(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118541574 A
(43)申请公布日 2024.08.23

(21)申请号 202280081893.X
(22)申请日 2022.12.08
(30)优先权数据
2021-202400 2021.12.14 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/045214 2022.12.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/112810 JA 2023.06.22
(71)申请人 大金工业株式会社
地址 日本大阪府大阪市
(72)发明人 川江有纱
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 徐丹 邓毅
(51)Int.Cl.
F25B 1/00(2006.01)
C09K 5/04(2006.01)
C10M 105/38(2006.01)
C10M 107/24(2006.01)
F25B 41/31(2006.01)
C10N 30/00(2006.01)
C10N 40/30(2006.01)

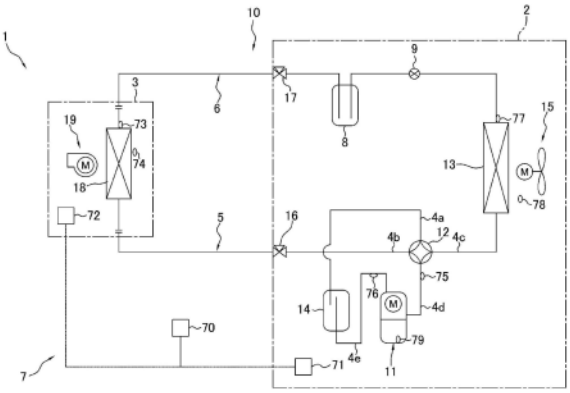
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54)发明名称

冷冻循环装置中的制冷剂的使用

(57)摘要

提供一种能够抑制制冷剂的分解的冷冻循环装置中的制冷剂的使用。一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11),压缩机(11)具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37),制冷剂回路(10)的内部的空气的压力为667Pa以下,冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,存油部(37)中的冷冻机油的温度维持在120℃以下,所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方。



CN 118541574 A

1.一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,

所述冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11、11a),

所述压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37、37a),

所述制冷剂回路的内部的空气的压力为667Pa以下,

所述冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度被维持在120℃以下,

所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方。

2.一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,

所述冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11、11a),

所述压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37、37a),

所述制冷剂回路的内部的空气的压力为1333Pa以下,

所述冷冻机油不含有酸捕捉剂、或者含有小于3.0重量%的酸捕捉剂,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度被维持在100℃以下,

所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方。

3.一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,

所述冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11、11a),

所述压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37、37a),

所述制冷剂回路的内部的空气的压力为2000Pa以下,

所述冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度被维持在100℃以下,

所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方。

4.一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,

所述冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11、11a),

所述压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37、37a),

所述制冷剂回路的内部的空气的压力为2000Pa以下,

所述冷冻机油不含有酸捕捉剂、或者含有小于3.0重量%的酸捕捉剂,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度被维持在80℃以下,

所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯

烃的混合制冷剂中的至少任一方。

5.一种冷冻循环装置(1)中的制冷剂的使用,

所述冷冻循环装置(1)具备制冷剂回路(10),该制冷剂回路(10)具有压缩机(11、11a),

所述压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素(21)和贮存冷冻机油的存油部(37、37a),

所述制冷剂回路的内部的空气的压力为4000Pa以下,

所述冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度被维持在80℃以下,

所述制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方。

6.根据权利要求1至5中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述存油部中的所述冷冻机油的温度维持在将所述制冷剂回路的内部的空气的压力代入下述式子而得到的值以下:

$0.1=((8\times10^{-5}\times133.322\times$空气的压力(Pa))+0.0017)×(冷冻机油的温度(℃))+(-0.0032×133.322×空气的压力(Pa)-0.15)。

7.根据权利要求1至6中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述冷冻机油中包含聚乙烯基醚和多元醇酯中的至少任一方。

8.根据权利要求1至7中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述制冷剂回路的内部的水分量相对于封入所述制冷剂回路的所述制冷剂的量为300ppm以下。

9.根据权利要求1至8中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述制冷剂回路具有膨胀阀(9),该膨胀阀(9)具有针部(93b),

所述针部是SUS制或黄铜制。

10.根据权利要求1至9中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述制冷剂为由1,2-二氟乙烯和R32构成的制冷剂、由1,2-二氟乙烯和R1234yf构成的制冷剂、由1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf构成的制冷剂、以及由R1234yf、R1234ze、R1233zd和氢氟烃构成的制冷剂中的任一方。

11.根据权利要求1至10中的任一项所述的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,其中,

所述冷冻循环装置具备温度检测部(79),该温度检测部(79)对所述存油部中的所述冷冻机油的温度进行检测,所述冷冻循环装置基于所述温度检测部的检测结果来控制所述压缩机的转速。

冷冻循环装置中的制冷剂的使用

技术领域

[0001] 本发明涉及冷冻循环装置中的制冷剂的使用。

背景技术

[0002] 以往,在冷冻装置中,与HFC制冷剂相比,全球变暖潜能值(Global Warming Potential:下文中有时简称为GWP)低的氢氟烯烃(HFO制冷剂)受到关注,例如,1,2-二氟乙烯(HFO-1132)也作为GWP低的制冷剂在专利文献1(日本特开2019-196312号公报)中进行了研究。

发明内容

[0003] 发明要解决的课题

[0004] 这样的HFO制冷剂虽然GWP低,但稳定性低,因此,在一定条件下分解,有可能产生腐蚀性强的氟化氢。

[0005] 用于解决课题的手段

[0006] 对于第一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,是使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方作为冷冻循环装置中的制冷剂。冷冻循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路具有压缩机。压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素和贮存冷冻机油的存油部。制冷剂回路的内部的空气的压力为667Pa以下。冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂。存油部中的冷冻机油的温度被维持在120℃以下。

[0007] 需要说明的是,冷冻机油中的酸捕捉剂的含有比例是将冷冻机油设为100重量份时的比例。

[0008] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够抑制制冷剂的分解,能够抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0009] 对于第二观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,是使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方作为冷冻循环装置中的制冷剂。冷冻循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路具有压缩机。压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素和贮存冷冻机油的存油部。制冷剂回路的内部的空气的压力为1333Pa以下。冷冻机油不含有酸捕捉剂、或者含有小于3.0重量%的酸捕捉剂。存油部中的冷冻机油的温度被维持在100℃以下。

[0010] 需要说明的是,冷冻机油中的酸捕捉剂的含有比例是将冷冻机油设为100重量份时的比例。

[0011] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够抑制制冷剂的分解,能够抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0012] 对于第三观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,是使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方作为冷冻循环装置中的制冷剂。冷冻循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路具有压缩机。压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素和贮存冷冻机油的存油部。制冷剂回路的内部的空气的压力为2000Pa以下。冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂。存油部中的冷冻机油的温度被维持在100℃以下。

[0013] 需要说明的是,冷冻机油中的酸捕捉剂的含有比例是将冷冻机油设为100重量份时的比例。

[0014] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够抑制制冷剂的分解,能够抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0015] 对于第四观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,是使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方作为冷冻循环装置中的制冷剂。冷冻循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路具有压缩机。压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素和贮存冷冻机油的存油部。制冷剂回路的内部的空气的压力为2000Pa以下。冷冻机油不含有酸捕捉剂、或者含有小于3.0重量%的酸捕捉剂。存油部中的冷冻机油的温度被维持在80℃以下。

[0016] 需要说明的是,冷冻机油中的酸捕捉剂的含有比例是将冷冻机油设为100重量份时的比例。

[0017] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够抑制制冷剂的分解,能够抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0018] 对于第五观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用,是使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方作为冷冻循环装置中的制冷剂。冷冻循环装置具备制冷剂回路,该制冷剂回路具有压缩机。压缩机具有对制冷剂进行压缩的压缩要素和贮存冷冻机油的存油部。制冷剂回路的内部的空气的压力为4000Pa以下。冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂。存油部中的冷冻机油的温度被维持在80℃以下。

[0019] 需要说明的是,冷冻机油中的酸捕捉剂的含有比例是将冷冻机油设为100重量份时的比例。

[0020] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够抑制制冷剂的分解,能够抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0021] 第六观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第五观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,存油部中的冷冻机油的温度维持在将制冷剂回路的内部的空气的压力代入下述式子而得到的值以下:

[0022] $0.1=((8\times10^{-5}\times133.322\times\text{空气的压力(Pa)})+0.0017)\times(\text{冷冻机油的温度(℃)})+(-0.0032\times133.322\times\text{空气的压力(Pa)}-0.15)$。

[0023] 根据该冷冻循环装置中的制冷剂的使用,能够进一步抑制制冷剂的分解,充分地

抑制制冷剂回路中的腐蚀的产生。

[0024] 第七观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第六观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,冷冻机油中包含聚乙烯基醚和多元醇酯中的至少任一方。

[0025] 第八观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第七观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,制冷剂回路的内部的水分量相对于封入制冷剂回路的制冷剂的量为300ppm以下。

[0026] 在该冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,能够抑制制冷剂回路中的水分的存在引起的腐蚀。

[0027] 第九观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第八观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,制冷剂回路具有膨胀阀,该膨胀阀具有针部。针部为SUS制或黄铜制。

[0028] 作为SUS,例如可以是不锈钢,该不锈钢是铬含量为10.5质量%以上、碳含量为1.2质量%以下的钢。

[0029] 作为黄铜,例如可以为含有20质量%以上的锌的铜锌合金。

[0030] 在该冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,即使使用SUS制或黄铜制的针部,也能够抑制其腐蚀。

[0031] 第十观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第九观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,制冷剂为由1,2-二氟乙烯和R32构成的制冷剂、由1,2-二氟乙烯和R1234yf构成的制冷剂、由1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf构成的制冷剂、以及由R1234yf、R1234ze、R1233zd和氢氟烃构成的制冷剂中的任一方。

[0032] 第十一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用在第一观点至第十观点中任一观点的冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,冷冻循环装置具备对存油部中的冷冻机油的温度进行检测的温度检测部。在冷冻循环装置中,基于温度检测部的检测结果来控制压缩机的转速。

[0033] 此外,冷冻循环装置也可以具备控制部,该控制部具有掌握温度检测部的检测结果并基于该检测结果来控制压缩机的转速的处理器等。

[0034] 在该冷冻循环装置中的制冷剂的使用中,能够容易地抑制制冷剂的分解。

附图说明

[0035] 图1是空调装置的概略结构图。

[0036] 图2是空调装置的概略结构框图。

[0037] 图3是压缩机的概略剖视结构图。

[0038] 图4是膨胀阀的概略剖视结构图。

[0039] 图5是表示混配有3wt%的酸捕捉剂的情况下的每个空气压力的排出气体温度与酸值的关系的图表。

[0040] 图6是表示混配有2wt%的酸捕捉剂的情况下的每个空气压力的排出气体温度与酸值的关系的图表。

[0041] 图7是其它实施方式J的空调装置的概略结构图。

[0042] 图8是其它实施方式J的压缩机的概略剖视结构图。

[0043] 图9是其它实施方式J的压缩机的浮动部件的周边的放大图。

[0044] 图10是表示以其它实施方式J的制冷剂回路为对象的空气压力不同的情况下的排出气体温度与酸值的关系的图表。

具体实施方式

[0045] 以下,参照制冷剂回路的概略结构图即图1、概略控制结构框图即图2,对作为本实施方式的冷冻循环装置的空调装置1进行说明。

[0046] (1)空调装置1的概要

[0047] 空调装置1是通过进行蒸汽压缩式的冷冻循环来调节对象空间的空气的装置。

[0048] 空调装置1主要具有室外单元2、室内单元3、连接室外单元2和室内单元3的液体制冷剂联络配管6和气体制冷剂联络配管5、以及对空调装置1的动作进行控制的控制器7。

[0049] 在空调装置1中,进行如下这样的冷冻循环:封入制冷剂回路10内的制冷剂在压缩、冷凝或散热、减压、蒸发后再次被压缩。本实施方式中,在制冷剂回路10填充有用于进行蒸汽压缩式的冷冻循环的制冷剂。

[0050] (制冷剂)

[0051] 填充于制冷剂回路10的制冷剂是包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的至少任一方的制冷剂。1,2-二氟乙烯或其它氢氟烯烃由于GWP低,因此能够抑制全球变暖。另外,1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃的稳定性低,容易因歧化反应等而发生分解,特别是容易因与高温的冷冻机油一起存在而发生分解、劣化,但在本实施方式的空调装置1中,由于制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下,冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,后述的存油部中的冷冻机油的温度维持在120℃以下,因此,制冷剂的劣化、分解得到抑制。

[0052] 需要说明的是,作为包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂,例如可以举出包含1,2-二氟乙烯和R32的混合制冷剂、仅由1,2-二氟乙烯和R32构成的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf的混合制冷剂、仅由1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf构成的混合制冷剂。

[0053] 另外,作为包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂,例如可以列举包含1,2-二氟乙烯和R1234yf的混合制冷剂、仅由1,2-二氟乙烯和R1234yf构成的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf的混合制冷剂、仅由1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf构成的混合制冷剂。

