



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113357146 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 202110849425.X

(22) 申请日 2020.10.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113357146 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(30) 优先权数据
2019-194858 2019.10.28 JP

(62) 分案原申请数据
202080006096.6 2020.10.22

(73) 专利权人 奥利安机械股份有限公司
地址 日本长野县
专利权人 好利旺机械(上海)有限公司

(72) 发明人 小出智之 丸山惠一 小林和也

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 丁文蕴 杜嘉璐

(51) Int.Cl.
F04C 18/14 (2006.01)
F04C 25/02 (2006.01)
F04C 29/00 (2006.01)
F04C 29/12 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 1299434 A, 2001.06.13
CN 102242709 A, 2011.11.16
JP 2011196249 A, 2011.10.06
EP 0502684 A1, 1992.09.09

审查员 陈朝波

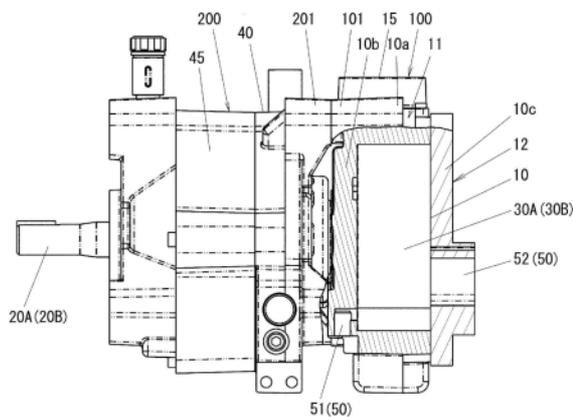
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

爪泵

(57) 摘要

提供一种爪泵,即使在作为真空泵而在真空度高的范围中使用的情况下也能够防止泵室过热并能够进一步提高泵效率。具备由缸体部(10a)、一端壁部(10b)及另一端壁部(10c)形成的泵室(10)、两个旋转轴(20A、20B)、以压缩吸入的气体并能够排出的方式形成有钩形的爪部的两个转子(30A、30B)、在一端壁部与另一端壁部中的至少某一部位且在面向泵室内压缩气体的部位的位置上开口而设置的排气侧开口部(50),该排气侧开口部通过在气体的压缩比最大化的前级与泵室的外部连通的前级通气口(51)、以包括气体的压缩比相比于上述前级最大化的阶段而向泵室的外部进行排气的方式连通的后级排气口(52)而设置。



1. 一种爪泵,以形成使两个圆的一部分重合的剖面形状的泵室的方式具备缸体部、设置于该缸体部的一端面的一端壁部以及设置于该缸体部的另一端面的另一端壁部,

该爪泵具备:

在上述泵室内平行地配置且以相同速度向相反方向旋转的两个旋转轴;

两个转子,其分别设置于该两个旋转轴上且配置于上述泵室内,以在相互非接触状态下旋转并压缩吸入的空气并能够排气的方式形成有钩形的爪部;以及

排气侧开口部,其在上述一端壁部与上述另一端壁部的至少任一部位且在面向上述泵室内的通过上述两个转子的上述爪部彼此压缩气体的部位的位置开口而设置,

该爪泵的特征在于,

上述排气侧开口部通过前级通气口和后级排气口设置,该前级通气口在气体的压缩比由于上述两个转子的上述爪部彼此而最大化的前级与上述泵室的外部连通,该后级排气口以在包括气体的压缩比由于上述两个转子的上述爪部彼此而相比于上述前级最大化的阶段向上述泵室的外部排气的方式连通,

设置为,在上述后级排气口与上述泵室的外部连通而气体的压缩比最大化的阶段,上述前级通气口被上述转子关闭。

2. 根据权利要求1所述的爪泵,其特征在于,

上述前级通气口设置于上述一端壁部,上述后级排气口设置于上述另一端壁部。

3. 根据权利要求2所述的爪泵,其特征在于,

关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以两者不重合的方式被分割的方式。

4. 根据权利要求2所述的爪泵,其特征在于,

关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者分割假想的一个上述排气侧开口部而形成的方式。

5. 根据权利要求2所述的爪泵,其特征在于,

关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者在上述后级排气口的压缩比低的一部分重合的方式。

6. 根据权利要求2所述的爪泵,其特征在于,

关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以形成两者的压缩比低的一侧的口缘的边界线一致的形状重合的方式。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的爪泵,其特征在于,

上述两个转子分别配置于上述两个旋转轴的一端且被支撑为悬臂状态,上述一端壁部位于支撑上述两个旋转轴的轴承部侧。

8. 根据权利要求1所述的爪泵,其特征在于,

关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以两者不重合的方式被分割的方式,上述前级通气口与上述后级排气口两者设置于上述一端壁部与上述另一端壁部的某一个。

9. 根据权利要求8所述的爪泵,其特征在于,

上述两个转子配置于上述两个旋转轴的一端且被支撑为悬臂状态,上述前级通气口与

上述后级排气口两者设置于位于与上述一端壁部相反侧的上述另一端壁部,该一端壁部位于支撑上述两个旋转轴的轴承部侧。

爪泵

[0001] 本申请为分案申请;其母案的申请号为“2020800060966”,发明名称为“爪泵”。

技术领域

[0002] 本发明涉及具备使两个圆的一部分重合的剖面形状的泵室、以压缩吸入的气体并能够排出的方式形成有钩形的爪部的两个转子的爪泵。

背景技术

[0003] 作为现有的爪泵,由本申请人提出了具备形成泵室的缸体、堵塞该缸体的一端面的一侧板以及堵塞该缸体的另一端面的另一侧板、以在缸体内平行地布置的方式配置并以相同的速度向相反方向旋转的两个旋转轴、一体地分别固定于该两个旋转轴上而配置于上述缸体内并以在相互非接触的状态下进行啮合压缩吸入的气体的方式形成钩形的爪部的两个转子、通过上述两个旋转轴而旋转驱动该两个转子的旋转驱动装置、连通于未能压缩上述缸体内的气体的泵室的部分的吸气口、以通过上述缸体的两端面从两侧排出压缩气体的方式在上述一侧板以及上述另一侧板的两方向压缩上述缸体内的气体的泵室的部分开口的排气口(参照专利文献1)的爪泵。

[0004] 根据该现有的爪泵,由于使吸气口的开口面积加倍而能够降低排气的通气阻力,因此能够提高排气效率。由此,能够提高泵性能,能起到进一步提高设计的自由度的这种效果。该效果在真空度低的区域中使用的情况下能更有效地显现。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2011-38476号公报(第一页、技术方案1)

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 爪泵所要解决的问题点在于作为真空泵在到达真空度为更接近绝对真空的值的真空度高的范围中使用的情况下泵室会过热而难以提高泵效率。即,在爪泵中,在真空度高的范围中使用的情况下,由于泵室内的压力比外部压力(例如大气压)降低,因此会存在排出的排气在排气口中逆流的情况。并且,该逆流的排气是通过在泵室内被压缩并被加热而排出的气体,因此原本为高温,在通过逆流而流入的泵室内再次被压缩而会再次被加热。其结果,泵室进一步过热。若泵室过热,则因热膨胀而旋转的转子彼此、该转子与形成泵室的缸体等的构成部件干涉,成为故障的原因。为了防止该情况,产生增大构成部件的相互间隔的必要性,无法提高泵性能。

[0010] 因此,本发明的目的在于提供一种即使作为真空泵而在真空度高的范围使用的情况下也能够防止泵室过热并能够提高泵效率的爪泵。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本发明为了实现上述目的而具备以下的结构。

[0013] 根据本发明的爪泵的一方式,以形成使两个圆的一部分重合的剖面形状的泵室的方式具备缸体部、设置于该缸体部的一端面的一端壁部及设置于该缸体部的另一端面的另一端壁部,具备在上述泵室内平行地配置且以相同速度向相反方向旋转的两个旋转轴、分别设置于该两个轴上而配置于上述泵室内并以在相互非接触状态下旋转而压缩吸入的空气并能够排气的方式形成有钩形的爪部的两个转子、在上述一端壁部与上述另一端壁部中至少某一部位且面向上述泵室内的压缩气体的部位的位置开口而设置的排气侧开口部,上述排气侧开口部通过在气体的压缩比通过上述两个转子的上述爪部彼此而最大化的前级与上述泵室的外部连通的前级通气口、以包括气体的压缩比通过上述两个转子的上述爪部彼此而相比于上述前级最大化的阶段而向上述泵室的外部排气的方式连通的后级排气口设置,以在上述后级排气口与上述泵室的外部连通而气体的压缩比最大化的阶段,上述前级通气口被上述转子关闭的方式设置。

