第三接口相连,所述第二端口与所述第一节流元件相连,所述第三端口与所述第二节流元件相连,所述第四端口与所述第四接口相连。

9. 根据权利要求4所述的制冷装置,其特征在于,所述闪发器具有闪发器壳体、第一端口至第四端口,所述第一端口设在所述闪发器壳体的上端,所述第二端口和所述第三端口均设置在所述闪发器壳体的下部,且所述第二端口与所述第三端口对称设在所述闪发器壳体上,所述第二端口和所述第三端口在所述闪发器壳体内的出口均为竖直向下,所述第四端口设在所述闪发器壳体的下部。

10. 根据权利要求9所述的制冷装置,其特征在于,所述制冷装置运行时,所述闪发器壳体内部的冷媒液位高度高于所述第四端口。

11. 根据权利要求1-3中任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述油分离器具有第一接口至第三接口,所述第一接口与所述第一排气口相连,第二接口与所述第二吸气口相连,所述第三接口与所述闪发器相连。

12. 根据权利要求11所述的制冷装置,其特征在于,所述油分离器包括油分离器壳体,

所述油分离器壳体的内部的上部设有滤网组件,所述第三接口设在所述油分离器壳体的上端且位于所述滤网组件上方,所述第一接口和所述第二接口均设在所述油分离器壳体的下部,所述第二接口伸入所述油分离器壳体的内部,且所述第二接口的出口位于所述滤网组件下方,且与所述滤网组件的距离为1-15毫米。

13. 根据权利要求12所述的制冷装置,其特征在于,所述油分离器壳体的内部邻近所述第二接口处设有回油孔,所述回油孔距离所述油分离器壳体的底部的距离为0-15毫米,且所述回油孔的直径为0-2.5毫米。

14. 根据权利要求12所述的制冷装置,其特征在于,所述制冷装置运行时,所述油分离器壳体内部的冷媒液位高度高于所述第一接口。

15. 根据权利要求11所述的制冷装置,其特征在于,所述闪发器具有第一端口至第三端口,所述第一端口与所述第三接口相连,所述第二端口与所述第一节流元件相连,所述第三端口与所述第二节流元件相连。

16. 根据权利要求15所述的制冷装置,其特征在于,所述闪发器具有闪发器壳体、第一端口至第三端口,所述第一端口设在所述闪发器壳体的上端,所述第二端口和所述第三端口均设置在是闪发器壳体的下部,且所述第二端口与所述第三端口对称设在所述闪发器壳体上,所述第二端口和所述第三端口在所述闪发器壳体内部的出口均为竖直向下。

17. 根据权利要求1-16中任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述闪发器的外表面设置隔热材料层,所述隔热材料层的厚度为1-20毫米。

## 制冷装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及制冷领域,具体而言,涉及一种制冷装置。

### 背景技术

[0002] 两级压缩系统具有能够在超低温环境下长期稳定运行的优势,但也存在制冷效能低的问题,影响制冷效能的一个因素为:一级压缩的排气不能有效冷却到饱和状态,从而再次压缩时功耗增加。相关技术中,为了提升两级压缩系统的制冷能效,对一级压缩的排气冷却到饱和状态以增加制冷效能,但是一级压缩的排气含油量高,进入蒸发侧后影响换热,存在改进空间。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种有效降低低压侧排气吐油率的制冷装置。

[0004] 根据本发明实施例的制冷装置包括:压缩机,所述压缩机至少包括第一级压缩腔和第二级压缩腔,所述第一级压缩腔具有第一吸气口和第一排气口,所述第二级压缩腔具有第二吸气口和第二排气口;换向组件,所述换向组件包括第一阀口至第四阀口,所述第一阀口与所述压缩机的排气口相连,所述第四阀口与所述第一吸气口相连;室外换热器和室内换热器,所述室外换热器与第二阀口相连,所述室内换热器与第三阀口相连;闪发器,所述闪发器与所述室外换热器之间设置第一节流元件,所述闪发器与所述室内换热器之间设置第二节流元件;油分离器,所述油分离器连接在所述第一排气口与所述闪发器之间,所述油分离器连接在所述第二吸气口与所述闪发器之间。

[0005] 根据本发明实施例的制冷装置,通过在所述第一排气口与闪发器之间,闪发器与第二吸气口之间设置油分离器,有效降低第一排气口排出的冷媒的吐油率,使制冷装置的运行更可靠。

[0006] 本发明下面的实施例是基于发明人对以下事实和问题的发现和认识作出的:相关技术中,虽然采取对一级压缩的排气冷却到饱和状态的方式即中间完全冷却的方式,增加制冷效能,但是相关技术中均未对压缩机中高低压压缩腔的容积比进行研究说明,而发明人发现,该容积比直接决定中间压力,对压缩机的性能影响很大,具体而言,采用中间完全冷却的方式,由于将一级排气冷却至饱和气态冷媒,二级吸气的冷媒的容积大幅减小,相关技术中,两级压缩的两个压缩腔的容积比为65%-85%,而中间完全冷却后,理论容积比为30%-65%,因此相关技术中的压缩机明显不适用于中间完全冷却的制冷装置。

