



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101512249 B

(45) 授权公告日 2011.02.16

(21) 申请号 200780033452.8

(22) 申请日 2007.08.28

(30) 优先权数据

246151/2006 2006.09.11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.03.09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/066617 2007.08.28

(87) PCT申请的公布数据

W02008/032558 JA 2008.03.20

(73) 专利权人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 栗原利行 笠原伸一

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 方晓虹

(51) Int. Cl.

F25B 1/00(2006.01)

F25B 43/00(2006.01)

F25B 11/02(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2003-4316 A, 说明书全文.

JP 2005-214443 A, 2005.08.11, 说明书第 11 页段落 0061 至第 13 页段落 0072、附图 7-8.

审查员 刘淑静

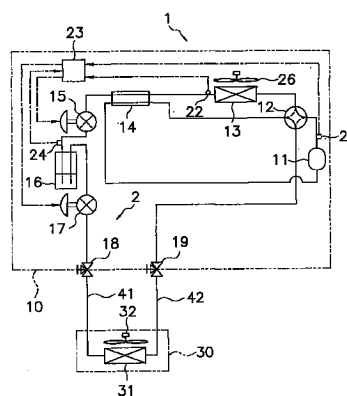
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

制冷装置

(57) 摘要

本发明的目的在于,在包括将压缩机构、散热器、过冷却器、第一膨胀阀、受液器、第二膨胀阀和蒸发器依次连接的制冷剂回路的制冷剂装置中,在制冷剂因第一膨胀阀的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,避免制冷剂成为临界点附近的状态。本发明的制冷装置(1、101、201、301)包括制冷剂回路和控制部(23、34a、34b、223),在制冷剂回路中,压缩机构(11)、散热器(13)、制冷剂冷却部(14、214)、第一膨胀机构(15)、受液器(16)、第二膨胀机构(17、33a、33b)、蒸发器(31、31a、31b)依次连接。控制部进行制冷剂冷却控制,利用制冷剂冷却部来冷却所述制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线附近的状态且不成为临界点附近的状态。



1. 一种制冷装置 (1、101、201、301), 其特征在于, 包括:
 - 压缩机构 (11), 该压缩机构 (11) 用于压缩制冷剂;
 - 散热器 (13), 该散热器 (13) 与所述压缩机构的制冷剂排出侧连接;
 - 第一膨胀机构 (15), 该第一膨胀机构 (15) 与所述散热器的出口侧连接;
 - 制冷剂冷却部 (14、214), 该制冷剂冷却部 (14、214) 配置在所述散热器的出口侧与所述第一膨胀机构的制冷剂流入侧之间;
 - 受液器 (16), 该受液器 (16) 与所述第一膨胀机构的制冷剂流出侧连接;
 - 第二膨胀机构 (17、33a、33b), 该第二膨胀机构 (17、33a、33b) 与所述受液器的出口侧连接;
 - 蒸发器 (31、31a、31b), 该蒸发器 (31、31a、31b) 与所述第二膨胀机构的制冷剂流出侧连接, 并与所述压缩机构的制冷剂吸入侧连接;
 - 高压压力传感器 (21), 该高压压力传感器 (21) 设于所述压缩机的排出侧;
 - 温度传感器 (22), 该温度传感器 (22) 设于所述散热器的低温侧;
 - 中间压压力传感器 (24), 该中间压压力传感器 (24) 设于所述第一膨胀机构与所述受液器之间;
 - 控制部 (23、223), 该控制部 (23、223) 具有基于所述温度传感器的温度信息以及所述高压压力传感器的压力信息而在制冷剂冷却控制与通常控制之间进行切换的控制切换装置,在所述通常控制中, 对所述第一膨胀机构及所述第二膨胀机构的开度进行控制, 以使 COP 提高,
在所述制冷剂冷却控制中, 对所述第一膨胀机构及所述第二膨胀机构进行控制, 以使所述中间压压力传感器 (24) 显示的压力成为 { 临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa) } 的压力以下, 由此使从所述第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线上的状态且不成为临界点附近的饱和状态, 并能够将所述受液器内的制冷剂状态维持在饱和状态。
2. 如权利要求 1 所述的制冷装置 (1、101), 其特征在于,
所述制冷剂冷却部是使在第一制冷剂配管中流动的制冷剂与在第二制冷剂配管中流动的制冷剂彼此进行热交换的内部热交换器 (14), 所述第一制冷剂配管将所述散热器的出口侧与所述第一膨胀机构的流入侧连接, 所述第二制冷剂配管将所述蒸发器的出口侧与所述压缩机构的制冷剂吸入侧连接。
3. 如权利要求 1 所述的制冷装置, 其特征在于, 在所述制冷剂冷却控制中, 当由所述温度传感器检测到的温度为规定温度以上时, 利用所述制冷剂冷却部来冷却所述制冷剂, 以使从所述第一膨胀机构流出的制冷剂成为饱和线上的状态, 并使所述制冷剂的压力成为 { 临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa) } 的压力以下。

制冷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷装置,尤其涉及制冷剂在制冷循环中成为超临界状态的制冷装置。

背景技术

[0002] 以往,公知有一种包括将压缩机、散热器、过冷却器、第一膨胀阀、受液器、第二膨胀阀和蒸发器依次连接的制冷剂回路的制冷装置(例如参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本专利特开平10-115470号公报(第5页右栏第40行~第6页左栏第45行,图8)

