



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103954067 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410152529. 5

(22) 申请日 2014. 04. 15

(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六号

(72) 发明人 梁祥飞 黄辉 郑波 黄柏良
方金升 庄嵘

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有
限责任公司 11240
代理人 吴贵明 张永明

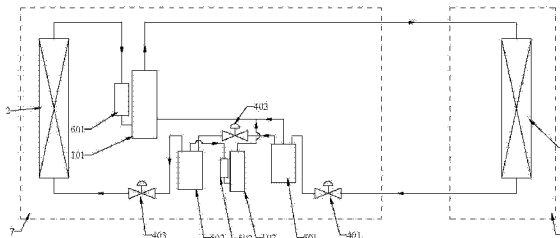
(51) Int. Cl.
F25B 1/10(2006. 01)
F25B 31/00(2006. 01)

权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称
制冷装置

(57) 摘要

本发明公开一种制冷装置,包括依次相连通的室外换热器、压缩机单元、室内换热器和补气装置,补气装置包括第一补气装置和第二补气装置,在室内换热器和室外换热器之间的管路上,设有依次相连通的第一补气装置和第二补气装置;其中,在室内换热器和第一补气装置之间设有第一节流装置,第一补气装置和第二补气装置之间设有第二节流装置;压缩机单元包括主路压缩单元和辅助压缩单元,经第一补气装置和第二补气装置分离的气体均流向主路压缩单元;在第一补气装置和/或第二补气装置与主路压缩单元之间的补气管路上,设有辅助压缩单元。本发明多级节流和多级补气降低室内换热器入口比焓,提高压缩机单元的补气量,使得能力和能效得到提升。



1. 一种制冷装置,包括依次相连通的室外换热器(2)、压缩机单元、室内换热器(3)和补气装置,其特征在于,所述补气装置包括第一补气装置(501)和第二补气装置(502),在所述室内换热器(3)和所述室外换热器(2)之间的管路上,设有依次相连通的所述第一补气装置(501)和所述第二补气装置(502);

其中,在所述室内换热器(3)和所述第一补气装置(501)之间设有第一节流装置(401),所述第一补气装置(501)和所述第二补气装置(502)之间设有第二节流装置(402);

所述压缩机单元包括主路压缩单元和辅助压缩单元,经所述第一补气装置(501)和所述第二补气装置(502)分离的气体均流向所述主路压缩单元;在所述第一补气装置(501)和/或所述第二补气装置(502)与所述主路压缩单元之间的补气管路上,设有所述辅助压缩单元。

2. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,

所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第二补气装置(502)的出气口与所述中间补气口相连通,第一补气装置(501)的出气口与所述高压压缩腔的排气口相连通,在所述第一补气装置(501)的出气口和所述高压压缩腔的排气口之间设有所述辅助压缩单元。

3. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置(501)的出气口与所述中间补气口上相连通,第二补气装置(502)的出气口与所述高压压缩腔的排气口相连通,在所述第二补气装置(502)的出气口和所述高压压缩腔的排气口之间设有所述辅助压缩单元。

4. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置(501)的出气口与所述中间补气口相连通,所述第二补气装置(502)的出气口连接在所述辅助压缩单元的进气口上,所述辅助压缩单元的排气口连接在所述第一补气装置(501)的出气口与所述中间补气口之间的补气管路上。

5. 根据权利要求2至4任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述压缩机单元还包括增容压缩腔,所述增容压缩腔与所述低压压缩腔并联。

6. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置(502)的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置(501)的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,所述第一辅助压缩单元的排气口和所述第二辅助压缩单元的排气口均连接在所述主路压缩单元的排气口上。

7. 根据权利要求1所述的制冷装置,其特征在于,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置(502)的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置(501)的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,所述第二辅助压缩单元的排气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上,所述第一辅助压缩单元的排气口连接在所述主路压缩单元的排气口上。

8. 根据权利要求6或7所述的制冷装置,其特征在于,所述主路压缩单元包括低压压缩

腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接;或者,所述主路压缩单元包括 2 个压缩腔,2 个压缩腔并联连接。

9. 根据权利要求 1 所述的制冷装置,其特征在于,在所述室内换热器(3)和所述室外换热器(2)之间的管路上还设有第三补气装置(503),所述第三补气装置(503)连接在所述室外换热器(2)和所述第二补气装置(502)之间,在所述第二补气装置(502)和第三补气装置(503)之间还设有第三节流装置(402),经所述第三补气装置(503)分离的气体流向所述主路压缩单元;在所述第一补气装置(501)与所述主路压缩单元之间的补气管路上,设有一个所述辅助压缩单元;在所述第二补气装置(502)和/或所述第三补气装置(503)与所述主路压缩单元之间的补气管路上,设有一个所述辅助压缩单元。

10. 根据权利要求 9 所述的制冷装置,其特征在于,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,所述第二补气装置(502)的出气口与在所述中间补气口相连通;所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元;所述第一补气装置(501)的出气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上,所述第一辅助压缩单元的排气口连接在所述高压压缩腔的排气口上;所述第三补气装置(503)的出气口连接在所述第二辅助压缩单元的进气口上,所述第二辅助压缩单元的排气口连接在所述第二补气装置(502)的出气口与所述中间补气口之间的补气管路上。

11. 根据权利要求 9 所述的制冷装置,其特征在于,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元;所述第一补气装置(501)的出气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上,所述第二补气装置(502)的出气口连接在所述第二辅助压缩单元的进气口上,所述第三补气装置(503)的出气口连接在所述第三辅助压缩单元的进气口上;所述第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元的排气口均连接在所述主路压缩单元的排气口上。

12. 根据权利要求 2 至 4 任一项所述的制冷装置,其特征在于,所述低压压缩腔的排气量为 V_a ,所述高压压缩腔的排气量为 V_b ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.5 至 1.0。

13. 根据权利要求 12 所述的制冷装置,其特征在于, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.75 至 0.9。

14. 根据权利要求 2 所述的制冷装置,其特征在于,所述低压压缩腔的排气量为 V_a ,所述辅助压缩单元的排气量为 V_c ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中,当所述制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.25;或者当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.45。

15. 根据权利要求 14 所述的制冷装置,其特征在于,当所述制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.15;或者,当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.1 至 0.3。

16. 根据权利要求 3 或 4 所述的制冷装置,其特征在于,所述低压压缩腔的排气量为 V_a ,所述辅助压缩单元的排气量为 V_c ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中,当所述制冷装置用于热泵

