



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113236554 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110627120.4

(22) 申请日 2021.06.04

(71) 申请人 中国人民解放军海军工程大学  
地址 430033 湖北省武汉市解放大道717号

(72) 发明人 张艳涛 陈宗斌 廖健 王迎春  
张煜

(74) 专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所  
(普通合伙) 42224

代理人 李佑宏

(51) Int. Cl.

F04C 2/10 (2006.01)

F04C 15/00 (2006.01)

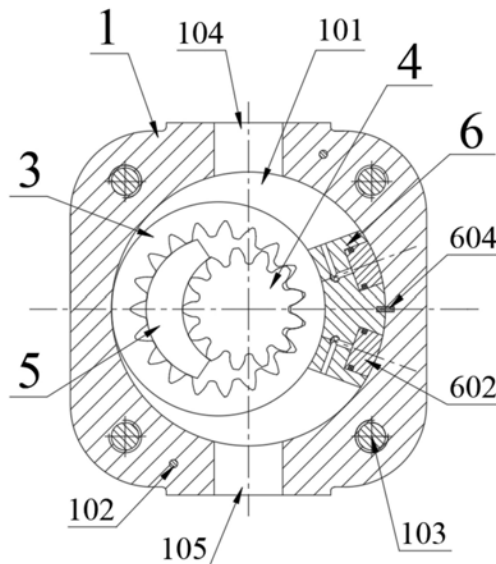
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵

(57) 摘要

本发明公开了一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,属于液压传动技术领域,其通过座孔中月牙板、齿圈、齿轮的对称设置,准确实现了渐开线齿廓内啮合齿轮泵的双向旋转,提升了渐开线齿廓内啮合齿轮泵的功能性和适用范围;而通过齿圈在座孔中的“错位”设置,以及座孔中座板的对应设置,能有效避免齿圈因旋转而产生径向负荷而与座孔内壁面之间的相互作用。本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其结构紧凑,设置简便,能准确实现渐开线齿廓内啮合齿轮泵的双向旋转,避免齿圈外周与座孔内周壁面的磨损,延长了内啮合齿轮泵内各部件的使用寿命,提升了内啮合齿轮泵的综合性能,具有较好的应用前景和推广价值。



1. 一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,包括上泵体和下泵体,所述下泵体正对上泵体的端面上开设有座孔;其特征在于,

所述座孔内嵌设有齿圈、齿轮、月牙板和座板;

所述月牙板的一端固定在所述座孔的底部;所述齿圈套设在所述月牙板的外周,并以其一侧的内周壁面抵接该月牙板的外侧弧面;所述齿轮嵌设在所述齿圈内,其一侧抵接所述月牙板的内侧弧面,另一侧匹配啮合所述齿圈;

所述齿轮的齿部齿廓和所述齿圈的齿槽齿廓分别为渐开线形式,且所述齿圈的外周环向上依次间隔开设有多个连通该齿圈内部的第一连通孔;所述月牙板、所述齿轮和所述齿圈以同一个轴向平面对称设置;且所述齿圈的外径小于座孔的内径,其一侧抵接所述座孔的内周壁面,另一侧与所述座孔的内周壁面之间形成月牙形空腔;

所述座板为嵌设于所述月牙形空腔中的弧形板,其一侧弧面抵接所述齿圈的外周壁面,另一侧弧面抵接所述座孔的内周壁面,并将所述月牙形空腔分隔为两个犬牙形空腔;所述下泵体上对应两犬牙形空腔分别开设有油口,即第一油口和第二油口;所述座板抵接座孔内壁面的弧面上开设有活塞孔,并在活塞孔中设置有活塞,且所述活塞孔的底部开设有连通所述犬牙形空腔的第二连通孔,以及各所述犬牙形空腔至少与一个活塞孔连通。

2. 根据权利要求1所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述座板以所述轴向平面对称设置,即两所述犬牙形空腔对称设置。

