[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
*F04C 29/02 (2006.01)*
*F04C 18/02 (2006.01)*

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03136471.3

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100370142C

[22] 申请日 2003.5.23 [21] 申请号 03136471.3

[30] 优先权

[32] 2002. 5.24 [33] JP [31] 150326/2002

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 鹈田晃 二上義幸 飯田登 澤井清

[56] 参考文献

CN1215806A 1999.5.5

US5931650A 1999.8.3

JP2000－283070A 2000.10.10

US6129532A 2000.10.10

JP2001－115958A 2001.4.27

审查员 向启雄

[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

代理人 何腾云

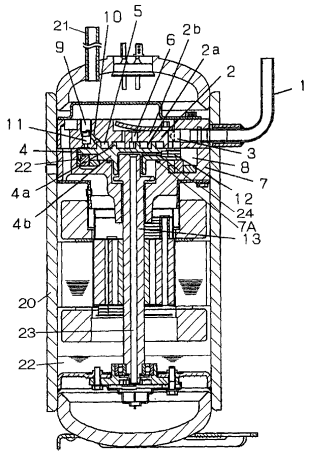
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

# 涡旋式压缩机

[57] 摘要

本发明的涡旋式压缩机通过相对于吸入的制冷剂量以 2 重量％以上 20 重量％未满的比例将润滑油供给到压缩室，即使在将二氧化碳作为制冷剂使用时也可提供高效率的涡旋式压缩机。



1. 一种涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件自转地使上述旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在上述固定涡旋部件的涡卷和上述旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动压缩吸入的制冷剂、排出制冷剂，其特征在于，上述制冷剂使用的是二氧化碳，使供给到上述压缩室内的润滑油量相对于在上述制冷剂吸入行程结束时被关在上述压缩室内的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例，将上述制冷剂的吸入行程结束时刻在吸入管和压缩空间之间产生的空间的容积作为吸入室的容积，将在上述旋转涡旋部件的一转中吸入制冷剂的空间的全容积作为上述压缩室的排量，在这种情况下，上述固定涡旋部件的吸入室的容积是上述压缩室的排量的 20%以上。

2. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，在上述旋转涡旋部件内具有使润滑油流通的节流孔。

3. 如权利要求 1 所述的涡旋式压缩机，其特征在于，具有由上述旋转涡旋部件的驱动间断地使润滑油流通的节流孔。

4. 如权利要求 1～3 中的任何一项所述的涡旋式压缩机，其特征在于，上述润滑油采用的是以聚亚烷基二醇为主要成分的油。

5. 如权利要求 1～3 中的任何一项所述的涡旋式压缩机，其特征在于，上述润滑油使用的是以多元醇酯为主要成分的油。

6. 一种涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件自转地使上述旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在上述固定涡旋部件的涡卷和上述旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动压缩吸入的制冷剂、排出制冷剂，其特征在于，上述制冷剂使用的是二氧化碳，并且润滑油使用的是以聚亚烷基二醇为主要成分的油，在上述旋转涡旋部件内具有使上述润滑油流通的节流孔，由上述

节流孔以使供给到压缩室内的润滑油量相对于在上述制冷剂吸入行程结束时被关在压缩室内的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例地将润滑油供给到压缩室内，将上述制冷剂的吸入行程结束时刻在吸入管和压缩空间之间产生的空间的容积作为吸入室的容积，将在上述旋转涡旋部件的一转中吸入制冷剂的空间的全容积作为上述压缩室的排量，在这种情况下，上述固定涡旋部件的吸入室的容积是上述压缩室的排量的 20%以上。

7. 一种涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件自转地使上述旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在上述固定涡旋部件的涡卷和上述旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动压缩吸入的制冷剂、排出制冷剂，其特征在于，上述制冷剂使用的是二氧化碳，并且润滑油使用的是以多元醇酯为主要成分的油，在上述旋转涡旋部件内具有使润滑油流通的节流孔，借助上述节流孔以使供给到上述压缩室内的润滑油量相对于在上述制冷剂吸入行程结束时被关在压缩室内的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例地将上述润滑油供给到压缩室内，将上述制冷剂的吸入行程结束时刻在吸入管和压缩空间之间产生的空间的容积作为吸入室的容积，将在上述旋转涡旋部件的一转中吸入制冷剂的空间的全容积作为上述压缩室的排量，在这种情况下，上述固定涡旋部件的吸入室的容积是上述压缩室的排量的 20%以上。

# 涡旋式压缩机

## 技术领域

本发明涉及一种涡旋式压缩机，该涡旋式压缩机使固定涡旋部件的涡卷和回转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，约束旋转涡旋部件的自转使其沿圆轨道旋转，形成在固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室一边改变容积一边进行移动而将吸入的制冷剂后排出。

## 背景技术

在家庭用或业务用的制冷空调领域，作为制冷空调用密闭型压缩机使用的是往复式压缩机、回转式压缩机及涡旋式压缩机。该往复式压缩机、旋转式压缩机及涡旋式压缩机通过活用成本或性能方面的各自的特征被进行开发。

在以防音和维修容易为目的时，使用将压缩机构和电动机构收容在容器内的密闭型压缩机，在该密闭型压缩机中，涡旋式压缩机和旋转式压缩机为主流。

以现有的涡旋式压缩机为例子进行描述。图 8 是涡旋式压缩机的剖面图。

涡旋式压缩机由固定涡旋部件 2 和旋转涡旋部件 4 形成压缩室 5。固定涡旋部件 2 是从端板 2b 立起涡卷 2a 而构成的，旋转涡旋部件 4 是从端板 4b 立起涡卷 4a 而构成的。压缩室 5 是在端板 2b 和端板 4b 之间涡卷 2a 和涡卷 4a 啮合而被形成的。旋转涡旋部件 4 由自转约束机构约束其自转，沿圆轨道旋转。压缩室 5 由该旋转涡旋部件 4a 的旋转动作一边改变容积一边进行移动。而且，在压缩室 5 中，压缩吸入了的制冷剂，排出压缩了的制冷剂。而且，通过对旋转涡旋部件 4 的外周部及涡卷背面施加规定的背压，使旋转涡旋部件 4 不从

