



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107241909 B

(45)授权公告日 2019.04.12

(21)申请号 201780000203.2

(22)申请日 2017.01.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107241909 A

(43)申请公布日 2017.10.10

(30)优先权数据
10-2016-0010572 2016.01.28 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2017/000817 2017.01.24

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/131411 KO 2017.08.03

(73)专利权人 明和工业株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 金相祐

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.
F04C 2/344(2006.01)
F04C 18/344(2006.01)

(56)对比文件
CN 104454514 A, 2015.03.25,
JP 2003-97453 A, 2003.04.03,
DE 102004002076 A1, 2005.08.11,
JP 2007-315214 A, 2007.12.06,
KR 10-2013-0047906 A, 2013.05.09,
CN 202187912 U, 2012.04.11,

审查员 杨小乐

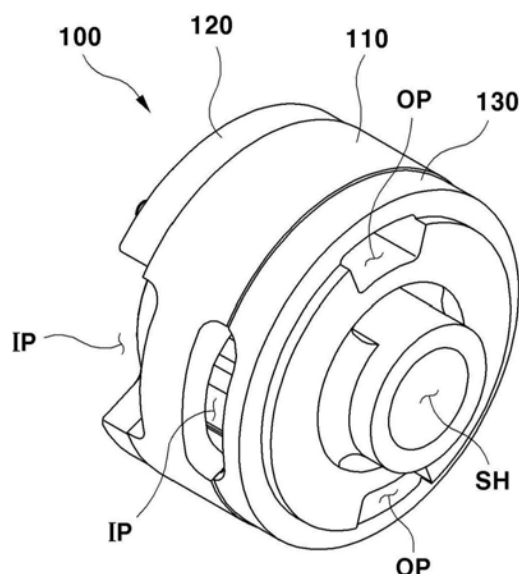
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

叶片泵和构成该叶片泵的凸轮环的内部轮廓的确定方法

(57)摘要

本发明涉及能够通过减少叶片泵的磨损并增大叶片泵腔室的容积来增大理论排放量的叶片泵以及确定构成该叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法。所述确定叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法包括以下步骤：确定最大半径点；确定经过所述最大半径点的摆线曲线；确定具有以切向曲率连接至所述摆线曲线的一侧的倾斜切线；以及确定以切向曲率连接至所述切线的另一侧以经过最小半径点的圆弧，所述叶片泵包括：凸轮环，所述凸轮环被容纳在泵壳体中；转子，所述转子相对于旋转轴可旋转地被容纳在所述凸轮环中；和多个叶片，所述多个叶片联接至所述转子以将流体排出，其中，所述凸轮环具有沿着相对于所述旋转轴的圆周方向在最大半径 R_{max} 和最小半径 R_{min} 之间变化的环状内部轮廓。



1. 一种叶片泵, 该叶片泵包括: 凸轮环, 所述凸轮环被容纳在泵壳体中; 转子, 所述转子能够相对于旋转轴旋转地容纳在所述凸轮环中; 以及多个叶片, 所述多个叶片联接至所述转子以将流体排出,

其中, 所述凸轮环具有沿着相对于所述旋转轴的圆周方向在最大半径 R_{\max} 和最小半径 R_{\min} 之间变化的环状内部轮廓, 并且

所述环状内部轮廓包括:

经过最大半径点的摆线曲线;

经过最小半径点的圆弧; 以及

以切向曲率将所述摆线曲线连接至所述圆弧的切线,

其中, 所述摆线曲线由通过下面的数学式1获得的x坐标和y坐标来确定:

[数学式1]

$$x = R(\theta - \sin\theta) - \pi R$$

$$y = R(1 - \cos\theta) + KR$$

其中, R 为绘制摆线曲线的母圆的半径, θ 为参数角, 并且 K 为1.5至3的常数。

2. 根据权利要求1所述的叶片泵, 其中, 所述切线相对于将所述旋转轴的中心和所述最大半径点连接的半径以 4° 到 15° 的角度倾斜。

3. 一种确定叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法, 所述叶片泵包括: 凸轮环, 所述凸轮环被容纳在泵壳体中; 转子, 所述转子能够相对于旋转轴旋转地容纳在所述凸轮环中; 以及多个叶片, 所述多个叶片联接至所述转子以将流体排出, 其中, 所述凸轮环具有沿着相对于所述旋转轴的圆周方向在最大半径 R_{\max} 和最小半径 R_{\min} 之间变化的环状内部轮廓, 所述方法包括以下步骤:

确定最大半径点;