[0014] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,上述前级通气口设置于上述一端壁部,上述后级排气口设置于上述另一端壁部。

[0015] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,上述两个转子分别配置于上述两个旋转轴的一端并被支撑为悬臂状态,上述一端壁部位于支撑上述两个旋转轴的轴承部的一侧。

[0016] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以两者不重合的方式被分割的方式。

[0017] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者分割假想的一个上述排气侧开口部而形成的方式。

[0018] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者在上述后级排气口的压缩比低侧的一部分重合的方式。

[0019] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以形成两者的压缩比低的一侧的口缘的边界线一致的形状重合的方式。

[0020] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,关于上述前级通气口与上述后级排气口在上述旋转轴的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者以不重合的方式被分割的方式,上述前级通气口与上述后级排气口两者设置于上述一端壁部与上述另一端壁部的某一个。

[0021] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,上述两个转子配置于上述两个旋转轴的一端并被支撑为悬臂状态,上述前级通气口与上述后级排气口两者设置于位于与位于支撑上述两个旋转轴的轴承部侧的上述一端壁部相反侧的上述另一端壁部。

[0022] 另外,根据本发明的爪泵的一方式,其特征在于,以在形成上述泵室的方式由缸体部以及分别设置于该缸体部的两端面的端壁部设置的泵室主体部与以设置有上述两个转子分别配置于上述两个旋转轴的一端并被支撑为悬臂状态的方式轴承支撑该两个旋转轴的轴承部的轴承主体部之间,以形成冷却用的间隙的方式设置为泵主体被分割的结构。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的爪泵,能够起到即使作为真空泵在真空度高的范围中使用的情况下也能够防止泵室过热并能够进一步提高泵效率的这种特别有利的效果。

附图说明

[0025] 图1是表示涉及本发明的爪泵的实施例的主要部分的剖视图。

[0026] 图2是表示涉及本发明的爪泵的实施例的整体外观的立体图。

[0027] 图3是表示涉及本发明的爪泵的实施例的主要部分的分解图。

[0028] 图4是表示形成泵室的部件(缸壳体以及侧板)的实施例的立体图。

[0029] 图5是从A箭头(参照图4)方向观察的侧板的主视图(a)与缸壳体的主视图(b)。

[0030] 图6是表示在旋转轴的轴向上重合被分割为前级通气口(实线)与后级排气口(虚线)的排气侧开口部的实施例的主视图。

[0031] 图7是表示旋转动作中的两个转子、前级通气口与后级通气口的位置关系的实施例的动作图(关于(a)、(b)、(c)的三个旋转位置的状态)。

[0032] 图8是表示排气侧开口部的分割型的实施例的说明图。

[0033] 图9是表示排气侧开口部的分割型的实施例的说明图。

[0034] 图10是表示排气侧开口部的重叠型的实施例的说明图。

[0035] 图11是表示排气侧开口部的边界一致型的实施例的说明图。

[0036] 图12是表示在侧板的一面上设置分割的排气侧开口部(前级通气口以及后级排气口)的实施例的立体图。

[0037] 图13是包括表示涉及本发明的爪泵的冷却风流路的实施例的剖面的侧视图。

[0038] 图14是包括表示涉及本发明的爪泵的实施例的主要部分的剖面的立体图。

具体实施方式

[0039] 以下,基于附图(图1~7)详细地说明涉及本发明的爪泵的实施例。

[0040] 如图1以及图3等所示,在涉及本发明的爪泵中,以形成使两个圆的一部分重合的截面形状的泵室10(参照13等)的方式具备缸体部10a、设置于该缸体部10a的一端面的一端壁部10b、及设置于该缸体部10a的另一端面的另一端壁部10c。

[0041] 另外,如图3等所示,两个旋转轴20A、20B以在泵室10内平行地配置、且以相同的速度向相反方向旋转的方式设置。在本实施方式中,在该两个旋转轴20A、20B上分别一体地固定齿轮21A(驱动侧齿轮)、21B(从动侧齿轮)而设置。该一对齿轮21A、21B在设置于轴承部主体部200的齿轮箱45内啮合。

[0042] 另外,如图3等所示,两个旋转轴20A、20B以在泵室10内平行地配置、用相同的速度向相反方向旋转的方式设置。本实施例中,在这两个旋转轴20A、20B中分别一体地固定齿轮21A(驱动侧齿轮)、21B(从动侧齿轮)而设置。其一对齿轮21A、21B在设置于轴承部主体部200上的变速箱45内啮合。

[0043] 另外,如图3等所示,两个转子30A、30B分别设置于两个旋转轴20A、20B且配置在泵室10内,以能够互相以非接触状态旋转而压缩吸入的气体并排出的方式形成钩形的爪部。

[0044] 另外,如各图所示,排气侧开口部50在一端壁部10b与另一端壁部10c的至少某一

部位且面向泵室10内的压缩气体的部位的位置上开口而设置。由此,构成作为双轴旋转泵的一种的爪泵。并且,15是吸气口,在泵室10内的面向未压缩气体的部位的位置(本实施例中形成缸体部10a的壁部)开口而设置。

[0045] 并且,在涉及本发明的爪泵中,排气侧开口部50通过前级通气口51和后级排气口52而设置,该前级通气口51在通过两个转子30A、30B的上述爪部彼此使气体的压缩比最大化的前级中与泵室10的外部连通,该后级排气口52以包括通过两个转子30A、30B的上述爪部彼此使气体的压缩比相比于上述前级最大化的阶段而向泵室10的外部排气的方式连通。并且,在本实施例中,所谓与泵室10的外部连通的状态为与作为外部气体的大气连通、开放的状态。

[0046] 根据涉及本发明的爪泵,即使在作为真空泵在到达真空度为更接近绝对真空的值的真空度高的范围中使用的情况下,也能够防止泵室过热,能够显著地提高泵效率。即,排气侧开口部50由分别开口地设置的前级通气口51和后级排气口52构成。因此,在高真空度中使用的情况下,在前级通气口51中吸入未过热的外部气体,在后级排气口52中能够减少如现有的排气的逆流,因此能够防止泵室过热。

[0047] 即,涉及本发明的爪泵在真空度为恒定以上的高范围中使用的情况下,存在即使是进行泵室的内部压缩的部位也会成为负压的情况,成为通过打开前级通气口51而导入未过热的外部气体(例如,常温的大气压下的冷却用空气)的结构。因此,能够防止或抑制在之后打开的后级排气口52中过热的气体(例如,空气)逆流,能够抑制泵室的内部温度上升。即,具备前级通气口51的结构成为二次冷却吸气结构。如此,通过进行二次冷却吸气、向泵室10的内部吸入外部空气(冷却用空气),其外观的空气量(体积)与逆流的空气流量相同,因此能够动力不会变化地降低泵室10的内部温度。因此,能够不会降低作为爪泵的优点的高真空侧的节能性地抑制泵室10的过热,能够显著地提高泵性能。

[0048] 并且,作为在进行泵室10的内部的压缩的部位开口的通气口,也考虑以在开始泵循环的压缩的初始阶段的压缩比低的状况下与外部连通的方式设置于缸体部10a的周壁部等的情况。可是,在那样在开始压缩的初始阶段通过开口的通气口而导入空气的情况会存在所处理的空气量过度增加而动力消耗变大的情况。

[0049] 另外,在图1~7所示的实施例中,如图3~图5等所示,泵室10由一体地设置缸体部10a和一端壁部10b的缸壳体11、由作为另一端壁部10c设置的侧板12构成的缸结构壁形成。并且,在本实施例中,泵室10为主要由被分割为两部分的部件构成的结构,但并不限于此,当然可以为例如可以由缸体部10a、一端壁部10b、另一端壁部10c的主要分割成三部分的部件形成的结构。

[0050] 而且,本发明并不限于悬臂状态地轴承支撑两个转子30A、30B的方式,为也能够应用于在两端旋转自如地轴承支撑旋转轴20A、20B的方式的爪泵的结构。

[0051] 另外,在本实施例中,如图1~7所示,前级通气口51设置于一端壁部10b,后级排气口52设置于另一端壁部10c。即,在一对端壁部10b、10c的两方上设置有与作为泵室的外部的空气(本实施例中为大气)连通的开口。由此,能够以正确的形状合理且容易地将前级通气口51与后级排气口52设置于适当的位置。因此,能够合理地提高涉及根据要求性能的爪泵的设计的自由度。