固定涡旋部件 2 离开而颠覆。

从吸入管 1 吸入的制冷剂气体经过固定涡旋部件 2 的吸入室 3 被关在固定涡旋部件 2 和旋转涡旋部件 4 啮合而形成的压缩室 5 中，朝向固定涡旋部件 2 的中心一边减少容积一边被压缩，从排出口 6 排出。背压室 8 被固定涡旋部件 2 和轴承 7 围着地被形成。该背压室 8 需要经常地具有旋转涡旋部件 4 不被从固定涡旋部件 2 拉离程度的背压，但是，当该背压过剩时，旋转涡旋部件 4 被强力地压紧在固定涡旋部件 2 上，会导致涡旋滑动部的异常磨损功和输入功率增加。因此，为了将背压经常地保持一定而设有背压调整机构 9。该背压调整机构 9 是在通路 10 上设置阀 11 而构成的，该通路 10 从背压室 8 通过固定涡旋部件 2 的内部连通到吸入室 3。而且，当背压室 8 的压力比设定压力高时，阀 11 打开，背压室 8 的油被供给到吸入室 3，将背压室内维持为一定的中间压力。在旋转涡旋部件 4 的背面上施加上述中间力，而使其在运转中不颠覆。供给到吸入室 3 的油随着旋转涡旋部件 4 的旋转运动移动到压缩室 5，起到压缩室间的防漏作用。

但是，在将二氧化碳作为制冷剂使用、在临界压力以上的压力下运转时，压缩机的排出压力和吸入压力的压力差高到以氟里昂为制冷剂的现有的制冷循环的压力差的约 7～10 倍以上。因此，在形成在固定涡旋部件 2 和旋转涡旋部件 4 之间的压缩室 5 中具有导致从各涡卷部 2a、4a 的齿顶面的泄漏增大，性能低下的问题。

例如，在日本特开 2001－207979 号公报记载的涡旋式压缩机中，为了使从相对侧的端板和涡卷部的齿顶面之间的泄漏降低，在涡卷部的齿顶面上形成有顶端密封槽，在其中安装着顶端密封件。但是，具有由于顶端密封件接触而引起的滑动损失的增大和零件数量的增加的问题及由加工工序的增加带来的生产效率降低的问题。

## 发明内容

因此，本发明是鉴于上述现有技术的课题而完成的，其目的是提供一种在将二氧化碳用作制冷剂时，可以成为简单且成本低的构成且

具有高效率及高可靠性的涡旋式压缩机。

本发明的第一实施方式的涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件的自转并使旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动而压缩吸入的制冷剂、排出制冷剂，其特征在于，制冷剂使用的是二氧化碳，供给到压缩室内的润滑油量相对于在制冷剂吸入行程结束时被关在压缩室内的制冷剂量的比例为 2 重量%以上 20 重量%未满。

根据本发明的实施方式，供给到压缩室的润滑油起到密封油的作用，可以降低从涡卷部的齿顶面的泄漏和从侧壁的泄漏。而且，可以使由吸入加热带来的损失增大成为最小限度。另外，由于可以不设置顶端密封件，因此不会增加零件数量，可以降低成本。

本发明的第二实施方式的涡旋式压缩机，在第一实施方式的涡旋式压缩机中，其特征在于，固定涡旋部件的吸入室的容积是压缩室的排量的 20%以上。

根据本实施例，由于可以在制冷剂被压缩前使润滑油和制冷剂充分混合，因此，可以进一步提高压缩室的密封性，可以提高降低泄漏的效果。

本发明的第三实施方式的涡旋式压缩机，在第一实施方式的涡旋式压缩机中，其特征在于，在旋转涡旋部件内具有使润滑油流通的节流孔。

根据本实施方式，可以廉价地实现以相对于吸入的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室供给润滑油的装置。

本发明的第四实施方式的涡旋式压缩机，在第一实施方式的涡旋式压缩机中，其特征在于，具有由旋转涡旋部件的驱动间断地使润滑油流通的节流孔。

根据本实施例，由于可以以相对于吸入的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室供给润滑油，并且即使对于制冷剂循

环量的变化也可以调节供油量，因此可以提供更加高效率的涡旋式压缩机。

本发明的第五实施方式的涡旋式压缩机，在第一～第四实施方式的涡旋式压缩机中，其特征在于，润滑油采用的是以聚亚烷基二醇为主要成分的油。

根据本实施方式，由于可以对于全运转区域提高机械效率、且还可以降低泄漏损失，因此可以提供更加高效率的涡旋式压缩机。

本发明的第六实施方式的涡旋式压缩机，在第一～第四实施方式的涡旋式压缩机中，其特征在于，润滑油使用的是以多元醇酯为主要成分的油。

根据本实施方式，对于制冷剂循环量多的运转条件，可以提供压缩室的密封性高、更高效率的涡旋式压缩机。

本发明的第七实施方式的涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件自转地使旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动压缩吸入的制冷剂排出制冷剂，其特征在于，制冷剂使用的是二氧化碳，并且润滑油使用的是以聚亚烷基二醇为主要成分的油，在旋转涡旋部件内具有使润滑油流通的节流孔，由该节流孔使供给到压缩室内的润滑油量成为相对于在制冷剂吸入行程结束时被关在压缩室内的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例地将润滑油供给到压缩室内。