[0007] 在本发明的一个实施例中,所述第一级压缩腔的容积为 $V_1$ ,所述第二级压缩腔的容积为 $V_2$ ,其中 $V_1$ 和 $V_2$ 满足: $0.20 \leq V_2/V_1 \leq 0.70$ 。由此容积比合理,且可更好地适应中间完全冷却的制冷装置的需求。

[0008] 在本发明的一个实施例中, $0.35 \leq V_2/V_1 \leq 0.65$ ,进一步合理设置容积比,使压缩机与中间完全冷却的制冷装置更匹配。

[0009] 在本发明的一个可选的实施例中,所述油分离器具有第一接口至第四接口,所述第一接口与所述第一排气口相连,所述第二接口与所述第二吸气口相连,所述第三接口与所述闪发器相连,所述第四接口与所述闪发器相连。

[0010] 在本发明的一个具体的示例中,所述油分离器包括油分离器壳体,所述第二接口与所述第三接口通过连接管连通,所述连接管设在所述油分离器壳体内,且所述连接管与所述油分离器壳体的内部不连通。由此连接管内的冷媒与油分离器壳体内部不连通。

[0011] 可选地,所述连接管邻近所述第二接口处设有回油孔,所述回油孔距离所述油分离器壳体的底部的距离为0-15毫米,且所述回油孔的直径为0-2.5毫米。由此使回油更加顺畅。

[0012] 可选地,所述第一接口设在所述油分离器壳体的下部,所述第四接口设在所述油分离器壳体的上部。

[0013] 在本发明的一个可选的实施例中,所述闪发器具有第一端口至第四端口,所述第一端口与所述第三接口相连,所述第二端口与所述第一节流元件相连,所述第三端口与所述第二节流元件相连,所述第四端口与所述第四接口相连。

[0014] 在本发明的一个具体的示例中,所述闪发器具有闪发器壳体、第一端口至第四端口,所述第一端口设在所述闪发器壳体的上端,所述第二端口和所述第三端口均设置在所述闪发器壳体的下部,且所述第二端口与所述第三端口对称设在所述闪发器壳体上,所述第二端口和所述第三端口在所述闪发器壳体内的出口均为竖直向下,所述第四端口设在所述闪发器壳体的下部。由此闪发器结构简单,尺寸小,且冷媒进入闪发器时不会发生溅射,气液分离效果好。

[0015] 可选地,所述制冷装置运行时,所述闪发器壳体内部的冷媒液位高度高于所述第四端口,从而保障制冷装置的运行。

[0016] 在本发明的另一个可选的实施例中,所述油分离器具有第一接口至第三接口,所述第一接口与所述第一排气口相连,第二接口与所述第二吸气口相连,所述第三接口与所述闪发器相连。由此从闪发器输出的冷媒与从第一排气口输出的冷媒在油分离器中进行热量交换。

[0017] 进一步地,所述油分离器包括油分离器壳体,所述油分离器壳体的内部的上部设有滤网组件,所述第三接口设在所述油分离器壳体的上端且位于所述滤网组件上方,所述第一接口和所述第二接口均设在所述油分离器壳体的下部,所述第二接口伸入所述油分离器壳体的内部,且所述第二接口的出口位于所述滤网组件下方,且与所述滤网组件的距离为1-15毫米。由此油分离器的油分离效果好,且结构简单、尺寸小。

[0018] 可选地,所述油分离器壳体的内部邻近所述第二接口处设有回油孔,所述回油孔距离所述油分离器壳体的底部的距离为0-15毫米,且所述回油孔的直径为0-2.5毫米。由此,回油效果好。

[0019] 可选地,所述制冷装置运行时,所述油分离器壳体内部的冷媒液位高度高于所述第一接口,从而保障制冷装置的运行。

[0020] 在本发明的另一个可选的实施例中,所述闪发器具有第一端口至第三端口,所述第一端口与所述第三接口相连,所述第二端口与所述第一节流元件相连,所述第三端口与所述第二节流元件相连。由此可实现为压缩机补气。

[0021] 进一步地,所述闪发器具有闪发器壳体、第一端口至第三端口,所述第一端口设在所述闪发器壳体的上端,所述第二端口和所述第三端口均设置在是闪发器壳体的下部,且所述第二端口与所述第三端口对称设在所述闪发器壳体上,所述第二端口和所述第三端口在所述闪发器壳体内的出口均为竖直向下。由此闪发器的结构简单、尺寸小,各端口安装方便。

