



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113841016 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(21) 申请号 201980096396.5

(22) 申请日 2019.09.06

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.11.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/035176 2019.09.06

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/044613 JA 2021.03.11

(71) 申请人 东芝开利株式会社  
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 有田照平 冈田觉 木口行雄  
马场敦史 服部优子

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 陈力奕 宋俊寅

(51) Int. Cl.

F25B 1/00 (2006.01)

G09K 5/04 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

F25B 43/02 (2006.01)

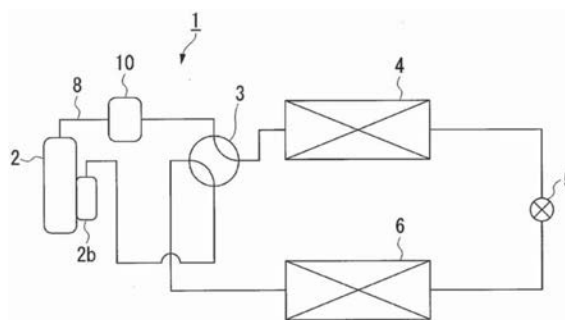
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

制冷循环装置

(57) 摘要

实施方式的制冷循环装置具备制冷剂流路。制冷剂流路使制冷剂在压缩机、冷凝器、膨胀装置和蒸发器中流通。制冷剂包含 $CF_3I$ 。制冷剂流路具有能捕获碘离子的过滤器。



1. 一种制冷循环装置,其特征在于,  
具有使制冷剂在压缩机、冷凝器、膨胀装置和蒸发器中流通的制冷剂流路,  
所述制冷剂包含 $\text{CF}_3\text{I}$ ,  
所述制冷剂流路具有能捕获碘离子的过滤器。
2. 如权利要求1所述的制冷循环装置,其特征在于,  
所述过滤器配置于所述压缩机与所述冷凝器之间的所述制冷剂流路。
3. 如权利要求2所述的制冷循环装置,其特征在于,  
在所述压缩机与所述冷凝器之间的所述制冷剂流路中具有油分离器,  
所述过滤器安装于所述油分离器。
4. 如权利要求3所述的制冷循环装置,其特征在于,  
所述过滤器相对于所述油分离器配置在使所述制冷剂流入的所述制冷剂流路的入口。

## 制冷循环装置

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及制冷循环装置。

### 背景技术

[0002] 在制冷循环装置中,探讨了包含 $\text{CF}_3\text{I}$ 的制冷剂的使用。 $\text{CF}_3\text{I}$ 的全球变暖系数较小,具有阻燃性。随着 $\text{CF}_3\text{I}$ 的分解,产生金属氧化物等杂质。寻求能抑制杂质的流通的制冷循环装置。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:日本专利特开平11-228947号公报

专利文献2:日本专利特开2015-38214号公报

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0004] 本发明要解决的问题在于,提供一种能抑制杂质的流通的制冷循环装置。

解决技术问题所采用的技术方案

[0005] 实施方式的制冷循环装置具备制冷剂流路。制冷剂流路使制冷剂在压缩机、冷凝器、膨胀装置和蒸发器中流通。制冷剂包含 $\text{CF}_3\text{I}$ 。制冷剂流路具有能捕获碘离子的过滤器。

### 附图说明

[0006] 图1是实施方式1的制冷装置的回路图。

图2是实施方式2的制冷装置的回路图。

图3是油分离器的侧视图。

### 具体实施方式

[0007] 以下,参照附图对实施方式的制冷循环装置进行说明。

(实施方式1)

图1是实施方式1的制冷循环装置的回路图。制冷循环装置1具有压缩机2、四通阀3、第1热交换器4、膨胀装置5、第2热交换器6、以及使制冷剂在它们中流通的制冷剂流路8。制冷剂在相变的同时在制冷循环装置1中循环。

[0008] 压缩机2例如是旋转式的压缩机。压缩机2对获取到内部的低压的气体制冷剂进行压缩,使其变为高温、高压的气体制冷剂。压缩机2的上游侧配置有存储器(气液分离器)2b。存储器2b分离气液二相制冷剂,并将气体制冷剂提供给压缩机2。

[0009] 四通阀3使第1热交换器4、膨胀装置5和第2热交换器6的制冷剂流路8中的制冷剂的流通方向反转。当四通阀3处于图1的状态时,从压缩机2喷出的制冷剂按照第1热交换器4、膨胀装置5、第2热交换器6的顺序流通。此时,第1热交换器4作为冷凝器(散热器)发挥功