根据本实施例，供给到压缩室的润滑油起到密封油的作用，可以降低从涡卷部的齿顶面的泄漏和从侧壁的泄漏。而且，可以使由吸入加热带来的损失的增大成为最小限度。而且可以不设置顶端密封件，因此不会增加零件数量，可以降低成本。另外，可以廉价地实现以相对于吸入的制冷剂为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例将润滑油供给到压缩室的装置。而且，通过使用以聚亚烷基二醇为主要成分的油，可以对于全运转区域使机械效率提高，而且也可以降低泄漏损失，因

此，可以提供更高效率的涡旋式压缩机。

本发明的的第八实施方式的涡旋式压缩机，使固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷啮合而形成压缩室，由自转约束机构约束旋转涡旋部件的自转地使旋转涡旋部件沿圆轨道旋转，形成在固定涡旋部件的涡卷和旋转涡旋部件的涡卷之间的压缩室通过一边改变容积一边进行移动压缩吸入的制冷剂、排出制冷剂，其特征在于，制冷剂使用的是二氧化碳，并且润滑油使用的是以多元醇酯为主要成分的油，在旋转涡旋部件内具有使润滑油流通的节流孔，由该节流孔使供给到压缩室内的润滑油量成为相对于在制冷剂吸入行程结束时被关在压缩室内的制冷剂量为 2 重量%以上 20 重量%未满的比例地将润滑油供给到压缩室内。

根据本实施例，供给到压缩室的润滑油起到密封油的作用，可以降低从涡卷部的齿顶面的泄漏和从侧壁的泄漏。而且，可以使由吸入加热带来的损失的增大成为最小限度。而且可以不设置顶端密封件，因此不会增加零件数量，可以降低成本。另外，可以廉价地实现相对于吸入的制冷剂以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例将润滑油供给到压缩室的装置。而且，通过使用以多元醇酯为主要成分的油，因此对于制冷剂循环量多的运转条件可以提供压缩室的密封性高、更高效率的涡旋式压缩机。

附图说明

图 1 是表示本发明的一实施例的固定涡旋部件和旋转涡旋部件的剖面图。

图 2 是表示相对于吸入的制冷剂的润滑油的供给比例与性能的关系的曲线图。

图 3 是用 R401A 和二氧化碳比较相对于吸入的制冷剂的润滑油的供给比例与性能的关系的图。

图 4 是固定涡旋部件和旋转涡旋部件和吸入室的放大图。

图 5 是表示本发明的一实施例的固定涡旋部件和旋转涡旋部件的

剖面图。

图 6 是表示相对于吸入的制冷剂的润滑油的最佳供给比例与制冷剂循环量的关系的曲线图。

图 7 是表示由油的不同产生的性能的关系的曲线图。

图 8 是保持现有例子的涡旋压缩机的剖面图。

具体实施方式

图 1 表示第一实施例的涡旋式压缩机。

涡旋式压缩机在密闭容器 20 内具有压缩机构部和电动机构部。压缩机构部配置在密闭容器 20 内的上方，电动机构部配置在压缩机构部的下方。在密闭容器 20 的上部设置吸入管 1 和排出管 21。在密闭容器 20 内的下部具有用于储存润滑油的油储存部 22。

压缩机构部由固定涡旋部件 2 和旋转涡旋部件 4 形成由多个压缩空间组成的压缩室 5。固定涡旋部件 2 是从端板 2b 上立起涡卷 2a 构成的，回涡旋部件 4 是从端板 4b 上立起涡卷 4a 而构成的。压缩室 5 是在端板 2b 和端板 4b 之间涡卷 2a 和涡卷 4a 啮合而形成的。旋转涡旋部件 4 由自转约束机构 22 约束其自转，沿圆轨道旋转。构成压缩室 5 的多个压缩空间由该旋转涡旋部件 4 的旋转动作一边改变容积一边移动。通过在旋转涡旋部件 4 的外周部及涡卷背面上施加规定的背压，使旋转涡旋部件 4 不从固定涡旋部件 2 离开并颠覆。

从吸入管 1 吸入的制冷剂气体经过固定涡旋部件 2 的吸入室 3 被关入压缩室 5，该压缩室 5 是固定涡旋部件 2 和旋转涡旋部件 4 啮合而形成的，该制冷剂气体朝向固定涡旋部件 2 的中心一边减少容积一边被压缩，从排出口 6 被排出。背压室 8 被固定涡旋部 2 和轴承 7 包围地被形成的，旋转涡旋部件 4 需要经常具有不被从固定涡旋部件 2 拉离的程度的背压。在轴承 7 的上面、即与旋转涡旋部件 4 相对的面上设有环状密封构件 7a。背压调整机构 9 是使旋转涡旋部件 4 的背压经常保持一定的机构。背压调整机构 9 是在通路 10 上设置阀 11 而构成的，该通路 10 从背压室 8 通过固定涡旋部件 2 的内部连通到吸

入室 3。而且，当背压室 8 的压力比设定压力高时，阀 11 打开背压室 8 的油供给到吸入室 3，将背压室内维持为一定的中间压力，在旋转涡旋部件 4 的背面上施加上述的中间力，以使其在运转中不颠覆。被供给到吸入室 3 的油随着旋转涡旋部件 4 的旋转运动移动到压缩室 5，起到防止从构成压缩室 5 的多个压缩空间泄漏制冷剂的作用。

储存在油储存部 22 中的润滑油通过形成在轴 13 内部的通路 23 被导引到轴 13 的上端部。被导引到轴 13 的上端部的润滑油润滑轴 13 与旋转涡旋部件 4 的滑动面及轴 13 与轴承 7 的滑动面。另外，润滑油的一部分通过设在旋转涡旋部件 4 内的连通路 24，在被安装在连通路上的节流孔 12 减压后供给到背压室 8。当背压室 8 的压力比设定压力高时，阀 11 打开，背压室 8 的润滑油供给到吸入室 3，储存在背压室 8 中的润滑油起到密封油的作用。另外，在本实施例中，由于吸入管 1 及吸入室 3 与背压调整机构 9 重叠着，为了方便而以轴 13 为中心分为左右地进行图示。

