

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2015 年 10 月 22 日 (22.10.2015) WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/158174 A 1

- (51) 国际分类号 : F2SB 1/00 (2006.01) F25B 31/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN20 15/07 1081
- (22) 国际申请日 : 2015 年 1 月 20 日 (2015.01.20)
- (25) 中 介 言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 2014 1015 1742.4 2014 年 4 月 15 日 (15.04.2014) CN
- (71) 申请人 : 珠海格力电器股份有限公司 (GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI) [CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人 梁祥飞 (LIANG, Xiangfei); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。黄辉 (HUANG, Hui); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。郑波 (ZHENG, Bo); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(CN)。黄柏良 (HUANG, Boliang); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。庄蝶 (ZHUANG, Rong); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。

(74) 代理人 : 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

- (54) Title: REFRIGERATION DEVICE
- (54) 发明名称 制冷装置

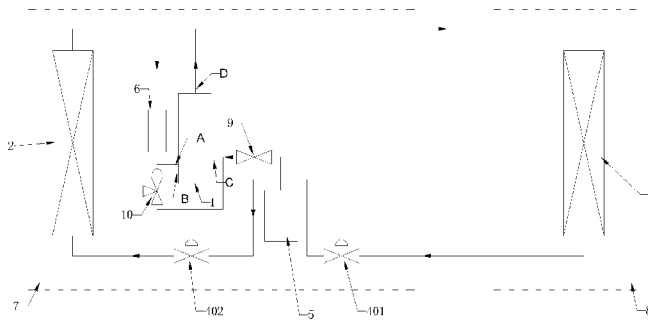


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A refrigeration device, comprising: a compressor unit (1) and an air supplementation device (5). The compressor unit (1) comprises a primary path compression chamber and an auxiliary path compression chamber (P3). The primary path compression chamber comprises a low-pressure compression chamber (P1) and a high-pressure compression chamber (P2) connected to one another in series. The primary path compression chamber is provided with a first air intake port (A) and an exhaust port (D). The auxiliary path compression chamber (P3) is provided with a second air intake port (B). An exhaust port of the auxiliary path compression chamber (P3) is connected between the low-pressure compression chamber (P1) and the high-pressure compression chamber (P2). An air supplementation pipe is arranged between the primary path compression chamber and the air supplementation device (5). The air supplementation pipe is provided with a third air intake port (C) and a first outlet. The first outlet is connected between the low-pressure compression chamber (P1) and the high-pressure compression chamber (P2). At least one of the first air intake port (A), the second air intake port (B) and the third intake port (C) takes in air so as to enable at least one of the low-pressure compression chamber (P1), the high-pressure compression chamber (P2) and the auxiliary path compression chamber (P3) to be in an operational state. The refrigeration device can effectively improve heating capacity when at a low temperature.

(57) 摘要 :

[见续页]



1 2015/15817



(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种制冷装置, 包括压缩机单元 (1) 和补气装置 (5)。压缩机单元 (1) 包括主路压缩腔和辅路压缩腔 (P3), 主路压缩腔包括相互串联的低压压缩腔 (P1) 和高压压缩腔 (P2)。主路压缩腔具有第一进气口 (A) 和排气口 (D), 辅路压缩腔 (P3) 具有第二进气口 (B), 辅路压缩腔 (P3) 的排气口连接在低压压缩腔 (P1) 和高压压缩腔 (P2) 之间。主路压缩腔和补气装置 (5) 之间设置有补气管路, 补气管路具有第三进气口 (C) 和第一出口, 第一出口连接在低压压缩腔 (P1) 和高压压缩腔 (P2) 之间。第一进气口 (A), 第二进气口 (B) 和第三进气口 (C) 中至少一个进气以使低压压缩腔 (P1)、高压压缩腔 (P2) 和辅路压缩腔 (P3) 中至少一个处于工作状态。该制冷装置能够有效提高低温时制热量。

制冷装置

本申请要求于 2014 年 04 月 15 日提交中国专利局、申请号为 201410151742.4、发明名称为“制冷装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本发明涉及空调领域，具体而言，涉及一种制冷装置。

背景技术

10 空气源热泵制热能力随室外环境温度下降迅速衰减而无法满足用户需求。现有采用双级或准二级压缩中间补气增焓技术，包括两级节流中间不完全冷却和一级节流中间不完全冷却循环，以提高在室外温度过低时的制热量和 COP，同时降低压缩机排气温度。

但是现有补气增焓技术虽然对提高低温时制热量有一定的效果，但是由于受制于高低压级排量比，且能效较优的排量比较小，而制热能力较优的排量比较大，两者在现有设计上不能兼得，无法满足寒冷地区实际应用，导致还是需要 15 在室内侧设置辅助电热器，来增加制热效果，在室内侧设置辅助电热器存在一定的安全隐患。

发明内容

本发明旨在提供一种提高低温时制热量的制冷装置。

为了实现上述目的，本发明提供了一种制冷装置，包括压缩机单元和补气装置，压缩机单元包括主路压缩腔和辅路压缩腔，主路压缩腔包括相互串联的 25 低压压缩腔和高压压缩腔，主路压缩腔具有第一进气口和排气口，辅路压缩腔具有第二进气口，辅路压缩腔的排气口连接在低压压缩腔和高压压缩腔之间；主路压缩腔和补气装置之间设置有补气管路，补气管路具有第三进气口和第一出口，第一出口连接在低压压缩腔和高压压缩腔之间；其中，第一进气口、第

-2-

二进气口和第三进气口中至少一个进气以使低压压缩腔、高压压缩腔和辅路压缩腔中至少一个处于工作状态。

进一步地，还包括室外换热器和室内换热器；主路压缩腔的排气口与室内换热器的进口相连接；室内换热器的出口与补气装置的进口连接，补气装置具有第二出口和第三出口，第二出口与室外换热器的进口连接，第三出口与第三进气口连接；室外换热器的出口连接有气液分离器，气液分离器具有第四出口和第五出口，第四出口与第一进气口通过第一吸气管路相连接。

进一步地，第二进气口通过第二吸气管路连接在第五出口上，第三进气口通过连接管路连接在补气装置上，第二吸气管路上设置有第一三通阀，第一三通阀的公共端口与第二进气口连通，第一三通阀的一个选择端口连接在第五出口上，第一三通阀的另一个选择端口连接在连接管路上或者连接在排气口与室内换热器之间。

进一步地，第一吸气管路上设置有第二三通阀，第二三通阀的公共端口与第一进气口连通，第二三通阀的一个选择端口连接在第四出口上，第二三通阀的另一个选择端口连接在连接管路上或连接在排气口与室内换热器之间。

进一步地，第二三通阀的一个选择端口连接在第四出口上，第二三通阀的另一个选择端口连接在排气口与室内换热器之间，气液分离器具有第六出口，连接管路上设置有第三三通阀，第三进气口连接在第三三通阀的公共端口上，第三三通阀的一个选择端口连接在补气装置上，第三三通阀的另一个选择端口连接在第六出口上。

