



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111911408 A

(43) 申请公布日 2020.11.10

(21) 申请号 202010907343.1

(22) 申请日 2020.08.31

(71) 申请人 安徽江淮汽车集团股份有限公司
地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区紫云路99号

(72) 发明人 徐诚 王中华 武倩倩 姚萌
温华明

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 魏润洁

(51) Int. Cl.

F04C 2/10 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

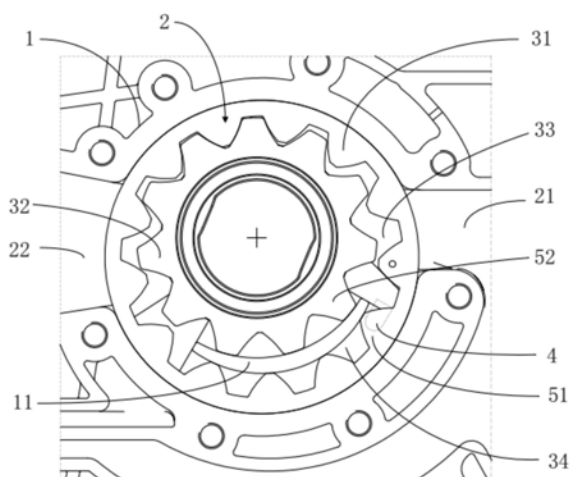
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

内啮合齿轮泵

(57) 摘要

本发明公开了一种内啮合齿轮泵,内啮合齿轮泵包括泵体、齿轮组和连通结构。其中,泵体内形成有齿轮腔,齿轮组包括均转动安装于齿轮腔内的外齿圈和内齿轮,内齿轮套设于外齿圈内,外齿圈和内齿轮之间形成对应连通排出口设置的排出腔,以及邻接排出腔设置的第一传送腔;连通结构形成于泵体上,用以连通排出腔与第一传送腔。当内齿轮和外齿圈的齿部到达排出腔时,第一传送腔内的溶液通过连通结构流入至排出腔,使得此时的输出流量不为零,增大了最小瞬时流量,从而降低了内啮合齿轮泵的流量脉动率。本发明在不增加齿轮齿数、不增大泵体体积的前提下,降低内啮合齿轮泵的流量脉动率,使内啮合齿轮泵性能提升,应用更广泛。



1. 一种内啮合齿轮泵,其特征在于,包括:
泵体,所述泵体内形成有齿轮腔,所述齿轮腔的底壁分别设有排出口和吸入口;
齿轮组,包括均转动安装于所述齿轮腔内的外齿圈和内齿轮,所述内齿轮套设于所述外齿圈内,所述外齿圈和所述内齿轮之间形成多个容液腔,多个所述容液腔包括对应连通所述排出口设置的排出腔,以及邻接所述排出腔设置的第一传送腔,沿所述内齿轮的转动方向上,所述排出腔位于所述第一传送腔的前侧;以及,
连通结构,形成于所述泵体上,用以连通所述排出腔与所述第一传送腔。
2. 如权利要求1所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述内齿轮和所述外齿圈分别具有对应处于所述排出腔与所述第一传送腔之间的第一内齿部和第一外齿部;
所述泵体包括泵本体以及设于所述泵本体上的隔板,所述隔板部分插设于所述第一内齿部的齿顶和所述第一外齿部的齿顶之间,用于分隔所述排出腔和所述第一传送腔。
3. 如权利要求2所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述连通结构形成于所述泵本体上。
4. 如权利要求3所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述连通结构包括第一连通槽,所述第一连通槽对应所述第一外齿部设置。
5. 如权利要求4所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述第一连通槽连通所述第一传送腔的一端的槽侧壁为连通槽侧壁,所述连通槽侧壁呈弧形设置。
6. 如权利要求4所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,沿所述内齿轮的转动方向上,所述第一连通槽的深度从后向前逐渐减小。
7. 如权利要求3所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述连通结构包括第二连通槽,所述第二连通槽对应所述第一内齿部设置。
8. 如权利要求2所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述隔板的端部延伸至排出腔,所述隔板部分处于所述第一传送腔内;
所述连通结构形成于所述隔板上。
9. 如权利要求8所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述隔板具有对应所述第一外齿部和第一内齿部的第一外侧壁和第一内侧壁;其中,
所述连通结构为设于所述第一外侧壁上的第三连通槽;和/或,
所述连通结构为设于所述第一内侧壁上的第四连通槽。
10. 如权利要求8所述的内啮合齿轮泵,其特征在于,所述连通结构包括设于所述隔板内的连通孔,所述连通孔的一端处于所述排出腔内,另一端处于所述第一传送腔内。