在表 1 中表示 4 个不同运转条件的排出压力、吸入压力、压缩比、转速。

表 1

4 个不同的运转条件

| | 高压 [MPa] | 低压 [MPa] | 压缩比 | 转速 [1/s] |
|---|---|---|---|---|
| 条件 1 | 8.0 | 3.8 | 2.1 | 17 |
| 条件 2 | 9.0 | 5.0 | 1.8 | 37 |
| 条件 3 | 10.0 | 4.0 | 2.5 | 62 |
| 条件 4 | 9.0 | 3.0 | 3.0 | 62 |

图 2 表示图 1 所示的 4 个不同条件下的相对于吸入的制冷剂量的润滑油的供给比例和制冷系数比。所谓吸入的制冷剂量指的是在涡旋式压缩机吸入行程结束了时被关入的制冷剂量。制冷系数比是用制冷

系数的最大值除各条件下的制冷系数而得到的。如图 2 所示，当相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润滑油时，制冷系数成为最大。在将二氧化碳用作制冷剂时，当润滑油的供给量少时，密封性变差，压缩室 5 的泄漏损失增大，当润滑油的供给量多时，在吸入时制冷剂过热，可以使被封闭入的制冷剂量减少，压缩机的效率降低。

另外，图 3 表示比较制冷剂使用 R410A 时与制冷剂使用二氧化碳时的情况。使用二氧化碳时的相对吸入的制冷剂量的润滑油的供给比例与制冷系数比是在条件 2 下被测定的。另外，使用 R410A 时的相对吸入的制冷剂量的润滑油的供给比例与制冷系数比是在使用二氧化碳时的条件 2 和用设计成制冷能力及频率大致相同的涡旋式压缩机被测定的。从图 3 中可知，在使用作为原来的氟里昂类制冷剂的 R410A 时，相对于吸入的制冷量的润滑油的供给比例越小制冷系数比越提高。因此，在将二氧化碳用作制冷剂时，与使用原来的氟里昂类制冷剂时不同，需要以适当的比例向压缩室供给润滑油。

在本实施例中，通过适当地调节节流孔 12，相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润滑油，即使制冷剂使用二氧化碳，在高压侧压力为临界压力以上进行运转时，也可以提供高效率的涡旋式压缩机。另外，通过将节流孔 12 做成为另外的构件组装在连通路 24 内，可以廉价地实现相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润滑油的装置。另外，在图 1 所示的第一实施例中，由于吸入管 1 及吸入室 3 与背压调整机构 9 重叠，为了方便以轴 13 为中心分为左右地进行图示，图 4 表示放大了固定涡旋部件 2 和吸入室 3 和旋转涡旋部件 4 和压缩室 5 剖面的情况。在是制冷剂使用原来的 R410A 的涡旋式压缩机时，吸入室 3 的容积为压缩室 5 的排量的约 14%。在此，压缩室的排量是旋转涡旋部件的 1 转中吸入制冷剂的空间的全容积。

另外，吸入室 3 的容积是在制冷剂的吸入行程结束了的时刻在吸入管与压缩空间之间产生的空间的容积。但是，在制冷剂使用二氧化

碳时与制冷剂使用 R410A 时相比，由于吸入时的制冷剂粘度高约 1.4 倍，因此不能充分进行润滑油与制冷剂的混合，压缩室 5 的作为密封油的作用的降低。因此，在形成与吸入时的制冷剂粘度对应的大的吸入室 3、固定涡旋部件 2 的吸入室 3 的容积为压缩室 5 的排量的 20% 以上时，在制冷剂被压缩前可以使润滑油与制冷剂充分混合，因此，可以提高压缩室 5 的密封性，可以更加提高降低泄漏的效果。

图 5 表示第二实施例，该实施例的涡旋式压缩机将图 1 的实施例中的节流孔构成为由旋转涡旋部件 4 的驱动间断地供给润滑油的形式。即，如图 5 所示，将节流孔 12 的开口部设在旋转涡旋部件 4 的下面、且与轴承 7 相对的面上，而且，该节流孔 12 的开口部随着旋转涡旋部件 4 的驱动跨过轴承 7 的密封构件 7A 位于密封构件 7A 内周侧和外周侧。而且，在位于密封构件 7A 的外周侧时，向背压室 8 供给润滑油。而在位于密封构件 7A 的内周侧时，不进行向背压室 8 供给润滑油。

关于图 1 所示的 4 个不同条件，将相对于制冷剂循环量的向压缩室 5 供给润滑油的最佳比例表示在图 6 中。从图 6 中可知，在 4 个不同的条件下，尽管使关于各种各样的泄漏的参数不同地进行设定，但是供给到压缩室 5 的润滑油的最佳比例对于制冷剂循环量具有强的相关关系。在该涡旋式压缩机中，由于具有向压缩室 5 间断地供给润滑油的节流孔 12，因此，被供给的压缩室 5 的润滑油量可以由以下的式子表示。

$$Q=C\cdot\Delta P\cdot\frac{f}{v}\cdot\log\left\{\cosh\left(v\cdot\frac{32}{d^2}\cdot\frac{To}{360}\cdot\frac{1}{f}\right)\right\}$$

在此，Q 是供给油量，C 是常数，ΔP 是差压，f 是频率，v 是动粘度，d 是节流孔直径，To 是每一转的供给时间。从上式可知，由于可以适当地调节供给到压缩室 5 的润滑油量，因此，可以在相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润