进一步地，补气装置为闪发器，闪发器的进口通过第一节流装置与室内换热器的出口连接，闪发器的一个出口形成第二出口，闪发器的另一个出口形成第三出口；第二出口通过第二节流装置与室外换热器的进口连接；第三出口与第三进气口之间设置有二通阀。

进一步地，补气装置为经济器，经济器包括相互隔离的第一制冷剂腔和第二制冷剂腔；第一制冷剂腔的进口通过第一节流装置与室内换热器的出口连接，第一制冷剂腔的出口形成第三出口，第三出口与第三进气口之间设置有二

-3-

通阀；第二制冷剂腔的进口与室内换热器的出口连接，第二制冷剂腔的出口形成第二出口，第二出口通过第二节流装置与室外换热器的进口连接。

进一步地，室内换热器为多个，多个室内换热器并联，且每个室内换热器与补气装置的进口之间分别设有第一节流装置。

5 进一步地，低压压缩腔的排量为 V_A ，高压压缩腔的排量为 V_B ，辅路压缩腔的排量为 V_C ；当制冷装置采用R410A、R290或者R32制冷剂，或者含有R32与R1234yf或R32与R1234ze混合制冷剂时， V_A 、 V_B 、 V_C 满足以下条件： $0.65 < V_B/V_A < 1.0$ ， $0.2 < V_B/(V_A+V_C) < 0.9$ 。

10 进一步地， V_A 、 V_B 、 V_C 满足以下条件： $0.7 < V_B/V_A < 0.9$ ， $0.4 < V_B/(V_A+V_C) \leq 0.7$ 。

进一步地， V_A 、 V_B 、 V_C 满足以下条件： $0.7 \leq V_B/V_A \leq 0.9$ ， $0.25 < V_B/(V_A+V_C) \leq 0.6$ 。

应用本发明的技术方案，压缩机单元包括主路压缩腔和辅路压缩腔，主路压缩腔包括相互串联的低压压缩腔和高压压缩腔，主路压缩腔具有第一进气口和排气口，辅路压缩腔具有第二进气口，辅路压缩腔的排气口连接在低压压缩腔和高压压缩腔之间。主路压缩腔和补气装置之间设置有补气管路，补气管路具有第三进气口和第一出口，第一出口连接在低压压缩腔和高压压缩腔之间。在本发明的技术方案中，使得第一进气口、第二进气口和第三进气口中至少一个进气以使低压压缩腔、高压压缩腔和辅路压缩腔中至少一个处于工作状态。

20 通过选择性切换使得上述压缩腔的工作状态（共七种工作状态）具体如下：

25 当仅有一个压缩腔工作时，是第三进气口进气使得高压压缩腔处于工作状态。当有两个压缩腔工作时，可以是低压压缩腔和高压压缩腔同时处于工作状态，也可以是高压压缩腔和辅路压缩腔同时处于工作状态。当有两个压缩腔工作时，第三进气口进气可以进行补气，也可以不进行补气。当三个压缩腔均工作时，第三进气口进气可以进行补气，也可以不进行补气。

本发明的技术方案相比现有技术，实现了更多工作模式，突破双级压缩或准二级压缩制冷装置在能效和能力上不可兼得的问题，在制热过程中，可以显著提高制热量和性能系数，在制冷过程中，可以显著提高制冷量和能效比。本

发明的制冷装置相对现有技术具有明显的技术优势，包括宽工况运行COP相对提高，超低温制热量显著提高，取消电辅热装置也能满足寒冷地区热舒适性的需求。

5 附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，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：

图1示出了根据本发明的制冷装置的实施例一的连接示意图；

10 图2a至图2d分别示出了图1的制冷装置的第一种工作模式至第四种工作模式的示意图；

图3示出了根据本发明的制冷装置的实施例二的连接示意图；

图4示出了根据本发明的制冷装置的实施例三的连接示意图；

图5示出了根据本发明的制冷装置的实施例四的连接示意图；

15 图6示出了根据本发明的制冷装置的实施例五的连接示意图；

图7a和图7b示出了图6的制冷装置的第五种工作模式至第六种工作模式的示意图；

图8示出了根据本发明的制冷装置的实施例六的连接示意图；以及

图9示出了图8的制冷装置的第七种工作模式的示意图。

20 其中，上述附图包括以下附图标记：

1、压缩机单元；2、室外换热器；3、室内换热器；401、第一节流装置；402、第二节流装置；5、补气装置；6、气液分离器；7、室外单元；8、室内单元；9、二通阀；10、第一三通阀；11、第二三通阀；12、第三三通阀；P1、低压压缩腔；P2、高压压缩腔；P3、辅路压缩腔。

25

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

-5-

如图1以及图2a至图2d所示,实施例一的制冷装置包括压缩机单元1和补气装置5,压缩机单元1包括主路压缩腔和辅路压缩腔P3,主路压缩腔包括相互串联的低压压缩腔P1和高压压缩腔P2,主路压缩腔具有第一进气口A和排气口D,辅路压缩腔P3具有第二进气口B,辅路压缩腔P3的排气口连接在低压压缩腔P1和高压压缩腔P2之间。主路压缩腔和补气装置5之间设置有补气管路,补气管路具有第三进气口C和第一出口,第一出口连接在低压压缩腔P1和高压压缩腔P2之间。其中,第一进气口A、第二进气口B和第三进气口C中至少一个进气以使低压压缩腔P1、高压压缩腔P2和辅路压缩腔P3中至少一个处于工作状态。

在实施例一的技术方案中,制冷装置还包括室外换热器2、气液分离器6和室内换热器3。室内换热器3构成了室内单元8。气液分离器6连接在室外换热器2的出口上,室外换热器2、气液分离器6、压缩机单元1及补气装置5构成了室外单元7。主路压缩腔的排气口D与室内换热器3的进口相连接,室内换热器3的出口与补气装置5的进口连接。补气装置5具有第二出口和第三出口,第二出口与室外换热器2的进口连接,第三出口与第三进气口C连接。气液分离器6具有第四出口和第五出口,第四出口与第一进气口A通过第一吸气管路相连接。

优选地,第二进气口B通过第二吸气管路连接在第五出口上,第三进气口C通过连接管路连接在补气装置5上,第二吸气管路上设置有第一三通阀10,第一三通阀10的公共端口与第二进气口B连通,第一三通阀10的一个选择端口连接在第五出口上,第一三通阀10的另一个选择端口连接在连接管路上。第一三通阀10的两个选择端口互不连通。

在实施例一的制冷装置中,补气装置5为闪发器,闪发器的进口通过第一节流装置401与室内换热器3的出口连接,闪发器的一个出口形成第二出口(具体为液体出口),闪发器的另一个出口形成第三出口(具体为气体出口)。第二出口通过第二节流装置402与室外换热器2的进口连接,第三出口与第三进气口C之间设置有二通阀9。

在实施例一中,对应的压缩机单元具有三个压缩腔,其中低压压缩腔P1与辅路压缩腔P3(优选为低压级辅助压缩腔)并联,再与高压压缩腔P1串联。

低压压缩腔P1与高压压缩腔P2之间具有补气混合腔并构成双级补气增焓技术。应用实施例一的技术方案，通过选择性切换使得上述压缩腔的工作状态（共四种工作状态，参见图2a至图d）具体如下：