确定经过所述最大半径点的摆线曲线;

确定具有以切向曲率连接至所述摆线曲线的一侧的倾斜切线; 以及

确定以切向曲率连接至所述切线的另一侧以经过最小半径点的圆弧,

其中, 所述最大半径点由下面的数学式1中的 R 值和 K 值来确定, 并且经过所述最大半径点的所述摆线曲线由通过下面的数学式1获得的x坐标和y坐标来确定:

[数学式1]

$$x = R(\theta - \sin\theta) - \pi R$$

$$y = R(1 - \cos\theta) + KR$$

其中, R 为绘制摆线曲线的母圆的半径, θ 为参数角, 并且 K 为1.5至3的常数。

4. 根据权利要求3所述的方法, 其中, 所述切线相对于将所述旋转轴的中心和所述最大半径点连接的半径以 4° 到 15° 的角度倾斜。

叶片泵和构成该叶片泵的凸轮环的内部轮廓的确定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及叶片泵和用于确定构成该叶片泵的凸轮环的轮廓的方法,更具体地,涉及能够减少叶片泵的磨损并增大叶片泵腔室的容积以增大理论排放量的叶片泵和用于确定构成该叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法。

背景技术

[0002] 一般来说,叶片泵为液压油泵,并且如图1所示,叶片泵包括容纳在提供叶片泵的外壳的泵壳体(未示出)中的凸轮环8、可旋转地安装在凸轮环8内的转子2、以及安装成可伸出到转子2外的叶片4。

[0003] 另外,在凸轮环8中限定引入孔6a和排放孔6b,通过该引入孔6a将油引入,排放孔6b布置在与引入孔相反的一侧处并且通过该排放孔6b将油排出。例如,用于商用车辆的动力转向叶片泵可以具有显著地受到叶片和转子的尺寸和形状影响的泵效率。

[0004] 叶片泵的操作原理如下。当开始时叶片4被插入到转子2的叶片槽中,然后叶片4由于启动时转子2的旋转引起的离心力而从叶片槽被排出,在叶片4穿过由于转子2和凸轮环8之间的形状差而提供的空间的同时,油通过引入孔6a被引入并且通过排放孔6b被排出。

[0005] 如上所述,由于转子2具有圆形形状,并且凸轮环8具有近似于椭圆形的内部形状,因此可以限定由于转子2和凸轮环8之间的形状差而提供的空间,尤其是可以根据凸轮环8的内部轮廓形状来确定理论排放量。

[0006] 详细地说,当没有正确地设计凸轮环8的内部轮廓形状时,叶片泵可能经受磨损。需要将设计执行为具有较大容积以避免发生磨损。

[0007] 因而,需要一种能够减少叶片泵的磨损并增大叶片泵腔室的容积以增加理论排放量的结构。

[0008] 现有文献

[0009] 德国专利公报No.DE 10 2004 002 076 A1 (2005.08.11)

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明的目的是提供能够减少叶片泵的磨损并增大叶片泵腔室的容积以增大理论排放量的叶片泵以及确定构成该叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法。

[0012] 技术方案

[0013] 本发明的实施方式提供了一种叶片泵,该叶片泵包括:凸轮环,所述凸轮环被容纳在泵壳体中;转子,所述转子相对于旋转轴可旋转地被容纳在所述凸轮环中;和多个叶片,所述多个叶片联接至所述转子以将流体排出。这里,所述凸轮环具有沿着相对于所述旋转轴的圆周方向在最大半径 R_{max} 和最小半径 R_{min} 之间变化的环状内部轮廓;并且所述环状内部轮廓包括:经过最大半径点的摆线曲线;经过最小半径点的圆弧;和以切向曲率将所述摆线曲线连接至所述圆弧的切线。

[0014] 在实施方式中,所述摆线曲线可以由通过下面的数学式1获得的x坐标和y坐标来确定。

[0015] [数学式1]

[0016] $x=R(\theta-\sin\theta)-\pi R$

[0017] $y=R(1-\cos\theta)+KR$

[0018] (其中,R为绘制摆线曲线的母圆(generating circle)的半径, θ 为参数角,K为1.5至3的常数。)