能,第2热交换器6作为蒸发器(吸热器)发挥功能。

若四通阀3从图1的状态切换,则从压缩机2排出的制冷剂按照第2热交换器6、膨胀装置5、第1热交换器4的顺序流通。此时,第2热交换器6作为冷凝器(散热器)发挥功能,第1热交换器4作为蒸发器(吸热器)发挥功能。

[0010] 冷凝器通过从压缩机2喷出的高温、高压的气体制冷剂进行散热,使高温、高压的气体制冷剂变为高压的液体制冷剂。

膨胀装置5降低从冷凝器送入的高压的液体制冷剂的压力,使高压的液体制冷剂变为低温、低压的气液二相制冷剂。

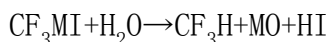
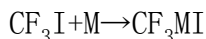
蒸发器使从膨胀装置5送入的气液二相制冷剂变为低压的气体制冷剂。在蒸发器中,低压的气液二相制冷剂气化时从周围吸取气化热,从而使周围冷却。通过了蒸发器的低压的气体制冷剂经由存储器2b,被获取至上述压缩机2的内部。

[0011] 由此,在制冷循环装置1中,作为工作流体的制冷剂在气体与液体之间进行相变的同时进行循环。制冷剂在从气体相变为液体的过程中散热,在从液体相变为气体的过程中吸热。制冷循环装置1利用制冷剂的散热或吸热,来进行制热、制冷、除霜等。

[0012] 对制冷剂进行详细说明。

制冷剂包含三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)。CF<sub>3</sub>I的全球变暖系数较小,具有阻燃性。作为包含CF<sub>3</sub>I的制冷剂,例如使用R466A。R466A包含49质量%的R32、11.5质量%的R125、39.5质量%的CF<sub>3</sub>I。

[0013] 制冷剂中所包含的CF<sub>3</sub>I能如以下那样进行分解。



M是锌(Zn)、锡(Sn)、银(Ag)、铁(Fe)、铜(Cu)等金属。Fe和Cu作为配管材料来使用。Zn包含在作为配管材料的黄铜( Brass)中。Sn和Ag作为电镀材料来使用。制冷剂中包含了微量的水(H<sub>2</sub>O)。

另外,除了上述的分解反应以外,也可以考虑以下的分解反应。CF<sub>3</sub>I以金属M为催化剂来分解,并产生碘化氢(HI)。碘化氢与金属M反应,并产生碘化金属(MI)。此外,也有可能产生碘分子(I<sub>2</sub>)、金属(M)等。

[0014] 伴随CF<sub>3</sub>I的分解而产生的杂质即金属氧化物(MO)、碘化金属(MI)、金属(M)等在制冷剂流路8中流通的同时凝结成块。成块的杂质有可能堵塞制冷循环装置1的结构部件。例如,杂质有可能堵塞压缩机2、膨胀装置5的流路。若杂质堵塞制冷循环装置1的结构部件,则制冷循环装置1无法发挥预期的性能。

[0015] 上述CF<sub>3</sub>I的分解反应以碘离子(I<sup>-</sup>)的发生为起点。因此,制冷循环装置1的制冷剂流路8具有至少能捕获碘离子的过滤器10。过滤器10捕获并吸附成为CF<sub>3</sub>I的分解反应的起点的碘离子。由此,伴随着CF<sub>3</sub>I的分解的杂质的产生得到抑制,制冷剂流路8中的杂质的流通得到抑制。与之相伴,抑制了杂质对制冷循环装置1的结构部件的堵塞。制冷循环装置1能发挥预期的性能。此外,与向制冷剂中添加CF<sub>3</sub>I的稳定剂的情况相比,制冷剂的性能下降得到抑制。

[0016] 过滤器10具有离子交换树脂以作为过滤器材料。离子交换树脂能吸附碘离子即可,例如可以举出具有三甲基铵基或二甲基乙醇铵基作为官能基的强碱性阴离子交换树

脂、具有二甲胺或二乙烯三胺作为官能基的弱碱性离子交换树脂。

[0017] 优选为过滤器10能捕获水。该情况下的过滤器10包含干燥剂(干燥器)。过滤器10捕获水,由此来抑制因 $CF_3I$ 的分解而产生碘离子。与之相伴,以碘离子的发生为起点的杂质的产生得到抑制,制冷剂流路8中的杂质的流通得到抑制。

[0018] 优选为过滤器10能捕获随着 $CF_3I$ 的分解而产生的杂质。该情况下的过滤器10包含规定尺寸的网格。过滤器10捕获杂质,由此来抑制制冷剂流路8中的杂质的流通。