[0004] 然而,在这种制冷装置的制冷剂回路中,当制冷剂因第一膨胀阀的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,根据设置环境(例如在夏季出现过负载时等),该制冷剂有时会成为临界点附近的状态。在像这样制冷剂成为临界点附近的状态时,不仅会产生气穴,对上述构成零件造成不利影响,而且受液器的制冷剂的液面控制会变得很难,可能无法使制冷剂回路内的制冷剂保持适当的量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,在如上所述的制冷剂装置中,在制冷剂因第一膨胀阀等的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0006] 第一发明的制冷装置包括:压缩机构、散热器、第一膨胀机构、制冷剂冷却部、受液器、第二膨胀机构、蒸发器、以及控制部。压缩机构对制冷剂进行压缩。散热器与压缩机构的制冷剂排出侧连接。第一膨胀机构与散热器的出口侧连接。制冷剂冷却部配置在散热器的出口侧与第一膨胀机构的制冷剂流入侧之间。受液器与第一膨胀机构的制冷剂流出侧连接。第二膨胀机构与受液器的出口侧连接。蒸发器与第二膨胀机构的制冷剂流出侧连接,并与压缩机构的制冷剂吸入侧连接。控制部进行制冷剂冷却控制,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线附近的状态且不成为临界点附近的状态。

[0007] 在该制冷装置中,控制部进行制冷剂冷却控制,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线附近的状态且不成为临界点附近的状态。因此,在该制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0008] 第二发明的制冷装置是在第一发明的制冷装置中,制冷剂冷却部是使在第一制冷剂配管中流动的制冷剂与在第二制冷剂配管中流动的制冷剂彼此进行热交换的内部热交换器,第一制冷剂配管将散热器的出口侧与第一膨胀机构的流入侧连接,第二制冷剂配管将蒸发器的出口侧与压缩机构的制冷剂吸入侧连接。另外,在制冷剂冷却控制中,第一膨胀机构和第二膨胀机构受到控制,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线附近的状态且不成为临界点附近的状态。

[0009] 在该制冷装置中,制冷剂冷却部是内部热交换器。另外,在制冷剂冷却控制中,第一膨胀机构和第二膨胀机构受到控制,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂的状态成为饱和线附近的状态且不成为临界点附近的状态。因此,在该制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。另外,由于不需要设置冷冻器等外部冷却装置,因此可将制造成本抑制得较低。

[0010] 第三发明的制冷装置是在第一发明或者第二发明的制冷装置中,在制冷剂冷却控制中,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂成为饱和线附近的状态,并使制冷剂的压力成为{临界压力(MPa)-0.3(MPa)}的压力以下。

[0011] 在该制冷装置中,在制冷剂冷却控制中,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂成为饱和线附近的状态,并使制冷剂的压力成为{临界压力(MPa)-0.3(MPa)}的压力以下。因此,在该制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0012] 第四发明的制冷装置是在第三发明的制冷装置中,还包括温度检测部。温度检测部设置在散热器的出口附近或者第一膨胀机构的制冷剂流入口附近。另外,在制冷剂冷却控制中,当由温度检测部检测到的温度为规定温度以上时,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂成为饱和线附近的状态,并使制冷剂的压力成为{临界压力(MPa)-0.3(MPa)}的压力以下。

[0013] 在该制冷装置中,制冷剂冷却控制中,在由温度检测部检测到温度为规定温度以上时,利用制冷剂冷却部来冷却制冷剂,以使从第一膨胀机构流出的制冷剂成为饱和线附近的状态,并使制冷剂的压力成为{临界压力(MPa)-0.3(MPa)}的压力以下。因此,在该制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态,制冷剂可能成为临界点附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0014] 第五发明的制冷装置是在第一发明至第四发明的任一个制冷装置中,控制部具有控制切换装置。控制切换装置在制冷剂冷却控制与通常控制之间进行切换。此处所谓的“通常控制”,例如是优先考虑 COP 的控制等。

[0015] 在该制冷装置中,控制切换装置在制冷剂冷却控制与通常控制之间进行切换。因此,在该制冷装置中,还可执行兼顾了 COP 的控制。

[0016] 发明效果

[0017] 在第一发明至第三发明的制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0018] 在第四发明的制冷装置中,在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态,制冷剂可能成为临界点附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0019] 在第五发明的制冷装置中,还可执行兼顾了 COP 的控制。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明实施方式的空调装置的制冷剂回路图。

[0021] 图 2 是用于说明由本发明实施方式的空调装置的控制装置进行的制冷剂冷却控制的图。

[0022] 图 3 是变形例 (A) 的空调装置的制冷剂回路图。

- [0023] 图 4 是用于说明由变形例 (C) 的空调装置的控制装置进行的制冷剂冷却控制的图。
- [0024] 图 5 是变形例 (D) 的空调装置 (分体式) 的制冷剂回路图。
- [0025] 图 6 是变形例 (D) 的空调装置 (多联式) 的制冷剂回路图。
- [0026] (符号说明)
- [0027] 1、101、201、301 空调装置 (制冷装置)
- [0028] 11 压缩机 (压缩机构)
- [0029] 13 室外热交换器 (散热器)
- [0030] 14 内部热交换器 (制冷剂冷却部)
- [0031] 15 第一电动膨胀阀 (第一膨胀机构)
- [0032] 16 受液器
- [0033] 17、33a、33b 第二电动膨胀阀 (第二膨胀机构)
- [0034] 22 温度传感器 (温度检测部)
- [0035] 23、223 控制装置
- [0036] 31、31a、31b 室内热交换器 (蒸发器)
- [0037] 213 外部冷却装置 (制冷剂冷却部)

具体实施方式

[0038] < 空调装置的结构 >

[0039] 图 1 表示了本发明实施方式的空调装置 1 的概略制冷剂回路 2。

[0040] 该空调装置 1 是将二氧化碳作为制冷剂、并能进行制冷运行和供暖运行的空调装置, 主要包括: 制冷剂回路 2; 送风风扇 26、32; 控制装置 23; 高压压力传感器 21; 温度传感器 22; 以及中间压压力传感器 24 等。

