



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203671981 U

(45) 授权公告日 2014.06.25

(21) 申请号 201320840458.9

(22) 申请日 2013.12.19

(30) 优先权数据

PCT/JP2012/083317 2012.12.21 JP

PCT/JP2013/079035 2013.10.25 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 岛津裕辅 高山启辅

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 吕林红

(51) Int. Cl.

F25B 1/10(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

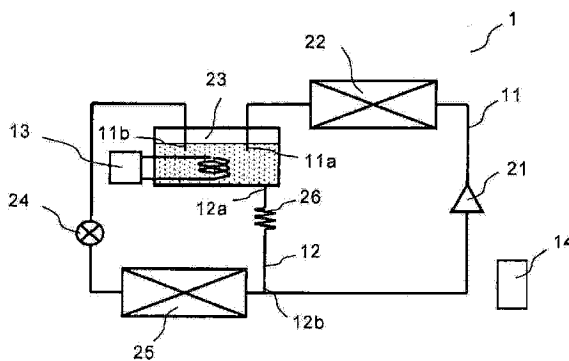
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 实用新型名称

制冷循环装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种制冷循环装置(1),其具有:第一循环回路(11),其依次连接第一压缩机(21)、第一散热器(22)、第一减压装置(24)和第一蒸发器(25),经由具有贮存制冷剂的空间的贮存容器(23)使制冷剂循环;旁通流路(12),使贮存容器的空间的下部与第一循环回路的第一蒸发器和第一压缩机之间进行连通,贮存容器被连接在第一循环回路的、连接有第一减压装置的一侧的第一散热器和第一蒸发器之间,贮存在贮存容器的空间中的制冷剂以不混溶性油混合的状态被贮存,通过与旁通流路的入口侧(12a)相比位于上方的冷却构件被冷却,贮存在贮存容器的空间中的不混溶性油的至少一部分经由旁通流路从贮存容器流出。



1. 一种制冷循环装置,其特征在于,具有:第一循环回路,该第一循环回路依次连接第一压缩机、第一散热器、第一减压装置和第一蒸发器,经由具有贮存制冷剂的空间的贮存容器使所述制冷剂循环;

旁通流路,使所述空间的下部与所述第一循环回路的所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间连通,

所述贮存容器被连接在所述第一循环回路的、连接有所述第一减压装置的一侧的所述第一散热器和所述第一蒸发器之间,

贮存在所述空间中的所述制冷剂以不混溶性油混合的状态被贮存,通过与所述旁通流路的入口侧相比位于上方的冷却构件被冷却,

贮存在所述空间中的所述不混溶性油的至少一部分经由所述旁通流路从所述贮存容器流出。

2. 如权利要求1所述的制冷循环装置,其特征在于,所述冷却构件是所述第一循环回路的、所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间的配管或者所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间的配管与贮存在所述空间中的所述制冷剂进行热交换的热交换部,

所述旁通流路是形成在所述配管的位于所述空间内的区域的、从该配管的外表面贯穿到内表面的开口,

所述开口形成在所述配管的位于所述空间内的区域的下表面。

3. 如权利要求2所述的制冷循环装置,其特征在于,所述开口形成在所述配管的位于所述空间内的区域的制冷剂流出的一侧。

4. 如权利要求1所述的制冷循环装置,其特征在于,所述冷却构件是设置在所述贮存容器中的冷却器。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的制冷循环装置,其特征在于,所述贮存容器被连接在所述第一循环回路的、所述第一散热器和所述第一减压装置之间,

在所述第一循环回路的、所述第一散热器和所述贮存容器之间连接有第二减压装置。

6. 如权利要求1~4中任一项所述的制冷循环装置,其特征在于,向所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的出口侧、和从所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的入口侧中的、靠近所述旁通流路的入口侧的一侧与远离所述旁通流路的入口侧的一侧相比,被设置在上方。

7. 如权利要求1~4中任一项所述的制冷循环装置,其特征在于,向所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的出口侧、和从所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的入口侧中的至少一个不与所述空间的下部相对。

8. 如权利要求1~4中任一项所述的制冷循环装置,其特征在于,具有控制部,该控制部将所述第一循环回路的高压侧压力控制到临界压力以下。

9. 如权利要求1~4中任一项所述的制冷循环装置,其特征在于,具有第二循环回路,该第二循环回路依次连接第二压缩机、第二散热器、第三减压装置和第二蒸发器,使制冷剂循环,

所述第一循环回路的所述第一散热器和所述第二循环回路的所述第二蒸发器构成级联冷凝器。

制冷循环装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及制冷循环装置。

背景技术

[0002] 在以往的制冷循环装置中,制冷剂在由压缩机、散热器、减压装置和蒸发器依次连接而成的循环回路中循环,在蒸发器中,制冷剂和被调温对象进行热交换,由此进行被调温对象的冷却。另外,在散热器中,制冷剂和被调温对象进行热交换,由此进行被调温对象的加热。另外,循环回路的制冷剂的循环方向反转自如,通过使制冷剂和被调温对象热交换的换热器在作为蒸发器发挥功能和作为散热器发挥功能之间切换,能够兼顾被调温对象的冷却和加热。

[0003] 例如,在这样的制冷循环装置中,在压缩机具有滑动部的情况下,需要向该滑动部供给冷冻机油,与在循环回路中循环的制冷剂一起将冷冻机油供给到压缩机。冷冻机油对压缩机的滑动部进行润滑之后,从压缩机与制冷剂一起被排出。在循环回路上设置有油分离器,在油分离器中,制冷剂和冷冻机油被分离。设置有从油分离器与蒸发器和压缩机之间的配管连通的旁通流路,被分离的冷冻机油经由旁通流路向压缩机的入口侧回油(例如,参照专利文献 1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1

[0007] 日本特开 2003-240366 号公报([0014]段 - [0032]段,图 1-图 8)

[0008] 实用新型要解决的课题

[0009] 在这样的制冷循环装置中,在油分离器中未完全分离的冷冻机油与制冷剂一起流入蒸发器。其结果,发生蒸发器的传热性能的降低、压力损失的增大等的不良情况、性能降低。

实用新型内容

[0010] 本实用新型是为解决上述课题而研发的,其目的是提供一种制冷循环装置,使蒸发器的传热性能的降低、压力损失的增大等的不良情况的发生、性能降低得到抑制。

[0011] 用于解决课题的技术方案

[0012] 本发明的制冷循环装置,其具有:第一循环回路,该第一循环回路依次连接第一压缩机、第一散热器、第一减压装置和第一蒸发器,经由具有贮存制冷剂的空间的贮存容器使所述制冷剂循环;旁通流路,使所述空间的下部与所述第一循环回路的所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间连通,所述贮存容器被连接在所述第一循环回路的、连接有所述第一减压装置的一侧的所述第一散热器和所述第一蒸发器之间,贮存在所述空间中的所述制冷剂以不混溶性油混合的状态被贮存,通过与所述旁通流路的入口侧相比位于上方的冷却构件被冷却,贮存在所述空间中的所述不混溶性油的至少一部分经由所述旁通流路从所述贮

存容器流出。

[0013] 优选地,所述冷却构件是所述第一循环回路的、所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间的配管或者所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间的配管与贮存在所述空间中的所述制冷剂的热交换部,所述旁通流路是形成在所述配管的位于所述空间内的区域的、从该配管的外表面贯穿到内表面的开口,所述开口形成在所述配管的位于所述空间内的区域的下表面。

