



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210599411 U

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201890000635.3

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22)申请日 2018.03.09

代理人 付永莉 郑特强

(30)优先权数据

10-2017-0034892 2017.03.20 KR

(51)Int.Cl.

F04C 18/344(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F04C 29/12(2006.01)

2019.09.20

F04B 39/10(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/002822 2018.03.09

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/174449 EN 2018.09.27

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔市

(72)发明人 文石焕 姜胜敏 辛镇雄

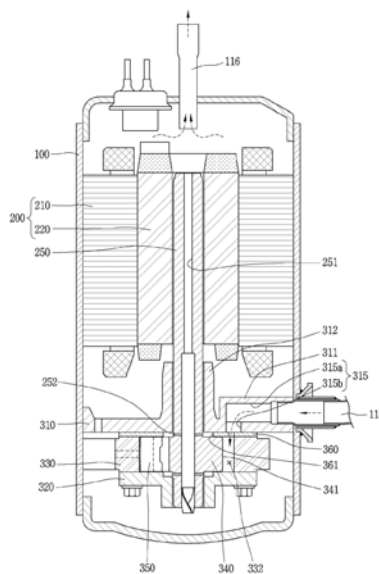
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)实用新型名称

封闭式压缩机

(57)摘要

一种封闭式压缩机,包括:壳体;缸体,固定联接到壳体的内部空间并具有形成压缩空间的内周表面;第一轴承和第二轴承,设置在缸体的上侧和下侧上并与缸体一起形成压缩空间;滚子,设置为相对于缸体的内周表面偏心并且当旋转时使压缩空间的体积变化;叶片,插入到滚子中以与滚子一起旋转,并且当滚子旋转以将压缩空间划分为多个压缩室时朝向缸体的内周表面抽出,其中,与压缩空间连通的入口形成在第一轴承或第二轴承中,并且穿过壳体的制冷剂吸入管插入到入口以联接到入口。



1. 一种封闭式压缩机,包括:
壳体;
缸体,固定联接到壳体的内部空间并具有形成压缩空间的内周表面;
第一轴承和第二轴承,设置在所述缸体的上侧和下侧上并与所述缸体一起形成压缩空间;
滚子,设置为相对于所述缸体的内周表面偏心并且当旋转时使所述压缩空间的体积变化;
叶片,插入到所述滚子中以与所述滚子一起旋转,并且当所述滚子旋转时朝向所述缸体的内周表面抽出,以将所述压缩空间划分为多个压缩室,
其中,在所述第一轴承或所述第二轴承中形成与所述压缩空间连通的入口,并且穿过所述壳体的制冷剂吸入管插入到所述入口以联接到所述入口。
2. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机,其中,
在所述第一轴承和第二轴承之中的形成有入口的轴承与所述缸体之间设置有中间板,并且
所述中间板中形成使所述入口和所述压缩空间彼此连通的吸入通路。
3. 根据权利要求2所述的封闭式压缩机,其中,
基于通过所述滚子的在旋转方向上的中心的径向中心线,所述吸入通路的两个截面积不同,并且
基于所述滚子的旋转方向,所述吸入通路的位于上游侧的截面积更大。
4. 根据权利要求3所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路形成为具有长轴和短轴的形状。
5. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机,其中,
所述入口的出口形成在所述压缩空间的范围的外部,并且
所述缸体的内周表面上形成使所述入口和所述压缩空间彼此连通的吸入通路。
6. 根据权利要求5所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路形成在所述缸体的内周表面的边缘处。
7. 根据权利要求6所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路的基于径向中心线在周向上的两个截面积形成为不同,并且
所述吸入通路的位于基于所述滚子的旋转方向的上游侧的截面积形成为更大。
8. 根据权利要求7所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路呈具有长轴和短轴的形状。
9. 根据权利要求1所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路形成为与所述入口的形状不同的形状。
10. 根据权利要求9所述的封闭式压缩机,其中,
所述吸入通路的截面积小于或等于所述入口的截面积。
11. 根据权利要求1至10中的任意一项所述的封闭式压缩机,其中,
所述缸体的内周表面呈椭圆形形状。
12. 根据权利要求11所述的封闭式压缩机,其中,
在所述壳体的内部空间中还设置包括定子和转子的电机部,所述电机部的转子和所述

滚子通过旋转轴连接,所述旋转轴中形成油通路,

所述滚子中形成多个叶片槽,所述多个叶片槽中插入有叶片,所述多个叶片槽的内端中形成背压孔,并且

所述旋转轴中形成使所述背压孔与所述旋转轴的油通路连通的至少一个背压室。

13. 一种封闭式压缩机,包括:

缸体,具有形成压缩空间的内周表面;

第一轴承和第二轴承,设置在所述缸体的上侧和下侧,与所述缸体一起形成压缩空间,并且具有与所述压缩空间连通的入口;

滚子,设置为相对于所述缸体的内周表面偏心并且当旋转时使所述压缩空间的体积变化;

叶片,插入到所述滚子中以与所述滚子一起旋转,并且当所述滚子旋转时朝向所述缸体的内周表面抽出,以将所述压缩空间划分为多个压缩室;以及

中间板,设置在形成有所述入口的轴承和所述缸体之间,并且具有使所述入口和所述压缩空间彼此连通的吸入通路。

14. 根据权利要求13所述的封闭式压缩机,其中,

基于所述吸入通路的圆周中心,所述吸入通路的吸入开始的一侧的截面积大于或等于相对侧的截面积。

15. 一种封闭式压缩机,包括:

缸体,具有形成压缩空间的内周表面;

第一轴承和第二轴承,设置在所述缸体的上侧和下侧并与所述缸体一起形成压缩空间;

滚子,设置为相对于所述缸体的内周表面偏心并且当旋转时使所述压缩空间的体积变化;

叶片,插入到所述滚子中以与所述滚子一起旋转,并且当所述滚子旋转时朝向所述缸体的内周表面抽出,以将所述压缩空间划分为多个压缩室,

其中,在所述叶片的轴向方向上设置将制冷剂引导到所述压缩空间的入口。

封闭式压缩机

技术领域

[0001] 本公开涉及封闭式压缩机,具体地,涉及叶片旋转式压缩机。

背景技术

[0002] 通常的旋转式压缩机是这样的压缩机,其中,滚子和叶片彼此接触,并且缸体的压缩空间基于叶片被划分为吸入室和排出室。在这种通常的旋转式压缩机(在下文中,其与旋转式压缩机结合使用)中,当滚子进行旋转运动时,叶片线性地运动,使得吸入室和排出室形成压缩室,压缩室的体积变化以吸入、压缩和排出制冷剂。

[0003] 与这样的旋转式压缩机相比,还已知一种叶片旋转式压缩机,其中,叶片插入到滚子中并与滚子一起旋转以形成压缩室,同时通过离心力和背压被抽出。在叶片旋转式压缩机中,通常,当多个叶片与滚子一起旋转时,叶片的密封表面在与缸体的内周表面接触的状态下滑动,使得与通常的旋转式压缩机相比摩擦损失增加。

[0004] 在叶片旋转式压缩机中,缸体的内周表面形成为圆形形状。然而,近年来,引入了具有所谓的混合缸体的叶片旋转式压缩机(在下文中,混合旋转式压缩机),其通过形成缸体的内周表面具有圆形形状来增大压缩效率,同时减少摩擦损失。

[0005] 图1是示出传统的叶片旋转式压缩机的纵向剖视图,图2是图1中的压缩部的剖视图。

[0006] 如示出地,在传统的叶片旋转式压缩机中,电驱动单元20安装在壳体10的内部空间11中,压缩部30设置在壳体20下方。电驱动单元20和压缩部30通过旋转轴40连接。

[0007] 制冷剂吸入管15穿过壳体10的下部并直接结合到将稍后描述的压缩部30的缸体33。制冷剂排出管16穿过壳体10的上部以与壳体的内部空间11连通。

[0008] 压缩部30包括:主轴承31,固定到壳体10的内周表面;副轴承32,固定联接到主轴承31;缸体33,设置在主轴承31和副轴承32之间;滚子34,一体地设置在旋转轴40上并可旋转地结合到缸体33;多个叶片35,可滑动地插入到滚子34中以与滚子34一起旋转,并具有接触缸体33的内周表面以形成压缩室V的一端。

[0009] 缸体33具有形成在其中心的压缩空间S,并具有在缸体33的外周表面的一侧和压缩空间S的内周表面之间在径向方向上贯穿的入口33a。入口33a形成为圆形剖面形状。

[0010] 另外,如图2所示,缸体33的压缩空间S形成为椭圆形形状,并且滚子34形成为圆形形状,使得滚子34的旋转中心被定位为与压缩空间S的中心略微偏心。因此,滚子34的外周表面的一侧邻接在缸体33的压缩空间S的一侧上,使得压缩空间S可以被划分为多个空间,即,吸入室和压缩室。

[0011] 入口33a形成在缸体33和滚子34之间的接触点P的一侧上,多个出口33b1和33b2形成在另一侧上。

[0012] 附图标记21指示定子,22指示转子,33c指示缸体的内周表面,34a指示叶片槽,34b指示背压孔,35a指示叶片的密封表面,36a和36b指示排出阀。