[0041] 在制冷剂回路 2 中主要配备有: 压缩机 11、四通切换阀 12、室外热交换器 13、内部热交换器 14、第一电动膨胀阀 15、受液器 16、第二电动膨胀阀 17、以及室内热交换器 31, 如图 1 所示, 各装置通过制冷剂配管连接。

[0042] 在本实施方式中, 空调装置 1 是分体型的空调装置, 也可以说包括: 主要具有室内热交换器 31 和室内风扇 32 的室内单元 30; 主要具有压缩机 11、四通切换阀 12、室外热交换器 13、内部热交换器 14、第一电动膨胀阀 15、受液器 16、第二电动膨胀阀 17、高压压力传感器 21、温度传感器 22 和控制装置 23 的室外单元 10; 将室内单元 30 的制冷剂液体管等配管与室外单元 10 的制冷剂液体管等配管彼此连接的第一连通配管 41; 以及将室内单元 30 的制冷剂气体管等配管与室外单元 10 的制冷剂气体管等配管彼此连接的第二连通配管 42。另外, 室外单元 10 的制冷剂液体管等配管与第一连通配管 41 通过室外单元 10 的第一截止阀 18 连接, 室外单元 10 的制冷剂气体管等配管与第二连通配管 42 通过室外单元 10 的第二截止阀 19 连接。

[0043] (1) 室内单元

[0044] 室内单元 30 主要具有室内热交换器 31 和室内风扇 32 等。

[0045] 室内热交换器 31 是用于使空调室内的空气即室内空气与制冷剂彼此进行热交换的热交换器。

[0046] 室内风扇 32 是用于将空调室内的空气吸入单元 30 内、并将通过室内热交换器 31 与制冷剂进行了热交换后的空气即调节空气再次朝空调室内送出的风扇。

[0047] 通过采用这种结构,该室内单元 30 能在制冷运行时使由室内风扇 32 吸入内部的室内空气与在室内热交换器 31 中流动的液体制冷剂进行热交换来生成调节空气(冷气),并在供暖运行时使由室内风扇 32 吸入内部的室内空气与在室内热交换器 31 中流动的超临界制冷剂进行热交换来生成调节空气(暖气)。

[0048] (2) 室外单元

[0049] 室外单元 10 主要具有:压缩机 11、四通切换阀 12、室外热交换器 13、内部热交换器 14、第一电动膨胀阀 15、受液器 16、第二电动膨胀阀 17、室外风扇 26、控制装置 23、高压压力传感器 21、温度传感器 22、以及中间压压力传感器 24 等。

[0050] 压缩机 11 是用于将在吸入管中流动的低压的气体制冷剂吸入并压缩成超临界状态、之后将其朝排出管排出的装置。

[0051] 四通切换阀 12 是对应各运行来切换制冷剂的流动方向的阀,在制冷运行时,能将压缩机 11 的排出侧与室外热交换器 13 的高温侧彼此连接,并将压缩机 11 的吸入侧通过内部热交换器 14 与室内热交换器 31 的气体侧彼此连接,在供暖运行时,能将压缩机 11 的排出侧通过内部热交换器 14 与第二截止阀 19 彼此连接,并将压缩机 11 的吸入侧与室外热交换器 13 的气体侧彼此连接。

[0052] 室外热交换器 13 在制冷运行时能将空调室外的空气作为热源使从压缩机 11 排出的高压的超临界制冷剂冷却,在供暖运行时能使从室内热交换器 31 返回的液体制冷剂蒸发。

[0053] 内部热交换器 14 是通过将连接室外热交换器 13 的低温侧(或液体侧)和第一电动膨胀阀 15 的制冷剂配管(下面称作第十制冷剂配管)与连接四通切换阀 12 和压缩机 11 的制冷剂配管(下面称作第十一制冷剂配管)靠近配置而构成的热交换器。在该内部热交换器 14 中,在制冷运行时,在第十制冷剂配管中流动的高温高压的超临界制冷剂与在第十一制冷剂配管中流动的低温低压的气体制冷剂彼此进行热交换。

[0054] 第一电动膨胀阀 15 用于对从室外热交换器 13 的低温侧流出的超临界制冷剂(制冷运行时)或者经由受液器 16 流入的液体制冷剂(供暖运行时)进行减压。

[0055] 受液器 16 用于储藏根据运行模式和空调负载而剩余的制冷剂。

[0056] 第二电动膨胀阀 17 用于对经由受液器 16 流入的液体制冷剂(制冷运行时)或者从室内热交换器 31 的低温侧流出的超临界制冷剂(供暖运行时)进行减压。

[0057] 室外风扇 26 是用于将室外的空气吸入单元 10 内、并将通过室外热交换器 13 与制冷剂进行了热交换后的空气排出的风扇。

[0058] 高压压力传感器 21 设置在压缩机 11 的排出侧。

[0059] 温度传感器 22 设置在室外热交换器 13 的低温侧(或液体侧)附近。

[0060] 中间压压力传感器 24 设置在第一电动膨胀阀 15 与受液器 16 之间。

[0061] 控制装置 23 与高压压力传感器 21、温度传感器 22、中间压压力传感器 24、第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 等进行通信连接,根据从温度传感器 22 送来的温度信息、从高压压力传感器 21 送来的高压压力信息、从中间压压力传感器 24 送来的中间压压力信息,对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度进行控制。另外,该控制装置 23