[0054] 作为包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂,例如可以举出包含R1234yf、R1234ze、R1233zd和氢氟烃的混合制冷剂、仅由R1234yf、R1234ze、R1233zd和氢氟烃构成的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf的混合制冷剂、仅由1,2-二氟乙烯、R32和R1234yf构成的混合制冷剂。

[0055] 另外,作为氢氟烃,可列举R32、R134a、R410A等,其中优选R32。

[0056] (冷冻机油)

[0057] 冷冻机油与该制冷剂一起被封入制冷剂回路10中。作为与上述制冷剂一起使用的

冷冻机油,优选为醚油或酯油。作为醚油,例如可列举出聚乙烯基醚油(PVE)、聚氧化烯烃油等。作为酯油,例如可列举出二元酸与一元醇的二元酸酯油、多元醇与脂肪酸的多元醇酯油、或多元醇与多元酸与一元醇(或脂肪酸)的复合酯油、多元醇碳酸酯油等。需要说明的是,冷冻机油可以单独使用一种,也可以将两种以上组合使用。

[0058] 本实施方式中,在冷冻机油中混配3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂。由此,能够抑制上述制冷剂分解而产生的酸对制冷剂回路10的腐蚀。需要说明的是,酸捕捉剂的混配量例如可以是在运转停止中的空调装置1的制冷剂回路10中以贮存于压缩机11的存油部37的冷冻机油为对象进行测定而得到的值。作为这样的酸捕捉剂,可以使用苯基缩水甘油醚、烷基缩水甘油醚、亚烷基二醇缩水甘油醚、氧化环己烯、α-烯烃氧化物、环氧化大豆油等环氧化合物、碳二亚胺等。其中,从相容性的观点出发,优选苯基缩水甘油醚、烷基缩水甘油醚、亚烷基二醇缩水甘油醚、氧化环己烯、α-烯烃氧化物。它们的碳原子数为3以上且30以下即可,更优选为4以上且24以下。另外,α-烯烃氧化物的总碳原子数为4以上且50以下即可,更优选为4以上且24以下。酸捕捉剂可以仅使用一种,也可以并用多种。

[0059] 另外,冷冻机油中还可以包含选自由极压剂和抗氧化剂构成的组的至少一种以上来作为添加剂。这些添加剂例如优选在冷冻机油中混配3wt%以下。通过调节抗氧化剂或酸捕捉剂的混配量,容易调节包含制冷剂和冷冻机油的流体中的水分含量。

[0060] 极压剂例如可以举出:包含磷酸酯类的极压剂;一硫化物类、聚硫化物类、亚砜类、砜类、硫代亚磺酸酯类、硫化油脂、硫代碳酸酯类、噻吩类、噻唑类、甲磺酸酯类等有机硫化合物系的极压剂;硫代磷酸三酯类等硫代磷酸酯系的极压剂;高级脂肪酸、羟芳基脂肪酸类、多元醇酯类、丙烯酸酯类等酯系的极压剂;氯化石蜡等氯化烃类、氯化羧酸衍生物等有机氯系的极压剂;氟化脂肪族羧酸类、氟化乙烯树脂、氟化烷基聚硅氧烷类、氟化石墨等有机氟化系的极压剂;高级醇等醇系的极压剂;环烷酸盐类(环烷酸铅等)、脂肪酸盐类(脂肪酸铅等)、硫代磷酸盐类(二烷基二硫代磷酸锌等)、硫代氨基甲酸盐类、有机钼化合物、有机锡化合物、有机锗化合物、硼酸酯等金属化合物系的极压剂。

[0061] 作为抗氧化剂,例如可以使用苯酚类抗氧化剂或胺类抗氧化剂。苯酚类抗氧化剂有:2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚(DBPC)、2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)、2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚、2,6-二叔丁基苯酚、二叔丁基-对甲酚、双酚A等。另外,胺类抗氧化剂有N,N'-二异丙基对苯二胺、N,N'-二仲丁基对苯二胺、苯基-α-萘胺、N.N'-二苯基对苯二胺、N,N-二(2-萘基)-对苯二胺等。

[0062] 从抑制1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃的分解的观点出发,优选制冷剂回路10的内部的水分含量为300ppm以下。

[0063] 从抑制1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃的分解的观点出发,优选制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa(5Torr)以下。

[0064] 另外,制冷剂回路10的内部的水分含量和空气的压力例如可以设为以运转停止状态的空调装置1的制冷剂回路10中的、作为制冷剂的冷凝器发挥功能的热交换器(室内热交换器18或室外热交换器13)的出口处的流体或后述的高压储罐8的出口处的流体为对象的情况下的值。

[0065] (1-1)室外单元2

[0066] 室外单元2经由液体制冷剂联络配管6和气体制冷剂联络配管5而与室内单元3连

接,构成制冷剂回路10的一部分。室外单元2主要具有压缩机11、四路切换阀12、室外热交换器13、膨胀阀9、高压储罐8、低压储罐14、室外风扇15、液体侧截止阀17以及气体侧截止阀16。

[0067] 压缩机11是将冷冻循环中的低压制冷剂压缩至成为高压的设备。作为压缩机11,例如可以使用旋转式或涡旋式等的压缩要素被压缩机马达旋转驱动的压缩机,本实施方式的压缩机11的详细情况后述。压缩机马达用于改变容量,运转频率能够通过变频器控制。另外,压缩机11例如在制冷运转时以规定的目标蒸发温度为目标值来控制转速,在制热运转时以规定的目标冷凝温度为目标值来控制转速。

[0068] 四路切换阀12通过切换制冷剂回路10中的连接状态,能够切换将压缩机11的排出侧与室外热交换器13连接并将压缩机11的吸入侧与气体侧截止阀16连接的第一连接状态(参照图1的实线)、和将压缩机11的排出侧与气体侧截止阀16连接并将压缩机11的吸入侧与室外热交换器13连接的第二连接状态(参照图1的虚线)。

[0069] 室外热交换器13是在制冷运转时作为冷冻循环中的高压制冷剂的散热器或冷凝器发挥功能、在制热运转时作为冷冻循环中的低压制冷剂的蒸发器发挥功能的热交换器。室外热交换器13包括供制冷剂在其中流动的多个传热管(未图示)和供空气在彼此的间隙中流动的多个传热翅片(未图示)。多个传热管沿上下方向排列,各传热管实质上沿水平方向延伸。在上下方向上延伸的多个传热翅片相互隔开规定的间隔,沿着传热管延伸的方向排列。以多个传热管贯通各传热翅片的方式将多个传热翅片和多个传热管组合起来。

[0070] 室外风扇15产生如下这样的空气流:在室外单元2内向室外热交换器13供给室外的空气,使该空气在室外热交换器13中与制冷剂进行热交换后,向室外单元2的外部排出。室外风扇15由室外风扇马达旋转驱动。

[0071] 膨胀阀9设置在室外热交换器13的液体侧端部与高压储罐8之间。膨胀阀9例如是能够通过控制来调节阀开度的电子膨胀阀,详情后述。

[0072] 高压储罐8设置在膨胀阀9与液体侧截止阀17之间。高压储罐8是能够将剩余制冷剂作为液体制冷剂贮存的制冷剂容器。

[0073] 低压储罐14设置于压缩机11的吸入侧与四路切换阀12的一个连接阀口之间,是能够将制冷剂回路10中的剩余制冷剂作为液体制冷剂贮存的制冷剂容器。

[0074] 液体侧截止阀17是配置于室外单元2中的与液体制冷剂联络配管6连接的连接部分的手动阀。

[0075] 气体侧截止阀16是配置于室外单元2中的与气体制冷剂联络配管5连接的连接部分的手动阀。

[0076] 室外单元2具有室外单元控制部71,该室外单元控制部71对构成室外单元2的各部的动作进行控制。室外单元控制部71具有包括CPU、存储器等的微型计算机。室外单元控制部71经由通信线而与各室内单元3的室内单元控制部72连接,进行控制信号等的收发。

[0077] 在室外单元2设置有排出温度传感器75、吸入温度传感器76、室外热交换温度传感器77、外部气体温度传感器78、油温检测传感器79等。这些各传感器与室外单元控制部71电连接,向室外单元控制部71发送检测信号。排出温度传感器75对在将压缩机11的排出侧与四路切换阀12的一个连接阀口连接的排出配管4d中流动的制冷剂的温度进行检测。吸入温度传感器76对在将压缩机11的吸入侧与四路切换阀12的一个连接阀口连接的、吸入流路中

的从低压储罐14延伸至压缩机11的吸入侧的吸入配管4e中流动的制冷剂的温度进行检测。室外热交换温度传感器77对在室外热交换器13中的与连接有第三配管4c的一侧相反的一侧即液体侧的出口流动的制冷剂的温度进行检测。外部气体温度传感器78对通过室外热交换器13之前的室外的空气温度进行检测。油温检测传感器79对贮存于压缩机11中的存油部37的冷冻机油的温度进行检测。

[0078] (1-2)室内单元3

[0079] 室内单元3设置于作为对象空间的室内的壁面、天花板等。室内单元3经由液体制冷剂联络配管6和气体制冷剂联络配管5而与室外单元2连接,构成制冷剂回路10的一部分。

[0080] 室内单元3具有室内热交换器18和室内风扇19。

[0081] 室内热交换器18的液体侧与液体制冷剂联络配管6连接,气体侧端与气体制冷剂联络配管5连接。室内热交换器18是在制冷运转时作为冷冻循环中的低压制冷剂的蒸发器发挥功能、在制热运转时作为冷冻循环中的高压制冷剂的冷凝器或散热器发挥功能的热交换器。

[0082] 室内风扇19产生如下这样的空气流:向室内单元3内吸入作为空调对象空间的室内的空气,使该空气在室内热交换器18中与制冷剂进行热交换后,向室内单元3的外部排出。室内风扇19由室内风扇马达旋转驱动。

[0083] 另外,室内单元3具有室内单元控制部72,该室内单元控制部72对构成室内单元3的各部的动作进行控制。室内单元控制部72具有包括CPU、存储器等的微型计算机。室内单元控制部72经由通信线而与室外单元控制部71连接,进行控制信号等的收发。

[0084] 在室内单元3设有室内液体侧热交换温度传感器73、室内空气温度传感器74等。这些各传感器与室内单元控制部72电连接,向室内单元控制部72发送检测信号。室内液体侧热交换温度传感器73对在室内热交换器18中的与连接有气体制冷剂联络配管5的一侧相反的一侧即液体侧的出口流动的制冷剂的温度进行检测。室内空气温度传感器74对通过室内热交换器18之前的室内的空气温度进行检测。

[0085] (1-3)控制器7

[0086] 在空调装置1中,室外单元控制部71与室内单元控制部72经由通信线连接,由此构成对空调装置1的动作进行控制的控制器7。

[0087] 控制器7主要具有CPU(中央运算处理装置)等处理器和ROM、RAM等存储器。需要说明的是,基于控制器7的各种处理、控制通过室外单元控制部71和/或室内单元控制部72所包括的各部一体地发挥功能来实现。

[0088] 控制器7对制冷剂回路10的构成要素进行控制,以将空调装置1的制冷剂回路10中贮存于存油部37中的冷冻机油的温度维持在120℃以下。作为这样的控制,例如控制压缩机11的转速,以使油温检测传感器79检测的冷冻机油的温度维持在120℃以下。

[0089] (1-4)遥控器70

[0090] 遥控器70配置于作为空调对象空间的室内或包括空调对象空间的建筑物的特定空间,为了进行空调装置1的运转控制指令、运转状态的监视而由用户等使用。

[0091] 遥控器70具备:用于通过由用户等操作来受理信息的输入的操作按钮、触摸面板等受理部70a;以及能够显示各种信息的显示器70b。遥控器70经由通信线而与室外单元控制部71和室内单元控制部72连接,能够将在受理部70a中从用户受理的信息提供给控制器

7。另外,能够在显示器70b中输出从控制器7接收到的信息。

[0092] 作为受理部70a从用户等受理的信息,没有特别限定,可举出执行制冷运转模式的指令、执行制热运转模式的指令、使运转停止的指令、设定温度的指定等各种信息。作为显示于显示器70b的信息,没有特别限定,可举出当前的运转模式的状态(制冷或制热)、设定温度、表示产生了各种异常的信息等。