[0022] 可选地,所述闪发器的外表面设置隔热材料层,所述隔热材料层的厚度为1-20毫米,从而有效防止闪发器与外界环境换热。

[0023] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0024] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0025] 图1是根据本发明的制冷装置的一个实施例的冷媒循环图;

[0026] 图2是根据本发明的制冷装置的另一个实施例的冷媒循环图;

[0027] 图3是根据本发明实施例的制冷装置运行时的压焓图。

[0028] 附图标记:

[0029] 制冷装置1000、

[0030] 压缩机100、第一级压缩腔11、第二级压缩腔12、第一吸气口a1、第一排气口b1,第二吸气口a2、排气口13、

[0031] 换向组件200、第一阀口21、第二阀口22、第三阀口23、第四阀口24、

[0032] 室外换热器300、

[0033] 室内换热器400、

[0034] 闪发器500、闪发器壳体50、第一端口51、第二端口52、第三端口53、第四端口54、

[0035] 油分离器600、油分离器壳体60、第一接口61、第二接口62、第三接口63、第四接口64、连接管65、滤网组件66、

[0036] 第一节流元件710、第二节流元件720、

[0037] 储液器800。

## 具体实施方式

[0038] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0039] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“竖直”、“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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 下面参考图1-图3描述根据本发明实施例的制冷装置1000。如图1和图2所示,根据本发明实施例的制冷装置1000包括压缩机100、换向组件200、室外换热器300、室内换热器400、闪发器500和油分离器600。

[0042] 压缩机100用于压缩制冷装置1000中的冷媒,压缩机100至少包括第一级压缩腔11和第二级压缩腔12,第一级压缩腔11具有第一吸气口a1和第一排气口b1,第二级压缩腔12具有第二吸气口a2和第二排气口,第一级压缩腔11相对于第二级压缩腔12为低压压缩腔,第二级压缩腔12相对于第一级压缩腔11为高压压缩腔,第二排气口与压缩器的排气口13相连。

[0043] 换向组件200用于改变制冷装置1000中的冷媒的走向,换向组件200包括第一阀口21、第二阀口22、第三阀口23和第四阀口24,第一阀口21与压缩机100的排气口13相连,第四阀口24与第一吸气口a1相连,可选地,第四阀口24与第一吸气口a1之间设有储液器800,室外换热器300与第二阀口22相连,室内换热器400与第三阀口23相连。

[0044] 闪发器500与室外换热器300之间设置第一节流元件710,闪发器500与室内换热器400之间设置第二节流元件720。

[0045] 油分离器600连接在第一排气口b1与闪发器500之间,油分离器600连接在第二吸气口a2与闪发器500之间。

[0046] 如图1所示,根据本发明一个实施例的制冷装置1000工作时,从第一排气口b1排出的气态冷媒进入油分离器600,经过油分离器600脱油处理的冷媒进入闪发器500,并与闪发器500中的液态冷媒交换热量,变为饱和气态冷媒,然后在经由油分离器600进入第二吸气口a2。由此,第一排气口b1排出的气态冷媒在闪发器500中实现了中间完全冷却,具体而言,在闪发器500中,第一排气口b1排出的气态冷媒与过冷液态冷媒混合,两者交换热量,少量过冷液态冷媒吸热变为饱和气体,而第一排气口b1排出的气态冷媒降温变为饱和气体。

[0047] 如图2所示,根据本发明另一个实施例的制冷装置1000工作时,从闪发器500分离出的气态冷媒进入油分离器600,从第一排气口b1排出并进入油分离器600的冷媒与油分离器600中的冷媒混合并交换热量,油分离器600中的气态冷媒经过油分离器600脱油处理进入第二吸气口a2。由此第一排气口b1排出的气态冷媒在油分离器600中与冷媒进行混合并交换热量。

[0048] 这样根据本发明实施例的制冷装置1000,通过在在第一排气口b1与闪发器500之间、第二吸气口a2与闪发器500之间设置油分离器600,有效降低从第一排气口b1排出的气态冷媒的吐油率,且制冷装置1000可以实现中间完全冷却,从而功耗小、能效高,且排气温度低,可靠性高,且通过在第一排气口b1与第二吸气口a2之间、第一节流元件710与第二节流元件720之间设置闪发器500,实现为压缩机100补气,提高能效以及制冷和制热效果。

[0049] 根据本发明的一个可选的实施例,第一级压缩腔11的容积为V1,第二级压缩腔12的容积为V2,其中V1和V2满足: $0.20 \leq V2/V1 \leq 0.70$ 。由此,第一级压缩腔11和第二级压缩腔