[0013] 在传统的叶片型旋转式压缩机中,如上所述,当将电力施加到电机部20时,电机部

20的转子22旋转以使旋转轴40旋转,并且旋转轴40使滚子34旋转以吸入、压缩和排出制冷剂。

[0014] 此时,制冷剂通过入口33a顺序地吸入到通过多个叶片35形成的多个压缩空间S1、S2、S3中,并且吸入的制冷剂随着多个压缩空间S1、S2和S3根据滚子34的旋转沿缸体33的内周表面运动而被压缩,并且通过多个出口33b1和33b2排出到壳体10的内部空间11,并且重复这个过程。

发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 然而,在上述的叶片型旋转式压缩机中,由于入口33a形成在缸体(cylinder,缸)33中,因此叶片35和缸体33的特定部分磨损而导致压缩损失,或者在确保入口的面积方面存在限制而导致吸入损失。

[0017] 即,在叶片型旋转式压缩机中,插入到滚子34中的叶片35通过离心力和背压被抽出,使得其前端表面(密封表面)35a变得与缸体33的内周面33c紧密接触。然而,当叶片35的整个前端表面35a没有与缸体33的内周面33c广泛接触时,过度的接触力会被施加而严重地磨损叶片35的接触缸体33的内周表面的部分,在这种情况下,叶片35和缸体33之间的密封力降低而导致压缩室之间的泄漏。这可能显著地发生在叶片35通过入口33a的部分(a)中的叶片的上端和下端(b),如图2和图3所示。

[0018] 鉴于此,如果入口33a的区域减小,则吸入损失增加,从而显著降低压缩机的性能。具体地,当入口33a具有圆形剖面形状时,在叶片35通过接触点P之后在吸入冲程开始的点处的入口33a的开口区域被最小化而延迟吸入完成时间,因此,压缩性能可能由于吸入损失而劣化。

[0019] 另外,考虑到吸入开始时间被延迟,如果吸入完成时间的角度相对于压缩行进方向向后延迟,则压缩周期缩短,导致过度压缩而引起压缩损失。

[0020] 技术方案

[0021] 因此,详细描述的一方面提供一种封闭式压缩机,该封闭式压缩机能够足够地确保缸体和叶片之间的接触面积,同时保持入口的面积,以抑制缸体和叶片之间的局部磨损。

[0022] 详细描述的另一方面的方面提供一种封闭式压缩机,该封闭式压缩机能够在吸入开始时间确保吸入面积,以防止抽吸开始时间被延迟。

[0023] 详细描述的另一方面的方面提供一种封闭式压缩机,该封闭式压缩机能够防止向后推迟吸入完成时间以防止缩短压缩周期。

[0024] 为了实现这些和其他优点,根据本说明书的目的,如这里体现并广泛描述地,封闭式压缩机包括:缸体;多个轴承,设置在缸体的上侧和下侧;滚子,可旋转地设置在压缩空间中;至少一个叶片,插入到辊子中并一起旋转,当辊子旋转时在缸体的内周方向上抽出,使得密封表面分离成邻接在缸体的内周表面上的多个压缩室,其中,与压缩空间连通的入口在与叶片被抽出的方向垂直的方向上形成。

[0025] 这里,在多个轴承中,入口可以形成在至少一个轴承上。

[0026] 另外,在多个轴承中,入口可以形成在至少一个轴承上,并且出口可以形成在其他轴承上。

[0027] 另外,缸体的内周表面和叶片的密封表面之间的最小轴向接触长度可以形成为缸体的轴向高度的1/2倍或更大。

[0028] 另外,为了实现这些和其他优点,根据本说明书的目的,如这里体现并广泛描述地,封闭式压缩机包括:壳体;缸体,固定联接到壳体的内部空间并具有形成压缩空间的内周表面;第一轴承和第二轴承,设置在缸体的上侧和下侧上并与缸体一起形成压缩空间;滚子,设置为相对于缸体的内周表面偏心并且当旋转时使压缩空间的体积变化;叶片,插入到滚子中以与滚子一起旋转,并且当滚子旋转时朝向缸体的内周表面抽出以将压缩空间划分为多个压缩室,其中,与压缩空间连通的入口形成在第一轴承或第二轴承中,穿过壳体的制冷剂吸入管插入到入口以联接到入口。

[0029] 这里,中间板可以设置在第一轴承和第二轴承中的其中形成有入口的轴承和缸体之间,使入口和压缩空间彼此连通的吸入通路可以形成在中间板中。

[0030] 另外,基于通过滚子的在旋转方向上的中心的径向中心线,吸入通路的两个截面积不同,吸入通路的位于基于滚子的旋转方向的上游侧的截面积可以更大。

[0031] 另外,吸入通路可以形成为具有长轴和短轴的形状。

[0032] 这里,入口的出口可以形成在压缩空间的范围的外部,使得入口和压缩空间彼此连通的吸入通路可以形成在缸体的内周表面上。

[0033] 另外,吸入通路可以形成在缸体的内周表面的边缘处。

[0034] 另外,吸入通路的基于径向中心线在周向上的两个截面积可以形成为不同,吸入通路的位于基于滚子的旋转方向的上游侧的截面积可以形成为更大。

[0035] 另外,吸入通路可以呈具有长轴和短轴的形状。

[0036] 另外,吸入通路可以形成为与入口的形状不同的形状。

[0037] 另外,吸入通路的截面积可以小于或等于入口的截面积。

[0038] 另外,缸体的内周表面可以呈椭圆形形状。

[0039] 另外,包括定子和转子的电机部还可以设置在壳体的内部空间中,电机部的转子和滚子可以通过旋转轴连接,油通路可以形成在旋转轴中,其中插入有叶片的多个叶片槽可以形成在滚子中,背压孔可以形成在所述多个叶片槽的内端中,使背压孔与旋转轴的油通路连通的至少一个背压室可以形成在旋转轴中。

[0040] 另外,为了实现这些和其他优点,根据本说明书的目的,如这里体现并广泛描述地,封闭式压缩机包括:缸体,具有形成压缩空间的内周表面;第一轴承和第二轴承,设置在缸体的上侧和下侧,与缸体一起形成压缩空间,并且具有与压缩空间连通的入口;滚子,设置为相对于缸体的内周表面偏心并且当旋转时使压缩空间的体积变化;叶片,插入到滚子中以与滚子一起旋转,并且当滚子旋转时朝向缸体的内周表面抽出以将压缩空间划分为多个压缩室;中间板,设置在形成有入口的轴承和缸体之间,并且具有使入口和压缩空间彼此连通的吸入通路。

[0041] 这里,基于吸入通路的圆周中心,吸入通路的吸入开始的一侧的截面积可以大于或等于相对侧的截面积。

[0042] 另外,为了实现这些和其他优点,根据本说明书的目的,如这里体现并广泛描述地,封闭式压缩机包括:缸体,具有形成压缩空间的内周表面;第一轴承和第二轴承,设置在缸体的上侧和下侧并与缸体一起形成压缩空间;滚子,设置为相对于缸体的内周表面偏心

并且当旋转时使压缩空间的体积变化；叶片，插入到滚子中以与滚子一起旋转，并且当滚子旋转时朝向缸体的内周表面抽出以将压缩空间划分为多个压缩室，其中，将制冷剂引导到压缩空间的入口设置在叶片的轴向方向上。

[0043] 通过下文给出的详细描述，本申请的进一步适用范围将变得更加明显。然而，应理解的是，详细描述和具体示例虽然表明了公开的优选实施例，但是仅以说明的方式给出，因为在公开的精神和范围内的各种改变和修改通过详细描述对于本领域技术人员来说将变得明显。

[0044] 发明的有益效果

[0045] 在根据本发明的叶片旋转式压缩机中，入口不形成在缸体中，而是形成在设置在缸体的上下两侧的轴承上，从而可以充分确保缸体和叶片之间的接触面积，同时保持入口的面积，由此可以抑制缸体和叶片之间的局部磨损。

[0046] 另外，由于入口形成在设置在缸体的上下两侧的轴承中或者形成在设置在轴承和缸体之间的单独构件中，因此可以通过任意改变入口的出口形状来形成宽的吸入开始侧，由此可以确保在吸入开始时间的吸入区域，以防止吸入开始时间延迟。

[0047] 另外，由于防止了吸入开始时间延迟，因此可以防止吸入完成时间延迟，从而防止压缩周期缩短。

附图说明

[0048] 附图示出了示例性实施例并且与描述一起用于解释公开的原理，附图被包括以提供对公开的进一步理解并且被并入本说明书且构成本说明书的一部分。

[0049] 在附图中：

[0050] 图1是示出传统的叶片旋转式压缩机的纵向剖视图；

[0051] 图2是沿图1中的线“V-V”截取的剖视图；

[0052] 图3是示出在当叶片通过图1中的入口的时间缸体和叶片之间的接触状态的剖视图；

[0053] 图4是示出根据本发明的叶片旋转式压缩机的纵向剖视图；

[0054] 图5是示出图4中的压缩部的放大纵向剖视图；

[0055] 图6是沿图5中的线“VI-VI”截取的剖视图；

[0056] 图7是沿图5中的线“VII-VII”截取的剖视图；

[0057] 图8A和图8B是示出图7中的吸入通路的放大示意图和示出在吸入开始时间的吸入区域的示意图；

[0058] 图9是沿图5中的线“VIII-VIII”截取的剖视图；

[0059] 图10是示出在当叶片通过图5中的入口的时间缸体和叶片之间的接触状态的剖视图；

[0060] 图11A是示出在根据本实施例的旋转式压缩机中形成入口的部分中的叶片接触力的曲线图，图11B和图11C是示出传统技术中和本实施例中的叶片的支撑长度和对于叶片的接触力的支撑长度之间的比较的曲线图，在传统技术中，入口形成在缸体的内周表面上，在本实施例中，入口形成在设置在根据本实施例的旋转式压缩机中的缸体的上下两侧的轴承处；