[0093] (2)压缩机11的结构

[0094] 作为压缩机11,例如可以使用图3所示那样的涡旋压缩机。

[0095] 该压缩机11具备外壳20、涡旋压缩机构21、驱动马达24、曲轴25、下部轴承26以及平衡重30。

[0096] 外壳20具有上下开口的大致圆筒状的圆筒部件20a、以及分别设置于圆筒部件20a的上端和下端的上盖20b和下盖20c。圆筒部件20a与上盖20b及下盖20c以保持气密的方式通过焊接而固定。在外壳20收纳有包括涡旋压缩机构21、驱动马达24、曲轴25以及下部轴承26在内的压缩机11的构成设备。另外,在外壳20的内部的从下端到规定高度之间形成有存油部37。存油部37具有用于贮存冷冻机油O的存油空间So,该冷冻机油O用于润滑涡旋压缩机构21等。在存油部37设置有用于检测所贮存的冷冻机油的温度的油温检测传感器79。在本实施方式中,油温检测传感器79安装于下盖20c的外表面,以便检测贮存于存油部37的冷冻机油的温度。在外壳20的上部,以贯通上盖20b的方式设置有吸入配管4e,该吸入配管4e吸入制冷剂回路10的冷冻循环中的低压气体制冷剂,并向涡旋压缩机构21供给气体制冷剂。吸入配管4e的下端与涡旋压缩机构21的固定涡旋件22连接。吸入配管4e与后述的涡旋压缩机构21的压缩室Sc连通。在外壳20的圆筒部件20a的中间部设置有供向外壳20外排出的制冷剂通过的排出配管4d。排出配管4d被配置成,排出配管4d的位于外壳20的内部的端部向形成于涡旋压缩机构21的壳体27的下方的高压空间Sh突出。由涡旋压缩机构21压缩后的冷冻循环中的高压制冷剂在排出配管4d中流动。

[0097] 涡旋压缩机构21主要具有壳体27、配置于壳体27的上方的固定涡旋件22、以及与固定涡旋件22组合而形成压缩室Sc的可动涡旋件23。

[0098] 固定涡旋件22具有平板状的固定侧端板22a、从固定侧端板22a的前表面突出的涡旋状的固定侧涡旋齿22b以及包围固定侧涡旋齿22b的外缘部22c。在固定侧端板22a的中央部,以沿厚度方向贯通固定侧端板22a的方式形成有与涡旋压缩机构21的压缩室Sc连通的非圆形形状的排出口22d。在压缩室Sc中被压缩的制冷剂从排出口22d排出,并通过形成于固定涡旋件22和壳体27的未图示的制冷剂通路流入高压空间Sh。另外,该压缩机11是在外壳20中的涡旋压缩机构21的外侧的区域存在高压制冷剂的高压拱顶型的压缩机。

[0099] 可动涡旋件23具有平板状的可动侧端板23a、从可动侧端板23a的前表面突出的涡旋状的可动侧涡旋齿23b、以及从可动侧端板23a的背面突出的形成为圆筒状的毂部23c。固定涡旋件22的固定侧涡旋齿22b与可动涡旋件23的可动侧涡旋齿23b以固定侧端板22a的下表面与可动侧端板23a的上表面对置的状态组合。在相邻的固定侧涡旋齿22b与可动侧涡旋齿23b之间形成有压缩室Sc。通过可动涡旋件23如后述那样相对于固定涡旋件22公转,从而压缩室Sc的体积周期性地变化,在涡旋压缩机构21中,进行制冷剂的吸入、压缩、排出。毂部23c是上端被封堵的圆筒状部分。通过将后述的曲轴25的偏心部25b插入于毂部23c的中空部,可动涡旋件23与曲轴25连结。毂部23c配置在形成于可动涡旋件23与壳体27之间的偏心

部空间28中。偏心部空间28经由后述的曲轴25的供油路径39等而与高压空间Sh连通，高压力作用于偏心部空间28。借助该压力，偏心部空间28内的可动侧端板23a的下表面朝向固定涡旋件22向上方被按压。借助该力，可动涡旋件23与固定涡旋件22紧贴。可动涡旋件23经由配置在“十字环空间Sr”中的十字环29被支承于壳体27。十字环29是防止可动涡旋件23自转并使其公转的部件。通过使用十字环29，当曲轴25旋转时，在毂部23c处与曲轴25连结的可动涡旋件23相对于固定涡旋件22不自转而公转，压缩室Sc内的制冷剂被压缩。

[0100] 壳体27被压入圆筒部件20a的内侧，在其外周面遍及周向的整体固定于圆筒部件20a。另外，壳体27和固定涡旋件22以壳体27的上端面与固定涡旋件22的外缘部22c的下表面紧贴的方式被未图示的螺栓等固定。在壳体27形成有以在上表面中央部凹陷的方式配置的凹部27a、和配置于凹部27a的下方的上部轴承部27b。凹部27a围绕偏心部空间28的侧面，可动涡旋件23的毂部23c配置在偏心部空间28中。在上部轴承部27b配置有上部轴承35，该上部轴承35是对曲轴25的主轴25a进行轴支承的圆筒形状的金属部件。上部轴承35将插入于上部轴承35的主轴25a支承为旋转自如。另外，在壳体27形成有配置十字环29的十字环空间Sr。

[0101] 驱动马达24具有：环状的定子33，其固定于圆筒部件20a的内壁面；以及转子32，其隔开微小的间隙(气隙通路)旋转自如地收纳于定子33的内侧。定子33构成为具有线圈。转子32经由曲轴25而与可动涡旋件23连结，所述曲轴25被配置成沿着圆筒部件20a的轴心在上下方向上延伸。通过转子32的旋转，可动涡旋件23相对于固定涡旋件22公转。

[0102] 曲轴25将驱动马达24的驱动力传递至可动涡旋件23。曲轴25被配置成沿着圆筒部件20a的轴心在上下方向上延伸，将驱动马达24的转子32与涡旋压缩机构21的可动涡旋件23连结。曲轴25具有中心轴与圆筒部件20a的轴心一致的主轴25a、和相对于圆筒部件20a的轴心偏心的偏心部25b。如上所述，偏心部25b插入于可动涡旋件23的毂部23c中。另外，在偏心部25b的径向外侧设置有销轴承31，该销轴承31是对偏心部25b进行轴支承的圆筒形状的金属部件。主轴25a由销轴承31、壳体27的上部轴承部27b的上部轴承35以及后述的下部轴承26支承为旋转自如。主轴25a在上部轴承35与下部轴承26之间与驱动马达24的转子32连结。在曲轴25的内部形成有用于向涡旋压缩机构21等供给冷冻机油O的供油路径39。主轴25a的下端位于在外壳20的下部形成的存油部37的存油空间So内，存油空间So的冷冻机油O通过供油路径39供给至涡旋压缩机构21等。

[0103] 平衡重30是与曲轴25分体的部件，呈环状，嵌入于主轴25a。平衡重30具有圆筒形状部分30a、和形成于圆筒形状部分30a的周向的一部分的偏心部分30b。圆筒形状部分30a的重心位于曲轴25的轴心上，沿轴向观察时呈圆形状。偏心部分30b的重心从曲轴25的轴心偏心，具体而言，从曲轴25的轴心向规定方向偏心。由此，平衡重30整体的重心也从曲轴25的轴心向规定方向偏心。如上所述，可动涡旋件23的中心附近由曲轴25的偏心部25b滑动自如地支承。由此，可动涡旋件23也向与偏心部25b相同的方向偏心。利用上述结构，通过以使规定方向朝向与偏心部25b的偏心方向相反的方向的方式将平衡重30配置于主轴25a，从而能够与可动涡旋件23保持平衡，因此，能够防止曲轴25的偏摆。

[0104] 下部轴承26配置于驱动马达24的下方。下部轴承26固定在圆筒部件20a的内侧下方。下部轴承26构成曲轴25的下端侧的轴承，是将曲轴25的主轴25a支承为旋转自如的圆筒形状的金属部件。

[0105] 接着,对压缩机11的动作进行说明。

[0106] 当驱动马达24启动时,转子32相对于定子33旋转,与转子32固定的曲轴25旋转。当曲轴25旋转时,与曲轴25连结的可动涡旋件23相对于固定涡旋件22公转。进而,冷冻循环中的低压的气体制冷剂通过吸入配管4e从压缩室Sc的周缘侧被吸引到压缩室Sc。随着可动涡旋件23公转,吸入配管4e与压缩室Sc不再连通。进而,随着压缩室Sc的容积减少,压缩室Sc的压力开始上升。

[0107] 压缩室Sc内的制冷剂随着压缩室Sc的容积减少而被压缩,最终成为高压的气体制冷剂。高压的气体制冷剂从位于固定侧端板22a的中心附近的排出口22d排出。之后,高压的气体制冷剂通过形成于固定涡旋件22和壳体27的未图示的制冷剂通路流入高压空间Sh。流入高压空间Sh的由涡旋压缩机构21压缩后的冷冻循环中的高压气体制冷剂从排出配管4d排出。

[0108] (3)膨胀阀9的结构

[0109] 作为膨胀阀9,例如可以使用图4所示那样的使用了具有针93b的阀芯93的电子膨胀阀。

[0110] 该膨胀阀9主要具有线圈91、转子92、阀芯93、外壳94、阀座部件95等。

[0111] 线圈91设置于以阀芯93的长度方向为轴向的情况下的周向。

[0112] 转子92由线圈91旋转驱动。转子92通过旋转而沿螺纹轴方向移动。

[0113] 阀芯93由轴93a和针93b构成。轴93a为圆筒形状且上下延伸,一端相对于转子92以同轴状安装,与转子92一起沿轴向移动。针93b呈朝向下方的圆锥状设置在轴93a的下端。针93b向后述的阀芯侧空间96内突出。

[0114] 外壳94在内部收纳有线圈91、转子92、阀芯93中的轴93a等。

[0115] 阀座部件95设置于外壳94的下方。阀座部件95具有第一连结部97、第二连结部98、用于使第一连结部97与第二连结部98连通的阀芯侧空间96、以及设置于阀芯侧空间96与第一连结部97之间的阀座99。阀座99以从径向外侧的下方与阀芯93的针93b对置的方式形成为漏斗状。

[0116] 这样,从第一连结部97或第二连结部98流入的高压液体制冷剂通过针93b与阀座99之间的间隙而被减压。另外,通过利用转子92的旋转使阀芯93进退而变更针93b与阀座99之间的间隙的大小来调整此时的减压的程度。

[0117] 具有上述针93b的阀芯93例如可以为SUS制或者黄铜制。作为SUS制的阀芯93,例如可列举出由不锈钢构成的阀芯,该不锈钢是SUS 304等那样的铬含量为10.5质量%以上且碳含量为1.2质量%以下的钢。另外,作为黄铜制的阀芯93,例如可举出锌为20质量%以上的铜合金。即使具有针93b的阀芯93由这样的材料构成,在本实施方式的空调装置1中,由于制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下,冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,存油部37中的冷冻机油的温度维持在120℃以下,因此,制冷剂的分解被抑制,分解物引起的阀芯93的腐蚀被抑制。

[0118] (4)实施方式的特征

[0119] 用作制冷剂的1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃不稳定,容易发生分解。与此相对,在本实施方式中,作为制冷剂,不使用1,2-二氟乙烯或其它氢氟烯烃的单一制冷剂,而使用包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟烃的混合制冷剂、包含1,2-二氟乙烯和一种以上的氢氟

烯烃的混合制冷剂、以及包含一种以上的氢氟烃和一种以上的氢氟烯烃的混合制冷剂中的任一方的混合制冷剂。由此,能够抑制1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃的歧化反应。

[0120] 另外,明确了:1,2-二氟乙烯和其它氢氟烯烃在高温环境下容易发生分解,在制冷剂回路中特别是在与高温的冷冻机油一起存在的部位容易发生分解。进而,有可能从因这样的制冷剂的热分解而产生的制冷剂劣化物产生氢氟酸等酸,使制冷剂回路的构成要素腐蚀。

[0121] 与此相对,在本实施方式的空调装置1中,使制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下,并且使冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,而且还将存油部37中的冷冻机油的温度维持在120℃以下。由此,充分抑制与冷冻机油一起存在的制冷剂的分解,也抑制从分解物产生氢氟酸等酸,抑制制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。特别是,在本实施方式中,能够将存油部37中的冷冻机油的温度提高至120℃,因此,能够扩大可运转的条件范围。

[0122] 另外,图5表示以本实施方式的空调装置1所具备的制冷剂回路10为对象,在冷冻机油中混配3.0重量%的酸捕捉剂并使空气压力不同的情况下的从压缩机11排出的排出气体温度与酸值的关系。在此,作为制冷剂使用1,2-二氟乙烯和HFO-1234yf的混合制冷剂(重量比为40质量份:60质量份),作为酸捕捉剂使用混配有3.0重量%环氧系酸捕捉剂的冷冻机油(PVE),以进行2000小时额定运转后的冷冻机油为对象,按照JIS K 2211的规定测定酸值。需要说明的是,酸值的值是中和1g试样中所含的酸性成分所需的氢氧化钾(KOH)的毫克(mg)数。

[0123] 另外,图6示出:在冷冻机油中混配2.0重量%的酸捕捉剂,其它条件与图5所示的测定相同,且使空气压力不同的情况下的从压缩机11排出的排出气体温度与酸值的关系。在此,使用混配有2.0重量%的环氧系酸捕捉剂作为酸捕捉剂的冷冻机油(PVE)。