图2a示出了第一种工作模式，具体地，第一三通阀10切换并连通第二进气口B和第一进气口A（同时切断第二进气口B和第三进气口C的连通），压缩机单元1中的辅路压缩腔P3进入工作模式并与低压压缩腔P1形成并联，形成图2a所示的低压级增容双级压缩中间补气的运行模式。

图2b示出了第二种工作模式，具体地，第一三通阀10切换并连通第二进气口B和第三进气口C（同时切断第二进气口B和第一进气口A的连通），压缩机单元1中的辅路压缩腔P3进入空转模式（一种具体的实现方式详见申请号为201220037461.2的中国专利），形成图2b所示的低压级无增容双级压缩中间补气的运行模式。

图3b示出了第三种工作模式，具体地，第一三通阀10切换并连通第二进气口B和第一进气口A（同时切断第二进气口B和第三进气口C的连通），压缩机单元1中的辅路压缩腔P3进入工作模式并与低压压缩腔P1形成并联，切断二通阀9，第三进气口C不再进气，形成图2c所示的低压级增容双级压缩中间无补气的运行模式。

图3d示出了第三种工作模式，具体地，第一三通阀10切换并连通第二进气口B和第三进气口C（同时切断第二进气口B和第一进气口A的连通），压缩机单元1中的辅路压缩腔P3进入空转模式，切断二通阀9，第三进气口C不再进气，形成图2d所示的低压级无增容双级压缩中间无补气的运行模式。

实施例一的技术方案相比现有技术，实现了更多工作模式，突破双级压缩或准二级压缩制冷装置在能效和能力上不可兼得的问题，在制热过程中，可以显著提高制热量和性能系数，在制冷过程中，可以显著提高制冷量和能效比。

图1示出的实施例一通过切换形成压缩机单元的四种变容量运行模式，超低温制热时运行图2a所示的低压级增容双级压缩中间补气运行模式，能够显著提高制热量，高、低压级制冷剂循环流量也显著增加从而提高了管内传热性能，同时利用了补气增焓的技术效果，与现有技术相比在相同超低温制热量下制热

COP 也相应得到提高。高温制热室内温度接近或达到设定温度或舒适温度时运行图2d所示的低压级无增容双级压缩中间无补气的运行模式,相对现有技术压缩机运行频率过低导致电机效率下降,本实施例通过合理缩小低压压缩腔的排量达到提高压缩机运行频率从而提升电机运行效率的效果。中低温制热时运行图2b所示的低压级无增容双级压缩中间补气的运行模式,能够正常发挥出现有技术的效果。低温制热工况时,通过必要的四通阀换向运行图2c所示的低压级增容双级压缩中间无补气的运行模式用于快速除霜提升低温制热效果。因此,本实施例的制冷装置相对现有技术具有明显的技术优势,包括宽工况运行 COP 相对提高,超低温制热量显著提高,取消电辅热装置也能满足寒冷地区热舒适性的需求。

如图3所示,实施例二的制冷装置与实施例一的系统循环相同,区别在于切换辅路压缩腔P3至空转模式下的高压气体来自压缩机单元1的排气,即切换至空转模式时三通阀10连通第二进气口B和排气口D。在实施例二中,第一三通阀10的另一个选择端口连接在排气口D与室内换热器3之间。图3示出的实施例二的压缩机单元1的运行模式同实施例一,也具有图2a至图2b所示的四种运行模式,在此不再赘述。

如图4所示,实施例三的制冷装置与实施例一的区别在于补气装置5不是闪发器而是经济器,经济器包括相互隔离的第一制冷剂腔和第二制冷剂腔;第一制冷剂腔的进口通过第一节流装置401与室内换热器3的出口连接,第一制冷剂腔的出口形成第三出口,第三出口与第三进气口C之间设置有二通阀9。第二制冷剂腔的进口与室内换热器3的出口连接,第二制冷剂腔的出口形成第二进口,第二进口通过第二节流装置402与室外换热器2的进口连接。实施例三的制冷装置可以达到或接近实施例一的技术方案的技术效果。实施例三也具有图2a至图2b所示的四种运行模式。

如图5所示,实施例四的制冷装置与实施例一的区别在于,室内换热器3为多个,多个室内换热器3并联。每个室内换热器3与补气装置5的进口之间分别设有第一节流装置401。每个室内换热器3经过各自的第一节流装置401节流

后汇总连通再连接至补气装置5上。实施例四也具有图2a至图2b所示的四种运行模式，在此不再赘述。

如图6所示，实施例五的制冷装置是在实施例一的基础上进一步改进得到的。实施例五的制冷装置较实施例一具有更多变容量方案的运行模式，共有六
5 种运行模式，较实施例一增加了两种工作模式。实施例五的制冷装置具有更多工作模式选择，除了具有实施例一的技术效果外，通过合理设计辅路压缩腔P3相对排量大小可以进一步提高低频运行的频率从而提高制冷装置在低频运行时的COP。在实施例五中，较实施例一增加了第二三通阀11，该第二三通阀11设置在第一吸气管路上。第二三通阀11的公共端口与第一进气口A连通，第二
10 三通阀11的一个选择端口连接在第四出口上，第二三通阀11的另一个选择端口连接在连接管路上。图7a和图7b为新增的两种运行模式（第五种工作模式和第六种工作模式），上述运行模式的实现方案如下：

实施例五中的第一三通阀10切换并连通压缩机单元1的第二进气口B和气液分离器6的第五出口维持辅路压缩腔的正常运转，第二三通阀11切换并连通
15 压缩机单元1的第一进气口A和第三进气口C使得低压压缩腔P1空转，维持二通阀9的连通状态，形成图7a所示的辅路压缩腔P3与高压压缩腔P1串联的双级压缩中间补气运行模式。在前述状态下，切断二通阀9，形成图7b所示的辅路压缩腔P3与高压压缩腔串联的双级压缩中间无补气运行模式。

当实施例五中的第二三通阀11切换并连通压缩机单元1的第一进气口A和气液分离器6的第四出口维持低压压缩腔P1正常运转时，切换第一三通阀10可以相应获得图2a至图2d中的第一种运行模式至第四种运行模式。
20

如图8所示，实施例六的制冷装置是在实施例五的基础上进一步改进得到的。实施例六的制冷装置较实施例五增加了一种运行模式，共有七种运行模式。实施例六的制冷装置较实施例五增加了第三三通阀12，同时气液分离器6增加一个出口（共三个出口），即第六出口。第三三通阀12设置在连接管路上，第三进气口C连接在第三三通阀12的公共端口上，二通阀9位于第三进气口C和第三三通阀12之间，第三三通阀12的一个选择端口连接在补气装置5上（具体为补气装置5的气体出口上），第三三通阀12的另一个选择端口连接在第六出口
25