[0019] 在实施方式中,所述切线可以相对于连接所述旋转轴的中心和所述最大半径点的半径以4°到15°的角度倾斜。

[0020] 在本发明的实施方式中,提供了一种确定叶片泵的凸轮环的内部轮廓的方法,所述叶片泵包括:凸轮环,所述凸轮环被容纳在泵壳体中;转子,所述转子相对于旋转轴可旋转地被容纳在所述凸轮环中;和多个叶片,所述多个叶片联接至所述转子以将流体排出,其中,所述凸轮环具有沿着相对于所述旋转轴的圆周方向在最大半径Rmax和最小半径Rmin之间变化的环状内部轮廓,所述方法包括以下步骤:确定最大半径点;确定经过所述最大半径点的摆线曲线;确定具有以切向曲率连接至所述摆线曲线的一侧的倾斜切线;以及确定以切向曲率连接至所述切线的另一侧以经过最小半径点的圆弧。

[0021] 在实施方式中,所述最大半径点可以由下面的数学式1的R值和K值来确定,并且经过所述最大半径点的摆线曲线可以由通过下面的数学式1获得的x坐标和y坐标来确定。

[0022] [数学式1]

[0023] $x=R(\theta-\sin\theta)-\pi R$

[0024] $y=R(1-\cos\theta)+KR$

[0025] (其中,R为绘制摆线曲线的母圆的半径, θ 为参数角,K为1.5至3的常数。)

[0026] 在实施方式中,所述切线可以相对于连接所述旋转轴的中心和所述最大半径点的半径以4°到15°的角度倾斜。

[0027] 有益效果

[0028] 如上所述,根据本发明,可以减少叶片泵的磨损,并且叶片泵的容积增大以增加理论排放量。

附图说明

[0029] 图1是示出了典型的叶片泵的内部构造图。

[0030] 图2是示出了根据本发明的实施方式的叶片泵的第一立体图。

[0031] 图3是图2的分解立体图。

[0032] 图4是示出了根据本发明的实施方式的叶片泵的第二立体图。

[0033] 图5是图4的分解立体图。

[0034] 图6是示出了根据本发明的实施方式的叶片泵的内部构造图。

[0035] 图7是示出了构成根据本发明的实施方式的叶片泵的凸轮环的图。

[0036] 图8是示出了典型的叶片泵和根据本发明的实施方式的叶片泵之间的比较的表格。

具体实施方式

[0037] 在不脱离本发明的范围、技术构思和必要特征的情况下,可以以不同形式实施本发明。优选实施方式应被视为仅出于说明的意义,而非限制的目的。

[0038] 将理解,尽管这里使用了术语“第一”和“第二”来描述各种元件,但是这些元件不应该受这些术语的限制。

[0039] 这些术语仅用来将一个部件与另一个部件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,可以将第一元件称为第二元件,并且类似地,可以将第二元件称为第一元件。

[0040] 单词“和/或”是指可能存在一个或更多个相关组成元件或相关组成元件的组合。

[0041] 还将理解,当一个元件被称为“连接至”另一个元件或“与”另一个元件“接合”时,该一个元件可以直接连接至另一元件,或者也可以存在中间元件。

[0042] 还将理解的是,当一个元件被称为“直接连接至”另一个元件时,没有中间元件。

[0043] 在下面的描述中,使用技术术语仅仅是为了说明具体的示例性实施方式而不是为了限制本发明。除非另有相反说明,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0044] “包含”或“包括”的含义在说明书中指明了特性、数量、步骤、过程、元件、部件或它们的组合,但是并不排除其它的特性、数量、步骤、过程、元件、部件或它们的组合。

[0045] 除非不同地定义了在本公开中所使用的术语,否则可以将这些术语解释为对本领域中技术人员来说是公知的。

[0046] 诸如通用术语和已经在字典中的术语的术语应该被解释为具有与本领域中的语境含义匹配的含义。在本说明书中,除非清楚地进行了限定,否则不应该理想地、过分地解释为形式含义。

[0047] 在下文中,参照附图描述了在本说明书中公开的实施方式,并且将相同或相应的部件给予相同的附图标记,而不管参考数字如何,将省略它们的重复描述。

[0048] 此外,将省去与公知的功能或构造相关的详细描述,以避免不必要地使本发明的主题内容模糊不清。

[0049] 根据本发明的实施方式,如图2和图5所示,叶片泵100包括:容纳在泵壳体(未示出)中的凸轮环110;转子140,该转子140轴联接至旋转轴(未示出)并且相对于该旋转轴可旋转地容纳在凸轮环110中;多个叶片V,所述多个叶片V联接至转子140以将流体排出;以及上板120和下板130,它们通过设置在凸轮环110的两侧中的每侧的对准销P组装。