[0014] 优选地,所述开口形成在所述配管的位于所述空间内的区域的制冷剂流出的一侧。

[0015] 优选地,所述冷却构件是设置在所述贮存容器中的冷却器。

[0016] 优选地,所述贮存容器被连接在所述第一循环回路的、所述第一散热器和所述第一减压装置之间,在所述第一循环回路的、所述第一散热器和所述贮存容器之间连接有第二减压装置。

[0017] 优选地,向所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的出口侧、和从所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的入口侧中的、靠近所述旁通流路的入口侧的一侧与远离所述旁通流路的入口侧的一侧相比,被设置在上方。

[0018] 优选地,向所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的出口侧、和从所述贮存容器流出所述制冷剂的配管的入口侧中的至少一个不与所述空间的下部相对。

[0019] 优选地,本发明的制冷循环装置具有控制部,该控制部将所述第一循环回路的高压侧压力控制到临界压力以下。

[0020] 优选地,本发明的制冷循环装置具有第二循环回路,该第二循环回路依次连接第二压缩机、第二散热器、第三减压装置和第二蒸发器,使制冷剂循环,所述第一循环回路的所述第一散热器和所述第二循环回路的所述第二蒸发器构成级联冷凝器。

[0021] 实用新型效果

[0022] 本实用新型的制冷循环装置具有:第一循环回路,其依次连接第一压缩机、第一散热器、第一减压装置和第一蒸发器,经由具有贮存制冷剂的空间的贮存容器使所述制冷剂循环;旁通流路,使所述空间的下部与所述第一循环回路的所述第一蒸发器和所述第一压缩机之间连通,所述贮存容器被连接在所述第一循环回路的、连接有所述第一减压装置的一侧的所述第一散热器和所述第一蒸发器之间,贮存在所述空间中的所述制冷剂以不混溶性油混合的状态被贮存,通过与所述旁通流路的入口侧相比位于上方的冷却构件被冷却,贮存在所述空间中的所述不混溶性油的至少一部分经由所述旁通流路从所述贮存容器流出,由此,冷冻机油所含有的溶解性低、分子量大、粘度高的油成分被分离,向压缩机的入口侧回油,能够抑制蒸发器的传热性能的降低、压力损失的增大等的不良情况的发生,并能够抑制性能降低。

附图说明

[0023] 图 1 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的结构图。

[0024] 图 2 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的 P-H 线图的图。

[0025] 图 3 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的没有冷却器的情况下的冷冻机油的分布的图。

[0026] 图 4 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的具有冷却器的情况下的冷冻机油的分布的图。

[0027] 图 5 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的变形例的结构图。

[0028] 图 6 是表示本实用新型的实施方式 2 的制冷循环装置的结构图。

[0029] 图 7 是表示本实用新型的实施方式 2 的制冷循环装置的 P-H 线图。

[0030] 图 8 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的结构图。

[0031] 图 9 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的变形例的结构图。

[0032] 图 10 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的变形例的结构图。

[0033] 图 11 是表示本实用新型的实施方式 4 的制冷循环装置的结构图。

[0034] 图 12 是表示本实用新型的实施方式 4 的制冷循环装置的低阶侧循环回路的制冷剂的状态的一例的图。

具体实施方式

[0035] 以下,使用附图说明本实用新型的制冷循环装置。本实用新型的制冷循环装置用于使循环回路的制冷剂循环而形成制冷循环(热泵循环)来进行被调温对象的冷却、加热等。此外,以下说明的结构、动作等只不过是一例,本实用新型的制冷循环装置不限于这些结构、动作等。例如,在实施方式 1、实施方式 2 及实施方式 3 的制冷循环装置中包括具有 2 个循环回路的制冷循环装置(二元制冷循环装置)和具有 3 个以上的循环回路的制冷循环装置(多元制冷循环装置)等,在实施方式 4 的制冷循环装置中包括具有 3 个以上的循环回路的制冷循环装置(多元制冷循环装置)等。另外,在各图中,对于相同或类似的部件或部分标注相同的附图标记。另外,关于细节的构造,适当简化或省略图示。另外,关于重复或类似的说明,适当简化或省略。

[0036] 实施方式 1

[0037] 关于实施方式 1 的制冷循环装置进行说明。

[0038] (制冷循环装置的结构)

[0039] 以下,关于实施方式 1 的制冷循环装置的结构进行说明。图 1 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的结构图。如图 1 所示,制冷循环装置 1 具有循环回路 11、旁通通路 12、冷却器 13 和控制装置 14。循环回路 11 相当于本实用新型的“第一循环回路”。冷却器 13 相当于本实用新型的“冷却构件”。控制装置 14 相当于本实用新型的“控制部”。

[0040] 循环回路 11 是通过配管将压缩机 21、散热器 22、贮存容器 23、膨胀阀 24 和蒸发器 25 连接而成,使制冷剂循环。在制冷循环装置 1 对被调温对象进行冷却的情况下,设置在热源侧的换热器是散热器 22,设置在被调温对象侧的换热器是蒸发器 25。在制冷循环装置 1 对被调温对象进行加热的情况下,设置在热源侧的换热器是蒸发器 25,设置在被调温对象侧的换热器是散热器 22。在循环回路 11 上设置有四通阀等,制冷剂的循环方向反转自如的情况下,可以使设置在被调温对象侧的换热器被切换为蒸发器 25 的状态和散热器 22 的状态。此外,在散热器 22 中包括通常所说的冷凝器。压缩机 21 相当于本实用新型的“第一压缩机”。散热器 22 相当于本实用新型的“第一散热器”。膨胀阀 24 相当于本实用新型的“第一减压装置”。蒸发器 25 相当于本实用新型的“第一蒸发器”。

[0041] 贮存容器 23 对在循环回路 11 中循环的制冷剂进行贮存。制冷剂通过流出制冷剂

的配管的出口侧 11a 流入贮存容器 23, 并且制冷剂通过流出制冷剂的配管的入口侧 11b 从贮存容器 23 流出。贮存在贮存容器 23 中的制冷剂是液体状态或接近液体状态的超临界状态。贮存容器 23 是例如使圆柱状的容器纵置或横置的容器、长方体状的容器等, 不受任何限定。

[0042] 在贮存容器 23 中设置有对贮存的制冷剂进行冷却的冷却器 13。冷却器 13 可以设置在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间的内部, 也可以设置在该空间的外侧。在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部, 连接有旁通流路 12。贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部(外壳底周边)中滞留的冷冻机油通过旁通流路 12 排出。旁通流路 12 的入口侧 12a 最好与冷却器 13 相比位于下方。在旁通流路 12 中设置有毛细管 26。旁通流路 12 的入口侧 12a 最好设置在贮存在贮存容器 23 中的制冷剂不被流入贮存容器 23 的制冷剂和从贮存容器 23 流出的制冷剂搅动的位置, 也就是说, 从制冷剂分离的冷冻机油容易滞留的位置。旁通流路 12 的出口侧 12b 被连接在循环回路 11 的、蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管。此外, 毛细管 26 可以是流量调整阀等的其他的节流装置, 也可以通过控制装置 14 控制流量。