上。在本实施例中，第二三通阀11的一个选择端口连接在第四出口上，第二三通阀11的另一个选择端口连接在排气口D与室内换热器3之间。

实施例六中的第三三通阀12切换并连通二通阀9的相近端口和闪发器5的气体出口，则通过切换可以形成图2a至图2d及图7a和图7b所示的六种压缩机单元运行模式（第一种至第六种运行模式）。实施例六的第三三通阀12切换并连通二通阀9的相近端口和气液分离器6的第六出口，第一三通阀10切换并连通压缩机单元1的第二进气口B和排气口D使得辅路压缩腔P3空转，第二三通阀11切换并连通压缩机单元1的第一进气口A和排气口D使得低压压缩腔P1空转，维持二通阀9的连通状态，形成图9所示的高压压缩腔P1单独工作模式。实施例六可以进一步提高高温制热达到设定温度或舒适温度时的压缩机运行频率从而提高电机运行效率，同时可以利用第一节流装置401和第二节流装置402调节闪发器中的制冷剂量从而进一步优化提高制冷装置的节能效果。

优选地，为了使制冷装置达到更好的能效比，本发明还对各个压缩腔的比值进行了优化，具体地，低压压缩腔P1的排量为 V_A ，高压压缩腔P2的排量为 V_B ，辅路压缩腔P3的排量为 V_C 。对于使用R410A、R290、R32制冷剂及含R32和R1234yf或R32和R1234ze的混合制冷剂的制冷装置，本发明所述的压缩机单元各压缩腔的排量比如下： V_B/V_A 介于0.65~1.0，进一步优化范围为0.7~0.9， $V_B/(V_A+V_C)$ 介于0.2~0.9，用于超低温热泵型空调时进一步优化范围为0.4~0.7，用于超低温型空气源热泵热水器时进一步优化范围为0.25~0.6。

本发明所述制冷装置的闪发器可以是单向闪发器或双向闪发器，也可以是其他具有补气带液功能的闪发器。本发明所述制冷装置的第一和第二节流装置可以是毛细管、节流短管、热力膨胀阀、电子膨胀阀、节流孔板或前述任意合理组合。本发明所述制冷装置的压缩机单元可以加上必要的四通换向阀等部件以适应制冷、制热或制热水等应用场合。本发明所述的三通阀和二通阀优选为电磁阀，当然也可以采用其他具有等同切换效果的技术方案进行替换。

本发明所述制冷装置的压缩机单元各种组合方案所需的压缩机也可以是任意形式的压缩机组合。本发明仅给出了两级节流循环的实施例，按此实施例进行简单推演、替换、任意改变等也在本发明保护范围之类。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种制冷装置，包括压缩机单元 (1) 和补气装置 (5)，其特征在于，
所述压缩机单元 (1) 包括主路压缩腔和辅路压缩腔 (P3)，所述主路压缩
5 腔包括相互串联的低压压缩腔 (P1) 和高压压缩腔 (P2)，所述主路压缩腔具
有第一进气口 (A) 和排气口 (D)，所述辅路压缩腔 (P3) 具有第二进气口 (B)，
所述辅路压缩腔 (P3) 的排气口连接在所述低压压缩腔 (P1) 和所述高压压缩
腔 (P2) 之间；

所述主路压缩腔和所述补气装置 (5) 之间设置有补气管路，所述补气管
10 路具有第三进气口 (C) 和第一出口，所述第一出口连接在所述低压压缩腔 (P1)
和所述高压压缩腔 (P2) 之间；

其中，所述第一进气口 (A)、所述第二进气口 (B) 和所述第三进气口 (C)
中至少一个进气以使所述低压压缩腔 (P1)、所述高压压缩腔 (P2) 和所述辅
路压缩腔 (P3) 中至少一个处于工作状态。

15 2. 根据权利要求 1 所述的制冷装置，其特征在于，还包括室外换热器 (2)
和室内换热器 (3)；

所述主路压缩腔的排气口 (D) 与所述室内换热器 (3) 的进口相连接；

所述室内换热器 (3) 的出口与所述补气装置 (5) 的进口连接，所述补气
装置 (5) 具有第二出口和第三出口，所述第二出口与所述室外换热器 (2) 的
20 进口连接，所述第三出口与所述第三进气口 (C) 连接；

所述室外换热器 (2) 的出口连接有气液分离器 (6)，所述气液分离器 (6)
具有第四出口和第五出口，所述第四出口与所述第一进气口 (A) 通过第一吸
气管路相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的制冷装置，其特征在于，所述第二进气口 (B)
25 通过第二吸气管路连接在所述第五出口上，所述第三进气口 (C) 通过连接管
路连接在所述补气装置 (5) 上，所述第二吸气管路上设置有第一三通阀 (10)，
所述第一三通阀 (10) 的公共端口与所述第二进气口 (B) 连通，所述第一三
通阀 (10) 的一个选择端口连接在所述第五出口上，所述第一三通阀 (10) 的
另一个选择端口连接在所述连接管路上或者连接在所述排气口 (D) 与所述室

内换热器 (3) 之间。

4. 根据权利要求 3 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述第一吸气管路上设置有第二三通阀 (11), 所述第二三通阀 (11) 的公共端口与所述第一进气口 (A) 连通, 所述第二三通阀 (11) 的一个选择端口连接在所述第四出口上, 5 所述第二三通阀 (11) 的另一个选择端口连接在所述连接管路上或连接在所述排气口 (D) 与所述室内换热器 (3) 之间。

5. 根据权利要求 4 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述第二三通阀 (11) 的一个选择端口连接在所述第四出口上, 所述第二三通阀 (11) 的另一个选择端口连接在所述排气口 (D) 与所述室内换热器 (3) 之间, 所述气液分离器 10 (6) 具有第六出口, 所述连接管路上设置有第三三通阀 (12), 所述第三进气口 (C) 连接在所述第三三通阀 (12) 的公共端口上, 所述第三三通阀 (12) 的一个选择端口连接在所述补气装置 (5) 上, 所述第三三通阀 (12) 的另一个选择端口连接在所述第六出口上。

6. 根据权利要求 2 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述补气装置 (5) 为 15 闪发器,

所述闪发器的进口通过第一节流装置 (401) 与所述室内换热器 (3) 的出口连接, 所述闪发器的一个出口形成所述第二出口, 所述闪发器的另一个出口形成所述第三出口;

所述第二出口通过第二节流装置 (402) 与所述室外换热器 (2) 的进口连 20 接;

所述第三出口与所述第三进气口 (C) 之间设置有二通阀 (9)。

7. 根据权利要求 2 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述补气装置 (5) 为经济器, 所述经济器包括相互隔离的第一制冷剂腔和第二制冷剂腔;

所述第一制冷剂腔的进口通过第一节流装置 (401) 与所述室内换热器 (3) 25 的出口连接, 所述第一制冷剂腔的出口形成所述第三出口, 所述第三出口与所述第三进气口 (C) 之间设置有二通阀 (9);

所述第二制冷剂腔的进口与所述室内换热器 (3) 的出口连接, 所述第二制冷剂腔的出口形成所述第二出口, 所述第二出口通过第二节流装置 (402) 与所述室外换热器 (2) 的进口连接。

