



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205714768 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620341206.5

(22)申请日 2016.04.20

(73)专利权人 广东美芝制冷设备有限公司

地址 528333 广东省佛山市顺德区顺峰山
工业开发区

专利权人 安徽美芝精密制造有限公司

(72)发明人 小津政雄 向卫民 宋鹏杰 王玲

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

F04C 18/356(2006.01)

F04C 29/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

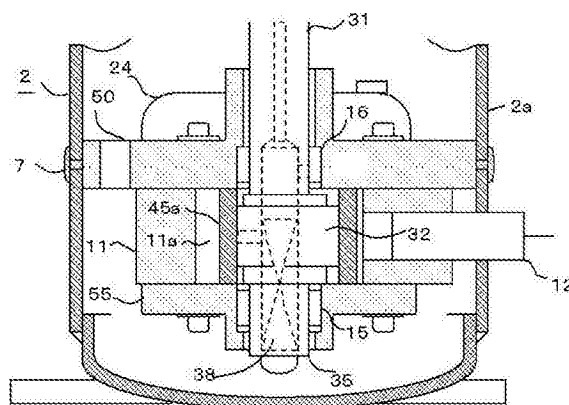
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

旋转式压缩机

(57)摘要

本实用新型公开了一种旋转式压缩机,密封壳体中收纳了旋转式的压缩机构部和电机,电机包括定子和转子,压缩机构部包括:具备压缩腔的气缸,压缩腔内设有偏心运转的活塞;曲轴,曲轴包括固定转子的主轴、驱动活塞的偏心轴、与偏心轴连接的副轴;主轴承和副轴承;第1滚动轴承和第2滚动轴承,第1滚动轴承外套在副轴上且位于副轴承和副轴之间,第2滚动轴承外套在主轴上且位于主轴承和主轴之间,其中主轴承和副轴承中的至少一个具有与曲轴滑动配合的滑动配合部。根据本实用新型实施例的旋转式压缩机,保证旋转式压缩机从高速运行到低速运行的可靠性以及降低能效损失,保证压缩机构部的调心精度,降低曲轴的磨损,延长曲轴的使用寿命。



1. 一种旋转式压缩机,其特征在于,密封壳体中收纳了旋转式的压缩机构部和电机,所述密封壳体包括圆柱壳体和密封所述圆柱壳体的两端开口的壳体端板,所述电机包括定子和转子,所述压缩机构部包括:

具备压缩腔的气缸,所述压缩腔内设有偏心运转的活塞,所述气缸上设有往复运动的滑片;

曲轴,所述曲轴包括固定所述转子的主轴、驱动所述活塞的偏心轴、与所述偏心轴连接的副轴;

主轴承和副轴承,所述主轴承和所述副轴承分别设在所述气缸两侧;

第1滚动轴承和第2滚动轴承,所述第1滚动轴承外套在所述副轴上且位于所述副轴承和所述副轴之间,所述第2滚动轴承外套在所述主轴上且位于所述主轴承和所述主轴之间,其中所述主轴承和所述副轴承中的至少一个具有与所述曲轴滑动配合的滑动配合部。

2. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述主轴的端部与所述壳体端板中央具备的第3轴承配合。

3. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述主轴的端部与所述圆柱壳体的开口侧中央具备的第3轴承配合。

4. 根据权利要求2或3所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述第3轴承为滚动轴承或者轴承衬套。

5. 根据权利要求1所述的旋转式压缩机,其特征在于,所述主轴承固定在所述密封壳体上。

旋转式压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及压缩机领域,尤其是涉及一种旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 作为空调的核心部件得到普及的旋转式压缩机,在提高最高转速以增加制冷量的同时,也有必要改善排量降低时(低转速)的APF(季节能效)。为了达到这个目的,150rps或者200rps以上的高速运转技术很受人关注。