[0043] 在循环回路 11 中循环的制冷剂是例如 R1234yf、HFC 类制冷剂、HC 类制冷剂、自然制冷剂(二氧化碳、水、空气、氨等)等, 不受任何限定。另外, 冷冻机油是例如 PAG 油、酯油、醚油、烷基苯油、矿物油等, 不受任何限定。制冷剂和冷冻机油的组合只要是冷冻机油相对于制冷剂的相溶性低、且在贮存容器 23 中冷冻机油的液密度比制冷剂的液密度大的组合即可。

[0044] (制冷循环装置的动作)

[0045] 以下, 关于实施方式 1 的制冷循环装置的动作进行说明。图 2 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的 P-H 线图的图。在图 2 中, 示出了制冷剂是二氧化碳、且高压侧压力为临界压力以上的情况。此外, 在 P-H 线图上, 为便于说明, 将临界压力以上的压力和临界点的焓成立的温度定义为饱和温度。压力和温度的关系只要是一一对应, 严格的定义可以是任意的。

[0046] 如图 2 所示, 制冷剂被压缩机 21 压缩, 成为高温高压的超临界状态(A → B)。在高压侧压力比临界压力低的情况下, 成为高温高压的气体状态。成为高温高压的超临界状态的制冷剂在散热器 22 散热, 成为接近液体状态的超临界状态(B → C)。在高压侧压力比临界压力低的情况下, 成为液体状态。从散热器 22 排出的制冷剂在贮存容器 23 中被冷却器 13 进一步冷却, 之后流入膨胀阀 24, 成为低压的气液二相状态(C → D)。成为了低压且气液二相状态的制冷剂在蒸发器 25 成为气体状态, 并被吸入压缩机 21 (D → A)。此外, 控制装置 14 例如根据被设置在蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管上的、检测制冷剂的压力及制冷剂的温度的传感器等的检测值, 控制膨胀阀 24 的开度, 使得在压缩机 21 的入口侧使制冷剂成为过热气体状态。

[0047] 冷冻机油与制冷剂一起被吸入压缩机 21, 对压缩机 21 的滑动部进行润滑, 之后被与制冷剂一起从压缩机 21 排出。冷冻机油与制冷剂一起被贮存在贮存容器 23。在贮存容器 23 中, 冷冻机油中的溶解性低的油成分被分离。溶解性低的油成分具有分子量(质量)大、粘度高的物理性质。被分离的溶解性低的油成分由于重力滞留在对贮存容器 23 的制冷剂进行贮存的空间的下部, 通过旁通流路 12 并向压缩机 21 的吸入侧回油。未被分离的溶解性高的油成分与制冷剂一起通过膨胀阀 24 及蒸发器 25 并向压缩机 21 的入口侧回油。

[0048] (制冷循环装置的作用)

[0049] 以下,关于实施方式 1 的制冷循环装置的作用进行说明。在制冷循环装置 1 中,由于制冷剂在贮存容器 23 被冷却,所以冷冻机油的被分离的量增加。图 3 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的没有冷却器的情况下的冷冻机油的分布的图。也就是说,如图 3 所示,冷冻机油的溶解性不同的油成分混合,溶解性低的油成分从制冷剂被分离,但溶解性高的油成分溶入制冷剂而未被分离。图 4 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的具有冷却器的情况下的冷冻机油的分布的图。在制冷循环装置 1 中,制冷剂被冷却器 13 冷却,由此,冷冻机油相对于制冷剂的溶解度降低,如图 4 所示,溶解性高的油成分也被分离,被分离的冷冻机油的量增加。由此,流入蒸发器 25 的冷冻机油的量降低,蒸发器 25 的传热性能的降低、压力损失的增大等被抑制。

[0050] 另外,在贮存容器 23 被分离的油成分与未被分离的油成分相比,具有分子量大、粘度高的物理性质。另一方面,在贮存容器 23 未被分离的油成分具有分子量小、粘度低的物理性质。由此,流入蒸发器 25 的冷冻机油限于分子量小、粘度低的物理性质的油成分,因此蒸发器 25 的传热性能的降低、压力损失的增大等进一步被抑制。

[0051] 另外,由于制冷剂被冷却器 13 冷却,所以蒸发器 25 的入口侧的制冷剂的温度降低,流入蒸发器 25 的制冷剂成为低干燥度的制冷剂。由此,蒸发器 25 中的制冷剂的分配性能提高,蒸发器 25 的传热性能提高,蒸发器 25 中的制冷剂的压力损失降低。

[0052] 另外,贮存容器 23 被连接在散热器 22 和膨胀阀 24 之间,旁通流路 12 被连接在蒸发器 25 和压缩机 21 之间,因此在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部中滞留的冷冻机油利用循环回路 11 的高压侧压力和低压侧压力之间的压力差而被回油。由此,使冷冻机油向压缩机 21 的回油可靠,可靠性提高。

[0053] (变形例)

[0054] 在制冷循环装置 1 中,如图 1 所示,虽然示出了贮存容器 23 被连接在散热器 22 和膨胀阀 24 之间的情况,但贮存容器 23 也可以被连接在膨胀阀 24 和蒸发器 25 之间。在这样的情况下,利用蒸发器 25 的入口侧的压力和蒸发器 25 的出口侧的压力之间的压力差(蒸发器 25 中的制冷剂的压力损失),能够使贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部中滞留的冷冻机油向压缩机 21 回油。如图 1 所示,在贮存容器 23 被连接在散热器 22 和膨胀阀 24 之间的情况下,如上所述,利用循环回路 11 的高压侧压力和低压侧压力之间的压力差,使回油变得可靠。

[0055] 图 5 是表示本实用新型的实施方式 1 的制冷循环装置的变形例的结构图。如图 5 所示,也可以在贮存容器 23 和蒸发器 25 之间设置主膨胀阀 24-1,在散热器 22 和贮存容器 23 之间设置辅助膨胀阀 24-2。在这样的情况下,在辅助膨胀阀 24-2 温度降低的制冷剂被贮存在贮存容器 23 中,冷却器 13 的负荷减小。另外,尤其,制冷剂是二氧化碳等的临界温度低的制冷剂,循环回路 11 的高压侧压力在临界压力以上,控制装置 14 以使贮存在贮存容器 23 中的制冷剂的压力比临界压力低的方式控制辅助膨胀阀 24-2 的开度等,在该情况下,超临界状态下冷冻机油难以从制冷剂分离的现象被改善,贮存容器 23 中的冷冻机油的分离进一步被促进。辅助膨胀阀 24-2 相当于本实用新型的“第二减压装置”。

[0056] 在制冷循环装置 1 中,如图 1 所示,向贮存容器 23 流出制冷剂的配管的出口侧 11a 被设置在与从贮存容器 23 流出制冷剂的配管的入口侧 11b 相同的高度,但是,向贮存容器

23 流出制冷剂的配管的出口侧 11a 也可以与从贮存容器 23 流出制冷剂的配管的入口侧 11b 相比被设置在上方。也就是说,接近旁通流路 12 的入口侧 12a 的一侧也可以与远离旁通流路 12 的入口侧 12a 的一侧相比被设置在上方。在这样的情况下,旁通流路 12 的入口侧 12a 的周围滞留的冷冻机油被搅动的情况被抑制,使冷冻机油的回油可靠。

