



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103822319 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310013773.9

(22)申请日 2013.01.15

(30)优先权数据

101142994 2012.11.16 TW

(73)专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县竹东镇中兴路四段
195号

(72)发明人 粘世和 赵令裕

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 11/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 2757042 Y,2006.02.08,

JP 特开2002-340450 A,2002.11.27,

CN 101095015 A,2007.12.26,

TW 201219726 A1,2012.05.16,

J.Ji et al.Performance of multi-
functional domestic heat-pump system.
《Applied Energy》.2004,第80卷第307-326页.

审查员 王孜方

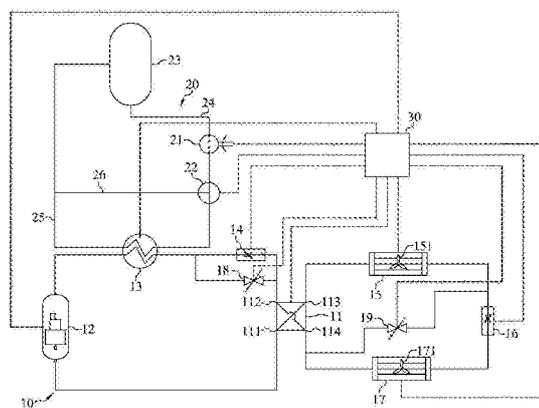
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

热泵空调系统及其控制方法

(57)摘要

一种热泵空调系统,包括一四方阀,其具有
相连通的一第一接口、一第二接口、一第三接口
及一第四接口。第一接口、一压缩机、一第一热交
换器、一第一膨胀装置及第二接口依次串连,第
三接口、一第二热交换器、一第二膨胀装置、一第
三热交换器及第四接口依次串连。一第一旁通阀
与第一膨胀装置为并联配置的关系而连接于第
一热交换器与第二接口之间。一第二旁通阀与第
二膨胀装置及第三热交换器为并联配置的关系
而连接于第三热交换器与第四接口之间。一供液
系统连接第一热交换器。



1. 一种热泵空调系统,包括:

一冷媒循环系统,包括一四方阀、一压缩机、一第一热交换器、一第二热交换器、一第三热交换器、一第一膨胀装置及一第二膨胀装置,该四方阀包括相连通的一第一接口、一第二接口、一第三接口及一第四接口,该第一接口、该压缩机、该第一热交换器、该第一膨胀装置及该第二接口依次串连,该第三接口、该第二热交换器、该第二膨胀装置、该第三热交换器及该第四接口依次串连;

一第一旁通阀,与该第一膨胀装置为并联配置的关系而连接于该第一热交换器与该第二接口之间;

一第二旁通阀,与该第二膨胀装置及该第三热交换器为并联配置的关系而连接于该第三热交换器与该第四接口之间;以及

一供液系统,连接该第一热交换器;

其中,第一控制型态为冷气型态时,关闭该供液系统的泵浦、第一膨胀装置及该第二旁通阀;第二控制型态为暖气型态时,关闭该供液系统的泵浦、第一膨胀装置及该第二旁通阀;第三控制型态为热泵型态时,关闭该第一旁通阀及该第二膨胀装置;第四控制型态为热泵冷气复合型态时,关闭该第一膨胀装置及该第二旁通阀;第五控制型态为热泵暖气复合型态时,关闭该第一膨胀装置及该第二旁通阀;第六控制型态为热泵与部分冷气负载的复合型态时,关闭该第一旁通阀及该第二旁通阀。

2. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦以及连接于该泵浦的一进液管及一出液管,该出液管穿过该第一热交换器。

3. 如权利要求2所述的热泵空调系统,其特征在于,该供液系统还包括一储液装置,该进液管及该出液管分别连接该储液装置。

4. 如权利要求3所述的热泵空调系统,其特征在于,该供液系统还包括一三通线性阀及一辅助出液管,该三通线性阀连接于该出液管且介于该泵浦及该第一热交换器之间,该辅助出液管的一端连接于该三通线性阀,该辅助出液管的另一端连接于该第一热交换器与该储液装置之间的该出液管。

5. 如权利要求4所述的热泵空调系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括一控制装置,电性连接该四方阀、该压缩机、该第一热交换器、该第二热交换器、该第三热交换器、该第一膨胀装置、该第二膨胀装置、该第一旁通阀、该第二旁通阀、该泵浦及该三通线性阀。

6. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

7. 如权利要求1所述的热泵空调系统,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器。

8. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,包括:

关闭该供液系统、该第一膨胀装置及该第二旁通阀;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一旁通阀、该四方阀、该第二热交换器、该第二膨胀装置而至该第三热交换器,冷媒并自该第三热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,冷媒于该第二热交换器进行放热以及于该第三热交换器进行吸热。

9. 如权利要求8所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一

室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

10. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,包括:

关闭该供液系统、该第一膨胀装置及该第二旁通阀;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一旁通阀、该四方阀、该第三热交换器、该第二膨胀装置而至该第二热交换器,冷媒并自该第二热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,冷媒于该第二热交换器进行吸热以及于该第三热交换器进行放热。

11. 如权利要求10所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

12. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其步骤包括:

关闭该第一旁通阀及该第二膨胀装置;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一膨胀装置、该四方阀、该第二旁通阀而至该第二热交换器,冷媒并自该第二热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,该供液系统自该第一热交换器吸收冷媒的热能,冷媒于该第二热交换器进行吸热。

13. 如权利要求12所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

14. 如权利要求13所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

15. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,包括:

关闭该第一膨胀装置及该第二旁通阀;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一旁通阀、该四方阀、该第二热交换器、该第二膨胀装置而至该第三热交换器,冷媒并自该第三热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,该供液系统自该第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于该第二热交换器进行放热以及于该第三热交换器进行吸热。

16. 如权利要求15所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

17. 如权利要求15所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

18. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其步骤包括:

关闭该第一膨胀装置及该第二旁通阀;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一旁通阀、该四方阀、该第三热交换器、该第二膨胀装置而至该第二热交换器,冷媒并自该第二热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,该供液系统自该第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于该第二热交换器进行吸热以及于该第三热交换器进行放热。

19. 如权利要求18所述的热泵空调系统的控制方法,该控制方法还包括以一三通线性阀控制流体自该供液系统流经该第一热交换器的流量,以调整该供液系统自该第一热交换

器所吸收的冷媒的热能。

20. 如权利要求18所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

21. 如权利要求18所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

22. 一种如权利要求1所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,包括:

关闭该第一旁通阀及该第二旁通阀;以及

令冷媒由该压缩机依次流经该第一热交换器、该第一膨胀装置、该四方阀、该第三热交换器、该第二膨胀装置而至该第二热交换器,冷媒并自该第二热交换器经由该四方阀而流回该压缩机,其中,该供液系统自该第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于该第二热交换器以及于该第三热交换器进行吸热。