[0124] 如图5和图6所示,可知制冷剂回路10中包含的空气的压力越低,酸值被抑制得越小。此外,在本实施方式的空调装置1中,制冷剂回路10中的空气的压力为667Pa以下,压缩机11的排出气体温度维持在120℃以下,因此,能够将酸值抑制在作为基准的0.10(mg KOH/g)以下,从而能够抑制制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。需要说明的是,在此,贮存于存油部37的冷冻机油位于比压缩机11的压缩机构21靠高压侧的位置,高压发挥作用,因此,压缩机11的排出气体温度与油温检测传感器79的检测温度对应。

[0125] (5)其它实施方式

[0126] (5-1)其它实施方式A

[0127] 在上述实施方式中,以制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下、冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在120℃以下的空调装置1为例进行了说明。

[0128] 与此相对,作为空调装置1,并不限定于此,例如,也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为1333Pa以下、冷冻机油中不含有酸捕捉剂或含有小于3.0重量%的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在100℃以下的空调装置,也可以是维持在900℃以下的空调装置。这种情况下,冷冻机油中可以含有1.0重量%以上且2.5重量%以下的酸捕捉剂,也可以含有2.0重量%的酸捕捉剂。

[0129] 在该情况下,也如基于图5和图6的试验结果所掌握的那样,能够充分抑制与冷冻

机油一起存在的制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。具体而言,根据图5与图6的比较可知,在冷冻机油中的酸捕捉剂的混配量低约1.0重量%的情况下,通过将存油部37中的冷冻机油的上限温度维持在低约20度的温度以下、更优选维持在低约30度的温度以下,从而抑制制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。另外,根据图5、图6可知,即使在制冷剂回路10的内部的空气的压力升高约667Pa的情况下,通过将存油部37中的冷冻机油的上限温度维持在低约20℃的温度以下,也能够抑制制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。

[0130] (5-2)其它实施方式B

[0131] 此外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为2000Pa以下、冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在100℃以下的空调装置。

[0132] 在该情况下,从图5的试验结果可知,也能够充分抑制与冷冻机油一起存在的制冷剂的分解,能够抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。

[0133] (5-3)其它实施方式C

[0134] 另外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为2000Pa以下、在冷冻机油中不含有酸捕捉剂或者含有小于3.0重量%的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在80℃以下的空调装置。这种情况下,冷冻机油中也可以含有1.0重量%以上且2.5重量%以下的酸捕捉剂。

[0135] 在该情况下,也如基于图5和图6的试验结果所掌握的那样,能够充分抑制与冷冻机油一起存在的制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。具体而言,根据图5与图6的比较可知,在冷冻机油中的酸捕捉剂的混配量低约1.0重量%的情况下,通过将存油部37中的冷冻机油的上限温度维持在低约20度的温度以下、更优选维持在低约30度的温度以下,从而抑制制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。另外,根据图5、图6可知,即使在制冷剂回路10的内部的空气的压力升高约667Pa的情况下,通过将存油部37中的冷冻机油的上限温度维持在低约20℃的温度以下,也能够抑制制冷剂的分解,抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。由此可知,在制冷剂回路10的内部的空气的压力为2000Pa以下的情况下,只要是存油部37中的冷冻机油的温度维持在80℃以下的空调装置即可。

[0136] (5-4)其它实施方式D

[0137] 此外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为4000Pa以下、冷冻机油含有3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在80℃以下的空调装置。

[0138] 在该情况下,如基于图5的试验结果所掌握的那样,也能够充分抑制与冷冻机油一起存在的制冷剂的分解,能够抑制分解物对制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。

[0139] (5-5)其它实施方式E

[0140] 在上述实施方式及其它实施方式中,以将贮存在存油部37中的冷冻机油的温度控制在规定的上限值以下的情况为例进行了说明。

[0141] 与此相对,例如,也可以基于制冷剂回路10的内部的空气的压力来确定贮存于存油部37的冷冻机油的规定的上限温度。具体而言,也可以将制冷剂回路10的内部的空气的

压力的值代入下述式子而掌握的冷冻机油的温度用作上限温度。以下的式子是基于表示与冷冻机油的温度和制冷剂回路10的内部的空气的压力相应的制冷剂的分解的情形的实验结果而得到的。

[0142] $0.1=((8\times10^{-5}\times133.322\times\text{空气的压力(Pa)})+0.0017)\times(\text{冷冻机油的温度(℃)})+(-0.0032\times133.322\times\text{空气的压力(Pa)}-0.15)$

[0143] (5-6)其它实施方式F

[0144] 另外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下、在冷冻机油中含有2.0重量%以上的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在120℃以下的空调装置。

[0145] (5-7)其它实施方式G

[0146] 另外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下、在冷冻机油中含有0.3重量%以上的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在100℃以下的空调装置。

[0147] (5-8)其它实施方式H

[0148] 另外,作为空调装置1,例如也可以是制冷剂回路10的内部的空气的压力为1333Pa以下、在冷冻机油中含有0.3重量%以上的酸捕捉剂、存油部37中的冷冻机油的温度维持在80℃以下的空调装置。

[0149] (5-9)其它实施方式I

[0150] 在上述实施方式中,以基于油温检测传感器79检测的冷冻机油的温度来控制压缩机11等制冷剂回路10的构成要素的情况为例进行了说明。

[0151] 与此相对,例如,也可以将压缩机11的转速与存油部37的冷冻机油的温度的相关关系作为数据预先保持在存储器中,基于该数据控制转速,以将存油部37的冷冻机油的温度维持在规定值以下。

[0152] 另外,例如,也可以将从压缩机11排出的制冷剂的温度即排出温度与存油部37的冷冻机油的温度的相关关系作为数据预先保持在存储器中,基于该数据控制排出温度,以将存油部37的冷冻机油的温度维持在规定值以下。

[0153] 此外,例如,也可以将从压缩机11排出的制冷剂的压力即排出压力与存油部37的冷冻机油的温度的相关关系作为数据预先保持在存储器中,基于该数据控制排出压力,以将存油部37的冷冻机油的温度维持在规定值以下。

[0154] (5-10)其它实施方式J

[0155] 在上述实施方式中,以具有使用高压拱顶型的压缩机作为压缩机11的制冷剂回路10的空调装置1为例进行了说明。

[0156] 与此相对,例如,在空调装置1中,也可以具有使用了低压拱顶型的压缩机11a的制冷剂回路10。另外,所使用的制冷剂和冷冻机油与上述实施方式相同。

[0157] 作为其它实施方式J的空调装置1,具有图7所示的制冷剂回路10。此外,对与上述实施方式相同的部位标注相同的附图标记,并省略说明。

[0158] 该制冷剂回路10具有第一膨胀阀9a和第二膨胀阀9b来代替上述实施方式的膨胀阀9,并具备注入配管4f。第一膨胀阀9a设置在高压储罐8与室外热交换器13之间。第二膨胀阀9b设置在高压储罐8与液体侧截止阀17之间。注入配管4f将高压储罐8与压缩机11a连接。

以下,详细说明压缩机11a。

[0159] 压缩机11a是所谓的低压拱顶型的涡旋压缩机。如图8所示,压缩机11a主要具有外壳54、压缩机构40、浮动部件47、壳体52、密封部件55、马达58、曲轴59以及下部轴承壳体62。

[0160] 外壳54具有大致圆筒状的圆筒部件54a、安装于圆筒部件54a的上端的上盖54b、以及安装于圆筒部件54a的下端的下盖54c。圆筒部件54a与上盖54b及下盖54c以保持气密的方式通过焊接而固定。在外壳54收纳有包括压缩机构40、浮动部件47、壳体52、密封部件55、马达58、曲轴59以及下部轴承壳体62在内的压缩机11a的构成部件。

[0161] 在外壳54的上部设置有压缩机构40。在压缩机构40的下方设置有浮动部件47和壳体52。在壳体52的下方设置有马达58。在马达58的下方设置有下部轴承壳体62。

[0162] 在外壳54的底部形成有存油部37a。存油部37a具有贮存用于对压缩机构40等进行润滑的冷冻机油的存油空间So。存油部37a是外壳54的一部分,相当于比下部轴承壳体62靠下方的部分。例如,如图8所示,存油部37a由下盖54c和圆筒部件54a的下端部构成。在存油部37a的外侧的表面安装有油温检测传感器79。油温检测传感器79对贮存于存油部37a的冷冻机油的温度进行测量。

[0163] 外壳54的内部空间被第一流路56分隔为第一空间S1和第二空间S2。第一空间S1是比第一流路56靠下侧的空间。第二空间S2是比第一流路56靠上侧的空间。第一流路56以在第一空间S1与第二空间S2之间保持气密的方式通过焊接固定于压缩机构40及外壳54。

[0164] 第一流路56为在俯视观察时形成为环状的板状部件。第一流路56的内周侧遍及整周地固定于压缩机构40的固定涡旋件41的上部。第一流路56的外周侧遍及整周地固定于外壳54的内表面。

[0165] 第一空间S1是设置马达58的空间。第一空间S1是供被压缩机11a压缩前的制冷剂从具有压缩机11a的制冷剂回路10流入的空间。第一空间S1是供冷冻循环中的低压制冷剂流入的空间。

[0166] 第二空间S2是供从压缩机构40排出的制冷剂(由压缩机构40压缩后的制冷剂)流入的空间。第二空间S2是供冷冻循环中的高压制冷剂流入的空间。

[0167] 吸入配管4e、排出配管4d以及注入配管4f以将外壳54的内部与外部连通的方式安装于外壳54。

[0168] 吸入配管4e安装于外壳54的上下方向(铅垂方向)上的中央附近。具体而言,如图8所示,吸入配管4e在壳体52与马达58之间的高度位置处沿水平方向安装于圆筒部件54a。吸入配管4e将外壳54的外部与外壳54的内部的第一空间S1连通。压缩前的制冷剂(冷冻循环中的低压制冷剂)通过吸入配管4e流入第一空间S1。

[0169] 排出配管4d安装于外壳54的上部且比第一流路56靠上方的高度位置。具体而言,如图8所示,吸入配管4e沿水平方向安装于上盖54b。排出配管4d将外壳54的外部与外壳54的内部的第二空间S2连通。被压缩机构40压缩而流入第二空间S2的制冷剂(冷冻循环中的高压制冷剂)通过排出配管4d向压缩机11a的外部流出。

[0170] 注入配管4f安装于外壳54的上部且比第一流路56靠下方的高度位置。具体而言,如图8所示,注入配管4f在压缩机构40的高度位置处沿水平方向安装于圆筒部件54a。如图8所示,注入配管4f的靠外壳54内部侧的端部与压缩机构40的固定涡旋件41连接。注入配管4f经由形成于固定涡旋件41的通路(未图示)而与压缩机构40内部的压缩中途的压缩室Sc

连通。中间压的制冷剂(冷冻循环中的低压与高压的中间的压力的制冷剂)从具有压缩机11a的制冷剂回路10通过注入配管4f供给至压缩中途的压缩室Sc。

[0171] 压缩机构40主要具有固定涡旋件41和可动涡旋件42。固定涡旋件41和可动涡旋件42相互组合而形成压缩室Sc。压缩机构40在压缩室Sc中对制冷剂进行压缩,并排出压缩后的制冷剂。

[0172] 如图8所示,固定涡旋件41载置在壳体52上。固定涡旋件41和壳体52通过螺栓等固定单元相互固定。

[0173] 固定涡旋件41具有圆板状的固定侧端板41a、涡旋状的固定侧涡旋齿41b以及周缘部41c。固定侧涡旋齿41b和周缘部41c从固定侧端板41a的前表面(下表面)向可动涡旋件42侧(下方)延伸。当从下方观察固定涡旋件41时,固定侧涡旋齿41b从固定侧端板41a的中心附近朝向外周侧形成为涡旋状(渐开线形状)。周缘部41c具有圆筒形状。周缘部41c以包围固定侧涡旋齿41b的方式位于固定侧端板41a的外周侧。

[0174] 在压缩机11a运转时,可动涡旋件42相对于固定涡旋件41回转,由此,从第一空间S1流入周缘侧的压缩室Sc的制冷剂(冷冻循环中的低压制冷剂)随着向最内侧(中央侧)的压缩室Sc移动而被压缩。在固定侧端板41a的中心附近,以在固定侧端板41a的厚度方向(上下方向)上贯通固定侧端板41a的方式形成有排出在压缩室Sc被压缩后的制冷剂的排出端口41d。排出端口41d与最内侧的压缩室Sc连通。在固定侧端板41a的上方安装有对排出端口41d进行开闭的排出阀43。在与排出端口41d连通的最内侧的压缩室Sc的压力与比排出阀43靠上方的空间(第二空间S2)的压力相比大规定值以上的情况下,排出阀43打开,制冷剂从排出端口41d向第二空间S2流入。