3. 根据权利要求1或2所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述座板的外侧弧面上沿径向开设有销孔,并在该销孔中设置有第二定位销;该第二定位销的一端嵌入所述销孔中,另一端嵌入开设于所述座孔内周壁面上的销孔中。

4. 根据权利要求1所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述轴向平面过所述座孔的轴线。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述第二连通孔包括沿座板径向开设的径向段和沿座板周向开设的周向段;所述径向段的一端连通所述活塞孔,另一端连通所述周向段的一端,且所述周向段的另一端连通所述座板的一侧端面。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述第一油口和所述第二油口以所述轴向平面对称设置。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述第一连通孔对应所述齿圈的齿槽开设,使得各所述齿槽分别连通有至少一个第一连通孔。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述下泵体与所述上泵体相互抵接的端面上开设有若干销孔,并在销孔中嵌设有第一定位销,且该第一定位销的另一端嵌设于所述上泵体端面上的销孔中。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其中,所述上泵体背离所述下泵体的一侧设置有上端盖;和/或所述下泵体背离所述上泵体的一侧设置有下端盖。

## 一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵

### 技术领域

[0001] 本发明属于液压传动技术领域,具体涉及一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵。

### 背景技术

[0002] 液压泵是液压系统的动力元件,其主要用于将原动机的机械能转化为工作介质的液压能,从而驱动液压执行元件实现动力输出。齿轮泵是液压系统中广泛使用的一种液压泵,其特点是结构简单、工作可靠,而内啮合齿轮泵是一种常见的齿轮泵,因为其结构紧凑、尺寸小、重量轻、流量脉动低、输出压力高,且齿轮齿圈同向旋转,相对运动速度小,摩擦轻微,使用寿命长,因而运用十分广泛。

[0003] 对于内啮合齿轮泵而言,其核心部件是位于泵体内并相互啮合的一对齿轮和齿圈,相互啮合的外齿圈和内齿轮之间被月牙板分成了两个封闭的容腔。当内齿轮旋转时,齿圈也被带动同向旋转,一侧轮齿脱离啮合,工作容腔变大,形成了真空,油液在大气压的作用下进入吸油腔,另一侧轮齿进入啮合,容积减小,油液被挤压出去。当齿轮泵连续不断的转动时,吸油腔和排油腔就不断的吸油和排油,从而形成一个不断循环泵送油液的过程。

[0004] 根据齿廓形式的不同,内啮合齿轮泵往往可以分为渐开线齿廓内啮合齿轮泵和直线共轭齿廓内啮合齿轮泵。其中,渐开线齿轮具有可分性,因此渐开线齿廓内啮合齿轮泵一般设计成径向补偿式结构,将出口压力油引入间隙内部实现自动补偿,正因如此,渐开线齿廓内啮合齿轮泵往往无法实现双向旋转。同时,对于现有的内啮合齿轮泵而言,其通常由齿轮、齿圈、泵体、上下端盖等零件形成输送油液的封闭空间,齿圈固定放置在泵体的座孔内旋转。然而,齿圈在工作过程中极易因啮合区的油液压力作用产生径向负荷,使得齿圈外侧紧压泵体座孔一侧的内表面,随着齿圈的高速旋转,齿圈与座孔之间的润滑油膜不稳定,零件表面容易产生摩擦磨损,导致发热和配合间隙过大,内部泄露增加,使泵的容积效率下降。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求中的一种或者多种,本发明提供了一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,能准确实现渐开线齿廓内啮合齿轮泵的双向旋转,减少齿圈外周与座孔内周的转动磨损,延长内啮合齿轮泵的使用寿命,确保内啮合齿轮泵的运行稳定性。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,包括上泵体和下泵体,所述下泵体正对上泵体的端面上开设有座孔;

[0007] 所述座孔内嵌设有齿圈、齿轮、月牙板和座板;