[0003] 为了实现高速运行,需要应用滚动轴承以便应对短时间的供油量降低以及连续的高负荷。但是,滚动轴承的优化配置、包括滚动轴承在内的压缩机构部的调心技术会成为课题。另外,单缸旋转式压缩机在低速运行(30rps以下)时,具有运转振动增加的课题,但可以通过波形合成控制进行解决。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种旋转式压缩机,可以保证从高速运行到低速运行的可靠性以及降低能效损失,还可以保证压缩机构部的调心精度。

[0005] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机,密封壳体中收纳了旋转式的压缩机构部和电机,所述密封壳体包括圆柱壳体和密封所述圆柱壳体的两端开口的壳体端板,所述电机包括定子和转子,所述压缩机构部包括:具备压缩腔的气缸,所述压缩腔内设有偏心运转的活塞,所述气缸上设有往复运动的滑片;曲轴,所述曲轴包括固定所述转子的主轴、驱动所述活塞的偏心轴、与所述偏心轴连接的副轴;主轴承和副轴承,所述主轴承和所述副轴承分别设在所述气缸两侧;第1滚动轴承和第2滚动轴承,所述第1滚动轴承外套在所述副轴上且位于所述副轴承和所述副轴之间,所述第2滚动轴承外套在所述主轴上且位于所述主轴承和所述主轴之间,其中所述主轴承和所述副轴承中的至少一个具有与所述曲轴滑动配合的滑动配合部。

[0006] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机,通过设置第1滚动轴承、第2滚动轴承和滑动配合部,从而不仅可以保证旋转式压缩机从高速运行到低速运行的可靠性以及降低能效损失,同时还可以保证压缩机构部的调心精度,可以降低曲轴的磨损,延长曲轴的使用寿命。

[0007] 在本实用新型的一些实施例中,所述主轴的端部与所述壳体端板中央具备的第3轴承配合。

[0008] 在本实用新型的一些实施例中,所述主轴的端部与所述圆柱壳体的开口侧中央具备的第3轴承配合。

[0009] 可选地,所述第3轴承为滚动轴承或者轴承衬套。

[0010] 在本实用新型的一些实施例中,所述主轴承固定在所述密封壳体上。

附图说明

- [0011] 图1为根据本实用新型一个实施例的单缸旋转式压缩机的内部构造的纵截面图；
- [0012] 图2为图1所示的单缸旋转式压缩机中的压缩机构部的详细图；
- [0013] 图3为根据本实用新型另一个实施例的单缸旋转式压缩机的示意图，其中追加第3轴承；
- [0014] 图4为根据本实用新型再一个实施例的单缸旋转式压缩机的示意图，其中追加第3轴承；
- [0015] 图5为根据本实用新型实施例的单缸旋转式压缩机中的应用滑动配合部的压缩机构部的详细图。
- [0016] 附图标记：
- [0017] 旋转式压缩机1、密封壳体2、圆柱壳体2a、壳体端板2b、
- [0018] 压缩机构部5、气缸11、压缩腔11a、曲轴30、主轴31、细径轴31a、偏心轴32、副轴35、主轴承50、副轴承55、活塞45a、第2滚动轴承16、第1滚动轴承15、消声器24、第3轴承17、
- [0019] 电机4、定子4a、转子4b、平衡块71(72)
- [0020] 电弧焊接7、
- [0021] 排气管3、冷凝器80、膨胀阀81、蒸发器82、储液器83、吸气管12、
- [0022] 供油装置38、
- [0023] 轴承支架60、排气孔61、固定支架65、第1滑动配合部52a、第2滑动配合部57a。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0025] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0026] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

[0027] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0028] 下面参考图1-图5详细描述根据本实用新型实施例的旋转式压缩机1。

[0029] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机1,密封壳体2中收纳了旋转式的压缩机构部5和电机4,密封壳体2包括圆柱壳体2a和密封圆柱壳体2a的两端开口的壳体端板2b。电机4包括定子4a和转子4b。压缩机构部5包括:具备压缩腔11a的气缸11、曲轴30、主轴50、副轴55、第1滚动轴承15和第2滚动轴承16。其中压缩腔11a内设有偏心运转的活塞45a,气缸11上设有往复运动的滑片。曲轴30包括固定转子4b的主轴31、驱动活塞45a的偏心轴32、与偏心轴32连接的副轴35。具体而言,曲轴30包括主轴31、偏心轴32和副轴35,主轴31固定在转子4b上以由转子4b驱动转动,活塞45a外套在偏心轴32上以由偏心轴32驱动在压缩腔11a内偏心运转,滑片的先端与活塞45a的外周壁接触,活塞45a偏心转动时滑片在气缸11的滑片槽内往复运动。

