



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111637054 A

(43)申请公布日 2020.09.08

(21)申请号 202010469959.5

F16N 13/20(2006.01)

(22)申请日 2020.05.28

F01M 1/02(2006.01)

(71)申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市经济技术开发  
区长春路8号

(72)发明人 倪伟 张欣林 姜维

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 唐述灿

(51) Int. Cl.

F04C 2/344(2006.01)

F04C 14/18(2006.01)

F04C 14/24(2006.01)

F04C 14/28(2006.01)

F04C 15/00(2006.01)

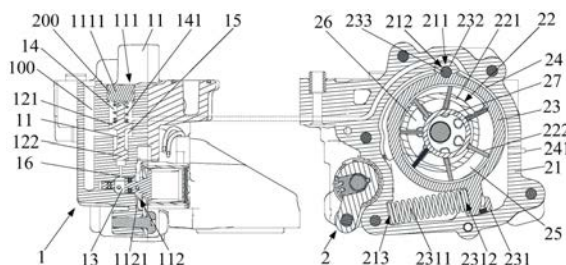
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

叶片泵

(57)摘要

本公开提供了一种叶片泵,属于发动机技术领域。所述叶片泵包括先导模块和泵模块,先导模块包括先导壳体、先导阀芯和两位三通换向阀,先导阀芯的外周壁上具有第一活塞环和第二活塞环,第一活塞环和第二活塞环的外周壁均与先导壳体的内壁密封滑动配合以将先导壳体的内腔化分为第一腔体、第二腔体和第三腔体,泵模块包括泵壳体、转子叶片组件和滑块,滑块可活动地安装在泵壳体内,滑块的外壁具有挡块,挡块位于滑块的外壁和泵壳体的内壁之间的间隙中,滑块的外壁、挡块的一侧面和泵壳体内壁形成反馈腔。通过本公开提供的叶片泵可以灵活调整叶片泵的排量。



1. 一种叶片泵,其特征在于,所述叶片泵包括先导模块(1)和泵模块(2),其中:

所述先导模块(1)包括先导壳体(11)、先导阀芯(12)和两位三通换向阀(13),所述先导阀芯(12)的外周壁上具有第一活塞环(121)和第二活塞环(122),所述第一活塞环(121)的外径大于所述第二活塞环(122)的外径,所述第一活塞环(121)和所述第二活塞环(122)的外周壁均与所述先导壳体(11)的内壁密封滑动配合以将所述先导壳体(11)的内腔化分为第一腔体(14)、第二腔体(15)和第三腔体(16),且所述第二腔体(15)位于所述第一腔体(14)和所述第三腔体(16)之间,所述第一腔体(14)用于与发动机的曲轴箱连通,所述第一腔体(14)中具有第一弹性件(141),所述第一弹性件(141)与所述第一活塞环(121)的第一侧壁相抵,所述第二腔体(15)用于与所述发动机的润滑油道连通,所述两位三通换向阀(13)的进油口与所述发动机的润滑油道连通,所述两位三通换向阀(13)的第一工作油口与所述第三腔体(16)连通,所述两位三通换向阀(13)的第二工作油口用于与所述发动机的曲轴箱连通;

所述泵模块(2)包括泵壳体(21)、转子叶片组件(22)和滑块(23),所述滑块(23)可活动地安装在所述泵壳体(21)内,所述滑块(23)的外壁具有挡块(231),所述挡块(231)位于所述滑块(23)的外壁和所述泵壳体(21)的内壁之间的间隙中,所述滑块(23)的外壁、所述挡块(231)的一侧面和所述泵壳体(21)内壁形成反馈腔(24),所述反馈腔(24)随着所述先导阀芯(12)的移动与所述第一腔体(14)或第二腔体(15)择一连通在一起,所述挡块(231)的另一侧面具有第二弹性件(2311),所述第二弹性件(2311)和所述泵壳体(21)的内壁连接在一起,所述转子叶片组件(22)可转动地安装在所述滑块(23)内,以将所述滑块(23)的内部空间分为进油腔(25)和多个工作腔(26),所述进油腔(25)的容积和所述反馈腔(24)的容积成反相关。