23. 如权利要求22所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

24. 如权利要求22所述的热泵空调系统的控制方法,其特征在于,该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

热泵空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵空调系统及其控制方法,特别是通过改变冷媒流向而达到不同热交换模式的热泵空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 热水、冷气与暖气,三者已成为人们日常生活中不可缺少的一部分,对大多数的人而言,热水由热泵装置所提供,冷气与暖气由空调机所提供。

[0003] 其中,热泵装置由一加热装置与一供水装置所组成,供水装置将水提供给加热装置,加热装置将水提升至特定温度后,再供人使用。

[0004] 置于空调机则至少具有一压缩机、一膨胀阀、一蒸发器、一冷凝器、一散热装置与一风扇。冷媒分别在蒸发器与冷凝器中进行热交换,并通过风扇的吹送,而将冷气或暖气供给人们。

[0005] 如上所述,现有的空调机与热泵装置,二者为两个各自独立的装置,在使用上或价格上皆有各自受限之处。对此,便有部份的厂商已开发结合有空调机及热泵的复合式热泵空调系统。详细来说,复合式热泵空调多具有三换向通阀、电子膨胀阀等设计,以通过改变冷媒的流向而使其运作状态于热泵、冷气与暖气之间切换。

[0006] 然而,在复合式热泵空调的运作过程中,当蒸气冷媒通过电子膨胀阀时,往往会发生压降过大或过度膨胀的状况,进而降低了系统的性能系数。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种热泵空调系统及其控制方法,以此避免压降过大或过度膨胀的状况发生,以提高系统的性能系数。

[0008] 本发明所公开的热泵空调系统,包括一冷媒循环系统、一第一旁通阀、一第二旁通阀及一供液系统。冷媒循环系统包括一四方阀、一压缩机、一第一热交换器、一第二热交换器、一第三热交换器、一第一膨胀装置及一第二膨胀装置。四方阀包括相连通的一第一接口、一第二接口、一第三接口及一第四接口。第一接口、压缩机、第一热交换器、第一膨胀装置及第二接口依次串连,第三接口、第二热交换器、第二膨胀装置、第三热交换器及第四接口依次串连。第一旁通阀与第一膨胀装置为并联配置的关系而连接于第一热交换器与第二接口之间。第二旁通阀与第二膨胀装置及第三热交换器为并联配置的关系而连接于第三热交换器与第四接口之间。供液系统连接第一热交换器。

[0009] 该供液系统还包括一泵浦以及连接于该泵浦的一进液管及一出液管,该出液管穿过该第一热交换器。该供液系统还包括一储液装置,该进液管及该出液管分别连接该储液装置。该供液系统还包括一三通线性阀及一辅助出液管,该三通线性阀连接于该出液管且介于该泵浦及该第一热交换器之间,该辅助出液管的一端连接于该三通线性阀,该辅助出液管的另一端连接于该第一热交换器与该储液装置之间的该出液管。所述热泵空调系统还包括一控制装置,电性连接该四方阀、该压缩机、该第一热交换器、该第二热交换器、该第三

热交换器、该第一膨胀装置、该第二膨胀装置、该第一旁通阀、该第二旁通阀、该泵浦及该三通线性阀。

[0010] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器。

[0011] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭供液系统、第一膨胀装置及第二旁通阀。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一旁通阀、四方阀、第二热交换器、第二膨胀装置而至第三热交换器,冷媒并自第三热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,冷媒于第二热交换器进行放热以及于第三热交换器进行吸热。

[0012] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0013] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭供液系统、第一膨胀装置及第二旁通阀。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一旁通阀、四方阀、第三热交换器、第二膨胀装置而至第二热交换器,冷媒并自第二热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,冷媒于第二热交换器进行吸热以及于第三热交换器进行放热。

[0014] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0015] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭第一旁通阀及第二膨胀装置。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一膨胀装置、四方阀、第二旁通阀而至第二热交换器,冷媒并自第二热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,供液系统自第一热交换器吸收冷媒的热能,冷媒于第二热交换器进行吸热。

[0016] 该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0017] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭第一膨胀装置及第二旁通阀。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一旁通阀、四方阀、第二热交换器、第二膨胀装置而至第三热交换器,冷媒并自第三热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,供液系统自第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于第二热交换器进行放热以及于第三热交换器进行吸热。

[0018] 该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

[0019] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0020] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭第一膨胀装置及第二旁通阀。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一旁通阀、四方阀、第三热交换器、第二膨胀装置而至第二热交换器,冷媒并自第二热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,供液系统自第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于第二

热交换器进行吸热以及于第三热交换器进行放热。

[0021] 该控制方法还包括以一三通线性阀控制流体自该供液系统流经该第一热交换器的流量,以调整该供液系统自该第一热交换器所吸收的冷媒的热能量。

[0022] 该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

[0023] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0024] 本发明所公开的热泵空调系统的控制方法,其包括,提供上述的热泵空调系统。接着,关闭第一旁通阀及第二旁通阀。接着,令冷媒由压缩机依次流经第一热交换器、第一膨胀装置、四方阀、第三热交换器、第二膨胀装置而至第二热交换器,冷媒并自第二热交换器经由四方阀而流回压缩机。其中,供液系统自第一热交换器吸收冷媒的热能,且冷媒于第二热交换器以及于第三热交换器进行吸热。

[0025] 该供液系统还包括一泵浦、一储液装置、一进液管及一出液管,该进液管及该出液管同时连接该泵浦及该储液装置,该出液管穿过该第一热交换器,且该泵浦运转而令该储液装置内的液体流经该第一热交换器而吸收冷媒的热能。

[0026] 该第二热交换器包括一室外风扇,该第三热交换器包括一室内风扇。

[0027] 根据上述发明所公开的热泵空调系统及其控制方法,通过第一旁通阀与第一膨胀装置为并联配置的关系而连接于第一热交换器与第二接口之间,且第二旁通阀与第二膨胀装置、第三热交换器为并联配置的关系而连接于第三热交换器与第四接口之间。如此一来,当热泵空调系统调整冷媒流向而进行各种型态之运作时,将可避免冷媒产生不必要的压降的情况发生。藉此,以提升热泵空调系统的整体系统效率。

