

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 18/356 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03141234.3

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100347452C

[22] 申请日 2003.6.4 [21] 申请号 03141234.3

[30] 优先权

[32] 2002.6.5 [33] JP [31] 164735/02

[32] 2002.6.7 [33] JP [31] 167253/02

[32] 2002.6.7 [33] JP [31] 167271/02

[32] 2002.6.7 [33] JP [31] 166410/02

[32] 2002.6.18 [33] JP [31] 176494/02

[32] 2002.6.19 [33] JP [31] 177941/02

[32] 2002.6.26 [33] JP [31] 185802/02

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 松本兼三 山崎晴久 里和哉

只野昌也 今井悟 菅原晃 佐藤孝

[56] 参考文献

JP4-128585A 1992.4.30

EP1195526A1 2002.4.10

US6000917A 1999.12.14

审查员 陆 桦

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

代理人 刘激扬

权利要求书 1 页 说明书 47 页 附图 18 页

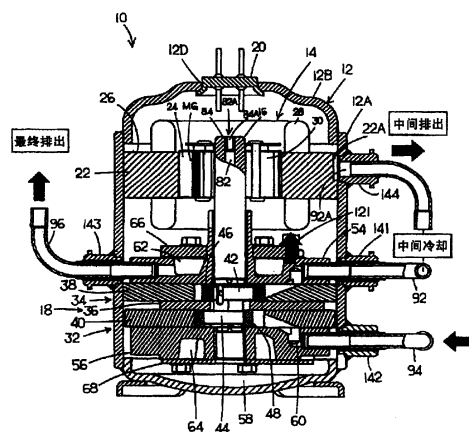
[54] 发明名称

旋转式压缩机及其制造方法和其排除容积比
设定方法

[57] 摘要

本发明提供一种内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机，其可在减小排到外部的油量的同时，使高度减小。其压缩机中，在密封容器(12)的内部，设置有电动组件(14)；第1和第2旋转压缩组件(32, 34)，该第1和第2旋转压缩组件(32, 34)位于该电动组件(14)的下方，通过该电动组件(14)的旋转轴(16)驱动，并设置制冷剂导入管(92)，该制冷剂导入管(92)用于使上述电动组件(14)的顶侧的密封容器(12)内的制冷气体通过密封容器(12)的外侧，送入到第2旋转压缩组件(34)中，且设置有油通路(82)，该油通路(82)形成于旋转轴(16)的内部，其从位于旋转轴(16)的顶端部的油排出口(82A)，排出油，上述制冷剂导入管(92)按照下述方式设置，该方式为：制冷剂导入管(92)的一部分

位于所述电动组件(14)的定子(22)的顶端的下方。



1.一种旋转式压缩机，其中，在密封容器的内部，具有电动组件；第1和第2旋转压缩组件，该第1和第2旋转压缩组件位于该电动组件的下方，通过该电动组件的旋转轴驱动，将通过第1旋转压缩组件压缩的制冷气体排到上述密封容器的内部，进而，通过第2旋转压缩组件，将该已排出的中间压力的制冷气体压缩，其特征在于：

该压缩机设置有制冷剂导入管，该制冷剂导入管用于将上述电动组件的顶侧的密封容器内的制冷气体，通过上述密封容器外侧，送入到上述第2旋转压缩组件中；

在上述电动组件的定子侧面上，形成有与上述密封容器内部连通的缺口，上述制冷剂导入管的入口与上述定子的缺口相对应；

上述定子的缺口的顶端开口于上述电动组件的顶侧的密封容器的内部，其底端密封。

2.根据权利要求1所述的旋转式压缩机，其特征在于，在上述旋转轴中形成油通路，并设置调整机构，该该调整机构用于调整该油通路的油排出口的内径。

旋转式压缩机及其制造方法和其排除容积比设定方法

技术领域

本发明涉及一种内部中间压型的多级压缩式的旋转式压缩机，其中，在密封容器的内部，具有电动组件；第1和第2旋转压缩组件，该第1和第2旋转压缩组件位于该电动组件的下方，通过该电动组件的旋转轴驱动，将通过第1旋转压缩组件压缩的制冷气体排到密封容器的内部，另外，通过第2旋转压缩组件，吸引该已排出的中间压力的制冷气体，对其进行压缩，将其排出，本发明还涉及该压缩机的制造方法及其排出容积比的设定方法。

背景技术

比如，在日本第294587/1990号发明专利申请公开公报文献(F04C23/00)中给出过去的这种内部中间压型的多级压缩式的旋转式压缩机。该旋转式压缩机在密封容器的内部，具有电动组件和旋转式压缩机构部，该旋转式压缩机构部由第1旋转压缩组件和第2旋转压缩组件构成，该第1旋转压缩组件和第2旋转压缩组件位于该电动组件的下方，通过该电动组件的旋转轴驱动。另外，如果电动组件启动，旋转轴旋转，则制冷气体从设置于底侧的第1旋转压缩组件(第1级)的吸入端口，吸入到气缸的低压室侧，通过滚轮与叶片的动作，进行第1级的压缩，形成中间压力，从气缸的高压室侧，经过排出端口，排出消音室，中间排出管，排到电动组件底侧的密封容器内。

另外，形成下述方案，其中，在排到该密封容器内部的中间

压力的制冷气体中，从此处，油与制冷剂分离，流入设置于电动组件底侧的制冷剂导入管中，象图 22 的左侧所示的那样，通过密封容器外侧，从第 2 旋转压缩组件(第 2 级)234 的吸入端口 261，吸入到气缸 238 的低压室侧，通过滚轮 246 与叶片 250 的动作，进行第 2 级的压缩，形成高温高压的制冷气体，从高压室侧，经过排出端口 239，排出消音室，从制冷剂排出管，排到外部的制冷剂回路。该已排出的制冷气体流入到制冷剂回路的放热器(气体冷却器)等中，在放热后，通过膨胀阀而收缩，通过蒸发器吸热，从制冷剂导入管，返回而吸入于第 1 旋转压缩组件中，反复进行这样的循环。

此外，在此场合，通常，第 2 旋转压缩组件的排除容积按照小于第 1 旋转压缩组件的排除容积的方式设定。

在上述旋转式压缩机的旋转轴内，设置有油通路，贮存在设置于密封容器内底部的存油部中的油通过安装于旋转轴的底端上的油泵(供油机构)，在油通路的内部上吸。另外，可将该油供给旋转轴、第 1 和第 2 旋转压缩组件内的滑动部、轴承，实现润滑、密封，其还从设置于旋转轴的顶端的油排出口排出，进行密封容器内的电动组件的冷却、周边的各滑动部的润滑。

在这样的内部中间压型的多级压缩式的旋转式压缩机中，通过第 2 旋转压缩组件压缩的制冷气体照原样排到外部，但是，在该制冷气体中，混入供给第 2 旋转压缩组件内的滑动部的油，该油还与制冷气体一起排出。由此，具有下述问题，即，大量的油流到冷冻循环的制冷剂回路中，使冷冻循环的性能变差。

另外，在该旋转式压缩机中，由于第 2 旋转压缩组件的气缸内的压力(高压)高于底部形成存油部的密封容器内的压力(中间压力)，故难于利用压力差，将油供给第 2 旋转压缩组件。

于是，人们考虑不将从第 1 旋转压缩组件排出的中间压力的制冷气体排到密封容器内，而将从第 2 旋转压缩组件排出的高压的制冷气体排到密封容器内部，密封容器内部处于高压状态。即，在该内部高压型的多级压缩式的旋转式压缩机中，制冷气体从第 1 旋转压缩组件的吸入端口，吸入到气缸的低压室侧，通过滚轮和叶片的作用而压缩，处于中间压力状态，从气缸的高压室侧，排到排出端口、排出消音室。另外，排到排出消音室中的制冷剂经过制冷剂导入管，从第 2 旋转压缩组件的吸入端口，吸入到气缸的低压室侧，通过滚轮和叶片的作用，进行第 2 级的压缩，形成高温高压的制冷气体，从高压室侧，经过排出端口、排出消音室，排到密封容器的内部。

此外，形成下述方案，其中，密封容器内的高压的制冷剂从制冷剂排出管，流入到放热器中，通过形成该方案，可以减小油向外部的流出，容易进行朝向滑动部的供油。

发明内容

在上述多级压缩式的旋转式压缩机中，如果使朝向第 2 旋转压缩组件的制冷剂导入管开口于电动组件的底侧，则该制冷剂导入管，与制冷剂从第 1 旋转压缩组件，排向密封容器内部的中间排出管之间的距离较短，由此，无法充分进行油的分离，会使必要量以上的油吸入到第 2 旋转压缩组件中。在此场合，由于从第 2 旋转压缩组件，经过制冷剂排出管，排到外部的制冷剂回路中的油量变多，故旋转式压缩机的密封容器的内部的润滑密封性能降低，并且制冷剂回路内的油的不利影响成为问题。

为了解决该问题，如果使朝向第 2 旋转压缩组件的制冷剂导入管开口于电动组件的顶侧，则此次，产生整个压缩机的高度增

加的问题。另外，还具有下述问题，即，从旋转轴顶端排出的油容易流入制冷剂导入管，产生与前述相同的不利情况。

本发明是为了解决上述的过去的技术课题而形成的，本发明的第1目的在于提供一种内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机，其可在使排到外部的油量减少的同时，减小高度，可有效地避免必要量以上的油吸入到第2旋转压缩组件中，排到外部的不利情况。

另外，构成旋转式压缩机的密封容器、电动组件或旋转式压缩机构部等通过部件材料的切削、焊接等制造，但是，存在切削、焊接时的灰尘、切削屑等的异物残留于密封容器内的情况。此外，在与外部的制冷剂管连接的场合，还存在吸入制冷剂回路中的同样的异物的情况。

在这里，在上述多级压缩式的旋转式压缩机中，由于从第1级(第1旋转压缩组件)，排到密封容器的内部的中间压力的制冷气体通过直接与密封容器连接的制冷剂导入管，送入到第2级(第2旋转压缩组件)中，故如果在密封容器的内部，存在灰尘、切削屑等的异物，则具有下述危险性，即，从制冷剂导入管，与制冷气体一起，吸入到第2级中，在第2旋转压缩组件的内部，产生磨损，在最差的场合，发生锁定。

本发明是为了解决上述的已有技术课题而提出的，本发明的第2目的在于提供一种多级压缩式的旋转式压缩机，该多级压缩式的旋转式压缩机去除压缩机内部的异物，消除第2旋转压缩组件的磨损、锁定发生的问题。

此外，在这样的多级压缩式的旋转式压缩机中，通过第2旋转压缩组件压缩的制冷气体照原样，排到外部，但是，在该制冷气体中，混入供给到第2旋转压缩组件的内部的滑动部的油，该

油还与制冷气体一起排出。由此，产生下述问题，即，大量的油流到冷冻循环中的制冷剂回路中，使冷冻循环的性能变差。

还有，在上述内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机中，由于第2旋转压缩组件的气缸内的压力(高压)大于底部形成存油部的密封容器内的压力(中间压力)，故难于通过压力差，将油供给第2旋转压缩组件。

本发明是为了解决该技术课题而提出的，本发明的第3目的在于针对多级压缩式的旋转式压缩机，减小排到压缩机的外部的油量，顺利地，并且确实地向第2旋转压缩组件供油。

还有，安装于多级压缩式的旋转式压缩机上的叶片以可移动的方式插入到沿气缸的半径方向设置的槽内。该叶片按压于滚轮上，将气缸内部划分为低压室侧与高压室侧，在叶片的后侧，设置有将该叶片朝向滚轮侧偏置的弹簧与反压室。该反压室通常与密封容器的内部连通，通过第2旋转压缩组件压缩，排到密封容器的内部的高压制冷气体流入该反压室中，将叶片与弹簧朝向滚轮侧偏置。

但是，在如前面所述，提供内部高压型的旋转式压缩机的场合，由于密封容器内的压力非常高，故在于第1旋转压缩组件的反压室中，施加有密封容器内的压力(高压)的场合，具有下述危险性，即，第1旋转压缩组件的气缸内的压力(从低压，到中间压)与反压室内的压力(高压)的差过大，将叶片按压于滚轮上的压力增加而大于必要值以上，在叶片前端与滚轮外周面的滑动部分上，显著地施加面压力，叶片和滚轮发生磨损，直至损伤。

再有，由于第1旋转压缩组件的气缸内与反压室内的压力差变大(从低压，到高于中间压力的压力)，故密封容器内的高压的制冷气体从第1旋转压缩组件的叶片的间隙，进入到气缸的内部，

故还具有使压缩效率降低的问题。

本发明是为了解决上述过去的技术课题而提出的，本发明的第4目的在于提供一种多级压缩式的旋转式压缩机，该多级压缩式的旋转式压缩机即使在内部为高压的情况下，仍使第1旋转压缩组件的叶片和滚轮的耐久性提高，并且能够改善压缩效率。

在这样的多级压缩式的旋转式压缩机用于寒冷地区等的外部气温较低的地方的场合，由于通过第1旋转压缩组件压缩的制冷剂的排出压力减小，故具有下述问题，即，第2级的级压差(第2旋转压缩组件的吸入压力与第2旋转压缩组件的排出压力的差)增加，第2旋转压缩组件的压缩负荷加大，压缩机的耐久性和可靠性降低。由此，在过去，象图5的右侧所示的那样，通过改变滚轮和旋转轴的偏心部等的多个部件，减小第2旋转压缩组件234的排除容积，由此，抑制第2级的级压差。

但是，在象这样，通过改变第2旋转压缩组件的滚轮等的较多的部件，将第1和第2排除容积比设定在适合值的场合，具有花费部件改变造成的成本(材料类型，加工设备，测定器等的变更成本)的问题。

还有，由于通过改变第2旋转压缩组件中的各部件，具有偏心部的旋转轴的平衡变化，故为了调整旋转轴的平衡，还必须改变安装于压缩机的电动组件上的配重。

本发明是为了解决上述已有技术课题而提出的，本发明的第5目的在于提供一种多级压缩式的旋转式压缩机及其排除容积比的设定方法，其能够在减小成本的同时，容易地设定适合的排除容积比。

即，在本发明的内部中间压型旋转式压缩机中，由于按照制冷剂导入管的入口的一部分位于电动组件的定子顶端的下方的方

式，设置制冷剂导入管，故与使制冷剂导入管开口于电动组件的底侧的场合相比较，可减少吸入到制冷剂导入管中，从第2旋转压缩组件，排到外部的油量。

另外，在第2发明中，由于在上述发明中增加了以下方案，其中，在上述旋转轴上形成有油通路，并设置有调整机构，该调整机构用于调整该油通路的油排出口的内径，故可在减少排到外部的油量的同时，适当地调整吸入到第2旋转压缩组件中的油量。

此外，在第3发明的旋转式压缩机中，由于在上述电动组件的定子侧面上，形成有与上述密封容器内部连通的缺口，上述制冷剂导入管的入口与上述定子的缺口相对应，故与使制冷剂导入管开口于电动组件的底侧的场合相比较，可减小吸入到制冷剂导入管中，从第2旋转压缩组件，排到外部的油量。

在第4发明的旋转式压缩机中，由于在第3发明中增加了以下方案，其中，上述定子的缺口的顶端开口于上述电动组件的顶侧的密封容器的内部，其底端密封，故可使电动组件顶侧的制冷气体顺利地流入到制冷剂导入管中，还可消除伴随设置缺口而产生的油分离性能的降低。

在第5发明的旋转式压缩机中，由于在第3发明或第4发明中增加了以下方案，其中，设置调整机构，该该调整机构用于调整该油通路的油排出口的内径，故可在减小排到外部的油量的同时，适当地调整吸入到第2旋转压缩组件中的油量。

在第6和第7发明的旋转式压缩机中，由于将上述电动组件的顶侧的密封容器内的制冷气体，送入到上述第2旋转压缩组件中，并且调整油通路的油排出口内径，由此调整油排出量，该油通路形成于旋转轴的内部，并从位于该旋转轴的顶端部的油排出口排出油，故顺利地进行密封容器内的油分离，并且可适合地调

整吸入到第 2 旋转压缩组件中的油的量。

另外，在第 8 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于其具有制冷剂导入管，该制冷剂导入管用于将上述密封容器内的制冷气体，通过该密封容器的外侧，送入到上述第 2 旋转压缩组件中；过滤机构，该过滤机构设置于该制冷剂导入管的入口侧，故可通过过滤机构，俘获、去除从密封容器，吸入到制冷剂导入管中的异物。由此，可提供下述压缩机，其中，可未然地避免异物吸入到第 2 旋转压缩组件中，产生磨损、锁定的问题，可靠性较高。

此外，在第 9 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于其设置有制冷剂导入管，该制冷剂导入管用于将上述密封容器内的制冷气体，通过该密封容器的外侧，送入到上述第 2 旋转压缩组件中；过滤机构，该过滤机构设置于该制冷剂导入管的出口侧，故可通过过滤机构，俘获、去除从密封容器，经过制冷剂导入管，吸入到第 2 旋转压缩组件中的异物。由此，可提供下述旋转式压缩机，其中，可未然地避免异物吸入到第 2 旋转压缩组件中，产生磨损、锁定的问题，可靠性较高。