[0061] 图12和图13是示出根据图4的吸入通路的另一实施例的纵向剖视图。

具体实施方式

[0062] 现在将参照附图详细描述示例性实施例。为了参照附图简要描述起见，相同或等价的组件将用相同的附图标记提供，并且将不再重复其描述。

[0063] 在下文中，将基于附图中示出的实施例详细描述根据本发明的叶片旋转式压缩机。

[0064] 图4是示出根据本发明的叶片旋转式压缩机的纵向剖视图，图5是示出图4中的压缩部的放大纵向剖视图。

[0065] 如图4所示，在根据本发明的叶片旋转式压缩机中，电机部200安装在壳体100中，通过旋转轴250机械地连接的压缩部300安装在电机部200的一侧上。根据压缩机的安装方位，壳体100可以分为纵向或横向上的竖直型或水平型。竖直型是电机部和压缩部沿轴向方向设置在上侧和下侧的结构，水平型是电机部和压缩部设置在左侧和右侧的结构。

[0066] 电机部200用于提供压缩制冷剂的动力。电机部200包括定子210和转子220。

[0067] 定子210固定到壳体100的内部并可以通过诸如收缩匹配的方法安装在壳体100的内周表面上。

[0068] 转子220与定子210间隔开并位于定子210的内部。旋转轴250压配到转子220的中心，并且构成压缩部300的滚子340一体地形成在旋转轴250的端部中或组装到旋转轴250的端部。因此，当电力被施加到定子210时，由定子210和转子220之间形成的磁场产生的力使转子220旋转。当转子220旋转时，动力可以通过穿过转子220的中心的旋转轴250被传递到压缩部300。

[0069] 旋转轴250的一端压配到转子220，并且旋转轴250的另一端可旋转地结合到将稍后描述的主轴承310和副轴承320。滚子340一体地形成或联接到转子220的所述另一端并可旋转地联接到缸体330。

[0070] 第一油通路251沿轴向方向形成在旋转轴250的中心，第二油通路252形成在第一油通路251的中部以在径向方向上穿过第一油通路251。这使得沿第一油通路251运动的油的一部分沿第二油通路252运动以流入到背压孔343中。

[0071] 压缩部300包括主轴承310（在下文中，第一轴承）、副轴承320（在下文中，第二轴承）以及设置在第一轴承310和第二轴承320之间并具有压缩空间332的缸体330。

[0072] 如图5和图6所示，第一轴承310包括：第一板部分311，用于覆盖缸体330的一个侧面；第一轴容纳部分312，从第一板部分311的中心部分突出并支撑旋转轴250。第一板部分311的外周表面收缩配合（shrinkage fit, 热装）或焊接到壳体100的内周表面，制冷剂吸入管115被插入其中并连接的入口315形成在第一板部分311的内侧上。

[0073] 入口315具有朝向第一轴容纳部分312形成在第一板部分311的外周表面上的第一孔315a，以及从第一孔315a的内端穿过、朝向第一板部分311的下表面的第二孔315b。

[0074] 第一孔315a可以形成为具有圆形剖面形状，使得制冷剂吸入管115可以插入并连接到第一孔315a。然而，可以使用任何形状，只要制冷剂吸入管115可以连接即可。在另一方面，第二孔315b可以形成为具有与第一孔315a相同的圆形剖面形状，但是当设置有稍后描述的具有吸入通路362的中间板360时，第二孔315b可以具有与吸入通路362对应的形状。

[0075] 这里,由于入口315形成在缸体330的上侧上,入口315受到压缩空间332的径向长度影响。即,入口315应形成为等于或小于压缩空间332的径向长度。然而,由于压缩空间332的实际径向长度(缸体的内周表面331和滚子的外周表面341之间的距离)没有足够长于第一孔315a的内径,因此第二孔315b的内径应小于压缩空间的径向长度。

[0076] 然而,如果第二孔315b的内径形成为小于压缩空间332的径向长度,则入口315的出口截面积会减小而导致吸入损失。因此,为了在第一轴承310中形成入口315,同时充分确保入口315的出口截面积,优选的是,入口315的出口形成为在周向上的长的非圆形形状。

[0077] 另外,包括入口315的吸入通路可以仅形成在第一轴承310中。然而,在这种情况下,构成入口315的第一孔315a和第二孔315b的尺寸和形状应是不同的,因此第一轴承310会难以制造。因此,具有与入口315连通的吸入通路的中间板可以设置在第一轴承310和缸体330之间。

[0078] 例如,如图5至图8B所示,中间板360形成为具有轴孔361的环形形状,使得旋转轴250可以被可旋转地插入,吸入通路362形成在轴孔361的附近。吸入通路362形成在与入口315的第二孔315b连通的位置。

[0079] 吸入通路362可以形成为使得径向长度 L_2 短于周向长度 L_1 。具体地,考虑到进行吸入冲程,当滚子340和叶片350如在本实施例中那样沿周向运动时,优选的是,吸入开始侧的截面积大于或至少等于吸入完成侧的截面积。

[0080] 为此,如图8A所示,相对于通过其周向上的中心的径向中心线 CL_1 ,吸入通路362可以形成为使得上游侧的截面积 A_1 大于或至少等于下游侧的截面积 A_2 。

[0081] 因此,如图8B所示,在当叶片350开始通过吸入通道362的时间,即,在当对于对应的压缩室吸入冲程开始的时间(吸入开始时间),充分地确保了吸入面积 A_3 ,由此防止吸入开始时间被延迟,而是可以被提前。另外,防止吸入完成时间被延迟或使吸入完成时间被提前用以延长压缩循环以抑制过度压缩。

[0082] 另外,由于入口315没有形成为穿透稍后描述的缸体330的内周表面,因此叶片350接触缸体330的内周表面的区域可以保持相同。因此,防止缸体330和叶片350之间的接触表面部分磨损,并且可以预先防止压缩室之间的制冷剂泄漏。

[0083] 同时,根据本实施例的缸体330的内周表面形成为椭圆形形状而不是圆形形状。缸体330可以形成为具有一对长轴和短轴的对称椭圆形形状,或者可以形成为具有多对长轴和短轴的不对称椭圆形形状。不对称椭圆缸体通常被称为混合式缸体,并且该实施例涉及应用混合式缸体的叶片旋转式压缩机。

[0084] 如图4和图9所示,根据本实施例的缸体330的外周表面可以形成为圆形形状,但是当不具有圆形形状时,它可以是固定到壳体100的内周表面的形状。当然,优选的是,第一轴承310或第二轴承320固定到壳体100的内周表面,并且缸体330螺栓连接到固定到壳体100的轴承,以抑制缸体330的变形。

[0085] 中空空间形成在缸体330的中心,以形成包括内周表面331的压缩空间332。中空空间由第一轴承(具体地,稍后描述的中间板)310和第二轴承320密封以形成压缩空间332。在压缩空间332中,稍后描述的滚子340可旋转地联接。

[0086] 缸体330的构成压缩空间332的内周表面331可以由多个环形成。例如,当通过缸体330的内周表面331和滚子340的外周表面341几乎彼此接触的点(在下文中,接触点)P以及

缸体330的中心 O_c 的线是第一中心线 L_1 时,基于第一中心线 L_1 ,一侧(图中的上侧)可以具有椭圆形形状并且另一侧(图中的下侧)可以具有圆形形状。

[0087] 当与第一中心线垂直并通过缸体330的中心 O_c 的线是第二中心线 L_2 时,缸体330的内周表面331可以形成为基于第二中心线相对于彼此对称。当然,右侧和左侧可以形成为相对于彼此不对称。

[0088] 出口335a和335b形成在周向上的基于缸体330的内周表面331和滚子340的外周表面341几乎彼此接触的点的一侧上。

[0089] 出口335a和335b间接连接到排出管130,排出管130与壳体100的内部空间110连通并连接到壳体100。因此,压缩的制冷剂通过出口335a和335b排放到壳体100的内部空间110中并被排放到排出管130。因此,壳体100的内部空间110被保持为高压状态,形成排出压力。

[0090] 另外,出口335a和335b设置有用于打开和关闭出口335a和335b的排出阀336a和336b。排出阀336a和336b可以是簧片型阀,其中一端被固定且另一端形成自由端。然而,除了簧片型阀之外,排出阀336a和336b可以根据需要而不同地应用,诸如活塞阀等。

[0091] 当排出阀336a和336b是簧片型阀时,阀凹槽337a和337b形成在缸体330的外周表面上,从而可以安装排出阀336a和336b。因此,出口335a和335b的长度被最小化以减少死体积。阀凹槽337a和337b可以形成为三角形形状,以确保平坦的阀座表面,如图9所示。

[0092] 在另一方面,沿压缩路径(压缩行进方向)形成多个出口335a和335b。为方便起见,在多个出口335a和335b中,相对于压缩路径位于上游侧的出口被称为副出口(或第一出口)335a,并且位于下游侧的出口被称为主出口(或第二出口)335b。