[0028] 有关本提案的特征、实作与功效,兹配合图式作最佳实施例详细说明如下。

附图说明

[0029] 图1是根据本发明的一实施例的热泵空调系统的结构配置图。

[0030] 图2是根据图1的热泵空调系统的第一控制型态示意图。

[0031] 图3是根据图1的热泵空调系统的第二控制型态示意图。

[0032] 图4是根据图1的热泵空调系统的第三控制型态示意图。

[0033] 图5是根据图1的热泵空调系统的第四控制型态示意图。

[0034] 图6是根据图1的热泵空调系统的第五控制型态示意图。

[0035] 图7是根据图1的热泵空调系统的第六控制型态示意图。

[0036] 附图标记说明

[0037] I 热泵空调系统

	10	冷媒循环系统
	11	四方阀
	111	第一接口
	112	第二接口
	113	第三接口
	114	第四接口
	12	压缩机
	13	第一热交换器
	14	第一膨胀装置
	15	第二热交换器
	151	室外风扇
[0038]	16	第二膨胀装置
	17	第三热交换器
	171	室内风扇
	18	第一旁通阀
	19	第二旁通阀
	20	供液系统
	21	泵浦
	22	三通线性阀
	23	储液装置
	24	进液管
	25	出液管
	26	辅助出液管
	30	控制装置

具体实施方式

[0039] 请参照图1,图1是根据本发明的一实施例的热泵空调系统的结构配置图。

[0040] 本实施例的热泵空调系统1包括一冷媒循环系统10、一第一旁通阀18、一第二旁通阀19及一供液系统20。冷媒循环系统10用以供冷媒循环流通。冷媒循环系统10包括一四方阀11、一压缩机12、一第一热交换器13、一第二热交换器15、一第三热交换器17、一第一膨胀装置14及一第二膨胀装置16。本实施例的第一热交换器13可以是一液体热交换器,即第一热交换器13内的冷媒会是与液态的流体(例如水)进行热交换。本实施例的第二热交换器15

可以是设置于室外的一气体热交换器,第二热交换器15可包括一室外风扇151,第二热交换器15内的冷媒会是与气态的流体(例如室外风扇151运转所产生的气流)进行热交换。本实施例的第三热交换器17可以是设置于室内的一气体热交换器,第三热交换器17可包括一室内风扇171,即第三热交换器17内的冷媒会是与气态的流体(例如室内风扇171运转所产生的气流)进行热交换。上述的第一膨胀装置14及第二膨胀装置16可以是但不限于膨胀阀或毛细管。

[0041] 四方阀11(又名四通阀, four-way valve)包括相连通的一第一接口111、一第二接口112、一第三接口113及一第四接口114。

[0042] 第一接口111、压缩机12、第一热交换器13、第一膨胀装置14及第二接口112通过一冷媒管路而依次串连。此外,第三接口113、第二热交换器15、第二膨胀装置16、第三热交换器17及第四接口114也通过一冷媒管路而依次串连。

[0043] 第一旁通阀18连接于第一热交换器13与第二接口112之间,且第一旁通阀18与第一膨胀装置14为并联配置的关系。详细来说,第一旁通阀18的一端连接第一热交换器13,第一旁通阀18的另一端连接第二接口112,第一热交换器13内的冷媒可选择性的经由第一膨胀装置14或第一旁通阀18而流至第二接口112。

[0044] 第二旁通阀19连接于第三热交换器17与第四接口114之间,且第二旁通阀19与第二膨胀装置16、第三热交换器17为并联配置的关系。详细来说,第二旁通阀19的一端连接于第二热交换器15与第二膨胀装置16之间的冷媒管路,第二旁通阀19的另一端连接第四接口114。

[0045] 供液系统20还可包括一泵浦(pump)21、一进液管24、一出液管25及一储液装置23。泵浦21以是但不限于一变频泵浦或一定频泵浦。储液装置23可用以储存液体,例如水。进液管24及出液管25连接于泵浦21,且进液管24及出液管25同时连接于储液装置23。出液管25穿过第一热交换器13。泵浦21驱动液体于第一热交换器13与储液装置23之间循环流动,以使液体对第一热交换器13内的冷媒进行热交换。

[0046] 此外,供液系统20还可包括一三通线性阀22及一辅助出液管26。三通线性阀22连接于出液管25,且三通线性阀22介于泵浦21及第一热交换器13之间。辅助出液管26的一端连接于三通线性阀22,辅助出液管26的另一端连接于第一热交换器13与储液装置23之间的出液管25。三通线性阀22用以对由泵浦21流向第一热交换器13的流体进行分流,以调整流入第一热交换器13进行热交换的流体的流量。

[0047] 此外,本实施例的热泵空调系统1还可包括一控制装置30。控制装置30电性连接四方阀11、压缩机12、第一热交换器13、第二热交换器15、第三热交换器17、第一膨胀装置14、第二膨胀装置16、第一旁通阀18、第二旁通阀19、泵浦21及三通线性阀22。控制装置30用以控制热泵空调系统1内的各元件的运作。

[0048] 接着,将针对本发明的热泵空调系统1的各种控制型态进行说明。

[0049] 请接着参照图2,图2是根据图1的热泵空调系统的第一控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第一控制型态以冷气型态为例。

[0050] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭供液系统20的泵浦21、第一膨胀装置14及第二旁通阀19。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一旁通阀18、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第三接口113、第二热交换

器15、第二膨胀装置16而至第三热交换器17,冷媒并自第三热交换器17经由四方阀11的第四接口114、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0051] 其中,由于泵浦21关闭,因此冷媒流经第一热交换器13时并未进行热交换。当冷媒流经第二热交换器15时,冷媒进行放热而使得第二热交换器15的室外风扇151将热风排出于室外。当冷媒流经第三热交换器17时,冷媒进行吸热而使得第三热交换器17的室内风扇171排出冷风至室内而提供冷气的需求。

[0052] 当上述本实施例的热泵空调系统1在冷气型态时,由于冷媒流经第一热交换器13时并未进行热交换,使得冷媒由第一热交换器13流出时的状态为高温高压气态。并且,冷媒由第一热交换器13流至第二热交换器15的过程通过第一旁通阀18而不需通过第一膨胀装置14,因此高温高压气态的冷媒并不会产生不必要的压降而造成系统效率降低。以实际实验量测可获得本实施例的热泵空调系统1于冷气型态时的性能系数(C.O.P)为3.62,而将第一旁通阀18取消设置的对照组的热泵空调系统在冷气型态时进行量测,对照组的热泵空调系统的性能系数(C.O.P)仅只有2.564。因此,经由上述实验可知本发明的热泵空调系统1的设计确实可有效提升系统的性能系数。

[0053] 请接着参照图3,图3是根据图1的热泵空调系统的第二控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第二控制型态系以暖气型态为例。

[0054] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭供液系统20的泵浦21、第一膨胀装置14及第二旁通阀19。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一旁通阀18、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第四接口114、第三热交换器17、第二膨胀装置16而至第二热交换器15,冷媒并自第二热交换器15经由四方阀11的第三接口113、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0055] 其中,由于泵浦21关闭,因此冷媒流经第一热交换器13时并未进行热交换。当冷媒流经第三热交换器17时,冷媒进行放热而使得第三热交换器17的室内风扇171排出热风至室内而提供暖气的需求。当冷媒流经第二热交换器15时,冷媒进行吸热而使得第二热交换器15的室外风扇151排出冷风至室外。