12具有合理的容积比,使压缩机100更好地匹配中间完全冷却的制冷装置1000。

[0050] 根据本发明的一个进一步可选的实施例, $0.35 \leq V2/V1 \leq 0.65$ 。由此,第一级压缩腔11和第二级压缩腔12的容积比进一步合理化,使压缩机100进一步匹配中间完全冷却的制冷装置1000。

[0051] 下面参照图1详细描述根据本发明的制冷装置1000的一个具体实施例。如图1所示的制冷装置1000包括压缩机100、换向组件200、室外换热器300、室内换热器400、闪发器500、油分离器600、第一节流元件710、第二节流元件720和储液器800。

[0052] 压缩机100包括第一级压缩腔11和第二级压缩腔12,第一级压缩腔11具有第一吸气口a1和第一排气口b1,第二级压缩腔12具有第二吸气口a2和第二排气口,第二排气口与压缩器的排气口13相连。

[0053] 换向组件200包括第一阀口21、第二阀口22、第三阀口23和第四阀口24,第一阀口21与压缩机100的排气口13相连,储液器800连接在第四阀口24与第一吸气口a1之间,室外换热器300与第二阀口22相连,室内换热器400与第三阀口23相连。

[0054] 油分离器600设在压缩机100外,油分离器600具有油分离器壳体60、第一接口61、第二接口62、第三接口63和第四接口64,第一接口61与第一排气口b1相连,第二接口62与第二吸气口a2相连,第三接口63与第四接口64均与闪发器500相连。

[0055] 如图1所示,第二接口62与第三接口63通过连接管65连通,连接管65设在油分离器壳体60内,且连接管65与油分离器壳体60的内部不连通,也就是说,从第三接口63进入的冷媒通过连接管65、第二接口62直接输出给第二吸气口a2,并不会进入到油分离器壳体60内部与油分离器壳体60内部的液体混合。

[0056] 进一步地,连接管65邻近第二接口62处设有回油孔,回油孔距离油分离器壳体60的底部的距离为0-15毫米,且回油孔的直径为0-2.5毫米。通过将回油孔设置在上述位置以及设置在上述大小范围内,回油更顺畅。

[0057] 进一步地,如图1所示,第一接口61设在油分离器壳体60的下部,第四接口64设在油分离器壳体60的上部。

[0058] 闪发器500具有闪发器壳体50、第一端口51、第二端口52、第三端口53和第四端口54。第一端口51与第三接口63相连,第二端口52与第一节流元件710相连,第一节流元件710连接在第二端口52与室外换热器300之间,第三端口53与第二节流元件720相连,第二节流元件720连接在第三端口53与室内换热器400之间,第四端口54与第四接口64相连。

[0059] 如图1所示,第一端口51设在闪发器壳体50的上端,有利于分离出的气态冷媒输出给油分离器600。

[0060] 进一步地,如图1所示,第二端口52和第三端口53均设置在闪发器壳体50的下部,第四端口54设在闪发器壳体50的下部,由此第二端口52、第三端口53和第四端口54都是从闪发器壳体50的下部伸入闪发器壳体50内部的,在一个具体的示例中,都是从闪发器壳体50的侧壁伸入闪发器壳体50内部的,由此第二端口52、第三端口53和第四端口54的长度较短,安装方便且牢固,同时占用空间小,特别是伸入闪发器壳体50内部的体积小,从而对闪发器壳体50的内部的空间占用少,这样可以使整个闪发器500的尺寸减小,节省成本,且安装方便。

[0061] 如图1所示,第四端口54的位置高于第二端口52和第三端口53。



[0062] 在本发明的一些可选的实施例中,第二端口52与第三端口53对称设在闪发器壳体50上,由此结构简单、制造容易。

[0063] 进一步地,第二端口52和第三端口53在闪发器壳体50内的出口均为竖直向下,由此当冷媒从第二端口52或第三端口53进入闪发器500中时,不会出现溅射,且防止冷媒直接从第一端口51输出,有效保障气液分离效果。

[0064] 根据本发明进一步的实施例,制冷装置1000运行时,闪发器壳体50内的冷媒液位高度高于第四端口54,有效保障制冷装置1000的顺利运行。

[0065] 通过上述连接,使压缩机100、换向组件200、室外换热器300、室内换热器400、闪发器500、油分离器600和储液器800连接成一个制冷装置1000,该制冷装置1000具有制冷循环模式和制热循环模式。