型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.45; 或者, 当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.65。

17. 根据权利要求 16 所述的制冷装置, 其特征在于, 当所述制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.3; 或者, 当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.12 至 0.5。

18. 根据权利要求 6 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述主路压缩单元的排气量为 V_a , 所述第一辅助压缩单元的排气量为 V_c , 所述第二辅助压缩单元为 V_b ; 制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物; 其中, 当所述制冷装置用于热泵型空调时, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.45, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.25; 或者, 当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.65, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.45。

19. 根据权利要求 16 所述的制冷装置, 其特征在于, 当所述制冷装置用于热泵型空调时, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.3, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.15; 或者, 当所述制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.12 至 0.5, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.1 至 0.3。

20. 根据权利要求 1、2、3、4、6、7、9、10 或 11 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述补气装置为闪发器或者中间换热器。

21. 根据权利要求 1、2、3、4、6 或 7 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述第二补气装置(502)与所述室外换热器(2)之间还设有第三节流装置(403)。

22. 根据权利要求 9、10 或 11 所述的制冷装置, 其特征在于, 所述第三补气装置(503)与所述室外换热器(2)之间还设有第四节流装置(404)。

制冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷系领域,特别地,涉及一种制冷装置。

背景技术

[0002] 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不同用户需求。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,可以提高低温制热量和 COP,同时对降低压缩机排气温度有一定帮助。但现有技术对能力的提升或能效的提升幅度有限,对高压级排气温度的降低幅度也有限。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种制冷装置,以解决现有采用双级或准二级压缩中间补气增焓技术效率低的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种制冷装置,包括依次相连通的室外换热器、压缩机单元、室内换热器和补气装置,补气装置包括第一补气装置和第二补气装置,在室内换热器和室外换热器之间的管路上,设有依次相连通的第一补气装置和第二补气装置;其中,在室内换热器和第一补气装置之间设有第一节流装置,第一补气装置和第二补气装置之间设有第二节流装置;压缩机单元包括主路压缩单元和辅助压缩单元,经第一补气装置和第二补气装置分离的气体均流向主路压缩单元;在第一补气装置和/或第二补气装置与主路压缩单元之间的补气管路上,设有辅助压缩单元。

[0005] 进一步地,主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,低压压缩腔和高压压缩腔串联连接,在低压压缩腔和高压压缩腔之间设有中间补气口,第二补气装置的出气口与中间补气口相连通,第一补气装置的出气口与高压压缩腔的排气口相连通,在第一补气装置的出气口和高压压缩腔的排气口之间设有辅助压缩单元。

[0006] 进一步地,主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,低压压缩腔和高压压缩腔串联连接,在低压压缩腔和高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置的出气口与中间补气口上相连通,第二补气装置的出气口与高压压缩腔的排气口相连通,在第二补气装置的出气口和高压压缩腔的排气口之间设有辅助压缩单元。

[0007] 进一步地,主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,低压压缩腔和高压压缩腔串联连接,在低压压缩腔和高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置的出气口与中间补气口相连通,第二补气装置的出气口连接在辅助压缩单元的进气口上,辅助压缩单元的排气口连接在第一补气装置的出气口与中间补气口之间的补气管路上。

[0008] 进一步地,压缩机单元还包括增容压缩腔,增容压缩腔与低压压缩腔并联。

[0009] 进一步地,辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,第一辅助压缩单元的排气口和第二辅助压缩单元的排气口均连接在主路压缩单元的排气口上。

[0010] 进一步地,辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,第二辅助压缩单元的排气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,第一辅助压缩单元的排气口连接在主路压缩单元的排气口上。

[0011] 进一步地,主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,低压压缩腔和高压压缩腔串联连接;或者,主路压缩单元包括 2 个压缩腔,2 个压缩腔并联连接。

[0012] 进一步地,在室内换热器和室外换热器之间的管路上还设有第三补气装置,第三补气装置连接在室外换热器和第二补气装置之间,在第二补气装置和第三补气装置之间还设有第三节流装置,经第三补气装置分离的气体流向主路压缩单元;在第一补气装置与主路压缩单元之间的补气管路上,设有一个辅助压缩单元;在第二补气装置和 / 或第三补气装置与主路压缩单元之间的补气管路上,设有一个辅助压缩单元。

[0013] 进一步地,主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,低压压缩腔和高压压缩腔串联连接,在低压压缩腔和高压压缩腔之间设有中间补气口,第二补气装置的出气口与在中间补气口相通;辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元;第一补气装置的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,第一辅助压缩单元的排气口连接在高压压缩腔的排气口上;第三补气装置的出气口连接在第二辅助压缩单元的进气口上,第二辅助压缩单元的排气口连接在第二补气装置的出气口与中间补气口之间的补气管路上。

[0014] 进一步地,辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元;第一补气装置的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,第二补气装置的出气口连接在第二辅助压缩单元的进气口上,第三补气装置的出气口连接在第三辅助压缩单元的进气口上;第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元的排气口均连接在主路压缩单元的排气口上。

[0015] 进一步地,低压压缩腔的排气量为 V_a ,高压压缩腔的排气量为 V_b ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.5 至 1.0。

[0016] 进一步地, V_b 与 V_a 的比值范围为 0.75 至 0.9。

[0017] 进一步地,低压压缩腔的排气量为 V_a ,辅助压缩单元的排气量为 V_c ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中,当制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.25;或者当制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.05 至 0.45。

[0018] 进一步地,当制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.15;或者,当制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.1 至 0.3。

[0019] 进一步地,低压压缩腔的排气量为 V_a ,辅助压缩单元的排气量为 V_c ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物;其中,当制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.07 至 0.45;或者,当制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.65。

[0020] 进一步地,当制冷装置用于热泵型空调时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.08 至 0.3;或者,当制冷装置用于空气源热泵热水器时, V_c 与 V_a 的比值范围为 0.12 至 0.5。

[0021] 进一步地,主路压缩单元的排气量为 V_a ,第一辅助压缩单元的排气量为 V_c ,第二

辅助压缩单元为 Vb ;制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物 ;其中,当制冷装置用于热泵型空调时,Vb 与 Va 的比值范围为 0.07 至 0.45,Vc 与 Va 的比值范围为 0.05 至 0.25 ;或者,当制冷装置用于空气源热泵热水器时,Vb 与 Va 的比值范围为 0.08 至 0.65,Vc 与 Va 的比值范围为 0.05 至 0.45。