内啮合齿轮泵

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮泵领域,特别涉及内啮合齿轮泵。

背景技术

[0002] 内啮合齿轮泵在吸油和压油过程中,啮合点位置瞬间变化,工作腔容积变化率不是常数,所以齿轮泵的瞬时流量是脉动的,随时间而变化。流量脉动率用来评价瞬时流量的脉动,也是评价内啮合齿轮泵性能的重要指标之一。流量脉动率=(最大瞬时流量-最小瞬时流量)/平均流量。齿轮泵的流量脉动会引起压力脉动,不仅使液压系统中的管路、阀等元件产生振动和噪声,而且影响执行元件的运动平稳性,尤其是对精密的液压传动系统更为不利。

[0003] 为保证内啮合齿轮泵具有较小的流量脉动率,现有的技术方案是通过增加内啮合齿轮泵的齿轮的齿数来降低流量脉动率。但是,齿数增加又会引起新的问题。第一,齿数增多,齿轮直径增大,导致泵体体积增大;第二,齿轮直径增大导致同转速时齿轮外圈的线速度增大;由于齿轮外圈的线速度超过一定限值会导致空化现象,降低泵的最高转速指标;第三,泵体体积增大使重量增大、成本升高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提出一种内啮合齿轮泵,旨在减小内啮合齿轮泵的流量脉动率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出一种内啮合齿轮泵,包括:

[0006] 泵体,所述泵体内形成有齿轮腔,所述齿轮腔的底壁分别设有排出口和吸入口;

[0007] 齿轮组,包括均转动安装于所述齿轮腔内的外齿圈和内齿轮,所述内齿轮套设于所述外齿圈内,所述外齿圈和所述内齿轮之间形成多个容液腔,多个所述容液腔包括对应连通所述排出口设置的排出腔,以及邻接所述排出腔设置的第一传送腔,沿所述内齿轮的转动方向上,所述排出腔位于所述第一传送腔的前侧;以及,

[0008] 连通结构,形成于所述泵体上,用以连通所述排出腔与所述第一传送腔。

[0009] 可选地,所述内齿轮和所述外齿圈分别具有对应处于所述排出腔与所述第一传送腔之间的第一内齿部和第一外齿部;

[0010] 所述泵体包括泵本体以及设于所述泵本体上的隔板,所述隔板部分插设于所述第一内齿部的齿顶和所述第一外齿部的齿顶之间,用于分隔所述排出腔和所述第一传送腔。