[0030] 主轴50和副轴55分别设在气缸11两侧。第1滚动轴承15外套在副轴35上且位于副轴55和副轴35之间,第2滚动轴承16外套在主轴31上且位于主轴50和主轴31之间,其中主轴50和副轴55中的至少一个具有与曲轴30滑动配合的滑动配合部。

[0031] 具体而言,当主轴50具有与曲轴30滑动配合的滑动配合部时,第2滚动轴承16位于主轴50的其余部分与主轴31之间,即主轴50同时通过滑动配合部和第2滚动轴承16与主轴31配合。当副轴55具有与曲轴30滑动配合的滑动配合部时,第1滚动轴承15位于副轴55的其余部分与副轴35之间,即副轴55同时通过滑动配合部和第1滚动轴承15与副轴35配合。

[0032] 在旋转式压缩机1运行过程中,曲轴30转动时,滑动配合部会被磨损,在旋转式压缩机1运行一段时间后,滑动配合部会被磨损掉,此时曲轴30与副轴55和主轴50之间只通过第1滚动轴承15和第2滚动轴承16配合。

[0033] 在旋转式压缩机1的装配过程中,通过设置滑动配合部,可以保证压缩机构部5的调心精度,保证曲轴30的垂直度。

[0034] 根据本实用新型实施例的旋转式压缩机1,通过设置第1滚动轴承15、第2滚动轴承16和滑动配合部,从而不仅可以保证旋转式压缩机1从高速运行到低速运行的可靠性以及降低能效损失,同时还可以保证压缩机构部5的调心精度,可以降低曲轴30的磨损,延长曲轴30的使用寿命。

[0035] 在本实用新型的一些实施例中,如图3所示,主轴31的端部与壳体端板2b中央具备的第3轴承17配合。从而可以进一步降低曲轴30的磨损,延长曲轴30的使用寿命。

[0036] 在本实用新型的一些实施例中,如图4所示,主轴31的端部与圆柱壳体2a的开口侧中央具备的第3轴承17配合。从而可以进一步降低曲轴30的磨损,延长曲轴30的使用寿命。

[0037] 可选地,第3轴承17为滚动轴承或者轴承衬套。

[0038] 在本实用新型的一些具体示例中,主轴50固定在密封壳体2上。

[0039] 下面参考图1-图5详细描述根据本实用新型具体实施例的旋转式压缩机1。

[0040] 图1为旋转式压缩机1的截面图,图2为压缩机构部5的详图。圆筒形密封壳体2的内周壁固定了构成电机4的定子4a和构成压缩机构部5的主轴50的外周壁。另外,主轴50的外周通过电弧焊接7固定在密封壳体2的内周中。但是,即使是气缸11外周固定的设计,也可以采用本实用新型的揭示技术。密封壳体2由圆柱壳体2a、以及其两端焊接的壳体端板2b构成。另外,密封壳体2的底部封入了润滑油(无图示)。

[0041] 图1和图2所示的压缩机构部5由具备压缩腔11a的气缸11、在压缩腔11a对活塞45a进行驱动的曲轴30、固定在气缸11的两面且与曲轴30配合的主轴承50和副轴承55、在压缩腔11a中进行偏心运转的活塞45a、与活塞45a一起往复滑动的滑片(无图示)等组成。曲轴30由固定转子4b的主轴31、驱动活塞45a的偏心轴32和副轴35组成。