[0093] 然而,副出口不是必要组件,并且可以根据需要选择性地形成。例如,如果缸体330的内周表面331形成为具有长的压缩周期以适当地减少制冷剂的过度压缩,如稍后描述的本实施例中那样,则可以不形成副出口。然而,为了使压缩的制冷剂的过压缩量最小化,传统的副出口335a可以形成在主出口335b的前侧,即,相对于压缩行进方向在主出口335b的上游侧。

[0094] 此外,上述的滚子340可旋转地设置在缸体330的压缩空间332中。滚子340的外周表面形成为圆形形状,旋转轴250一体地结合到滚子340的中心。因此,滚子340具有与旋转轴250的轴向中心匹配的中心 O_r ,并且基于滚子的中心 O_r 与旋转轴250一起旋转。

[0095] 另外,滚子的中心 O_r 相对于缸体330的中心 O_c (即,缸体330的内部空间的中心)偏心,使得滚子340的外周表面341的一侧几乎与缸体330的内周表面接触。这里,当缸体330的滚子340的一侧几乎与其接触的点接触点P时,接触点P可以是穿过缸体330的中心的中心线 L_1 与构成缸体330的内周表面331的椭圆曲线的短轴对应的位置。

[0096] 滚子340具有在其外周表面341上沿周向形成在适当位置的叶片槽342,使得油(或制冷剂)被引入以在缸体330的内周表面的方向上按压叶片351、352、353的背压孔343可以形成在每个叶片槽342的内端上。

[0097] 上背压室C1和下背压室C2可以分别形成在背压孔343的上侧和下侧上,以将油供应到背压孔343。

[0098] 背压室C1和C2通过滚子340的上侧和下侧、第一轴承310和与其对应的第二轴承320以及旋转轴250的外周表面形成。然而,当中间板360安装在第一轴承310和缸体330之间时,如本实施例中,上背压室C1可以通过第一轴承310、中间板360和滚子340的上表面形成。

[0099] 背压室C1和C2可以独立地与旋转轴250的第二油通路252连通,但是多个背压孔343可以通过一个背压室C1或C2一起与第二油通路252连通。

[0100] 参照叶片351、352、353,当相对于压缩行进方向最靠近接触点P的叶片是第一叶片351并且第二叶片352和第三叶片353跟随时,第一叶片351和第二叶片352、第二叶片352和第三叶片353以及第三叶片353和第一叶片351彼此间隔相同的圆周角。

[0101] 因此,当由第一叶片351和第二叶片352形成的压缩室是第一压缩室333a,由第二叶片352和第三叶片353形成的压缩室是第二压缩室333b,并且由第三叶片353和第一叶片351形成的压缩室是第三压缩室333c时,所有压缩室333a、333b和333c在相同的曲柄角处具有相同的体积。

[0102] 叶片351、352和353形成为基本上长方体形状。这里,在叶片的纵向方向上的两端中,叶片的接触缸体330的内周表面331的表面被称为叶片的密封表面355a,与背压孔343相对的表面被称为背压表面355b。

[0103] 叶片351、352和353的密封表面355a可以具有弯曲形状以与缸体330的内周表面331线接触,并且叶片351、352和353的背压表面355b可以形成为平坦的,以便插入背压孔343中以均匀地接收背压。

[0104] 在如上所述的装配有混合式缸体的叶片旋转式压缩机中,电力被施加到电机部200,因此电机部200的转子220和联接到转子220的旋转轴250旋转,滚子340与旋转轴250一起旋转。

[0105] 然后,叶片351、352和353通过滚子340的旋转产生的离心力 F_c 以及形成在叶片351、352和353的第一背压表面355b上的背压从滚子340中抽出,使得叶片351、352和353的密封表面355a与缸体330的内周表面331接触。

[0106] 缸体330的压缩空间332通过多个叶片351、352和353形成与叶片351、352和353的数量一样多的压缩室333a、333b和333c。当压缩室333a、333b和333c根据滚子340的旋转而运动时,其体积通过缸体330的内周表面331的形状和滚子340的偏心而变化,并且填充在压缩室333a、333b和333c中的制冷剂沿着滚子340以及叶片351、352和353运动以被吸入、压缩和排出,并且重复该顺序过程。

[0107] 这将在下面更详细地描述。

[0108] 即,基于第一压缩室333a,直到第一叶片351通过吸入通路362并且第二叶片352达到吸入完成时间,第一压缩室333a的体积连续增大,因此制冷剂连续地从入口315流到第一压缩室333a。

[0109] 接下来,当第二叶片352达到吸入完成时间(或压缩开始角度)时,第一压缩室333a被密封并与滚子340一起朝向出口运动。在该过程中,第一压缩室333a的体积连续减小,并且第一压缩室333a中的制冷剂逐渐被压缩。

[0110] 接下来,当第一叶片351通过第一出口335a并且第二叶片352没有到达第一出口335a时,第一压缩室333a与第一出口335a连通并且第一排出阀336a通过第一压缩室333a的压力打开。然后,第一压缩室333a中的制冷剂的一部分通过第一出口335a被排放到壳体100的内部空间110中并且第一压缩室333a的压力降低到预定压力。当然,在不存在第一出口335a的情况下,第一压缩室333a中的制冷剂没有被排出并且进一步地朝向作为主出口的第二出口335b运动。

[0111] 接下来,当第一叶片351通过第二出口335b并且第二叶片352达到排出开口角度时,第二排出阀336b通过第一压缩室333a的压力打开,并且第一压缩室333a中的制冷剂通过第二出口336b被排放到壳体100的内部空间110中。

[0112] 在第二叶片352和第三叶片353之间的第二压缩室333b以及第三叶片353和第一叶片351之间的第三压缩室333b中重复上述顺序过程,因此,在根据本实施例的叶片旋转式压缩机中,滚子340每转一圈进行三次排出(当包括从第一出口排出时进行六次排出)。

[0113] 在另一方面,当入口(即,吸入通路)的出口形成在设置在缸体上侧的中间板(或第一轴承)360上而未形成在缸体的内周表面上时,如在本实施例中,相对于缸体330的叶片的支撑长度 L_3 在缸体330的大部分内周表面331上保持相同,除了形成出口的部分之外,如图10所示。即,叶片的支撑长度 L_3 保持基本上等于缸体的高度 H 。因此,叶片的对于接触力的支撑长度也可以在大多数部分中保持基本相同。

[0114] 即使第一出口335a和第二出口335b形成在缸体330的内周表面331上,这些出口的轴向高度也是缸体的轴向高度 H 的 $1/2$ 或更小,因此,当叶片通过出口时,叶片351和缸体330之间的支撑长度 L_3 可以通过叶片351的轴向长度的 $1/2$ 或更多来确保。另外,在形成出口的部分中,由于压缩室的压力高,因此叶片351被气体排斥力推向滚子,使得叶片351和缸体330之间的接触力减小以降低磨损的可能性。

[0115] 因此,可以预先防止如下的现象:在叶片的接触力高的部分中,即,在吸入部分中,叶片局部地粘附到缸体,因此缸体和叶片之间的接触表面部分磨损,并且由于缸体和叶片之间的接触表面没有被部分磨损,因此可以有效地抑制压缩室之间的制冷剂的泄漏。

[0116] 图11A是示出在根据本实施例的旋转式压缩机中形成入口的部分中的叶片接触力的曲线图。图11B和图11C是示出传统技术中和本实施例中的叶片的支撑长度和对于叶片的接触力的支撑长度之间的比较的曲线图,在传统技术中,入口形成在缸体的内周表面上,在本实施例中,入口形成在设置在根据本实施例的旋转式压缩机中的缸体的上下两侧的轴承处。

[0117] 参照这些图,当如现有技术那样在缸体的内周表面上形成入口时,叶片的支撑长度(mm)在约 20° 至 50° 附近(在该处,进行吸入冲程)急剧下降。然而,当如本实施例中那样在位于缸体上侧的构件中形成入口(或吸入通路)时,叶片的支撑长度(mm)和对于叶片的接触力的支撑长度(N/mm)在包括进行吸入冲程的部分的大多数部分中保持恒定。

[0118] 这是因为本实施例的吸入通路没有形成在缸体330的内周表面331上,使得叶片351的接触面积在大部分区域上保持恒定,同时,吸入通路形成朝向吸入开始时间附近更宽,以确保足够的吸入区域。然而,当如现有技术那样入口形成为圆形形状并且形成在缸体的内周表面上时,缸体和叶片之间的接触面积减小了入口的面积。因此,进行吸入冲程的叶片的支撑长度和对于接触力的支撑长度必然会急剧变化。另外,在现有技术中,由于不能充分确保在吸入开始时间的吸入区域,因此吸入开始时间和吸入完成时间都被延迟,使得吸入损失和压缩损失增加而降低压缩机性能。