[0052] 其次,关于能够通过本实施例的爪泵防止泵室10过热的结构,以下详细地说明。

[0053] 在现有的爪泵中,在某恒定真空度以上中打开排气口时,泵室的内部为负压,会从排气口产生排气(例如,大气压的空气)的逆流。即,在现有的爪泵中,会有连接于排气口的静音用消音器内部(包括排气配管55的空间(参照图13))的高温空气(排气)从排气口逆流的情况,会成为泵室的内部温度上升的主要原因。因此,以往作为降低逆流空气量的方法,使用利用排气口的形状提高排气的压缩比的方式。即,若较小地形成排气口的面积、排气的压缩比不高得为预定以上则排气口不打开的方式设计。如此,越高地设定压缩比就越具有防止逆流的效果,关于低真空度侧的运转,动力上升变大,限定能使用的真空度范围。即,若缩小排气口的面积,则在低真空度的范围中的使用中,由于排气的通气阻力变大,因此需要大的动力而会增大能量消耗量。

[0054] 相对于此,在本实施例的爪泵中,成为在即使在进行泵室10的压缩的部位也产生如成为负压的预定的高真空度的范围(例如,60~95kPa)中所使用的情况下,通过缸壳体11(一端壁部10b)侧的二次冷却吸气口(前级通气口51)进行二次冷却吸气并从侧板12(另一端壁部10c)侧的排气口(后级排气口52)进行泵排气的结构。即,作为一端壁部10b侧的开口的前级通气口51设置为在与作为另一端壁部10c的开口的后级排气口52的压缩比相比为同等或更低的压缩比时与外部连通的形状。

[0055] 根据该本实施例的爪泵,在产生预定的高真空度(例如,80kPa以上)时,在作为比最终的压缩比低的压缩比的预定范围的时刻,在进行泵室10的内部的压缩的部位也维持负压。在该阶段,前级通气口51打开而与外部空气(例如,大气压的空气)连通,进行二次冷却吸气。然后,加上该被吸入的冷却空气而被压缩至最终的压缩比,进行从后级排气口52的排气。即,在后级排气口52打开而最终性地进行排气的阶段中,由于吸入冷却空气,因此能解除进行泵室10的内部的压缩的部位的压力,在之后的排气工序中,能防止或抑制后级排气口52处的逆流。因此,能够抑制泵室10的过热,在实施例中能确认抑制约100℃的温度上升,能够提高泵效率。

[0056] 以下,关于图1~6所示的实施例,基于图7,关于能够防止泵室10过热的排气工序,阶段性且详细地进行说明。

[0057] 在图7(a)的阶段中,前级通气口51以及后级排气口52的双方被一个转子30A关闭。即,一个转子30A的主体大径区域部位于重合的状态,成为堵塞前级通气口51以及后级排气口52双方的状态。因此,在该阶段(区间)中,关于进行泵室10的内部的压缩的部位既不进行排气也不进行吸气。

[0058] 在图7(b)的阶段中,打开前级通气口51,后级排气口52被一个转子30A关闭。即,仅后级排气口52被一个转子30A的主体大径区域部堵塞。

[0059] 本实施例的前级通气口51是进行泵室10的内部的压缩的部位,连通于其压缩比例如从2.0至2.4的部位。并且,该前级通气口51如以上说明,在进行泵室10的内部的压缩的部位为负压时,作为吸入外部空气的二次冷却吸气口发挥功能。

[0060] 另外,本实施例的前级通气口51通过槽部51a(参照图3等)和连接于该槽部51a的贯通孔部51b形成,通过槽部51a的一部分也打开,成为能够通过贯通孔部51b与外部连通的形状。即,由在部件的板厚的范围中设计的槽部51a、以连通至与该槽部51a连续的部位且连通至外部的的方式贯通而形成的贯通孔部51b构成。并且,本实施例的贯通孔部51b以向下且向外部侧开口的方式设置为L字状地弯曲的形状(参照图1等)。另外,该贯通孔51b的面向

外侧部的开口形成为圆形,例如,可以为作为连接部能够连接管等的形式。并且,如果能够在该圆形的开口上连接作为连通路管,则能够在与后级排气口52离开的位置上选择性地使前级通气口51向外部开放的部位移动,能够吸入更低温的空气等气体。

[0061] 另外,该前级通气口51关于在低真空度下的运转中,通过如图7(b)进行开口而作为排气口起作用。即,在泵室10内达到预定的高真空度之前,进行泵室10的内部的压缩的部位不会成为负压,在该状况下,被压缩的气体(例如,空气)也能从该前级通气口51进行排气。因此,此时,该前级通气口51为前级排气口。由此,由于能够降低排气的通气阻力,因此能够抑制动力的消耗。

[0062] 在图7(c)的阶段中,后级排气口52打开,前级通气口51被一转子30A关闭。即,仅前级通气口51侧被包括一转子30A的爪部的主体部关闭。另外,通过一转子30A的主体小径区域部以一转子30A与后级排气口52不重合的方式定位,成为后级排气口52打开的状态。并且,进行连通于该已打开的后级排气口52的泵室10的内部的压缩的部位在前级通气口51中吸入外部空气进行冷却而压缩比变高,与外部空气比较成为高压,在后级排气口52中不会产生逆流地适当地进行排气。并且,本实施例的后级排气口52与进行泵室10的内部的压缩的部位且该压缩例如为2.4以上或3.0以上的部位连通。

[0063] 由此,如上述,能够进一步提高泵性能。

[0064] 而且,在本实施例中,如图3等所示,两个转子30A、30B配置于分别对应的两个旋转轴20A、20B的一端并被悬臂状地支撑,一端壁部10b位于支撑两个旋转轴20A、20B的轴承部40侧。通过该结构能适当地构成部件数少且更简单的悬臂支撑的爪泵。

[0065] 图8表示排气侧开口部50的第一例,是被采用于以上说明的实施例(参照(图1~7))的结构,为了更容易理解地展示其方式,在与图1~7比较并扩大的同时,用剖面线标记已开口的空间。即,在该第一例中,关于前级通气口51与后级排气口52在旋转轴20A、20B的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为以两者不能重合的方式被分割的方式。即,通过前级通气口51与后级排气口52以两者不重合的方式以空出仅预定的间隔地配置,设置为被分割的方式。因此,在该情况下,如图7(b)所示,会瞬间切断由前级通气口51与后级排气口52构成的排气侧开口部50的连续性。

[0066] 图9表示排气侧开口部50的第二例,关于前级通气口51与后级排气口52在旋转轴20A、20B的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式设置为两者分割假想的一个排气侧开口部50而形成的形式。即,通过前级通气口51与后级排气口52设置为切开假想的一个排气侧开口部50的方式而设置为分割地形成的形式。

[0067] 图10表示排气侧开口部50的第三例,关于前级通气口51与后级排气口52在旋转轴20A、20B的轴心的延长方向上重合地观察的状态的方式,设置为两者在后级排气口52的压缩比低侧的一部分中重合的方式。

[0068] 图11表示排气侧开口部50的第四例,关于前级通气口51与后级排气口52在旋转轴20A、20B的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为重合为形成两者的压缩比低侧的边缘的边界线50a一致的形状的方式。

[0069] 并且,在以上的排气侧开口部50的实施例中,越后级排气口52的开口面积小地形成的情况,越能够进一步提高产生高真空度的爪泵的性能。另外,越使前级通气口51与后级排气口52重合的开口面积较大地形成的情况,越能够提高处理更大的风量的爪泵的性能。

[0070] 另外,在本发明中,如图12所示,关于前级通气口51与后级排气口52在旋转轴20A、20B的轴心的延长方向上重合地进行观察的状态的方式,设置为两者不会重合的方式被分割的方式,两个转子30A、30B配置于两个旋转轴20A、20B的一端而被悬臂状地支撑,前级通气口51与后级排气口52的两者也能够为设置于位于与位于支撑两个旋转轴20A、20B的轴承部40侧的一端壁部10b相反侧的另一端壁部10c的结构。

[0071] 由此,能够仅在端壁部的一面合理地配置前级通气口51与后级排气口52,能够合理地配置前级通气口51与后级排气口52,能够配合使用条件而成为合适的方式等,包括与其他装置的关系,能够提高设计的自由度。即,由于在前级通气口51与后级排气口52之间有预定的间隔,因此能够切断两者,如图12所示,能够分离前级通气口51的向外部的开口、后级排气口52的向外部的开口(通过排气配管55设置的开口)。因此,在前级通气口51中,能够吸入未过热的气体,如上述,能够提高爪泵的性能。