[0011] 可选地,所述连通结构形成于所述泵本体上。

[0012] 可选地,所述连通结构包括第一连通槽,所述第一连通槽对应所述第一外齿部设置。

[0013] 可选地,所述第一连通槽连通所述第一传送腔的一端的槽侧壁为连通槽侧壁,所述连通槽侧壁呈弧形设置。

[0014] 可选地,沿所述内齿轮的转动方向上,所述第一连通槽的深度从后向前逐渐减小。

- [0015] 可选地,所述连通结构包括第二连通槽,所述第二连通槽对应所述第一内齿部设置。
- [0016] 可选地,所述隔板的端部延伸至排出腔,所述隔板部分处于所述第一传送腔内;
- [0017] 所述连通结构形成于所述隔板上。
- [0018] 可选地,所述隔板具有对应所述第一外齿部和第一内齿部的第一外侧壁和第一内侧壁;其中,
- [0019] 所述连通结构为设于所述第一外侧壁上的第三连通槽;和/或,
- [0020] 所述连通结构为设于所述第一内侧壁上的第四连通槽。
- [0021] 可选地,所述连通结构包括设于所述隔板内的连通孔,所述连通孔的一端处于所述排出腔内,另一端处于所述第一传送腔内。
- [0022] 本发明的技术方案公开了一种内啮合齿轮泵,内啮合齿轮泵包括泵体、齿轮组和连通结构,泵体内形成有齿轮腔,齿轮腔的底壁分别设有排出口和吸入口;齿轮组包括均转动安装于齿轮腔内的外齿圈和内齿轮,内齿轮套设于外齿圈内,外齿圈和内齿轮之间形成多个容液腔,多个容液腔包括对应连通排出口设置的排出腔,以及邻接排出腔设置的第一传送腔,沿内齿轮的转动方向上,排出腔位于第一传送腔的前侧;连通结构形成于泵体上,用以连通排出腔与第一传送腔。当内齿轮啮合泵的内齿轮和外齿圈的齿槽携带溶液达到排出腔时,内啮合齿轮泵输出一定的瞬时流量,当内齿轮和外齿圈的齿部到达排出腔时,输出瞬时流量为零。所以内齿轮啮合泵输出的流量是不连续的。本发明在泵体上设置连通结构,用以连通排出腔与第一传送腔,当内齿轮和外齿圈的齿部到达排出腔时,第一传送腔内的溶液流入至排出腔,使得此时的输出流量不为零,增大了最小瞬时流量,从而降低了内啮合齿轮泵的流量脉动率。本发明在不增加齿轮齿数、不增大泵体体积的前提下,降低内啮合齿轮泵的流量脉动率,使内啮合齿轮泵性能提升,应用更广泛。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明提供的内啮合齿轮泵的一实施例的齿轮腔的结构示意图;

[0025] 图2为图1所示的内啮合齿轮泵的齿轮腔的底壁的结构示意图。

[0026] 附图标号说明:

标号	名称	标号	名称
1	泵体	33	排出腔
11	隔板	34	第一传送腔
2	齿轮腔	4	连通结构
21	排出口	41	第一连通槽
22	吸入口	51	第一外齿部
23	斜面	52	第一内齿部
31	外齿圈		

32	内齿轮		

[0028] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后、外、内……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0031] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其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。另外,全文中出现的“和/或”的含义,包括三个并列的方案,以“A和/或B”为例,包括A方案、或B方案、或A和B同时满足的方案。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0032] 流量脉动率是评价油泵性能的重要指标之一,本发明提供了一种流量脉动率较小的内啮合齿轮泵。图1为本发明提供的内啮合齿轮泵的一实施例的齿轮腔2的结构示意图。参见图1,内啮合齿轮泵包括泵体1、齿轮组和连通结构4。泵体1内形成有齿轮腔2,齿轮腔2的底壁分别设有排出口21和吸入口22。齿轮组包括均转动安装于齿轮腔2内的外齿圈31和内齿轮32,内齿轮32套设于外齿圈31内,外齿圈31和内齿轮32之间形成多个容液腔,多个容液腔包括对应连通排出口21设置的排出腔33,以及邻接排出腔33设置的第一传送腔34,沿内齿轮32的转动方向上,排出腔33位于第一传送腔34的前侧。连通结构4形成于泵体1上,用以连通排出腔33与第一传送腔34。

[0033] 当内齿轮啮合泵的内齿轮32和外齿圈31的齿槽携带溶液达到排出腔33时,内啮合齿轮泵输出一定的流量,当内齿轮32和外齿圈31的齿部到达排出腔33时,输出瞬时流量为零。所以内齿轮啮合泵的输出流量是不连续的。本发明在泵体1上设置连通结构4,用以连通排出腔33与第一传送腔34,当内齿轮32和外齿圈的齿部到达排出腔33时,第一传送腔34内的溶液流入排出腔33,使得排出口此时的输出流量不为零,增大了最小瞬时流量,从而降低了内啮合齿轮泵的流量脉动率。本发明在不增加齿轮齿数、不增大泵体1体积的前提下,降低内啮合齿轮泵的流量脉动率,使内啮合齿轮泵性能提升,应用更广泛。