2. 根据权利要求1所述的叶片泵,其特征在于,所述滑块(23)的外壁具有半圆柱块(232),所述泵壳体(21)的内壁具有插槽(211),所述半圆柱块(232)可沿自身轴向转动地插装在所述插槽(211)中,所述半圆柱块(232)的转动轴与所述转子叶片组件(22)的转动轴平行。

3. 根据权利要求1所述的叶片泵,其特征在于,所述滑块(23)的外壁具有销轴(233),所述销轴(233)平行于所述转子叶片组件(22)的转动轴,所述泵壳体(21)的内壁具有插孔(212),所述销轴(233)的一端与所述滑块(23)连接在一起,所述销轴(233)的另一端可转动地插装在所述插孔(212)中。

4. 根据权利要求1所述的叶片泵,其特征在于,所述先导阀芯(12)的一端凸出所述第一活塞环(121),所述第一弹性件(141)为第一弹簧,所述第一弹簧的第一端套设在所述先导阀芯(12)上,且与所述第一活塞环(121)的第一侧壁相抵,所述第一弹簧的第二端与所述第一腔体(14)的内壁连接在一起。

5. 根据权利要求1所述的叶片泵,其特征在于,所述第二弹性件(2311)为第二弹簧,所述泵壳体(21)的内壁具有沉孔(213),所述挡块(231)的另一侧面具有凹槽(2312),所述第二弹簧的第一端插装在所述沉孔(213)中,所述第二弹簧的第二端插装在所述凹槽(2312)中。

6. 根据权利要求1所述的叶片泵,其特征在于,所述转子叶片组件(22)包括转子(221)和多个叶片(222),所述转子(221)可转动地位于所述泵壳体(21)内,每个所述叶片(222)均

可滑动地插装在所述转子(221)上,所述叶片(222)的滑动方向垂直于所述转子(221)的轴线,每个所述叶片(222)的一侧边与所述滑块(23)的内壁滑动接触。

7.根据权利要求6所述的叶片泵,其特征在于,所述泵模块(2)还包括定位环(27),所述定位环(27)可活动地布置在所述转子(221)内,所述定位环(27)的轴线与所述转子(221)的轴线平行,所述定位环(27)的外周壁与每个所述叶片(222)的另一侧边滑动接触。

8.根据权利要求1-7任意一项所述的叶片泵,其特征在于,所述反馈腔(24)的内壁上插装有测压接头(241)。

9.根据权利要求1-7任意一项所述的叶片泵,其特征在于,所述先导壳体(11)上具有第一泄油口(111),所述第一腔体(14)与所述发动机的曲轴箱通过所述第一泄油口(111)连通在一起,所述第一泄油口(111)中插装有第一调节螺钉(1111),所述第一调节螺钉(1111)用于调节所述第一泄油口(111)的开度。

10.根据权利要求1-7任意一项所述的叶片泵,其特征在于,所述先导壳体(11)上具有第二泄油口(112),所述第三腔体(16)与所述发动机的曲轴箱通过所述第二泄油口(112)连通在一起,所述第二泄油口(112)中插装有第二调节螺钉(1121),所述第二调节螺钉(1121)用于调节所述第二泄油口(112)的开度。

## 叶片泵

### 技术领域

[0001] 本公开属于发动机技术领域，特别涉及一种叶片泵。

### 背景技术

[0002] 叶片泵是一种常见的汽车用液压泵，其通过将机械能转化为润滑油的液压能，从而给整个发动机提供润滑油。

[0003] 相关技术中，叶片泵包括壳体、转子和叶片。当转子旋转时，叶片随之旋转，并改变泵室的容积。在泵室的容积增大的过程中，润滑油被吸入泵室内。在泵室的容积减小的过程中，润滑油被泵出室外。

[0004] 然而，由于上述叶片泵的泵室容积固定，所以无论汽车发动机在何阶段，润滑油的排量始终固定，导致叶片泵无法根据汽车发动机所处的不同阶段，灵活调整叶片泵的排量。