[0072] 并且,在本发明的爪泵中,并不限于以上的方式,也能够为前级通气口51与后级通气口52两者仅配置于一端壁部10b的方式、前级通气口51与后级排气口52两者配置于一端壁部10b与另一端壁部10c的两者的方式、前级通气口51配置于两者的端壁部且后级排气口52配置于一侧的端壁部的方式、前级通气口51配置于一侧的端壁部且后级排气口52配置于两者的端壁部的方式中的任意一个。这些方式只要根据多种使用条件而适当地选择性地采用即可。并且,在将前级通气口51、后级排气口52配置于两侧的端壁部的情况下,其大小、形状或其组合只要根据使用条件而适当选择性地设计即可,当然没有必要为同一形式。

[0073] 其次,基于图13以及14,关于涉及本实施例的爪泵的外装的冷却方式进行说明。

[0074] 100是泵室主体部,该泵室主体部100以形成泵室10的方式通过缸体部10a以及分别设置于该缸体部10a的两端面的端壁部10b、10c设置。

[0075] 200是轴承部主体部,在该轴承部主体部200上以两个转子30A(驱动侧转子)、30B(从动侧转子)分别配置于两个旋转轴20A(驱动侧旋转轴)、20B(从动侧旋转轴)的一端而被支撑为悬臂状态的方式设置轴承支撑旋转轴20A、20B的轴承部40。由该轴承部主体部200与泵室主体部100构成泵主体。

[0076] 并且,涉及本发明的爪泵以在其泵室主体部100与轴承部主体部200之间形成冷却用的间隙60的方式,设置为泵主体在其泵室主体部100与轴承部主体部200上分割的结构。

[0077] 根据本发明的爪泵,会降低因驱动产生的发热向轴承部主体部200传递的情况,起到能够使构成轴承部40等的功能部件长寿命化的这种特别有利的效果。即,根据本发明,通过被分割为泵室主体部100与轴承部主体部200而能够最小限度地抑制热传导。另外,通过在泵室主体部100与轴承部主体部200之间流经冷却风,能够抑制热传导,能够促进因散热而进行的冷却。由此,能够抑制轴承部主体部200的温度上升,能够实现功能部件的长寿命化。

[0078] 并且,所谓功能部件是包括轴承41、油封42的构成部件,是作为消耗部件而使用的部件。通过实现这些功能部件的长寿命化,能够降低运行成本。

[0079] 另外,在本方式中,如图1、2等所示,以泵室主体部100的部分与轴承部主体部200的部分的两者成对的方式设置用于连结的柱状连结部101、201(参照图1~3)。为了该连结而成对的柱状连结部101、201设置4对,在本实施例中,如在图3等中会清楚,成为配置于相当于主体的四角的部位的方式。由此,能够稳定地连结泵室主体部100与轴承部主体部200。

并且,用于本实施例的连结的连结方式为使用螺栓的螺纹结合。可是,本发明并不限于本实施例,关于形成冷却用的间隙60的部分的方式可以用一体的结构形成。例如,在通过铸造成型制造的情况下可以通过型芯形成冷却用的间隙60。

[0080] 另外,在本实施例中,在连结旋转轴20A的另一端与驱动电机70的驱动轴71的联轴器部73(参照图2)上一体地固定产生冷却风(参照图13中的箭头)的送风叶片75而配置,如图13中所示,以通过由该送风叶片75的旋转而产生的冷却风流经泵室主体部100的表面而冷却泵室10的方式设置引导上述冷却风的流动的送风导向部80。由此,能够使冷却风高效地向泵室主体部100的表面碰撞,能够提高冷却性能。

[0081] 而且,在本实施例中,在送风导向部80上设置有底部送风通路81,该底部送风通路81以上述冷却风从泵室主体部100的下侧向上方吹出并流经其泵室主体部100的两方的端壁部10b、10c的表面的方式,在轴承部主体部200以及泵室主体部100的下侧作为通路而形成,对上述冷却风的流动进行引导。

[0082] 由此,能够同时冷却泵室主体部100的两端壁部10b、10c,也能够冷却排气配管55,因此能够高效地冷却。另外,能够适当地构成冷却空气不会使地板的灰尘飞扬的合理的流路。

[0083] 另外,如图13所示,本实施例的送风导向部80由以覆盖泵室主体部100、轴承部主体部200及一体地固定送风叶片75而配置的联轴器部73(参照图2)的整体的方式通过板状部件形成的箱状罩90构成。即,在箱状罩90的送风叶片75的附近设置导入冷却用的空气的吸入口91,从送风叶片75排出的冷却风以能平滑地使其方向朝向轴承部主体部200以及泵室主体部100侧的方式,以引导冷却风的流动的底部送风通路81通过板状部件向下侧鼓出的形态(流路的截面宽的形态)设置。并且,为了通过提高冷却风的流动的流速地通过泵室主体部100的两端壁部10b、10c的表面而提高冷却性能,底部送风通路81的流路成为随着接近泵室主体部100而节流的形态(流路的截面窄的形态)。并且,通过该泵室主体部100的两端壁部10b、10c的表面的冷却风从下侧向上侧平滑地吹过的方式,在箱状罩90的上部设置排出口92和排出口93。并且,本实施例的吸入口91、排出口92以及排出口93设置百叶状。

[0084] 根据以上说明的冷却结构,在爪泵中合理地对应而能够适当地构成,能够提高冷却性能。另外,在涉及本发明的爪泵中,泵室10的下侧容易过热,如上述能够适当地形成使冷却风从其下侧碰撞的结构。因此,能够有效地冷却泵室10,在能够提高泵性能的同时,能够起到实现功能部件的长寿命化的这种特别有利的效果。

[0085] 另外,由于前级通气口51相比于旋转轴20A、20B设置于下侧,因此容易吸入尚未加热的冷却空气,能够有效地冷却泵室10的内部。因此,能够提高泵性能。

[0086] 而且,在本实施例中,如图3以及图4所示,在形成冷却用的间隙60的一端壁部10b和与此相对的构成轴承部40的壁部的表面设置冷却用肋17、47。这些冷却用肋17、47设置为向上下方向延伸的形态,不会妨碍从下向上流动的冷却风的流动地导向,能够提高冷却效率。

[0087] 以下,关于本发明列举合适的实施例并进行多种说明,但本发明并不限于该实施例,当然能够在不脱离发明宗旨的范围内进行多种改变。

[0088] 符号说明

[0089] 10—泵室,10a—缸体部,10b—一端壁部,10c—另一端壁部,11—缸壳体,12—侧

板,15—吸气口,17—冷却用肋,20A—旋转轴(驱动侧旋转轴),20B—旋转轴(从动侧旋转轴),21A—齿轮(驱动侧齿轮),21B—齿轮(从动侧齿轮),30A—转子(驱动侧转子),30B—转子(从动侧转子),40—轴承部,41—轴承,42—油封,45—齿轮箱,47—冷却用肋,50—排气侧开口部,50a—形成压缩比低侧的边缘的边界线,51—前级通气口,51a—槽部,51b—贯通孔部,52—后级排气口,55—排气配管,60—冷却用的间隙,70—驱动电机,73—联轴器部,75—送风叶片,80—送风导向部,81—底部送风通路,90—箱状罩,91—吸入口,92—排出口,93—排出口,100—泵室主体部,101—柱状连结部,200—轴承部主体部,201—柱状连结部。