[0042] 主轴承50和副轴承55的中心具备第2滚动轴承16和第1滚动轴承15、它们分别与主轴31和副轴35进行配合。作为这些滚动轴承可以使用圆柱滚动轴承(滚针轴承)等。在以下的描述中,第1滚动轴承15和第2滚动轴承16分别简称为第1轴承15和第2轴承16。另外、转子4b上具备抵消偏心轴32和活塞45a的不平衡量的平衡块71和平衡块72,主轴承50上具备收纳排气孔和排气阀等的消声器24。

[0043] 压缩腔11a中通过活塞45a被压缩的高压气体排出到消声器24后,排出到密封壳体2的内部。其后,通过电机4从排气管3排出的冷媒,按制冷循环的冷凝器80、膨胀阀81、蒸发器82、储液器83、吸气管12的顺序循环,回到压缩腔11a中。

[0044] 活塞45a产生的压缩负荷经过偏心轴32均等地分散到主轴31和副轴35上。第1轴承15和第2轴承16滑动支撑这些负荷。即,这些轴承、通过发挥其低摩擦和高转速的特性,即使对于在各种运行条件下产生的高压以及润滑不足,曲轴30也可以轻快地运转,从曲轴30的高速运转开始可以运行到低速运转。另外,供油装置38通过副轴35的转动,将密封壳体2的底部的润滑油供应到上述2组轴承滑动面中。

[0045] 就这样,图1和图2所示的单缸旋转式压缩机不会对现有的设计构造进行较大的变更,可以将以往的滑动轴承改造为滚动轴承,可以达到目标:即保证高速运行到低速运行的可靠性以及降低能效损失。

[0046] 如图3所示,除了第1轴承15和第2轴承16外,在壳体端板2b的中央焊接的轴承支架60的内表面配备的第3轴承17与主轴31的上端部会进行配合。因此,第1轴承15和第2轴承16可以分担转子4b引起的压缩负荷,位于转子4b两侧的第2轴承16和第3轴承17可以防止主轴31因转子4b的高速运转负荷而产生挠动。

[0047] 如图3所示的旋转式压缩机1的特点是如前述,通过3个轴承支撑对曲轴30作用的2种负荷。其结果,与图1和图2所示的旋转式压缩机1相比,高速运行的可靠性可以进一步提升。另外,对轴承支架60的内部开口的排气孔61、是从消声器24通过电机4的高压压力的冷媒向排气管3流出的通道。

[0048] 图4所示的旋转式压缩机1是图3所示的旋转式压缩机1的替代设计。圆柱壳体2a的开口端具备的固定支架65的中央固定了轴承支架67,轴承支架67的内周壁固定了第3轴承17。在主轴31的端部具备的细径轴31a与第3轴承17配合。另外,第3轴承17也可以是轴承衬套。

[0049] 在旋转式压缩机的应用方面,滚动轴承、在连接轴承内表面的外圈和与曲轴30外表面连接的内圈之间插入了数个圆柱滚针或者滚珠,所以,滚动轴承的径向间隙(与曲轴30垂直方向的间隙)与只靠轴承孔决定的滑动轴承相比比较会变大。而且,滚动轴承与滑动轴承比较,主轴承的轴承长度为大约30%。

[0050] 因此,旋转式压缩机所需的调心精度比如曲轴的直线度、活塞外表面和压缩腔内表面的间隙等相关有不利课题。曲轴垂直度的恶化,不但会导致对第2轴承16的负荷增加,而且活塞32不能正常地偏心运行,会带来性能下降和引起故障。

[0051] 图5所示的结构是解决上述课题的手段,可以对由于采用了滚动轴承引起的压缩机构部5的调心精度下降进行改善。主轴承50和副轴承55中具备的第1滑动配合部52a和第2滑动配合部57a分别与主轴31和副轴35进行滑动配合。如滑动宽度W显示的那样,即使在小范围也可以。

[0052] 这些滑动配合部的追加在压缩机构部5的调心中有以下效果:(1)与使用滑动轴承的以往设计可以保持同等的调心精度。(2)可以借用以往的调心方法和调心设备。它们按以往一样,以滑动配合部分为基准进行调心。