[0034] 进一步参见图1,内齿轮32偏心的布设于外齿圈31内,并与外齿圈31在一圆周区段中啮合。在与该圆周区段相对的圆周区段中,内齿轮32和外齿圈31之间存在间隙。内啮合齿轮泵工作时,内齿轮32被动力源驱动逆时针旋转,外齿圈31受到内齿轮32的啮合力跟随内齿轮32逆时针旋转。在靠近吸入口22处,内齿轮32和外齿圈31退出啮合,两者之间的间隙不断增大,形成负压,溶液在大气压作用下进入吸入口22;在靠近排出口21处,内齿轮32和外

齿圈31进入啮合,两者之间的间隙不断减小,形成高压,将溶液从排出口21压出。

[0035] 泵体1包括泵本体和隔板11,泵本体上形成有齿轮腔2,隔板11安装于齿轮腔2内。隔板11插设于间隙中,且设于内齿轮32的齿部的齿顶和外齿圈31的齿部的齿顶之间,以将该间隙分隔成多个容液腔。其中,隔板11在吸入口22处分隔出吸入腔,在排出口21处分隔处排出腔33。

[0036] 进一步地,隔板11具有朝向内齿轮32的内侧壁和朝向外齿圈31的外侧壁,隔板11的内外侧壁分别贴紧内齿轮32和外齿圈31的齿顶,以使隔板11的内外侧壁和内齿轮32、外齿圈31的齿槽形成传送腔组。

[0037] 传送腔组包括邻接排出腔33设置的第一传送腔34。内齿轮32具有处于排出腔33和第一传送腔34之间的第一内齿部52,外齿圈31具有处于排出腔33和第一传送腔34之间的第一外齿部51。隔板11具有分别对应第一外齿部51和第一内齿部52的第一外侧壁和第一内侧壁。隔板11的端部延伸至排出腔33,隔板11部分处于第一传送腔34内。连通结构4形成于泵体1上,以连通排出腔33和第一传送腔34。

[0038] 本发明对连通结构4的具体形式,以及处于泵体1上的位置不做限制,只要能连通排出腔33和第一传送腔34即可。本实施例中,连通结构4设于泵本体上,以便于加工。参见图1,连通结构4包括第一连通槽41,第一连通槽41对应于第一外齿部51设置。具体地,第一连通槽41设于齿轮腔2的底壁,且对应于第一外齿部51的端面设置。当第一外齿部51即将进入排出腔33时,处于第一外齿部51的转动前侧的齿槽全部位于排出腔33,向排出口21提供了最大流量的溶液;当第一外齿部51开始进入排出腔33,第一外齿部51向排出腔33提供的溶液流量为零,如此,导致内啮合齿轮泵的流量脉动率较大。本实施例中,在底壁上对应于第一外齿部51的端面的区域设置第一连通槽41,当第一外齿部51进入排出腔33时,第一传送腔34的溶液提前进入排出腔33,以使得此时排出口21输出的流量不会中断,因此,可以减小流量脉动率,提高内啮合齿轮泵长期使用的性能。

[0039] 需要说明的是,本发明对第一连通槽41的长度和形状不做限制。优选地,本实施例中,当第一外齿部51朝向排出腔33的齿面与隔板11对应的端部的端面平齐时,第一连通槽41连通第一传送腔34的一端与第一外齿部51朝向第一传送腔34的齿面平齐。也即第一外齿部51开始进入排出腔33时,才将处于第一传送腔34的溶液释放到排出腔33。如此,在瞬时流量最小时,向排出腔33补充溶液,增大流量,能最大程度的减小流量脉动率,提高内啮合齿轮泵的性能。