[0050] 叶片泵110以如下方式构成:当通过轴孔SH轴联接至转子140的旋转轴旋转时,转子140在凸轮环110中旋转。

[0051] 当多个叶片V的一端通过转子140的旋转而旋转同时紧密地附装至凸轮环110的内表面时,流体可以通过输入端口IP被引入,然后通过排放端口OP被排出。

[0052] 另外,构成根据本发明的实施方式的叶片泵100的凸轮环110具有环状内部轮廓,该环状内部轮廓沿着相对于旋转轴的圆周方向在最大半径 R_{max} 和最小半径 R_{min} 之间变化,以减少由接触引起的磨损并增大流体驻留容积,由此增加理论排放量。

[0053] 详细地说,环状内部轮廓包括经过最大半径点R的摆线曲线(图7中的区段A)、经过最小半径点R'的圆弧(图7中的区段D)、以及以切线曲率将摆线曲线连接至圆弧的切线(图7中的区段C)。

[0054] 这里,该摆线曲线可以由通过下面的数学式1获得的x坐标和y坐标确定。

[0055] [数学式1]

$$[0056] \quad x=R(\theta-\sin\theta)-\pi R$$

$$[0057] \quad y=R(1-\cos\theta)+KR$$

[0058] (其中,R为绘制摆线曲线的母圆的半径, θ 为参数角,K为1.5至3的常数。)

[0059] 此外,切线C可以相对于连接转子130的中心和最大半径点R的线(y轴)以4°到15°的角度倾斜。

[0060] 例如,当切线C的倾角 α 小于4°时,可能无法确定切线C本身;而当切线C的倾角 α 大于15°时,可能由于凸轮环110具有比最大半径 R_{\max} 大的最小半径 R_{\min} 而无法形成该轮廓。

[0061] 将描述确定上述具有环状内部轮廓的凸轮环110的内部轮廓的方法。

[0062] 根据本发明的实施方式,确定构成叶片泵100的凸轮环110的内部轮廓的方法包括:确定最大半径点R;确定经过最大半径点R的摆线曲线A;确定倾斜切线C,该倾斜切线C具有以切向曲率连接至摆线曲线A的一侧(图7中的区段B);以及确定经过最小半径点R'以便以切向曲率连接至所述切线C的另一侧的圆弧D。

[0063] 首先,将描述最大半径点R的确定。

[0064] 最大半径点R可以通过下面的数学式1的R值和K值来确定,当K值小于1.5时,凸轮环10的容积效率会降低,而当K值大于3时,叶片V在最大半径点R周围从转子140伸出过多而降低耐用性。

[0065] [数学式1]

$$[0066] \quad x=R(\theta-\sin\theta)-\pi R$$

$$[0067] \quad y=R(1-\cos\theta)+KR$$

[0068] (其中,R为绘制摆线曲线的母圆的半径, θ 为参数角,K为1.5至3的常数。)

[0069] 接下来,将描述经过最大半径点R的摆线曲线A的确定。

[0070] 摆线曲线A可以由通过上述数学式1获得的x坐标和y坐标来确定。

[0071] 接下来,将描述一侧以切向曲率B连接至摆线曲线A的倾斜切线C的确定。

[0072] 尽管切线C的一侧以切向曲率B连接至摆线曲线A,但是切线C的倾角 α 相对于连接转子的中心和最大半径点R的线(y轴)以4°到15°的角度倾斜。

[0073] 接下来,将描述经过最小半径点R'以便以切向曲率连接至切线C的另一侧的圆弧D的确定。

[0074] 经过最小半径点R'的圆弧D是这样的圆弧,该圆弧的中心为转子130并且以所述切向曲率连接至切线C的另一侧。

[0075] 也就是说,可以以如下顺序执行构成根据本发明的实施方式的叶片泵100的凸轮环110的内部轮廓的确定:1) 确定摆线曲线(参照数学式1);2) 确定以 α° 的切向曲率连接至摆线曲线的切线;3) 确定相对于旋转轴(零点)以切向曲率连接至切线的切向圆弧;和4) 将通过上述过程确定的1/4轮廓形成为相对于x轴和y轴对称以完成环状轮廓。

[0076] 如图8所示,根据本实施方式的上述叶片泵与典型的叶片泵相比可以增加理论排放量。

[0077] 尽管已经参照附图根据示例性实施方式具体示出并描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下可以在形式和细节上进行各种改变。因此,提供这些实施方式是为了使得本公开全面和完整,并且向本