[0066] 制冷装置1000处于制冷循环模式时,冷媒依次经过储液器800、第一吸气口a1进入第一级压缩腔11,经第一级压缩腔11压缩后从第一排气口b1排出,并经由第一接口61进入油分离器600,经过油分离器600脱油处理的冷媒经由第四接口64、第四端口54进入闪发器500内,并与闪发器500中的液态冷媒交换热量,变为饱和气态冷媒,饱和气态冷媒从闪发器500的第一端口51输出至油分离器600的第三接口63,并通过连接管65、第二接口62、第二吸气口a2进入第二级压缩腔12,经第二级压缩腔12压缩后从第二排气口排出至压缩机100的排气口13,经过换向组件200的第一阀口21、第二阀口22、室外换热器300、第一节流元件710进入闪发器500的第二端口52,在闪发器500中进行气液分离,闪发器500中的液态冷媒依次通过第二节流元件720、室内换热器400、第三阀口23、第四阀口24回到储液器800,闪发器500中的气态冷媒通过第一端口51、第三接口63、连接管65、第二接口62补入第二吸气口a2,为压缩机100补气。

[0067] 制冷装置1000处于制热循环模式时,冷媒依次经过储液器800、第一吸气口a1进入第一级压缩腔11,经第一级压缩腔11压缩后从第一排气口b1排出,并经由第一接口61进入油分离器600,经过油分离器600脱油处理的冷媒经由第四接口64、第四端口54进入闪发器500内,并与闪发器500中的液态冷媒交换热量,变为饱和气态冷媒,饱和气态冷媒从闪发器500的第一端口51输出至油分离器600的第三接口63,并通过连接管65、第二接口62、第二吸气口a2进入第二级压缩腔12,经第二级压缩腔12压缩后从第二排气口排出至压缩机100的排气口13,经过换向组件200的第一阀口21、第三阀口23、室内换热器400、第二节流元件720进入闪发器500的第三端口53,在闪发器500中进行气液分离,闪发器500中的液态冷媒依次通过第二端口52、第一节流元件710、室外换热器300、第二阀口22、第四阀口24回到储液器800,闪发器500中的气态冷媒通过第一端口51、第三接口63、连接管65、第二接口62补入第二吸气口a2,为压缩机100补气。

[0068] 通过上述分析可知,无论制冷装置1000处于制冷循环模式还是制热循环模式,从第一排气口b1排出的冷媒都是经过油分离器600脱油处理后才进入第二吸气口a2,且上述循环中,第一排气口b1排出的气态冷媒在闪发器500中与过冷液态冷媒混合,两者交换热量,使第一排气口b1排出的气态冷媒降温变为饱和气体,实现中间完全冷却。

[0069] 由此,根据本发明上述实施例的制冷装置1000,可以实现中间完全冷却,能效高,功耗小,且有效降低低压侧排气的吐油率。

[0070] 下面参照图2详细描述根据本发明的制冷装置1000的又一个具体实施例。如图2所

示的制冷装置1000包括压缩机100、换向组件200、室外换热器300、室内换热器400、闪发器500、油分离器600和储液器800。

[0071] 压缩机100包括第一级压缩腔11和第二级压缩腔12,第一级压缩腔11具有第一吸气口a1和第一排气口b1,第二级压缩腔12具有第二吸气口a2和第二排气口,第二排气口与压缩器的排气口13相连。

[0072] 换向组件200包括第一阀口21、第二阀口22、第三阀口23和第四阀口24,第一阀口21与压缩机100的排气口13相连,储液器800连接在第四阀口24与第一吸气口a1之间,室外换热器300与第二阀口22相连,室内换热器400与第三阀口23相连。

[0073] 油分离器600设在压缩机100外,油分离器600具有油分离器壳体60、第一接口61、第二接口62和第三接口63,第一接口61与第一排气口b1相连,第二接口62与第二吸气口a2相连,第三接口63与闪发器500相连。

[0074] 如图2所示,油分离器壳体60的内部的内部的上部设有滤网组件66,第三接口63设在油分离器壳体60的上端,且第三接口63位于滤网组件66上方,第一接口61和第二接口62均设在油分离器壳体60的下部,第二接口62伸入油分离器壳体60的内部,且第二接口62的出口位于滤网组件66下方,也就是说,第二接口62从油分离器壳体60的下部向上伸入油分离器壳体60的内部,且一直延伸至滤网组件66下方。可选地,第二接口62的出口与滤网组件66的距离为1-15毫米,由此有利于气态冷媒顺利通过第二接口62进入第二吸气口a2。

[0075] 可选地,滤网组件66可以包括滤网以及支架,通过设置滤网组件66可以过滤冷媒中的油脂,提升制冷装置1000的可靠性。

[0076] 进一步地,油分离器壳体60的内部邻近第二接口62处设有回油孔,回油孔距离油分离器壳体60的底部的距离为0-15毫米,且回油孔的直径为0-2.5毫米。通过将回油孔设置在上述位置以及设置在上述大小范围内,回油更顺畅。

[0077] 根据本发明进一步的实施例,制冷装置1000运行时,油分离器壳体60内的液位高度高于第一接口61,有效保障制冷装置1000的顺利运行。

[0078] 如图2所示,闪发器500具有闪发器壳体50、第一端口51、第二端口52和第三端口53。第一端口51与第三接口63相连,第二端口52与第一节流元件710相连,第一节流元件710连接在第二端口52与室外换热器300之间,第三端口53与第二节流元件720相连,第二节流元件720连接在第三端口53与室内换热器400之间。