[0022] 进一步地,当制冷装置用于热泵型空调时,Vb 与 Va 的比值范围为 0.08 至 0.3,Vc 与 Va 的比值范围为 0.07 至 0.15 ;或者,当制冷装置用于空气源热泵热水器时,Vb 与 Va 的比值范围为 0.12 至 0.5,Vc 与 Va 的比值范围为 0.1 至 0.3。

[0023] 进一步地,补气装置为闪发器或者中间换热器。

[0024] 进一步地,第二补气装置与室外换热器之间还设有第三节流装置。

[0025] 进一步地,第三补气装置与室外换热器之间还设有第四节流装置。

[0026] 本发明具有以下有益效果 :

[0027] 通过多级节流和多级补气进一步降低了室内换热器入口比焓,同时提高了压缩机单元的补气量,使得能力和能效得到了提升,降低了压缩机单元的排气温度。

[0028] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0029] 构成本申请的一部分的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 :

[0030] 图 1 是根据本发明的制冷装置的第一循环实施例的示意图 ;

[0031] 图 2 是根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的示意图 ;

[0032] 图 3 是根据本发明的制冷装置的第一循环实施例的第一改变实施例示意图 ;

[0033] 图 4 是根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的第一改变实施例示意图 ;

[0034] 图 5 是根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的第二改变实施例示意图 ;

[0035] 图 6 是根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的第三改变实施例示意图 ;

[0036] 图 7 是根据本发明的制冷装置的第三循环实施例的示意图 ;

[0037] 图 8 是根据本发明的制冷装置的第一循环实施例的第二改变实施例示意图 ;

[0038] 图 9 是根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的第四改变实施例示意图 ;

[0039] 图 10 是根据本发明的制冷装置的第三循环实施例的第一改变实施例示意图 ;

[0040] 图 11 是中根据本发明的制冷装置的第二循环实施例的第一压缩机单元示意图 ;
以及

[0041] 图 12 是根据本发明的制冷装置的第三循环实施例的的第一压缩机单元示意图。

[0042] 附图中的附图标记如下 :1、压缩单元 ;101、第一压缩机单元 ;102、第二压缩机单元 ;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 ;403、第三节流装置 ;404、第四节流装置 ;501、第一补气装置 ;502、第二补气装置 ;503、第三补气装置 ;601、第一气液分离器 ;602、第二气液分离器 ;7、室外单元 ;8、室内单元。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定

和覆盖的多种不同方式实施。

[0044] 如图 1 至图 6、图 8 和图 9 所示,本发明的制冷装置包括依次相连通的室外换热器 2、压缩机单元和室内换热器 3 和补气装置,所述补气装置包括第一补气装置 501 和第二补气装置 502,在所述室内换热器 3 和所述室外换热器 2 之间的管路上,设有依次相连通的所述第一补气装置 501 和所述第二补气装置 502;在所述室内换热器 3 和所述第一补气装置 501 之间设有第一节流装置 401,所述第一补气装置 501 和所述第二补气装置 502 之间设有第二节流装置 402;所述压缩机单元包括主路压缩单元和辅助压缩单元,经所述第一补气装置 501 和所述第二补气装置 502 分离的气体均流向所述主路压缩单元;在所述第一补气装置 501 和 / 或所述第二补气装置 502 与所述主路压缩单元之间的补气管路上,设有所述辅助压缩单元。室内单元 8 包括室内换热器 3 等相关部件,室外单元 7 包括压缩机 1、室外换热器 2 和气液分离器 6 等相关部件。

[0045] 如图 11 (a) 所示,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第二补气装置 502 的出气口与所述中间补气口相连通,第一补气装置 501 的出气口与所述高压压缩腔的排气口相连通,在所述第一补气装置 501 的出气口和所述高压压缩腔的排气口之间设有所述辅助压缩单元。

[0046] 如图 11 (b) 所示,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置 501 的出气口与所述中间补气口上相连通,第二补气装置 502 的出气口与所述高压压缩腔的排气口相连通,在所述第二补气装置 502 的出气口和所述高压压缩腔的排气口之间设有所述辅助压缩单元。

[0047] 如图 11 (c) 所示,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接,在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口,第一补气装置 501 的出气口与所述中间补气口相连通,所述第二补气装置 502 的出气口连接在所述辅助压缩单元的进气口上,所述辅助压缩腔的排气口连接在所述第一补气装置 501 的出气口与所述中间补气口之间的补气管路上。

[0048] 如图 11 (d)、(e)、(f) 所示,所述压缩机单元还包括增容压缩腔,所述增容压缩腔与所述低压压缩腔并联。

[0049] 如图 11(g)所示,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置 502 的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置 501 的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,所述第一辅助压缩单元的排气口和所述第二辅助压缩单元的排气口均连接在所述主路压缩单元的排气口上。

[0050] 如图 11(j)所示,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元,第二补气装置 502 的出气口连接第二辅助压缩单元的进气口上,第一补气装置 501 的出气口连接在第一辅助压缩单元的进气口上,所述第二辅助压缩单元的排气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上,所述第一辅助压缩单元的排气口连接在所述主路压缩单元的排气口上。

[0051] 如图 11 (i)、(l) 所示,所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔,所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接;或者,如图 11 (h)、(k)所示,所述主路压缩单元包括

2 个压缩腔, 2 个压缩腔并联连接。

[0052] 如图 2 所示的系统循环中的压缩机单元实施例中的图 11 (a)、(b)、(c) 中与 A 入口连接的压缩腔作为低压级, 其排气量为 V_a , 低压压缩腔排气进入的压缩腔作为高压级, 其排气量为 V_b , 图 11 (a) 中与 B 入口连接的压缩腔以及图 11 (b) 和 (c) 中与 C 入口连接的压缩腔作为辅助压缩腔, 其排量为 V_c 。

[0053] 如图 2 所示的系统循环中的压缩机单元实施例中的图 11 (g) 中与 A 入口、B 入口和 C 入口连接的压缩腔的排量分别对应为 V_a 、 V_b 和 V_c 。

[0054] 当制冷装置系统采用制冷剂为 R410A、R290、R32、含有 R32 与 R1234ze 的混合物或含有 R32 与 R1234yf 的混合物, 图 11 (a)、(b)、(c) 和 (g) 所示压缩机单元实施例中排量比实施例如下:

[0055] 图 11 (a)、(b) 和 (c) 中, V_b/V_a 比值范围为 0.5 至 1.0, 进一步优化范围为 0.75 至 0.9。

[0056] 图 11 (a) 中, 用于热泵型空调时, V_c/V_a 比值范围为 0.05 至 0.25, 进一步优化范围为 0.07 至 0.15; 用于空气源热泵热水器时, V_c/V_a 比值范围为 0.05 至 0.45, 进一步优化范围为 0.1 至 0.3。

[0057] 图 11 (b) 和 (c) 中, 用于热泵型空调时, V_c/V_a 比值范围为 0.07 至 0.45, 进一步优化范围为 0.08 至 0.3; 用于空气源热泵热水器时, V_c/V_a 比值范围为 0.08 至 0.65, 进一步优化范围为 0.12 至 0.5。

[0058] 图 11 (g) 中, 用于热泵型空调时, V_c/V_a 比值范围为 0.05 至 0.25, 进一步优化范围为 0.07 至 0.15; 用于空气源热泵热水器时, V_c/V_a 比值范围为 0.05 至 0.45, 进一步优化范围为 0.1 至 0.3。

[0059] 图 11 (g) 中, 用于热泵型空调时, V_b/V_a 比值范围为 0.07 至 0.45, 进一步优化范围为 0.08 至 0.3; 用于空气源热泵热水器时, V_b/V_a 比值范围为 0.08 至 0.65, 进一步优化范围为 0.12 至 0.5。

[0060] 在其中一个实施例中, 如图 7、图 11 所示, 在所述室内换热器 3 和所述室外换热器 2 之间的管路上还设有第三补气装置 503, 所述第三补气装置 503 连接在所述室外换热器 2 和所述第二补气装置 502 之间, 在所述第二补气装置 502 和第三补气装置 503 之间还设有第三节流装置 403, 经所述第三补气装置 503 分离的气体流向所述主路压缩单元; 在所述第一补气装置 501 与所述主路压缩单元之间的补气管路上, 设有一个所述辅助压缩单元; 在所述第二补气装置 502 和 / 或所述第三补气装置 503 与所述主路压缩单元之间的补气管路上, 设有一个所述辅助压缩单元。

[0061] 如图 12 (a) 所示, 所述主路压缩单元包括低压压缩腔和高压压缩腔, 所述低压压缩腔和所述高压压缩腔串联连接, 在所述低压压缩腔和所述高压压缩腔之间设有中间补气口, 所述第二补气装置 502 的出气口与在所述中间补气口相连通; 所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元和第二辅助压缩单元; 所述第一补气装置 501 的出气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上, 所述第一辅助压缩单元的排气口连接在所述高压压缩腔的排气口上; 所述第三补气装置 503 的出气口连接在所述第二辅助压缩单元的进气口上, 所述第二辅助压缩腔的排气口连接在所述第二补气装置 502 的出气口与所述中间补气口之间的补气管路上。

[0062] 如图 12 (b) 所示,所述辅助压缩单元包括第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元;所述第一补气装置 501 的出气口连接在所述第一辅助压缩单元的进气口上,所述第二补气装置 502 的出气口连接在所述第二辅助压缩单元的进气口上,所述第三补气装置 503 的出气口连接在所述第三辅助压缩单元的进气口上;所述第一辅助压缩单元、第二辅助压缩单元和第三辅助压缩单元的排气口均连接在所述主路压缩单元的排气口上。

[0063] 所述补气装置为闪发器或者中间换热器,如图 1 至图 3、图 7 至图 10 所示的实施例中,补气装置为闪发器;如图 4 所示,第一补气装置 501 为闪发器,第二补气装置为中间换热器;如图 5 所示,补气装置为中间换热器;如图 6 所示,第一补气装置 501 为中间换热器,第二补气装置为闪发器。

[0064] 图 1 为本发明的较优的一种系统循环方案,第一压缩机单元 101 排气经室内换热器 3 后,经第一节流装置 401 进入第一闪发器,第一闪发器分离出来的气体进入第一压缩机单元 101 的补气口,第一闪发器分离出来的液体经第二节流装置 402 进入第二闪发器,第二闪发器分离出来的气体进入第二压缩机单元 102,第二闪发器分离出来的液体经第三节流装置 403 后进入室外换热器 2 蒸发后进入第一压缩机单元 101。第一压缩机单元 101 为带有中间补气口的双转子压缩机或准二级涡旋压缩机,第二压缩机单元 102 为转子压缩机。经第一压缩机单元 101、第一气液分离器 601 进入该压缩机的制冷剂气体被压缩至中间压力与来自补气口的制冷剂气体混合并被进一步压缩后进入室内换热器 3,形成本发明所述的主路循环。经第二压缩机单元 102、第二气液分离器 602 进入该压缩机的制冷剂气体被压缩后与第一闪发器分离出来的气体混合后进入第一压缩机单元 101 的补气口,然后汇入主路循环。与现有技术相比,三级节流两级闪发过冷进一步降低了室内换热器入口比焓,同时提高了第一压缩机单元 101 的补气量,使得能力和能效均得到明显提升,同时第一压缩机单元 101 的排气温度也降低。

[0065] 图 2 为本发明的另一种较优的系统循环方案,第一压缩机单元 101 的排气经 D 出口进入室内换热器 3,经第一节流装置 401 进入第一闪发器,第一闪发器分离出来的气体进入第一压缩机单元 101 的 C 入口,第一闪发器分离出来的液体经第二节流装置 402 进入第二闪发器,第二闪发器分离出来的气体进入第一压缩机单元 101 的 B 入口,第二闪发器分离出来的液体经第三节流装置 403 后进入室外换热器 2 蒸发后进入压缩机单元的 A 入口。

[0066] 需要说明是,当该制冷装置为热泵型空调时,该制冷装置还设有四通阀。在制热工况下,室内换热器 3 为冷凝器,在制冷工况下,室内换热器 3 为蒸发器。当该制冷装置为空气能热泵热水器时,室内换热器为冷凝器。