还有，在第 10 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于其包括制冷剂导入管，该制冷剂导入管用于将上述密封容器内的制冷气体，通过该密封容器的外侧，送入到上述第 2 旋转压缩组件中；过滤机构，该过滤机构设置于该制冷剂导入管的内部，故可通过过滤机构，俘获、去除从密封容器，吸入到制冷剂导入管中的异物。由此，可提供下述压缩机，其中，可未然地避免异物吸入到第 2 旋转压缩组件中，产生磨损、锁定的问题，可靠性较高。

此外，在第 11 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于将通过其压力高于第 1 旋转压缩组件的压力的第 2 旋转压缩组件压

缩的制冷气体排到上述密封容器的内部，将该密封容器内的高压的制冷气体排到外部，故可在密封容器内，使从第 2 旋转压缩组件中排出的制冷气体中包含的油分离。由此，油分离性能提高，使朝向压缩机外部的油的流出量减少，这样，还可抑制对外部的冷冻循环造成的不利影响。

还有，在第 12 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于将通过其压力高于第 1 旋转压缩组件的压力的第 2 旋转压缩组件压缩的制冷气体排到上述密封容器的内部，将该密封容器内的高压的制冷气体排到外部，故可在密封容器的内部，使从第 2 旋转压缩组件排出的制冷气体中包含的油分离。由此，油分离性能提高，使朝向压缩机外部的油的流出量减少，由此，也可抑制对外部的冷冻循环造成的不利影响。

特别是，由于使反压室与第 1 旋转压缩组件的排出侧连通，该反压室用于对叶片施加反压，该叶片用于与构成第 1 旋转压缩组件的气缸和在该气缸的内部以偏心方式旋转的滚轮接触，将气缸的内部划分为高压室侧与低压室侧，故在第 1 旋转压缩组件的叶片的反压室中，供给通过第 1 旋转压缩组件压缩的中间压力的制冷气体，将叶片朝向滚轮方向偏置。

在第 13 发明中，由于在上述发明中增加了以下方案，其中，设置有制冷剂导入管，该制冷剂导入管用于将从上述第 1 旋转压缩组件排出的制冷气体，通过上述密封容器的外侧，送入到第 2 旋转压缩组件中，故可降低吸入到第 2 旋转压缩部件中的制冷气体的温度。

在第 14 发明中，由于在上述各发明中增加了以下方案，其中，上述第 1 和第 2 旋转压缩组件设置于上述电动组件的底侧，上述第 1 旋转压缩组件设置于上述第 2 旋转压缩组件的底侧，将上述

密封容器内的制冷气体从上述电动组件的顶侧，排到外部，故可更进一步地提高密封容器内的高压气体制冷剂的油分离的油分离性能。

另外，在第 15 发明中，将使高低压差变大的二氧化碳作为制冷剂。

此外，在第 16 发明的多级压缩式的旋转式压缩机中，由于构成上述第 2 旋转压缩组件的气缸在从吸入端口，沿滚轮的旋转方向的规定角度的范围内，朝向外侧扩张，故使第 2 旋转压缩组件的气缸的制冷剂的压缩开始延迟。

在第 17 发明的方法中，由于构成上述第 2 旋转压缩组件的气缸在从吸入端口，沿滚轮的旋转方向的规定角度的范围内，朝向外侧扩张，调整上述第 2 旋转压缩组件的压缩开始角度，由此，设定上述第 1 和第 2 旋转压缩组件的排除容积比，故可使第 2 旋转压缩组件的气缸的制冷剂的压缩开始延迟，可缩小第 2 旋转压缩组件的排除容积。

象上面具体描述的那样，由于本发明涉及一种内部中间压型的多级压缩式的旋转式压缩机，其中，在密封容器的内部，具有电动组件；第 1 和第 2 旋转压缩组件，该第 1 和第 2 旋转压缩组件位于该电动组件的下方，通过该电动组件中的旋转轴驱动，将通过第 1 旋转压缩组件压缩的制冷气体排到密封容器的内部，进而，通过第 2 旋转压缩组件，将该已排出的中间压力的制冷气体压缩，该压缩机设置有制冷剂导入管，该制冷剂导入管开口于电动组件的顶侧的密封容器内部，其用于将该密封容器内的制冷气体经过该密封容器外侧，送入到第 2 旋转压缩组件中，该制冷剂导入管按照可使上述的制冷剂导入管的入口的一部分位于电动组件的定子顶端的下方的方式设置，故与使制冷剂导入管开口于电

动组件的底侧的场合相比较，可削减吸入到制冷剂导入管中，从第2旋转压缩组件，排到外部的油量，由此，使从第2旋转压缩组件，排到外部的油量减少，可有效地消除旋转式压缩机的润滑密封性能的降低，与外部的制冷剂回路的油造成的不利影响的发生的这两种情况。另外，由于制冷剂导入管的安装位置也降低，故可提供下述旋转式压缩机，其适合用于使压缩机的高度减小，比如，接纳空间小，压缩机的尺寸受到限制的自动售货机、冰箱等设备。

附图说明

图1为采用本发明的实施例的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的纵向剖开的侧视图；

图2为图1的旋转式压缩机中的第1旋转压缩组件的气缸的俯视图；

图3为图1的旋转式压缩机中的旋转轴顶部的纵向剖开的侧视图；

图4为图1的旋转式压缩机中的旋转轴的俯视图；

图5为表示图1的旋转式压缩机与在过去的电动组件底侧设置有制冷剂导入管的入口的旋转式压缩机的高度比较的示意性纵向剖视图；

图6为采用本发明的实施例的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的纵向剖开的侧视图；

图7为图6的旋转式压缩机的平面剖视图；

图8为图6的旋转式压缩机中的定子的缺口部分的放大剖视图；

图9为本发明的另一实施例的内部中间压型多级压缩式的旋

转式压缩机的平面剖视图；

图 10 为图 9 的旋转式压缩机中的定子的平面部部分的放大剖视图；

图 11 为用于比较制冷剂导入管开口于电动组件的定子顶端部的场合的旋转式压缩机，与本发明的实施例的旋转式压缩机的高度的纵向剖视图；

图 12 为采用本发明的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的再一实施例的纵向剖开的侧视图；

图 13 为在作为用于图 12 的发明的说明的对比实例的电动组件顶部，连接有制冷剂导入管的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的纵向剖开的侧视图；

图 14 为采用本发明的内部中间压型多级压缩式的另一实施例的旋转式压缩机的纵向剖开的侧视图；

图 15 为采用图 14 的发明的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的再一实施例的纵向剖开的侧视图；

图 16 为采用图 14 的发明的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机的另一实施例的纵向剖开的侧视图；

图 17 为本发明的再一实施例的立式旋转式压缩机的纵向剖开的侧视图；

图 18 为本发明的再一实施例的多级压缩式的旋转式压缩机的纵向剖开的剖视图；

图 19 为表示采用本发明的旋转式压缩机的实施例中的供油装置的制冷剂循环的图；

图 20 为常温用的图 18 的旋转式压缩机中的第 1 和第 2 旋转压缩组件的气缸的纵向剖视图；

图 21 为采用本发明的寒冷地区用的图 18 的旋转式压缩机中

的第 1 和第 2 旋转压缩组件的气缸的纵向剖视图；

图 22 为过去的常温用和寒冷地区用的旋转式压缩机中的第 2 旋转压缩组件的气缸的纵向剖视图。

具体实施方式

下面根据附图，对本发明的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机及其制造方法和其排除容积比设定方法进行具体描述。图 1 为表示本发明的第 1 实施例的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机 10 的结构纵向剖开的侧视图，图 2 表示第 1 旋转压缩组件 32 的气缸 40 的俯视图。

在该图中，标号 10 表示比如，将二氧化碳(CO₂)作为制冷剂的立式的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机，该旋转式压缩机 10 由密封容器 12、电动组件 14 和旋转式压缩机构部 18 构成，该密封容器 12 由钢板制成，其呈圆筒状，该电动组件 14 设置接纳于该密封容器 12 的内部空间的顶侧，该旋转式压缩机构部 18 设置于该电动组件 14 的底侧，该旋转式压缩机构部 18 由通过电动组件 14 的旋转轴 16 驱动的第 1 旋转压缩组件 32(第 1 级)和第 2 旋转压缩组件 34(第 2 级)构成。

该密封容器 12 的底部形成油存部 58，其由容器主体 12A，与基本呈碗状的端盖(盖体)12B 构成，该容器主体 12A 接纳电动组件 14 与旋转式压缩机构部 18，该端盖 12B 封闭该容器主体 12A 的顶部开口，并且在该端盖 12B 的顶部中心，形成有圆形的安装孔 12D，在该安装孔 12D 中，安装有端子(省略布线)20，该端子 20 用于向电动组件 14 供电。

该电动组件 14 由定子 22 与转子 24 构成，该定子 22 沿密封容器 12 的顶部空间的内周面，呈环状安装，该转子 24 按照若干

的间距，以插入方式设置于该定子 22 的内侧。该转子 24 固定于沿穿过中心的垂直方向延伸的上述旋转轴 16 上。

上述转子 22 包括叠置体 26 和定子线圈 28，在该叠置体 26 中叠置有环状的电磁钢片，该定子线圈 28 以串联绕组(密集绕组)方式缠绕于该叠置体 26 的齿部上。另外，转子 24 也与定子 22 相同，按照下述方式构成，该方式为：其由电磁钢片的叠置体 30 形成，在该叠置体 30 的内部，埋设有永久磁铁 MG。

在上述第 1 旋转压缩组件 32 和第 2 旋转压缩组件 34 之间，夹持有中间分隔板 36。即，旋转式压缩机构部 18 中的第 1 旋转压缩组件 32 和第 2 旋转压缩组件 34 由下述部件构成，该部件包括中间分隔板 36；设置于该中间分隔板 36 的上下的顶侧气缸 38，底侧气缸 40；上下滚轮 46，48，该上下滚轮 46，48 具有 180 度的相位差，与设置于旋转轴 16 上的上下偏心轴 42，44 嵌合，在上下气缸 38，40 的内部以偏心方式旋转；上下叶片 52(气缸 38 侧的叶片也相同，虽然在图中未示出)，该上下叶片 52 通过螺旋弹簧 77(气缸 38 侧的螺旋弹簧也相同，虽然在图中未示出)和反压而偏置，其前端分别与上下滚轮 46，48 接触，将上下气缸 38，40 的内部分别划分为低压室侧 LR 和高压室侧 HR；作为支承部件的顶部支承部件 54 和底部支承部件 56，该顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 将气缸 38 的顶侧的开口面和气缸 40 的底侧的开口面封闭，同时用作旋转轴 16 的轴承。

另一方面，在顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 上，设置有吸入通路 60(顶部支承部件 54 侧的吸入通路在图中未示出)，该吸入通路 60 通过吸入端口 55(图 2。顶部支承部件 54 在图中未示出)，分别与上下气缸 38，40 的内部连通；排出消音室 62，64，该排出消音室 62，64 按照一部分凹陷，该凹陷部通过顶盖 66，底

盖 68 封闭的方式形成。

该排出消音室 64 和密封容器 12 内部通过图中未示出的连通通路而实现连通, 该连通通路穿过上下气缸 38, 40、中间分隔板 36 和上下支承部件 54, 56, 在形成该连通通路的顶端侧的顶部支承部件 54 上, 立设有与该连通通路以连通的方式连接的中间排出管 121。另外, 通过第 1 旋转压缩组件 32 压缩的中间压力的制冷气体(混入有油)从该中间排出管 121, 暂且排到电动组件 14 底侧的密封容器 12 的内部(图中的黑色箭头)。

此时, 通过中间环节而排到密封容器 12 的内部的制冷气体中, 混入有对第 1 旋转压缩组件 32 的内部进行润滑密封的油, 但是, 该油与制冷气体分离, 附着于密封容器 12 的内面上, 然后从定子 22 中的在后面将要描述的平面部 22C 与密封容器 12 之间, 在密封容器 12 的内面传递, 返回到底部的存油部 58 中。

在密封容器 12 的容器主体 12A 的侧面上, 在与顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 的吸入通路 60(顶侧在图中未示出)、排出消音室 62、顶部支承部件 54 相对应的位置, 以焊接方式固定有套管 141, 143, 另外, 在与底部支撑部件 56 相对应的位置, 以焊接方式固定有套管 142, 再有在与电动组件 14 中的定子 22 的顶端部(为容器主体 12A 的顶端部, 端盖 12B 的底侧)和形成于该定子 22 上的在后面将要描述的缺口 22A 相对应的位置, 以焊接方式固定有套管 144。

另外, 制冷剂导入管 92 的一端以插入方式连接于套管 141 的内部, 该制冷剂导入管 92 用于将制冷气体送入气缸 38 中, 该制冷剂导入管 92 的一端与气缸 38 的图中未示出的吸入通路连通。在此场合, 按照制冷剂导入管 92 的入口 92A(另一端)位于电动组件 14 中的定子 22 的顶部附近的方式, 设置制冷剂导入管 92。另

外，以焊接方式固定于套管 141 中的制冷剂导入管 92 通过密封容器 12 的外部，延伸到套管 144 处，其另一端以插入方式连接于套管 144 的内部，上述入口 92A 位于上述套管 144 的内部，在电动组件 14 中的定子 22 的正上方，以连通方式开口于上述电动组件 14 上方的密封容器 12 的内部空间。由此，排到密封容器 12 中的中间压力的制冷气体从电动组件 14 的顶侧，流入到制冷剂导入管 92 的内部，经过密封容器 12 的外部，吸入到气缸 38 中。在此场合，在套管 144 中，制冷剂导入管 92 的入口 92A 的底侧的一部分(在实施例中，入口 92A 的底侧三分之一程度)位于电动组件 14 中的定子 22 的顶端的下方，入口 92A 的顶侧的大部分(三分之二程度)按照位于定子 22 顶端的顶侧的方式，以焊接方式固定于密封容器 12 的容器主体 12A 上。

在这里，为了按照制冷剂导入管 92 的整个入口 92A 开口于定子 22 的顶侧的方式，安装套管 144，必须使位于定子 22 的顶侧的容器主体 12A 的尺寸相当大，但是，如上所述，按照制冷剂导入管 92 的入口 92A 的一部分位于电动组件 14 中的定子 22 的顶端的下方的方式，设置制冷剂导入管 92，由此，使套管 144 的位置(制冷剂导入管 92 的开口 92A 的位置)下降。这样，使旋转式压缩机 10 的整体高度减小。

象这样，以焊接方式固定于套管 144 上的制冷剂导入管 92 的入口 92A 以连通方式开口于电动组件 14 的上方的密封容器 12 的内部空间，并且该制冷剂导入管 92 本身通过密封容器 12 的外部，以插入方式连接于套管 141 的内部。由此，排到密封容器 12 中的中间压力的制冷气体从电动组件 14 的顶侧，流入制冷剂导入管 92 的内部，经过密封容器 12 的外部(在此间，进行中间冷却)，吸入到气缸 38 中。

另外，位于与第1旋转压缩组件32相对应的气缸40的侧面的密封容器12上，以焊接方式固定有套管142。该制冷剂导入管94的一端以插入方式连接于该套管142的内部，该制冷剂导入管94用于将制冷气体送入到气缸40的内部，该制冷剂导入管94的一端与气缸40的吸入通路60连通。该制冷剂导入管94的另一端与图中未示出的蓄热器连接。另外，制冷剂排出管96以插入方式连接于该套管143的内部，该制冷剂排出管96的一端与排出消音室62连通。

在这里，参照图2，对上述第1旋转压缩组件32的动作进行描述。在气缸40中，形成有排出端口70和吸入端口55，该排出端口70通过图中未示出的排出阀，与上述排出消音室64连通，在这两个端口之间，在气缸40中，形成有沿半径方向延伸的导向槽71。另外，在上述导向槽71的内部，以可滑动的方式接纳有上述叶片52。象前述那样，该叶片52的前端与滚轮48接触，将气缸40的内部划分为低压室侧LR和高压室侧HR。另外，吸入端口55开口于低压室侧LR，排出端口70开口于高压室侧HR。

在导向槽71的外侧(密封容器12侧)，按照与该导向槽71连通的方式，接纳部78形成于气缸40的内部。上述螺旋弹簧77接纳于该接纳部78的内部，在螺旋弹簧77的后侧，防脱部80以插入方式固定于接纳部78中。通过该螺旋弹簧77的偏置力，叶片52的前端时常朝向转子48一侧偏置。另外，上述构成基本上在第2旋转压缩组件34中也是相同的，但是各部件的尺寸当然是不同的。

一方面，在旋转轴16的内部，油通路82按照穿过轴中心，沿上下延伸的方式设置，该油通路82的底端与油泵(图中未示出)连通，该油泵从密封容器12内的底部的存油部58，抽吸油，其顶

端通过油排出口 82A, 开口于定子 22 的顶侧的密封容器 12 的内部顶部。该油通路 82 还与各旋转压缩组件 32, 34 的滑动部连通。

另一方面, 在油通路 82 的顶端的油排出口 82A 的内部, 设置有辅助排出件 84(相当于本发明的调整机构)(图 3, 图 4)。该辅助排出件 84 呈顶面敞开的带底筒状, 以压入方式固定于油通路 82 的油排出口 82A 的内部。