还具有控制切换功能,在制冷时能根据温度信息和高压压力信息在通常控制与制冷剂冷却控制之间进行切换。在通常控制中,对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度进行控制,以使 COP 等提高。另一方面,在制冷剂冷却控制中,对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度进行控制,以使从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂的状态成为饱和线上的状态且不成为临界点附近的的状态,使受液器 16 内的制冷剂的状态维持饱和状态。此处,利用焓-熵图来详细说明制冷剂冷却控制。在图 2 中,在二氧化碳的焓-熵图上表示了本实施方式的空调装置 1 的制冷循环。在图 2 中,A → B 表示压缩过程,B → C₁、C₂ 表示冷却过程(B → C₁ 是在室外热交换器 13 中冷却,C₁ → C₂ 是利用内部热交换器进行冷却),C₁、C₂ → D₁、D₂ 表示第一膨胀过程(利用第一电动膨胀阀 15 进行减压),D₁、D₂ → E₁、E₂ 表示第二膨胀过程(利用第二电动膨胀阀 17 进行减压),E₁、E₂ → A 表示蒸发过程。另外,K 表示临界点(图 2 中 K 点与 D₁ 点重叠)。T_m 是等温线。此处,观察 A → B → C₁ → D₁(K) → E₁ → A 的制冷循环可知,从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂成为临界点附近的的状态。不过,在本实施方式的空调装置 1 中,在压缩机 11 的排出侧配置有高压压力传感器 21,在室外热交换器 13 的低温侧附近配置有温度传感器 22,因此,可对从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂成为 C₁ 点的状态进行检测。因此,在该空调装置 1 中,一旦检测到从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂成为 C₁ 点的状态,便对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度进行适当调节,以将从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂冷却,使该制冷剂成为 C₂ 点的状态。这样一来,制冷循环变更为 A → B → C₂ → D₂ → E₂ → A 的制冷循环。即,制冷剂被冷却至 C₂ 点的状态,因此,可使制冷剂的状态成为饱和线附近的的状态且不成为临界点附近的的状态。另外,在本实施方式中,控制装置 23 对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 进行控制,以使中间压力传感器 24 显示的压力成为 { 临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa) } 的压力以下。此处, { 临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa) } 这一压力如下确定。从发明人进行的试验的结果可以明确,在制冷剂时,第一电动膨胀阀 15 与第二电动膨胀阀 17 之间的压力(下面称作中间压力)可控制在目标值 ±0.1 MPa 以内的程度范围内。为了防止中间压力成为临界点附近,最好将安全系数设为 3,将中间压力的目标值设为临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa)。

[0062] 另外,在本实施方式中,在无需进行制冷剂冷却控制时,自动地进行通常控制。

[0063] < 空调装置的动作 >

[0064] 参照图 1 来说明空调装置 1 的运行动作。如上所述,该空调装置 1 可进行制冷运行和供暖运行。

[0065] (1) 制冷运行

[0066] 在制冷运行时,四通切换阀 12 成为图 1 中实线所示的状态,即成为将压缩机 11 的排出侧与室外热交换器 13 的高温侧连接、并将压缩机 11 的吸入侧通过内部热交换器 14 与第二截止阀 19 连接的状态。此时,第一截止阀 18 和第二截止阀 19 成为打开状态。

[0067] 当在该制冷剂回路 2 的状态下启动压缩机 11 时,气体制冷剂被压缩机 11 吸入而压缩成超临界状态,之后,经由四通切换阀 12 送往室外热交换器 13,在室外热交换器 13 中被冷却。

[0068] 接着,该被冷却的超临界制冷剂经由内部热交换器 14 送往第一电动膨胀阀 15。此时,该超临界制冷剂被在内部热交换器 14 的第十一制冷剂配管中流动的低温的气体制冷剂冷却。接着,送往第一电动膨胀阀 15 的超临界制冷剂被减压成饱和状态,之后,经由受液

器 16 送往第二电动膨胀阀 17。送往第二电动膨胀阀 17 的饱和状态的制冷剂被减压成液体制冷剂,之后,经由第一截止阀 18 朝室内热交换器 31 供给,对室内空气进行冷却,并蒸发成气体制冷剂。

[0069] 接着,该气体制冷剂经由第二截止阀 19、内部热交换器 14 和四通切换阀 12,再次被压缩机 11 吸入。此时,该气体制冷剂被在内部热交换器 14 的第十制冷剂配管中流动的高温的超临界制冷剂加热。像这样,来进行制冷运行。此时,控制装置 23 如上所述地根据温度信息和高压压力信息,在通常控制与制冷剂冷却控制之间进行适当切换。

[0070] (2) 供暖运行

[0071] 在供暖运行时,四通切换阀 12 成为图 1 中虚线所示的状态,即成为将压缩机 11 的排出侧与第二截止阀 19 连接、并将压缩机 11 的吸入侧通过内部热交换器 14 与室外热交换器 13 的气体侧连接的状态。此时,第一截止阀 18 和第二截止阀 19 成为打开状态。

[0072] 当在该制冷剂回路 2 的状态下启动压缩机 11 时,气体制冷剂被压缩机 11 吸入而压缩成超临界状态,之后,经由四通切换阀 12 和第二截止阀 19 而朝室内热交换器 31 供给。

[0073] 接着,该超临界制冷剂在室内热交换器 31 中对室内空气进行加热并被冷却。被冷却后的超临界制冷剂经由第一截止阀送往第二电动膨胀阀 17。送往第二电动膨胀阀 17 的超临界制冷剂被减压成饱和状态,之后,经由受液器 16 送往第一电动膨胀阀 15。送往第一电动膨胀阀 15 的饱和状态的制冷剂被减压而成为液体制冷剂,之后,经由内热交换器 14 送往室外热交换器 13,在室外热交换器 13 中蒸发而成为气体制冷剂。此时,该气体制冷剂被在内部热交换器 14 的第十一制冷剂配管中流动的高温的超临界制冷剂加热。然后,该气体制冷剂经由四通切换阀 12,再次被压缩机 11 吸入。像这样,来进行供暖运行。