[0040] 此外,参见图2,图2为图1所示的内啮合齿轮泵的齿轮腔2的底壁的结构示意图。本实施例中,第一连通槽41连通第一传送腔34的一端的槽侧壁为连通槽侧壁,连通槽侧壁呈弧形设置,以提高齿轮腔2的机械强度,同时减少直角,有利于油液进入第一连通槽41。

[0041] 本实施例中,沿所述内齿轮32的转动方向上,第一连通槽41的深度从后向前逐渐减小。具体地,齿轮腔2的底壁上,对应于隔板11的端部处,形成有朝向排出口21向下倾斜的斜面23,第一连通槽41连通排出腔33的一端延伸至该斜面23,使得第一连通槽41的深度逐渐减小,便于溶液流入排出口21。

[0042] 关于连通结构4的形式,在另一实施例中,连通结构4包括第二连通槽,第二连通槽对应第一内齿部52设置。具体地,第二连通槽设于底壁上,且对应于第一内齿部52的端面设置。

[0043] 又一实施例中,连通结构4形成于隔板11上。具体地,连通结构4为设于第一外侧壁上的第三连通槽,第三连通槽的一端处于第一传送腔34,另一端处于排出腔33;或者,连通结构4为设于第一内侧壁上的第四连通槽,第四连通槽的一端处于第一传送腔34,另一端处于排出腔33。

[0044] 需要说明的是,本发明可同时在泵本体上设置第一连通槽41和第二连通槽,在隔板11上设置第三连通槽和第四连通槽,或只设置其中之一,或只设置其中之二,或只设置其中之三。此外,第一连通槽41、第二连通槽、第三连通槽和第四连通槽的数量不做限制,可根据实际情况设置一个或多个。

[0045] 还需说明的是,连通结构4的形式也可以是连通孔,连通孔的一端处于排出腔33内,另一端处于第一传送腔34内。本发明对连通孔的位置不做限制,可以在齿轮腔2的底壁,也可以在隔板11上,只要能满足连通排出腔33和第一传送腔34即可。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