优选为过滤器10能捕获随着 $CF_3I$ 的分解而产生的碘离子。

[0019] 制冷剂的温度越高,制冷剂中所包含的 $CF_3I$ 的分解反应的速度变得越快。高温的气体制冷剂在作为冷凝器发挥功能的第1热交换器4或第2热交换器6与压缩机2之间的制冷剂流路8中流通。因此,过滤器10配置于压缩机2与冷凝器之间的制冷剂流路8。作为冷凝器发挥功能的热交换器随着四通阀3的切换而切换。因此,过滤器10配置于压缩机2与四通阀3之间的制冷剂流路8。由此,过滤器10始终配置在压缩机2与冷凝器之间。

根据该结构,过滤器10配置在 $CF_3I$ 的分解反应活跃且碘离子的产生频度较高的场所。过滤器10能高效地捕获碘离子。因此,制冷剂流路8中的杂质的流通得到抑制。

[0020] (实施方式2)

图2是实施方式2的制冷循环装置的回路图。实施方式2的制冷循环装置1在具有油分离器20这点上与实施方式1不同。省略实施方式2中关于与实施方式1相同的点的说明。

[0021] 制冷循环装置1在压缩机2与四通阀3之间的制冷剂流路8中具有油分离器20。油分离器20对制冷剂流路8中流通的制冷剂中所包含的冷冻机油进行分离。冷冻机油是在压缩机2的内部对滑动部进行润滑的润滑油。在压缩制冷剂的压缩机2的内部,冷冻机油混入制冷剂。油分离器20配置于压缩机2后方的制冷剂流路8。由此,抑制了冷冻机油向制冷循环装置1的流出。

[0022] 图3是油分离器的侧视图。油分离器20具有分离器主体21、入口管22、出口管23、分隔板21d、第1回油管25和第2回油管26。

分离器主体21形成为圆筒形。分离器主体21的两端部由碗状的盖构件所封闭。

[0023] 入口管22使制冷剂流入分离器主体21的内部。入口管22在分离器主体21的上方贯通分离器主体21的外周面。在分离器主体21的内侧,入口管22的前端向着分离器主体21的内周面弯曲。从入口管22的前端喷出的制冷剂中所包含的冷冻机油沿着分离器主体21的内周面流动。油分离器20利用离心力使冷冻机油从制冷剂中分离。

出口管23将冷冻机油被分离后的气体制冷剂送出到分离器主体21的外部。出口管23沿着分离器主体21的中心轴配置。出口管23贯通分离器主体21的上端部的盖构件。

[0024] 分隔板21d将分离器主体21的内部分隔为油分离部和油存储部。油分离部是配置有入口管22和出口管23的分离器主体21的上半部分。油存储部是存储冷冻机油24的分离器主体21的下半部分。分隔板21d在分离器主体21的内侧配置于上下方向的中央部。分隔板21d形成为漏斗状,在径向的中央具有开口。沿着分离器主体21的油分离部的内周面流动的冷冻机油向下流到分隔板21d。冷冻机油从分隔板21d的中央的开口落到油存储部。

[0025] 第1回油管25使存储在分离器主体21的油存储部中的冷冻机油24稳定地返回到压缩机2。第1回油管25经由图2所示的油流路29,将冷冻机油提供到存储器2b的上游侧。如图3所示,第1回油管25在分离器主体21的油存储部的上方贯通分离器主体21的外周面。第1回

油管25使超过第1回油管25的高度而存储的冷冻机油24返回压缩机2。油存储部中,存储冷冻机油24直到第1回油管25的高度为止。

[0026] 第2回油管26根据压缩机2的状态使存储在分离器主体21的油存储部中的冷冻机油24返回到压缩机2。压缩机2中,检测存储在内部的冷冻机油的油面水平。当压缩机2内部的油面水平下降时,第2回油管26使冷冻机油24返回到压缩机2。第2回油管26经由图2所示的油流路29,将冷冻机油提供到存储器2b的上游侧。如图3所示,第2回油管26贯通分离器主体21的下端部的盖构件。第2回油管26具有电磁阀27。当压缩机2内部的油面水平降低时,电磁阀27打开,冷冻机油24被提供给压缩机2。

[0027] 实施方式2中,与实施方式1同样的过滤器10安装于油分离器20。由此,与分开设置油分离器20与过滤器10的情况相比,制冷循环装置1的大型化和高成本化得到抑制。