[0056] 当上述本实施例的热泵空调系统1在暖气型态时,由于冷媒流经第一热交换器13时并未进行热交换,使得冷媒由第一热交换器13流出时的状态为高温高压气态。并且,冷媒由第一热交换器13流至第三热交换器17的过程通过第一旁通阀18而不需通过第一膨胀装置14,因此高温高压气态的冷媒并不会产生不必要的压降而造成系统效率降低。

[0057] 请接着参照图4,图4是根据图1的热泵空调系统的第三控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第三控制型态以热泵型态为例。

[0058] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭第一旁通阀18及第二膨胀装置16。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一膨胀装置14、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第四接口114、第二旁通阀19至第二热交换器15,冷媒并自第二热交换器15经由四方阀11的第三接口113、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0059] 其中,泵浦21运转而使得供液系统20内的液体(如水)流经第一热交换器13而吸收冷媒的热能后储存于储液装置23,因此提升储液装置23内的液体的温度。以使液体进行升温而提供热液(如热水)的需求。当冷媒流经第二热交换器15时,冷媒进行吸热而使得第二

热交换器15的室外风扇151排出冷风至室外。

[0060] 当上述本实施例的热泵空调系统1在热泵型态时,由于冷媒由第一膨胀装置14流至第二热交换器15的过程通过第二旁通阀19而不需通过第二膨胀装置16,因此冷媒并不会产生不必要的压降而造成系统效率降低。以实际实验量测可获得本实施例的热泵空调系统1在热泵型态时的性能系数(C.O.P)为4.18,而将第二旁通阀19取消设置的对照组的热泵空调系统在热泵型态时进行量测,对照组的热泵空调系统的性能系数(C.O.P)仅只有2.8。因此,经由上述实验可知本发明的热泵空调系统1的设计确实可有效提升系统的性能系数。

[0061] 请接着参照图5,图5是根据图1的热泵空调系统的第四控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第四控制型态以热泵冷气复合型态为例。

[0062] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭第一膨胀装置14及第二旁通阀19。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一旁通阀18、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第三接口113、第二热交换器15、第二膨胀装置16而至第三热交换器17,冷媒并自第三热交换器17经由四方阀11的第四接口114、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0063] 其中,泵浦21运转而使得供液系统20内的液体(如水)流经第一热交换器13而吸收冷媒的热能后储存于储液装置23,藉以提升储液装置23内的液体的温度。以使液体进行升温而提供热液(如热水)的需求。此外,当冷媒流经第二热交换器15时,冷媒进行放热而使得第二热交换器15的室外风扇151排出热风于室外。当冷媒流经第三热交换器17时,冷媒进行吸热而使得第三热交换器17的室内风扇171排出冷风至室内而提供冷气的需求。

[0064] 请接着参照图6,图6是根据图1的热泵空调系统的第五控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第五控制型态以热泵暖气复合型态为例。

[0065] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭第一膨胀装置14及第二旁通阀19。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一旁通阀18、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第四接口114、第三热交换器17、第二膨胀装置16而至第二热交换器15,冷媒并自第二热交换器15经由四方阀11的第三接口113、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0066] 其中,泵浦21运转而使得供液系统20内的液体(如水)流经第一热交换器13而吸收冷媒的热能后储存于储液装置23,以提升储液装置23内的液体的温度。因此,以使液体进行升温而提供热液(如热水)的需求。此外,当冷媒流经第三热交换器17时,冷媒系进行放热而使得第三热交换器17的室内风扇171排出热风至室内而提供暖气的需求。当冷媒流经第二热交换器15时,冷媒进行吸热而使得第二热交换器15的室外风扇151排出冷风至室外。

[0067] 由于上述本实施例的热泵空调系统1同时提供热泵及暖气功能,因此为了避免暖气的效果不佳,更可通过三通线性阀22来调整供液系统20自第一热交换器13所吸收的冷媒的热能量。详细来说,若控制装置30感测供液系统20内流经第一热交换器13中的液体的温度过高或流量过大时,控制装置30可启动三通线性阀22,而使一部份的液体通过辅助出液管26流回储液装置23,而使另一部份的液体流向第一热交换器13中。以达到控制液体温度与流量的效果,更可因此分配热泵及暖气功能各别所需的热量的比例。

[0068] 请接着参照图7,图7是根据图1的热泵空调系统的第五控制型态示意图。本实施例的热泵空调系统的第六控制型态以热泵与部分冷气负载的复合型态为例。

[0069] 首先,提供上述的热泵空调系统1。接着,使控制装置30关闭第一旁通阀18及第二旁通阀19。接着,控制装置30控制冷媒由压缩机12依次流经第一热交换器13、第一膨胀装置14、四方阀11的第二接口112、四方阀11的第四接口114、第三热交换器17、第二膨胀装置16而至第二热交换器15,冷媒并自第二热交换器15经由四方阀11的第三接口113、四方阀11的第一接口111而流回压缩机12,以完成单一次的冷媒循环。

[0070] 其中,泵浦21运转而使得供液系统20内的液体(如水)流经第一热交换器13而吸收冷媒的热能后储存于储液装置23,以提升储液装置23内的液体的温度。以使液体进行升温而提供热液(如热水的需求。并且,因冷气需求并不高但却需维持提供大量热液的需求时,可通过冷媒于第三热交换器17与第二热交换器15分段吸热而达成上述需求。详细来说,当冷媒由第一膨胀装置14流至第三热交换器17时,冷媒进行部份的压降并于第三热交换器17内进行热交换而吸热,以使得第三热交换器17的室内风扇171排出冷风至室内而提供冷气部份负载的需求。接着,冷媒由第二膨胀装置16流至第二热交换器15时,冷媒再次进行压降并于第二热交换器15内再次进行热交换而吸热,以满足接下来供液系统20所需的热能需求。

[0071] 根据上述实施例的热泵空调系统及其控制方法,第一旁通阀与第一膨胀装置为并联配置的关系而连接于第一热交换器与第二接口之间,且第二旁通阀与第二膨胀装置、第三热交换器为并联配置的关系而连接于第三热交换器与第四接口之间。如此一来,当热泵空调系统调整冷媒流向而进行各种型态的运作时,将可避免冷媒产生不必要的压降的情况发生。因此,以提升热泵空调系统的整体系统效率。