[0079] 如图2所示,第一端口51设在闪发器壳体50的上端,有利于分离出的气态冷媒输出给油分离器600。

[0080] 进一步地,如图2所示,第二端口52、第三端口53均设置在闪发器壳体50的下部,由此第二端口52和第三端口53都是从闪发器壳体50的下部伸入闪发器壳体50内部的,在一个具体的示例中,都是从闪发器壳体50的侧壁伸入闪发器壳体50内部的,由此第二端口52和第三端口53的长度较短,安装方便且牢固,同时占用空间小,特别是伸入闪发器壳体50内部的体积小,从而对闪发器壳体50的内部的空间占用少,这样可以使整个闪发器500的尺寸减小,节省成本,且安装方便。

[0081] 在本发明的一些可选的实施例中,第二端口52与第三端口53对称设在闪发器壳体50上,由此结构简单、制造容易。

[0082] 进一步地,第二端口52和第三端口53在闪发器壳体50内的出口均为竖直向下,由

此当冷媒从第二端口52或第三端口53进入闪发器500中时,不会出现溅射,且防止冷媒直接从第一端口51输出,有效保障气液分离效果。

[0083] 通过上述连接,使压缩机100、换向组件200、室外换热器300、室内换热器400、闪发器500、油分离器600和储液器800连接成一个制冷装置1000,该制冷装置1000具有制冷循环模式和制热循环模式。

[0084] 制冷装置1000处于制冷循环模式时,冷媒依次经过储液器800、第一吸气口a1进入第一级压缩腔11,经第一级压缩腔11压缩后从第一排气口b1排出,并经由第一接口61进入油分离器600,经过油分离器600脱油处理的冷媒与油分离器600中的冷媒交换热量,经由第二接口62进入第二吸气口a2内,经第二级压缩腔12压缩后从第二排气口排出至压缩机100的排气口13,经过换向组件200的第一阀口21、第二阀口22、室外换热器300、第一节流元件710进入闪发器500的第二端口52,在闪发器500中进行气液分离,闪发器500中的液态冷媒依次通过第二节流元件720、室内换热器400、第三阀口23、第四阀口24回到储液器800,闪发器500中的气态冷媒通过第一端口51、第三接口63、滤网组件66、第二接口62补入第二吸气口a2,为压缩机100补气。

[0085] 制冷装置1000处于制热循环模式时,冷媒依次经过储液器800、第一吸气口a1进入第一级压缩腔11,经第一级压缩腔11压缩后从第一排气口b1排出,并经由第一接口61进入油分离器600,经过油分离器600脱油处理的冷媒与油分离器600中的冷媒交换热量,经由第二接口62进入第二吸气口a2内,经第二级压缩腔12压缩后从第二排气口排出至压缩机100的排气口13,经过换向组件200的第一阀口21、第三阀口23、室内换热器400、第二节流元件720进入闪发器500的第三端口53,在闪发器500中进行气液分离,闪发器500中的液态冷媒依次通过第二端口52、第一节流元件710、室外换热器300、第二阀口22、第四阀口24回到储液器800,闪发器500中的气态冷媒通过第一端口51、第三接口63、滤网组件66、第二接口62补入第二吸气口a2,为压缩机100补气。

[0086] 通过上述分析可知,无论制冷装置1000处于制冷循环模式还是制热循环模式,在油分离器600中,从第一排气口b1排出且经过油分离器600的脱油处理的冷媒、与从闪发器500中的分离出并经过滤网组件66过滤的气态冷媒混合并交换热量,使第一排气口b1排出的气态冷媒降温,实现中间不完全冷却。

[0087] 由此,根据本发明上述实施例的制冷装置1000,可以实现第一排气口b1排出的气态冷媒降温,且有效降低低压侧排气的吐油率。

[0088] 进一步地,根据本发明的一些实施例,闪发器500的外表面设置隔热材料层,隔热材料层的厚度为1-20毫米。由此防止闪发器500与外界环境热交换,提升闪发器500内部的冷媒之间的热交换效率。

[0089] 图3中示出了两级压缩的压焓图,其中数字1、2、3、4、5、6、2'、2''、3'、5'表示各状态点,图中的曲线为饱和气态。1-2-2'-3-4-5'(5+2'')-6-1为不完全冷却循环的压焓图,1-2-2''-3'-4-5'(5+2'')-6-1为完全冷却循环的压焓图,两者差别在第二级压缩时的吸气状态的差别,其中2'为过热气体,2''为饱和气体。从图上可以看出,中间完全冷却的两级压缩循环,功耗小,能效高,且排气温度低,可靠性高。