[0119] 同时,根据本发明的封闭式压缩机中的吸入通路的另外的实施例如下。

[0120] 即,在上述实施例中,具有吸入通路的中间板设置在第一轴承和缸体之间。然而,在本实施例中,中间板被去除,并且吸入通路代替地形成在缸体的内周边缘处。

[0121] 例如,如图12所示,入口315形成在第一轴承310中(这在第二轴承的情况下相同),

使得第一轴承的入口315和压缩空间332彼此连通的吸入通路334可以形成在缸体330的内周表面331的边缘处。

[0122] 在这种情况下,入口315的第二孔315b可以形成在压缩空间332的外部,只要其与吸入通路334连通即可。

[0123] 另外,在这种情况下,如上述实施例中那样,吸入通路334形成为在周向上是长的,并且相对于径向中心线的吸入上游侧的截面积可以大于下游侧的截面积。

[0124] 由于在如上所述的根据本实施例的叶片型旋转式压缩机中入口形成在第一轴承或第二轴承中而不是形成在缸体中,因此防止了当叶片通过入口时叶片和缸体由于施加的集中载荷而磨损。将省略其详细描述。然而,在该实施例中,由于吸入通路形成在缸体的内周表面处,因此与上述实施例相比,吸入冲程中的叶片的接触面积可以稍微减小。然而,与现有技术相比,它可以显著改善。

[0125] 此外,根据本发明的叶片型旋转式压缩机的另外的实施例如下。

[0126] 即,在上述实施例中,出口形成在缸体的内周表面上,但是在本实施例中,出口321形成在另外的轴承(即,第二轴承320)中。

[0127] 在这种情况下,排出盖370设置在第二轴承320中,排出通路F(未示出)可以形成为在排出盖370的内部空间371中与壳体100的上内部空间110连通。

[0128] 在这种情况下,由于出口321没有形成在缸体330的内周表面上,而是形成在第二轴承320中,因此叶片350的密封表面和缸体330的内周表面之间的接触面积可以在缸体330的内周表面的整个部分均匀地形成。因此,在本实施例中,与上述实施例相比,可以更有效地抑制缸体和叶片之间的磨损。

[0129] 前述实施例和优点仅是示例性的,并且不应视为限制本公开。给出的教导可以容易地应用于其他类型的装置。该描述旨在说明,而不是限制权利要求的范围。许多替代、修改和变化对于本领域技术人员来说将是明显的。这里描述的示例性实施例的特征、结构、方法和其他特性可以以各种方式结合以获得另外的和/或替代的示例性实施例。

[0130] 由于给出的特征可以在不脱离其特性的情况下以若干种形式体现,因此还应该理解,除非另有说明,否则上述实施例不受前述描述的任何细节的限制,而是应当在如所附权利要求中限定的其范围内进行广泛的考虑,因此,落入权利要求的边界和界限(或者这些边界和界限的等同物)内的所有改变和修改因此都旨在被所附的权利要求所包含。