[0028] 探讨将过滤器10配置在油分离器20的出口侧的情况。在制冷循环装置1中流通的所有制冷剂和冷冻机油需要通过过滤器10。为此,需要将过滤器10配置于全部出口管23、第1回油管25和第2回油管26。该情况下,制冷循环装置1有可能大型化、高成本化。

[0029] 实施方式2中,过滤器10相对于油分离器20配置在使制冷剂流入的制冷剂流路的入口。即,过滤器10配置于入口管22。在制冷循环装置1中流通的所有制冷剂和冷冻机油通过油分离器20的入口管22。因此,对入口管22配置1个过滤器10即可。此外,入口管22的截面积较小,因此无需使过滤器10的截面积增大。由此,制冷循环装置1的大型化和高成本化得到抑制。

[0030] 过滤器10的碘离子的捕获性能因长时间的使用而降低。过滤器10需要更换等维护。

过滤器10配置在油分离器20的分离器主体21的外侧。过滤器10与分离器主体21的外周面抵接地进行配置。由此,与过滤器10配置在分离器主体21的内测的情况相比,过滤器10的维护变得容易。

[0031] 根据以上所说明的至少一个实施方式,具有能捕获碘离子的过滤器10。由此,能抑制制冷循环装置1中的杂质的流通。

[0032] 对本发明的若干实施方式进行了说明,但这些实施方式只是作为示例而呈现,不旨在限定本发明的范围。这些实施方式能以其他各种形式进行实施,在不脱离发明主旨的范围内,能进行各种省略、置换、变更。上述实施方式及其变形均包含在本发明的范围、思想内,同样,包含在本专利申请权利要求所记载的发明及与其等同的范围内。

#### 标号说明

- [0033]
- 1 制冷循环装置
  - 2 压缩机
  - 4 第1热交换器(冷凝器,蒸发器)
  - 5 膨胀装置
  - 6 第2热交换器(蒸发器,冷凝器)
  - 8 制冷剂流路
  - 10 过滤器
  - 20 油分离器。