在上述辅助排出件 84 中的底面中心, 在一个部位, 形成有规定孔径(内径)的油排出孔 84A。该辅助排出件 84 按照位于旋转轴 16 的顶端的方式设置, 将油通路 82 的油排出口 82A 密封, 在形成于密封的底部的油排出孔 84A 处, 沿变窄方向调整旋转轴 16 的油通路 82 的内径。该油排出孔 84A 的内径设定为这样的尺寸, 该尺寸可适合地进行密封容器 12 内部的电动组件 14 的冷却, 各滑动部的润滑, 并且通过制冷剂导入管 92, 吸入到第 2 旋转压缩组件 34 的油量为适合的量。由此, 也可在确保第 2 旋转压缩组件 34 内的循环与密封性能的同时, 减小照原样吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的, 排到外部的油量。另外, 上述辅助排出件 84 的油排出孔 84A 对应于压缩机 10 的尺寸而适当地确定, 另外, 也可按照与中心位置错开的方式设置油排出孔 84A, 以油排出孔 84A 不重合的方式插入地设置多个辅助排出件 84, 由此, 可调整油排出量。另外, 动作的说明将在后面进行描述。

图 6 为表示具有本发明的第 2 实施例的第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34 的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机 10 的结构纵向剖视图。另外, 在图 6 中, 与图 1 相同组成的部分采用同一标号。另外, 与后面将要描述的上述以外的实施例有关的、相同的组成的部分也采用同一标号。图 6 的制冷剂导入管 92 的入口 92A(另一端)以插入方式与套管 144 的内部连接, 开口于套管

144 的内部, 该套管 144 与在后面将要描述的缺口 22A 的内部连通, 该缺口 22A 形成于电动组件 14 中的定子 22 上。

该缺口 22A 形成于定子 22 的侧面顶部, 其顶端与电动组件 14 顶侧的密封容器 12 的内部连通, 其底端密封(图 7, 图 8)。在这里, 在定子 22 的周围, 呈缺口状形成有嵌合部 22B, 该嵌合部 22B 基本按照等间距, 与密封容器 12 的容器主体 12A 的内面嵌合; 平面部 22C, 该平面部 22C 与密封容器 12 的容器主体 12A 的内面, 形成规定间隙(上下在密封容器 12 的内部敞开), 不与其接触(图 7)。该嵌合部 22B 与平面部 22C 交替地每 12 个部位地形成, 在其中一个嵌合部 22B 上, 从上方的端盖 12B 一侧, 朝向下方的存油部 58 方向, 按照规定尺寸(在实施例中, 从定子 22 的中间, 到稍微下方)缺口的形式, 形成上述缺口 22A。

该缺口 22A 对应于套管 144 而设置, 并且按照其宽度与制冷剂导入管 92 的入口 92A 相同, 或比其稍大的形状, 形成该缺口, 将电动组件 14 的顶侧的密封容器 12 内部与制冷剂导入管 92 的入口 92A 连通。该缺口 22A 将从中间排出管 121, 排到密封容器 12 的内部, 然后上升到电动组件 14 的上方的制冷气体从入口 92A, 吸入到制冷剂导入管 92 的内部。

另外, 平面部 22C 与密封容器 12 内面的间隙与定子 22 的上下密封容器 12 的内部连通, 使排到电动组件 14 的底侧的制冷气体上升到上方, 并且使附着于密封容器 12 的内面的油流落到底部的存油部 58 上。另外, 在位于缺口 22A 的入口 92A 的底侧的位置, 也可设置通向另一平面部 22C、电动组件 14 的下方的排油通路。按照该方案, 还可消除流落到缺口 22A 的内部, 进入制冷剂导入管 92 中的油的不足。另外, 动作的说明将在后面进行描述。

图 14 为表示本发明的第 3 实施例的, 具有第 1 和第 2 旋转压

缩组件 32, 34 的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机 10 的结构纵向剖视图。在图 14 的制冷剂导入管 92 的入口 92A 的内部, 设置有过滤器 130(本发明的过滤机构)。该过滤器 130 以俘获的方式对混入到包括密封容器 12 的内部的制冷剂回路内循环的制冷气体中的灰尘、切削屑等的异物进行过滤, 其基本上呈圆锥状, 其包括形成于一侧的开口部 130A, 和前端部 130B, 该前端部 130B 从该开口部 130A 朝向另一侧变细。该过滤器 130 按照下述方式安装, 该方式为: 将制冷剂导入管 92 的入口 92A 的内部, 划分为密封容器 12 的内侧(上游侧)和制冷剂导入管 92 的内侧(下游侧), 在制冷剂导入管 92 的内面上, 以紧密贴合的方式安装有开口部 130A, 以便能够将从密封容器 12, 进入到制冷剂导入管 92 的内部的全部异物过滤掉。由此, 按照能够通过过滤器 130, 将残留于密封容器 12 的内部的灰尘、切削屑等的异物过滤的方式构成。另外, 在图 14 的实例中, 在制冷剂导入管 92 的入口 92A 的内部, 安装有过滤器 130, 但是, 该过滤器 130 也可安装于制冷剂导入管 92 的靠近一侧(密封容器 12 的内侧)的套管 144 的内部(均为制冷剂导入管 92 的入口侧)等处。

另外, 在制冷剂导入管 92 的上游方向设置开口部 130A, 在该管 92 的下游方向设置前端部 130B, 以便在过滤器 130 俘获异物时, 制冷剂导入管 92 的内部的通路不会被异物堵塞。即, 在使开口部 130A 位于制冷剂导入管 92 的入口 92A(制冷气体的上游侧), 使前端部 130B 位于制冷气体的下游侧的状态, 将过滤器 130 安装于制冷剂导入管 92 的内部。另外, 该过滤器 130 由金属网, 合成纤维网, 或合成纤维等构成, 这些材料能够过滤残留于密封容器 12 内的灰尘、切削屑等的异物, 并且不会容易因密封于密封容器 12 内的制冷气体和混入于制冷气体的油的作用而性能变差,

另外，在过滤灰尘、切削屑等的异物时，不容易破损。

在这里，具有下述情况，即，在构成旋转式压缩机 10 中的密封容器 12 的内部，存在残留密封容器 12、电动组件 14、或旋转式压缩机构部 18 等的部件材料的切削、焊接等引起的灰尘、焊接屑等的异物的情况。在此情况，在制造旋转式压缩机 10 时，部件材料的切削、焊接时的灰尘、切削屑等的异物通过清扫而去除，但是，还存在这些异物未清扫，而残留于密封容器 12 的内部的情况，另外存在从外部的制冷剂回路吸入异物的情况，因此，为了过滤这些异物，设置本发明的过滤器 130。

图 17 为表示本发明的第 4 实施例的，具有第 1 和第 2 旋转压缩组件 32，34 的内部中间压型多级压缩式的旋转式压缩机 10 的结构纵向剖视图。另外，本发明的旋转式压缩机 10 如后面所述，为内部高压型的多级压缩式的旋转式压缩机。

在图 17 中，该多级压缩式的旋转式压缩机 10 由下述部件构成，该部件包括密封容器 12，该密封容器 12 由钢板形成的圆筒状的容器主体 12A，以及将该密封容器 12A 的顶部开口密封的，基本上呈碗状的端盖(盖体)12B 形成；电动组件 14，该电动组件 14 设置接纳于该密封容器 12 的容器主体 12A 的内部空间的顶侧；旋转式压缩机构部 18，该旋转式压缩机构部 18 设置于该电动组件 14 的底侧，由通过电动组件 14 的旋转轴 16 驱动的第 1 旋转压缩组件 32 和第 2 旋转压缩组件 34 形成。

另外，密封容器 12 的底部形成存油部。另外，在上述端盖 12B 的顶面中心，形成圆形孔的安装孔 12D，在该安装孔 12D 中，安装有端子(省略布线)20，该端子 20 用于向电动组件 14 供电。在这里，由于密封容器 12 的内部象后述的那样，处于高压状态，所以该端子 20 为内部高压对应型，不进行中间的管焊接等作业。

在密封容器 12 内的顶部空间内，上述电动组件 14 由定子(固定件)22 与转子(旋转件)24 构成，该定子 22 沿容器主体 12A 的内面呈环状安装，该转子 24 以一定间距，按照插入方式设置于该定子 22 的内侧。此外，在该转子 24 上，固定沿垂直方向延伸的旋转轴 16。

定子 22 包括叠层体 26，在该叠层体 26 中叠置有环状的电磁钢片；定子线圈 28，该定子线圈 28 以串联绕组(密集绕组)方式缠绕于该叠置体 26 的齿部上。另外，转子 24 也与定子 22 相同，按照下述方式构成，该方式为：其由电磁钢片的叠置体 30 形成，在该叠置体 30 的内部，埋设有永久磁铁 MG。还有，在将永久磁铁 MG 插入该叠置体 30 的内部之后，通过图中未示出的非磁性体的端面部件，覆盖该叠置体 30 的上下端面，在该端面部件中的不与叠置体 30 接触的面上，安装有配重 101(叠置体 30 的底侧的配重在图中未示出)，另外，在位于叠置体 30 的顶侧上的配重 101 的顶侧上，以重合的方式安装油分离板 103。另外，通过穿过该转子 24，配重 101 和油分离板 103 的铆钉 104，将这些部件成一体连接。

还有，在旋转轴 16 的电动组件 14 一侧的端部(顶端部)上，在转子 24 的顶侧，安装有油分离板 103。另一方面，在旋转轴 16 的旋转压缩组件 32 一侧的端部(底端部)上，形成作为供油机构的油泵 102。设置该油泵 102 的目的在于从形成于密封容器 12 内的底部的存油部，将润滑用的油上吸，将其供给旋转式压缩机构部 18 的滑动部等，防止磨损，并且实现密封，该油泵 102 的底端 104 位于存油部的内部。

下面对本发明的第 5 实施例进行具体描述。在图 17 的第 1 旋转压缩组件 32 与第 2 旋转压缩组件 34 之间，夹持有中间分隔板

36, 第1旋转压缩组件32位于该中间分隔板36的底侧, 另外, 第2旋转压缩组件34位于中间分隔板36的顶侧(即, 第1旋转压缩组件32的顶侧)。即, 第1旋转压缩组件32和第2旋转压缩组件34由下述部件构成, 该下述部件包括中间分隔板36; 设置于该中间分隔板36的上下的气缸38, 40; 上下滚轮46, 48, 该上下滚轮46, 48具有180度的相位差, 在该气缸38, 40的内部, 与设置于旋转轴16上的上下偏心轴42, 44嵌合, 以偏心方式旋转; 图中未示出的叶片, 该叶片分别与上下滚轮46, 48接触, 将上下气缸38, 40的内部分别划分为低压室侧和高压室侧; 作为支承部件的顶部支承部件54和底部支承部件56, 该顶部支承部件54和底部支承部件56将上气缸38的顶侧的开口面和下气缸40的底侧的开口面封闭, 同时用作旋转轴16的轴承。

在构成上述第1旋转压缩组件32的下气缸40的内部, 形成有接纳叶片52的导向槽72, 在该导向槽72的外侧, 即, 叶片52的背面侧, 形成接纳作为弹性部件的弹簧76的接纳部72A。该弹簧76与叶片52的背面侧端部接触, 时常将叶片52朝向滚轮48一侧偏置。另外, 该接纳部72A开口于导向槽72一侧与密封容器12(容器主体12A)侧, 在接纳于接纳部72A中的弹簧76的密封容器12一侧, 设置有金属制的插塞138, 其起防止弹簧76脱出的作用。另外, 在插塞138的周面上, 设置有图中未示出的密封环, 以便将该插塞138与接纳部72A的内面之间密封。

此外, 在导向槽72与接纳部72A之间, 设置反压室52A, 该反压室52A使第1旋转压缩组件34的制冷排出压力作用于叶片52上, 以便与弹簧76一起, 将叶片52时常朝向滚轮48一侧偏置。该反压室52A的底面与后面将要描述的连通通路100连通。另外, 该反压室52A与密封容器12的内部通过上述插塞138隔绝。

还有，在顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 上，设置有吸入通路 59，60，该吸入通路 59，60 通过吸入端口 161(第 1 旋转压缩组件 32 的吸入端口在图中未示出)，分别与上下气缸 38，40 的内部连通；排出消音室 62，64，该排出消音室 62，64 通过借助作为壁的盖，将顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 的凹陷部封闭的方式形成。即，该排出消音室 62 通过作为构成该排出消音室 62 的壁的顶部盖 66 而封闭，该排出消音室 64 通过底部盖 68 封闭。

另外，在底部支承部件 56 的内部，形成有前述的连通通路 100。该连通通路 100 为将与第 1 旋转压缩组件 32 的下气缸 40 的图中未示出排出端口连通的排出消音室 64 与上述反压室 52A 连通的通路。该连通通路 100 的顶侧与反压室 52A 连通，底侧与排出消音室 64 连通。此外，第 1 旋转压缩组件 32 中的叶片 52 通过下述中间压力而朝向滚轮 48 一侧偏置，该中间压力指通过第 1 旋转压缩组件 32 压缩，通过图中未示出的排出端口，排向排出消音室 64，然后通过连通通路 100，流入反压室 52A 的制冷气体的中间压力。

由此，与将形成高压的密封容器 12 内部的压力作为反压而施加于第 1 旋转压缩组件 32 中的叶片 52 上的场合相比较，可缩小第 1 旋转压缩组件 32 中的气缸 40 内部与反压室 52A 之间的压力差，在防止所谓的叶片飞动的同时，可使叶片 52 的前端荷载减轻。于是，可提高压缩机 10 的可靠性。

此外，由于从第 1 旋转压缩组件 32 中的叶片 52 的导向槽 72，泄漏到气缸 40 内部的制冷气体量也减少，故可改善压缩效率。

还有，底部盖 68 由环状的圆形钢片形成，通过主螺栓 129...，从下方将周边的 4 个部位固定于底部支承部件 56 上。该主螺栓 129... 的前端与上述支承部件 54 螺合。

在这里，第1旋转压缩组件32中的排出消音室64和第2旋转压缩组件34的吸入通路59通过制冷剂导入管92连通。该制冷剂导入管92位于密封容器12的外侧，排到排出消音室64中的制冷气体通过该制冷剂导入管92，通过密封容器12的外部，送入到第2旋转压缩组件34中。

此时，在供给第2旋转压缩组件34的制冷气体中，混入有供给到第1旋转压缩组件32的内部的油，大量地包含该油的制冷气体直接吸入到第2旋转压缩组件34中。由此，足够的油没有妨碍地供给到第2旋转压缩组件34中。

象这样，可不将通过第1旋转压缩组件32压缩的制冷气体排到密封容器12的内部，而通过制冷剂导入管92，照原样将其吸入到第2旋转压缩组件34中，由此，可将包括供给第1旋转压缩组件32的油的，含油制冷气体照原样，送入到第2旋转压缩组件34中。

于是，可在不采用用于向第2旋转压缩组件34中的滑动部供油的特殊的装置的情况下，向第2旋转压缩组件34供油，可消除第2旋转压缩组件34的油的不足。

此外，由于第2旋转压缩组件34的供油机构可简化，故可削减供油机构的生产成本。

还有，通过设置于密封容器12的外侧的制冷剂导入管92，将通过第1旋转压缩组件32压缩的制冷气体送入到第2旋转压缩组件34中，由此，通过第1旋转压缩组件32压缩的制冷气体在通过外部的过程中得以冷却。由此，可降低吸入到第2旋转压缩组件34中的制冷气体的温度，使压缩效率提高。

另一方面，在顶部盖66的顶侧，按照与顶部盖66保持规定间距的方式，设置电动组件14。该顶部盖66的周边部通过4根主

螺栓 78...，从上方固定于顶部支承部件 54 上。该主螺栓 78... 的前端与底部支承部件 56 螺合。

第 2 旋转压缩组件 34 中的排出消音室 62 与密封容器 12 的内部通过排出孔 120 连通，该排出孔 120 穿过顶部盖 66，开口于密封容器 12 内的电动组件 14 侧，从该排出孔 120，通过第 2 旋转压缩组件 34 压缩的高压的制冷气体排到密封容器 12 的内部。此时，在制冷气体中，混入有供给第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34 的油，但是，该油还排到密封容器 12 的内部。另外，该油在通过密封容器 12 内部的空间的过程中，与制冷气体分离，流落到密封容器 12 内部的底部的存油部。

另外，作为此场合的制冷剂，考虑与地球环境的和谐，可燃性和毒性等因素，采用自然制冷剂的二氧化碳(CO₂)，作为密封于密封容器 12 的内部的润滑油的油，采用比如，矿物油(mineral oil)、烷基苯油、醚油、酯油、PAG(聚烷基二醇油)等的已有的油。

此外，在密封容器 12 的容器主体 12A 的侧面上，在与顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 的吸入通路 59, 60、排出消音室 64、转子 24 的顶侧(电动组件 14 正上方)相对应的位置，分别以焊接方式固定有套管 141, 142, 143 和 144。该套管 141 和 142 上下邻接，并且套管 143 位于套管 142 的基本对角线上。此外，该套管 144 位于套管 141 的上方。还有，用于将制冷气体送入上气缸 38 中的制冷剂导入管 92 的一端以插入方式连接于该套管 141 的内部。