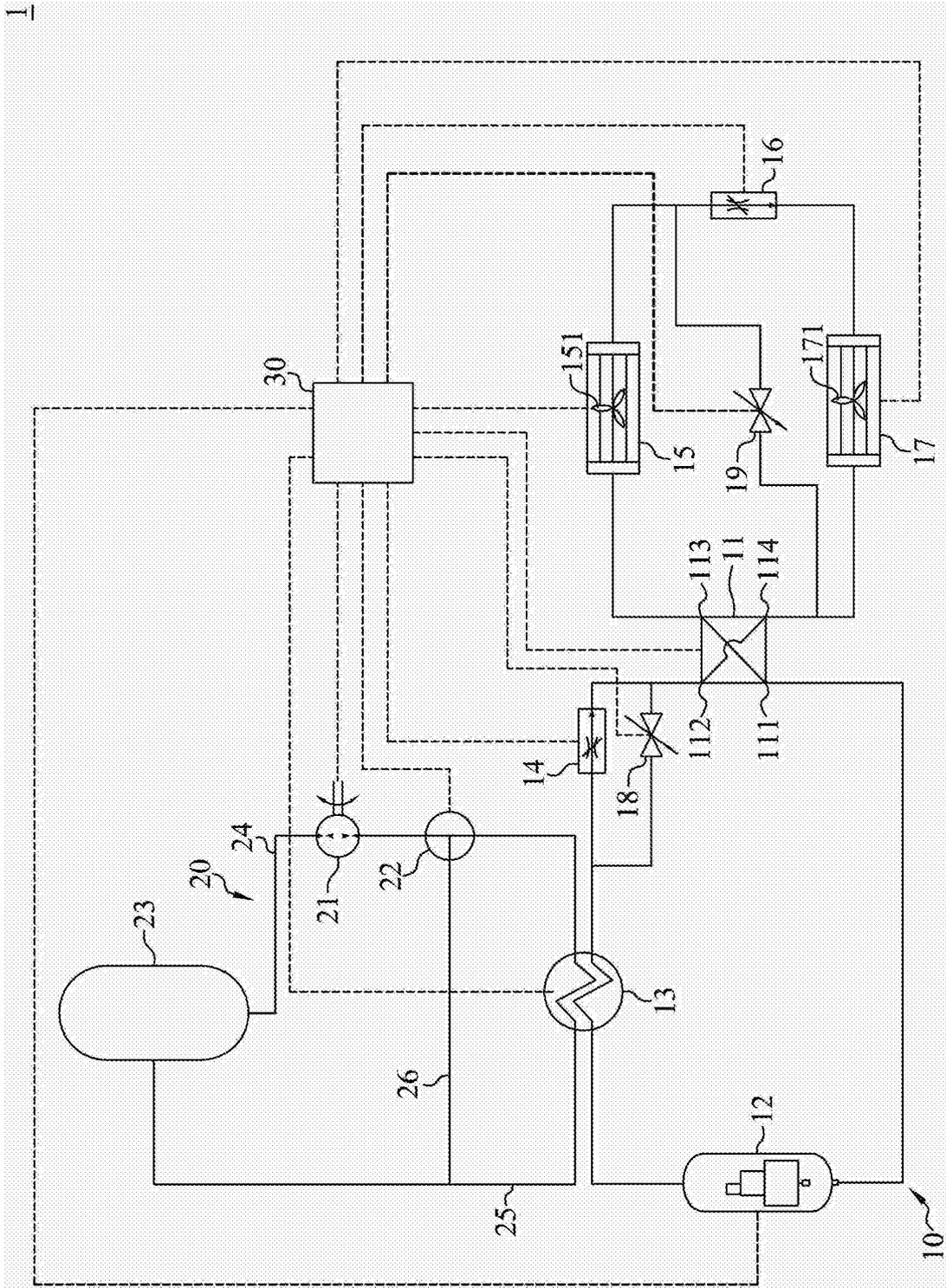


图1

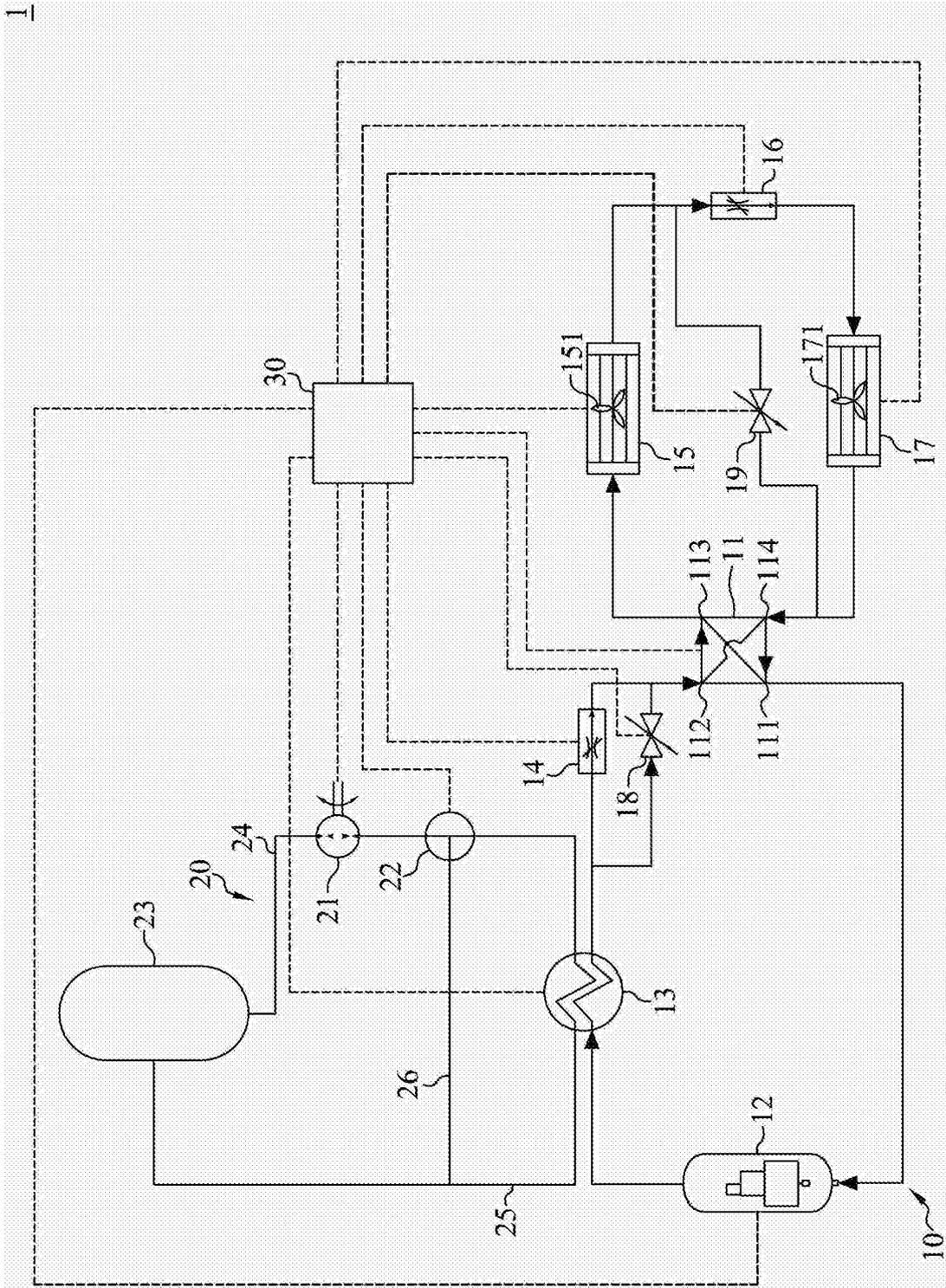