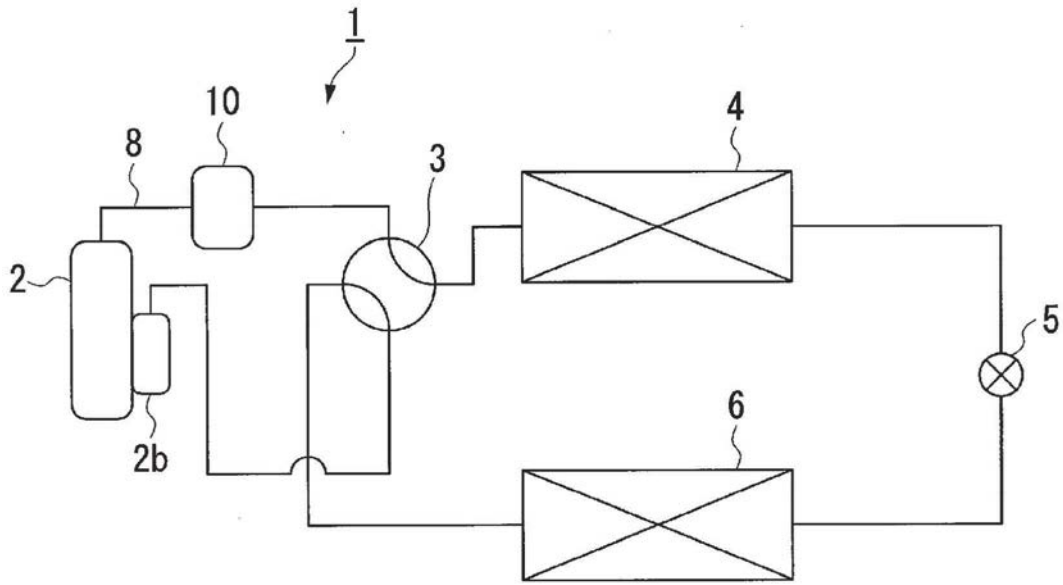


图1

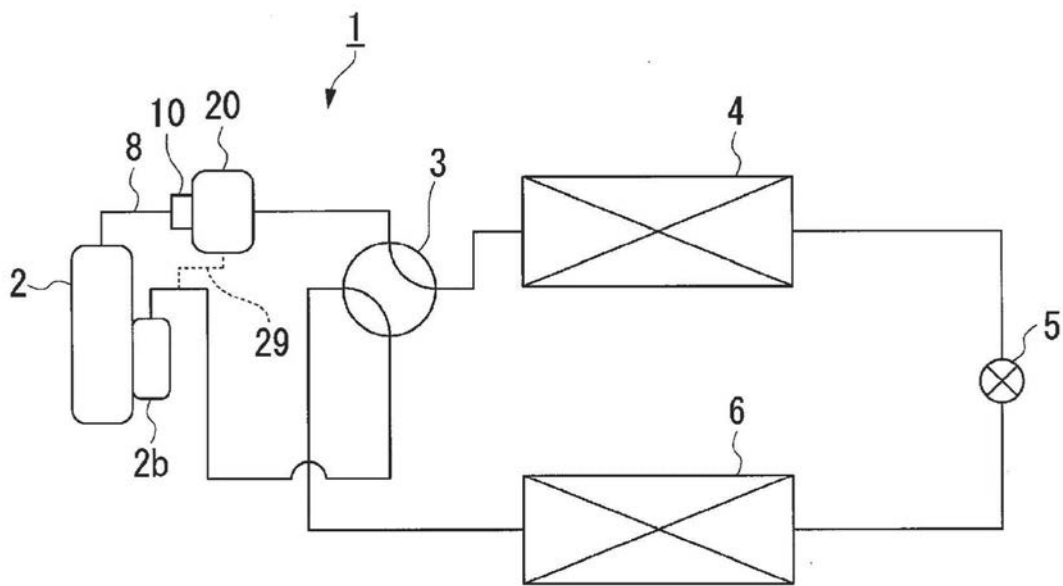


图2

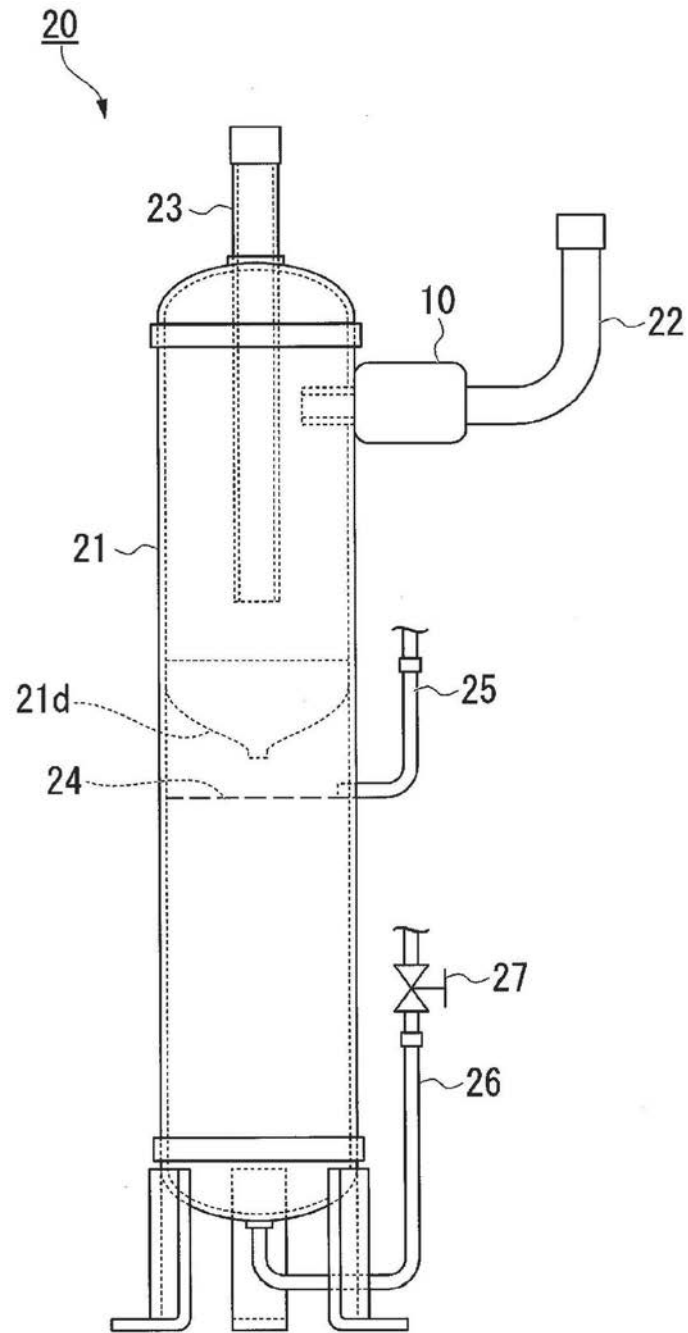


图3