该制冷剂导入管 92 如前面所述，用于将通过第 1 旋转压缩组件 32 压缩的制冷气体，供向第 2 旋转压缩组件 34，该制冷剂导入管 92 的一端与上气缸 38 的吸入通路 59 连通。另外，制冷剂导入管 92 通过密封容器 12 的外侧，延伸到套管 143 处，其另一端以插入方式连接于套管 143 的内部，与第 1 旋转压缩组件 32 的排出

消音室 64 连通。

还有,用于将制冷气体送入到下气缸 40 中的制冷剂导入管 94 的一端以插入方式连接于该套管 142 的内部,该制冷剂导入管 94 的一端与下气缸 40 的吸入通路 60 连通。该制冷剂导入管 94 的另一端与构成冷冻循环的制冷剂回路的、图中未示出的蓄热器连接。

另外,制冷剂导入管 96 以插入方式连接于套管 144 的内部,该制冷剂导入管 96 的一端与电动组件 14 上方的密封容器 12 的内部连通。象这样,由于制冷剂导入管 96 设置于电动组件 14 的顶侧,故与通过第 2 旋转压缩组件 34 压缩的制冷气体一起,排到密封容器 12 的内部的电动组件 14 的底侧的油通过电动组件 14,到达顶侧,从制冷剂导入管 96,排到外部。象这样,从第 2 旋转压缩组件 34 排出的制冷气体在密封容器 12 内部的空间中移动,由此,混入其中的油顺利地分离。另外,由于制冷气体通过设置于电动组件 14 的顶侧(旋转轴 16 的顶端)上的油分离板 103,故更进一步地促进油分离。由此,可有效地减小与制冷气体一起,排到旋转式压缩机 10 的外部(冷冻循环的制冷剂回路内部)的油量。

此外,由于如前面所述,将含油的制冷气体吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中,故即使在高压压缩运转时,仍可减轻第 2 旋转压缩组件 34 的温度上升。伴随该情况,还抑制电动组件 14 部分的温度上升,其结果是,改善旋转式压缩机 10 的性能和可靠性。

图 18 为表示本发明的第 6 实施例的多级压缩式的旋转式压缩机的实施例的,具有第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34 的内部中间压型多级(2 级)压缩式的旋转式压缩机 10 的结构纵向剖视图,图 19 为表示本发明用于热水器 153 的场合的制冷剂回路图,图 20 表示常温用的旋转式压缩机 10 中的第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34 的气缸 38, 40 的剖视图,图 21 表示采用本发明的寒冷地区用

的旋转式压缩机 10 中的第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34 的气缸 38, 40 的剖视图。

在图 18 中, 定子 22 包括叠置体 26 和定子线圈 28, 在该叠置体 26 中, 叠置有环状的电磁钢片, 该定子线圈 28 以串联绕组(密集绕组)方式缠绕于该叠置体 26 的齿部上。另外, 转子 24 也与定子 22 相同, 按照下述方式构成, 其由电磁钢片的叠置体 30 形成, 在该叠置体 30 的内部, 插入有永久磁铁 MG。此外, 在将永久磁铁 MG 插入到叠置体 30 的内部后, 通过图中未示出的非磁性体的端面部件, 覆盖该叠置体 30 的上下端面, 在该端面部件中的不与叠置体 30 接触的面上, 安装有配重 101(叠置体 30 的底侧的配重在图中未示出), 另外, 油分离板 103 以重合方式安装于位于叠置体 30 的顶侧的配重 101 的顶侧上。

还有, 通过穿过该转子 24、配重 101... 和油分离板 103 的铆钉 104, 将这些部件成一体连接。

再有, 在上述第 1 旋转压缩组件和第 2 旋转压缩组件 34 之间, 夹持中间分隔板 36。即, 第 1 旋转压缩组件 32 和第 2 旋转压缩组件 34 由下述部件构成, 该下述部件包括中间分隔板 36; 设置于该中间分隔板 36 的上下气缸 38, 40; 上下滚轮 46, 48, 该上下滚轮 46, 48 象图 20 所示的那样, 具有 180 度的相位差, 在上下气缸 38, 40 的内部, 与设置于旋转轴 16 上的上下偏心轴 42, 44 嵌合, 以偏心方式旋转; 叶片 50, 52, 该叶片 52 与上下滚轮 46, 48 接触, 将上下气缸 38, 40 的内部分别划分为低压室侧和高压室侧; 作为支承部件的顶部支承部件 54 和底部支承部件 56, 该顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 将上气缸 38 的顶侧的开口面和下气缸 40 的底侧的开口面封闭, 同时用作旋转轴 16 的轴承。

在这里, 第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积小于第 1 旋转压缩

组件 32 的排除容积，但是，在此场合，按照第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积较大，在图 20 中，为第 1 旋转压缩组件 32 的排除容积的 65%的方式设计。

另外，在顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 上，设置有吸入通路 60(顶侧的吸入通路在图中未示出)，该吸入通路 60 通过吸入端口 161, 162, 分别与上下气缸 38, 40 的内部连通；排出消音室 62, 64, 该排出消音室 62, 64 按照通过作为壁的盖，封闭顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 的凹陷部的方式形成。即，排出消音室 62 通过作为构成该排出消音室 62 的壁的顶部盖 66 封闭，该排出消音室 64 通过底部盖 68 封闭。

在此场合，在顶部支承部件 54 的中间处，以立起方式形成轴承 54A。另外，在底部支承部件 56 的中间处，以贯通方式形成轴承 56A，旋转轴 16 通过顶部支承部件 54 的轴承 54A 与底部支承部件 56 的轴承 56A 支撑。

另外，底部盖 68 由环状的圆形钢片构成，通过主螺栓 129...，从下方将周边部的 4 个部位固定于底部支承部件 56 上，形成通过排出端口 41，与第 1 旋转压缩组件 32 的下气缸 40 的内部连通的排出消音室 64。该主螺栓 129... 的前端与顶部支承部件 54 螺合。

在排出消音室 64 的顶面，设置有排出阀 128(在图 20 和图 21 中，为了便于说明，由与气缸相同的平面表示)，该排出阀 128 以可开闭方式封闭排出端口 41。该排出阀 128 由弹性部件构成，该弹性部件由纵向较长的，基本上呈矩形的金属板形成，排出阀 128 的一侧与排出端口 41 接触而封闭，另一侧与排出口 41 保持规定间距，通过铆钉，固定于底部支承部件 56 的图中未示出的安装孔中。

此外，在该排出阀 128 的底侧，设置作为排出阀抑制板的止

回阀 128A，与上述排出阀 128 相同，安装于底部支承部件 56 上。

还有，在下气缸 40 的内部压缩的、达到规定压力的制冷气体按压关闭排出口 41 的排出阀 128，打开排出端口 41，向排出消音室 64 排出。此时，由于排出阀 128 的另一侧固定于底部支承部件 56 上，故与排出口 41 接触的一侧反弯，与限制排出阀 128 的打开量的止回阀 128A 接触。如果处于制冷气体的排出结束的时期，则排出阀 128 从止回阀 128A 离开，将排出端口 41 封闭。

第 1 旋转压缩组件 32 中的排出消音室 64 与密封容器 12 的内部通过连通通路连通，该连通通路为穿过顶部盖 66、上下气缸 38、40、中间分隔板 36 的图中未示出的孔。在此场合，在连通通路的顶端，立设有中间排出管 121，中间压力的制冷剂从该中间排出管 121，排到密封容器 12 的内部。

再有，顶部盖 66 构成排出消音室 62，该排出消音室 62 通过排出端口 39，与第 2 旋转压缩组件 34 中的上气缸 38 的内部连通，在该顶部盖 66 的顶侧，按照与顶部盖 66 保持规定间距的方式，设置有电动组件 14。该顶部盖 66 由基本呈环状的圆形钢板构成，在该钢板中，形成有上述顶部支承部件 54 的轴承 54A 穿过的孔，该周边部通过 4 根主螺栓 78...，从上方，固定于顶部支承部件 54 上。该主螺栓 78... 的前端与底部支承部件 56 螺合。

在排出消音室 62 的底面上，设置有排出阀 127(在图 20 和图 21 中，为了便于说明，通过与气缸相同的平面表示)，该排出阀 127 以可开闭的方式将排出口 39 封闭。该排出阀 127 由弹性部件构成，该弹性部件由纵向较长的、基本呈矩形的金属板形成，排出阀 127 的一侧与排出端口 39 接触而封闭，另一侧按照与排出端口 39 保持规定间距，通过铆钉固定于顶部支承部件 54 的图中未示出的安装孔中。

另外,在该排出阀 127 的顶侧,设置有作为排出阀抑制板的止回阀 127A,与上述排出阀 127 相同,安装于顶部支承部件 54 上。

此外,在上气缸 38 的内部压缩的、达到规定压力的制冷气体按压关闭排出端口 39 的排出阀 127(在图 20 和图 21 中,为了便于说明,通过与气缸相同的平面表示),打开排出端口 39,向排出消音室 62 排出。此时,由于排出阀 127 的另一侧固定于底部支承部件 54 上,故与排出端口 39 接触的一侧反弯,与限制排出阀 127 的打开量的止回阀 127A 接触。如果处于制冷气体的排出结束的时期,则排出阀 127 从止回阀 127A 离开,将排出端口 39 封闭。

另一方面,在上下气缸 38, 40 的内部,形成有图中未示出的导向槽,该导向槽接纳叶片 50, 52; 接纳部 70, 72, 该接纳部 70, 72 位于该导向槽的外侧,接纳作为弹性部件的弹簧 76, 78。该接纳部 70, 72 开口于导向槽侧与密封容器 12(容器主体 12A)侧。上述弹簧 76, 78 与叶片 50, 52 的外侧端部接触,时常将叶片 50, 52 朝向滚轮 46, 48 一侧偏置。另外,在该弹簧 76, 78 的密封容器 12 一侧的接纳部 70, 72 的内部,设置有金属制的插塞 137, 140, 其起防止弹簧 76, 78 的脱出的作用。

还有,在密封容器 12 的容器主体 12A 的侧面,在与顶部支承部件 54 和底部支承部件 56 的吸入通路 60(顶侧在图中未示出),排出消音室 62、顶部盖 66 的顶侧(基本上与电动组件 14 的底端相对应的位置)相对应的位置,分别以焊接方式固定有套管 141, 142, 143 和 144。该套管 141 和 142 沿上下邻接,该套管 143 位于套管 141 的基本对角线上。另外,该套管 144 位于与套管 141 基本错开 90 度的位置上。

另外,用于将制冷气体送入上气缸 38 中的制冷导入管 92 的

一端以插入方式连接于套管 141 的内部，该制冷导入管 92 的一端与上气缸 38 中的图中未示出的吸入通路连通。该制冷导入管 92 通过密封容器 12 的顶侧，延伸到套管 144 处，另一端以插入方式连接于套管 144 的内部，与密封容器 12 的内部连通。

此外，用于将制冷气体送入下气缸 40 中的制冷导入管 94 的一端以插入方式连接于套管 142 的内部，该制冷导入管 94 的一端与下气缸 40 中的吸入通路 60 连通。该制冷导入管 94 的另一端连接于图中未示出的蓄热器的底端。另外，制冷剂排出管 96 以插入方式连接于套管 143 的内部，上述制冷剂导入管 96 的一端与排气消音室 62 连通。

在这里，为了在寒冷地区等的外界气温较低的地区，使用图 20 那样的多级压缩式的旋转式压缩机，必须改变第 1 和第 2 旋转压缩组件 32，34 的排除容积比。即，必须按照第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积进一步减小的方式进行上述的改变。

在此场合，比如，为了将第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积设定为第 1 旋转压缩组件 32 的排除容积的 55%，象图 21 所示的那样，在上述上气缸 38 上，形成扩张部 110。该扩张部 110 在从气缸 38 的吸入端口 161，滚轮 46 的旋转方向的规定角度的范围内，使该气缸 38 的外侧扩张。可通过该扩张部 110，调整气缸 38 中的制冷气体的压缩开始角度，直至扩张部 110 的滚轮 46 的旋转方向端。即，可按照形成有气缸 38 的扩张部 110 的角度，使气缸 38 的制冷剂的压缩开始延迟。

于是，可减小在气缸 38 的内部压缩的制冷气体的量，其结果是，可减小第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积。

在图 21 的实例中，按照第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积为第 1 旋转压缩组件 32 的排除容积的 55% 的方式，调整形成扩张部

110 的角度。由此,可不改变第 2 旋转压缩组件 34 的气缸、滚轮和偏心部等,而缩小第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积,防止第 2 级的级差压力(第 2 旋转压缩组件的吸入压力与第 2 旋转压缩组件的排出压力的差)的增加。

即,由于可仅仅通过在气缸 38 上,形成扩张部 110 的方式,减小第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积,故可抑制伴随部件变更而产生的成本增加。

此外,由于不必为了调整旋转轴 16 的平衡,还改变安装于电动组件 14 的滚轮 24 的端面上的配重 101,故可更进一步地减小成本。

还有,图 19 中的、上述的多级压缩式的旋转式压缩机 10,构成图 19 所示的热水器 153 的制冷剂回路的一部分。

即,多级压缩式的旋转式压缩机 10 中的制冷剂排出管 96 与气体冷却器 154 连接。由于该气体冷却器 154 对水加热,产生热水,故其设置于热水器 153 的图中未示出的热水贮存箱中。从气体冷却器 154 伸出的管通过作为减压器的膨胀阀 156,与蒸发器 157 连接,蒸发器 157 通过图中未示出的蓄热器,与制冷剂导入管 94 连接。

下面对各实施例的动作进行描述。在图 1 所示的多级压缩式的旋转式压缩机中,如果通过端子 20 和图中未示出的布线,对电动组件 14 中的定子线圈 28 通电,则电动组件 14 启动,转子 24 旋转。通过该旋转,和与旋转轴成一体设置的上下偏心部 42,44 嵌合的上下滚轮 46,48 在上下气缸 38,40 的内部实现偏心旋转。

由此,通过制冷剂导入管 94 和底部支承部件 56 中所形成的吸入通路 60,从吸入端口 55,162,吸入到下气缸 40 的低压室侧 LR 中的低压的(4MpaG 程度)的制冷气体通过下滚轮 48 与下叶片

52 的动作, 进行第 1 级压缩, 形成中间压力(8MpaG 程度)。另外, 处于中间压力的制冷剂从气缸 40 的高压室侧 HR, 通过排出消音室 64、上述连通通路, 从中间排出管 121, 排到电动组件 14 底侧的密封容器 12 的内部。由此, 密封容器 12 的内部处于中间压力。于是, 将设置于排出消音室 64 的内部的排出阀 128 打开, 排出消音室 64 和排出端口 41 连通, 这样, 从下气缸 40 的高压室侧, 通过排出端口 41 的内部, 排到形成于底部支承部件 56 上的排出消音室 64 中。排到排出消音室 64 的内部的制冷气体通过图中未示出的连通孔, 从中间排出管 121, 排到密封容器 12 的内部。

排到排出消音室 64 中的中间压力的制冷剂如前面所述, 从连通通路 100, 流入到图中未示出的第 1 旋转压缩组件 32 中的反压室 52A 中, 与弹簧 76 一起, 将叶片朝向下滚轮 48 的方向偏置。另一方面, 排到排出消音室 64 中的中间压力的其它的制冷气体进入制冷剂导入管 92, 通过密封容器 12 的外侧, 经过第 2 旋转压缩组件 34 中的吸入通路 59, 从吸入端口 161, 吸入到上气缸 38 的低压室侧。此时, 制冷气体在通过设置于密封容器 12 的外侧的制冷导入管 92 时, 得以冷却。

从中间排出管 121 排出的制冷气体通过电动组件 14 的内部, 电动组件 14(平面部 22C)与容器主体 12A 之间的间隙, 上升到电动组件 14 的上方, 通过缺口 22A, 从制冷剂导入管 92 的入口 92A 的顶侧三分之二的部分, 吸入到制冷剂导入管 92 的内部。在象这样, 在密封容器 12 的内部上升的过程中, 混入到从中间排出管 121 排出的制冷剂中的油分离, 该分离的油附着于容器主体 12A 的壁面上, 从平面部 22C 等处, 流落到存油部 58 中。另外, 从旋转轴 16 的顶端的辅助排出件 84 的油排出孔 84A, 排到电动组件 14 的上方的油也象图中黑色箭头那样, 在密封容器 12 的内面下降, 在

对电动组件 14 进行冷却润滑的同时，流落到存油部 58 上。

吸入到制冷剂导入管 92 中的制冷气体(象在后面将要描述的那样，包含油)通过内部，经过形成于顶部支承部件 54 上的图中未示出的吸入通路，从同样图中未示出的吸入端口，吸入到气缸 38 的低压室侧。另外，吸入到制冷剂导入管 92 中的，除了具有制冷气体，还包括从中间排出管 121 排出而未分离的油的一部分、从旋转轴 16 的顶端的辅助排出件 84 的油排出孔 84A 排出的油的一部分。