8. 根据权利要求 2 所述的制冷装置，其特征在于，所述室内换热器 (3) 为多个，多个所述室内换热器 (3) 并联，且每个所述室内换热器 (3) 与所述补气装置 (5) 的进口之间分别设有第一节流装置 (401)。

9. 根据权利要求 2 所述的制冷装置，其特征在于，

5 所述低压压缩腔 (P1) 的排量为 V_A ，所述高压压缩腔 (P2) 的排量为 V_B ，所述辅路压缩腔 (P3) 的排量为 V_C ；

当所述制冷装置采用 R410A、R290 或者 R32 制冷剂，或者含有 R32 与 R1234yf 或 R32 与 R1234ze 混合制冷剂时，所述 V_A 、所述 V_B 、所述 V_C 满足以下条件：

10 $0.65 < V_B/V_A < 1.0$, $0.2 < V_B/(V_A+V_C) \ll 0.9$ 。

10. 根据权利要求 9 所述的制冷装置，其特征在于，所述 V_A 、所述 V_B 、所述 V_C 满足以下条件：

$0.7 < V_B/V_A < 0.9$, $0.4 < V_B/(V_A+V_C) \ll 0.7$ 。

15 11. 根据权利要求 9 所述的制冷装置，其特征在于，所述 V_A 、所述 V_B 、所述 V_C 满足以下条件：

$0.7 < V_B/V_A < 0.9$, $0.25 < V_B/(V_A+V_C) \ll 0.6$ 。

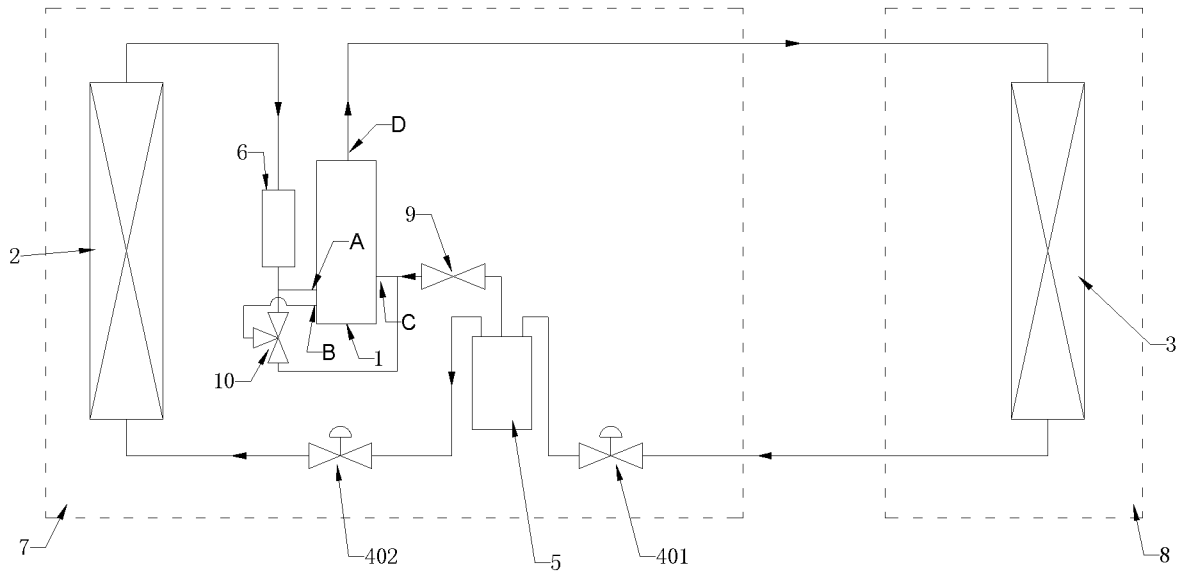


图1

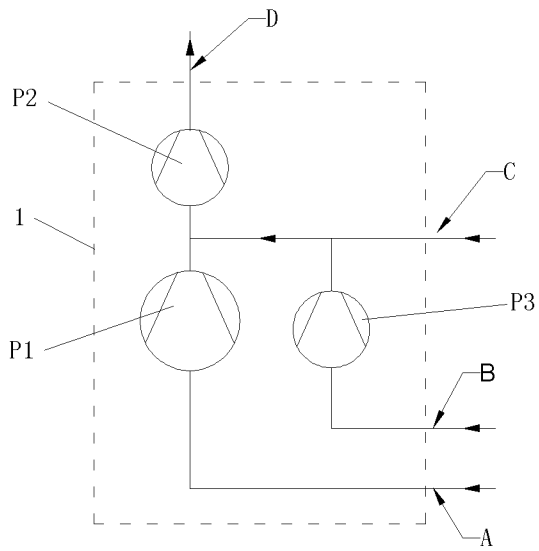


图 2a

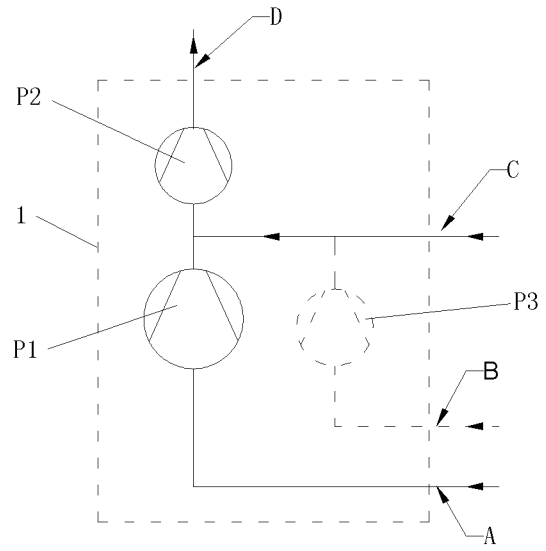


图 2b

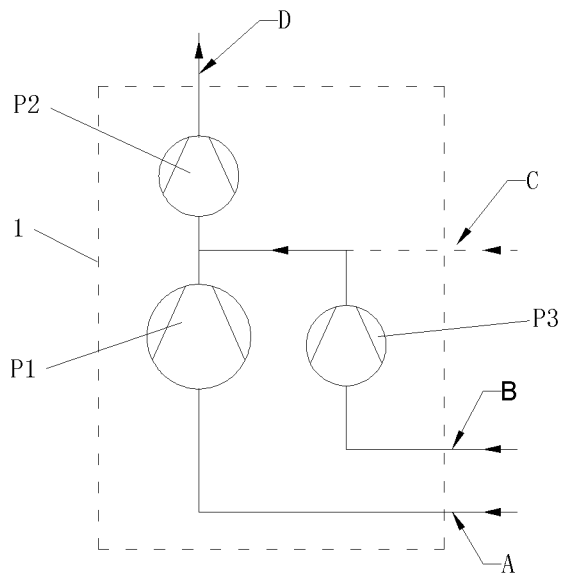


图 2c

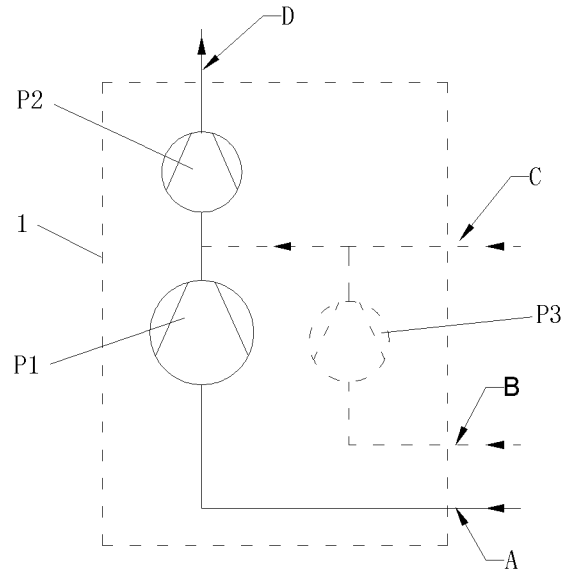


图 2d

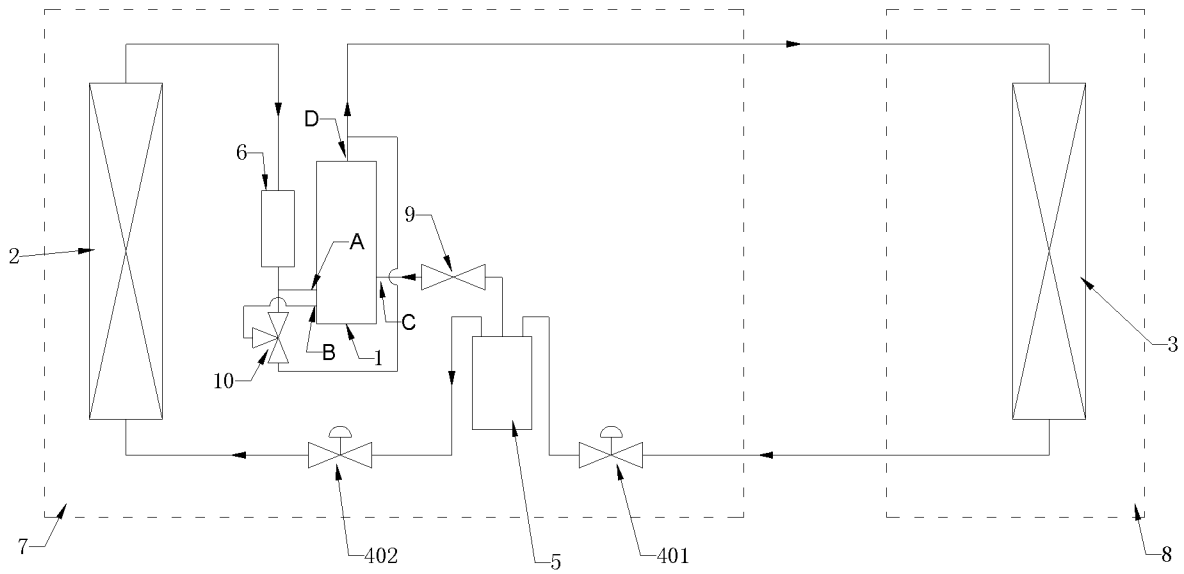


图 3

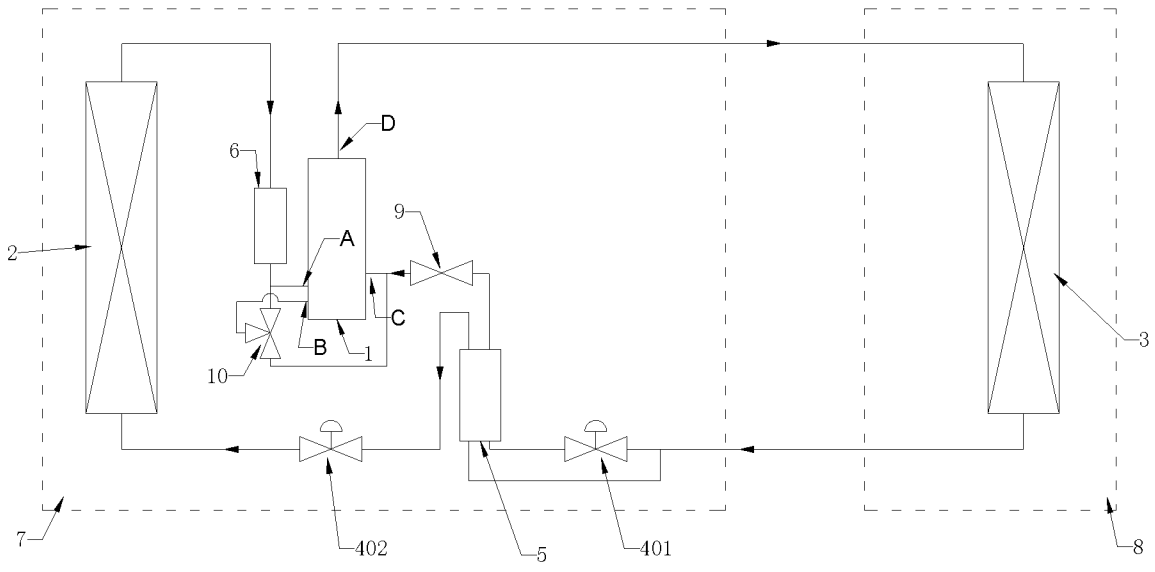


图 4

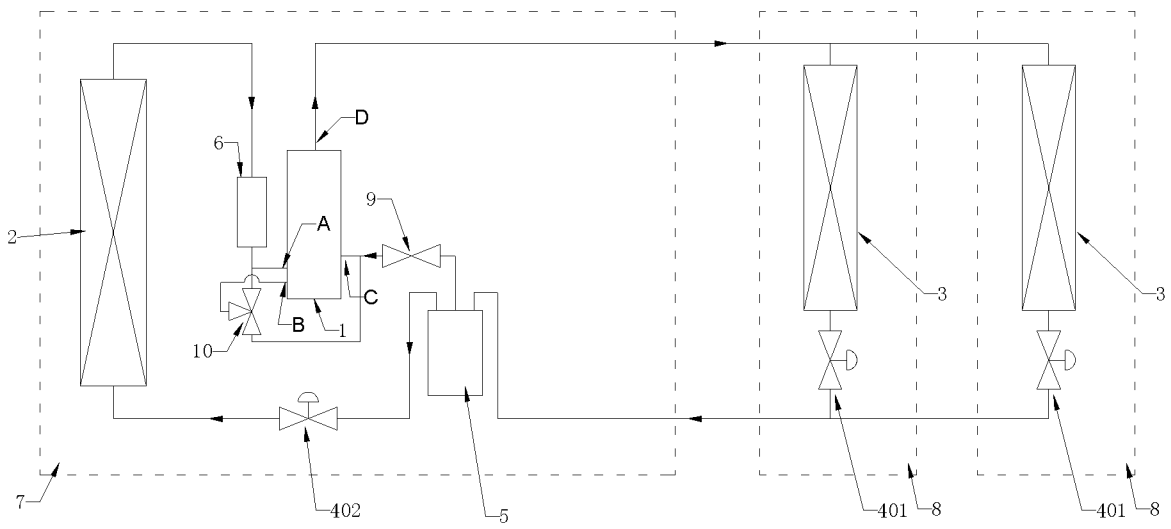


图 5

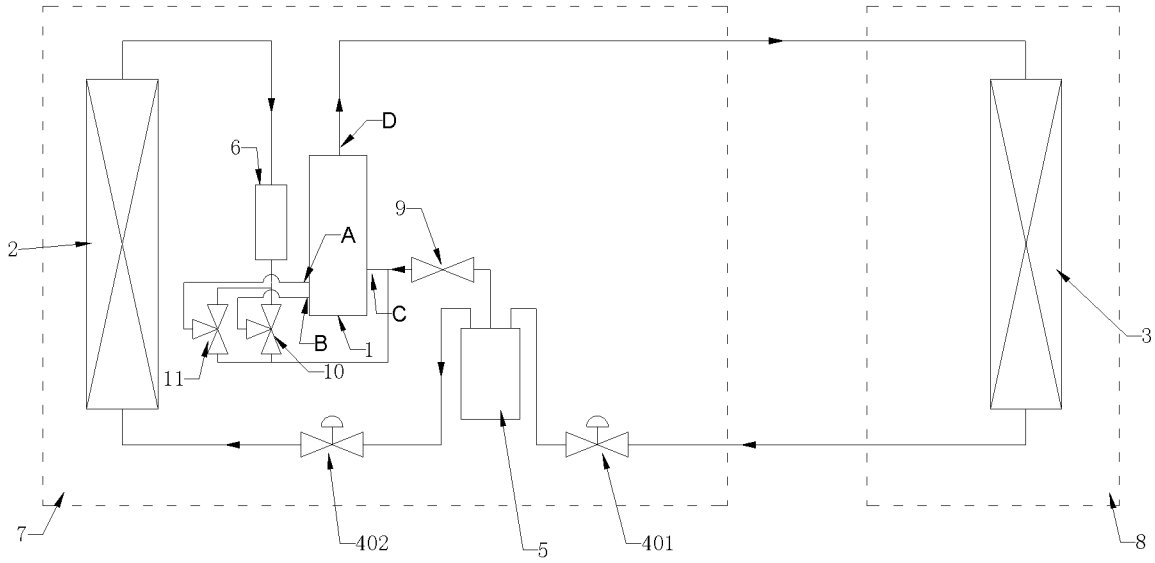


图 6

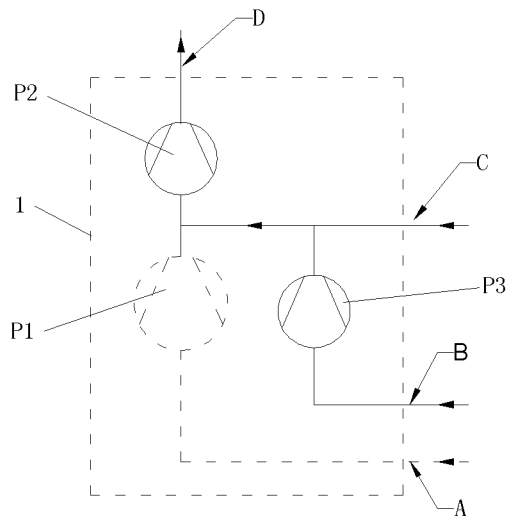


图 7a

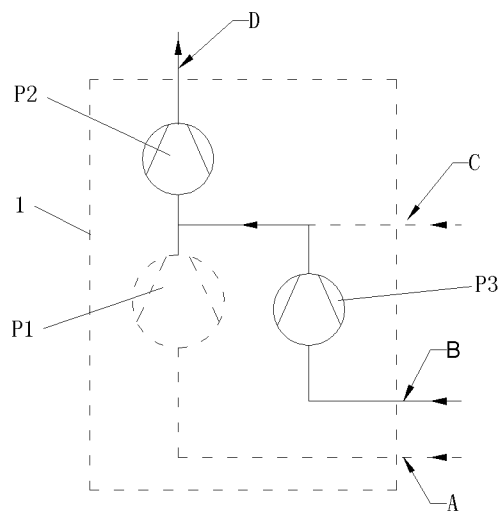


图 7b

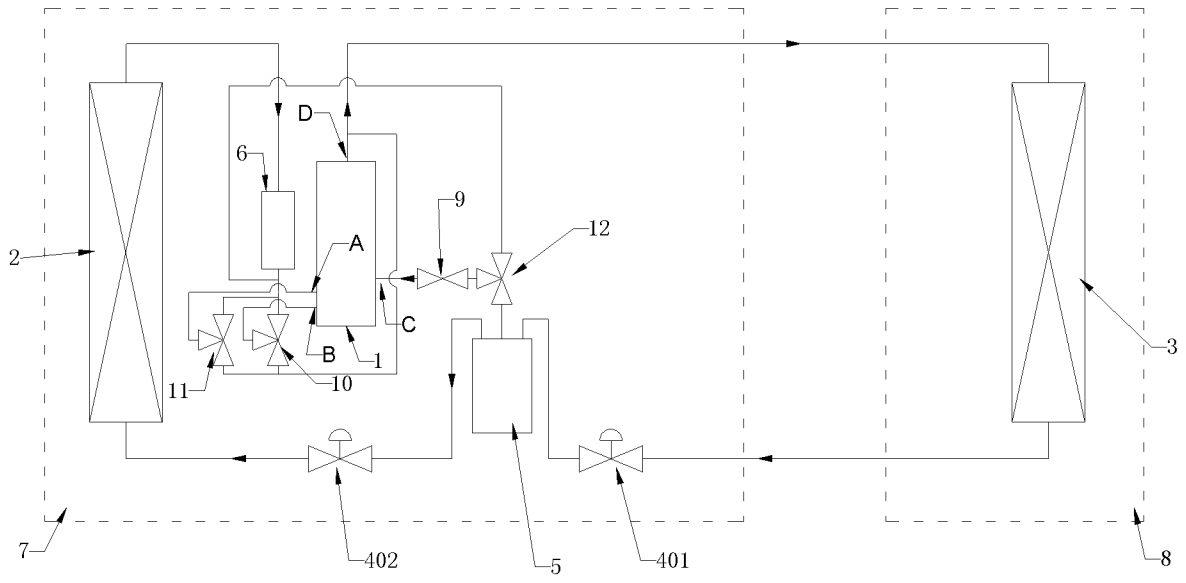


图 8

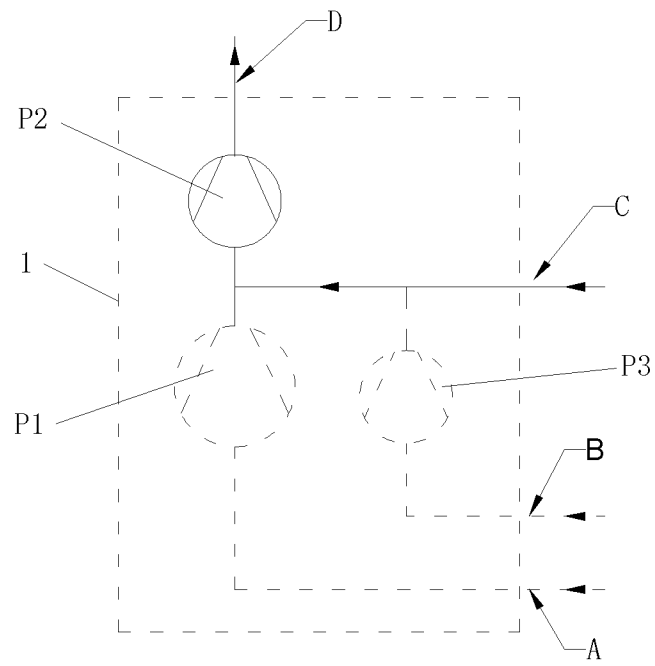


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/071081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 1/00 (2006.01) ; F25B 31/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: intermediate, suct+, inhal+, pressure, auxiliary, compress+, inject+, low??, parallel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203116172 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 07 August 2013 (07.08.2013) description, paragraphs [0019]-[0030] and figures 1-4	1-11
X	JP 2008241069 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 October 2008 (09.10.2008) description, paragraphs [0004]-[0041] and figures 1-7	1-11
PX	CN 103954066 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 30 July 2014 (30.07.2014) description, paragraphs [0032] -[0052] and figures 1-9	1-11
PX	CN 204006768 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 10 December 2014 (10.12.2014) description, paragraphs [0032] -[0052] and figures 1-9	1-11