[0057] 在制冷循环装置 1 中,如图 1 所示,向贮存容器 23 流出制冷剂的配管的出口侧 11a 朝向贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部,使制冷剂流出,但例如也可以为如下情况,向贮存容器 23 流出制冷剂的配管的出口侧 11a 沿水平方向弯折等,或者将向贮存容器 23 流出制冷剂的配管按原本的方式沿水平方向设置等,由此,朝向贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部,制冷剂不流出。关于从贮存容器 23 使制冷剂流出的配管的入口侧 11b 也同样。这样的情况下,在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間的下部中滞留的冷冻机油被搅动的情况被抑制,使冷冻机油的回油变得可靠。

[0058] 实施方式 2

[0059] 关于实施方式 2 的制冷循环装置进行说明。此外,与实施方式 1 的制冷循环装置重复或类似的说明适当地简化或省略。

[0060] (制冷循环装置的结构)

[0061] 以下,关于实施方式 2 的制冷循环装置的结构进行说明。图 6 是表示本实用新型的实施方式 2 的制冷循环装置的结构图。如图 6 所示,制冷循环装置 2 具有循环回路 11、旁通流路 12 和控制装置 14。

[0062] 循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管以例如螺旋状缠绕在贮存容器 23 的外壁上。也可以将循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管埋入贮存容器 23 的外壁。另外,循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管也可以贯穿贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間,在这样的情况下,使冷却高效。另外,例如,在填满热介质的容器内设置有贮存容器 23,在填满热介质的容器的内壁和贮存容器 23 的外壁之间设置循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管等,贮存在贮存容器 23 中的制冷剂也可以通过在循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管中被冷却的热介质而被冷却。旁通流路 12 的出口侧 12b 被连接在循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管的、比冷却贮存容器 23 的区域更靠压缩机 21 侧。循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管、或循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管与贮存在贮存容器 23 中的制冷剂进行热交换的热交换部相当于本实用新型的“冷却构件”。

[0063] (制冷循环装置的动作)

[0064] 以下,关于实施方式 2 的制冷循环装置的动作进行说明。图 7 是表示本实用新型的实施方式 2 的制冷循环装置的 P-H 线图的图。此外,在图 7 中,示出了制冷剂是二氧化碳,高压侧压力为临界压力以上的情况。另外,在图 7 中,用虚线示意地表示贮存在贮存容器 23 中的制冷剂未被冷却的情况下的膨张过程(c-d)。

[0065] 如图 7 所示,制冷剂通过蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管被冷却,由此在蒸发器 25 的入口侧,与在贮存容器 23 中未被冷却的情况相比,成为低干燥度。另外,制冷剂在蒸发器 25 的出口侧,成为低干燥度的气液二相状态或饱和气体状态。而且,制冷剂通过贮存在贮存容器 23 中的制冷剂被加热,也就是说,吸收与沿图 7 所示的 C-C 线放出的热量相同的热量,由此在压缩机 21 的入口侧,成为过热气体状态。此外,控制装置 14 例如根据设置在

压缩机 21 的入口侧的、检测制冷剂的压力及制冷剂的温度的传感器等的检测值,以制冷剂在压缩机 21 的入口侧成为过热气体状态的方式,控制膨胀阀 24 的开度。

[0066] (制冷循环装置的作用)

[0067] 以下,关于实施方式 2 的制冷循环装置的作用进行说明。在制冷循环装置 2 中,贮存在贮存容器 23 中的制冷剂的冷却通过循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管进行。由此,不用如制冷循环装置 1 那样地追加冷却器 13,就能够促进冷冻机油的分离,实现低成本、节能。此外,也可以追加冷却器 13,这样的情况下,通过循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管,进行贮存在贮存容器 23 中的制冷剂的冷却,由此能够减少冷却器 13 的负荷。

[0068] 另外,在制冷剂在蒸发器 25 的入口侧成为低干燥度的气液二相状态,在蒸发器 25 的出口侧成为低干燥度的气液二相状态或饱和气体状态,由此,在蒸发器 25 内,制冷剂成为气体状态,蒸发器 25 的传热性能降低的情况被抑制,热交换的效率性即调温的效率性提高。与此同时,制冷剂在压缩机 21 的入口侧成为过热气体状态,由此,气液二相状态或饱和气体状态的制冷剂流入压缩机 21 的情况被抑制,可靠性提高。也就是说,在制冷循环装置 2 中,在制冷剂在蒸发器 25 的入口侧成为低干燥度的气液二相状态,在蒸发器 25 的出口侧成为低干燥度的气液二相状态或饱和气体状态,在压缩机 21 的入口侧成为过热气体状态,利用已有的循环回路就能够实现,由此实现低成本、节能。

[0069] 实施方式 3

[0070] 关于实施方式 3 的制冷循环装置进行说明。此外,对与实施方式 1 及实施方式 2 的制冷循环装置重复或类似的说明适当地简化或省略。

[0071] (制冷循环装置的结构)

[0072] 以下,关于实施方式 3 的制冷循环装置的结构进行说明。图 8 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的结构图。如图 8 所示,在制冷循环装置 3 中,循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管贯穿贮存容器 23,在该配管的贯穿贮存容器 23 的区域 11c (以下称为冷却部分配管 11c)设置有开口 11d。循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管相当于本实用新型的“冷却构件”。

[0073] 冷却部分配管 11c 中的、设置有开口 11d 的区域位于贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间的下部。开口 11d 被设置在冷却部分配管 11c 的下表面上。开口 11d 从冷却部分配管 11c 的外表面贯穿到内表面,该贯穿部的侧面成为对贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间的下部与使循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间进行连通的旁通流路。开口 11d 被设置在冷却部分配管 11c 的接近出口侧 11e 的一侧。开口 11d 的内径是 1mm (几 mm)左右,与制冷循环装置 1 的毛细管 26 同样地作为节流装置发挥功能。开口 11d 可以是 1 个,也可以是多个。此外,也可以在开口 11d 上设置调整开度的阀体等,通过控制装置 14 控制通过开口 11d 的冷冻机油的流量。贯穿部的侧面相当于本实用新型的“旁通流路”。

[0074] (制冷循环装置的动作)

[0075] 以下,关于实施方式 3 的制冷循环装置的动作进行说明。贮存在贮存容器 23 中的制冷剂通过冷却部分配管 11c 被冷却,由此,冷冻机油滞留在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间的下部。滞留的冷冻机油通过开口 11d 流入冷却部分配管 11c 内,与制冷剂一起向压缩机 21 回油。

[0076] (制冷循环装置的作用)

[0077] 以下,关于实施方式 3 的制冷循环装置的作用进行说明。在制冷循环装置 3 中,滞留在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空間中的冷冻机油不像制冷循环装置 1 那样地通过由其他的配管形成的旁通流路 12 而回油,由此实现低成本。此外,也可以追加由其他的配管形成的旁通流路 12,在这样的情况下,冷冻机油的回油变得可靠。

[0078] 另外,在制冷循环装置 3 中,开口 11d 被设置在冷却部分配管 11c 的下表面。由此,滞留在冷却部分配管 11c 的下方的、溶解性低、分子量大且粘度高的油成分高效地回油。另外,冷却部分配管 11c 的上表面介于向贮存容器 23 流出制冷剂的配管的出口侧 11a、从贮存容器 23 流出制冷剂的配管的入口侧 11b 和开口 11d 之间设置,从而开口 11d 的周围滞留的冷冻机油被搅动的情况被抑制,冷冻机油的回油变得可靠。