吸入到气缸 38 的低压室侧的中间压力的制冷气体通过滚轮 46 与叶片(图中未示出)的动作，进行第 2 级的压缩，形成高温高压的制冷气体，从高压室侧，通过图中未示出的排出端口，经过形成于顶部支承部件 54 上的排出消音室 62、制冷剂排出管 96，排到外部，流入到图中未示出的气体冷却器等中。

排到上述密封容器 12 的内部制冷气体通过缺口 22A，从制冷剂导入管 92 的入口 92A，吸入到第 2 旋转压缩组件 34 的内部。此时，除了制冷气体外，从中间排出管 121 排出而未分离的油的一部分、从旋转轴 16 的顶端的辅助排出件 84 的油排出孔 84A 排出的油的一部分均从制冷剂导入管 92 的入口 92A 吸入而流入到第 2 旋转压缩组件 34 的内部，但是，如图 5 的左侧所示(通过标号 200 表示旋转式压缩机)，与使制冷剂导入管 92 的入口 92A 开口于电动组件 14 的底侧的场合相比较，密封容器 12 内的油分离能力提高。

特别是，如前面所述，油排出孔 84A 的内径设定为这样尺寸，即，该尺寸可适合地进行密封容器 12 内部的电动组件 14 的冷却、各滑动部的润滑，并且通过制冷剂导入管 92，吸入到第 2 旋转压缩组件 34 的油量为适合的量，因此，有效地使进入第 2 旋转压缩

组件 34，排到外部的油量减少。由此，可将进入第 2 旋转压缩组件 34 中的油量调整到适合量，可未然地避免旋转式压缩机 10 的性能降低等的情况的同时，还可消除或抑制对制冷剂回路造成的不利影响。

另外，如前面所述，由于按照制冷剂导入管 92 的入口 92A 的一部分位于电动组件 14 的定子 22 的顶端的下方的方式，设置制冷剂导入管 92，故可缩小旋转式压缩机 10 的高度，即使与图 5 的左侧所示的过去的旋转式压缩机 100 相比较，象该图右侧所示的那样，仍可抑制在基本相同的高度。由此，在接纳空间小、压缩机的尺寸受到限制的自动销售机、冰箱的应用中，该旋转式压缩机 10 是极其适合的。

此外，在实施例中，本发明用于 2 级压缩式的旋转式压缩机 10，但是并不限于此，同样对于更多级的旋转式压缩机，本发明也是有效的。另外，在旋转轴 16 的油通路 82 上，设置有作为调整机构的、形成有油排出孔 84A 的辅助排出件 84，但是油调整机构不限于此，也可缩小形成于旋转轴 16 的顶端上的油排出口 82A 本身的内径。

下面对图 6 所示的多级压缩式的旋转式压缩机的动作进行描述。与图 1 相同，排到上述密封容器 12 的内部的气体制冷剂通过缺口 22A，从制冷剂导入管 92 的入口 92A，吸入到第 2 旋转压缩组件 34 的内部。此时，如前面所述，在第 2 旋转压缩组件 34 的内部，除了制冷气体外，从中间排出管 121 排出而未分离的油的一部分、从旋转轴 16 的顶端的辅助排出件 84 的油排出孔 84A 排出的油的一部分均从制冷剂导入管 92 的入口 92A 吸入而实现流入，但是，与象过去那样，使制冷剂导入管的入口开口于电动组件的底侧的场合相比较，密封容器 12 内的油分离能力提高。

特别是，由于如前面所述，油排出孔 84A 的内径设定为这样的尺寸，该尺寸可适合地进行密封容器 12 内部的电动组件 14 的冷却、各滑动部的润滑，并且通过制冷剂导入管 92，吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的油量为适合的量，故有效地减小进入第 2 旋转压缩组件 34 内的、排到外部的油量。由此，将进入到第 2 旋转压缩组件 34 中的油量调整到适合量，可未然地避免旋转式压缩机 10 的性能降低等情况的同时，可消除或抑制对制冷剂回路的不利影响。

在这里，在图 11 的左侧表示使定子 22 的顶端部分开口于制冷剂导入管 92 的入口 92A 的场合的旋转式压缩机 200，图 11 的右侧表示本发明的旋转式压缩机 10。从该图中也可知道，在本发明的旋转式压缩机 10 中，由于固定制冷剂导入管 92 的套管 144 下降到电动组件 14 的高度，故压缩机的高度比图中左侧的场合显著缩小。由此，可显著地缩小旋转式压缩机 10 的高度，比如，适合用于接纳空间小、压缩机的尺寸受到限制的自动售货机、冰箱等。

图 9 和图 10 表示本发明的还一实施例的结构。在此场合，套管 144 对应于形成于定子 22 的侧面上的平面部 22C，固定于容器主体 12A 上，制冷剂导入管 92 的入口 92A 也开口于该平面部 22C 的内部。即，在此场合，平面部 22C 起本发明的缺口的作用。另外，平面部 22C 的宽度按照与入口 92A 相同或比其稍小的方式设定。

同样在该方案中，与前述相同，可缩小旋转式压缩机 10 的高度。但是，由于电动组件 14 底侧的制冷气体也可流入到制冷剂导入管 92 中，故考虑下述的情况，即，象前述那样，仅仅使电动组件 14 顶侧的制冷气体流入到制冷剂导入管 92 中的场合这样的、

采用密封容器 12 内的空间的油分离性能变差。但是，由于不必象前述那样，设置特别的缺口 22A，故具有生产成本可削减的优点。

下面对图 12 所示的多级压缩式的旋转式压缩机的动作进行描述。与图 1 相同，吸入到气缸 38 的低压室侧中的中间压力的制冷气体通过滚轮 46 与叶片(图中未示出)的动作，进行第 2 级的压缩，形成高温高压的制冷气体，从高压室侧，通过图中未示出的排出端口，经过形成于顶部支承部件 54 上的排出消音室 62、制冷剂排出管 96，排到外部，流入图中未示出的气体冷却器等中。

在这里，吸入到制冷剂导入管 92 中，除了具有制冷气体，还包括从中间排出管 121 排出而未分离的油的一部分、从旋转轴 16 的顶端的辅助排出件 84 的油排出孔 84A 排出的油的一部分。本发明按照下述方式构成，该方式为：通过改变该辅助排出件 84 的油排出孔 84A 的尺寸，进行油排出量的调整。

下面的表 1 表示此场合的油排出孔 84A 的内径与吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的油量和旋转压缩组件 34 的润滑性(第 2 级供油量与第 2 级润滑性)。

表 1

	做法	第 2 级供油量	润滑性
现行做法	中间排出(电动组件下) 油通路堵塞 没有	15%	○
探讨做法①	中间排出(电动组件下) 油通路堵塞 没有	10~15%	○
探讨做法②	中间排出(电动组件下) 油通路堵塞 $\phi 4$ 孔	7~10%	○
探讨做法③	中间排出(电动组件下) 油通路堵塞 $\phi 2$ 孔	5%	○
探讨做法④	中间排出(电动组件下) 油通路堵塞 $\phi 1$ 孔	2%	△

另外,表1的第2级供油量表示流出到密封容器12外侧的油量,通过制冷剂回路内的油循环量/制冷剂回路内的制冷剂的循环量+油循环量进行计算。另外,试验在存油部58的油上吸量、油粘土、环境温度、旋转式压缩机10的容量、电动组件14的旋转次数等相同的条件下进行。

该表中的现行做法的栏表示在电动组件14的下方进行密封容器12内的中间排出,进而从电动组件14下方,吸入到制冷剂导入管92中的场合(未通过辅助排出件84封闭油通路82),此场合的第2级供油量较多而为15%,润滑性良好。

表中的探讨做法①指如图13所示,在电动组件14下方,进行朝向密封容器12的内部的中間排出,从电动组件14上方,排到制冷剂导入管92的场合的、未通过辅助排出件84,将油通路82密封的情况,此场合的第2级供油量也较多而在10~15%的范围内,润滑性良好。

表中的探讨做法②表示在电动组件14下方,进行朝向密封容器12内部的中間排出,从电动组件14上方,排到制冷剂导入管92的场合的、通过辅助排出件84,将油通路82顶端的油排出口82A封闭,该辅助排出件84的油排出孔84A的尺寸为 $\phi 4$ (内径为4mm)的场合,此场合的第2级供油量较少而在7~10%的范围内,并且润滑性也良好。

另外,探讨做法③表示在电动组件14下方,进行朝向密封容器12内部的中間排出,从电动组件14上方,排到制冷剂导入管92的场合的、通过辅助排出件84,将油通路82顶端的油排出口82A封闭,该辅助排出件84的油排出孔84A的尺寸为 $\phi 2$ (内径为2mm)的场合,此场合的第2级供油量较少而为5%,并且润滑性也良好。

此外, 探讨做法④表示在电动组件 14 下方, 进行朝向密封容器 12 内部的中间排出, 从电动组件 14 上方, 排到制冷剂导入管 92 的场合的、通过辅助排出件 84, 将油通路 82 顶端的油排出口 82A 封闭, 该辅助排出件 84 的油排出孔 84A 的尺寸为 $\phi 1$ (内径为 1mm) 的场合, 此场合的第 2 级供油量显著减少而为 2%, 但是润滑性不好。

根据这样的结果知道, 在辅助排出件 84 的油排出孔 84A 的内径在 $\phi 1.5 \sim \phi 3$ 的范围内的场合, 使流出到制冷剂回路中的油量减少, 同时, 还可确保第 2 旋转压缩组件 34 的循环。于是, 在本实施例中, 采用第 2 级供油量较少而为 5%, 润滑性良好的探讨做法③的油排出孔 84A 的直径为 $\phi 2$ 。

即, 为了调整排到密封容器 12 的内部的顶部的油量, 在油通路 82 的顶端的油排出口 82A 上, 设置探讨做法③的辅助排出件 84, 由此, 通过油泵 P, 从存油部 58 上吸的油通过旋转轴 16 中的油通路 82, 从油排出孔 84A, 适量地排到密封容器 12 内的顶部。另外, 在对电动组件 14 等进行冷却、实现循环的同时, 排到密封容器 12 的内部的油的一部分流落到存油部 58 中, 剩余的适量的油从电动组件 14, 流入到制冷剂导入管 92, 吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的气缸 38 中。

另外, 形成于辅助排出件 84 中的油排出孔 84A 不限于实施例的一个部位, 设置多个也没有关系。在此场合, 显然, 多个油排出孔的总截面积为与实施例的油排出孔 84A 相同的截面积。

象上面所描述的那样, 在位于设置于旋转轴 16 上的油通路 82 的顶端部的油排出口 82A 上, 没有设置用于调整油排出孔 82A 内径的辅助排出件 84 的旋转式压缩机(上述图 21 所示的类型)中, 油从位于油通路 82 的顶端部的油排出口 82A, 排到密封容器 12 的

内部顶部(图中的黑色箭头),但是,来自油排出孔 82A 的油的排出量较多,从油排出孔 82A 排出的油大量地吸入到制冷剂导入管 92 的内部。

该油在通过第 2 旋转压缩组件 34 压缩后,排到密封容器 12 之外,故导致旋转式压缩机 10 的润滑、密封等的性能降低等情况,还在制冷剂回路的内部,造成不利影响,但是,按照本发明,在设置于旋转轴 16 上的油通路 82 的油排出口 82A 的内部,设置有辅助排出件 84,该辅助排出件 84 形成有用于调整该排出口 82A 的内径的油排出孔 84A,适量地调整从油排出孔 84A 排出的油量,由此,可适合地设定从制冷剂导入管 92,吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的油量。

由此,可在减小从第 2 旋转压缩组件 34,排到外部的油量的同时,对第 2 旋转压缩组件 34 进行适合润滑处理。

在这里,在实施例 1 中,本发明用于 2 级压缩式的旋转式压缩机 10,但是并不限于此,同样对于更多级的旋转式压缩机,本发明也是有效的。另外,在旋转轴 16 中的油通路 82 上,设置有作为调整机构的、形成油排出孔 84 的辅助排出件 84,但是该油调整机构不限于此,也可缩小形成于旋转轴 16 的顶端的油排出口 82A 本身的内径。

下面对图 14 所示的多级压缩式的旋转式压缩机的动作进行描述。与图 1 相同,从旋转轴 16 的顶端的油排出口 82A,排向电动组件 14 的上方的油也在密封容器 12 内部下降,在对电动组件 14 进行冷却润滑的同时,流落到存油部 58 中,并且从油排出口 82A,排向电动组件 14 的上方的油的一部分从入口 92A,经过形成于制冷剂导入管 92 和顶部支承部件 54 上的图中未示出的吸入通路,其同样从图中未示出的吸入端口,吸入到气缸 38 的低压室侧。

另外，如果油在密封容器 12 的内部下降，流落到存油部 58 中，则残留于密封容器 12 的内部的异物积存于存油部 58 中。接着，在从旋转轴 16 的顶端的油排出口 82A 排出的油中，存留于存油部 58 中的油通过油泵 P 上吸而排出，然后积存于存油部 58 中的异物也从旋转轴 16 的顶端的油排出口 82A 排出。

还有，从油排出口 82A 排出的油的一部分，或混入油中的异物从入口 92A，进入制冷剂导入管 92 的内部，但是，由于在制冷剂导入管 92 的入口 92A 处，设置有过滤器 130，故从入口 92A，进入制冷剂导入管 92 的内部的灰尘、切削屑等的异物通过过滤器 130 过滤，然后，仅仅没有残留异物的油，与制冷气体从吸入端口，吸入到气缸 38 的低压室侧。

吸入到气缸 38 的低压室侧的中间压力的制冷气体通过滚轮 46 与叶片(图中未示出)的动作，进行第 2 级的压缩，形成高温高压的制冷气体，从高压室侧，通过图中未示出的排出端口，经过形成于顶部支承部件 54 上的排出消音室 62，制冷剂排出管 96，排到外部，流入图中未示出的气体冷却器等中。

此外，在于气体冷却器，制冷剂放热后，其通过图中未示出的减压器等减压，其也流入到图中未示出的蒸发器中。在这里，制冷剂蒸发，然后，通过上述蓄热器，从制冷剂导入管 94，吸入到第 1 旋转压缩组件 32 的内部，反复进行这样的循环。

由于象这样，在用于送入第 2 旋转压缩组件 34 中的制冷剂导入管 92 的入口 92A 上，设置有过滤器 130，故在制造旋转式压缩机 10 时，可通过过滤器 130，对残留于密封容器 12 内部的灰尘、切削屑等的异物进行过滤。由此，可防止旋转式压缩机构部 18 的磨损、锁定的发生，这样，可使旋转式压缩机 10 的可靠性提高。

图 15 表示本发明的又一实施例的旋转式压缩机 10。在此场

合，过滤器 130 设置于制冷剂导入管 92 的出口 92C 侧的套管 141 的内部。该过滤器 130 按照与前述相同的方式构成，其开口部 130A 位于制冷气体的上游侧，前端部 130B 侧位于制冷气体的下游侧的状态，以紧密贴合的方式安装于制冷剂导入管 92 的出口 92C 的内部。由此，在与前述相同，制造旋转式压缩机 10 时，残留于密封容器 12 的内部的灰尘、切削屑等的异物在从制冷剂导入管 92，吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中之前，可为过滤器 130 俘获，进行过滤。另外，在本实施例中，在套管 144 的内部安装过滤器 130，但是也可象前述那样，安装于制冷剂导入管 92 的出口 92C 的内部(均在制冷剂导入管 92 的出口侧)。

图 16 表示本发明的再一实施例的旋转式压缩机 10。在此场合，在制冷剂导入管 92 的入口 92A 与出口 92C 之间，安装有滤网 131(过滤机构)。该滤网 131 由外壳 132 和安装于该外壳 132 的内部的、与前述相同的过滤器 130 构成。过滤器 130 按照与前述相同的方式构成，其开口部 130A 侧位于制冷气体的上游侧，前端部 130B 侧位于制冷气体的下游侧的状态，以紧密贴合的方式安装于外壳 132 的内部。在该方案中，由于在密封容器 12 之外，设置过滤机构，故装配作业性得以改善。另外，同样由于该方案，在与上述相同，制造旋转式压缩机 10 时，残留于密封容器 12 的内部的灰尘、切削屑等的异物进入制冷剂导入管 92 的内部，在此场合，该异物可为过滤器 130 俘获，实现过滤。在此场合，由于外壳 132 的尺寸大于制冷剂导入管 92，在该外壳 132 的内部，设置有滤网 131，故可增加设置于上述制冷剂导入管 92 的入口 92A 与出口 92C 处的过滤器 130 接纳所过滤的异物的容量。