[0008] 所述月牙板的一端固定在所述座孔的底部;所述齿圈套设在所述月牙板的外周,并以其一侧的内周壁面抵接该月牙板的外侧弧面;所述齿轮嵌设在所述齿圈内,其一侧抵接所述月牙板的内侧弧面,另一侧匹配啮合所述齿圈;

[0009] 所述齿轮的齿部齿廓和所述齿圈的齿槽齿廓分别为渐开线形式,且所述齿圈的外周环向上依次间隔开设有多个连通该齿圈内部的第一连通孔;所述月牙板、所述齿轮和所述齿圈以同一个轴向平面对称设置;且所述齿圈的外径小于座孔的内径,其一侧抵接所述座孔的内周壁面,另一侧与所述座孔的内周壁面之间形成月牙形空腔;

[0010] 所述座板为嵌设于所述月牙形空腔中的弧形板,其一侧弧面抵接所述齿圈的外周壁面,另一侧弧面抵接所述座孔的内周壁面,并将所述月牙形空腔分隔为两个犬牙形空腔;所述下泵体上对应两犬牙形空腔分别开设有油口,即第一油口和第二油口;所述座板抵接座孔内壁面的弧面上开设有活塞孔,并在活塞孔中设置有活塞,且所述活塞孔的底部开设有连通所述犬牙形空腔的第二连通孔,以及各所述犬牙形空腔至少与一个活塞孔连通。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述座板以所述轴向平面对称设置,即两所述犬牙形空腔对称设置。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述座板的外侧弧面上沿径向开设有销孔,并在该销孔中设置有第二定位销;该第二定位销的一端嵌入所述销孔中,另一端嵌入开设于所述座孔内周壁面上的销孔中。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述轴向平面过所述座孔的轴线。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述第二连通孔包括沿座板径向开设的径向段和沿座板周向开设的周向段;所述径向段的一端连通所述活塞孔,另一端连通所述周向段的一端,且所述周向段的另一端连通所述座板的一侧端面。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述第一油口和所述第二油口以所述轴向平面对称设置。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述第一连通孔对应所述齿圈的齿槽开设,使得各所述齿槽分别连通有至少一个第一连通孔。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述下泵体与所述上泵体相互抵接的端面上开设有若干销孔,并在销孔中嵌设有第一定位销,且该第一定位销的另一端嵌设于所述上泵体端面上的销孔中。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述上泵体背离所述下泵体的一侧设置有上端盖;和/或所述下泵体背离所述上泵体的一侧设置有下端盖。

[0019] 上述改进技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0020] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有的有益效果包括:

[0021] (1) 本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其通过座孔中月牙板、齿圈、齿轮的对称设置,准确实现了渐开线齿廓内啮合齿轮泵的双向旋转,提升了渐开线齿廓内啮合齿轮泵的功能性和适用范围;而通过齿圈在座孔中的“错位”设置,以及座孔中座板的对应设置,能有效避免齿圈因旋转而产生径向负荷而与座孔内壁面之间的相互作用,减少齿圈外周与座孔内壁的磨损,延长齿轮泵各部件的使用寿命,降低内啮合齿轮泵的应用成本;

[0022] (2) 本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其通过齿圈、座板在座孔内的对称式设置,使得座板两侧的犬牙形空腔对称设置,使得内啮合齿轮泵正向旋转和反向旋转时的工作状态一致,提升了内啮合齿轮泵正反转应用时的可靠性和稳定性;

[0023] (3) 本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其通过在座板上对应设置活塞孔、活塞和第二连通孔,使得内啮合齿轮泵在使用时,其高压区的油液可以通过第二连通孔流入对应的活塞孔中并作用活塞,进而产生反作用力通过座板径向挤压齿圈,保证齿圈与齿轮的有效啮合,提升内啮合齿轮泵运行的稳定性和可靠性;