[0067] 第一压缩机单元 101 的内部可由 3 个或 4 个压缩腔组成,这些压缩腔与压缩机单元的 A、B、C 入口和 D 出口形成图 11 (a) 至图 11 (l) 的连接关系。图 11 (a) 至图 11 (f) 为双级压缩中间补气与机械过冷耦合实施例,图 11 (g)、(h) 为单级压缩两级机械过冷例子,图 11 (i) 为双级压缩两级机械过冷实施例,图 11 (j) 至 (l) 为单级或双级压缩两级机械过冷中间补气实施例。前述系统循环方案均通过两级过冷进一步降低蒸发入口比焓从而达到提高能力和能效的目的,同时也降低了压缩机单元的混合排气温度。

[0068] 图 3 为图 1 所示的制冷系统循环的一种改变,与图 1 不同的是,第二压缩机单元 102 的排气进入第一闪发器,有利于降低补气过热度。

[0069] 图 4 至图 6 为图 2 所示系统循环的三种改变,第一闪发器和 / 或第二闪发器被置换成中间换热器。

[0070] 图 1 至图 6 所示系统循环中的制冷剂从室内换热器 3 出来后均经过两次过冷而降低了室外换热器 2 入口的比焓,而图 7 所示系统循环对室外换热器出来的制冷剂进行三次过冷,依次类推可以构建由 $N (\geq 3)$ 个闪发器和 / 或中间换热器串联的系统循环,对室外换热器出来的制冷剂进行 N 次过冷。图 12 (a) 和 (b) 是图 7 中的压缩机单元内部组成和连接关系示例。

[0071] 图 8 是图 1 所示的制冷系统中第三节流装置取消或节流装置为电子膨胀阀全开时的特例。

[0072] 图 9 是图 2 所示的制冷系统中第三节流装置取消或第三节流装置为电子膨胀阀全开时的特例,图 9 所示的制冷系统中的压缩机单元可以是图 11 中除 (a) 和 (d) 外的其他任意一种形式。

[0073] 图 10 是图 7 所示的制冷系统中第四节流装置取消或第四节流装置为电子膨胀阀全开时的特例。

[0074] 图 8 至图 10 所示的制冷系统使得进入室内换热器的制冷剂达到或近似为饱和液体,最大程度地提高了单位质量制冷剂的吸热量和降低压缩比功。

[0075] 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节流装置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。

[0076] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0077] 本发明所述制冷装置用于热泵场合可以显著提高制热量和性能系数,用于空调场合可以显著提高制冷量和能效比,同时均能明显降低高压级排气温度或混合排气温度。