还有，在实施例中，本发明用于 2 级压缩式的旋转式压缩机 10，但是并不限于此，同样对于更多级的旋转式压缩机，本发明

也是有效的。

下面对图 17 所示的多级压缩式的旋转式压缩机的动作进行描述。与图 1 相同，吸入到上气缸 38 的低压室侧的制冷气体通过上滚轮 46 和图中未示出的叶片的作用而受到压缩，形成高压(10~12MpaG 程度)的制冷气体，从气缸 38 的高压室侧，通过图中未示出的排出端口，排到排出消音室 62 中。排到排出消音室 62 中的制冷气体从排出孔 120，排到密封容器 12 内的电动组件 14 的底侧，从电动组件 14 的定子 22 和转子 24 内部、它们的间隙、以及定子 22 与密封容器 12 之间通过，然后上升，到达电动组件 14 的顶侧。此时，混入到制冷气体中的几乎所有的油在密封容器 12 的内部，与制冷气体分离，在密封容器 12 的内面流落，存留于设置在该密封容器 12 的内底部的存油部。另一方面，制冷气体从开口于电动组件 14 的顶侧的制冷剂排出管 96，排到旋转式压缩机 10 的外部的制冷剂回路中。

由于象这样，将通过第 2 旋转压缩组件 34 压缩的制冷气体排到密封容器 12 的内部，将该密封容器 12 内的高压的制冷气体排到外部，故可在密封容器 12 的内部，使从第 2 旋转压缩组件 34 排出的制冷气体中包含的油分离。由此，油分离性能提高，使朝向旋转式压缩机 10 的外部的制冷剂回路的油的流出量减少，这样，还抑制对外部的冷冻循环造成的不利影响。该情况在以高压较低的冷却系统(车载空调机等)为对象的场合，是有效的。

另外，由于密封容器 12 的内部处于高压状态，故朝向第 1 旋转压缩组件 32 的供油能够按照压力差进行，并且从第 1 旋转压缩组件 32，与制冷气体一起排出的油直接供向第 2 旋转压缩组件 34，故向第 2 旋转压缩组件 34 的供油也会没有障碍地进行。

此外，由于在吸入到第 2 旋转压缩组件 34 中的制冷气体中，

包含充分的油，故可减少第2旋转压缩组件34的温度的上升。于是，还防止高压压缩运转的电动组件14的温度上升等情况。由于上述情况，可提供高性能的、可靠性较高的多级压缩式的旋转式压缩机10。

特别是，由于设置有制冷剂导入管92，该制冷剂导入管92用于将从第1旋转压缩组件32排出的制冷气体，通过密封容器12的外侧，送入到第2旋转压缩组件34中，故可降低吸入到第2旋转压缩组件34中的制冷气体的温度，可改善旋转式压缩机10的压缩效率，提高其可靠性。

下面对本发明的另一实施例的动作进行描述。由于象上述那样，用于对图17的叶片52施加反压的反压室52A，与第1旋转压缩组件32中的排出消音室64通过连通通路100连通，故将通过第1旋转压缩组件32压缩的中间压力的制冷气体供给到第1旋转压缩组件32中的叶片52的反压室52A，使叶片52朝向滚轮48的方向偏置。

由此，与将高压作为反压而施加于第1旋转压缩组件32中的叶片52上的场合相比较，使第1旋转压缩组件32中的气缸40的内部与图中未示出的反压室52A的压力差缩小，可减轻叶片52的前端荷载。由此，可提高压缩机10的可靠性。另外，由于还可减少从第1旋转压缩组件32中的叶片52部分，泄漏到气缸40的内部的制冷气体，故也可改善压缩效率。

此外，由于将通过第2旋转压缩组件34压缩的制冷气体排到密封容器12的内部，将该密封容器12内部的高压的制冷气体排到外部，故可在密封容器12的内部，使从第2旋转压缩组件34排出的制冷气体中包含的油分离。由此，油分离性能提高，减少朝向旋转式压缩机10的外部的制冷剂回路的油的流出量，于是，

还可抑制对外部的冷冻循环造成的不利影响。该情况在以高压较低的冷却系统(车载空调机等)为对象的场合,是有效的。

还有,由于在电动组件 14 的底侧,设置第 1 和第 2 旋转压缩组件 32, 34, 在该第 2 旋转压缩组件 34 的底侧,设置第 1 旋转压缩组件 32, 并且从电动组件 14 的顶侧,将密封容器 12 内的制冷气体排到外部,故可更进一步地使密封容器 12 内的高压气体制冷剂的油分离性能提高。另外,如上所述,本发明的结构对于将高低压差较大的二氧化碳作为制冷剂的场合是极为有效的。

另外,在实施例 1 中,本发明用于立式的旋转式压缩机,但是在本发明的第 11, 12, 13 以及第 16 发明中,并不限于此,对于在横向较长的密封容器 12 的内部,在左右并设电动组件 14 和旋转式压缩机构部 18 的所谓卧式的多级压缩式的旋转式压缩机,本发明也是有效的。

下面对图 18 所示的多级压缩式的旋转式压缩机的动作进行描述。与图 1 相同,密封容器 12 内的中间压力的制冷气体通过制冷剂导入管 92,经过形成于顶部支承部件 54 中的图中未示出的吸入通路,从吸入端口 161,吸入到上气缸 38 的低压室侧。该已吸入的中间压力的制冷气体通过上滚轮 46 与上叶片 50 的动作,进行第 2 级的压缩,形成高温高压的制冷气体。由此,将设置于排出消音室 62 的内部的排出阀 127 打开,排出消音室 62 与排出端口 39 连通,由此,从上气缸 38 的高压室侧,通过排出端口 39 的内部,排到形成于顶部支承部件 54 上的排出消音室 62。

还有,排到排出消音室 62 的高压的制冷气体经过制冷剂排出管 96,流入到气体冷却器 154 的内部。此时的制冷剂温度上升到约 +100℃,该高温高压的制冷气体从气体冷却器 154,进行放热,对图中未示出的热水贮存箱内的水进行加热,形成约 +90℃的热

水。

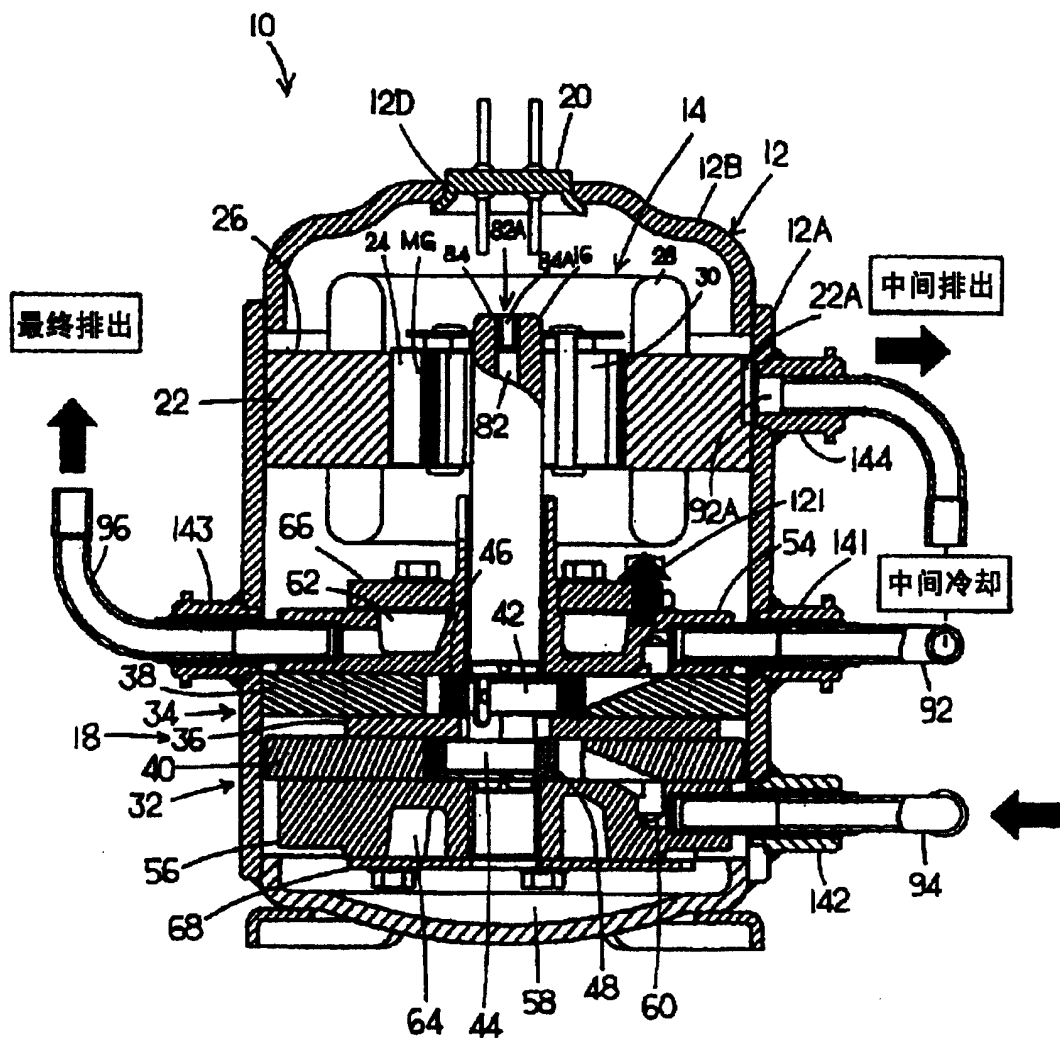
在该气体冷却器 154 中，对制冷剂本身进行冷却，其从气体冷却器 154 排出。接着，在通过膨胀阀 156 减压后，流入蒸发器 157 中，进行蒸发(此时，从周围吸热)，经过图中未示出的蓄热器，从制冷剂导入管 94，吸入到第 1 旋转压缩组件 32 的内部，反复进行这样的循环。

象这样，在于寒冷地区，使用常温用的多级压缩式的旋转式压缩机的场合，在从吸入端口 161，沿滚轮 46 的旋转方向的规定角度的范围内向外侧使构成第 2 旋转压缩组件 34 的气缸扩张，调整第 2 旋转压缩组件 34 的压缩开始角度，使该第 2 旋转压缩组件 34 中的气缸 38 的制冷剂的压缩开始延迟，由此，可减小该第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积。

由此，可在不改变第 2 旋转压缩组件 34 中的气缸 38、滚轮 46、旋转轴 16 的偏心部 42 等的部件的情况下，将第 2 旋转压缩组件 34 的排除容积设定在适合值，这样，可减小部件变更造成的成本。

再有，在实施例中，对旋转轴 16 为立式的多级压缩式的旋转式压缩机 10 进行了描述，但是，显然，本发明也可应用于旋转轴为卧式的多级压缩式的旋转式压缩机。

另外，在上面，通过具有第 1 和第 2 旋转压缩组件的 2 级压缩式的旋转式压缩机，对多级压缩式的旋转式压缩机进行了描述，但是并不限于此，旋转压缩组件也可应用于具有 3 级、4 级、或更多级的旋转压缩组件的多级压缩式的旋转式压缩机。