[0024] (4) 本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其通过在座板的外周壁上设置销孔,并对应其设置第二定位销,使得座板与座孔的内壁面之间可以实现有效限位,从而防止座板因两侧油液压力不同而旋转,保证座板使用的稳定性和可靠性;

[0025] (5) 本发明的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵,其结构紧凑,设置简便,通过齿轮、齿圈、月牙板的对称设置,使得渐开线齿廓内啮合齿轮泵可以准确实现双向旋转,再通过座板的对应设置,有效避免了齿圈外周与座孔内周壁面的磨损,延长了内啮合齿轮泵内各部件的使用寿命,提升了内啮合齿轮泵的综合性能,具有较好的应用前景和推广价值。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明实施例中的渐开线齿廓内啮合齿轮泵的下泵体剖视图;

[0027] 图2是本发明实施例中的渐开线齿廓内啮合齿轮泵的结构纵剖图;

[0028] 图3是本发明实施例中的渐开线齿廓内啮合齿轮泵的座板结构示意图;

[0029] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:

[0030] 1、下泵体;101、座孔;102、第一定位销;103、紧固螺钉;104、第一油口;105、第二油口;106、密封圈;2、上泵体;3、齿圈;301、第一连通孔;4、齿轮轴;401、骨架密封;402、滚动轴承;403、滑动轴承;5、月牙板;6、座板;601、活塞孔;602、活塞;603、销孔;604、第二定位销;605、第二连通孔;7、上端盖;8、下端盖。

## 具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0032] 在本发明的描述中,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发明和简化描述,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发明的限制。

[0033] 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。在本发明的描述中,“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。

[0034] 在本发明中,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;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发明中的具体含义。

[0035] 在本发明中,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。

[0036] 实施例:

[0037] 请参阅图1~3,本发明优选实施例中的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵包括下泵体1、上泵体2,下泵体1上开设有座孔101,使得上下泵体匹配后在两者之间形成密闭的空腔结构。上下泵体之间通过若干紧固螺钉103连接固定,且上下泵体之间对应设置有若干定位销,即第一定位销102,而上下泵体相对的端面上对应第一定位销102开设有销孔,用于第一定位销102的对应容置。

[0038] 具体地,优选实施例中的下泵体1如图1中所示,其一侧端面上开设有一定深度的座孔101,用于齿圈3、齿轮、月牙板5等部件的容置,实际设置时,齿轮设置在齿轮轴4上,相应地,在座孔101的底部对应齿轮轴4端部的容置开设有容置孔,其优选贯穿下泵体1的端面,如图2中所示。

[0039] 如图1中所示,齿圈3的外径小于座孔101的内径,且齿圈3外周的一侧滑动抵接座孔101的内周壁面,并在齿圈3外周的另一侧与座孔101的内壁面之间形成“月牙形”的空腔。

[0040] 相应地,在该“月牙形”空腔中设置有座板6,该座板6呈弧形板体结构,其外侧壁面刚好抵接座孔101的内周壁面,且其内侧壁面刚好抵接齿圈3的外周壁面,如此,即便齿圈3会因为啮合区的油液压力作用而产生径向负荷,也不会直接磨损座孔101的内壁面,而是与座板6的内壁面抵紧匹配,一旦座板6的内侧壁面存在磨损较为严重的问题,可以直接更换座板6来进行调整,相较于更换下泵体1而言,上述更换方式更加简单,更换成本更低。而且,通过座板6的对应设置,可以确保齿圈3与座孔101内壁面相互抵接匹配一侧的润滑油膜更加稳定,避免发热情况的产生和配合间隙的增大,降低了齿轮泵内部泄露情况发生的概率,保证齿轮泵容积效率和稳定性。

[0041] 另外,由于座板6的设置,将“月牙形”空腔分隔为了上下两个“犬牙形”空腔;与之对应的,在下泵体1上分别开设有连通“犬牙形”空腔的连通孔,即第一油口104和第二油口105,两个油口优选对称设置。