图2

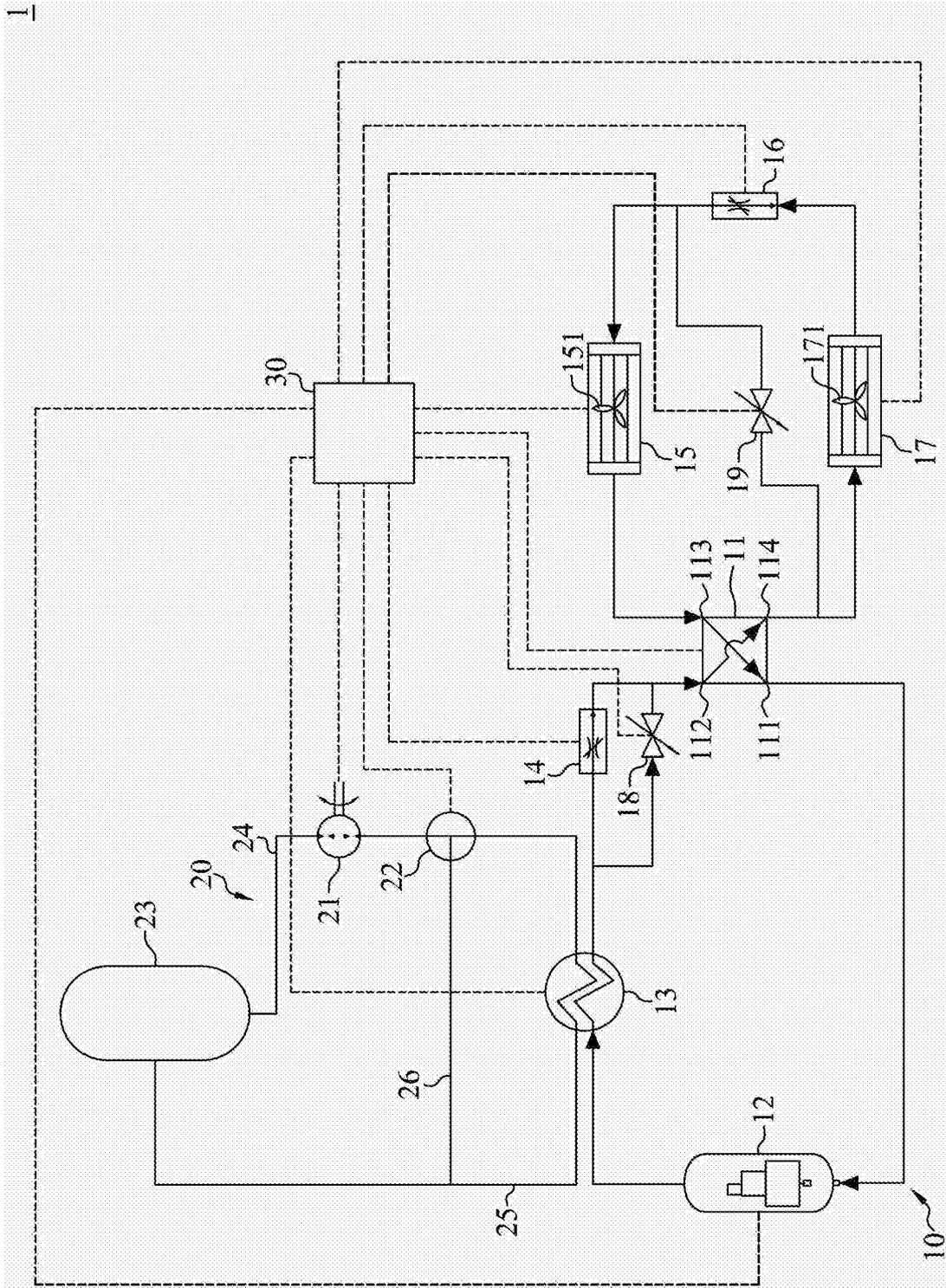


图3

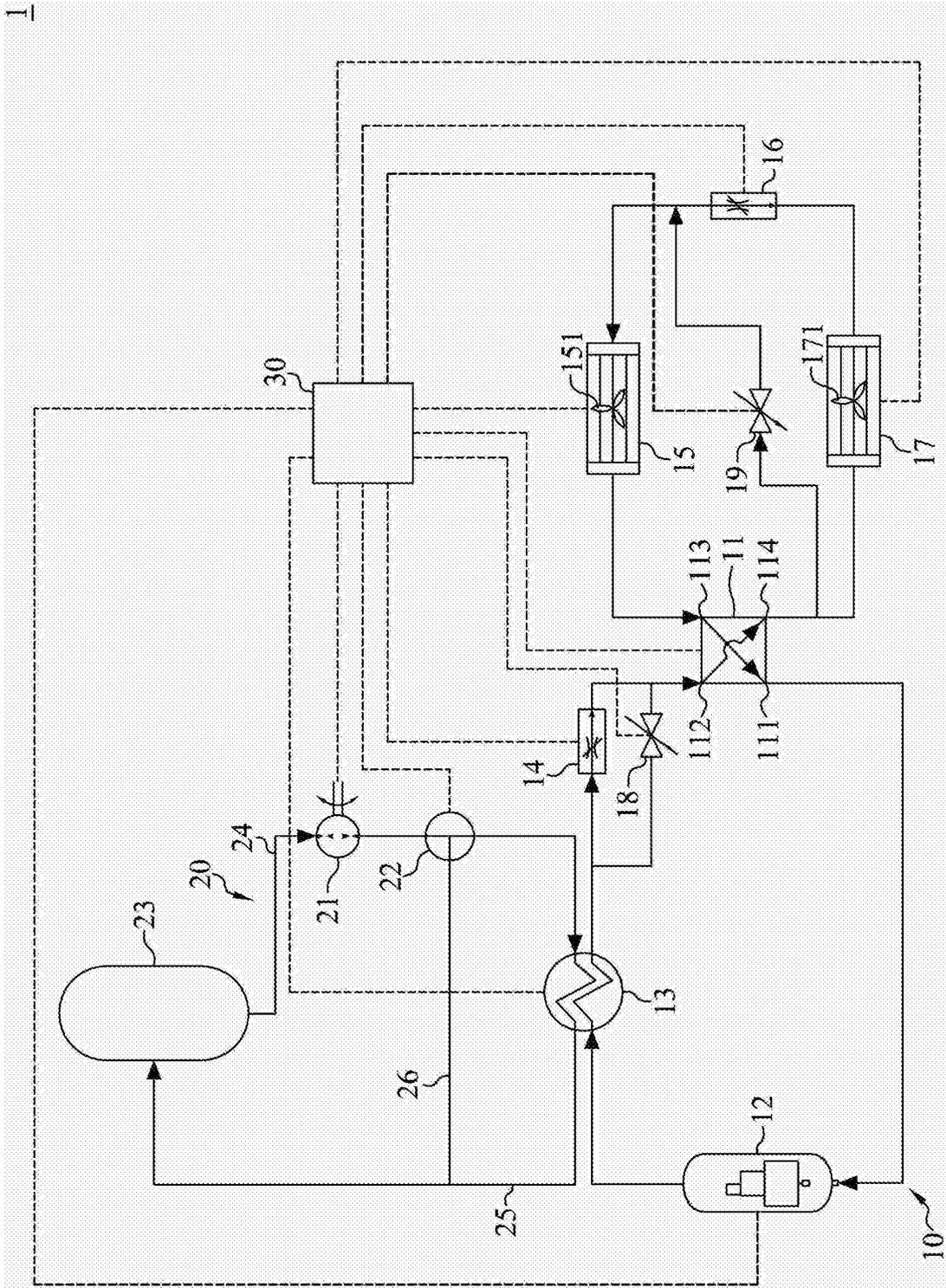