[0175] 在固定侧端板41a的排出端口41d的外周侧,以将固定侧端板41a沿其厚度方向贯通的方式形成有溢流孔41e。溢流孔41e与压缩室Sc连通,该压缩室Sc形成于比与排出端口41d连通的最内侧的压缩室Sc靠外周侧的位置。溢流孔41e与压缩机构40的压缩中途的压缩室Sc连通。溢流孔41e也可以在固定侧端板41a形成有多个。在固定侧端板41a的上方安装有对溢流孔41e进行开闭的溢流阀44。在与溢流孔41e连通的压缩室Sc的压力与比溢流阀44靠上方的空间(第二空间S2)的压力相比大规定值以上的情况下,作为安全阀的溢流阀44打开,制冷剂从溢流孔41e向第二空间S2流入。

[0176] 可动涡旋件42具有圆板状的可动侧端板42a、涡旋状的可动侧涡旋齿42b以及圆筒状的毂部42c。可动侧涡旋齿42b从可动侧端板42a的前表面(上表面)向固定涡旋件41侧(上方)延伸。毂部42c从可动侧端板42a的背面(下表面)向马达58侧(下方)延伸。当从上方观察可动涡旋件42时,可动侧涡旋齿42b从可动侧端板42a的中心附近朝向外周侧形成为涡旋状(渐开线形状)。

[0177] 固定涡旋件41的固定侧涡旋齿41b与可动涡旋件42的可动侧涡旋齿42b相互组合而形成压缩室Sc。固定涡旋件41和可动涡旋件42以固定侧端板41a的前表面(下表面)与可动侧端板42a的前表面(上表面)对置的方式组合。由此,形成由固定侧端板41a、固定侧涡旋齿41b、可动侧涡旋齿42b以及可动侧端板42a包围而成的压缩室Sc。

[0178] 压缩机构40具有对称涡旋齿结构或非对称涡旋齿结构。在具有对称涡旋齿结构的压缩机构40中,在沿着铅垂方向观察的情况下,由可动侧涡旋齿42b的外周面和固定侧涡旋齿41b的内周面包围的第一压缩室与由可动侧涡旋齿42b的内周面和固定侧涡旋齿41b的外

周面包围的第二压缩室形成为点对称。在具有非对称涡旋齿结构的压缩机构40中,在沿着铅垂方向观察的情况下,第一压缩室与第二压缩室未形成为点对称。

[0179] 可动侧端板42a配置于浮动部件47的上方。在压缩机11a的运转中,浮动部件47借助形成于浮动部件47的下方的背压空间Sb的压力朝向可动涡旋件42被按压。由此,当浮动部件47的上部的按压部50与可动侧端板42a的背面(下表面)接触时,浮动部件47将可动涡旋件42朝向固定涡旋件41按压。借助浮动部件47将可动涡旋件42朝向固定涡旋件41按压的力,可动涡旋件42与固定涡旋件41紧贴。由此,能够抑制制冷剂从固定侧涡旋齿41b的齿顶(末端面)与可动侧端板42a的底面(与齿顶接触的主表面)之间的间隙、以及可动侧涡旋齿42b的齿顶与固定侧端板41a的底面之间的间隙泄漏。

[0180] 背压空间Sb是形成于浮动部件47与壳体52之间的空间。如图9所示,背压空间Sb主要形成于浮动部件47的背面侧(下方侧)。压缩机构40的压缩室Sc的制冷剂被引导到背压空间Sb。背压空间Sb与背压空间Sb周围的第一空间S1之间被密封。在压缩机11a的运转中,背压空间Sb的压力比第一空间S1内的压力高。

[0181] 在可动涡旋件42与浮动部件47之间配置有十字头联轴器45。十字头联轴器45与可动涡旋件42和浮动部件47双方滑动自如地卡合。十字头联轴器45抑制可动涡旋件42的自转,并且使可动涡旋件42相对于固定涡旋件41回转。

[0182] 毂部42c配置于由浮动部件47的内表面包围的偏心部空间51。在毂部42c的内部配置有第一轴瓦46。第一轴瓦46例如压入并固定于毂部42c的内部。曲轴59的偏心部60插入于第一轴瓦46。通过将偏心部60插入于第一轴瓦46,从而将可动涡旋件42与曲轴59连结。

[0183] 浮动部件47配置于可动涡旋件42的背面侧(与配置固定涡旋件41的一侧相反的一侧)。浮动部件47借助背压空间Sb的压力朝向可动涡旋件42被按压,从而将可动涡旋件42朝向固定涡旋件41按压。浮动部件47的一部分也作为支承曲轴59的轴承发挥功能。

[0184] 浮动部件47主要具有圆筒状的主体部47a、按压部50以及上部轴承壳体48。

[0185] 主体部47a形成由主体部47a的内表面包围的偏心部空间51。在偏心部空间51配置有可动涡旋件42的毂部42c。

[0186] 按压部50是从主体部47a的上端朝向可动涡旋件42延伸的圆筒形状的部件。如图9所示,按压部50的上端的推力面50a与可动涡旋件42的可动侧端板42a的背面对置。推力面50a在俯视时形成为环状。当浮动部件47借助背压空间Sb的压力朝向可动涡旋件42被按压时,推力面50a与可动侧端板42a的背面接触,将可动涡旋件42朝向固定涡旋件41按压。

[0187] 上部轴承壳体48是配置于主体部47a的下方(偏心部空间51的下方)的圆筒形状的部件。在上部轴承壳体48的内部配置有第二轴瓦49。第二轴瓦49例如压入并固定于上部轴承壳体48的内部。第二轴瓦49将曲轴59的主轴61支承为旋转自如。

[0188] 壳体52是配置于固定涡旋件41和浮动部件47的下方的大致圆筒形状的部件。壳体52支承浮动部件47。在壳体52与浮动部件47之间形成有背压空间Sb。壳体52例如通过压入而安装于外壳54的内表面。

[0189] 密封部件55是用于在浮动部件47与壳体52之间形成背压空间Sb的部件。密封部件55例如是O型环等衬垫。如图9所示,密封部件55将背压空间Sb划分为第一室B1和第二室B2。第一室B1以及第二室B2为在俯视观察时形成为大致圆环状的空间。第二室B2配置在第一室B1的内侧。在俯视观察时,第一室B1的面积大于第二室B2的面积。

[0190] 第一室B1经由第一流路56而与压缩中途的压缩室Sc连通。第一流路56是将压缩机构40中的压缩中途的制冷剂(中间压的制冷剂)引导至第一室B1的流路。第一流路56形成于固定涡旋件41和壳体52。

[0191] 第二室B2经由第二流路57而与固定涡旋件41的排出端口41d连通。第二流路57是将从压缩机构40排出的制冷剂(高压的制冷剂)引导到第二室B2的流路。第二流路57形成于固定涡旋件41和壳体52。

[0192] 在压缩机11a的运转中,第二室B2的压力比第一室B1的压力高。但是,在俯视时,第一室B1的面积比第二室B2的面积大,因此,由背压空间Sb的压力产生的可动涡旋件42对固定涡旋件41的按压力难以变得过大。由于第二室B2配置于比第一室B1靠内侧的位置,因此,容易确保可动涡旋件42由压缩室Sc的压力向下方被按压的力与可动涡旋件42被浮动部件47向上方按压的力之间的平衡。

[0193] 马达58驱动可动涡旋件42。马达58具有定子58a和转子58b。定子58a是固定于外壳54的内表面的环状的部件。转子58b是配置于定子58a的内侧的圆筒形状的部件。在定子58a的内周面与转子58b的外周面之间形成有微小的间隙(气隙)。

[0194] 曲轴59沿转子58b的轴向贯通转子58b。转子58b经由曲轴59而与可动涡旋件42连结。马达58通过转子58b的旋转而驱动可动涡旋件42,使可动涡旋件42相对于固定涡旋件41回转。

[0195] 曲轴59将马达58的转子58b与压缩机构40的可动涡旋件42连结。曲轴59沿上下方向延伸。曲轴59将马达58的驱动力传递至可动涡旋件42。

[0196] 曲轴59主要具有偏心部60和主轴61。

[0197] 偏心部60配置于主轴61的上方。偏心部60的中心轴相对于主轴61的中心轴偏心。偏心部60与配置于可动涡旋件42的毂部42c的内部的第一轴瓦46连结。

[0198] 主轴61由配置于浮动部件47的上部轴承壳体48的第二轴瓦49以及配置于下部轴承壳体62的第三轴瓦63支承为旋转自如。主轴61在上部轴承壳体48与下部轴承壳体62之间与马达58的转子58b连结。主轴61沿上下方向延伸。

[0199] 在曲轴59的内部形成有油通路(未图示)。油通路具有主路径和分支路径。主路径沿曲轴59的轴向从曲轴59的下端延伸到上端。分支路径从主路径沿曲轴59的径向延伸。存油部37a的冷冻机油由设置于曲轴59的下端的泵(未图示)汲取,并通过油路径向曲轴59与第一轴瓦46、第二轴瓦49及第三轴瓦63各自的滑动部以及压缩机构40的滑动部等供给。

[0200] 下部轴承壳体62固定于外壳54的内表面。下部轴承壳体62配置于马达58的下方。在下部轴承壳体62的内部配置有第三轴瓦63。第三轴瓦63例如压入并固定于下部轴承壳体62的内部。曲轴59的主轴61通过第三轴瓦63。第三轴瓦63将曲轴59的主轴61的下部侧支承为旋转自如。

[0201] 以下,对通常状态下的压缩机11a的动作进行说明。通常状态是指从压缩机构40的排出端口41d排出的制冷剂的压力比压缩中途的压缩室Sc的压力高的状态。

[0202] 当马达58驱动时,转子58b旋转,与转子58b连结的曲轴59也旋转。当曲轴59旋转时,借助十字头联轴器45,可动涡旋件42不自转而相对于固定涡旋件41回转。从吸入配管4e流入第一空间S1的低压的制冷剂通过形成于壳体52的制冷剂通路(未图示)而被吸入压缩机构40的周缘侧的压缩室Sc。当可动涡旋件42回转时,第一空间S1与压缩室Sc不再连通,压

缩室Sc的容积减少,压缩室Sc的压力上升。从注入配管4f向压缩中途的压缩室Sc注入中间压的制冷剂。制冷剂的压力随着从周缘侧(外侧)的压缩室Sc向中央侧(内侧)的压缩室Sc移动而上升,最终成为冷冻循环中的高压。由压缩机构40压缩后的制冷剂从固定侧端板41a的排出端口41d向第二空间S2排出。第二空间S2的高压的制冷剂从排出配管4d排出。

[0203] 在以上的压缩机11a中,贮存于存油部37a的冷冻机油相对于压缩机构40位于低压侧,低压发挥作用。因此,与如上述实施方式的高压拱顶型的压缩机11那样高压制冷剂发挥作用的情况相比,容易抑制冷冻机油的温度的上升。

[0204] 另外,图10表示以其它实施方式J的空调装置1所具备的制冷剂回路10为对象,使空气压力不同的情况下的从压缩机11a排出的排出气体温度与酸值的关系。在此,作为制冷剂使用1,2-二氟乙烯和HFO-1234yf的混合制冷剂(重量比为40质量份:60质量份),作为酸捕捉剂使用混配有3.0重量%的环氧系酸捕捉剂的冷冻机油(PVE),以进行2000小时额定运转后的冷冻机油为对象,按照JIS K 2211的规定进行测定。

[0205] 如图10所示,可知在使用了其它实施方式J的低压拱顶型的压缩机11a的空调装置1中,与使用了上述实施方式的高压拱顶型的压缩机11的空调装置1相比,即使是相同的排出温度,酸值也被抑制得较小。可以认为这是因为,低压拱顶型的压缩机11a的存油部37a位于比压缩机构40靠低压侧的位置,低压制冷剂发挥作用,因此贮存于存油部37a的冷冻机油的温度被抑制得较低。因此,在使用低压拱顶型的压缩机11a的情况下,尤其能够抑制制冷剂回路10的构成要素的腐蚀。

[0206] 例如,作为使用了低压拱顶型的压缩机11a的空调装置1,也可以使制冷剂回路10的内部的空气的压力为667Pa以下,在冷冻机油中混配3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,并且将存油部37a中的冷冻机油的温度维持在140℃以下。此外,作为使用了低压拱顶型的压缩机11a的空调装置1,也可以使制冷剂回路10的内部的空气的压力为1333Pa以下,在冷冻机油中混配3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,并且将存油部37a中的冷冻机油的温度维持在140℃以下。此外,作为使用了低压拱顶型的压缩机11a的空调装置1,也可以使制冷剂回路10的内部的空气的压力为2000Pa以下,在冷冻机油中混配3.0重量%以上且5.0重量%以下的酸捕捉剂,并且将存油部37a中的冷冻机油的温度维持在135℃以下。