滑油、且对于制冷剂循环量的变化也可以调节供油量，因此，可以提供更高效率的涡旋压缩机。

图 7 表示第三和第四实施例。图 7 是比较润滑油使用以聚亚烷基二醇为主要成分的油时和润滑油使用多元醇酯时的压缩机的性能的图。在使用以聚亚烷基二醇为主要成分的油时，由于与二氧化碳的相溶性低，当在压缩开始前未充分混合制冷剂与润滑油时，密封性低。由于一般聚亚烷基二醇可以良好地保持润滑部的润滑性，在相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润滑油、且使固定涡旋部件 2 的吸入室 3 的容积为压缩室 5 的排量的 20%以上时，可以对于全运转区域提高机械效率，而且也可以使泄漏损失降低，因此，可以提供更高效率的涡旋式压缩机。另外，在使用以多元醇酯为主要成分的油时，由于对于二氧化碳的相溶性高，在各间隙中润滑油与制冷剂一起被清洗，从而作为油密封的作用降低。该效果在制冷剂循环量少的条件下特别显著。但是，在相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向压缩室 5 供给润滑油、且使固定涡旋部件 2 的吸入室 3 的容积为压缩室 5 的排量的 20%以上时，由于对于制冷剂循环量多的运转条件，在压缩开始前可以充分地使制冷剂与润滑油混合，因此，比在各间隙中润滑油与制冷剂一起被清洗而使作为密封油的作用降低早地将新的润滑油被供给到各间隙中，从而格外地提高了密封性。特别是在制冷剂循环量多的条件下可以提供更高效率的涡旋式压缩机。

根据本发明，被供给到压缩到润滑油可以用作密封油，可以同时降低从涡卷部的齿顶面的泄漏和从侧壁的泄漏。而且可以使由吸入加热引起的损失的增大成为最小限度。

根据本发明，通过使固定涡旋部件的吸入室的容积成为压缩室的排出量的 20%以上，可以在制冷剂被压缩前充分地使润滑油与制冷剂混合，因此可以更加提高压缩机的压缩室密封性，可以提高降低泄漏的效果。

另外，根据本发明，通过在旋转涡旋部件内具有向压缩室供给润

滑油的节流孔，可以廉价地实现相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向上述压缩室供给润滑油的装置。

另外，根据本发明，通过具有借助旋转旋转构件的驱动向压缩室间断地供给润滑油的节流孔，可以相对于吸入的制冷剂量以 2 重量%以上 20 重量%未满的比例向上述压缩室供给润滑油、且对于制冷剂循环量的变化也可以调节供油量，因此可以提供更高效率的涡旋压缩机。