[0090] 简言之,根据本发明实施例的制冷装置1000,从第一排气口b1排出的冷媒均通过油分离器600脱油处理,从而有效降低吐油率,且通过合理设置第一级压缩腔11与第二级压

缩腔12的容积比,使压缩机100更适合中间完全冷却的制冷装置1000。

[0091] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0092] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

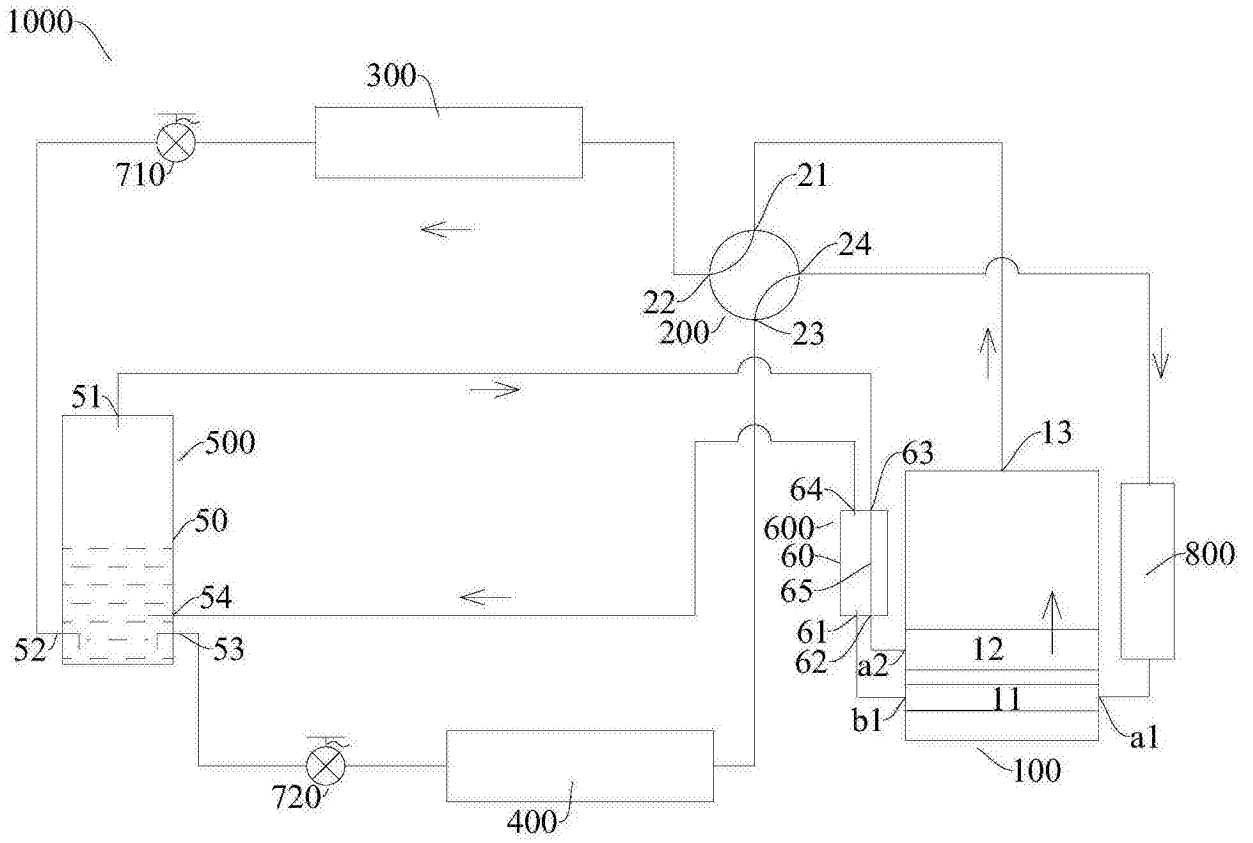


图1

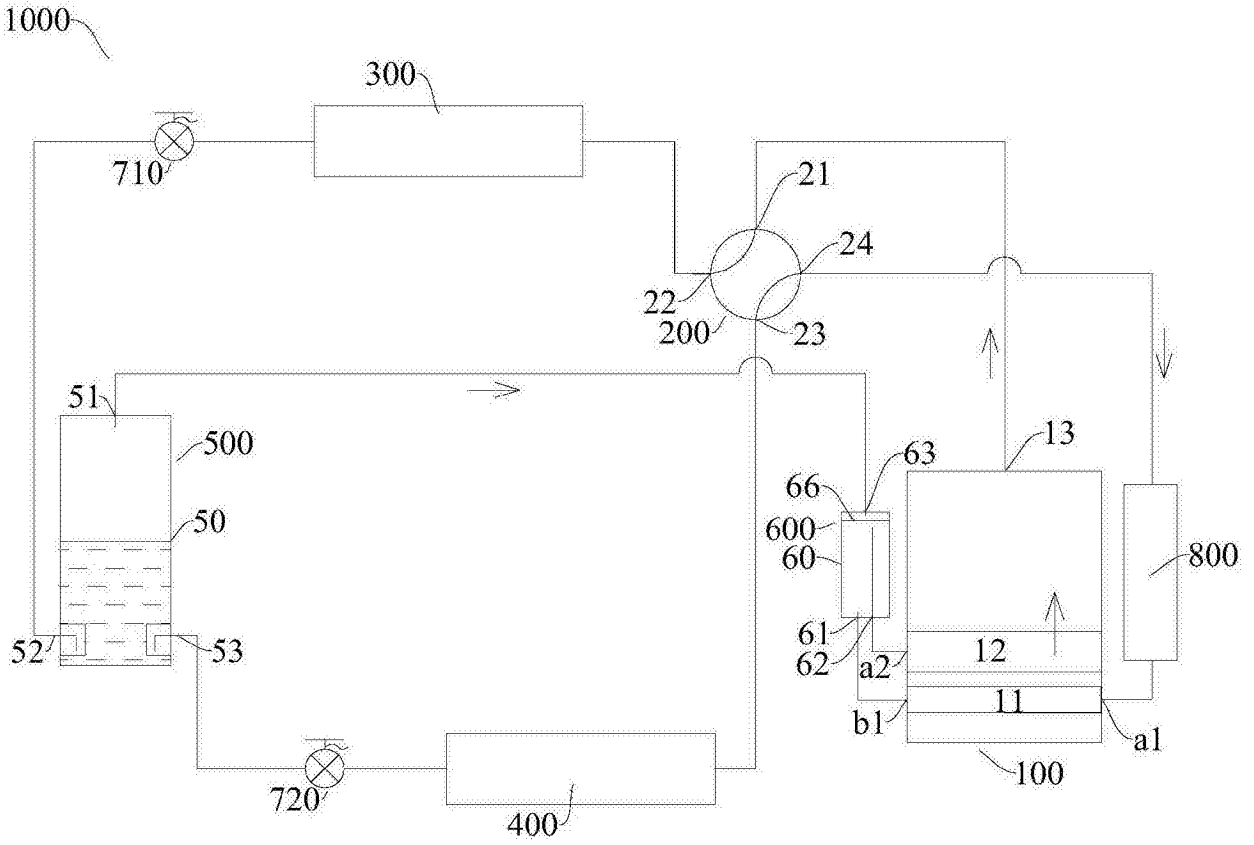


图2

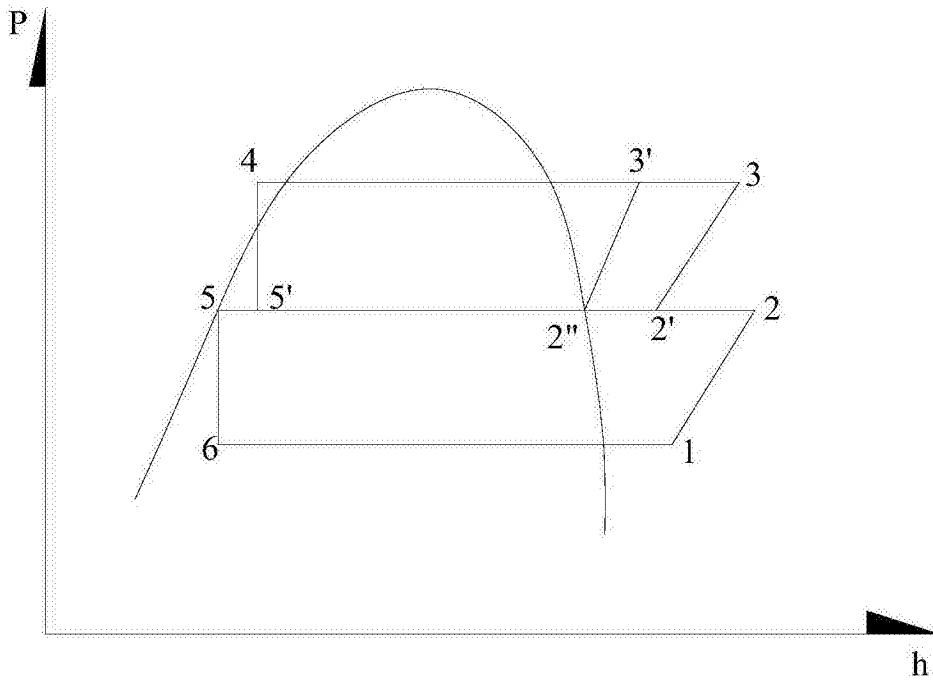


图3