[0079] 另外,在制冷循环装置 3 中,开口 11d 被设置在冷却部分配管 11c 的接近出口侧 11e 的一侧。由此,冷却部分配管 11c 的制冷剂通过从开口 11d 流入的高温的冷冻机油被加热,抑制冷却部分配管 11c 的冷却性能降低。

[0080] (变形例)

[0081] 图 9 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的变形例的结构图。如图 9 所示,冷却部分配管 11c 也可以横截而不贯穿贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间。也就是说,循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管的至少一部分被配置在贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间即可。

[0082] 图 10 是表示本实用新型的实施方式 3 的制冷循环装置的变形例的结构图。如图 10 所示,例如,也可以在冷却部分配管 11c 上设置翅片 11f 等,贮存在贮存容器 23 中的制冷剂通过被冷却部分配管 11c 冷却的热介质被冷却。循环回路 11 的蒸发器 25 和压缩机 21 之间的配管与贮存在贮存容器 23 中的制冷剂进行热交换的热交换部相当于本实用新型的“冷却构件”。

[0083] 实施方式 4

[0084] 关于实施方式 4 的制冷循环装置进行说明。此外,对与实施方式 1、实施方式 2 及实施方式 3 的制冷循环装置重复或类似的说明适当地简化或省略。

[0085] (制冷循环装置的结构)

[0086] 以下,关于实施方式 4 的制冷循环装置的结构进行说明。图 11 是表示本实用新型的实施方式 4 的制冷循环装置的结构图。如图 11 所示,制冷循环装置 4 具有低阶侧循环回路 11、高阶侧循环回路 15、级联冷凝器 16 和控制装置 14。高阶侧循环回路 15 是通过配管连接压缩机 31、散热器 32、膨胀阀 33 和蒸发器 34 而成的,使制冷剂循环。此外,在图 11 中,示出了低阶侧循环回路 11 具有与制冷循环装置 3 同样的结构的情况,但低阶侧循环回路 11 也可以具有与制冷循环装置 1 或制冷循环装置 2 同样的结构。低阶侧循环回路 11 相当于本实用新型的“第一循环回路”。高阶侧循环回路 15 相当于本实用新型的“第二循环回路”。压缩机 31 相当于本实用新型的“第二压缩机”。散热器 32 相当于本实用新型的“第二散热器”。膨胀阀 33 相当于本实用新型的“第三减压装置”。蒸发器 34 相当于本实用新型的“第二蒸发器”。

[0087] 由低阶侧循环回路 11 的散热器 22 和高阶侧循环回路 15 的蒸发器 34 构成级联冷凝器 16,高阶侧循环回路 15 的制冷剂和低阶侧循环回路 11 的制冷剂进行热交换。高阶侧

循环回路 15 的制冷剂是例如 R1234yf。低阶侧循环回路 11 的制冷剂是例如二氧化碳。

[0088] 例如,制冷循环装置 4 是被分成设于屋顶、机械室的热源侧装置 17 和设于冷藏仓库内的负荷侧装置 18 的分离式制冷机。热源侧装置 17 利用散热器 32 与外气、冷却水等进行热交换。负荷侧装置 18 利用蒸发器 25 与被调温对象即库内空气等进行热交换。热源侧装置 17 和负荷侧装置 18 通过延长配管 11g、11h 被连接。

[0089] (制冷循环的动作)

[0090] 以下,关于实施方式 4 的制冷循环装置的动作进行说明。高阶侧循环回路 15 的制冷剂被压缩机 31 压缩,成为高温高压的气体状态。高阶侧循环回路 15 的成为高温高压的气体状态的制冷剂在散热器 32 散热,成为液体状态。高阶侧循环回路 15 的成为液体状态的制冷剂流入膨胀阀 33,成为低压的气液二相状态。高阶侧循环回路 15 的成为低压的气液二相状态的制冷剂在级联冷凝器 16 中与低阶侧循环回路 11 的蒸发器 34 的制冷剂进行热交换,成为气体状态,被吸入压缩机 31。

[0091] 高阶侧循环回路 15 的高压侧压力(及其饱和温度)依赖于热源侧装置 17 的外气的温度、冷却水的温度等。低阶侧循环回路 11 的低压侧压力(及其饱和温度)依赖于负荷侧装置 18 的库内空气的温度等。当然,热源侧装置 17 的外气的温度、冷却水的温度等变得比负荷侧装置 18 的库内空气的温度等高。

[0092] 通过控制装置 14,以成为高阶侧循环回路 15 的高压侧压力(及其饱和温度)和低阶侧循环回路 11 的低压侧压力(及其饱和温度)之间的大致中间的方式,控制高阶侧循环回路 15 的低压侧压力(及其饱和温度)及低阶侧循环回路 11 的高压侧压力(及其饱和温度)。例如,控制装置 14 使高阶侧循环回路 15 的低压侧压力(及其饱和温度)及低阶侧循环回路 11 的高压侧压力(及其饱和温度)上升时,使压缩机 31 的驱动频率减少,而使压缩机 21 的驱动频率增加。另外,控制装置 14 使高阶侧循环回路 15 的低压侧压力(及其饱和温度)及低阶侧循环回路 11 的高压侧压力(及其饱和温度)下降时,使压缩机 31 的驱动频率增加,而使压缩机 21 的驱动频率减少。

[0093] 控制装置 14 控制高阶侧循环回路 15 的低压侧压力(及其饱和温度)及低阶侧循环回路 11 的高压侧压力(及其饱和温度)时,以低阶侧循环回路 11 的高压侧压力成为临界压力以下的方式进行控制。在这样的情况下,高阶侧循环回路 15 的低压侧压力(及其饱和温度)及低阶侧循环回路 11 的高压侧压力(及其饱和温度)也可以从高阶侧循环回路 15 的高压侧压力(及其饱和温度)和低阶侧循环回路 11 的低压侧压力(及其饱和温度)之间的大致中间偏移。也就是说,优先将低阶侧循环回路 11 的高压侧压力控制成临界压力以下,而不控制成高阶侧循环回路 15 的高压侧压力(及其饱和温度)和低阶侧循环回路 11 的低压侧压力(及其饱和温度)之间的大致中间。

[0094] (制冷循环的作用)

[0095] 以下,关于实施方式 4 的制冷循环装置的作用进行说明。在制冷循环装置 4 中,通过设置高阶侧循环回路 15,能够将使二氧化碳等临界温度低的制冷剂循环的循环回路 11 的高压侧压力控制到临界压力以下。由此,能够以贮存容器 23 中的制冷剂不成为超临界状态的方式进行控制,在超临界状态下,冷冻机油难以从制冷剂分离的现象被改善,贮存容器 23 中的冷冻机油的分离进一步被促进。

[0096] 尤其,在制冷循环装置 4 是使库内空气的温度成为极低温的制冷机的情况下,低

阶侧循环回路 11 的低压侧有时成为三相点以下。图 12 是表示本实用新型的实施方式 4 的制冷循环装置的低阶侧循环回路的制冷剂的状态的一例的图。如图 12 所示,若成为三相点以下,则制冷剂成为固体状态、气体状态或它们共存的状态。由此,在低阶侧循环回路 11 的低压侧,粘度或表面张力较小的固体状态的制冷剂及气体状态的制冷剂、和粘度或表面张力较大的冷冻机油混合地流动。也就是说,在这样的环境下,不存在液体状态的制冷剂,因此冷冻机油容易滞留在低阶侧循环回路 11 的低压侧的流路。但是,在制冷循环装置 4 中,在贮存容器 23 中,冷冻机油的溶解性低的油成分被分离,分子量大、粘度高的油成分不会被供给到低阶侧循环回路 11 的低压侧的流路,因此即使在这样的环境下,也能够抑制蒸发器 25 的传热性能的降低、压力损失的增大等。另外,在制冷循环装置 4 中,循环回路 11 的高压侧压力也被控制到临界压力以下,贮存容器 23 中的冷冻机油的分离进一步被促进,从而蒸发器 25 的传热性能的降低、压力损失的增大等的抑制变得可靠。