[0074] < 空调装置的特征 >

[0075] (1) 在本实施方式的空调装置 1 中,第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 受到控制,以使从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂的状态成为饱和线上的状态,并使此时的制冷剂的压力成为 { 临界压力 (MPa) - 0.3 (MPa) } 的压力以下。因此,在该空调装置 1 中,在制冷剂因第一电动膨胀阀 15 的作用而膨胀至饱和线附近的状态时,可避免制冷剂成为临界点附近的状态。

[0076] (2) 在本实施方式的空调装置 1 中,控制装置 23 具有在制冷剂冷却控制与通常控制之间进行切换的功能。因此,在该空调装置 1 中,还可执行兼顾了 COP 的控制。

[0077] < 变形例 >

[0078] (A) 在上述实施方式中,是将本申请的发明应用于对一个室外单元 10 设置一个室内单元 30 的分体式空调装置 1,但也可将本申请的发明应用于对图 3 所示的一个室外单元设置多个室内单元的多联式空调装置 101。图 3 中,与上述实施方式的空调装置 1 的构成零件相同的零件使用了相同的符号。图 3 中,符号 102 表示制冷剂回路,符号 110 表示室外单元,符号 130a、130b 表示室内单元,符号 31a、31b 表示室内热交换器,符号 32a、32b 表示室内风扇,符号 33a、33b 表示第二电动膨胀阀,符号 34a、34b 表示室内控制装置,符号 141、142 表示连通配管。这种情况下,控制装置 23 通过室内控制装置 34a、34b 对第二电动膨胀阀 33a、33b 进行控制。另外,在本变形例中,第二电动膨胀阀 33a、33b 收容在室内单元 130a、130b 中,但第二电动膨胀阀 33a、33b 也可收容在室外单元 110 中。

[0079] (B) 在上述实施方式的空调装置 1 中,采用了第十制冷剂配管与第十一制冷剂配

管靠近配置的内部热交换器 14,但也可采用双重管热交换器作为内部热交换器。

[0080] (C) 在上述实施方式的空调装置 1 中,虽未特别提及,但也可在受液器 16 与第二电动膨胀阀 17 之间设置过冷却热交换器(也可以是内部热交换器)。这种情况下,焓-熵图上的制冷循环成为如图 4 所示。在图 4 中, A → B 表示压缩过程, B → C₁、C₂ 表示第一冷却过程, C₁、C₂ → D₁、D₂ 表示第一膨胀过程, D₁、D₂ → F₁、F₂ 表示第二冷却过程(利用过冷却热交换器进行的冷却), F₁、F₂ → E₁、E₂ 表示第二膨胀过程, E₁、E₂ → A 表示蒸发过程。

[0081] (D) 在上述实施方式的空调装置 1 中,在室外热交换器 13 的低温侧(或者液体侧)与第一电动膨胀阀 15 之间形成有内部热交换器 14,但作为替代,也可在第十制冷剂配管上安装如图 5 所示的外部冷却装置 213。该外部冷却装置 213 主要包括:冷却筒 214、冷冻器 215 和流体泵 216。冷却筒 214 包围第十制冷剂配管。冷冻器 215 对在冷却筒中流动的制冷剂(例如水等)进行冷却。流体泵 216 将被冷冻器 215 冷却后的制冷剂朝冷却筒 214 送出。另外,流入冷却筒 214 的制冷剂再次进入冷冻器 215 并被冷却(即,使制冷剂循环)。冷冻器 215 使制冷剂始终保持一定的温度。这种情况下,在制冷剂冷却控制中,当判断为从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂成为临界点附近的状况时,控制装置 223 使流体泵 216 工作或者使流体泵 216 的送出量增加,以使从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂的状态成为饱和线上的状态,并使此时的制冷剂的压力成为 {临界压力 (MPa)-0.3 (MPa)} 的压力以下。此处,既可以使流体泵 216 的送出量保持一定,并由控制装置 223 提高冷冻器 215 的冷却能力,也可以由控制装置 223 同时提高流体泵 216 的送出量和冷冻器 215 的冷却能力。

[0082] 在图 5 中,对与上述实施方式的空调装置 1 的构成零件相同的零件标注了相同的符号。新标注的符号 201、202、210、223 分别表示空调装置、制冷剂回路、室外单元、控制装置。与变形例 (A) 一样,也可将该技术应用于多联式空调装置 301(参照图 6)。在图 6 中,对与上述实施方式和变形例 (A) 的空调装置 1、101 的构成零件相同的零件标注了相同的符号。新标注的符号 302、310 分别表示制冷剂回路、室外单元。

[0083] (E) 在上述实施方式的空调装置 1 中,在压缩机 11 的排出侧设置有高压压力传感器 21,但也可拆除高压压力传感器 21。这种情况下,当从配置在室外热交换器 13 的低温侧(或者液体侧)的温度传感器得到的温度成为规定温度以上时,可对第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度进行控制,以使从第一电动膨胀阀 15 流出的制冷剂的状态成为饱和线上的状态,并使此时的制冷剂的压力成为 {临界压力 (MPa)-0.3 (MPa)} 的压力以下。不过,此时需要在第一电动膨胀阀 15 的制冷剂流出侧与第二电动膨胀阀 17 的制冷剂流入侧之间设置温度传感器来对中间温度进行测量,并利用中间压压力传感器 24 来测量中间压力。