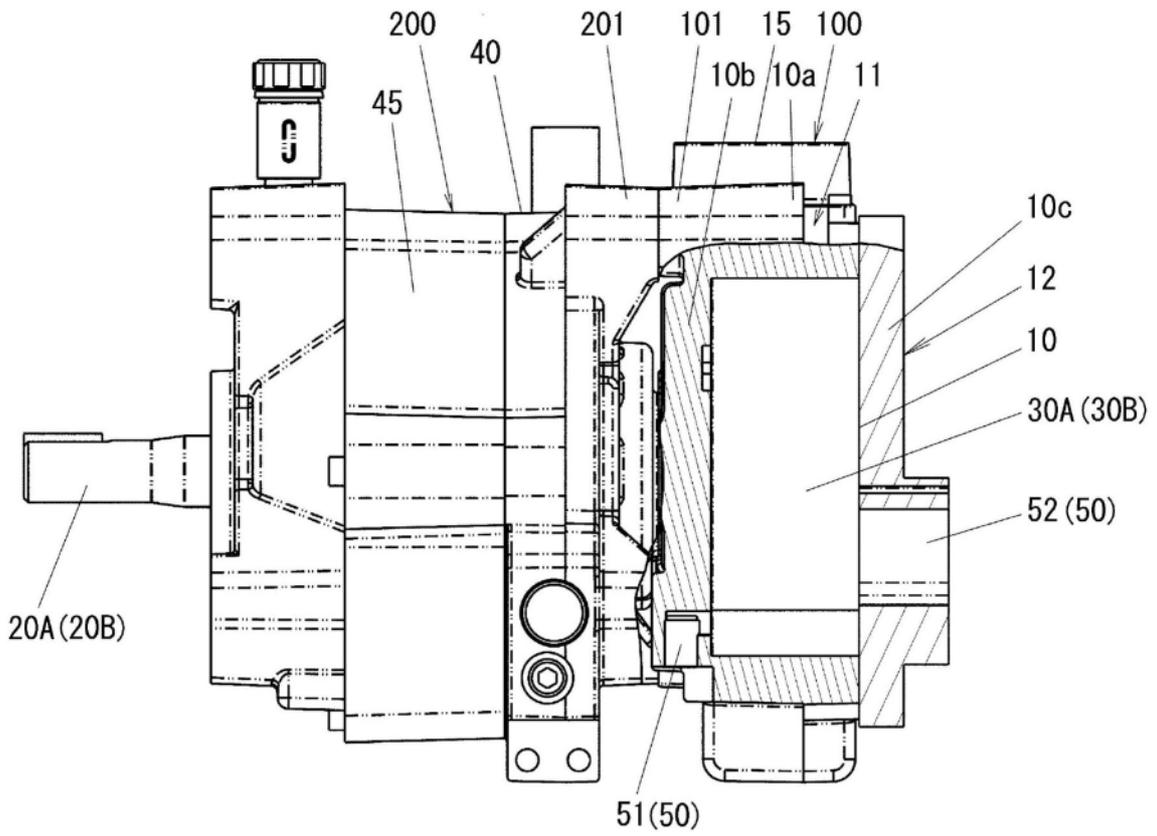


图1

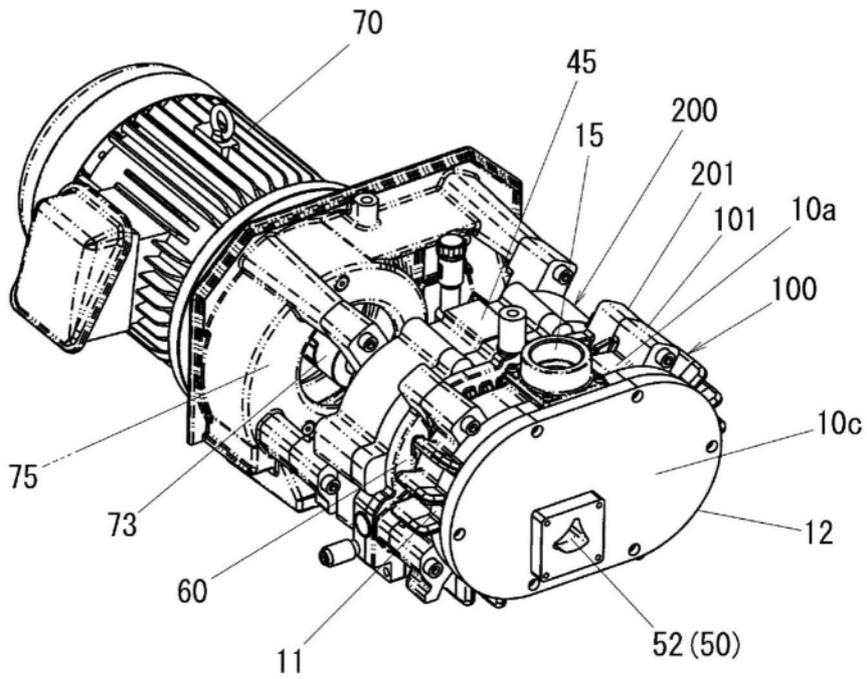


图2

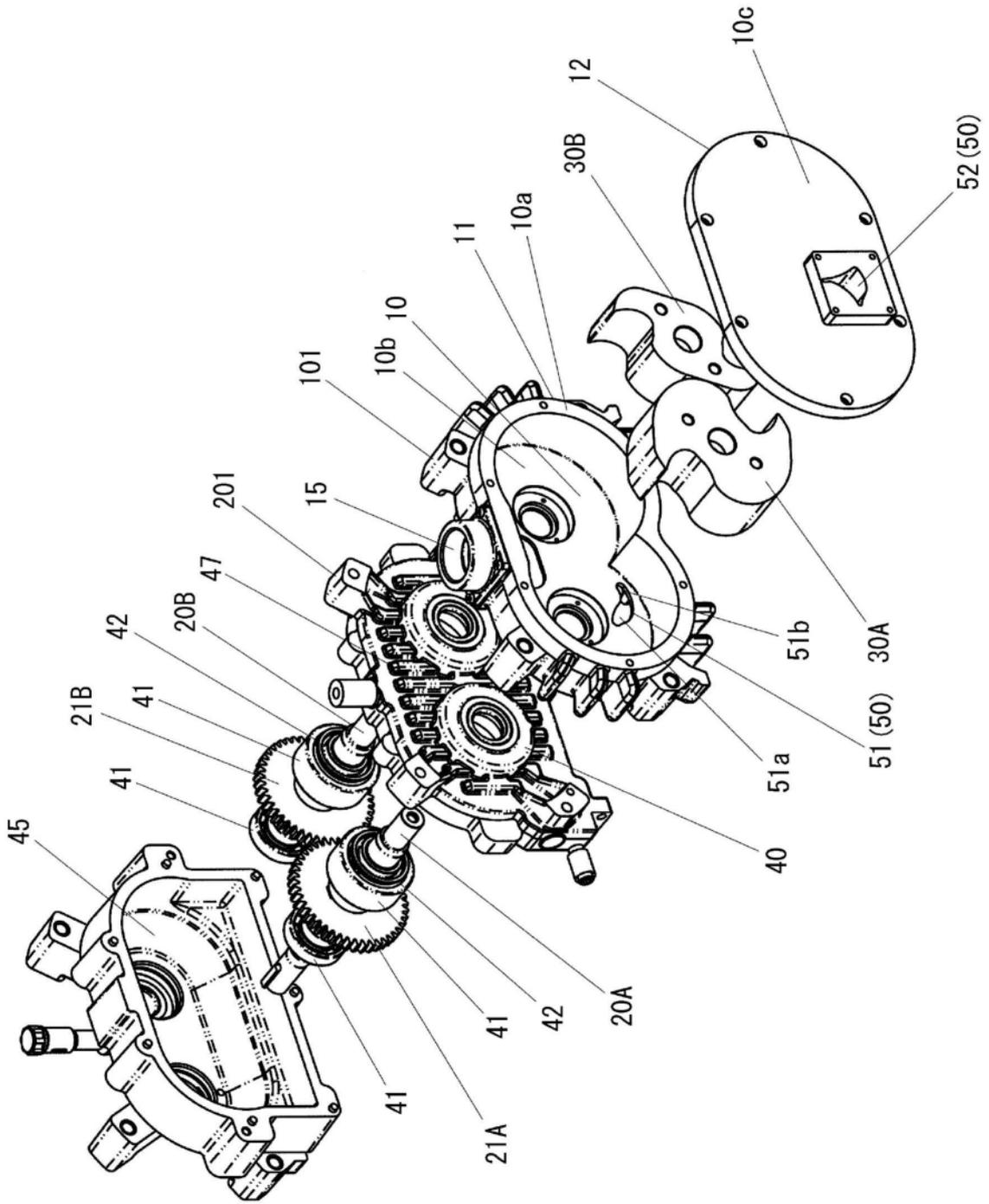


图3

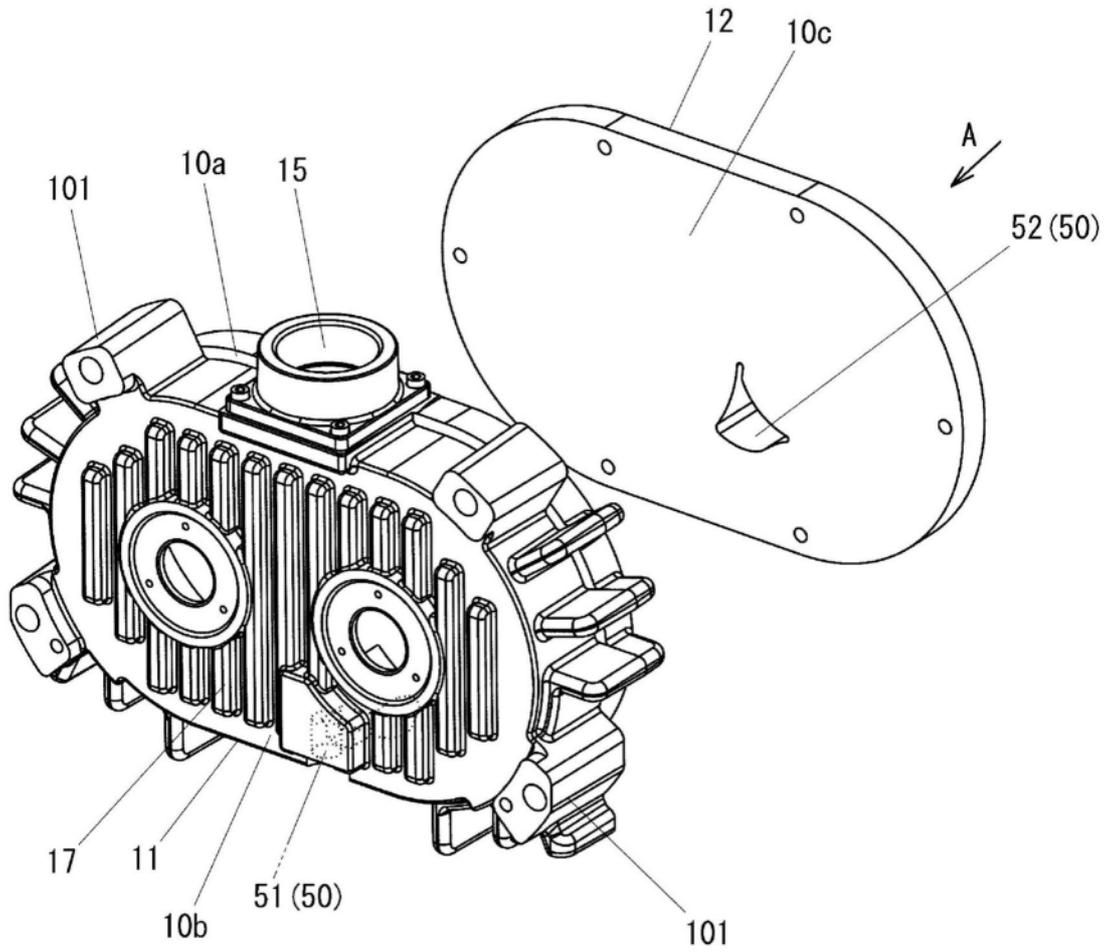