### 发明内容

[0005] 本公开实施例提供了一种叶片泵，可以灵活调整叶片泵的排量。所述技术方案如下：

[0006] 本公开实施例提供了一种叶片泵，所述叶片泵包括先导模块和泵模块，其中：

[0007] 所述先导模块包括先导壳体、先导阀芯和两位三通换向阀，所述先导阀芯的外周壁上具有第一活塞环和第二活塞环，所述第一活塞环的外径大于所述第二活塞环的外径，所述第一活塞环和所述第二活塞环的外周壁均与所述先导壳体的内壁密封滑动配合以将所述先导壳体的内腔化分为第一腔体、第二腔体和第三腔体，且所述第二腔体位于所述第一腔体和所述第三腔体之间，所述第一腔体用于与发动机的曲轴箱连通，所述第一腔体中具有第一弹性件，所述第一弹性件与所述第一活塞环的第一侧壁相抵，所述第二腔体用于与所述发动机的润滑油道连通，所述两位三通换向阀的进油口与所述发动机的润滑油道连通，所述两位三通换向阀的第一工作油口与所述第三腔体连通，所述两位三通换向阀的第二工作油口用于与所述发动机的曲轴箱连通；

[0008] 所述泵模块包括泵壳体、转子叶片组件和滑块，所述滑块可活动地安装在所述泵壳体内，所述滑块的外壁具有挡块，所述挡块位于所述滑块的外壁和所述泵壳体的内壁之间的间隙中，所述滑块的外壁、所述挡块的一侧面和所述泵壳体内壁形成反馈腔，所述反馈腔随着所述先导阀芯的移动与所述第一腔体或第二腔体择一连通在一起，所述挡块的另一侧面具有第二弹性件，所述第二弹性件和所述泵壳体的内壁连接在一起，所述转子叶片组件可转动地安装在所述滑块内，以将所述滑块的内部空间分为进油腔和多个工作腔，所述进油腔的容积和所述反馈腔的容积成反相关。

[0009] 可选地，所述滑块的外壁具有半圆柱块，所述泵壳体的内壁具有插槽，所述半圆柱块可沿自身轴向转动地插装在所述插槽中，所述半圆柱块的转动轴与所述转子叶片组件的转动轴平行。

[0010] 可选地，所述滑块的外壁具有销轴，所述销轴平行于所述转子叶片组件的转动轴，

所述泵壳体的内壁具有插孔,所述销轴的一端与所述滑块连接在一起,所述销轴的另一端可转动地插装在所述插孔中。

[0011] 可选地,所述先导阀芯的一端凸出所述第一活塞环,所述第一弹性件为第一弹簧,所述第一弹簧的第一端套设在所述先导阀芯上,且与所述第一活塞环的第一侧壁相抵,所述第一弹簧的第二端与所述第一腔体的内壁连接在一起。

[0012] 可选地,所述第二弹性件为第二弹簧,所述泵壳体的内壁具有沉孔,所述挡块的另一侧面具有凹槽,所述第二弹簧的第一端插装在所述沉孔中,所述第二弹簧的第二端插装在所述凹槽中。

[0013] 可选地,所述转子叶片组件包括转子和多个叶片,所述转子可转动地位于所述泵壳体内,每个所述叶片均可滑动地插装在所述转子上,所述叶片的滑动方向垂直于所述转子的轴线,每个所述叶片的一侧边与所述滑块的内壁滑动接触。

[0014] 可选地,所述叶片泵还包括定位环,所述定位环可活动地布置在所述转子内,所述定位环的轴线与所述转子的轴线平行,所述定位环的外周壁与每个所述叶片的另一侧边滑动接触。

[0015] 可选地,所述反馈腔的内壁上插装有测压接头。

[0016] 可选地,所述先导壳体上具有第一泄油口,所述第一腔体与所述发动机的曲轴箱通过所述第一泄油口连通在一起,所述第一泄油口中插装有第一调节螺钉,所述第一调节螺钉用于调节所述第一泄油口的开度。