[0042] 进一步地,优选实施例中的齿圈3内沿环向依次开设有齿槽,用于齿轮上齿部的对应啮合。而且,优选实施例中齿圈3内的齿廓形式为渐开线齿廓;相应地,齿轮上齿部的齿廓形式也为渐开线形式,如图1中所示。同时,在齿轮的一侧设置有月牙板5,其具体设置在齿轮背离啮合区域一侧的齿圈3内。月牙板5呈“月牙形”,内外侧壁面分别为弧形壁面,其中,内侧壁面抵接匹配齿轮的齿部外侧,外侧壁面抵接齿圈3的内壁面。

[0043] 利用月牙板5、齿轮在齿圈3内的对应设置,使得齿圈3内形成两个相互独立的异型空腔,如图1上下两侧所示,用于油液的吸进和排出。相应地,在齿圈3的外周上开设有多个贯穿齿圈3内部的通孔,即第一连通孔301,用于油液在齿圈3内外的流通。在优选实施例中,

第一连通孔301对应齿圈3内周齿槽的开设位置设置,即每个齿槽的开设位置均对应开设有第一连通孔301,且对应同一个齿槽开设的第一连通孔301为沿轴向上间隔设置的多个,如图2中所示的两个。

[0044] 进一步地,月牙板5和齿轮在齿圈3内对称设置,即月牙板5的中线、齿轮的轴线、齿圈3的轴线处于同一个轴向平面内,且月牙板5、齿轮、齿圈3以该轴向平面对称设置,正因如此,在实际工作时,齿轮可进行正转或者反转,进而实现齿轮泵的双向转动。实际设置时,月牙板5的底部优选与座孔101的底面固定设置,以此避免月牙板5在齿圈3内的相对移动。进一步优选地,上述轴向平面过座孔101的轴线,如图1中所示,此时,月牙板5、齿轮、齿圈3在座孔101内对称设置。

[0045] 在优选实施例中,座板6以齿圈3、齿轮、月牙板5的竖向对称平面对称设置,即两个犬牙形空腔对称设置。同时,该座板6的结构如图3所示,内外两侧分别设置为弧形面形式,且座板6外侧弧形面上对应设置有若干盲孔,即活塞孔601,并在活塞孔601中设置有活塞602。同时,在座板6的两端侧壁面上分别沿径向开设有连通活塞孔601的通孔,即第二连通孔605。在优选实施例中,第二连通孔605为两段式构造,包括沿座板6径向的径向段和沿座板6周向的周向段,径向段的一端沿径向连通活塞孔,另一端连通周向段的一端,而周向段的另一端连通座板6的一侧端面,如图1中所示。显然,第二连通孔605与该座板6两侧的“犬牙形”空腔连通,用于对应空腔内油液的进入,且各犬牙形空腔至少与一个第二连通孔605连通。

[0046] 同时,为了避免座板6在座孔101内的旋转,在座板6的外周壁面上沿径向开设有容置孔,即销孔603,并在该销孔603中对应设置有第二定位销604,相应地,在座孔101的内周壁面上开设有相应的销孔,使得该第二定位销604的另一端嵌入座孔101内周壁面上的销孔中,实现座板6的限位设置。