PX	CN 104019573 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 03 September 2014 (03.09.2014) description, paragraphs [0019]-[0030] and figures 1-4	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 March 2015

Date of mailing of the international search report
16 April 2015

Name and mailing address of the ISA/CN
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
GU, Xiaoyan
Telephone No. (86-10) 62084873

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/071081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103954064 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 30 July 2014 (30.07.2014) description, paragraphs [0035]-[0056] and figures 1-10	1-11
PX	CN 203798005 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 27 August 2014 (27.08.2014) description, paragraphs [0035]-[0056] and figures 1-10	1-11
PX	CN 103954067 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 30 July 2014 (30.07.2014) description, paragraphs [0044]-[0077] and figures 1-12	1
PX	CN 203908089 U (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 29 October 2014 (29.10.2014) description, paragraphs [0044]-[0077] and figures 1-12	1
A	CN 201387176 Y (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI) 20 January 2010 (20.01.2010) the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application N o.
PCT/CN20 15/07 1081

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203116172 U	07 August 2013	None	
JP 2008241069 A	09 October 2008	JP 4895883 B2	14 March 2012
CN 103954066 A	30 July 2014	None	
CN 204006768 U	10 December 2014	None	
CN 104019573 A	03 September 2014	None	
CN 103954064 A	30 July 2014	None	
CN 203798005 U	27 August 2014	None	
CN 103954067 A	30 July 2014	None	
CN 203908089 U	29 October 2014	None	
CN 201387176 Y	20 January 2010	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>F25B 1/00 (2006. 01) i ; F25B 31/00 (2006. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>F25B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 补气, 中间, 吸气, 进气, 压力, 辅路, 辅助, 压缩, 喷射, 低压, 并联, intermediate, suct+, inhal+, pressure, auxiliary, compress +, inject +, low??, parallel</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 203116172 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013 年 8 月 7 日 (2013 - 08 - 07) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2008241069 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008 年 10 月 9 日 (2008 - 10 - 09) 说明书第 [0004] - [0041] 段, 图 1-7</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 103954066 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9</td> <td>H i</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204006768 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 12 月 10 日 (2014 - 12 - 10) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9</td> <td>H i</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104019573 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 9 月 3 日 (2014 - 09 - 03) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4</td> <td>H i</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 103954064 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10</td> <td>H i</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 203798005 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 8 月 27 日 (2014 - 08 - 27) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 203116172 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013 年 8 月 7 日 (2013 - 08 - 07) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4	1-11	X	JP 2008241069 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008 年 10 月 9 日 (2008 - 10 - 09) 说明书第 [0004] - [0041] 段, 图 1-7	1-11	PX	CN 103954066 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9	H i	PX	CN 204006768 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 12 月 10 日 (2014 - 12 - 10) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9	H i	PX	CN 104019573 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 9 月 3 日 (2014 - 09 - 03) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4	H i	PX	CN 103954064 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10	H i	PX	CN 203798005 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 8 月 27 日 (2014 - 08 - 27) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 203116172 U (珠海格力电器股份有限公司) 2013 年 8 月 7 日 (2013 - 08 - 07) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4	1-11																								