另外，根据本发明，由于通过润滑油使用以聚亚烷基二醇为主要成分的油，可以对于全运转区域提高机械效率，而且也可以降低泄漏损失，因此可以提供更高效率的涡旋压缩机。

另外，根据本发明，通过润滑油使用以多元醇酯为主要成分的油，对于制冷剂循环量多的运转条件可以提供压缩室的密封性高、更高效率的涡旋式压缩机。

图1

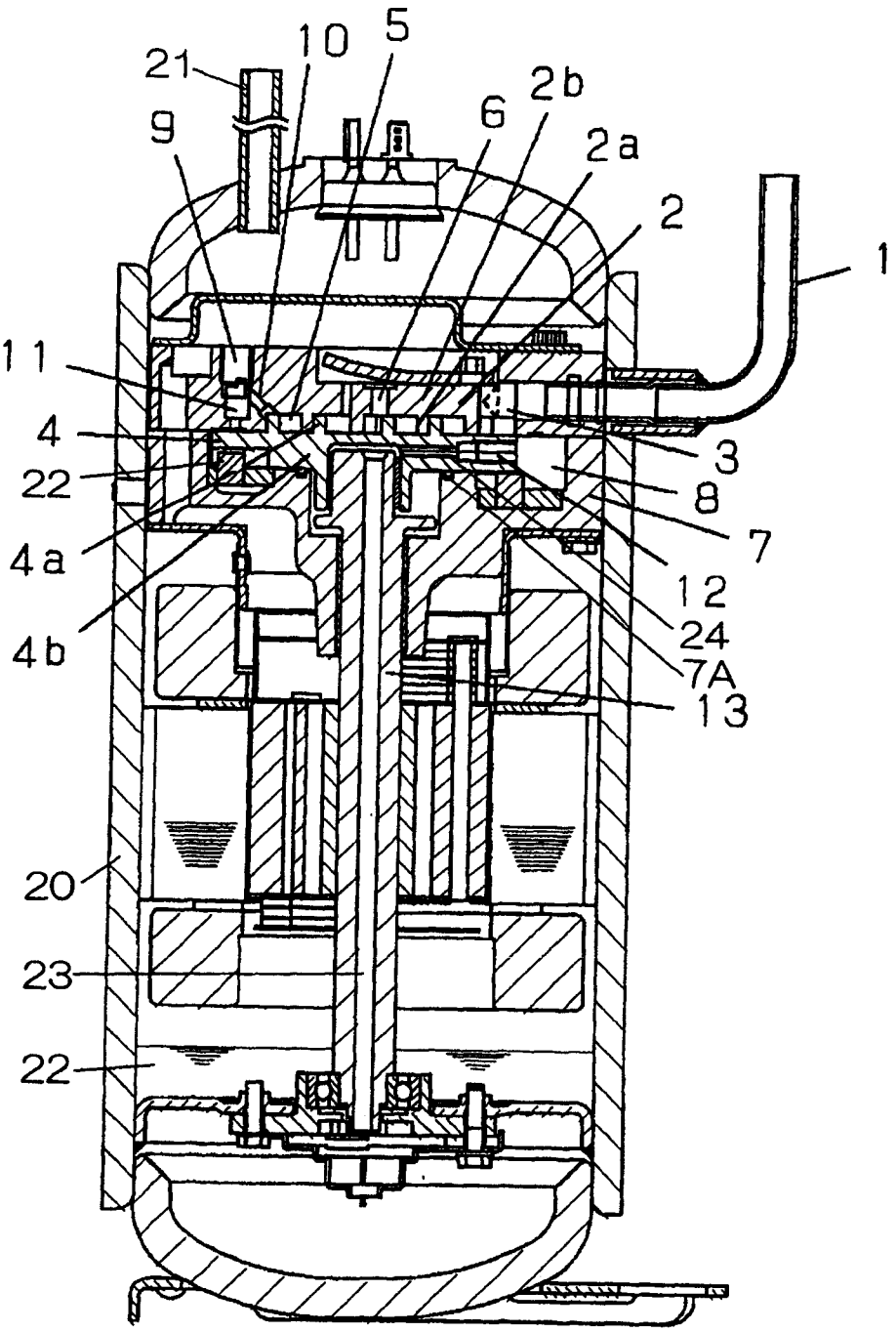


图2

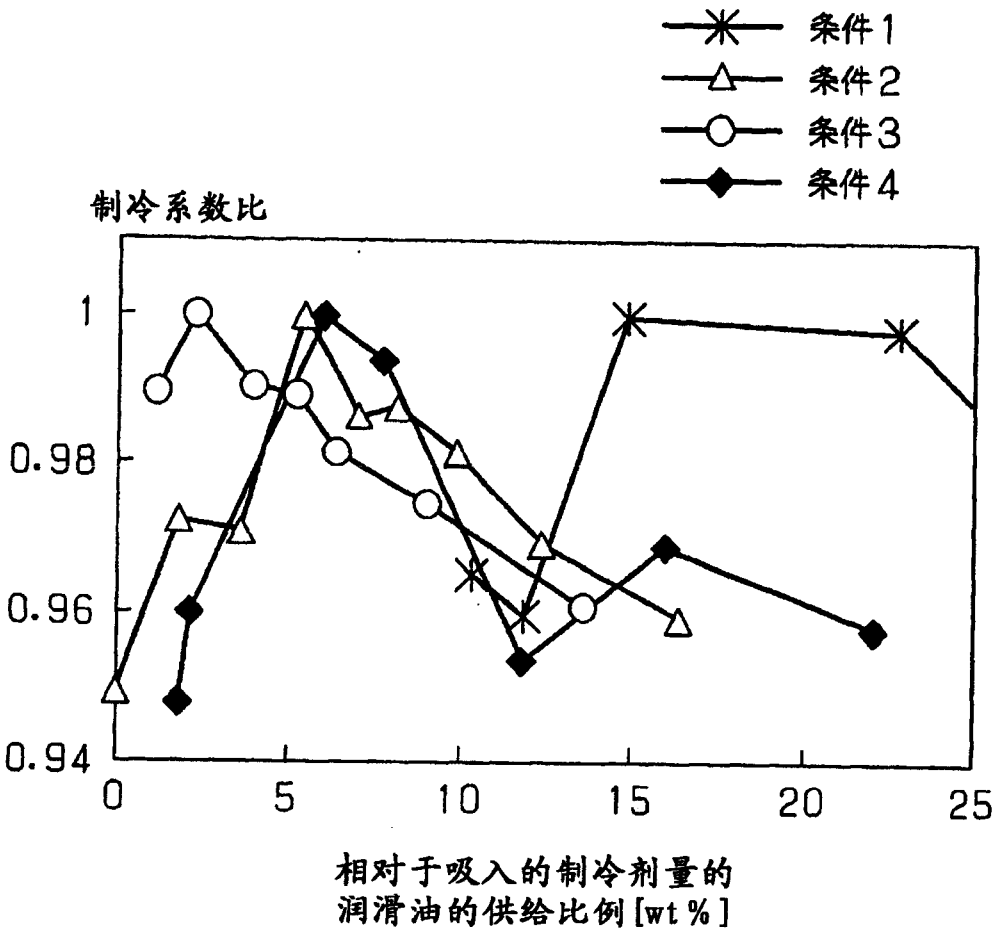

条件1
条件2
条件3
条件4
制冷系数比
1
0.98
0.96
0.94
0
5
10
15
20
25
相对于吸入的制冷剂量的
润滑油的供给比例[wt%]