[0017] 可选地,所述先导壳体上具有第二泄油口,所述第三腔体与所述发动机的曲轴箱通过所述第二泄油口连通在一起,所述第二泄油口中插装有第二调节螺钉,所述第二调节螺钉用于调节所述第二泄油口的开度。

[0018] 本公开实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0019] 对于本公开实施例提供的叶片泵,发动机未启动时,先导阀芯在第一弹性件的作用下处于初始位置,此时反馈腔与第一腔体连通。

[0020] 在发动机启动时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体,并作用第一活塞环和第二活塞环。此时,由于发动机的润滑油道中的压力较低,所以两位三通换向阀置于右位,两位三通换向阀的进油口与第一工作油口连通。发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀的进油口、第一工作油口后进入第三腔体。那么,此时两股润滑油对先导阀芯作用面积为第一活塞环和先导阀芯的截面积之和。第一腔体和反馈腔连通。因此,反馈腔内的润滑油通过第一腔体泄流至曲轴箱,滑块位于原位,反馈腔的容积最小,且此时进油腔的容积最大,叶片泵的排量最大。这样可以发动机启动过程中提供充足的润滑油。

[0021] 随着发动机的启动,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力逐渐增大。若发动机处于低压模式,此时,两位三通换向阀置于右位,两位三通换向阀的进油口与第一工作油口连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯作用面积为第一活塞环和先导阀芯的截面积之和。由于发动机的润滑油道中压力增大,先导阀芯向上移动量增大,使得第二腔体与反馈腔连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔,并作用挡块,使得滑块转动,反馈腔的容积变大,而进油腔的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于低压模式下。

[0022] 在发动机启动后,若发动机处于由低压模式切换至高压模式的过程中,此时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体,并作用第一活塞环和第二活塞环。由于,两位三通换向阀置于左位,两位三通换向阀的进油口与第二工作油口连通,所以发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀的进油口、第二工作油口后,泄流至发动机的曲轴箱。那么,此时两股润滑油对先导阀芯作用面积为第一活塞环和第二活塞环的截面积之差。第一腔体和反馈腔连通。因此,反馈腔内的润滑油通过第一腔体泄流至曲轴箱,滑块向原位移动,反馈腔的容积减小,而进油腔的容积增大,叶片泵的排量增大。这样可以使得发动机内润滑油的压力进一步增大,从而有利于发动机由低压模式切换为高压模式。

[0023] 在发动机处于高压状态后,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力会逐渐增大。此时,两位三通换向阀置于左位,两位三通换向阀的进油口与第二工作口连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯作用面积为第一活塞环和第二活塞环的截面积之差。由于发动机的润滑油道中的压力增大,所以即使是第三腔体中无油压,也可以推动先导阀芯向上移动,使得第二腔体与反馈腔连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔,并作用挡块,使得滑块转动,反馈腔的容积变大,而进油腔的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于高压模式下。

[0024] 也就是说,本实施例提供的叶片泵,不仅可以灵活调整叶片泵的排量,还可以分为两种模式去限定润滑油的最大压力,从而使得叶片泵能够根据汽车发动机所处的不同阶段,灵活调整叶片泵的排量,降低了摩擦损耗。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案,下面将对实施例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公开的一些实施例,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获得其他的附图。

[0026] 图1是本公开实施例提供的一种叶片泵的剖视图;

[0027] 图2是本公开实施例提供的先导阀芯的结构示意图;

[0028] 图3是本公开实施例提供的两位三通换向阀的结构示意图。

[0029] 图中各符号表示含义如下:

[0030] 1、先导模块;11、先导壳体;111、第一泄油口;1111、第一调节螺钉;112、第二泄油口;1121、第二调节螺钉;113、第一通孔;114、第二通孔;12、先导阀芯;121、第一活塞环;122、第二活塞环;13、两位三通换向阀;14、第一腔体;141、第一弹性件;15、第二腔体;16、第三腔体;

[0031] 2、泵模块;21、泵壳体;211、插槽;212、插孔;213、沉孔;22、转子叶片组件;221、转子;222、叶片;23、滑块;231、挡块;2311、第二弹性件;2312、凹槽;232、半圆柱块;233、销轴;24、反馈腔;241、测压接头;25、进油腔;26、工作腔;27、定位环;