[0084] (F) 在上述实施方式的空调装置 1 中,内部热交换器 14、第一电动膨胀阀 15、受液器 16、第二电动膨胀阀 17 等是配置在室外单元 10 中,但它们的配置没有特别的限定。例如,第二电动膨胀阀 17 也可配置在室内单元 30 中。

[0085] (G) 在上述实施方式的空调装置 1 中,采用电动膨胀阀来作为制冷剂的减压装置,但作为替代,也可采用膨胀机等。

[0086] (H) 在上述实施方式的空调装置 1 中,设置有中间压压力传感器 24,但在高压压力和第一电动膨胀阀 15 的入口温度已确定时,也可拆除中间压压力传感器 24。这种情况下,可在第一电动膨胀阀 15 的制冷剂流出侧与第二电动膨胀阀 17 的制冷剂流入侧之间设置温

度传感器来测定饱和温度。

[0087] (I) 在上述实施方式的空调装置 1 中, 设置有中间压压力传感器 24, 但在室内热交换器 31 的出口侧与压缩机 11 的吸入侧之间设置低压压力传感器、并在第一电动膨胀阀 15 的入口附近设置温度传感器时, 也可拆除中间压压力传感器 24。这种情况下, 利用第一电动膨胀阀 15 和第二电动膨胀阀 17 的开度 - 差压特性来预测中间压力。

[0088] (J) 在上述实施方式的空调装置 1 中, 温度传感器 22 设置在室外热交换器 13 的低温侧 (或者液体侧) 的口附近, 但温度传感器 22 也可设置在第一电动膨胀阀 15 的靠近内部热交换器侧的口的附近。

[0089] 工业上的可利用性

[0090] 本发明的制冷装置具有在制冷剂因第一膨胀机构的作用而膨胀至饱和线附近的状态时可避免制冷剂成为临界点附近的状态的特征, 特别适用于采用二氧化碳等作为制冷剂的制冷装置。