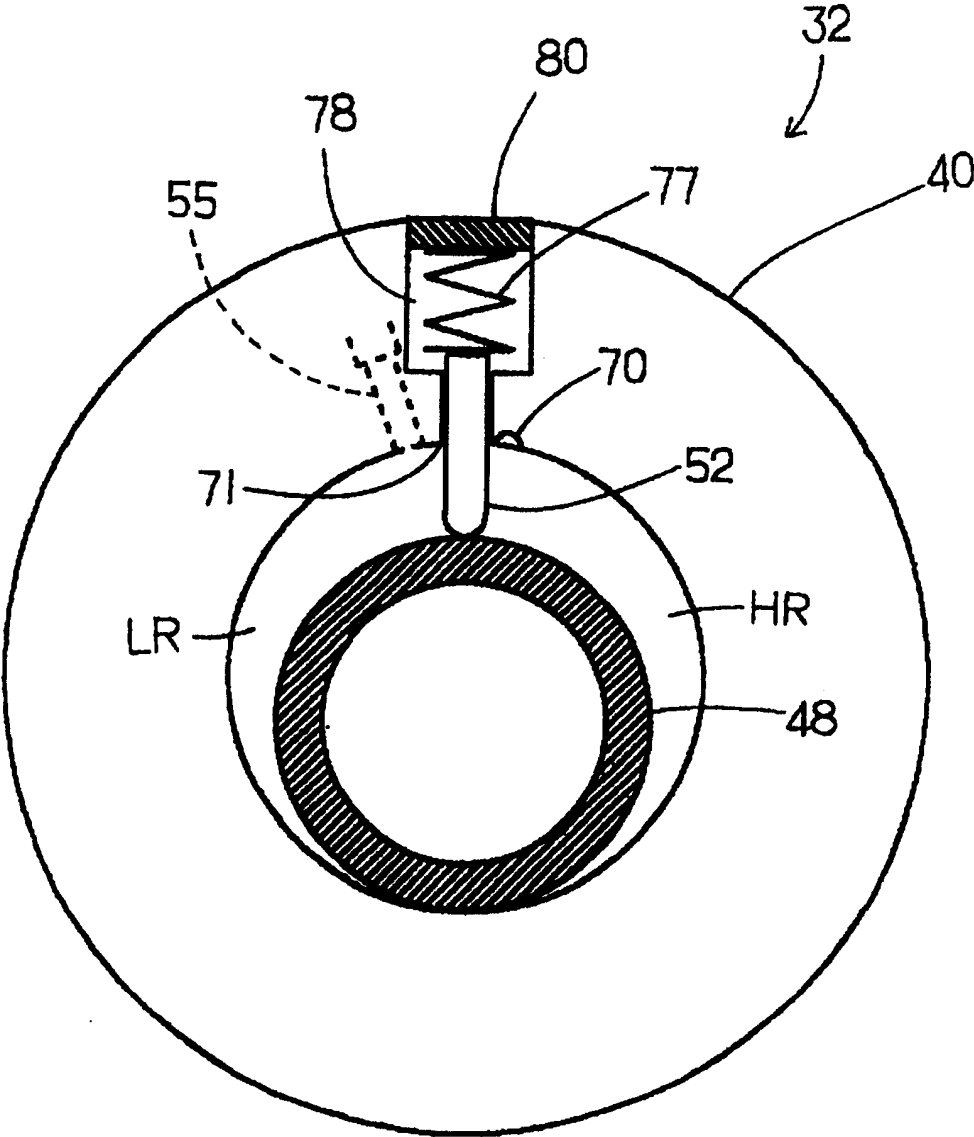


图2

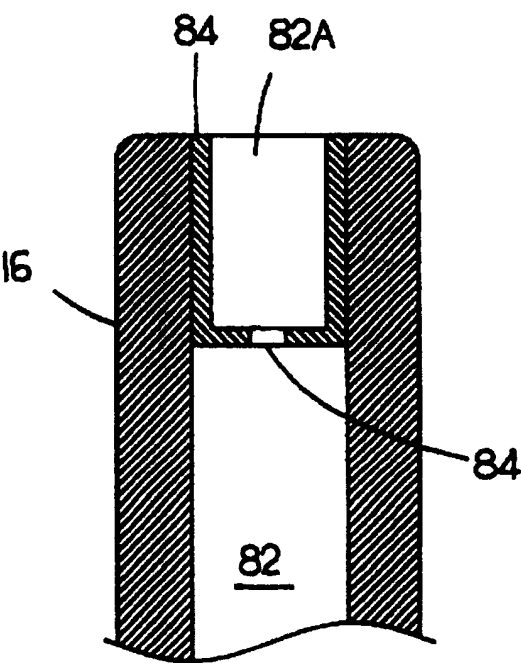


图3

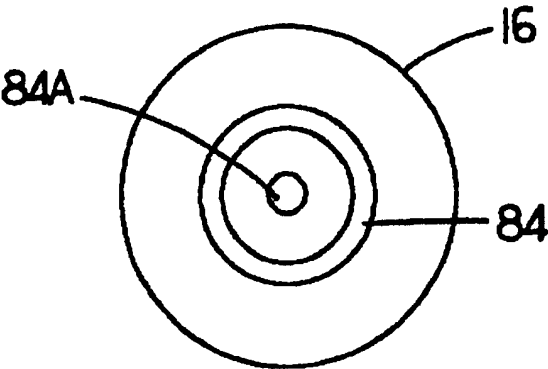


图4

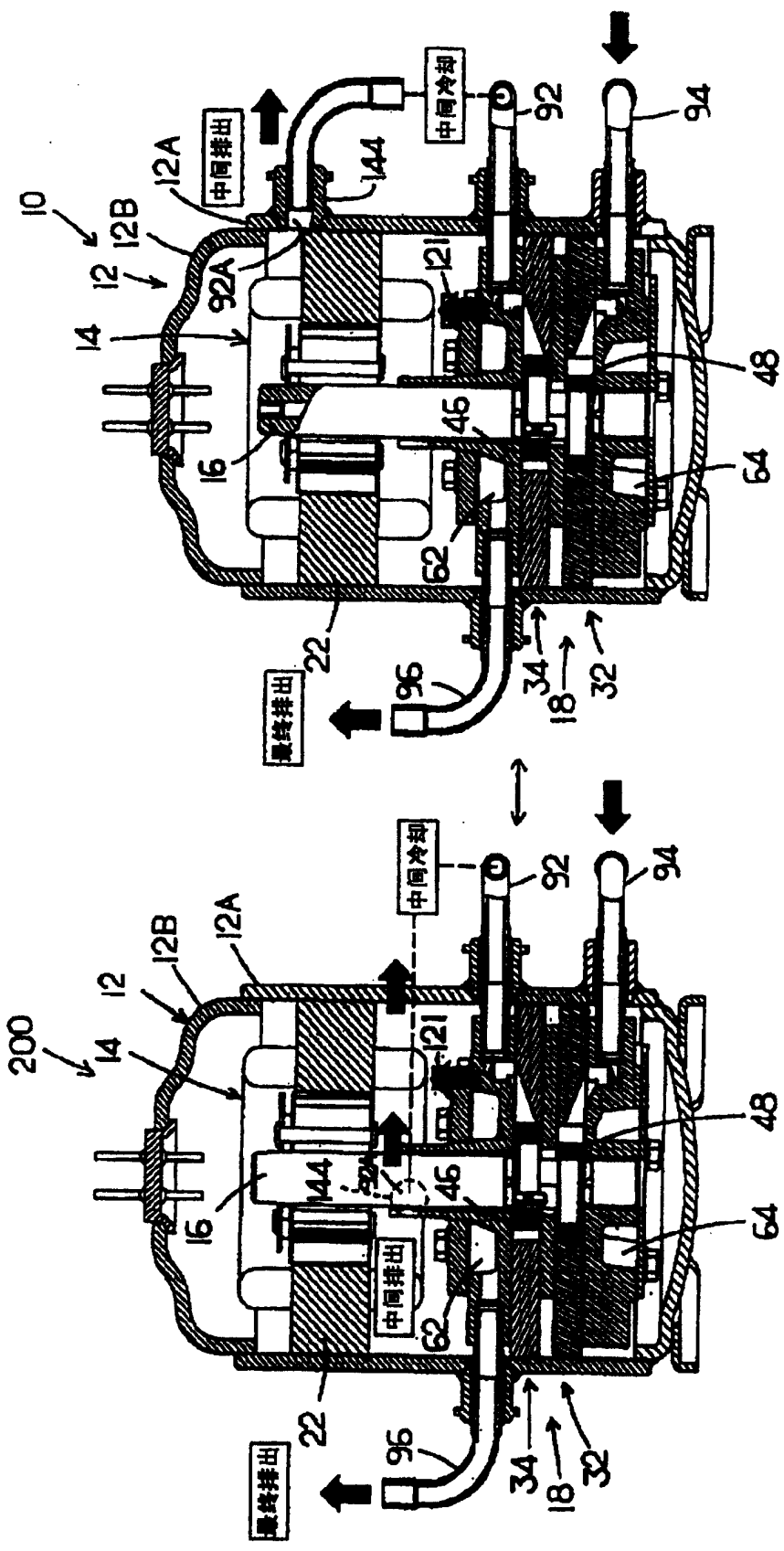


图5

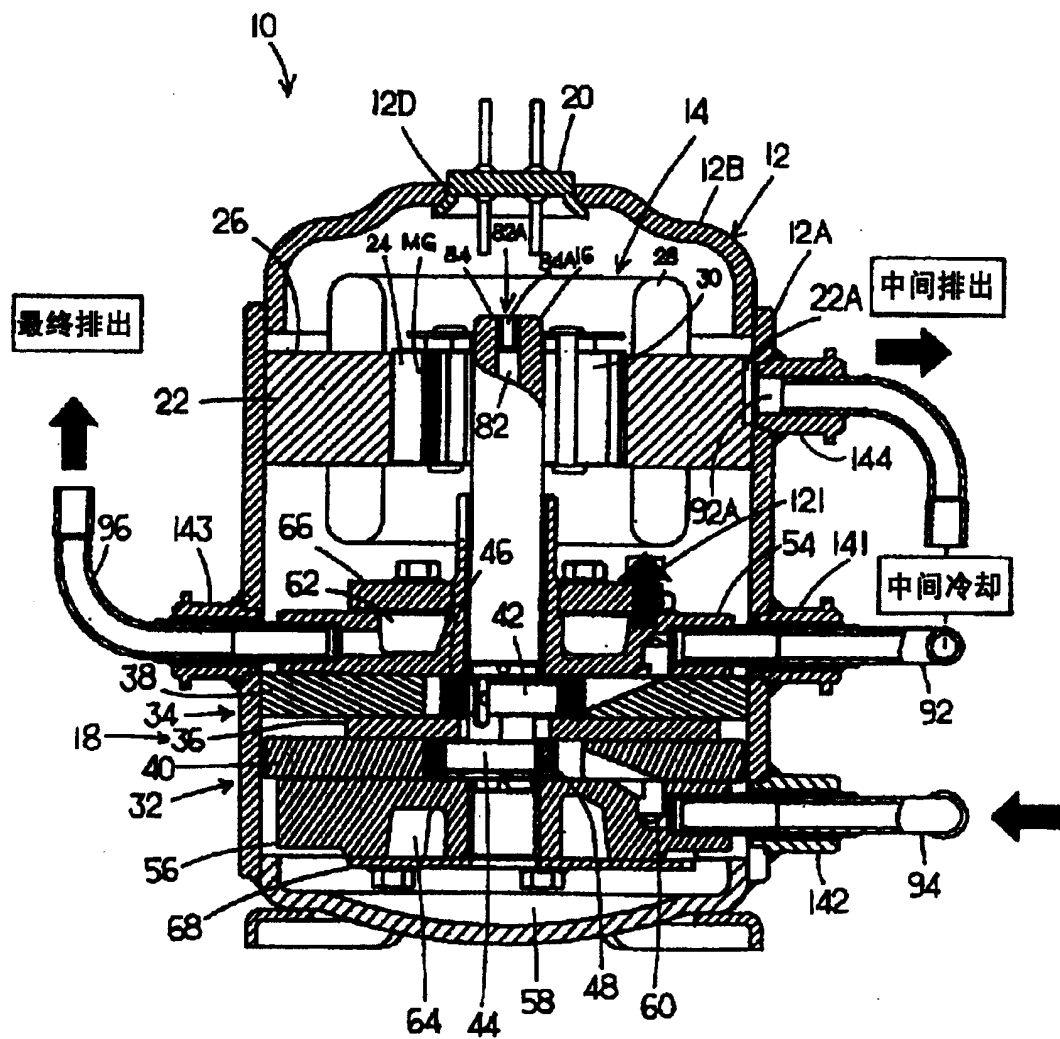


图6

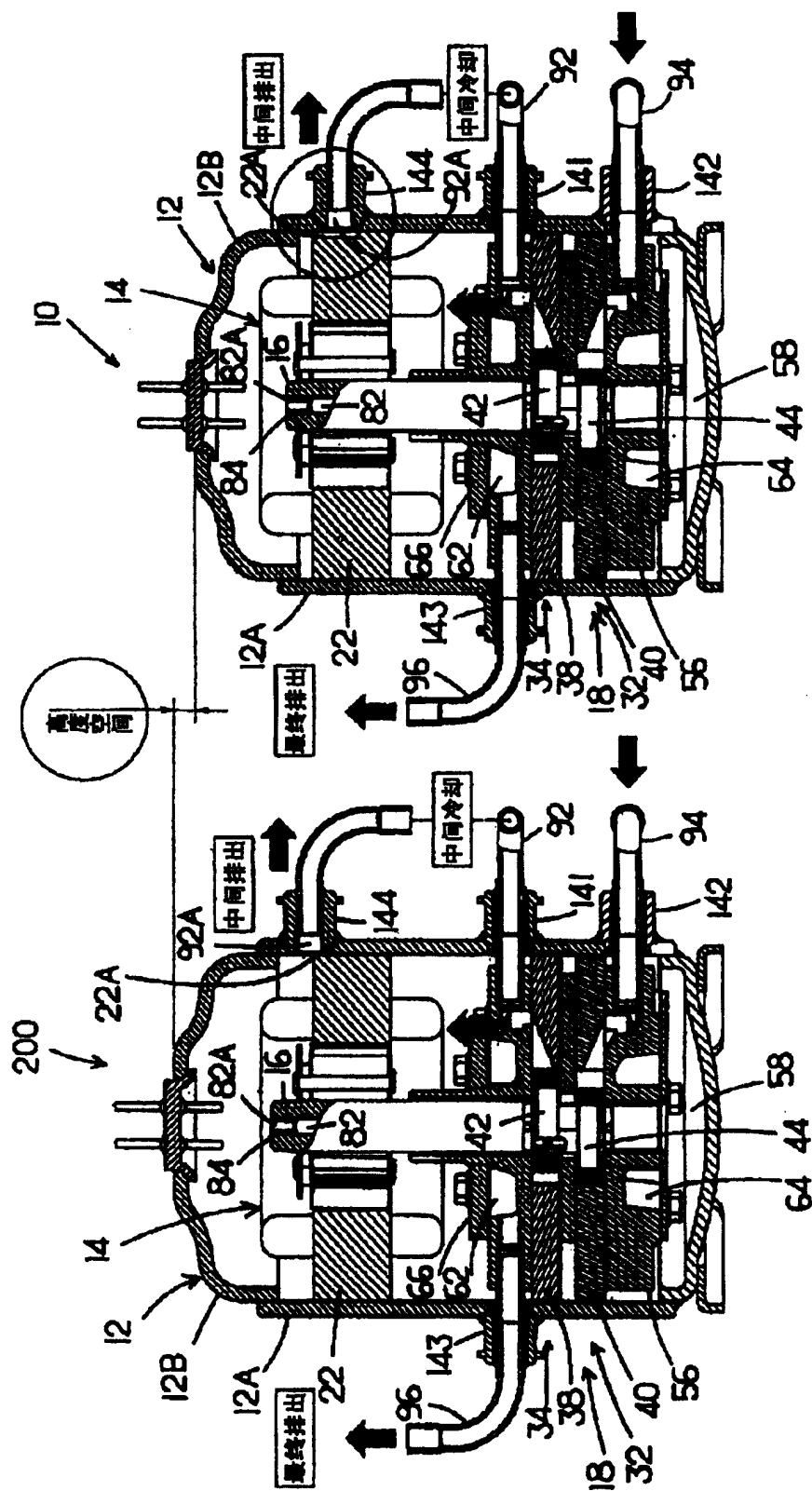


图11

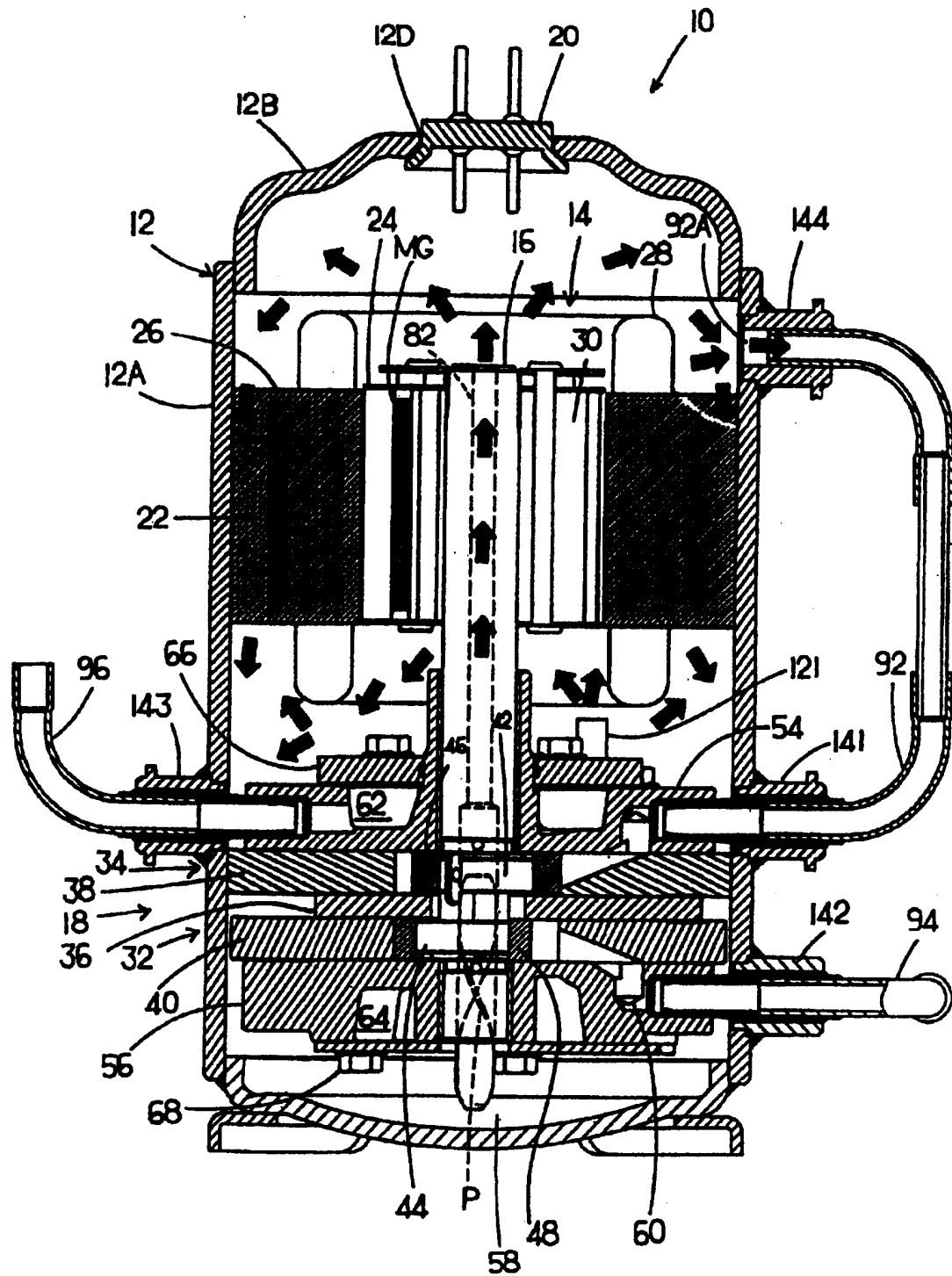


图 13