[0078] 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。

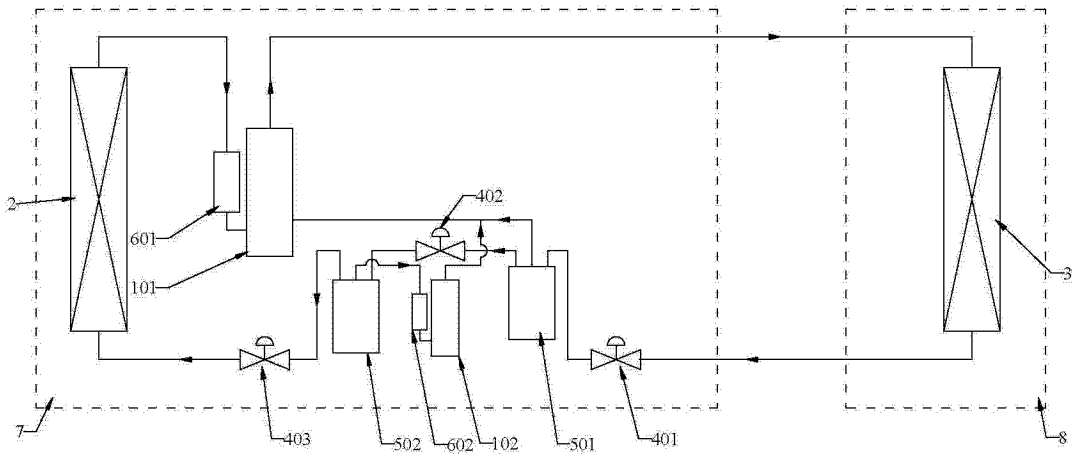


图 1

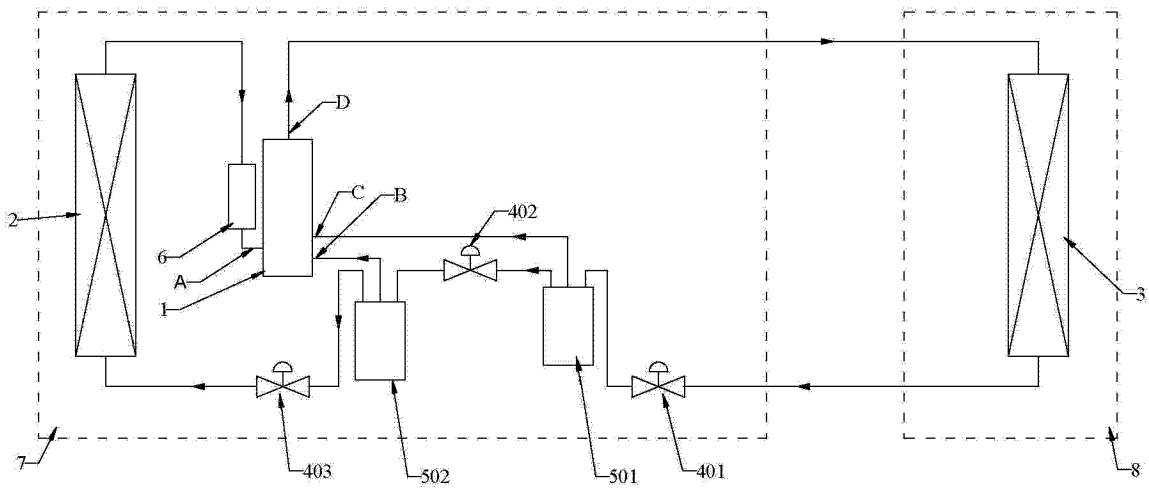


图 2

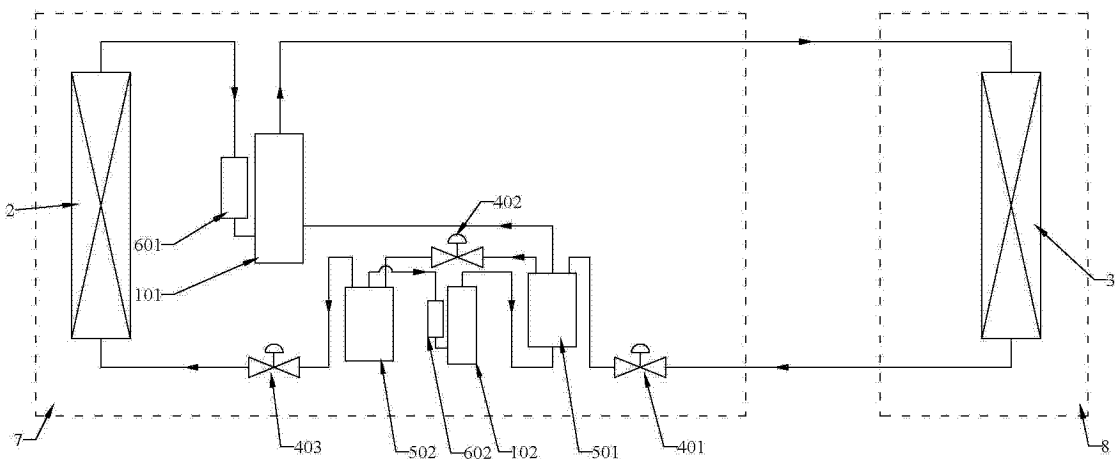


图 3