图4

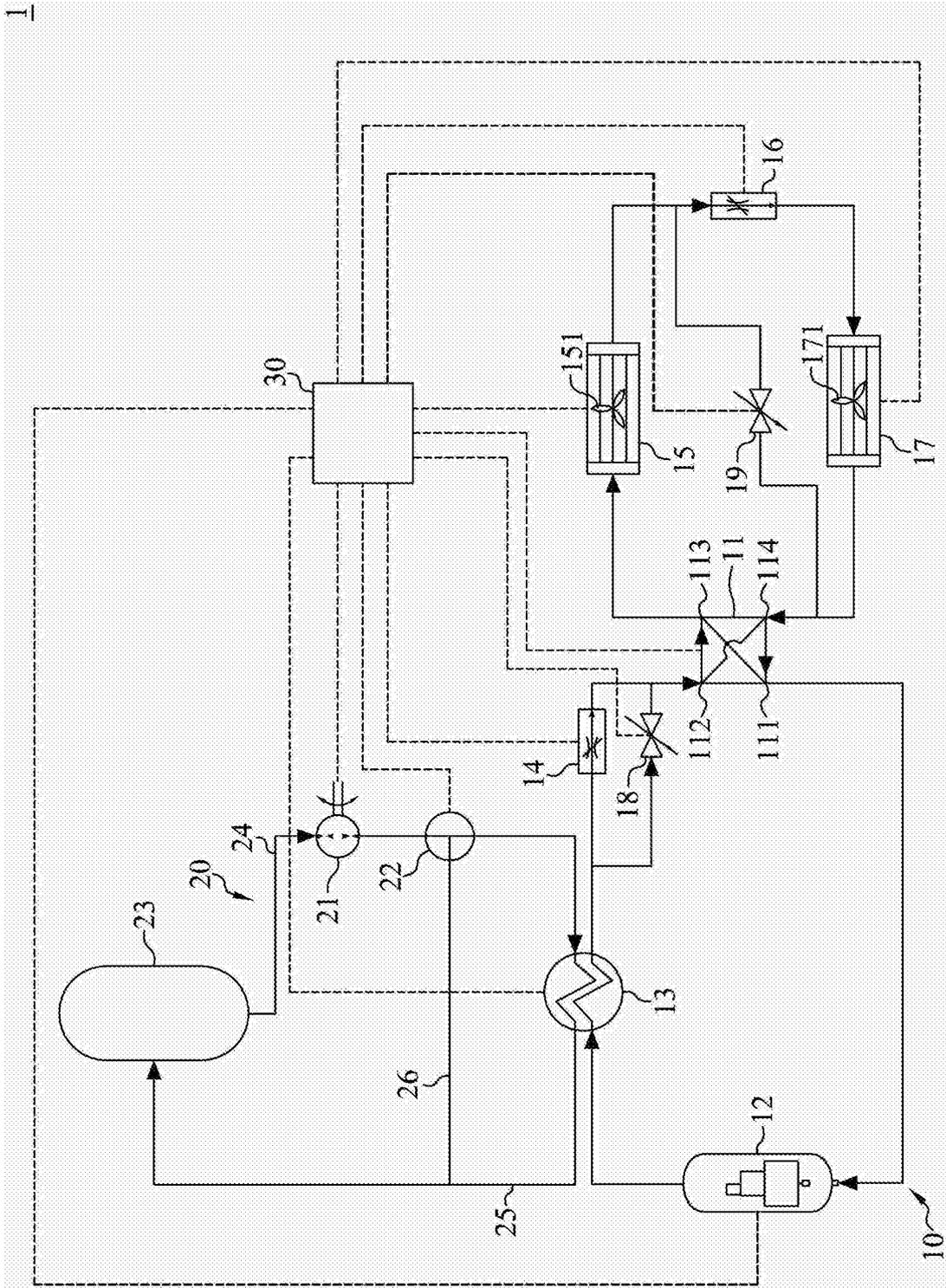


图5