[0032] 100、先导通道;200、密封圈。

## 具体实施方式

[0033] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本公开实施方

式作进一步地详细描述。

[0034] 本公开实施例提供了一种叶片泵,属于车辆润滑系统的一部分,能够根据车辆的润滑油压力,来调节自身的排量。为了更好的对叶片泵工作方式进行介绍,下面先简单说明一下汽车的润滑系统:

[0035] 汽车发动机的润滑系统包括润滑油道、曲轴箱和叶片泵,其中,润滑油道用于向各润滑部位输送润滑油,曲轴箱用来贮存润滑油,叶片泵则是将一定量的润滑油从曲轴箱中抽出加压后,源源不断地送至各零件表面进行润滑。

[0036] 图1是本公开实施例提供的一种叶片泵的剖视图,下面结合图1,对叶片泵的结构进行介绍:

[0037] 该叶片泵包括先导模块1和泵模块2,其中:先导模块1包括先导壳体11、先导阀芯12和两位三通换向阀13,先导阀芯12的外周壁上具有第一活塞环121和第二活塞环122(见图2),第一活塞环121的外径大于第二活塞环122的外径,第一活塞环121和第二活塞环122的外周壁均与先导壳体11的内壁密封滑动配合以将先导壳体11的内腔化分为第一腔体14、第二腔体15和第三腔体16,且第二腔体15位于第一腔体14和第三腔体16之间,第一腔体14用于与发动机的曲轴箱连通,第一腔体14中具有第一弹性件141,第一弹性件141与第一活塞环121的第一侧壁相抵,第二腔体15用于与发动机的润滑油道连通,两位三通换向阀13的进油口p与发动机的润滑油道连通,两位三通换向阀13的第一工作油口a与第三腔体16连通,两位三通换向阀13的第二工作油口b用于与发动机的曲轴箱连通。

[0038] 泵模块2包括泵壳体21、转子叶片组件22和滑块23,滑块23可活动地安装在泵壳体21内,滑块23的外壁具有挡块231,挡块231位于滑块23的外壁和泵壳体21的内壁之间的间隙中,滑块23的外壁、挡块231的一侧面和泵壳体21内壁形成反馈腔24,反馈腔24随着先导阀芯12的移动与第一腔体14或第二腔体15择一连通在一起,挡块231的另一侧面具有第二弹性件2311,第二弹性件2311和泵壳体21的内壁连接在一起,转子叶片组件22可转动地安装在滑块23内,以将滑块23的内部空间分为进油腔25和多个工作腔26,进油腔25的容积和反馈腔24的容积成反相关。

[0039] 对于本公开实施例提供的叶片泵,发动机未启动时,先导阀芯12在第一弹性件141的作用下处于初始位置,此时反馈腔24与第一腔体14连通。

[0040] 在发动机启动时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体15,并作用第一活塞环121和第二活塞环122。此时,由于发动机的润滑油道中的压力较低,所以两位三通换向阀13置于右位,两位三通换向阀13的进油口p与第一工作油口a连通(见图3)。发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀13的进油口p、第一工作油口a后进入第三腔体16。那么,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和先导阀芯12的截面积之和。第一腔体14和反馈腔24连通。因此,反馈腔24内的润滑油通过第一腔体14泄流至曲轴箱,滑块23位于原位,反馈腔24的容积最小,且此时进油腔25的容积最大,叶片泵的排量最大。这样可以发动机启动过程中提供充足的润滑油。

[0041] 随着发动机的启动,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力逐渐增大。若发动机处于低压模式,此时,两位三通换向阀13置于右位,两位三通换向阀13的进油口p与第一工作油口a连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和先导阀芯12的截面积之和。由于发动机的润滑油道中压力增大,先导阀芯12向上(图2中的方向)移

动量增大,使得第二腔体15与反馈腔24连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔24,并作用挡块231,使得滑块23转动,反馈腔24的容积变大,而进油腔25的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于低压模式下。