[0207] (附记)

[0208] 以上,对本公开的实施方式进行了说明,但应该理解为在不脱离权利要求书所记载的本公开的主旨以及范围的情况下,能够进行方式、细节的多样的变更。

[0209] 标号说明

[0210] 1空调装置(制冷剂循环装置)

[0211] 5气体制冷剂联络配管

[0212] 6液体制冷剂联络配管

[0213] 7控制部

[0214] 9膨胀阀

[0215] 10制冷剂回路

[0216] 11压缩机

[0217] 11a压缩机

[0218] 13室外热交换器

[0219] 18室内热交换器

[0220] 21压缩机构(压缩要素)

[0221] 37存油部

[0222] 37a存油部

[0223] 79油温检测传感器(温度检测部)

[0224] 93阀芯

[0225] 93b针(针部)

[0226] 现有技术文献

[0227] 专利文献

[0228] 专利文献1:日本特开2019-196312号公报。

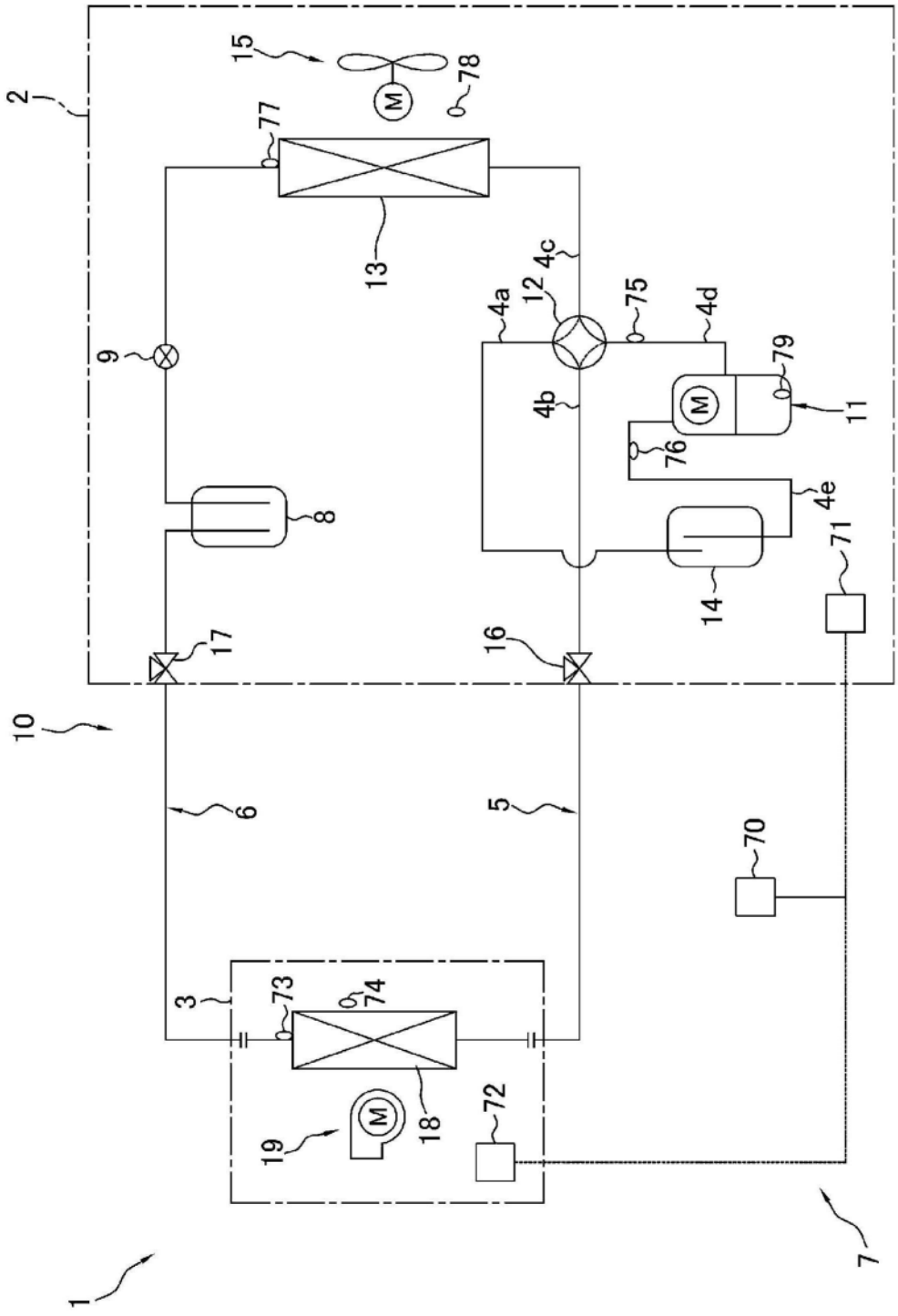

1
2
3
4a
4b
4c
4d
4e
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
M

图1

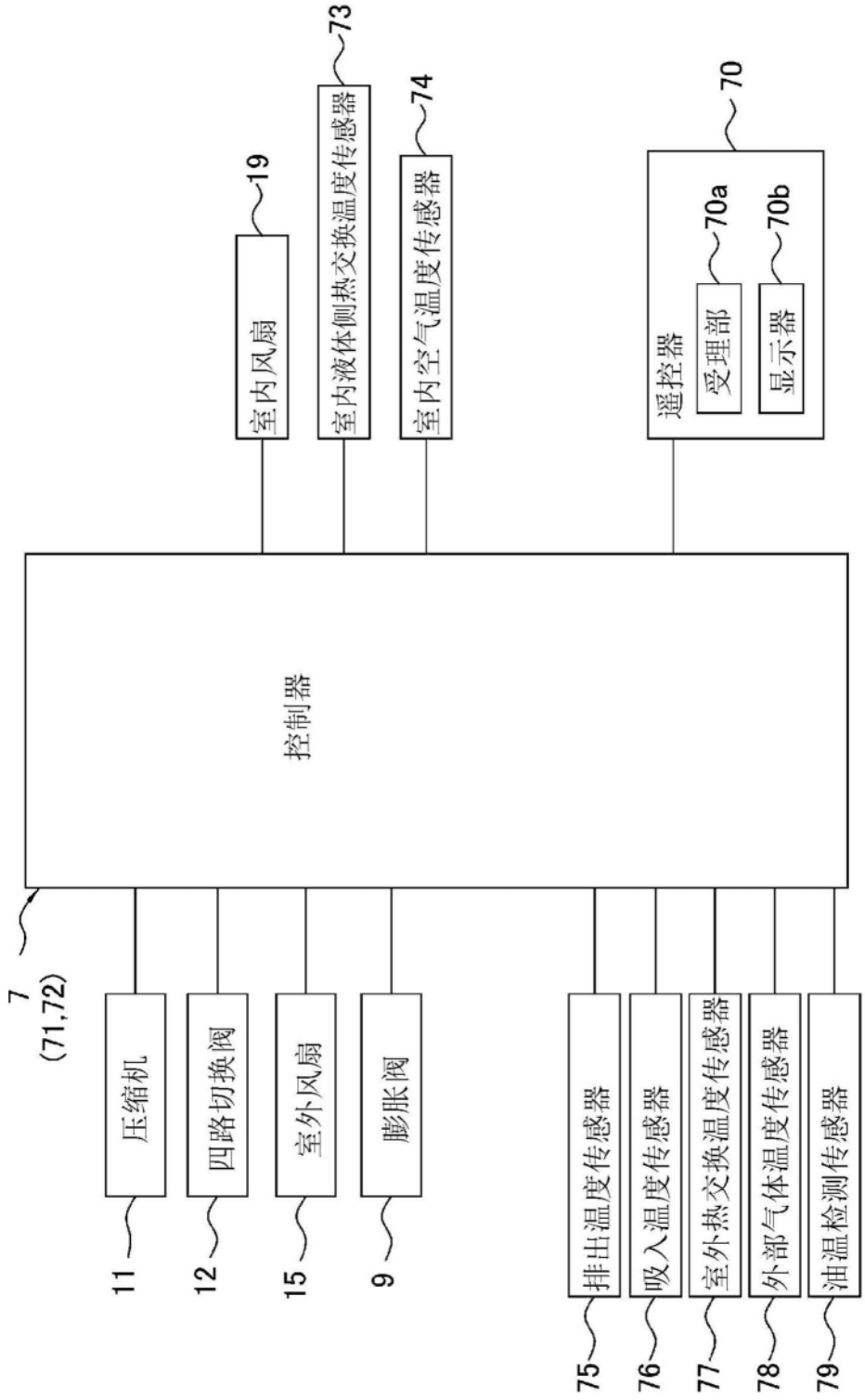

室内风扇
19
室内液体侧热交换温度传感器
73
室内空气温度传感器
74
遥控器
70
受理部
70a
显示器
70b
控制器
7
(71,72)
压缩机
11
四路切换阀
12
室外风扇
15
膨胀阀
9
排出温度传感器
75
吸入温度传感器
76
室外热交换温度传感器
77
外部气体温度传感器
78
油温检测传感器
79

图2

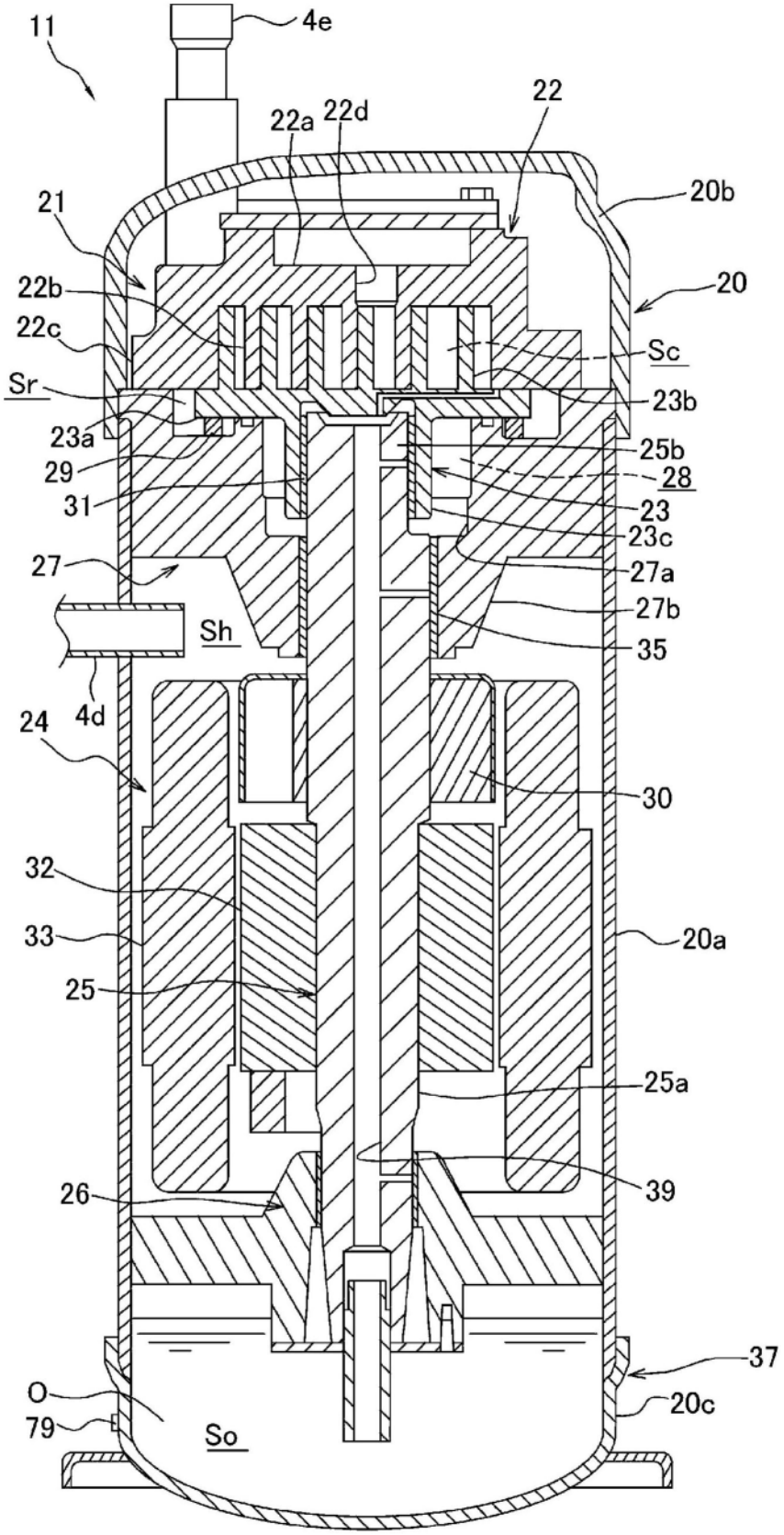

11
4e
22
22a
22d
20b
21
20
22b
22c
Sc
Sr
23b
23a
25b
29
28
31
23
23c
27
27a
27b
Sh
35
4d
24
30
32
33
20a
25
25a
39
26
37
O
20c
79
So