[0047] 对于优选实施例中的内啮合齿轮泵而言,其进出油方向由其齿圈3与齿轮的旋转方向决定,以图1所示的视图为例。

[0048] 当齿轮轴4顺时针转动时,则齿圈3与齿轮之间通过齿部啮合以相同的方向一起转动。此时,齿轮、齿圈3的上部(图1所示方向)进入啮合,密闭空间变小,形成高压区,齿轮、齿圈3的下部脱离啮合,密闭空间变大,形成低压区,将在内啮合齿轮泵中的液压油在齿圈3和齿轮的齿槽中从泵体下部(图1所示方向)的低压区域被输送到上部的高压区域,液压油从下泵体1的第二油口105(下部油口)进入,从下泵体1的第一油口104(上部油口)排出。同时,高压区液压油会通过座板6上的第二连通孔605流入活塞孔601内并作用活塞602,形成的挤压力通过座板6径向挤压齿圈3,使得齿圈3与齿轮形成有效啮合。此外,齿圈3另一侧与座孔101的内侧壁面形成一个收敛的楔形结构,齿圈3顺时针旋转时,泵体下部低压区的油液会被带入齿圈3与座孔101侧壁面之间的间隙,产生油膜,形成动压润滑。

[0049] 当齿轮轴4逆时针旋转时,齿轮、齿圈3的下部进入啮合,密闭空间变小,形成高压区,齿轮、齿圈3的上部脱离啮合,密闭空间变大,形成低压区,将在内啮合齿轮泵中的液压油在齿圈3和齿轮的齿槽中从泵体上部的低压区域被输送到下部的高压区域,此时,泵体上部油口(第一油口104)为进油口,下部油口(第二油口105)为排油口,液压油从泵体的上部进油口流入,从泵体的下部排油口排出。同时,高压区液压油会通过座板6上的小孔流入活塞孔601内并作用活塞602,形成的挤压力通过座板6径向挤压齿圈3,使其与齿轮形成有效

啮合。此外，齿圈3的另一侧与座孔101的内周壁面之间形成一个收敛的楔形结构，齿圈3逆时针旋转时，泵体上部低压区的油液会被带入齿圈3与座孔101侧壁面之间的间隙，产生油膜，形成动压润滑。

[0050] 显然，通过下泵体1内各部件的上述设置，可以有效实现内啮合齿轮泵的双向运动，扩大齿轮泵的适用范围。同时，由于座板6的设置，避免了座孔101内壁面的磨损，使得齿圈3与座孔101内壁面之间可以因为动压润滑形成高压油膜，使得齿圈3不与座孔101的内侧壁面直接接触，避免了齿圈3外圆和座孔101内周壁面的磨损，提高了零件寿命和齿轮泵的综合性能。

[0051] 此外，在内啮合齿轮泵的轴向两侧分别设置有端盖，即设置在上泵体2背离下泵体1一侧的上端盖7和设置在下泵体1背离上泵体2一侧的下端盖8。利用上下端盖的对应设置，可以充分保证空腔结构的封闭性。实际设置时，在上泵体2与上端盖7之间设置有滚动轴承402和骨架密封401，保证齿轮轴4可靠运行的同时，实现上端盖7匹配齿轮轴4处的可靠密封。相应地，在上下泵体之间、下端盖8与下泵体1之间、上端盖7与上泵体2之间设置有若干密封圈106，以提升连接部位的密封性。另外，在齿轮轴4匹配上下泵体的部位设置有滑动轴承403，确保齿轮轴4运行的可靠性。

[0052] 本发明中的可双向旋转的渐开线齿廓内啮合齿轮泵，其结构紧凑，设置简便，通过齿轮、齿圈、月牙板的对称设置，使得内啮合齿轮泵可以准确实现双向旋转，再通过座板的对应设置，有效避免了齿圈外周与座孔内周壁面的磨损，延长了内啮合齿轮泵内各部件的使用寿命，提升了内啮合齿轮泵的综合性能，具有较好的应用前景和推广价值。