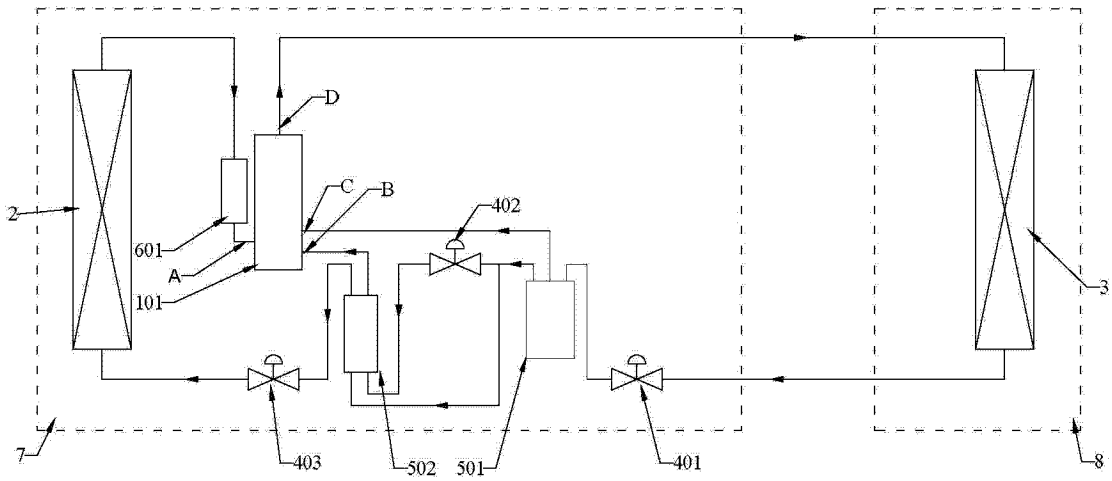


图 4

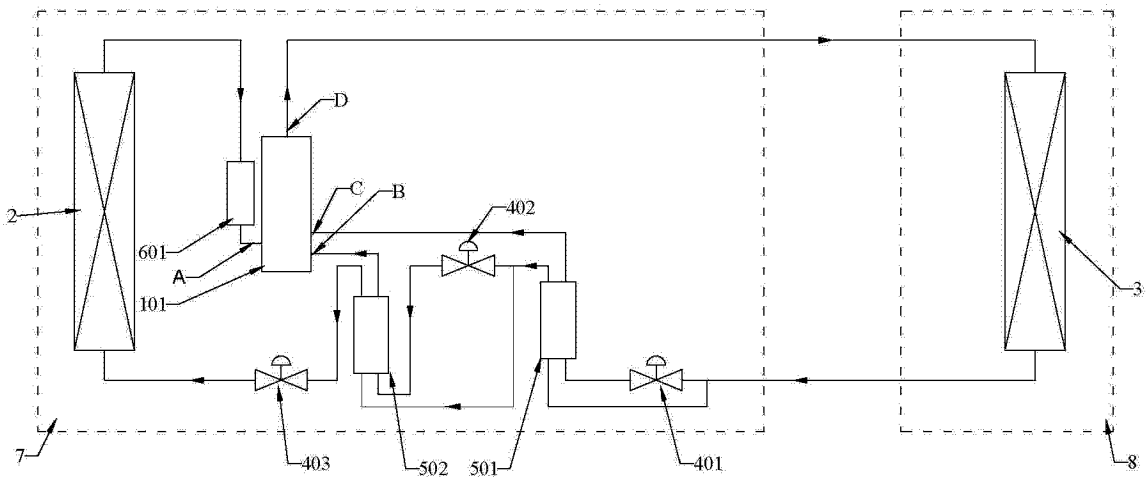


图 5

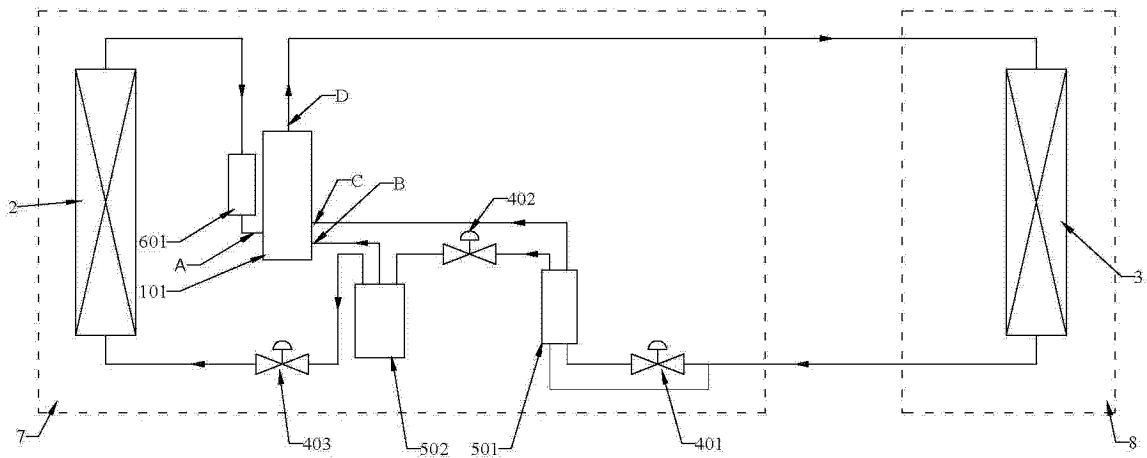


图 6

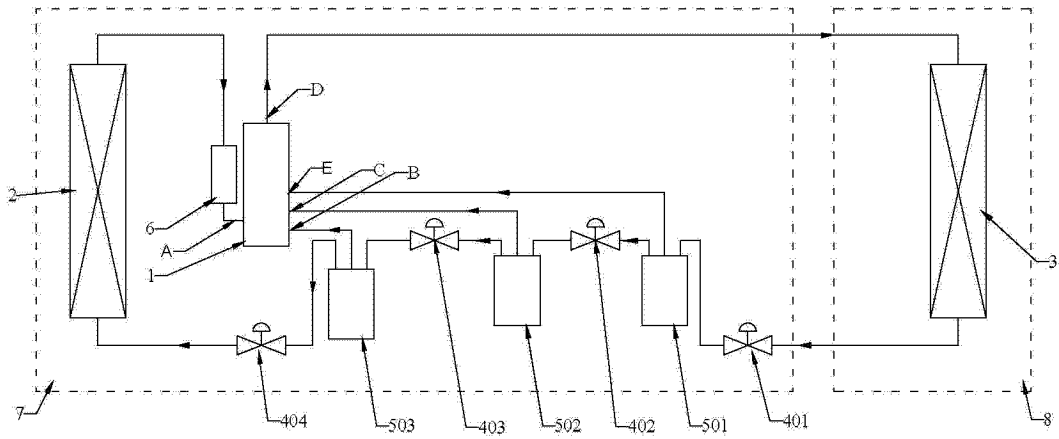


图 7

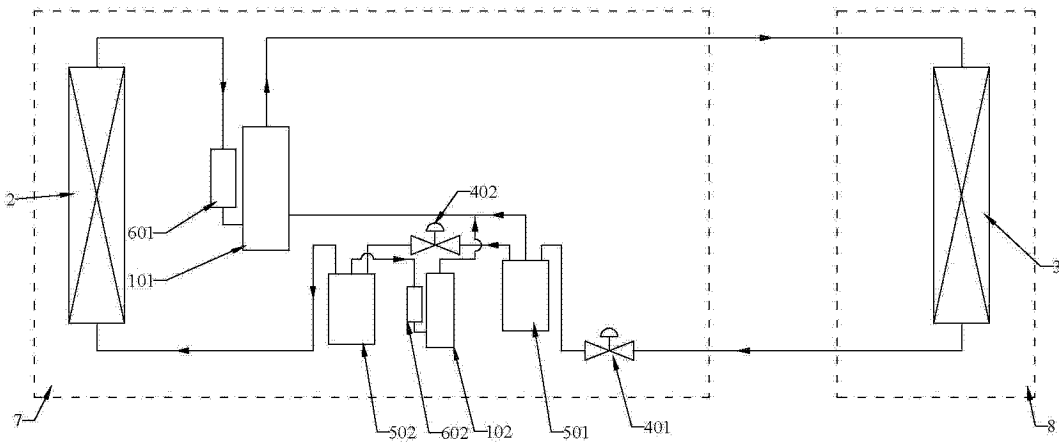