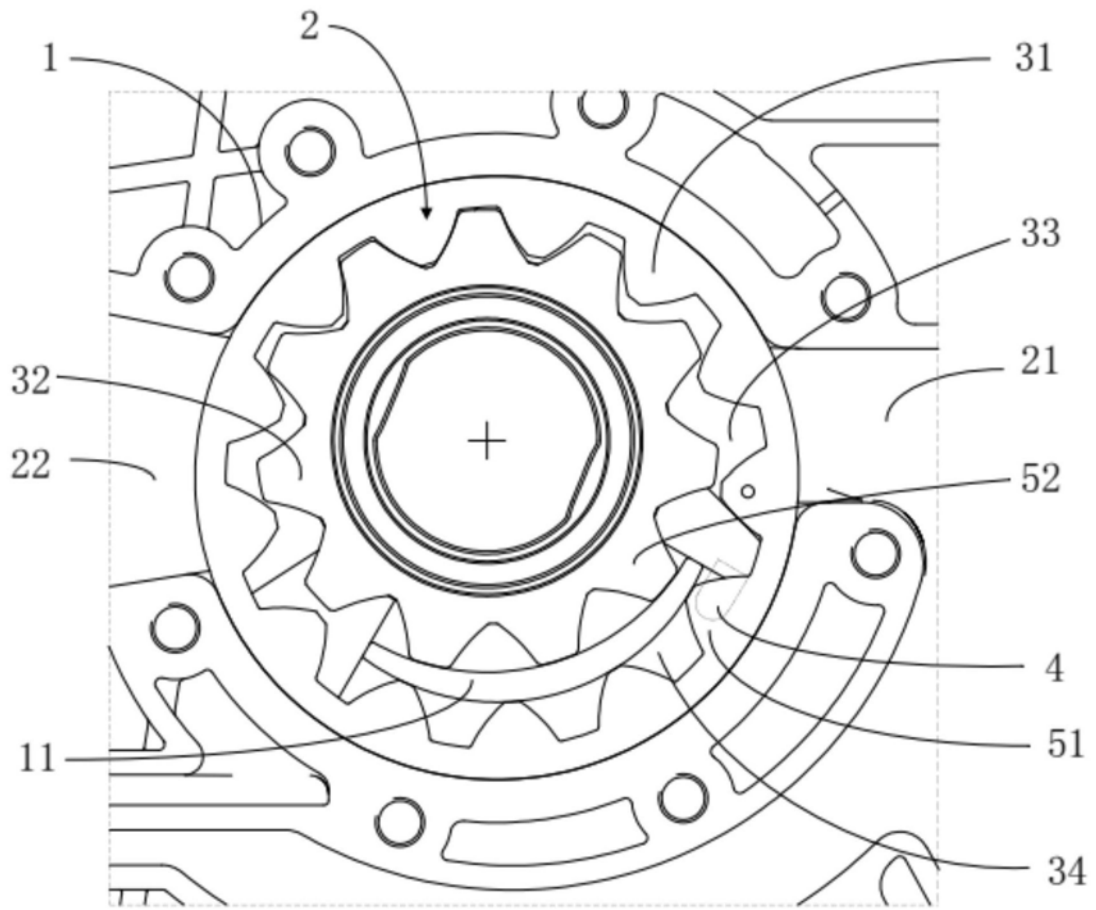


图1

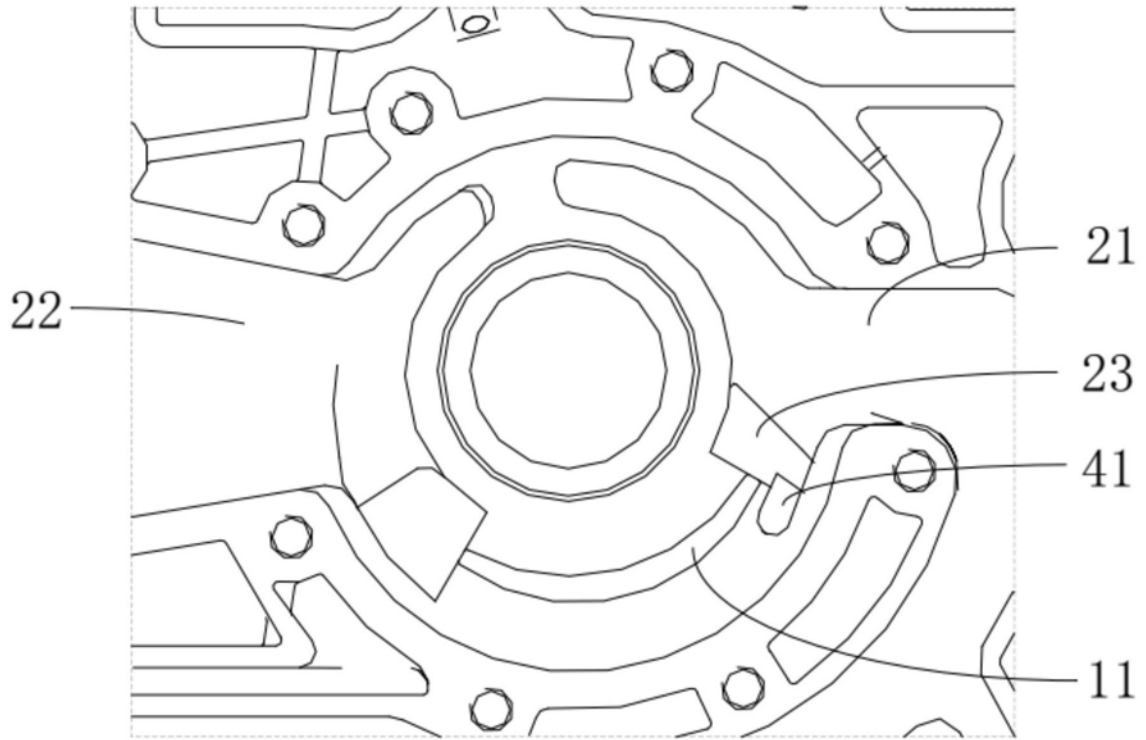


图2