图3

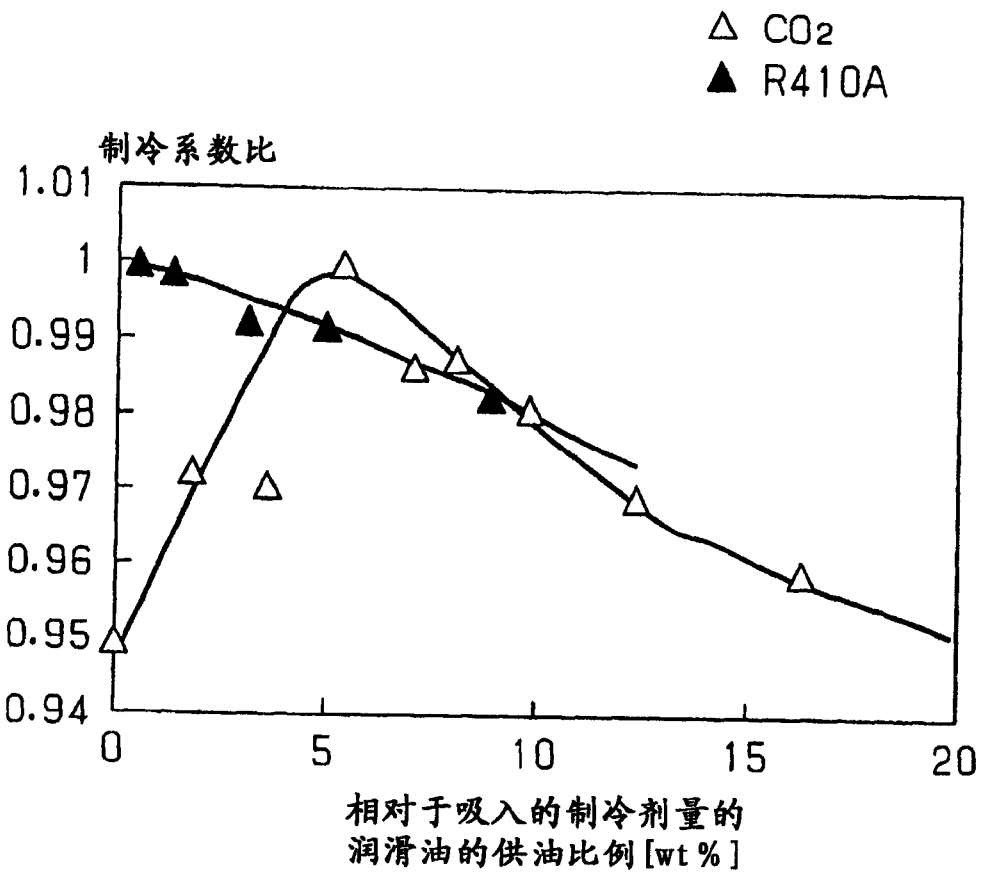

△ CO2
▲ R410A
制冷系数比
1.01
1
0.99
0.98
0.97
0.96
0.95
0.94
0
5
10
15
20
相对于吸入的制冷剂量的
润滑油的供油比例[wt%]