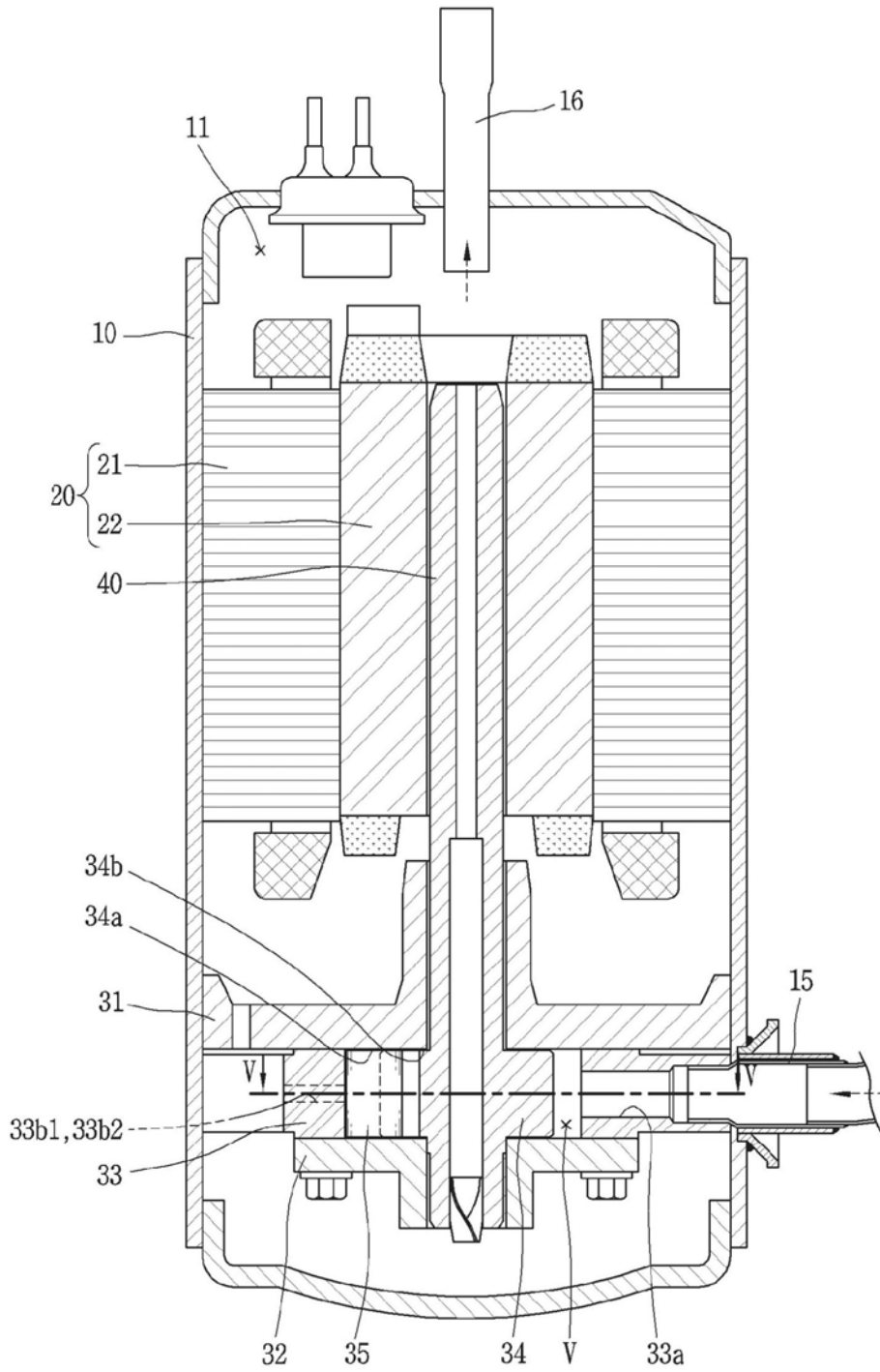


图1

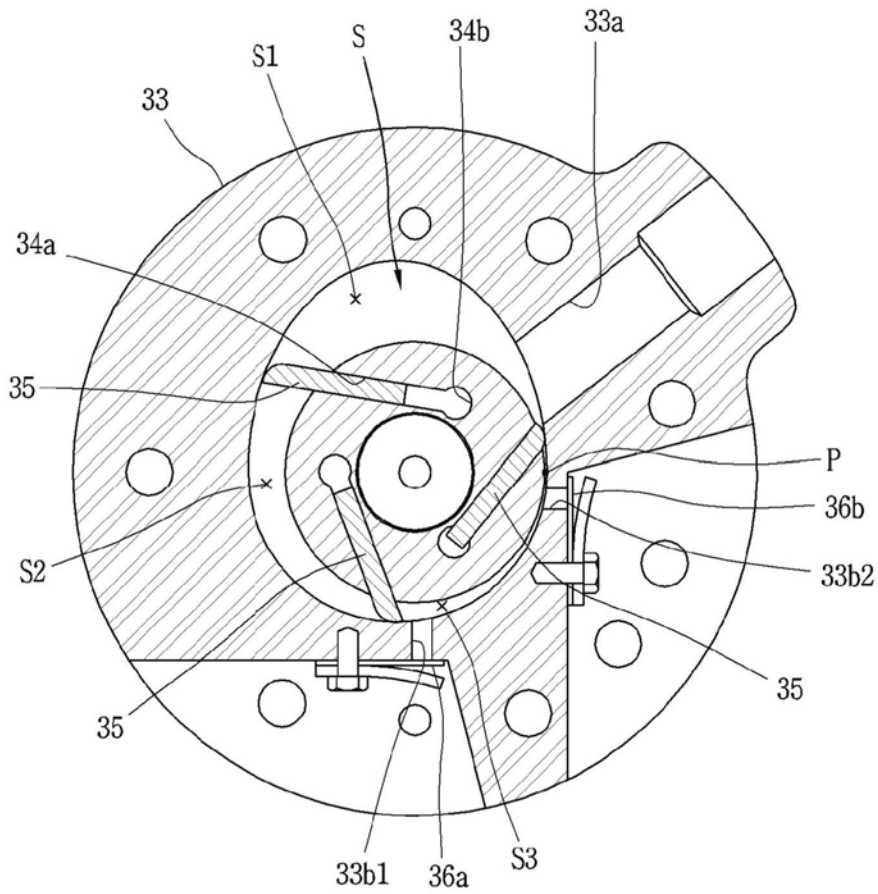


图2

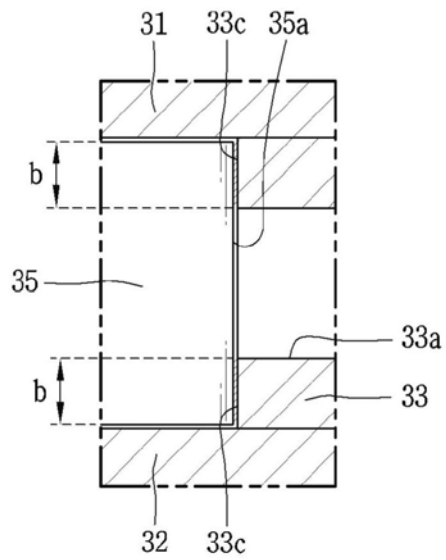


图3

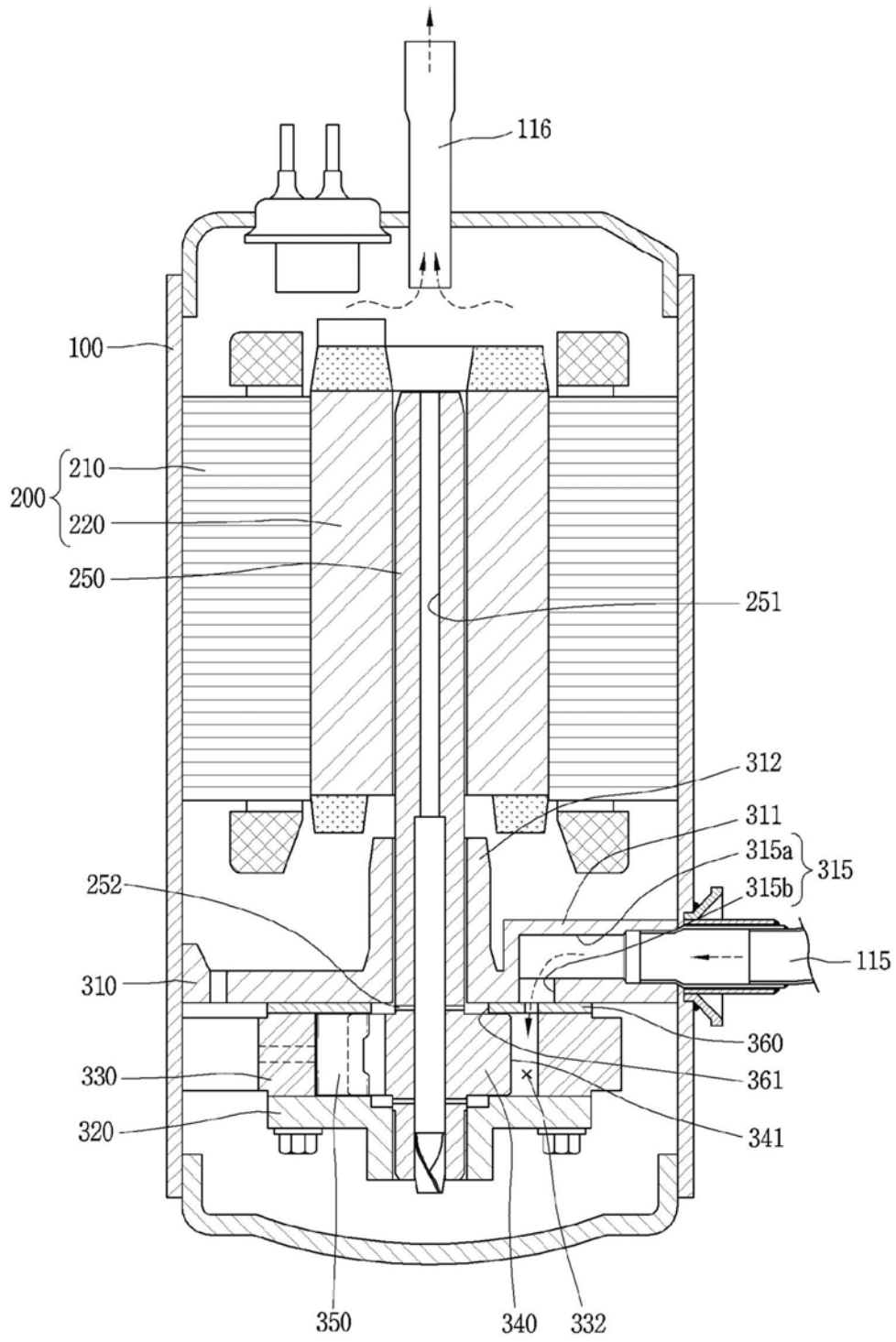


图4

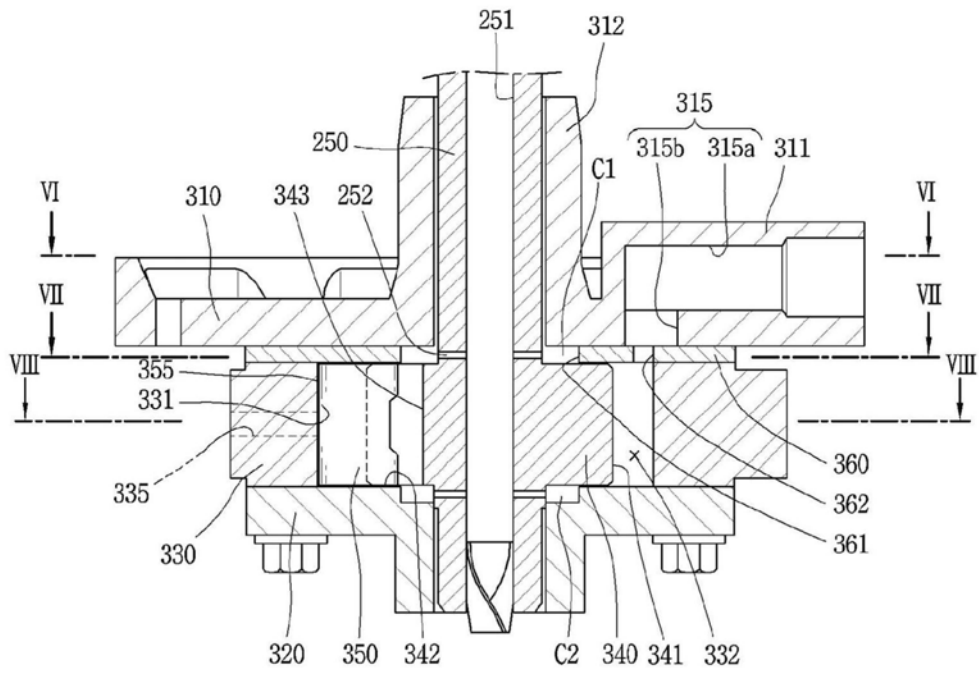


图5