[0053] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

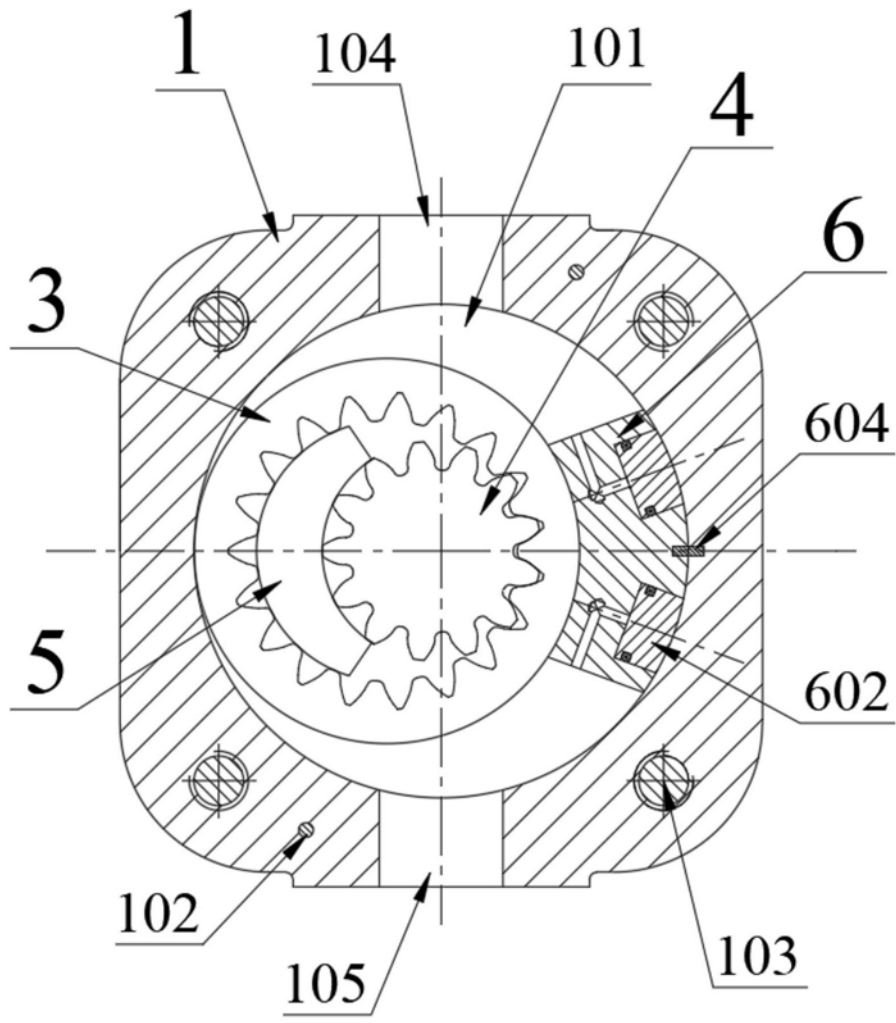