[0097] 另外,在制冷循环装置 4 中,在热源侧装置 17 中设置有贮存容器 23,贮存容器 23 的贮存制冷剂的空间的下部中滞留的冷冻机油不被移送到负荷侧装置 18 而向压缩机 21 回油。由此,例如,在设置热源侧装置 17 的高度和设置负荷侧装置 18 的高度之间的高低差大的情况下等,回油的冷冻机油通过延长配管 11g、11h 时,不会滞留在延长配管 11g、11h 内,向压缩机 21 的回油变得可靠。也就是说,通过采用这样的结构,能够使延长配管 11g、11h 延长,另外,能够扩大设置热源侧装置 17 的高度和设置负荷侧装置 18 的高度之间的高低差。

[0098] 以上,关于实施方式 1、实施方式 2、实施方式 3 及实施方式 4 进行了说明,但本实用新型不限于各实施方式的说明。例如,还能够组合各实施方式或各变形例。

[0099] 附图标记的说明

[0100] 1、2、3、4 制冷循环装置,11 循环回路(低阶侧循环回路),11a 向贮存容器 23 流出制冷剂的配管的出口侧,11b 从贮存容器 23 流出制冷剂的配管的入口侧,11c 配管的贯穿贮存容器 23 的区域(冷却部分配管),11d 开口,11e 冷却部分配管的出口侧,11f 翅片,11g、11h 延长配管,12 旁通流路,12a 旁通流路的入口侧,12b 旁通流路的出口侧,13 冷却器,14 控制装置,15 高阶侧循环回路,16 级联冷凝器,17 热源侧装置,18 负荷侧装置,21、31 压缩机,22、32 散热器,23 贮存容器,24、24-1、24-2、33 膨胀阀,25、34 蒸发器,26 毛细管。