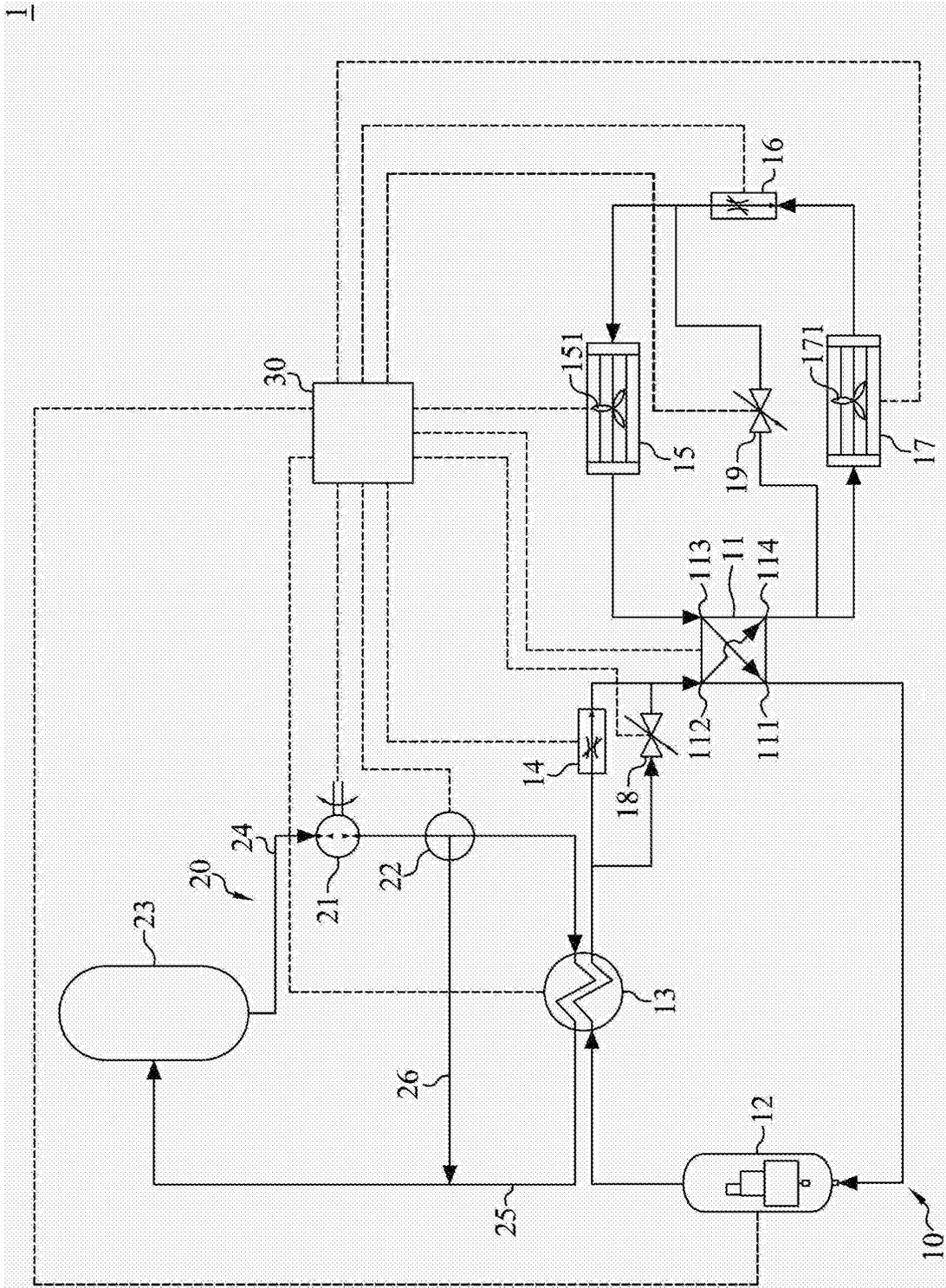


图6

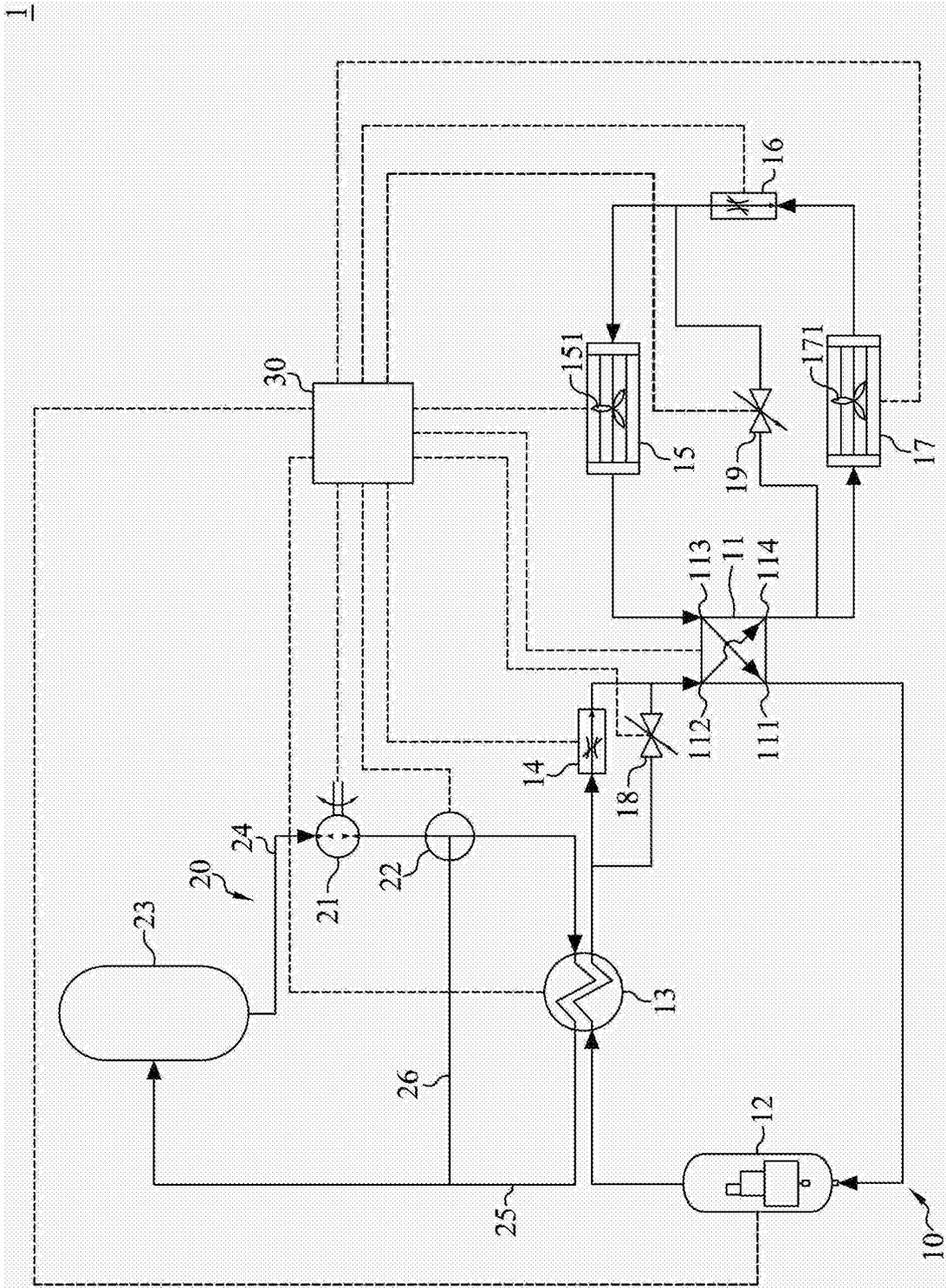


图7