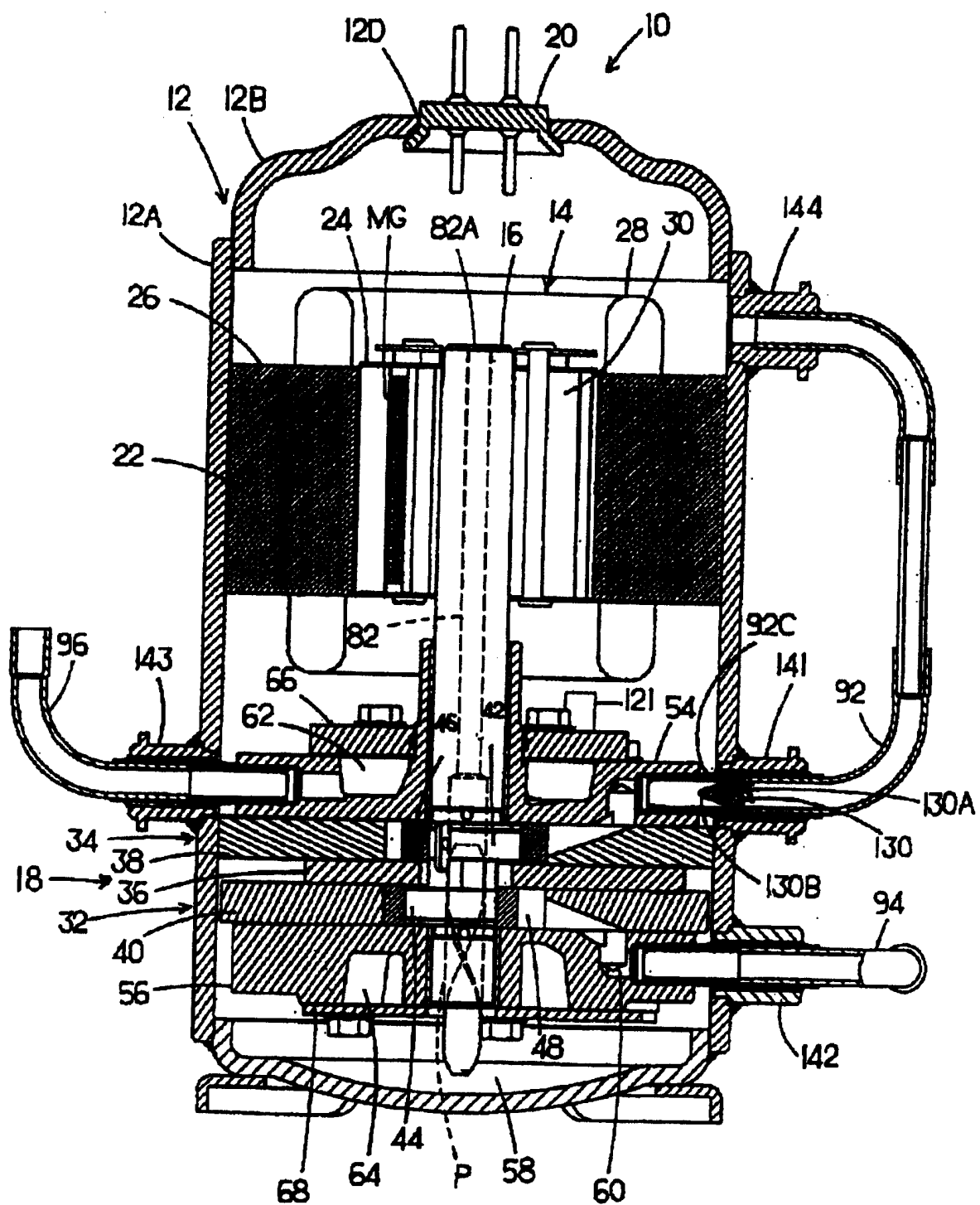


图 15

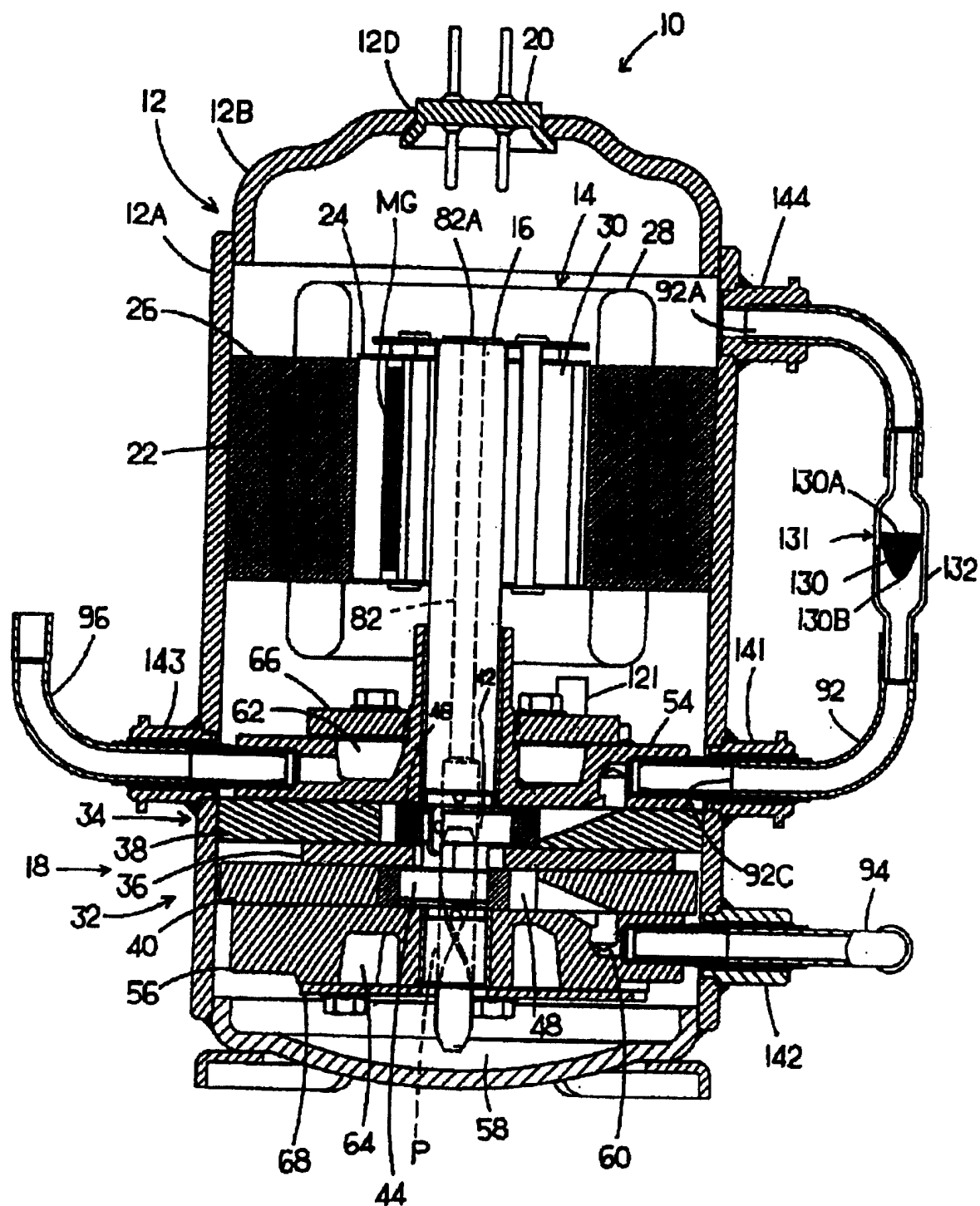


图 16

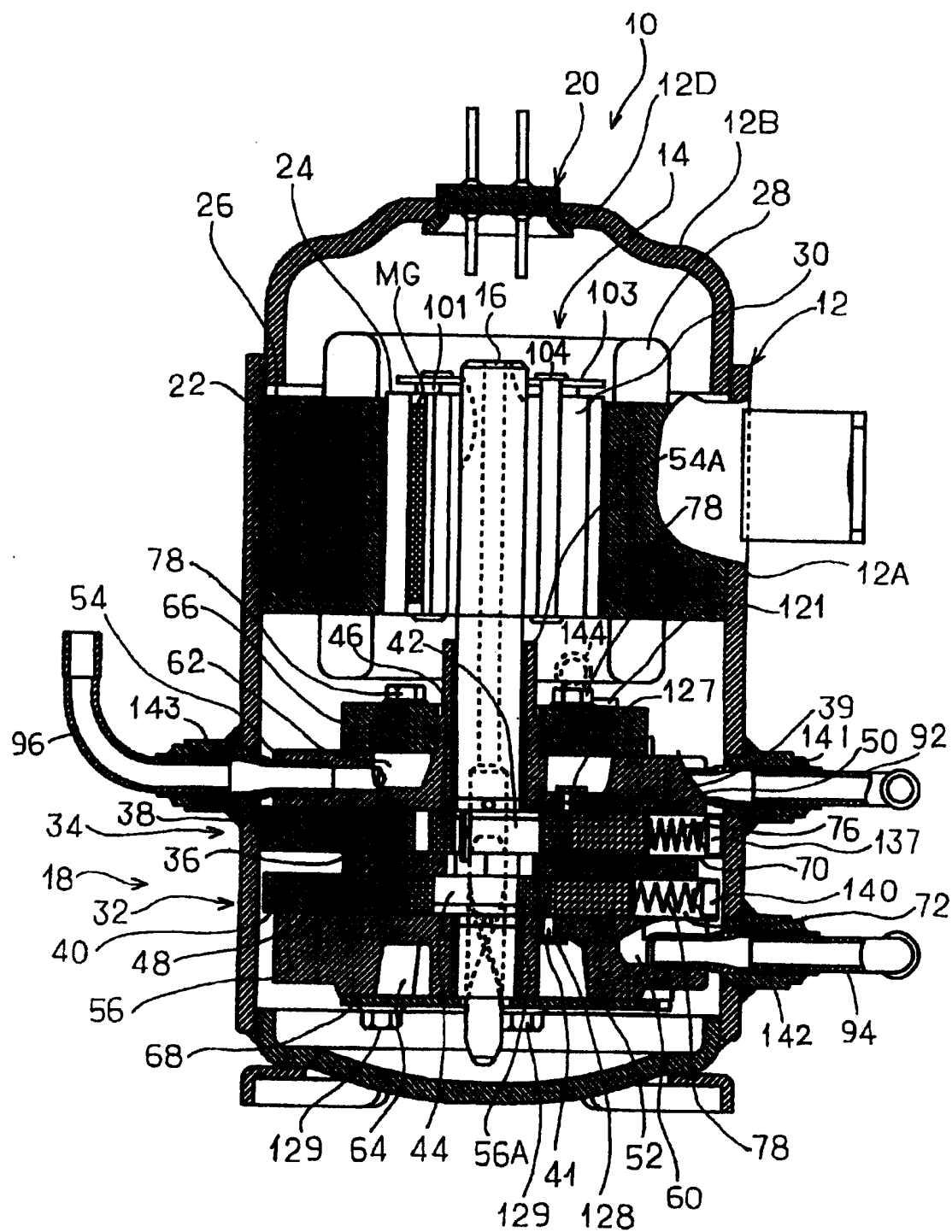


图 18

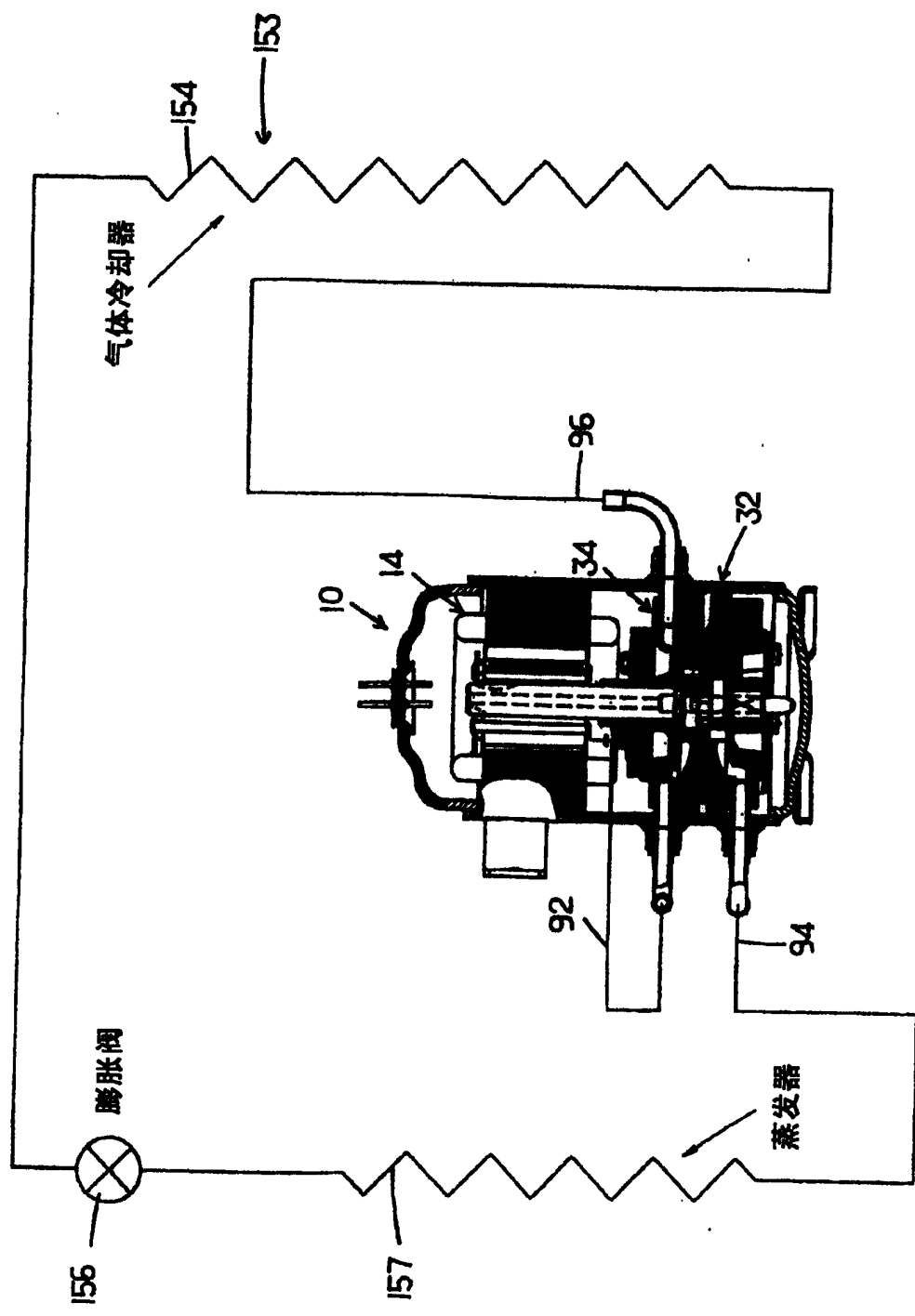


图 19

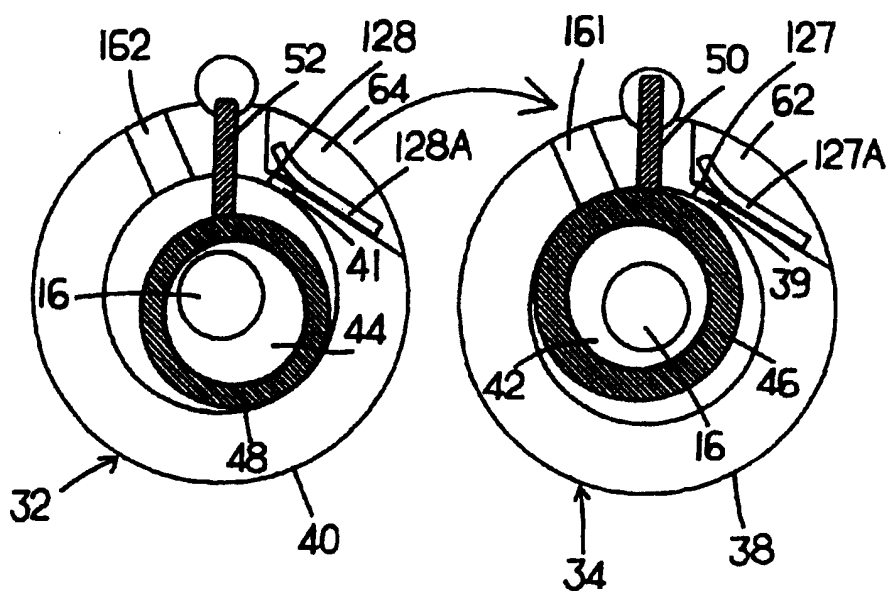


图 20

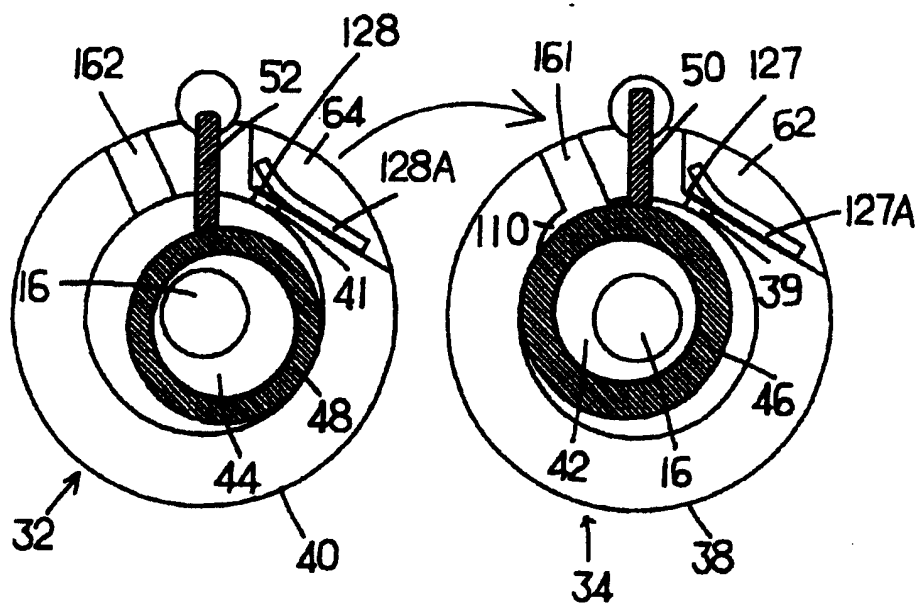


图 21

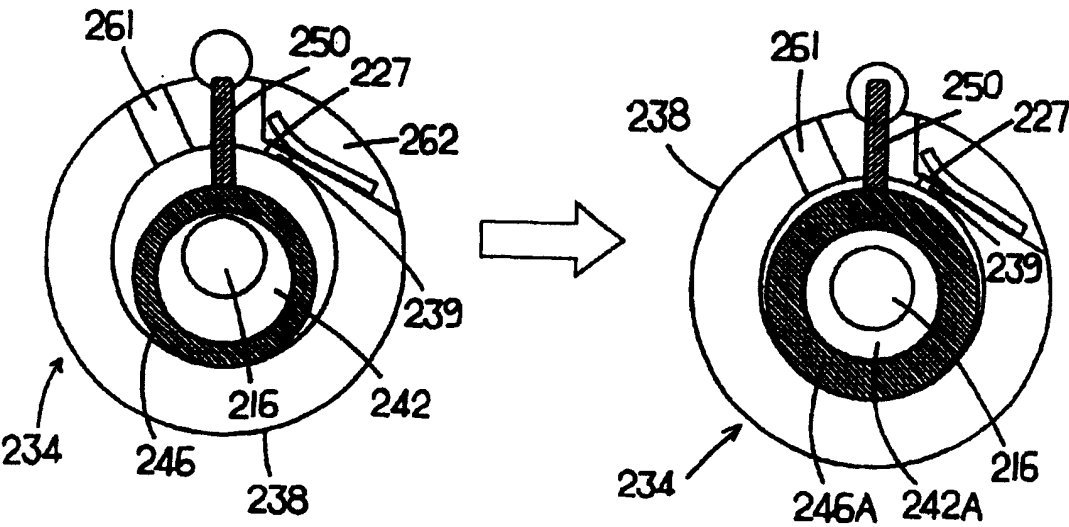


图 22