X	JP 2008241069 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2008 年 10 月 9 日 (2008 - 10 - 09) 说明书第 [0004] - [0041] 段, 图 1-7	1-11																								
PX	CN 103954066 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9	H i																								
PX	CN 204006768 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 12 月 10 日 (2014 - 12 - 10) 说明书第 [0032] - [0052] 段, 图 1-9	H i																								
PX	CN 104019573 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 9 月 3 日 (2014 - 09 - 03) 说明书第 [0019] - [0030] 段, 图 1-4	H i																								
PX	CN 103954064 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 7 月 30 日 (2014 - 07 - 30) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10	H i																								
PX	CN 203798005 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014 年 8 月 27 日 (2014 - 08 - 27) 说明书第 [0035] - [0056] 段, 图 1-10	1-11																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 c 栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015 年 3 月 17 日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015 年 4 月 16 日</p>																									
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>顾晓燕</p> <p>电话号码 (86-10) 62084873</p>																									

C. 相关文件

类型 ^k	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 103954067 A (珠海格力电器股份有限公司) 2014年7月30日 (2014-07-30) 说明书第[0044] - [0077]段，图1-12	1
PX	CN 203908089 U (珠海格力电器股份有限公司) 2014年10月29日 (2014-10-29) 说明书第[0044] - [0077]段，图1-12	1
A	CN 201387176 Y (珠海格力电器股份有限公司) 2010年1月20日 (2010-01-20) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/071081

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	2031 16172	U	2013 年 8 月 7 日	无	
JP	2008241069	A	2008 年 10 月 9 日	JP 4895883 B2	2012 年 3 月 14 日
CN	103954066	A	2014 年 7 月 30 日	无	
CN	204006768	U	2014 年 12 月 10 日	无	
CN	104019573	A	2014 年 9 月 3 日	无	
CN	103954064	A	2014 年 7 月 30 日	无	
CN	203798005	U	2014 年 8 月 27 日	无	
CN	103954067	A	2014 年 7 月 30 日	无	
CN	203908089	U	2014 年 10 月 29 日	无	
CN	201387176	Y	2010 年 1 月 20 日	无	