图4

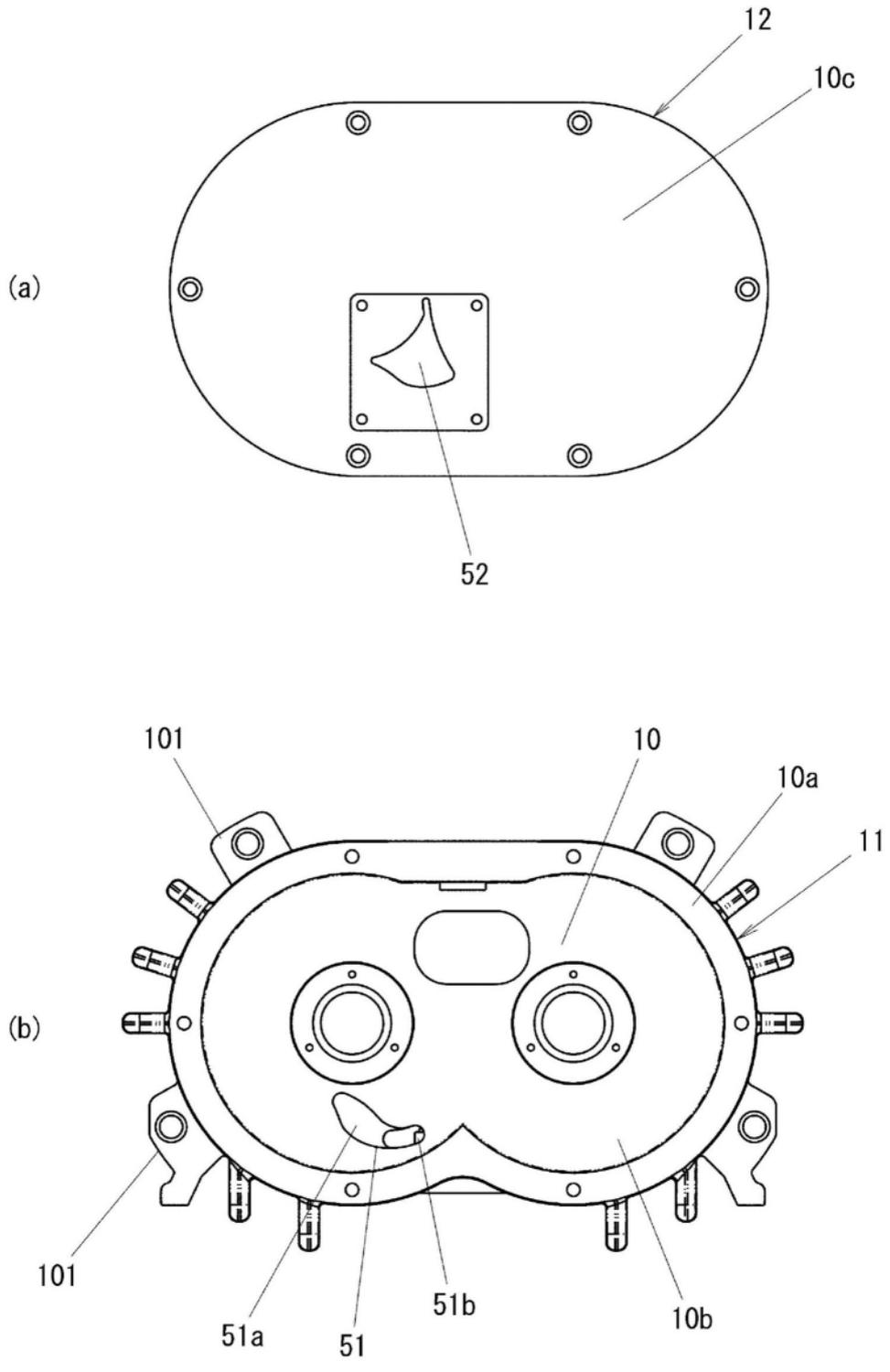


图5

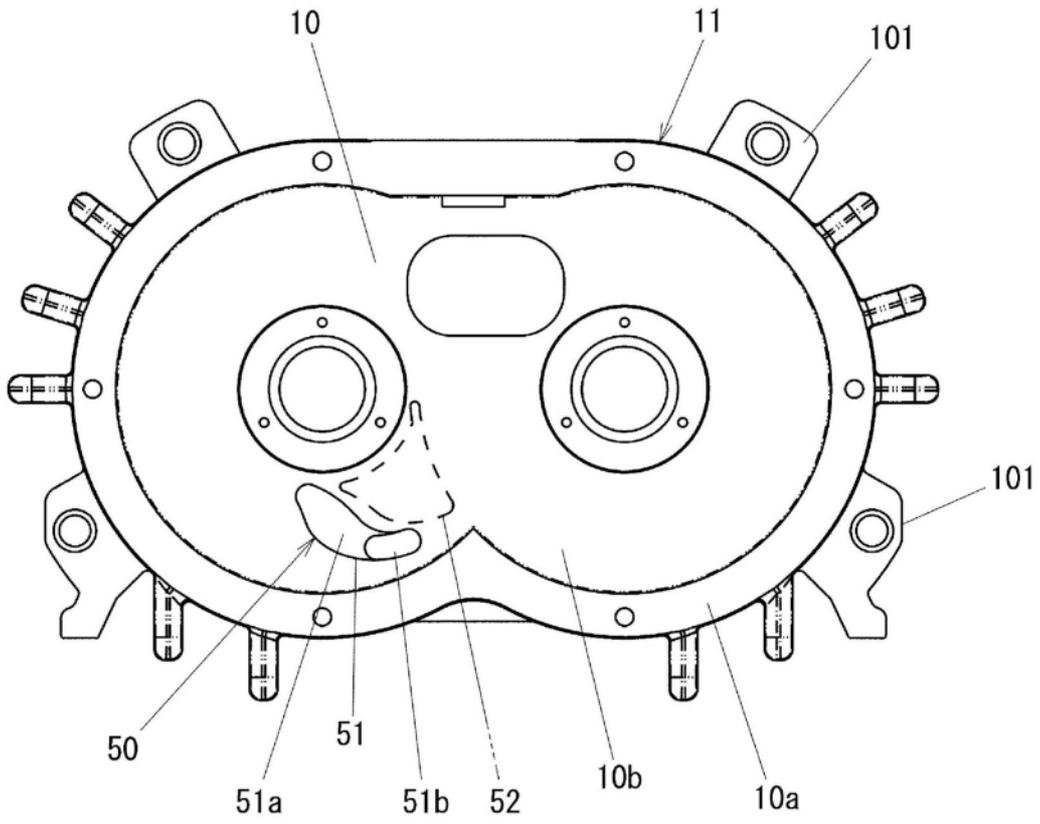


图6

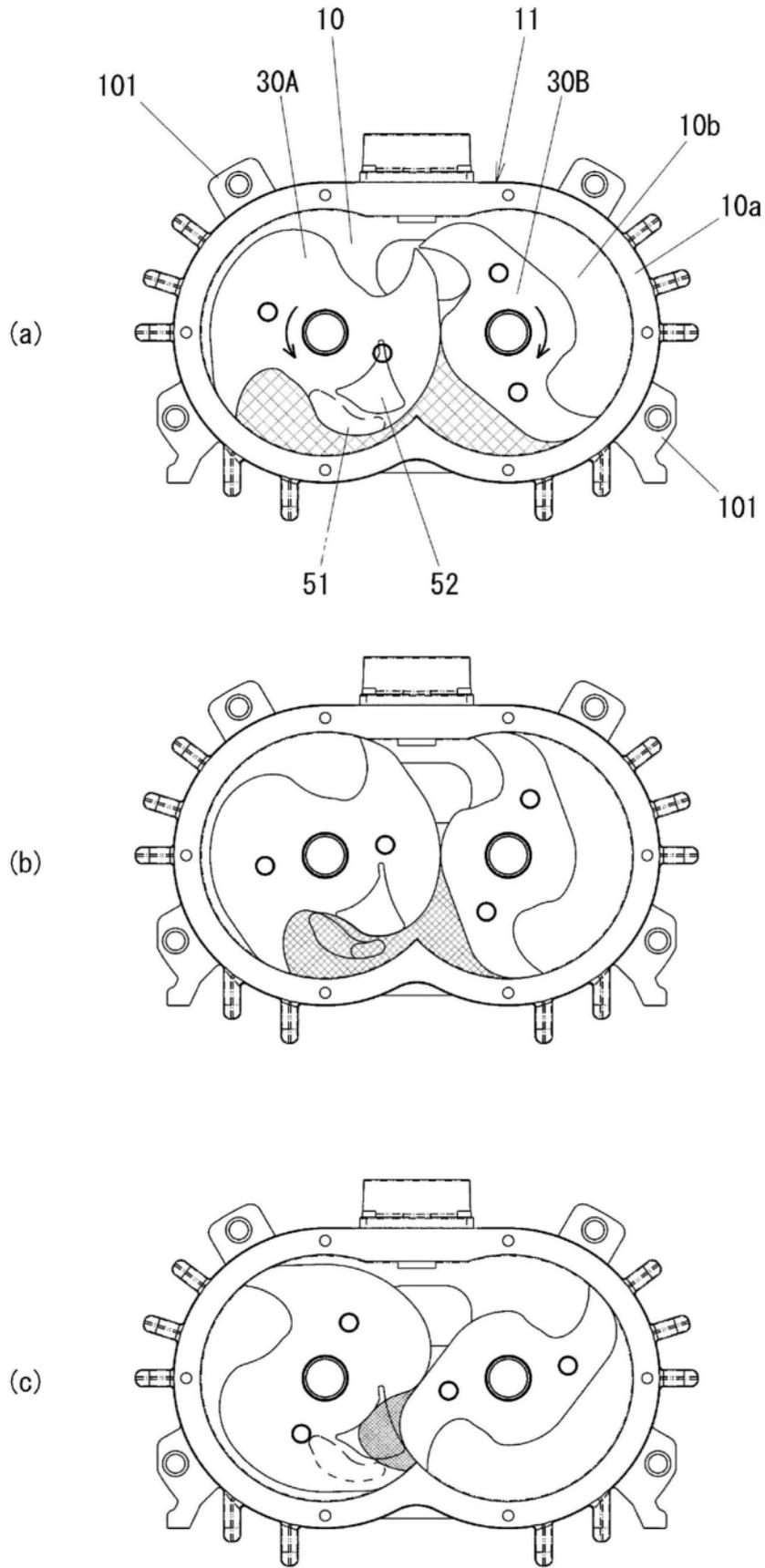


图7