[0042] 在发动机启动后,若发动机处于由低压模式切换至高压模式的过程中,此时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体15,并作用第一活塞环121和第二活塞环122。由于,两位三通换向阀13置于左位,两位三通换向阀13的进油口p与第二工作油口b连通,所以发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀13的进油口p、第二工作油口b后,泄流至发动机的曲轴箱。那么,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和第二活塞环122的截面积之差。第一腔体14和反馈腔24连通。因此,反馈腔24内的润滑油通过第一腔体14泄流至曲轴箱,滑块23向原位移动,反馈腔24的容积减小,而进油腔25的容积增大,叶片泵的排量增大。这样可以使得发动机内润滑油的压力进一步增大,从而有利于发动机由低压模式切换为高压模式。

[0043] 在发动机处于高压状态后,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力会逐渐增大。此时,两位三通换向阀13置于左位,两位三通换向阀13的进油口p与第二工作口连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和第二活塞环122的截面积之差。由于发动机的润滑油道中的压力增大,所以即使是第三腔体16中无油压,也可以推动先导阀芯12向上(图2中的方向)移动,使得第二腔体15与反馈腔24连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔24,并作用挡块231,使得滑块23转动,反馈腔24的容积变大,而进油腔25的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于高压模式下。

[0044] 也就是说,本实施例提供的叶片泵,不仅可以灵活调整叶片泵的排量,还可以分为两种模式去限定润滑油的最大压力,从而使得叶片泵能够根据汽车发动机所处的不同阶段,灵活调整叶片泵的排量,降低了摩擦损耗。

[0045] 示例性地,在低压模式下,润滑系统中的润滑油最大压力为2bar。在高压模式下,润滑系统中的润滑油最大压力为4bar。

[0046] 需要说明的时,当反馈腔24和第一腔体14连通时,滑块23在第二弹性件2311的推动下复位,从而将反馈腔24中的润滑油通过第一腔体14排至发动机的曲轴箱。

[0047] 示例性地,先导模块1还包括先导通道100,先导通道100起到连通第二腔体15和发动机的润滑油道、两位三通换向阀13的进油口和发动机的润滑油道的作用。

[0048] 再次参见图2,先导壳体11上具有第一通孔113和第二通孔114,第一通孔113连通润滑油道和第二腔体15,第二通孔114与反馈腔24连通,且随着先导阀芯12的移动与第一腔体14或第二腔体15择一连通在一起。

[0049] 再次参见图1,滑块23的外壁具有半圆柱块232,泵壳体21的内壁具有插槽211,半圆柱块232可沿自身轴向转动地插装在插槽211中,半圆柱块232的转动轴与转子叶片组件22的转动轴平行。

[0050] 在上述实施方式中,通过半圆柱块232插装在插槽211中,可以更好的实现滑块23的转动,从而便于通过反馈腔24的润滑油作用挡块231,进而调节叶片泵排量。

[0051] 示例性地,半圆柱块232的圆弧面和插槽211的内壁相匹配且间隔布置,从而使得滑块23能够平稳转动。

[0052] 可选地,滑块23的外壁具有销轴233,销轴233平行于转子叶片组件22的转动轴,泵壳体21的内壁具有插孔212,销轴233的一端与滑块23连接在一起,销轴233的另一端可转动地插装在插孔212中。

[0053] 在上述实施方式中,一方面,通过销轴233插装在插孔212中,可以更好的实现滑块23的转动,从而便于通过反馈腔24的润滑油作用挡板,进而调节叶片泵的排量。另一方面,可以有效防止滑块23脱离泵壳体21。

[0054] 继续参见图1,先导阀芯12的一端凸出第一活塞环121,第一弹性件141为第一弹簧,第一弹簧的第一端套设在先导阀芯12上,且与第一活塞环121的第一侧壁相抵,第一弹簧的第二端与第一腔体14的内壁连接在一起。