图3

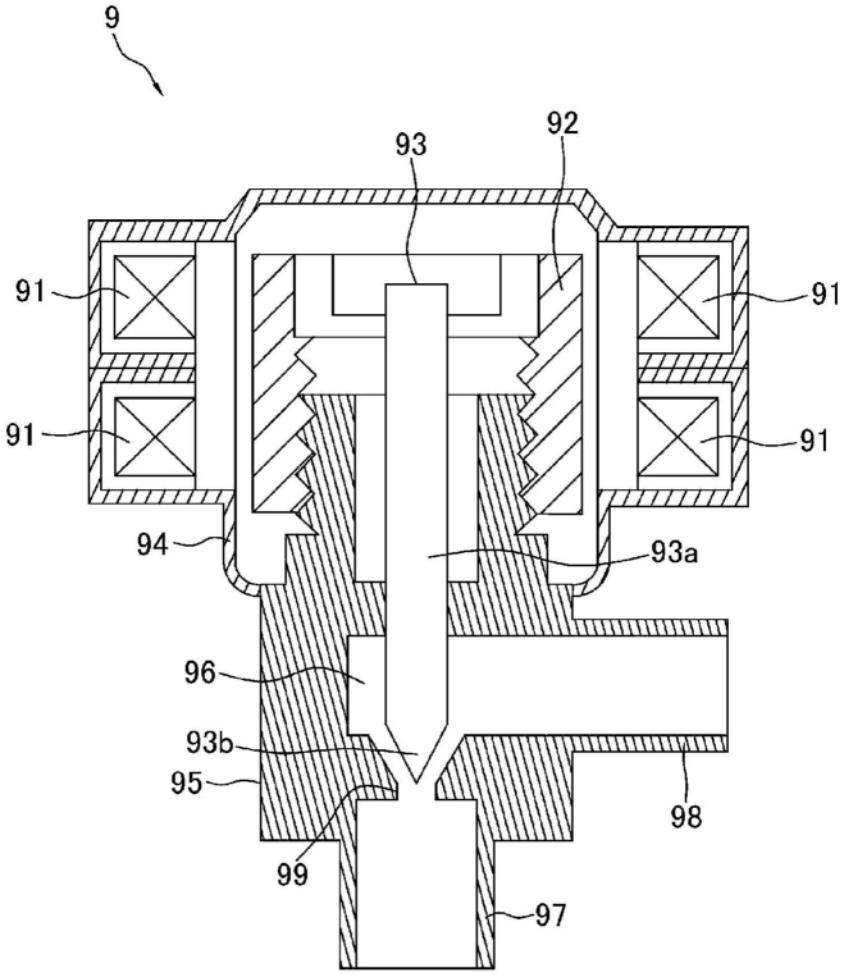


图4

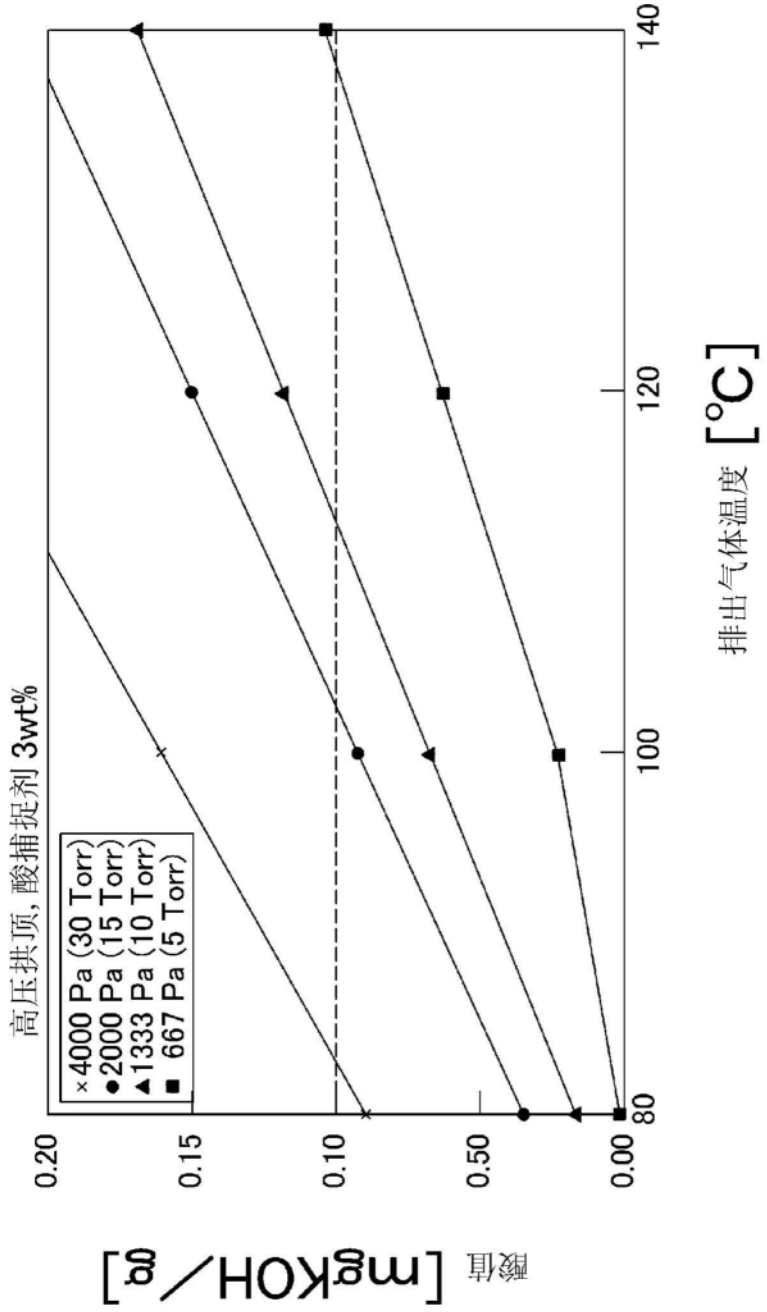

高压拱顶，酸捕捉剂 3wt%
×4000 Pa (30 Torr)
●2000 Pa (15 Torr)
▲1333 Pa (10 Torr)
■ 667 Pa (5 Torr)
0.20
0.15
0.10
0.50
0.00
80
100
120
140
排出气体温度 [°C]
酸值 [mgKOH／g]

图5

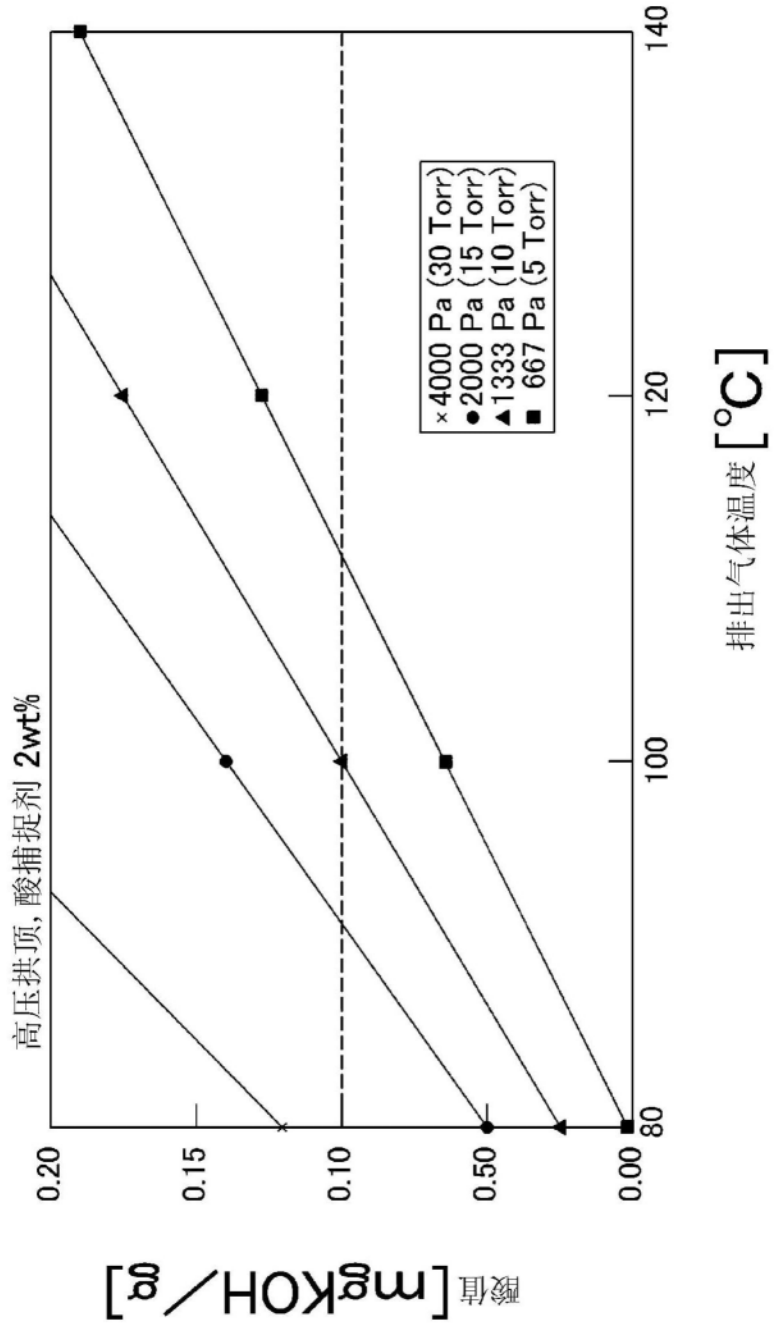

高压拱顶，酸捕捉剂 2wt%
×4000 Pa (30 Torr)
●2000 Pa (15 Torr)
▲1333 Pa (10 Torr)
■ 667 Pa (5 Torr)
0.20
0.15
0.10
0.50
0.00
80
100
120
140
排出气体温度 [°C]
酸值 [mgKOH／g]

图6

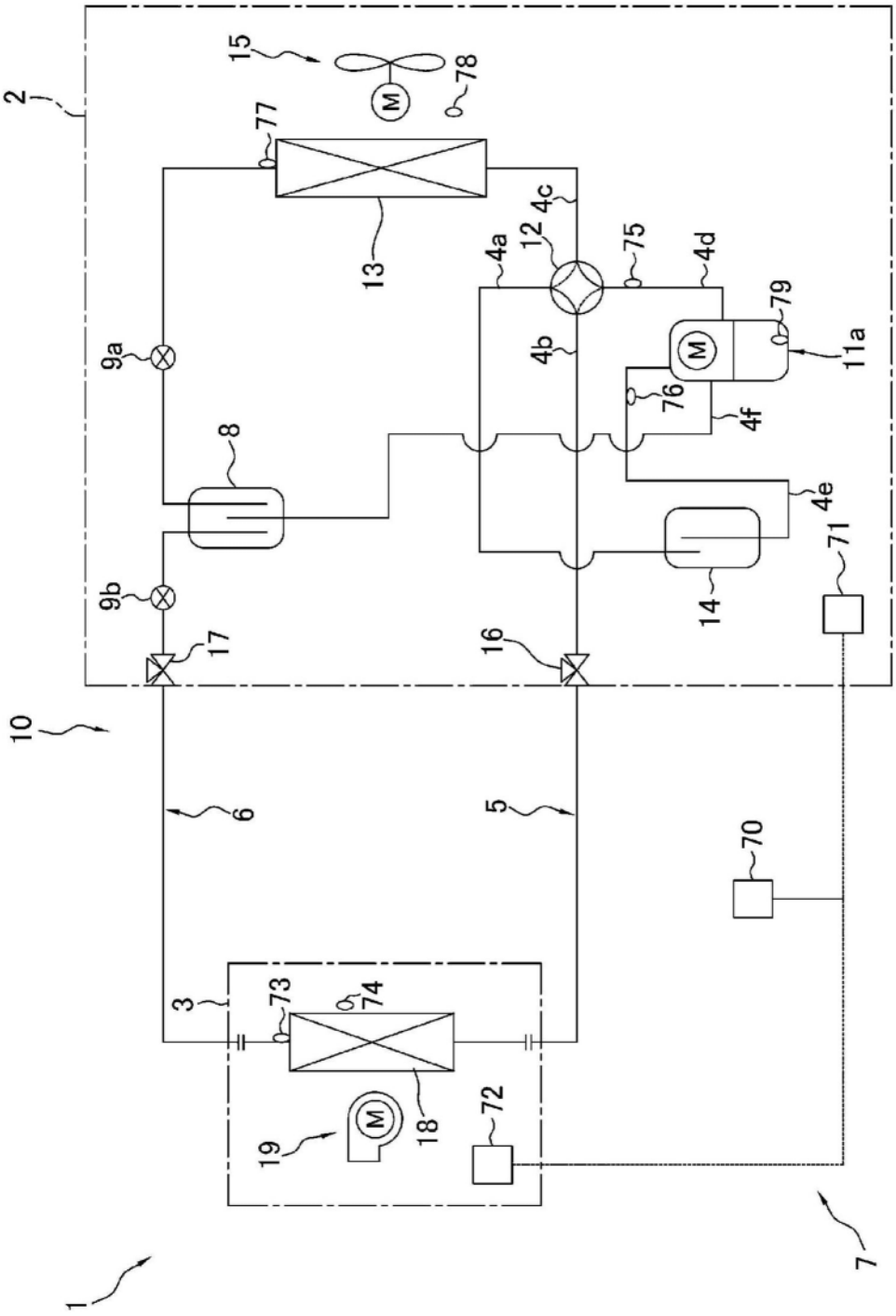

1
2
3
4a
4b
4c
4d
4e
4f
5
6
7
8
9a
9b
10
11a
12
13
14
15
16
17
18
19
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
M