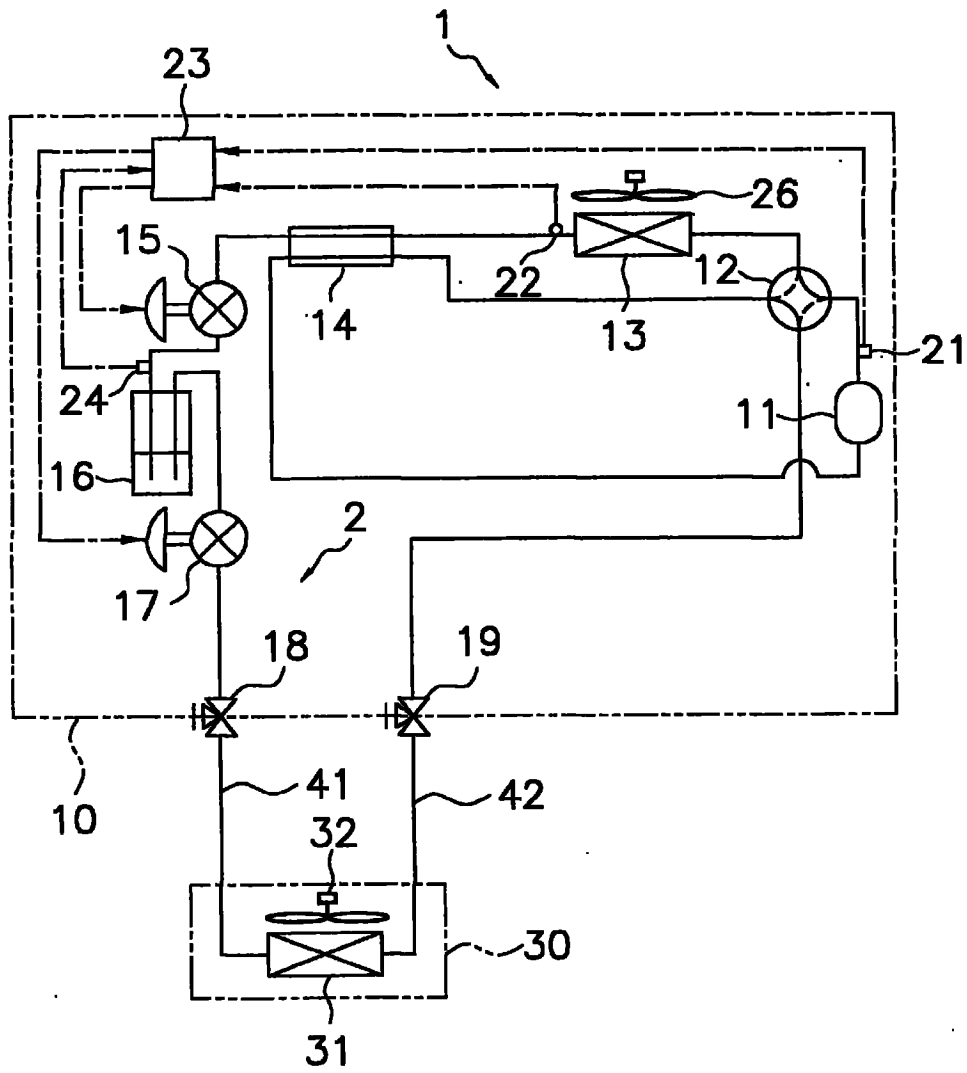


图 1

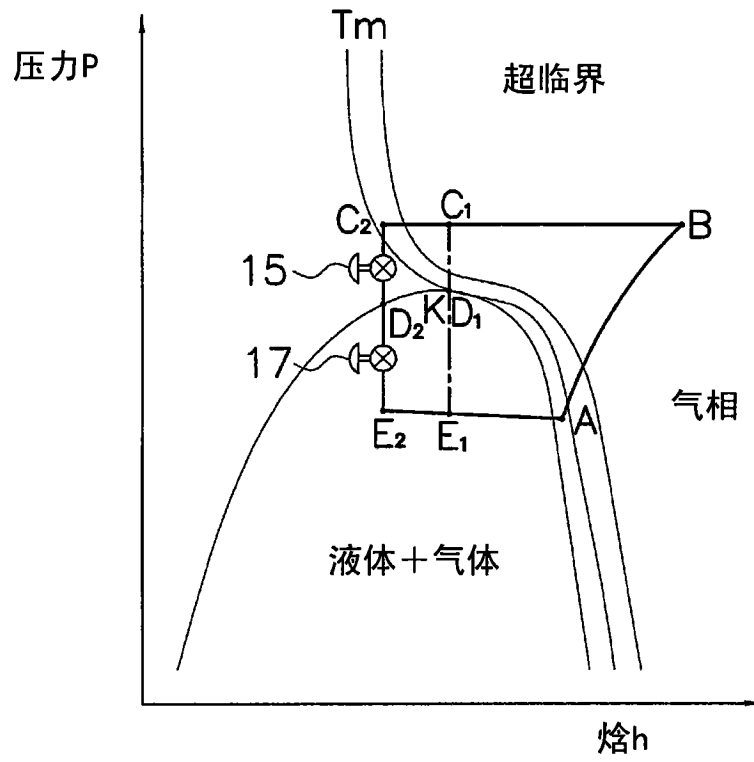


图 2

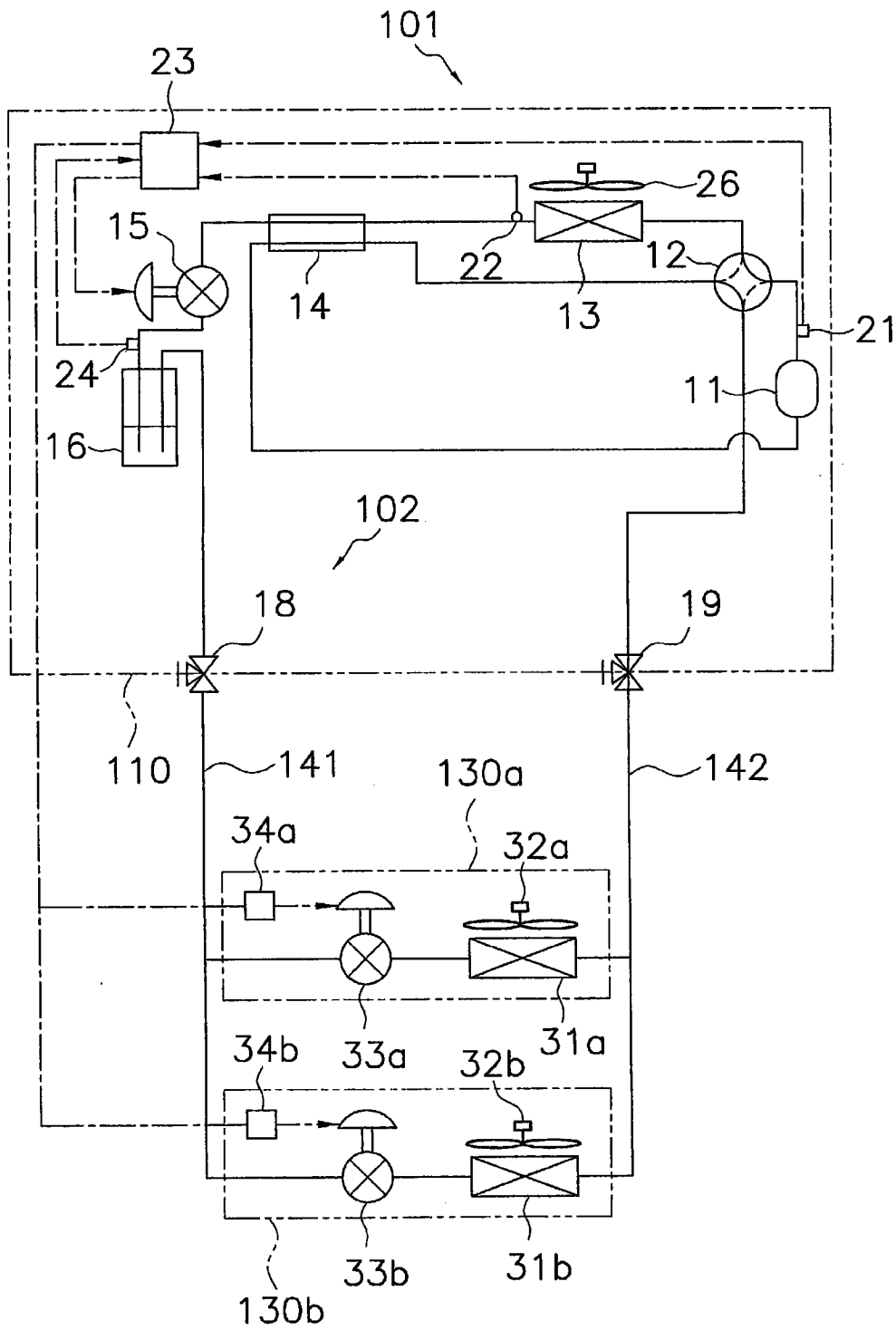