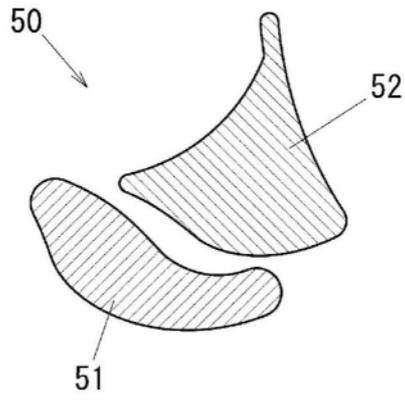


图8

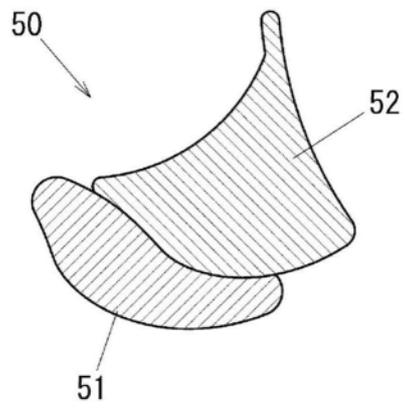


图9

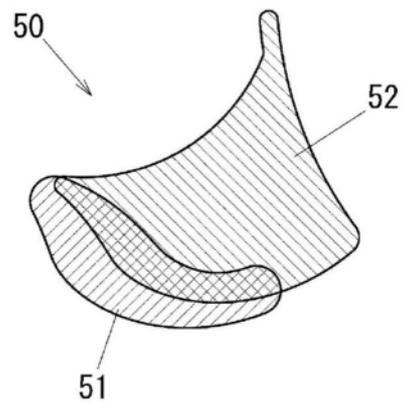


图10

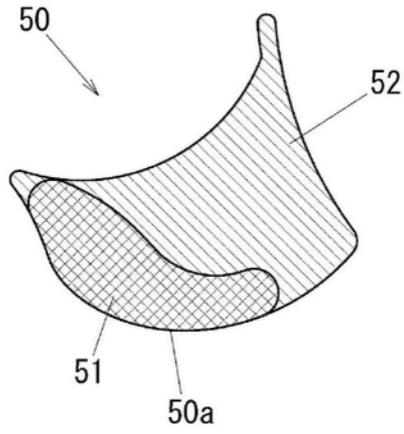