图 8

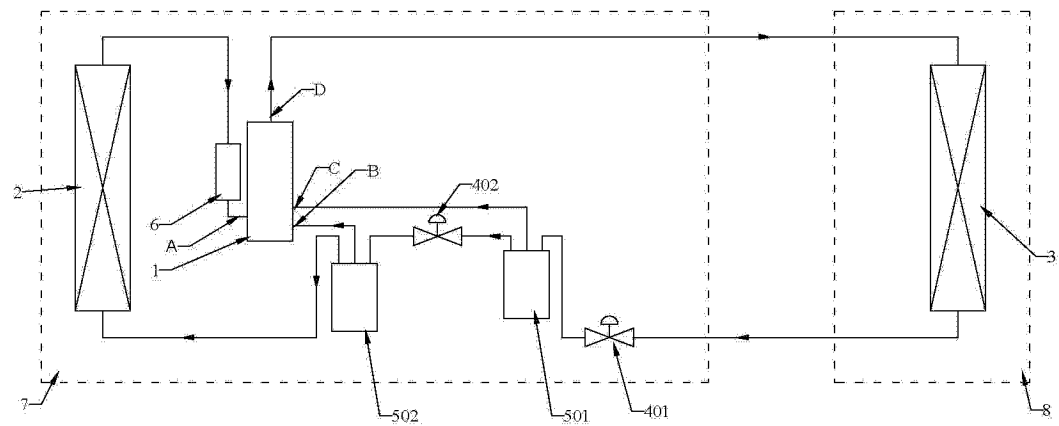


图 9

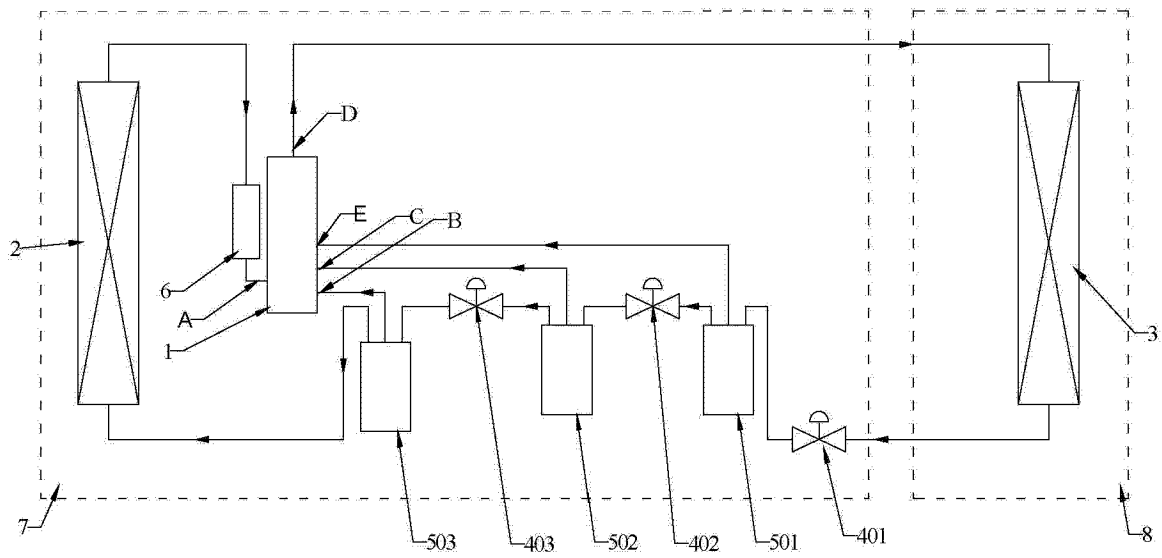


图 10

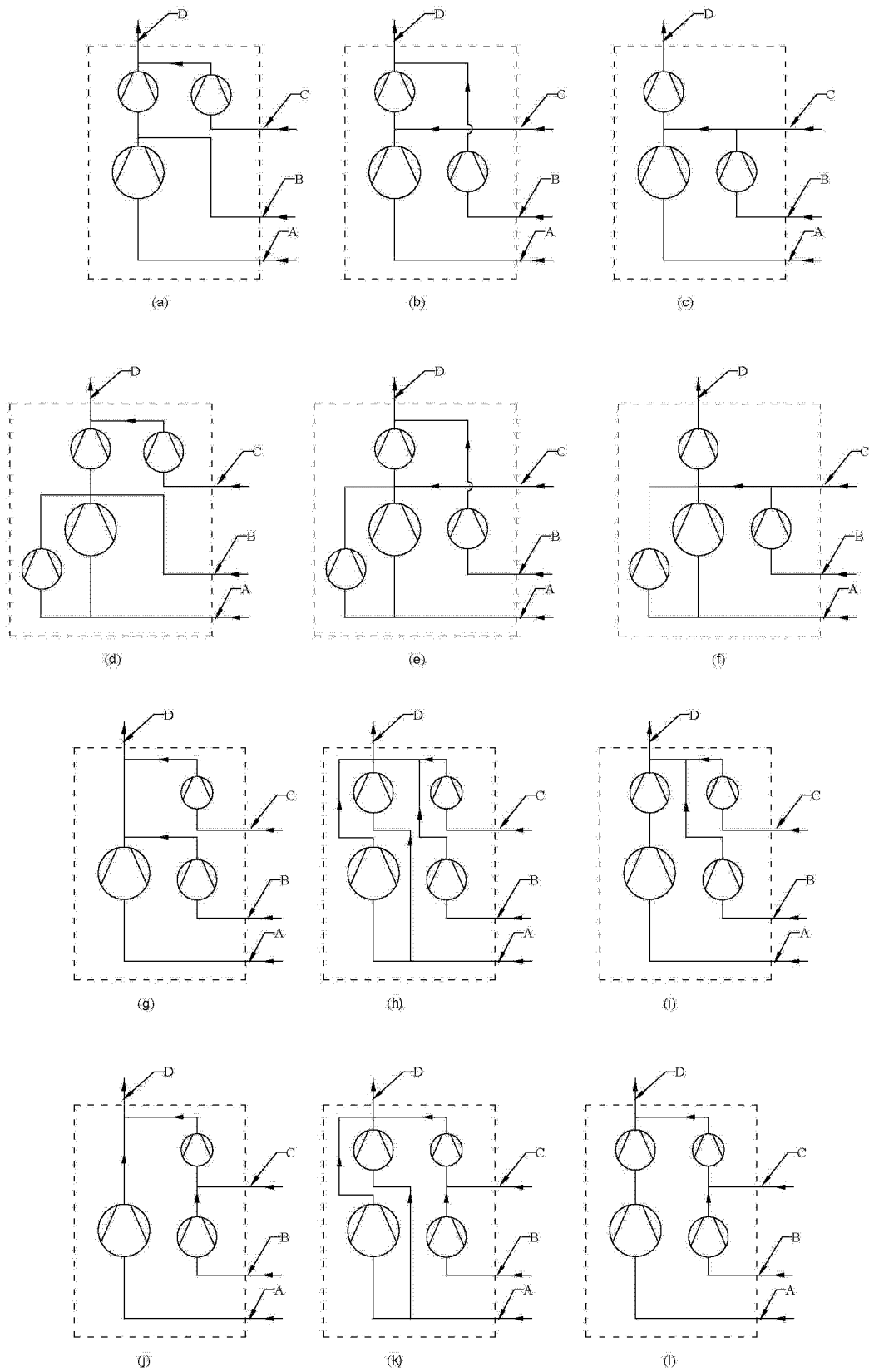


图 11

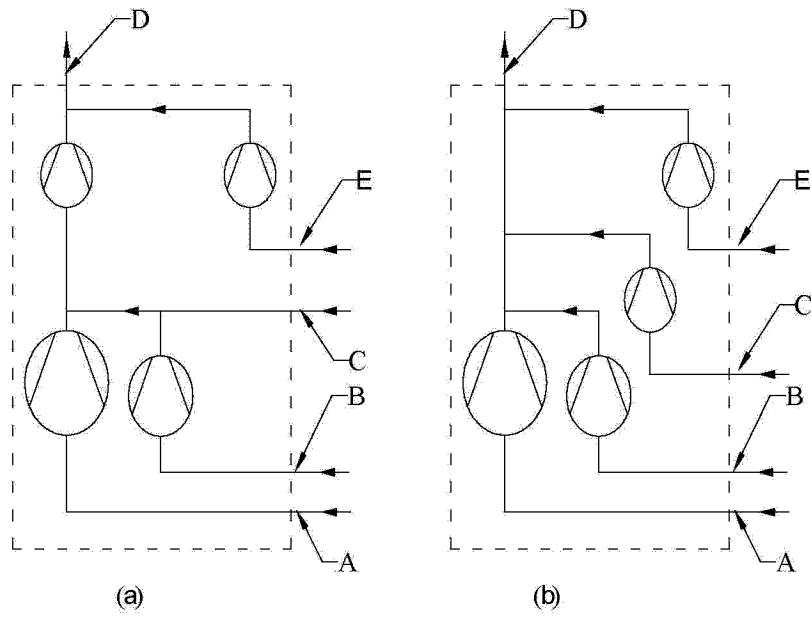


图 12