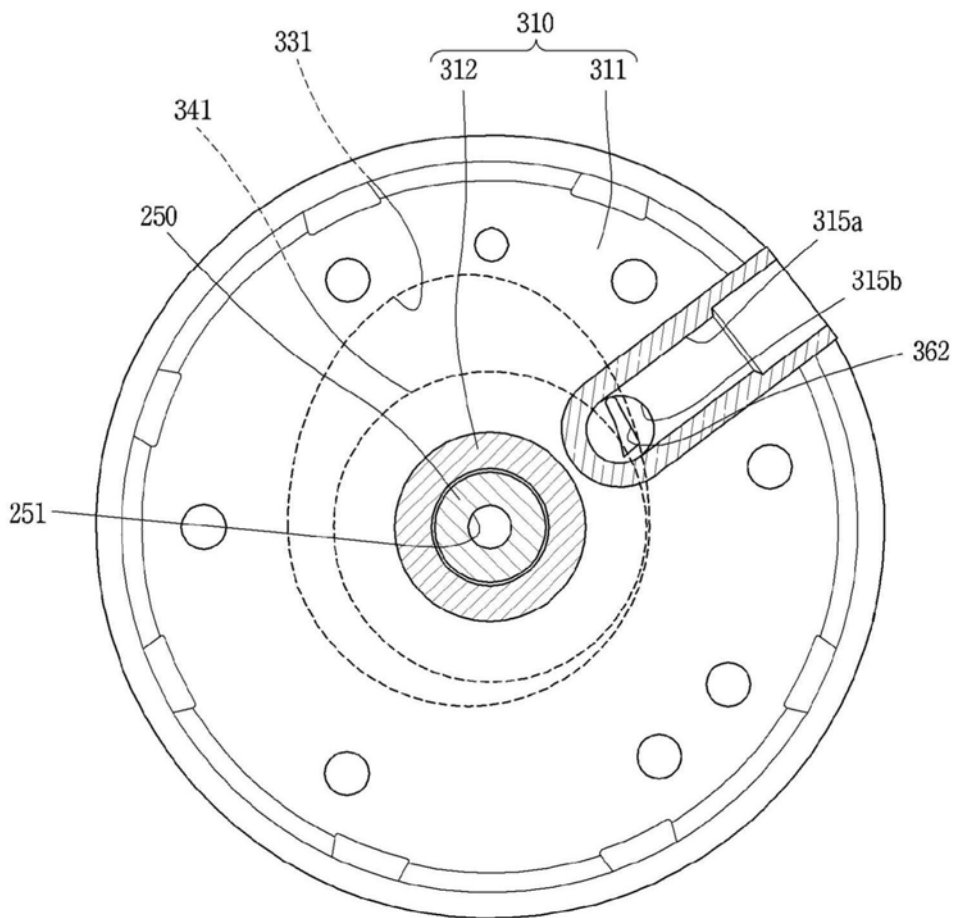


图6

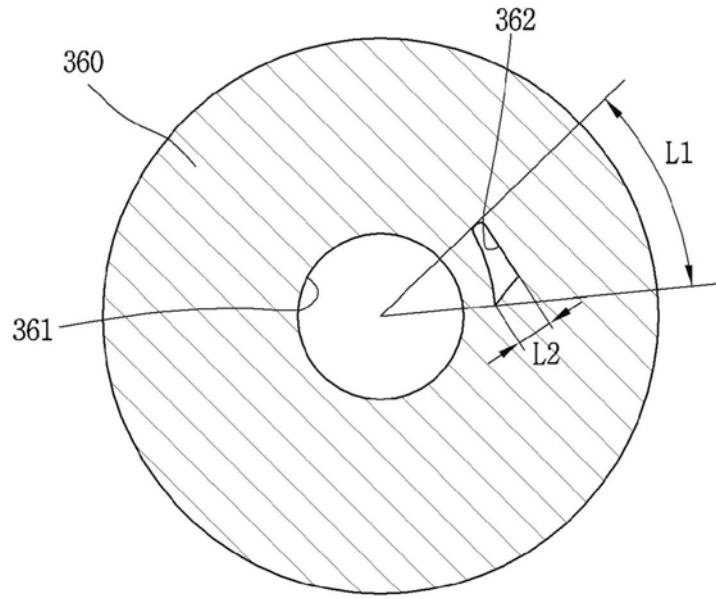


图7

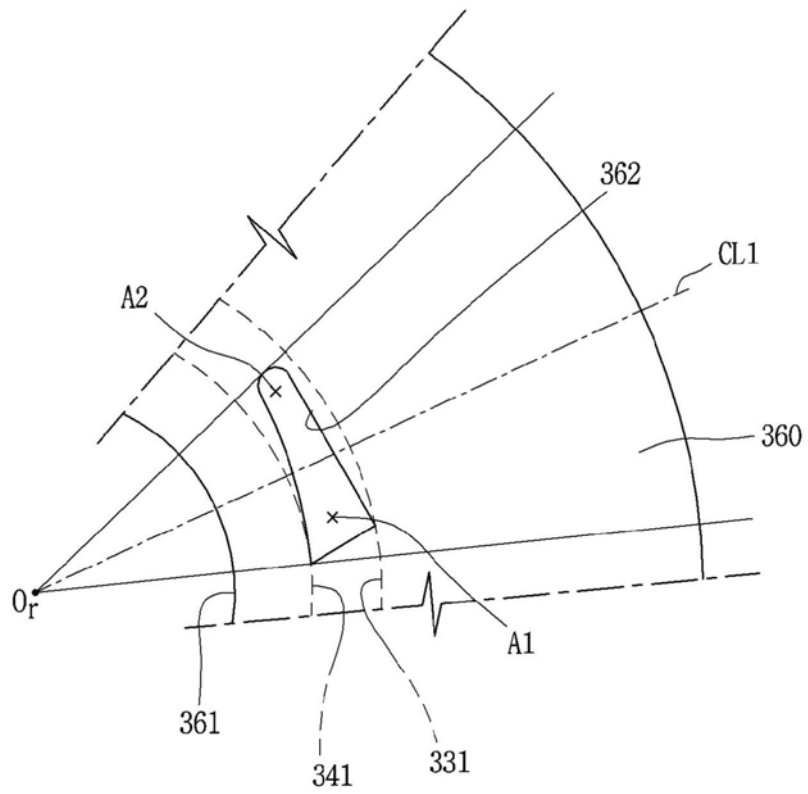


图8A

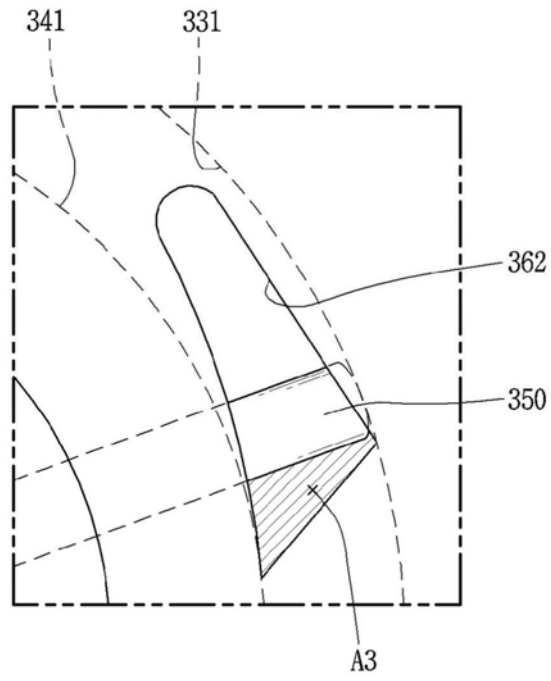


图8B

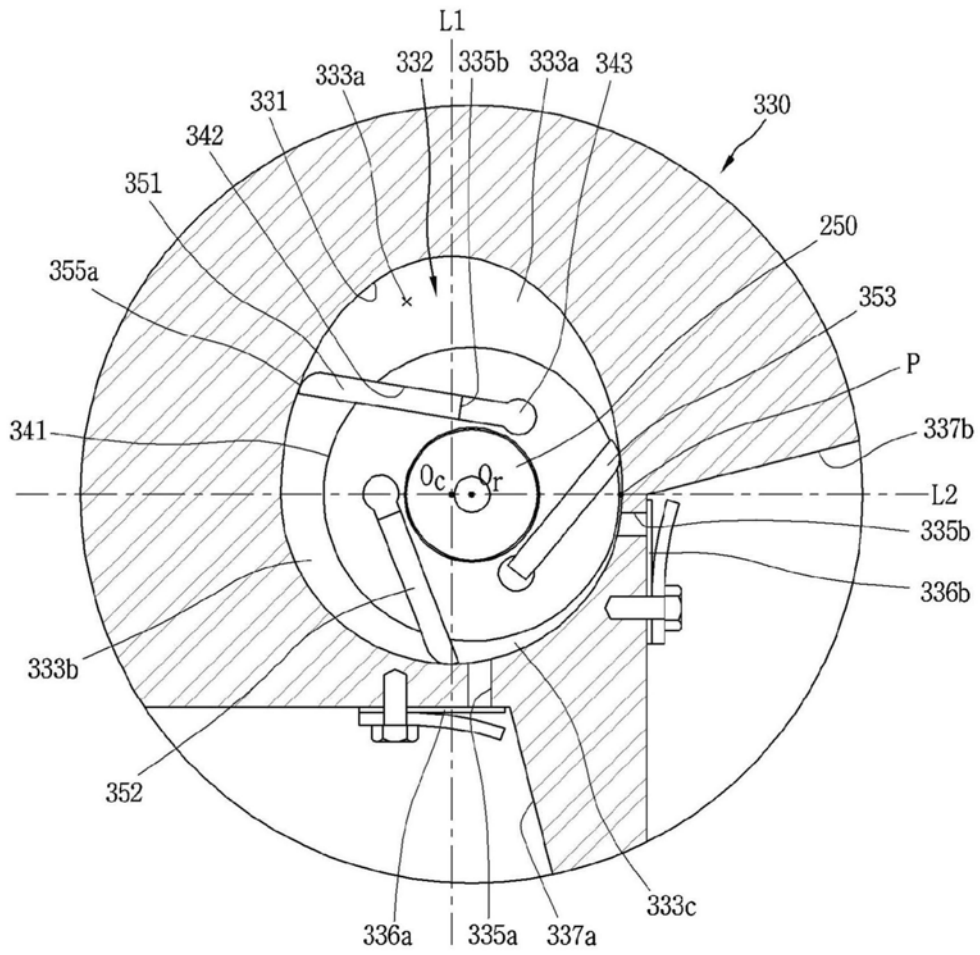


图9

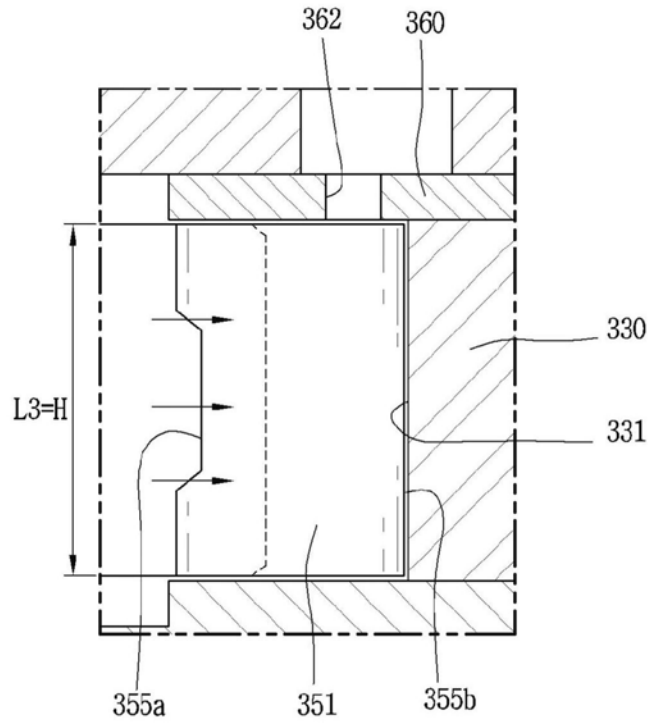