图11

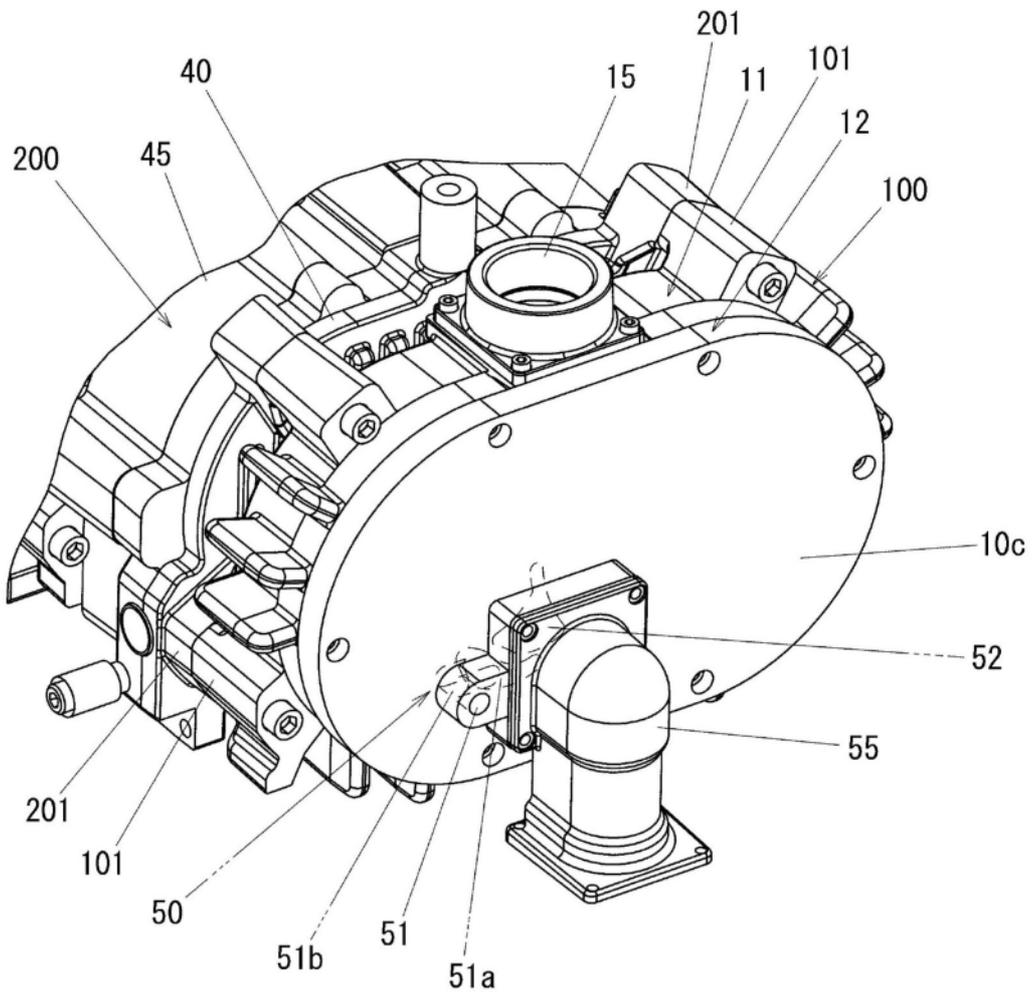


图12

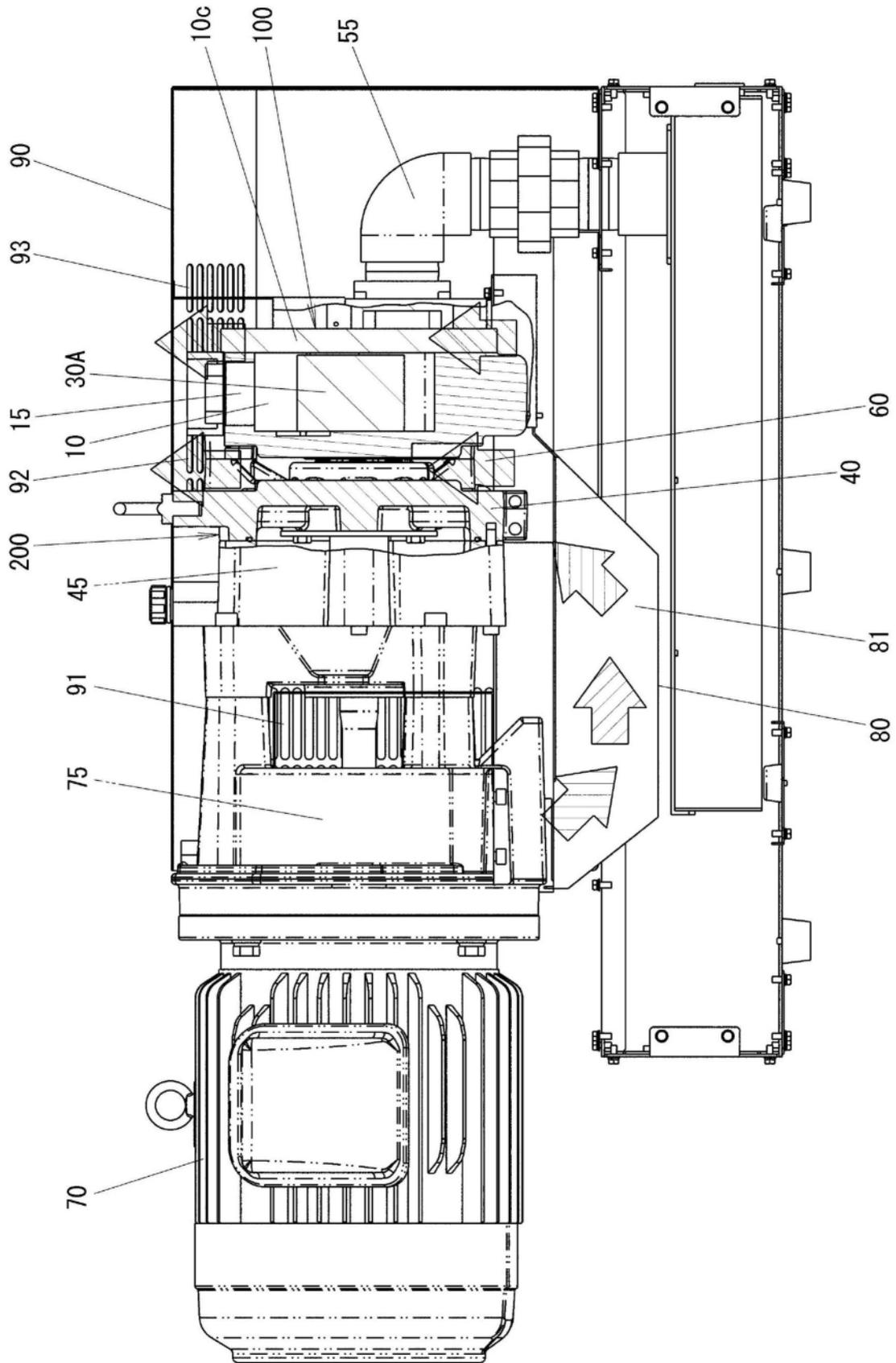


图13

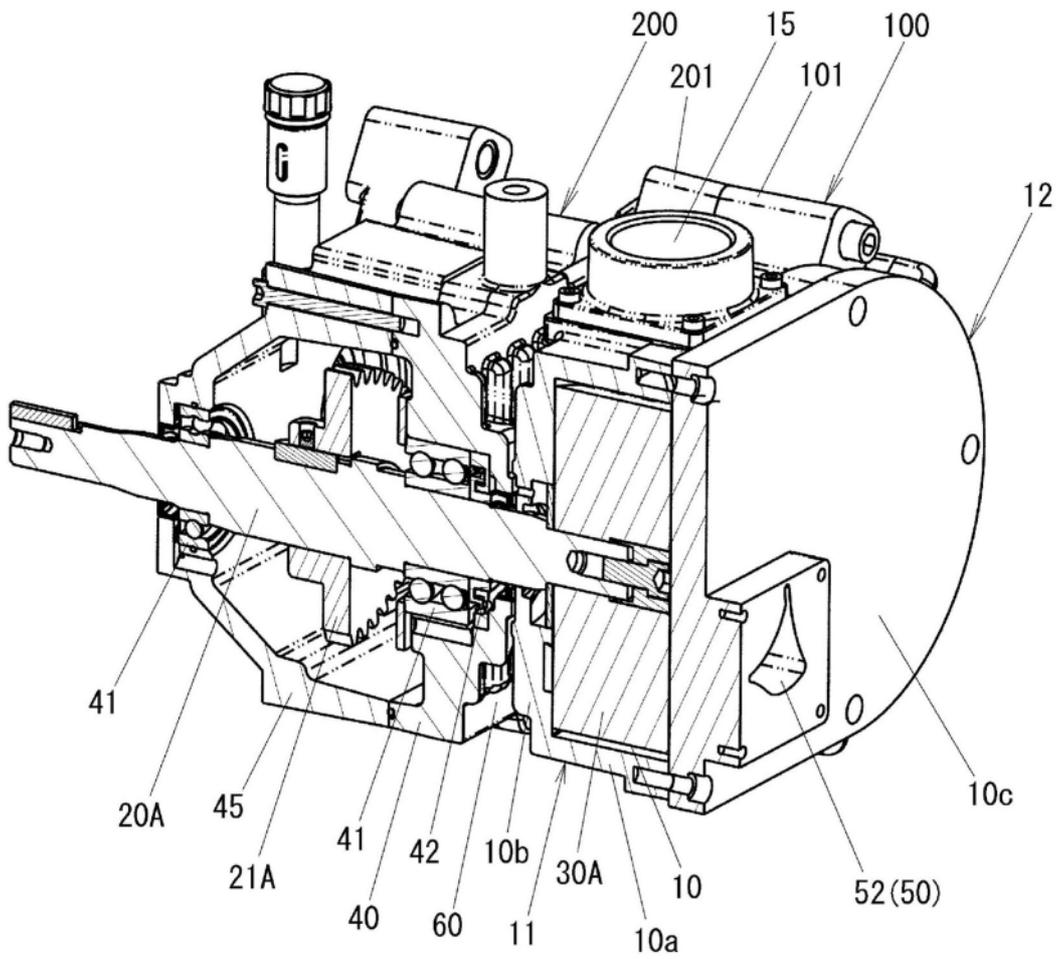


图14