[0053] 而且,滑动配合部的间隙比以往的设计基准(轴径的大约1/1000)小的话,与以往相比,调心精度可以得到改善。另外,第1滑动配合部52a和第2滑动配合部57a在运转的初期阶段有磨损,比如在10分钟以内会消减。即,所谓初期磨耗。

[0054] 其后曲轴30与第1轴承和第2轴承配合(如图1和图2所示)、或者曲轴30与第1轴承、第2轴承和第3轴承的滑动配合(如图3和图4所示)。另外,第1滑动配合部52a和第2滑动配合部57a的一方省略的设计中,相对于未设滑动配合部的旋转式压缩机1而言,调心效果也可以得到改善。即使滑动配合幅度W扩大也可以,但初期磨耗时间会变长。

[0055] 本实用新型的旋转式压缩机,可以搭载在旋转式压缩机、制冷装置、热水器、车载冷冻或者空调器等中。

[0056] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0057] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0058] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

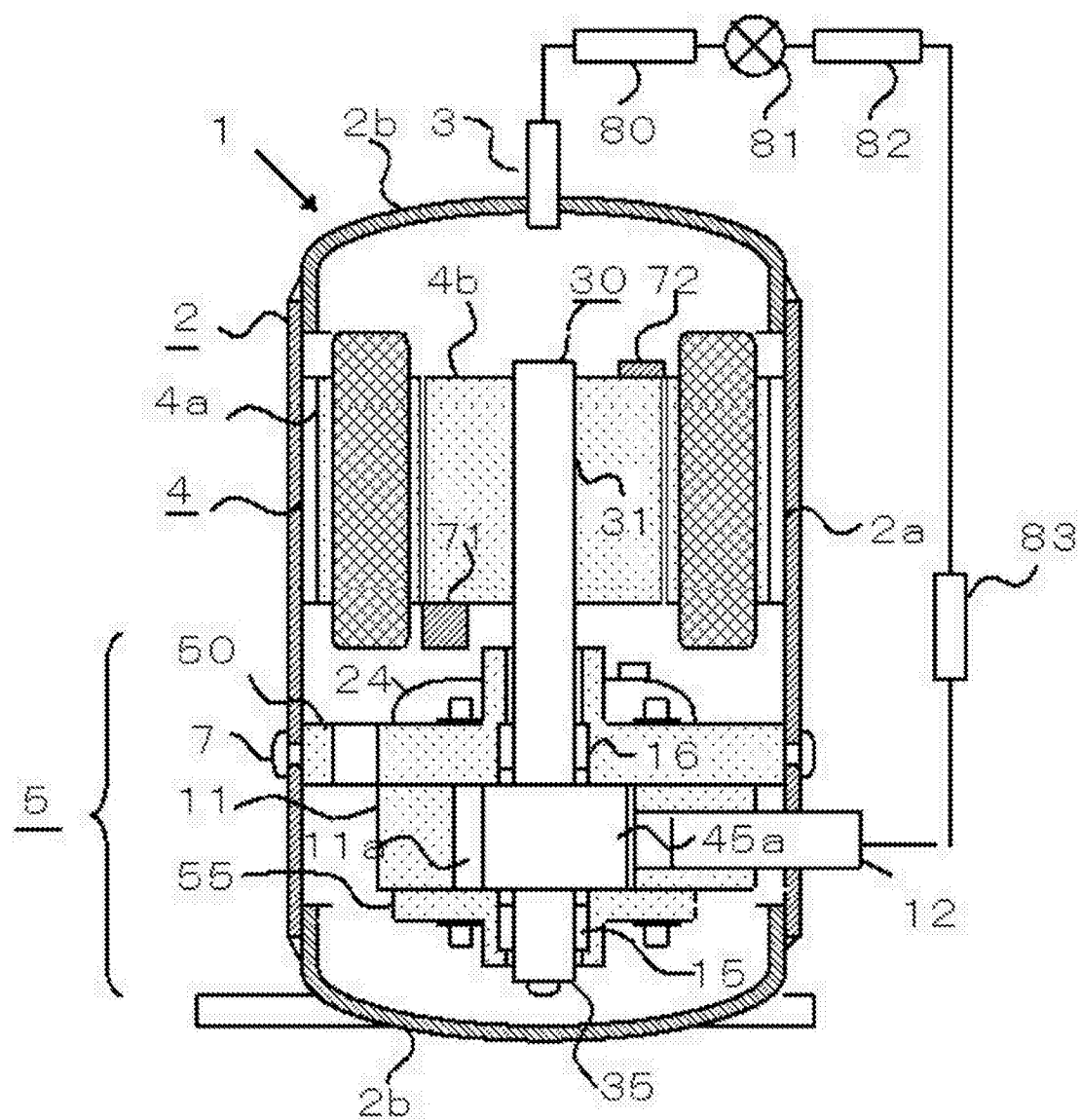


图 1

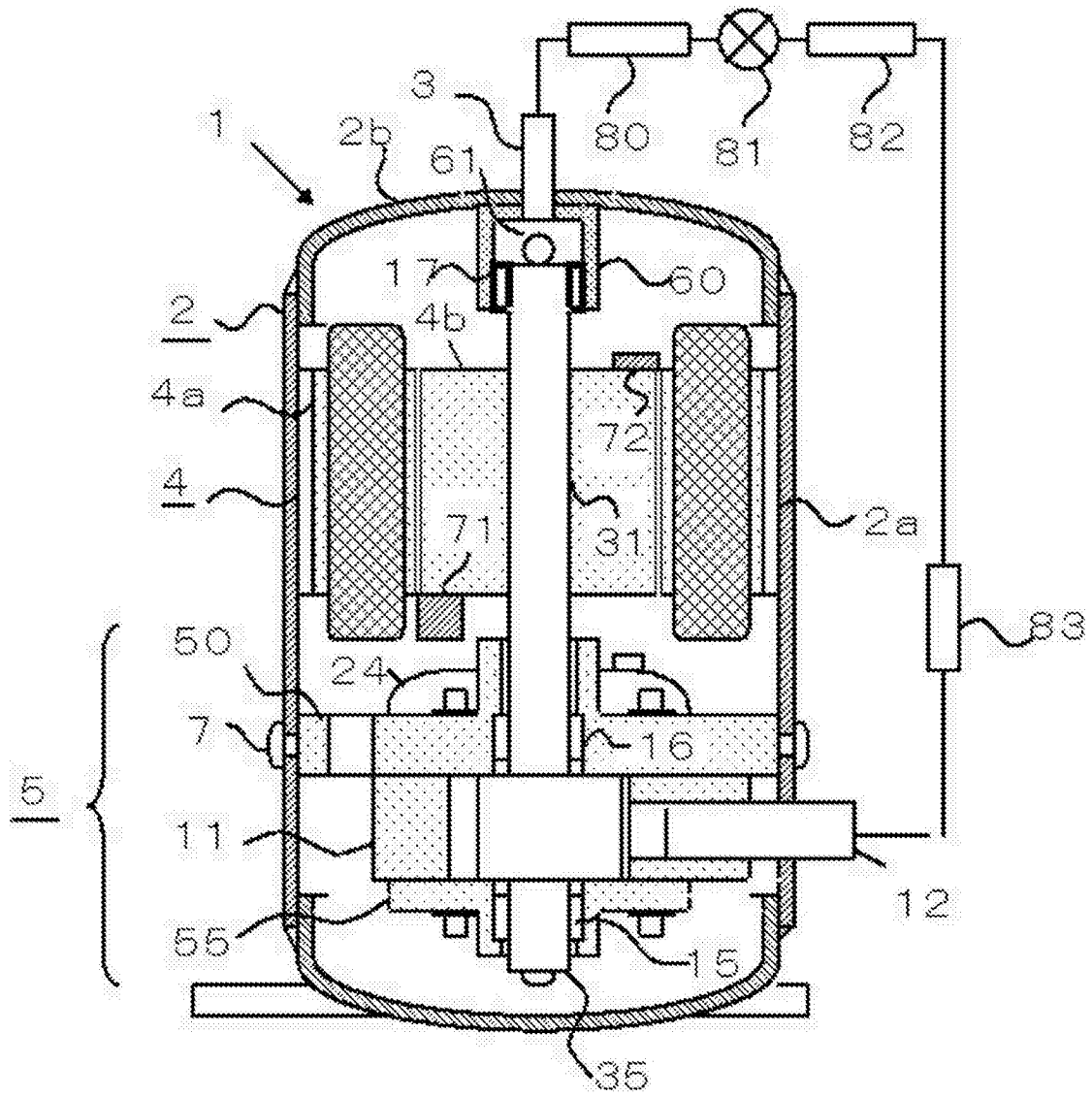


图3

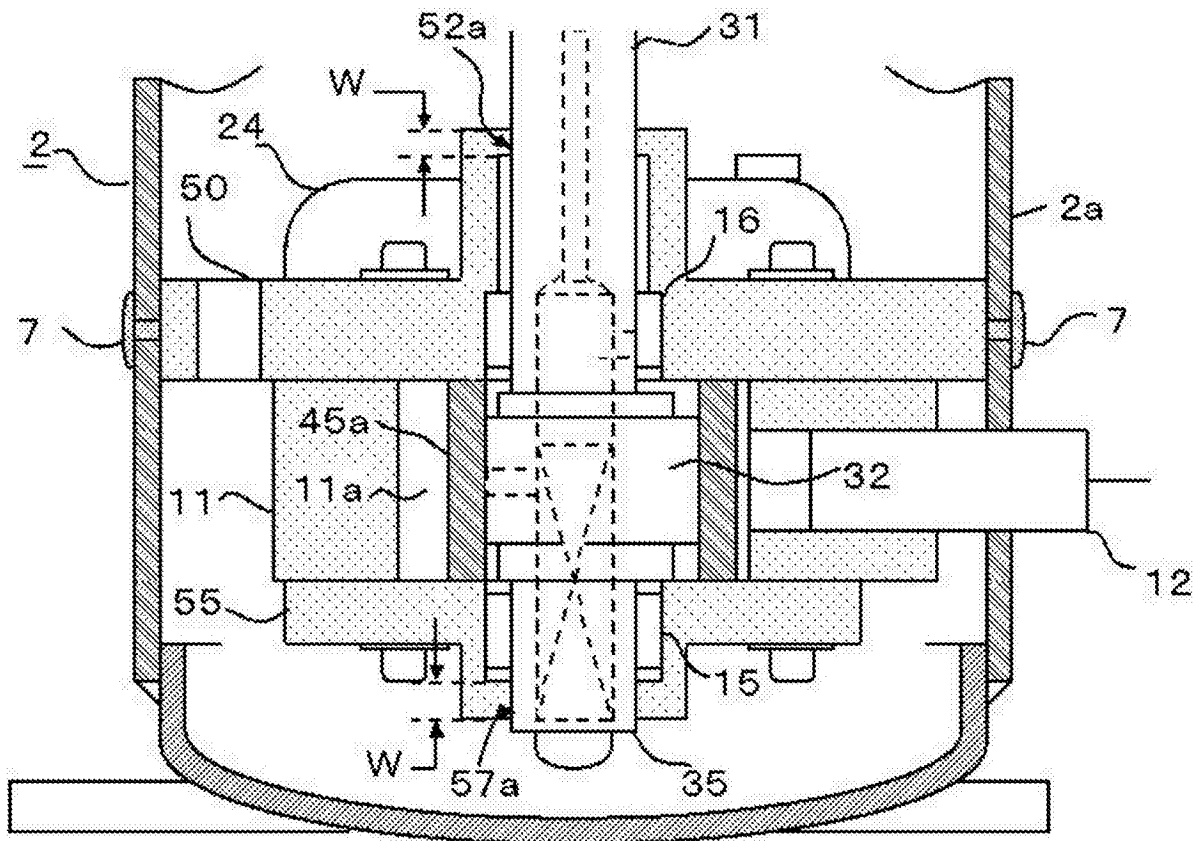


图5