图10

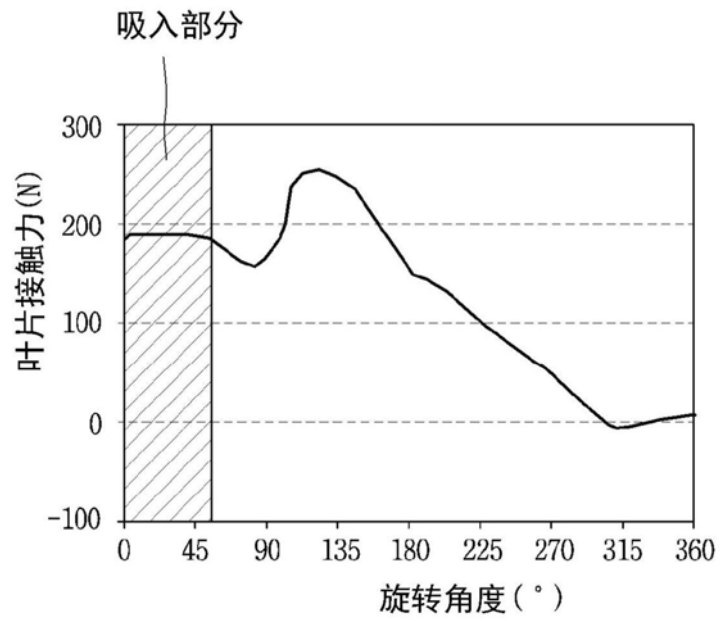


图11A

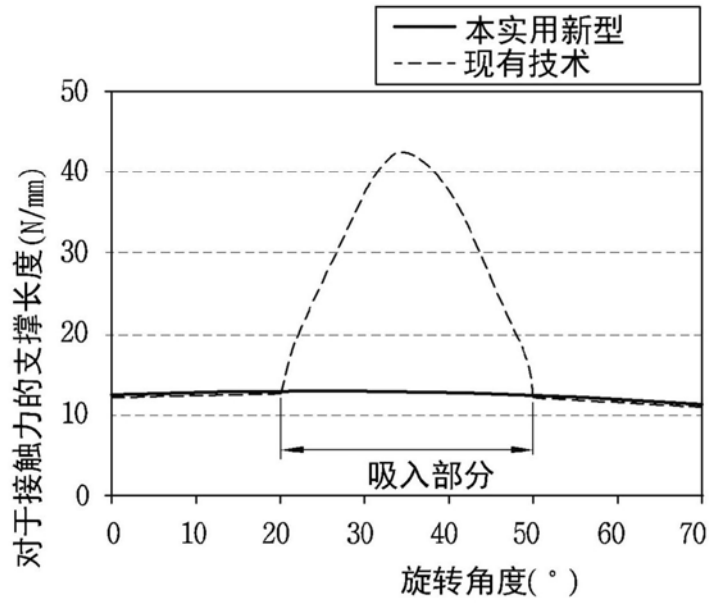


图11B

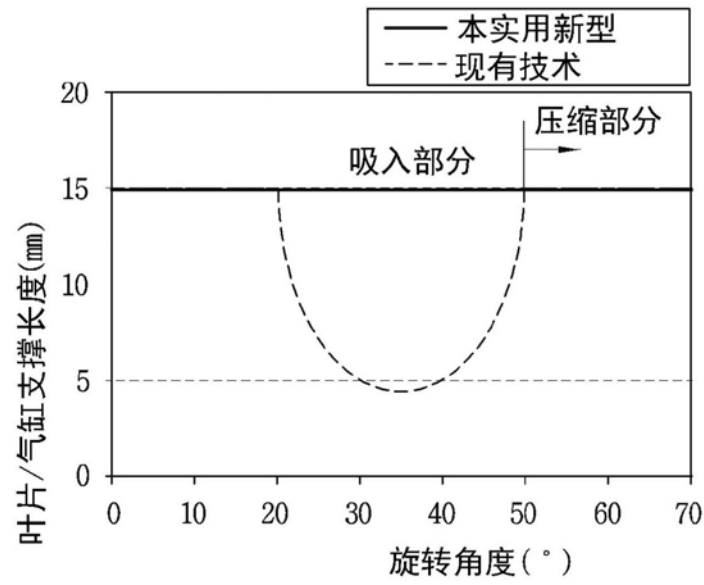


图11C

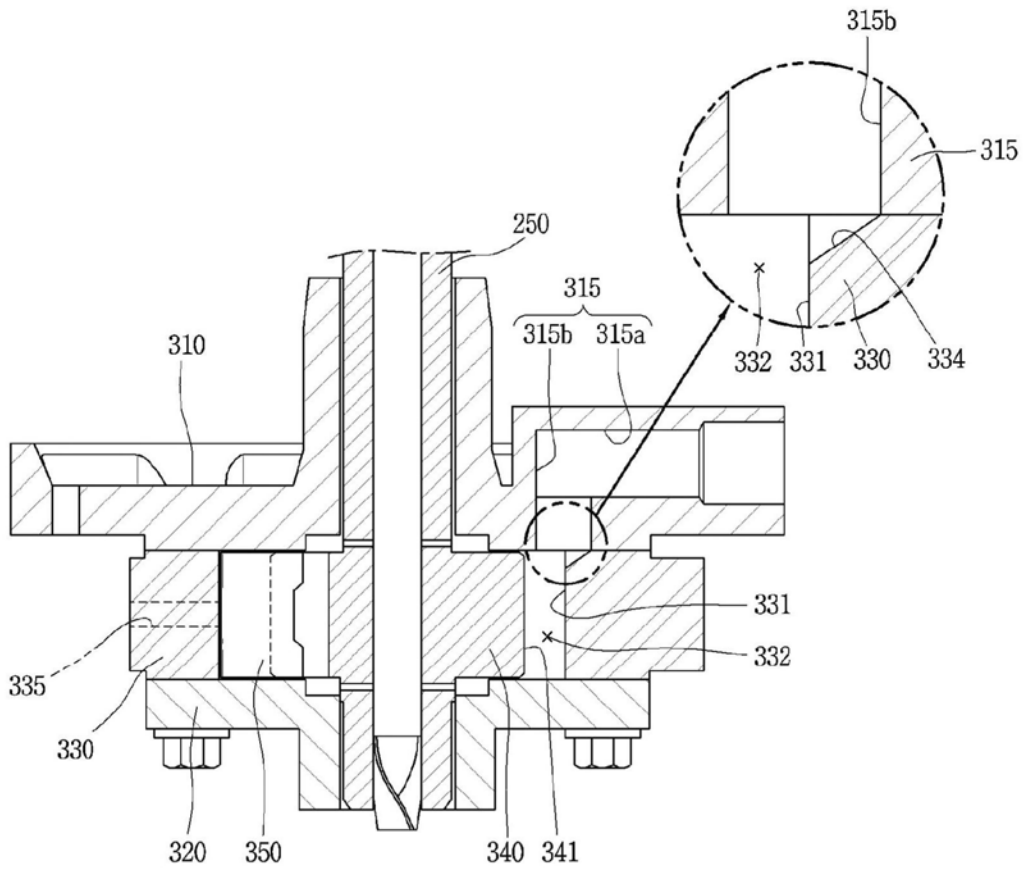


图12

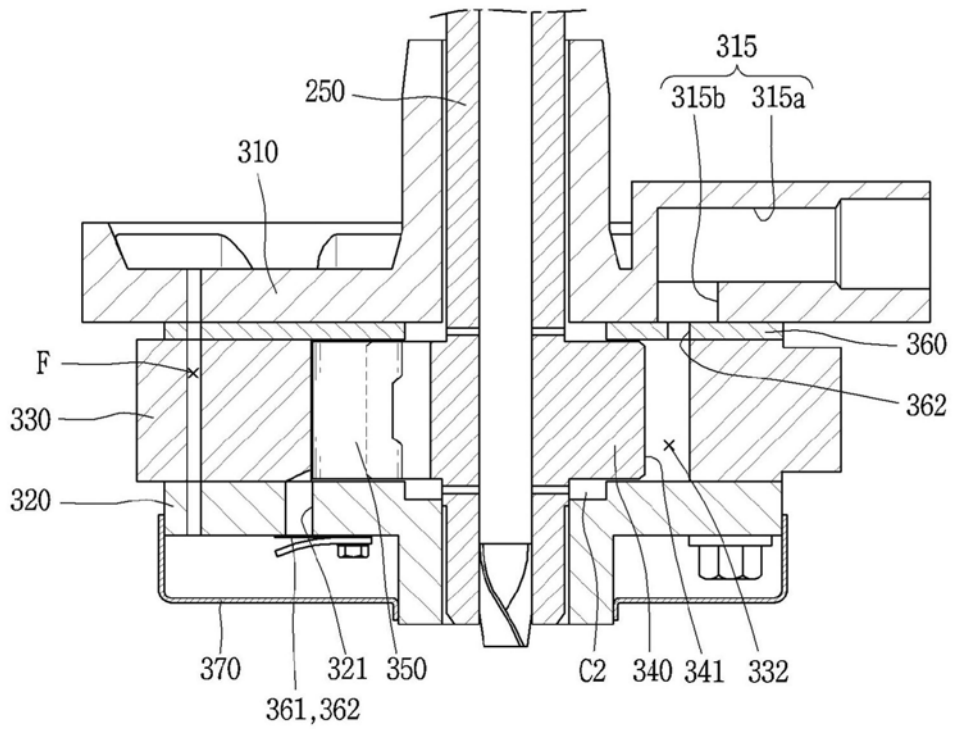


图13