领域技术人员充分传达本发明的范围。另外，本发明仅由权利要求的范围来限定。

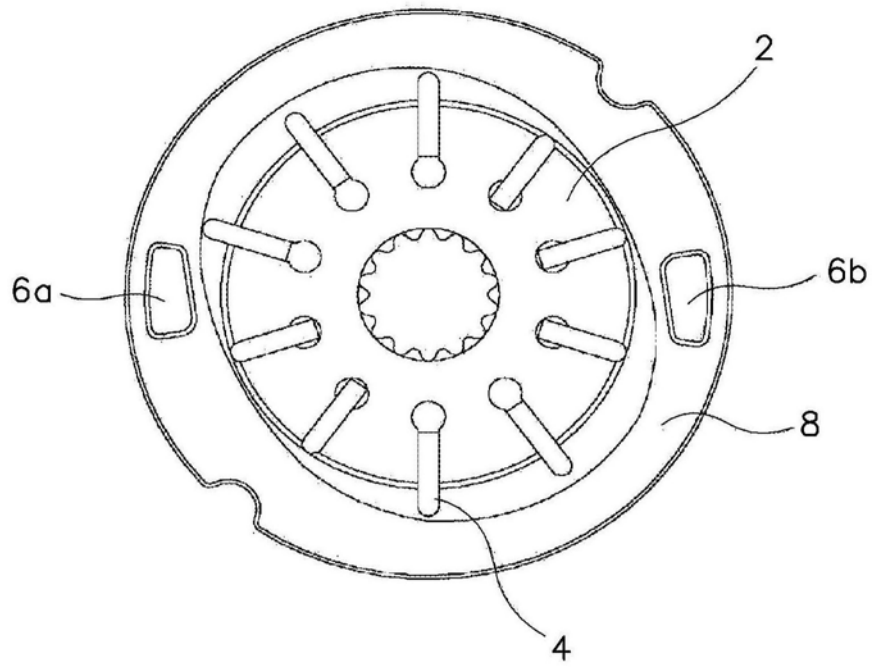


图1

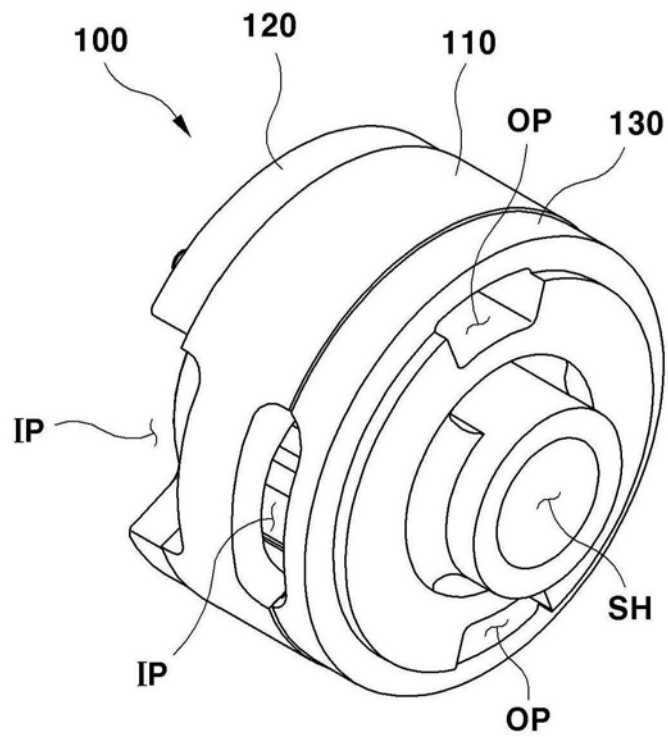