图1

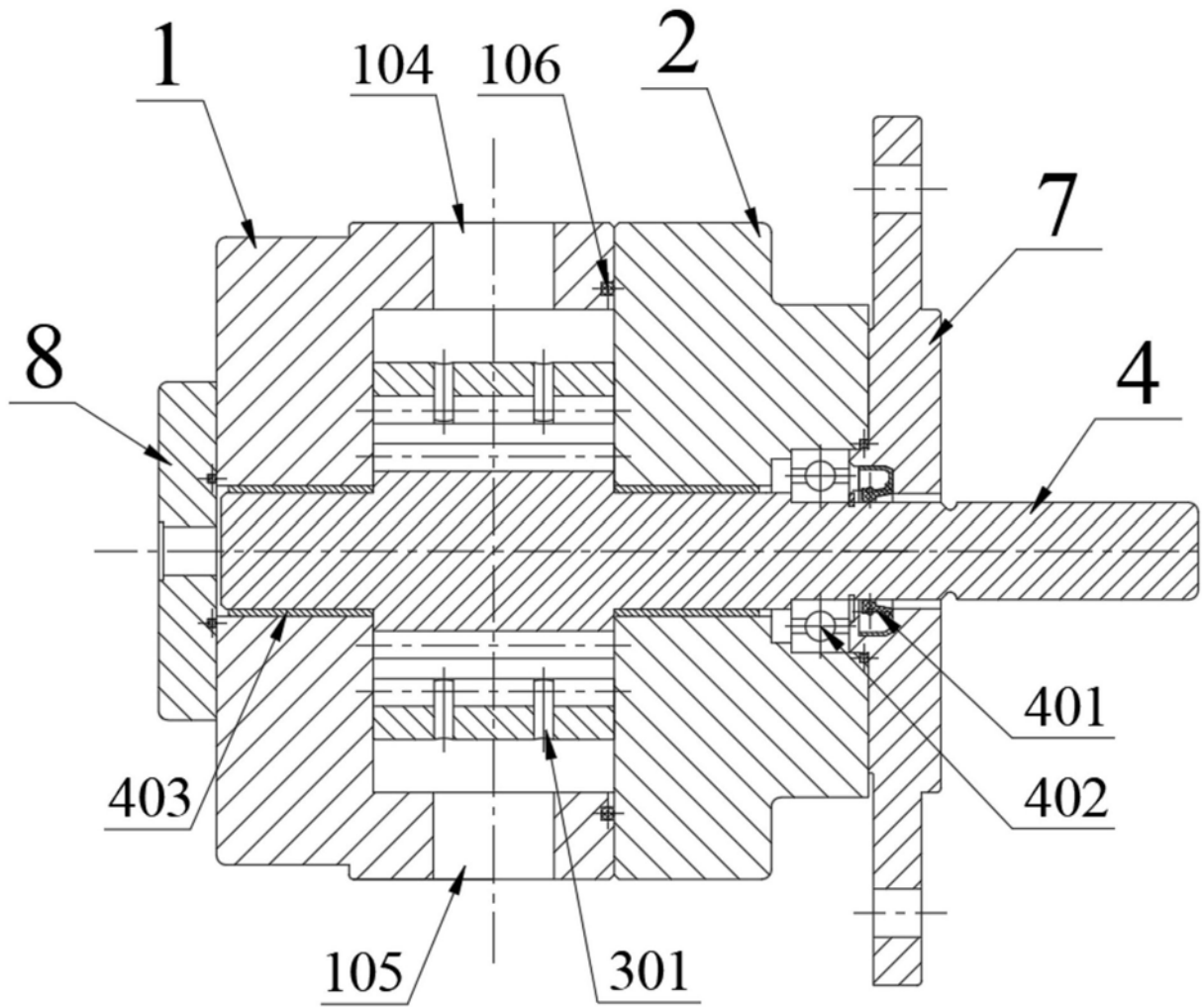


图2

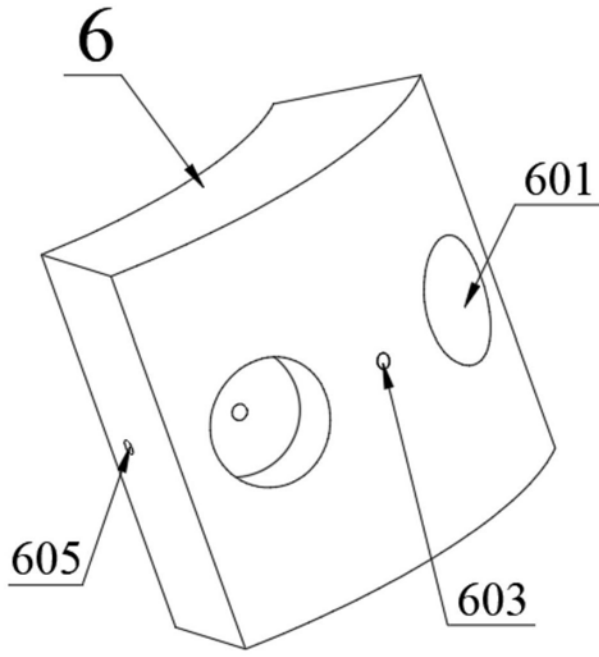


图3