图 3

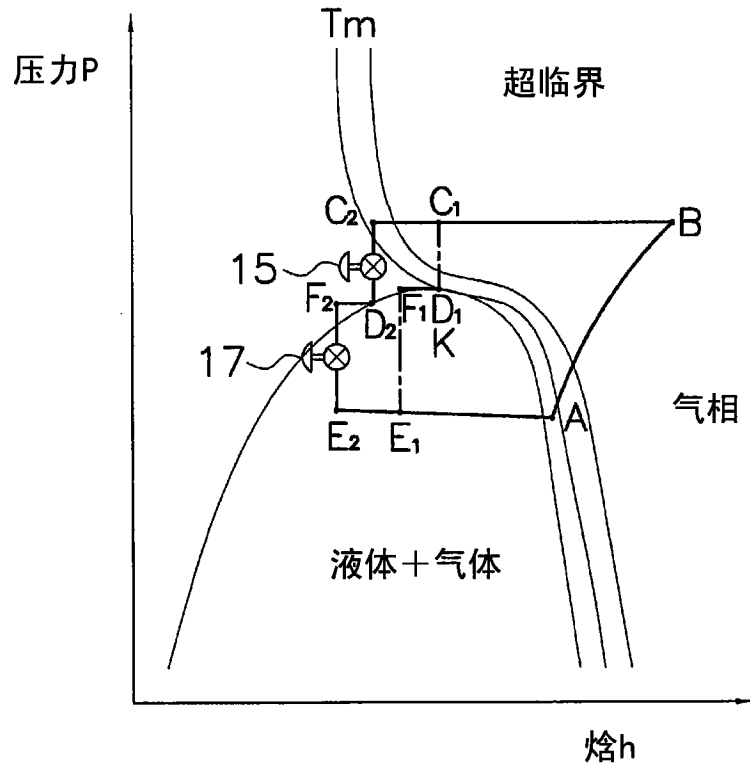


图 4

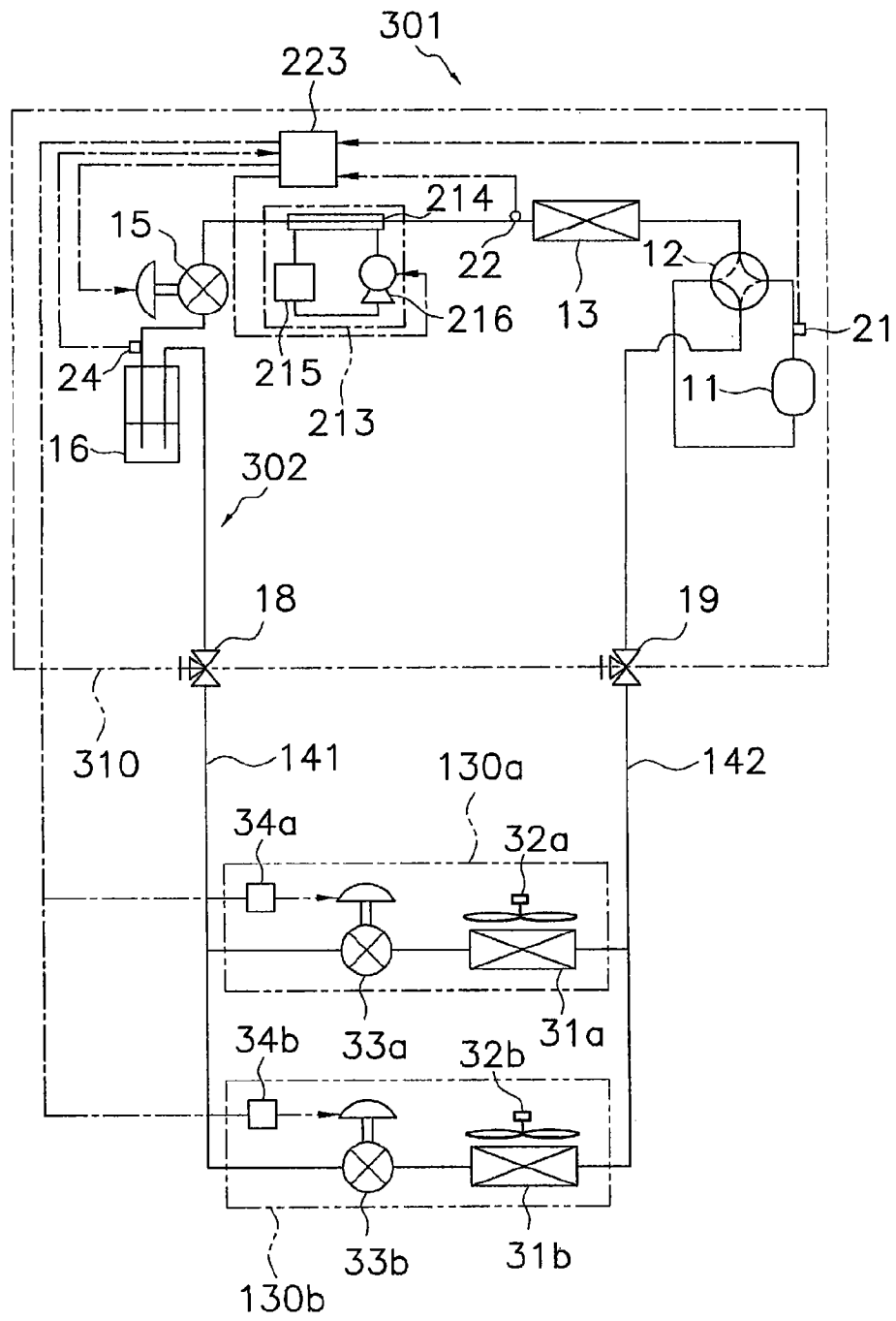


图 6