图2

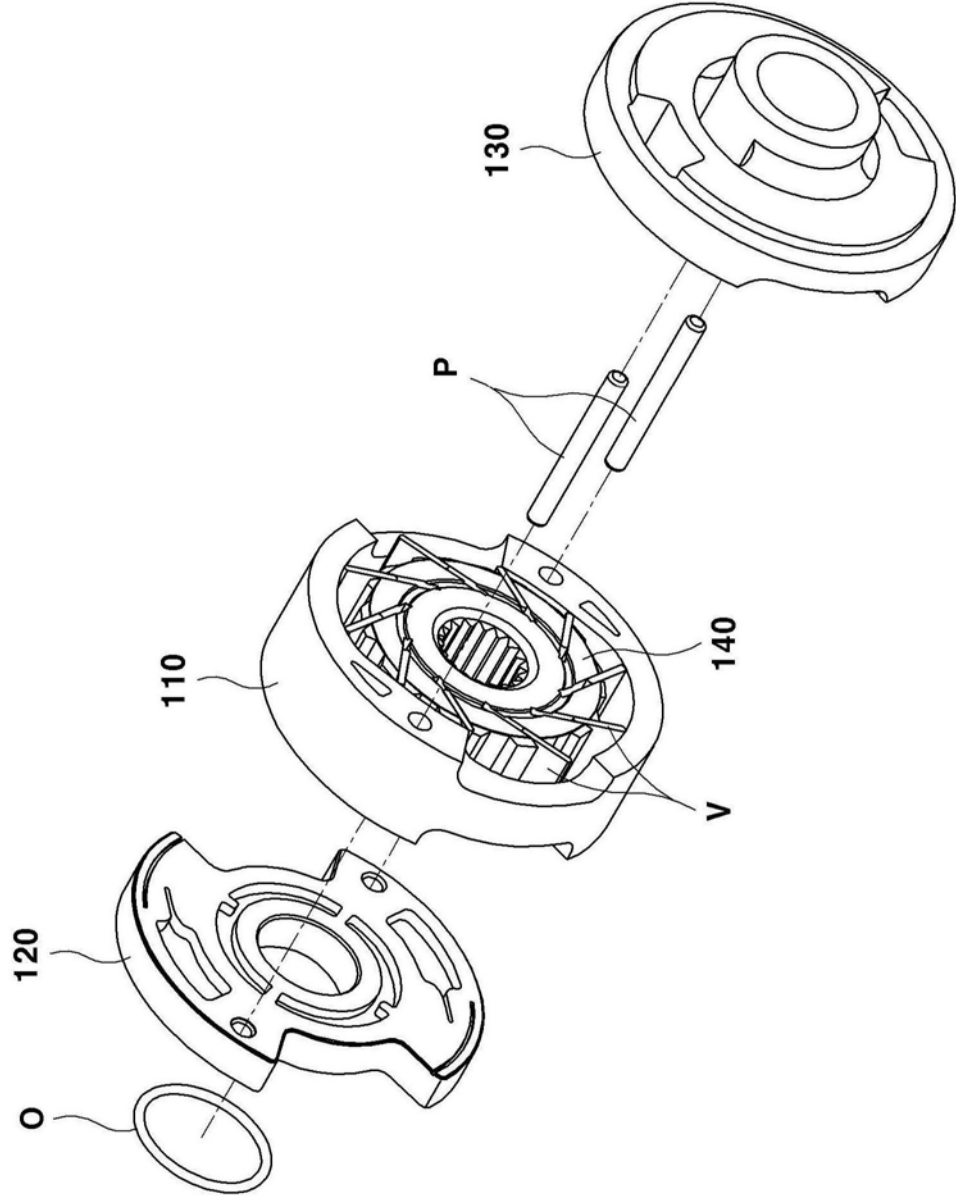


图3

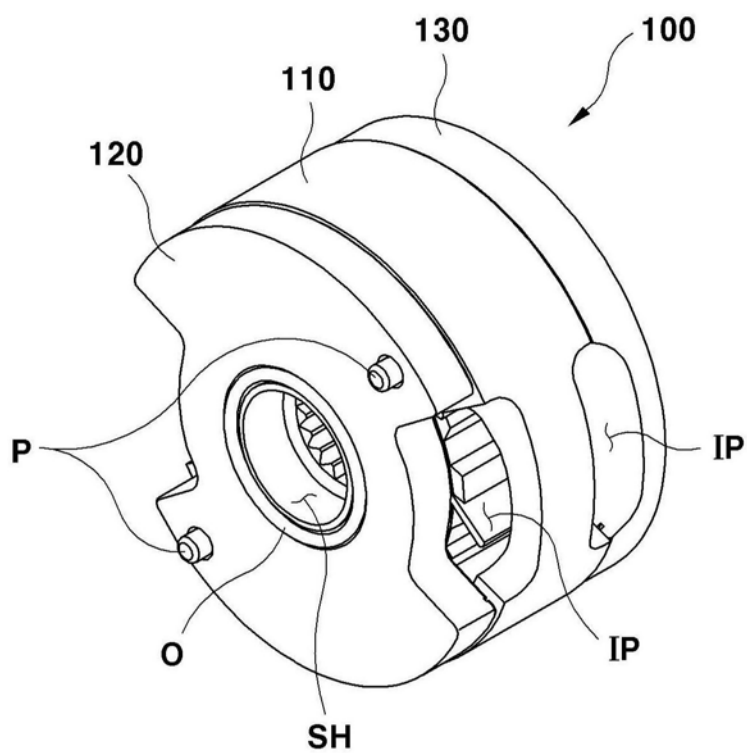


图4