图4

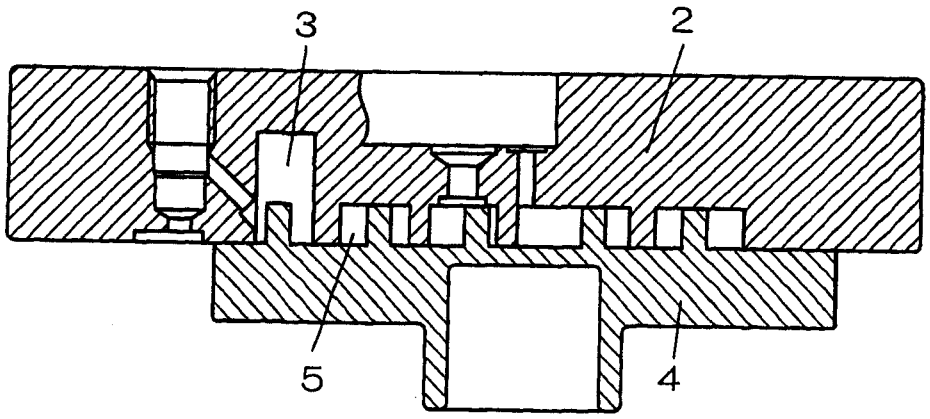

3
2
5
4

图5

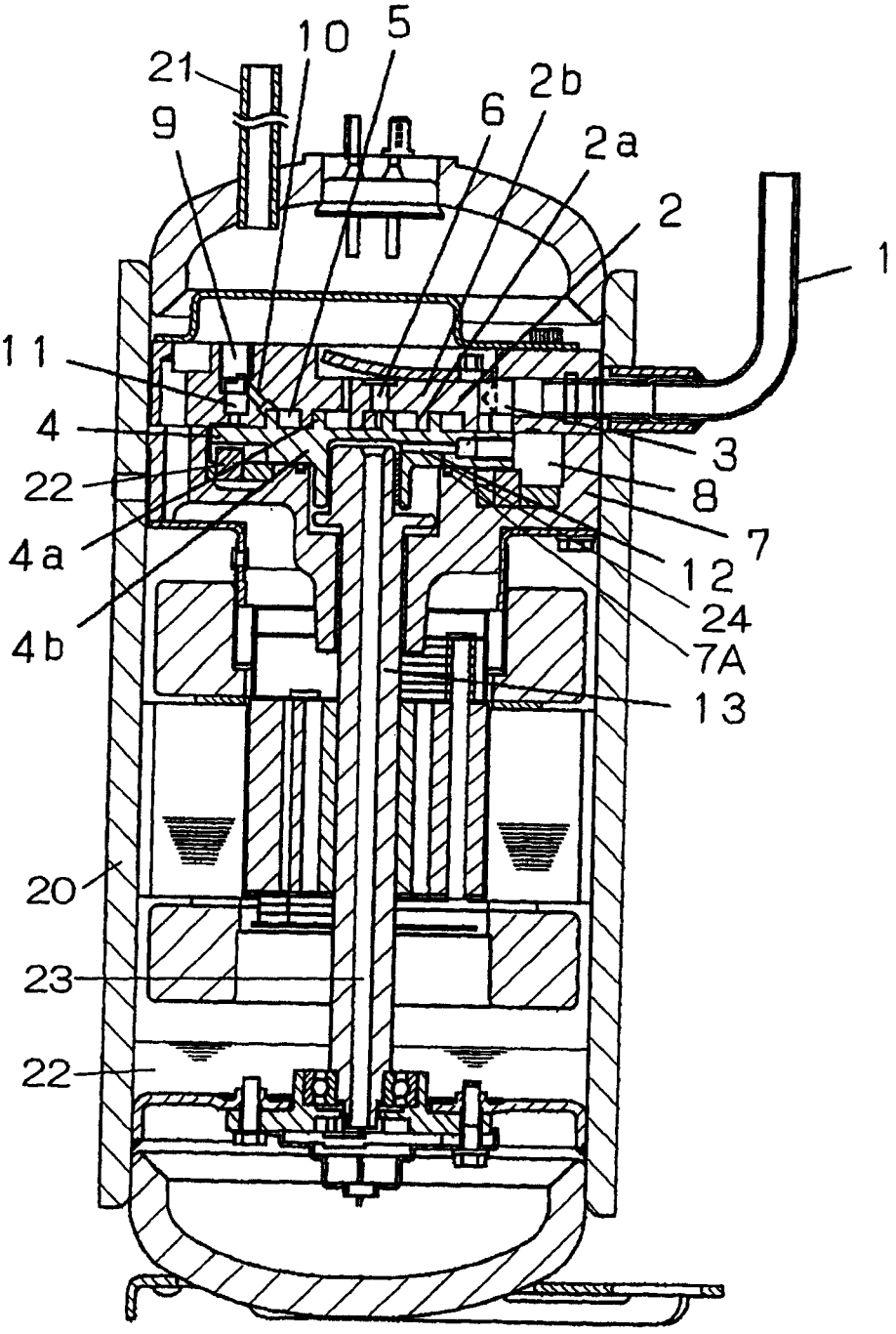


图6

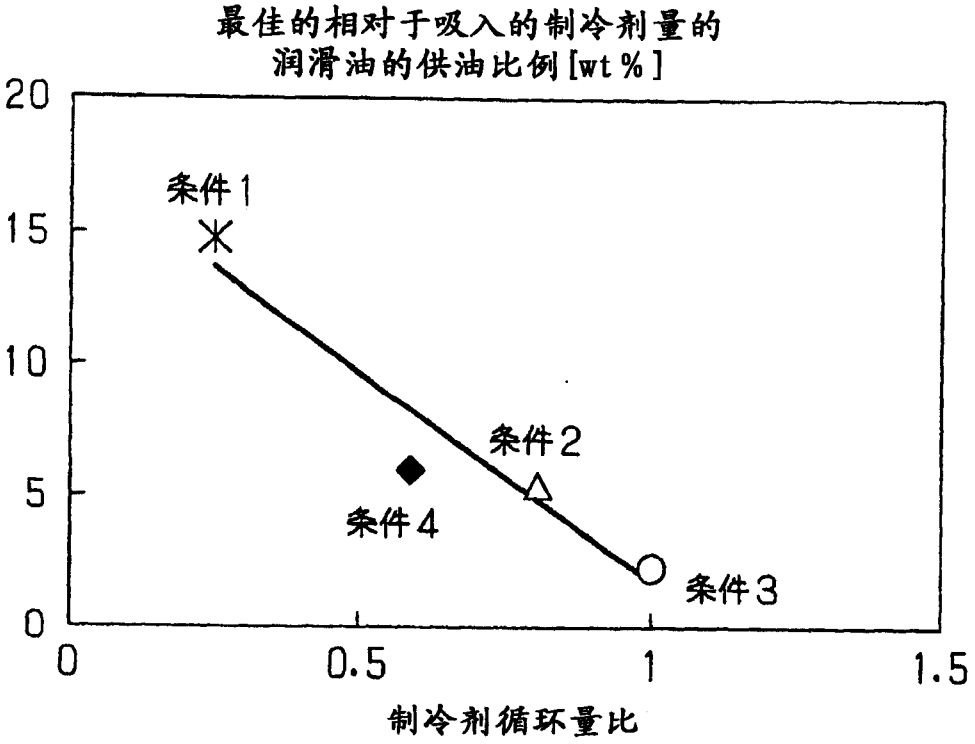

最佳的相对于吸入的制冷剂量的
润滑油的供油比例[wt%]
20
15
10
5
0
条件1
条件2
条件3
条件4
0
0.5
1
1.5
制冷剂循环量比

图7

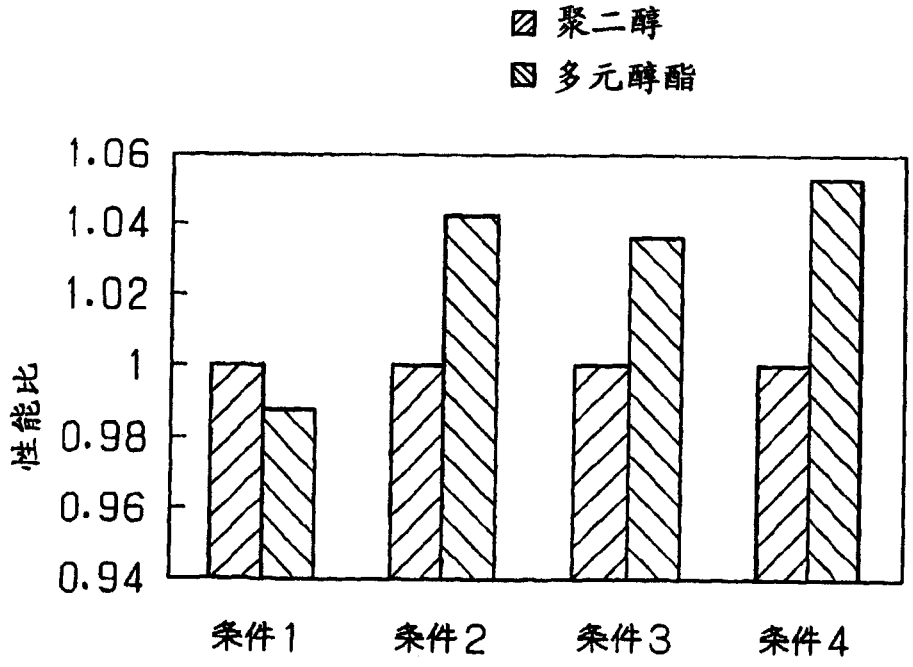

聚二醇
多元醇酯
1.06
1.04
1.02
1
0.98
0.96
0.94
性能比
条件1
条件2
条件3
条件4

图8