图7

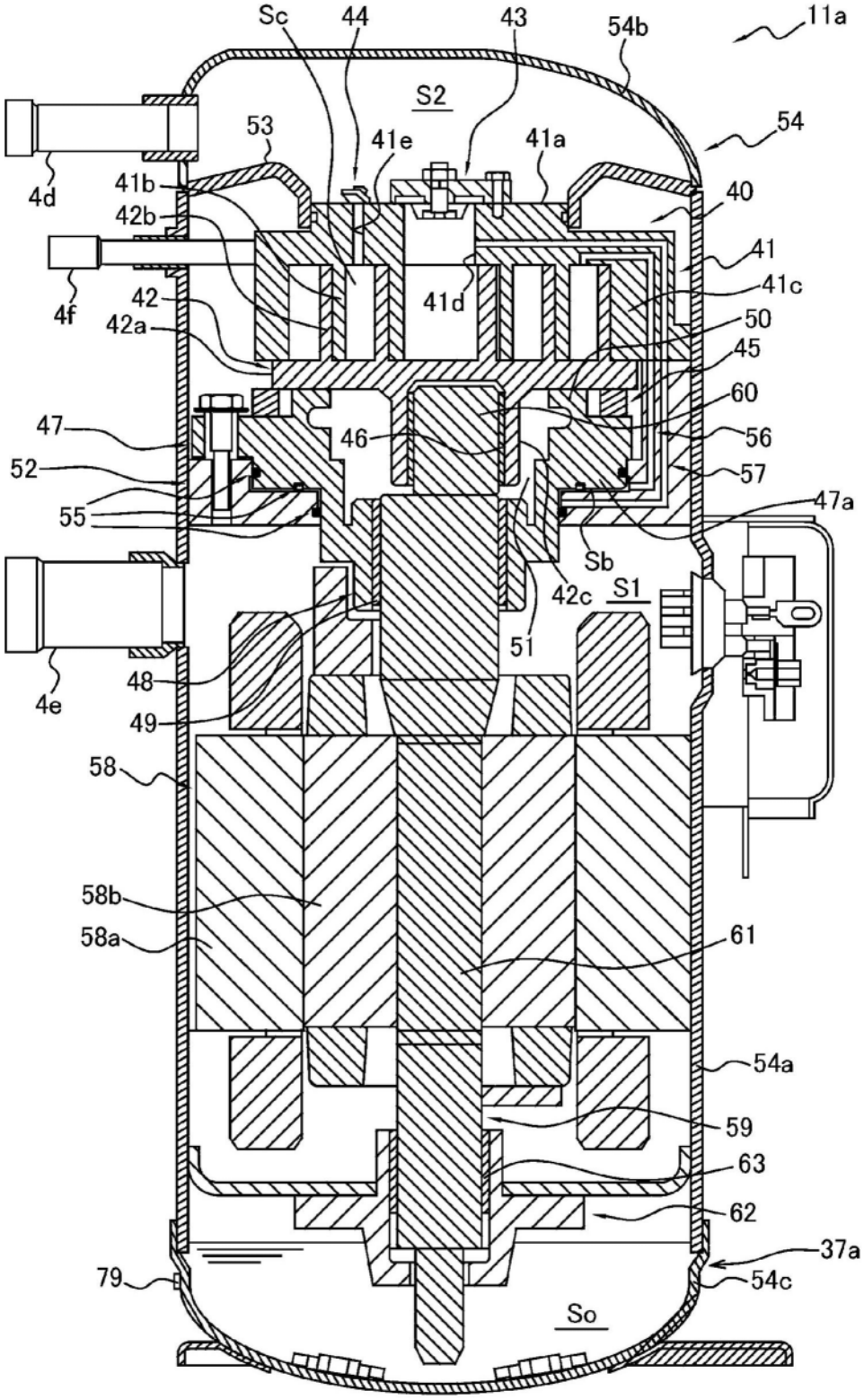

Sc
44
43
54b
11a
S2
53
41e
41a
54
4d
41b
42b
40
41
4f
42
41d
41c
42a
50
45
60
47
46
56
52
57
55
47a
Sb
42c
S1
51
4e
48
49
58
58b
58a
61
54a
59
63
62
37a
79
54c
So

图8

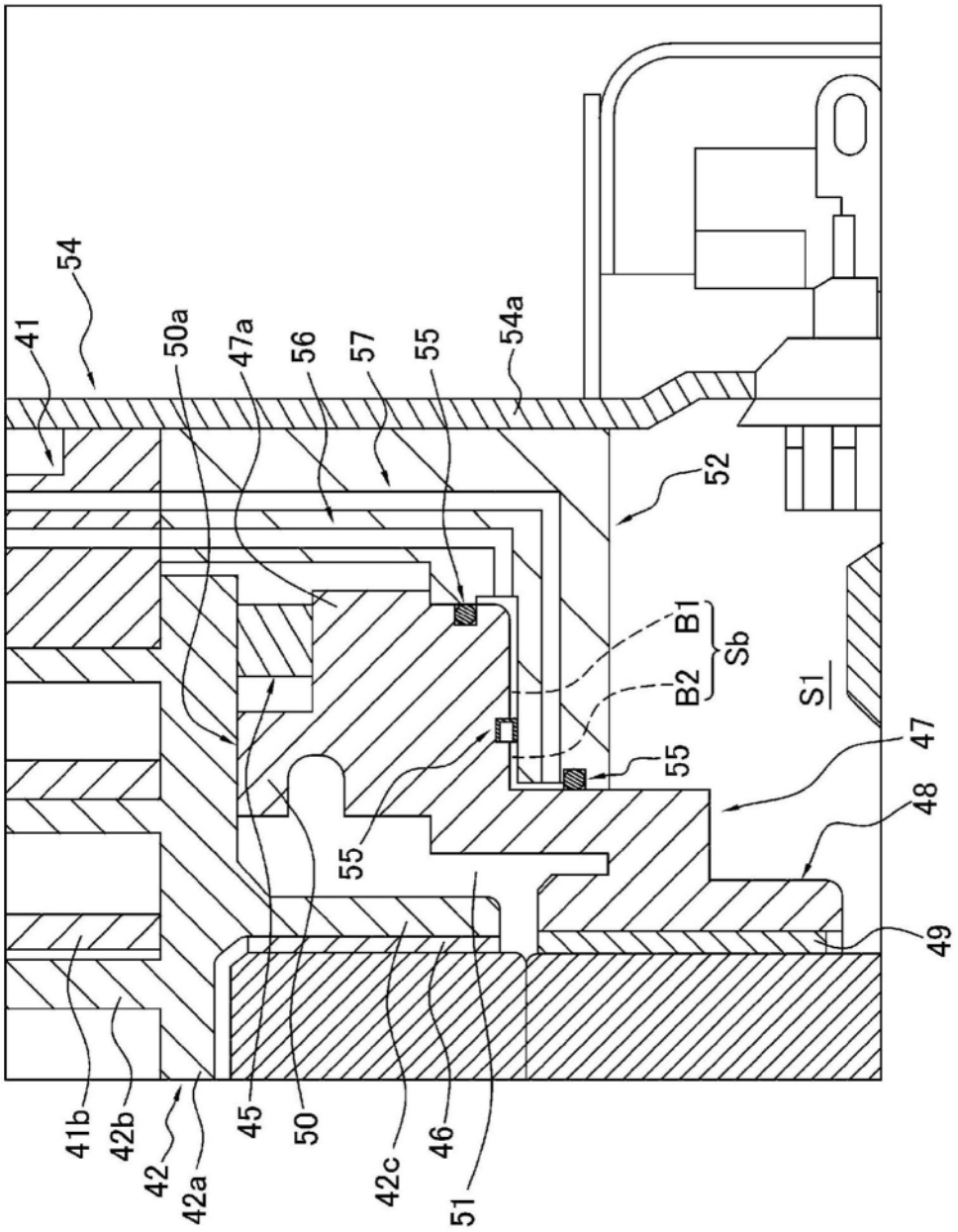

54
41
50a
47a
56
57
55
54a
52
B1
B2
Sb
S1
47
48
49
55
55
41b
42b
42
42a
45
50
42c
46
51

图9

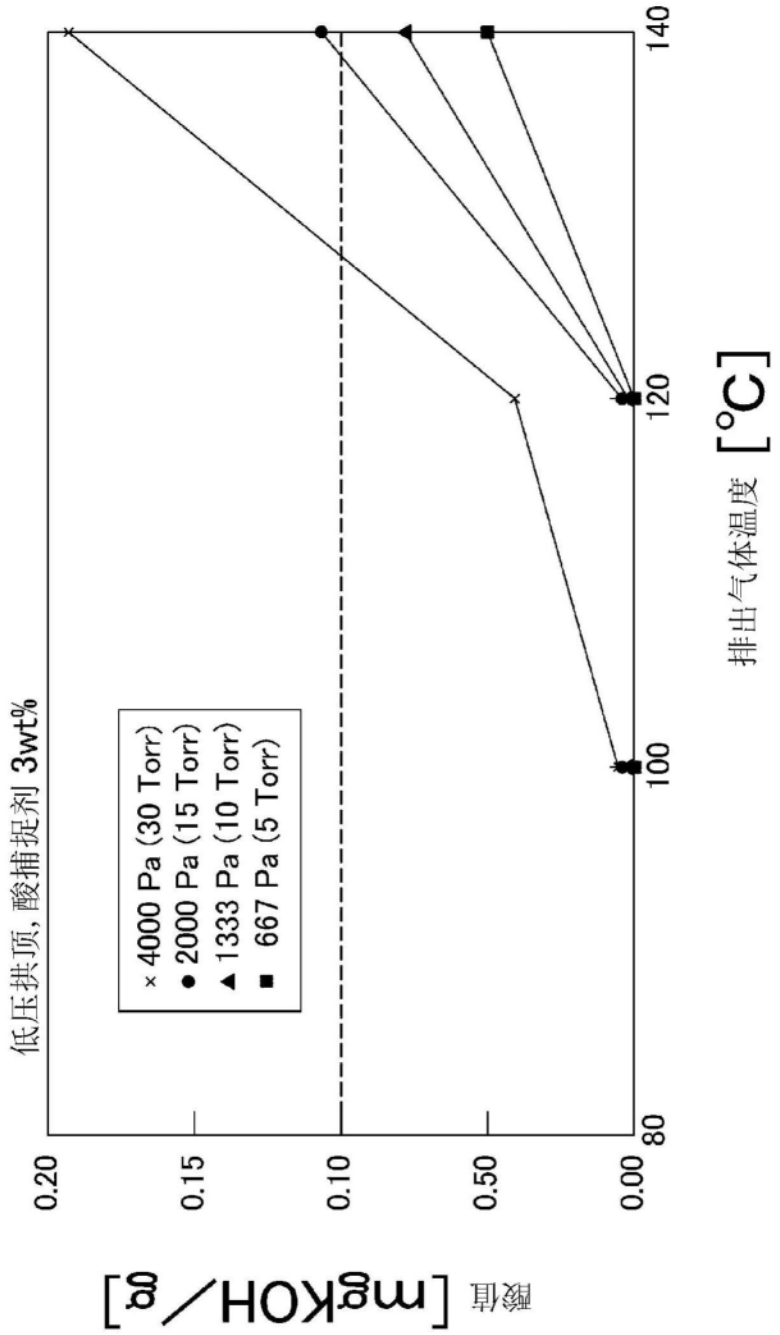

低压拱顶，酸捕捉剂 3wt%
× 4000 Pa (30 Torr)
● 2000 Pa (15 Torr)
▲ 1333 Pa (10 Torr)
■ 667 Pa (5 Torr)
0.20
0.15
0.10
0.50
0.00
酸值 [mgKOH／g]
80
100
120
140
排出气体温度 [°C]

图10