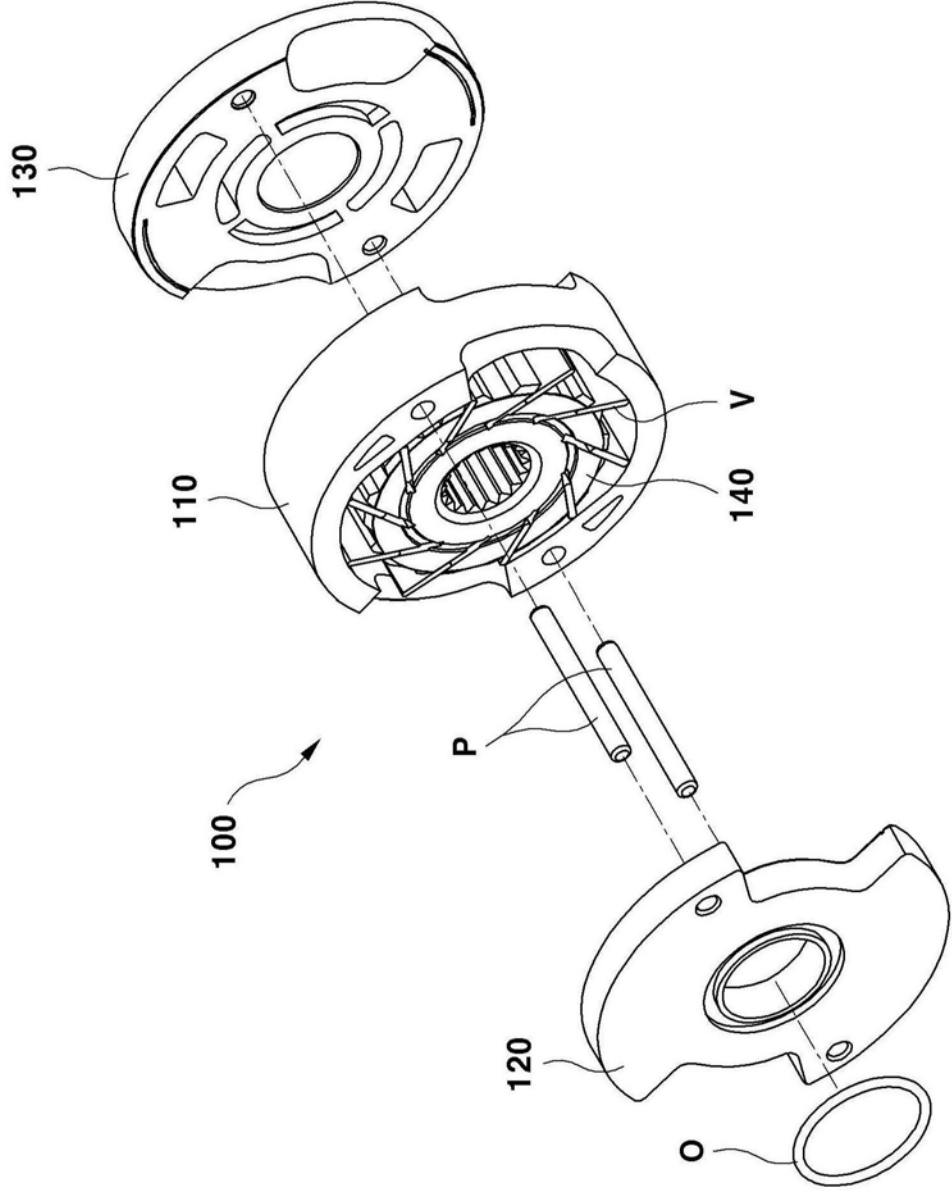


图5

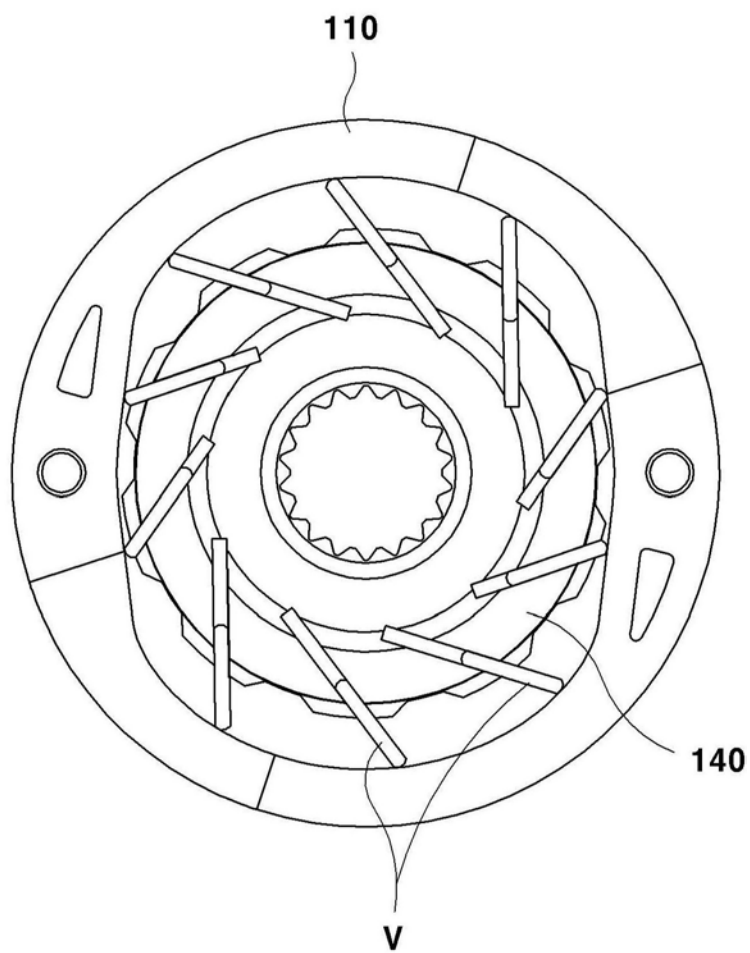


图6

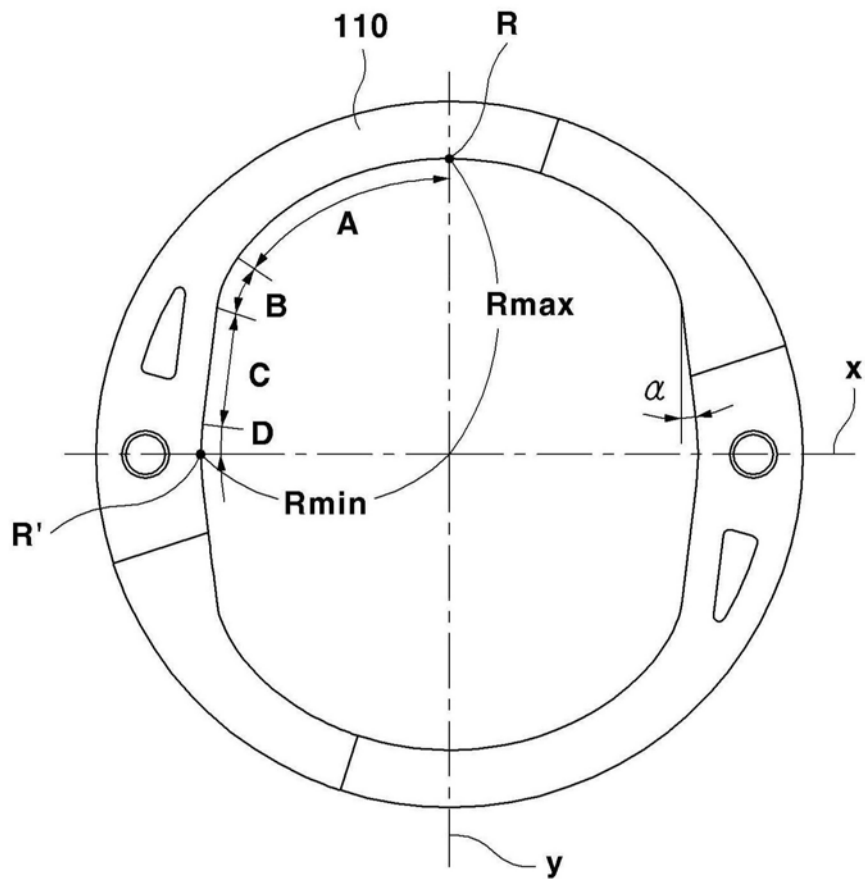


图7

分类	典型类型	新轮廓	新轮廓
凸轮环的外径	Ø53.5	Ø53.5	Ø53.5
凸轮环的厚度	14	14	11
理论排放量	10.26cc/rev	13.03cc/rev	10.24cc/rev

图8