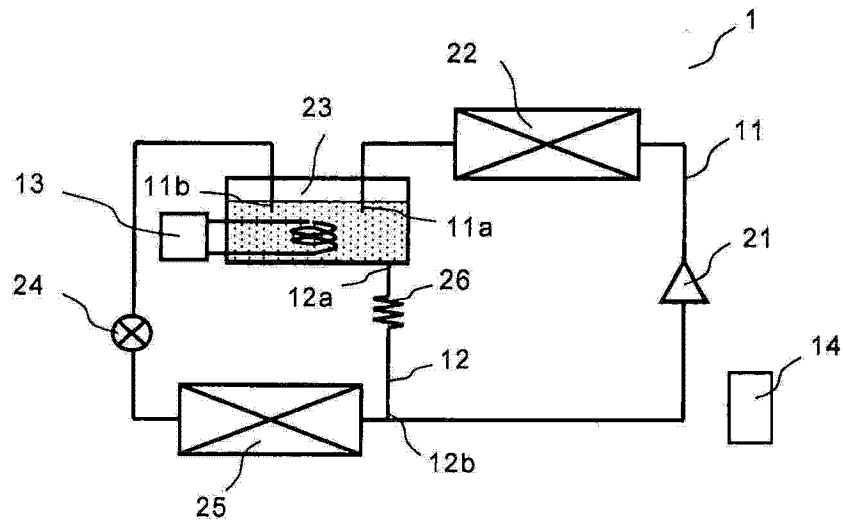


图 1

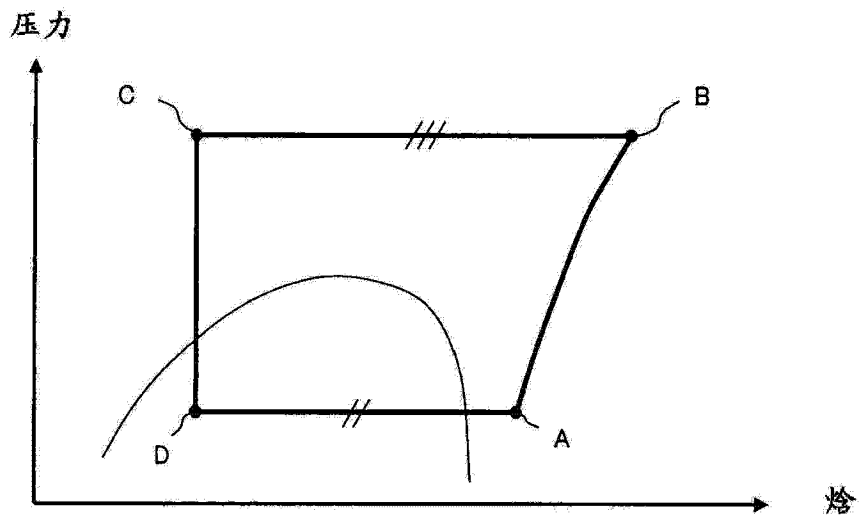


图 2

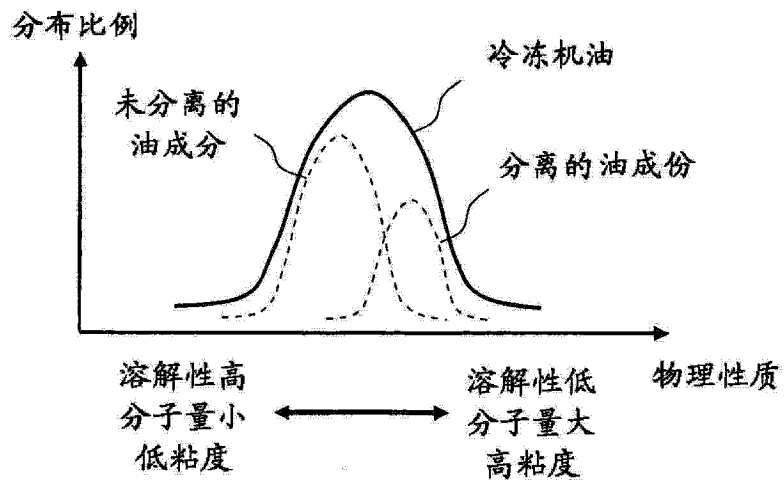


图 3

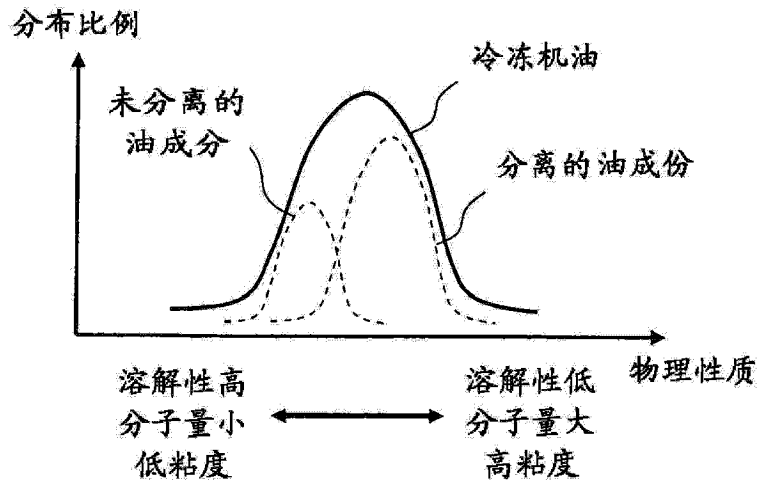


图 4

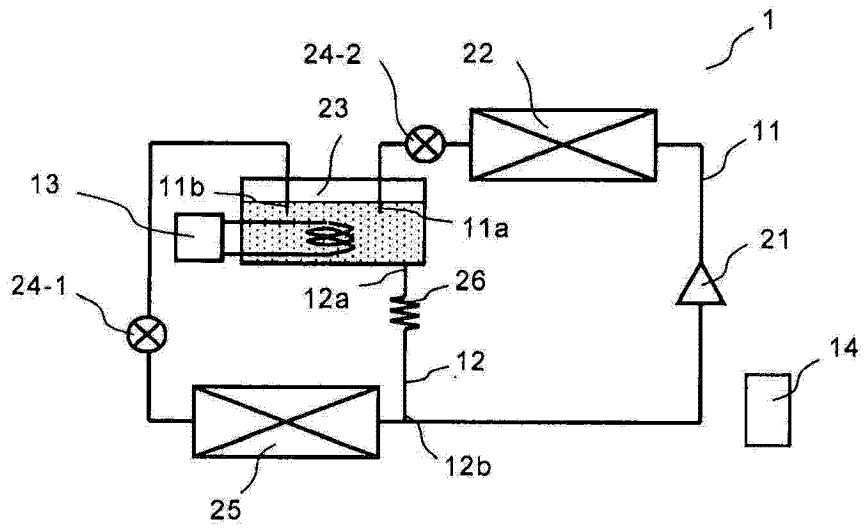


图 5

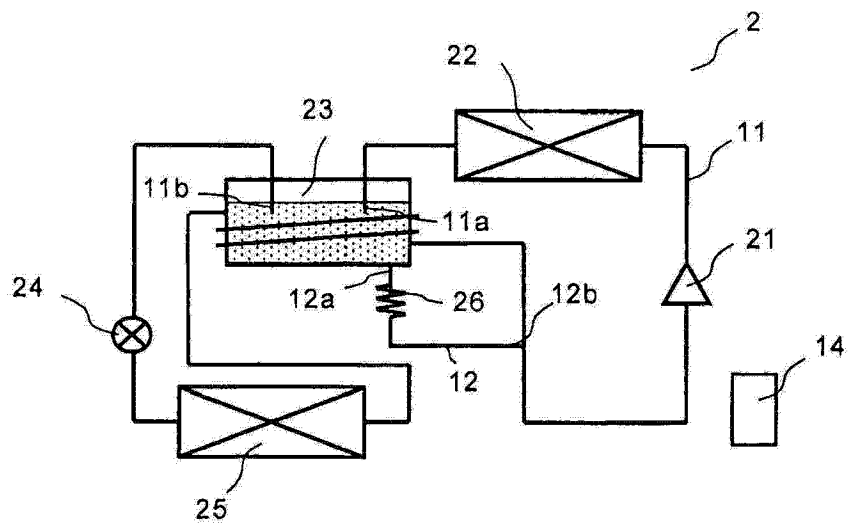


图 6

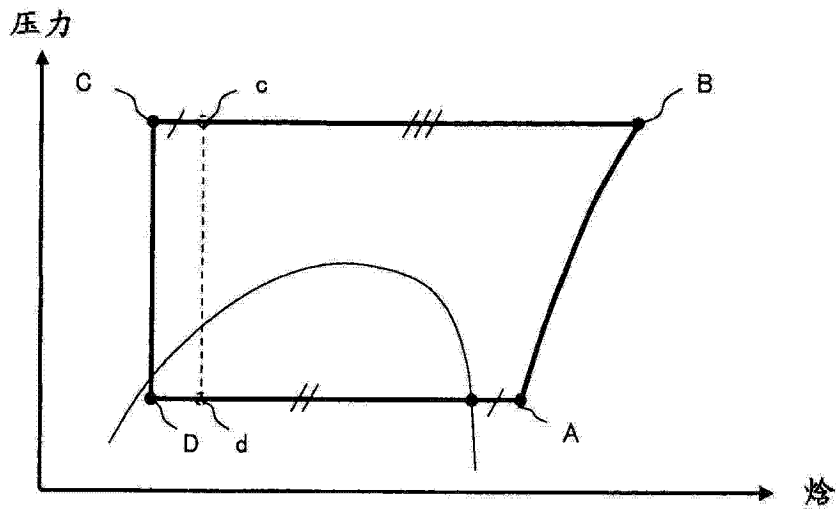


图 7

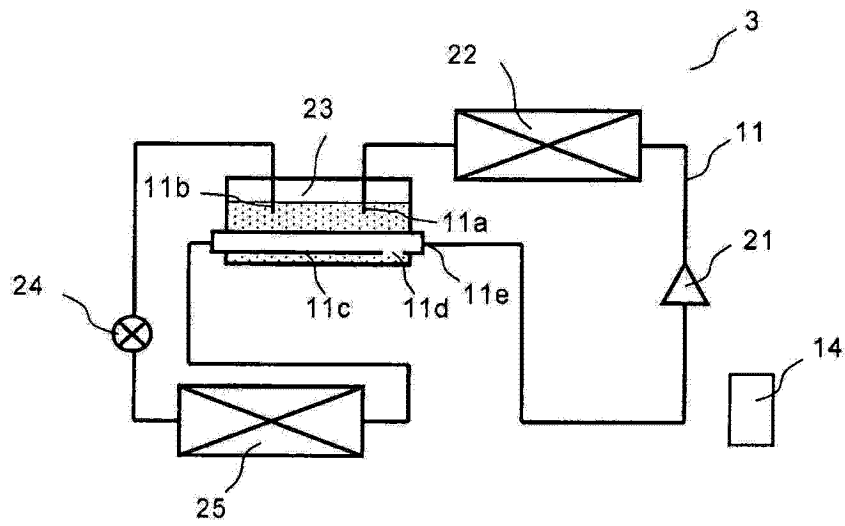


图 8

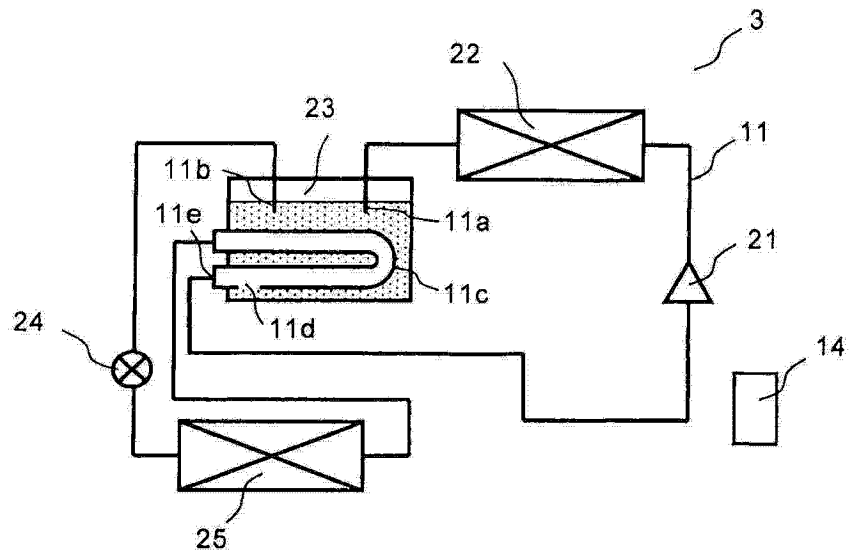


图 9

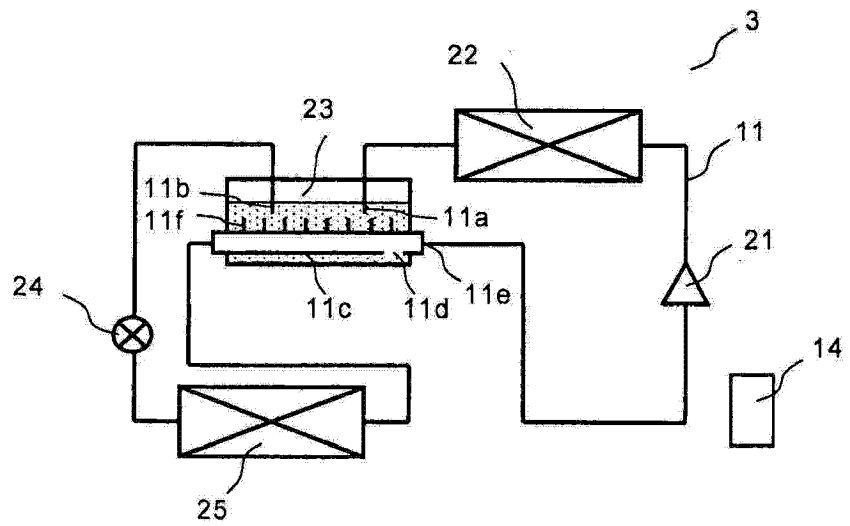


图 10

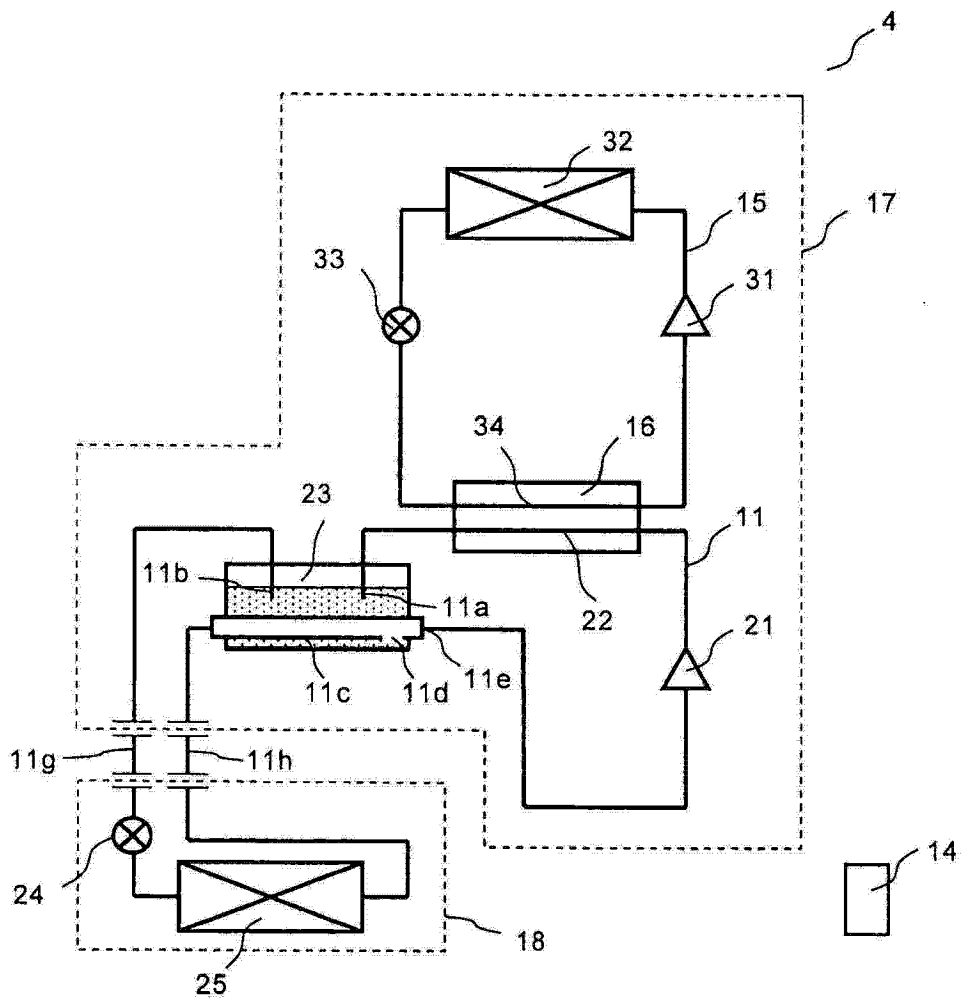


图 11

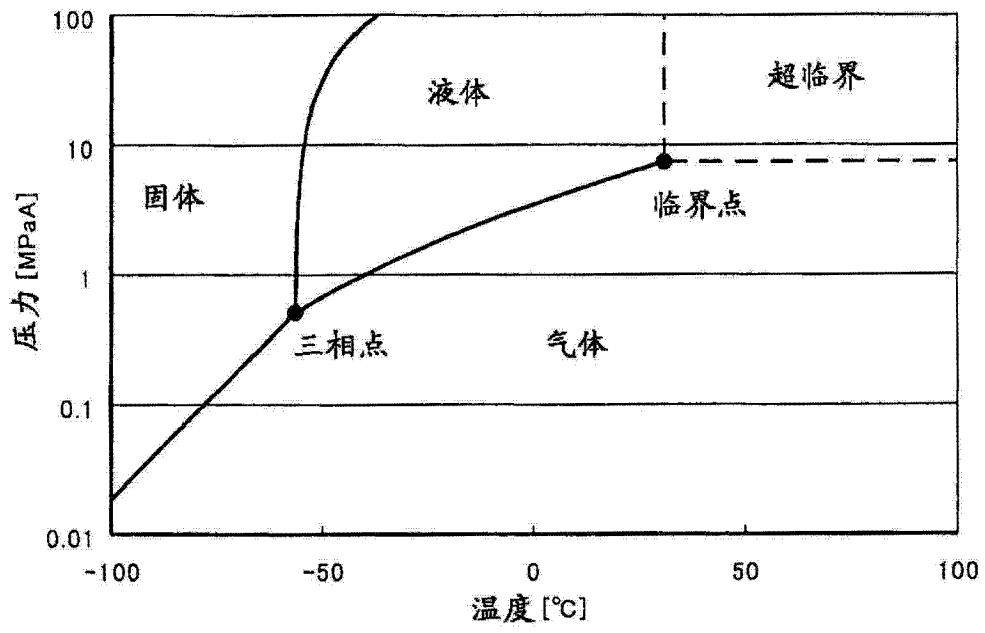


图 12