[0055] 在上述实施方式中,第一弹簧套设在先导阀芯12上不仅便于第一弹簧与先导阀芯12的连接,还可以对第一弹簧的伸缩起到导向的作用。

[0056] 可选地,第二弹性件2311为第二弹簧,泵壳体21的内壁具有沉孔213,挡块231的另一侧面具有凹槽2312,第二弹簧的第一端插装在沉孔213中,第二弹簧的第二端插装在凹槽2312中。

[0057] 在上述实施方式中,沉孔213便于第二弹簧的第一端的安装,从而便于第二弹簧和泵壳体21的内壁的连接。凹槽2312便于第二弹簧的第二端的安装,从而便于第二弹簧和挡块231的连接。也就是说,通过沉孔213和凹槽2312更好的安装第二弹簧。

[0058] 可选地,转子叶片组件22包括转子221和多个叶片222,转子221可转动地位于泵壳体21内,每个叶片222均可滑动地插装在转子221上,叶片222的滑动方向垂直于转子221的轴线,每个叶片222的一侧边与滑块23的内壁滑动接触。

[0059] 在上述实施方式中,通过润滑油作用叶片222,使得叶片222在转子221上滑动,从而调节进油腔25和工作腔26的容积,进而实现吸收和排油。

[0060] 示例性地,当反馈腔24中有润滑油作用挡块231顺时针转动时,压缩第二弹性件2311,此时转子221和滑块23的偏心量增大,从而降低叶片泵排量。反之,则增大叶片泵的排量。

[0061] 可选地,叶片泵还包括定位环27,定位环27可活动地布置在转子221内,定位环27的轴线与转子221的轴线平行,定位环27的外周壁与每个叶片222的另一侧边滑动接触。

[0062] 在上述实施方式中,定位环27对叶片222起到定位的作用,对叶片222在滑块23的径向上进行限位。

[0063] 可选地,反馈腔24的内壁上插装有测压接头241。

[0064] 在上述实施方式中,测压接头241用于与压力计连通,不仅可以测量反馈腔24的压力,还可以测量反馈腔24的密封性。

[0065] 示例性地,在非测试状态下,测压接头241中插装有堵塞(图未示),从而密封测压接头241,防止润滑油的溢出。在测试状态下,从测压接头241中取下堵塞,并连接压力计,即可实现对压力的测量。

[0066] 可选地,,先导壳体11上具有第一泄油口111,第一腔体14与发动机的曲轴箱通过第一泄油口111连通在一起,第一泄油口111中插装有第一调节螺钉1111,第一调节螺钉1111用于调节第一泄油口111的开度。

[0067] 在上述实施方式中,第一调节螺钉1111可以调节第一泄油口111的开度,从而调节

第一泄油口111泄油的快慢。

[0068] 可选地,先导壳体11上具有第二泄油口112,第三腔体16与发动机的曲轴箱通过第二泄油口112连通在一起,第二泄油口112中插装有第二调节螺钉1121,第二调节螺钉1121用于调节第二泄油口112的开度。

[0069] 在上述实施方式中,第二调节螺钉1121可以调节第二泄油口112的开度,从而调节第二泄油口112泄油的快慢。

[0070] 示例性地,第一调节螺钉1111和第一泄压口之间、第二调节螺钉1121和第二泄油口112之间均夹装有密封圈200,从而防止泄露。

[0071] 在本实施例中,两位三通换向阀13为电磁阀。

[0072] 在上述实施方式中,两位三通换向阀13为电磁阀,便于控制,灵敏度高、控制控制更为精确。

[0073] 示例性地,当两位三通换向阀13得电时,两位三通换向阀13的阀芯置于右位,此时两位三通换向阀13的进油口p与第一工作油口a连通。当两位三通换向阀13失电时,两位三通换向阀13的阀芯置于左位,此时两位三通换向阀13的进油口p与第二工作油口b连通。

[0074] 以下简要说明叶片泵的工作原理:

[0075] 在发动机启动时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体15,并作用第一活塞环121和第二活塞环122。此时,由于发动机的润滑油道中的压力较低,所以两位三通换向阀13置于右位,两位三通换向阀13的进油口p与第一工作油口a连通(见图3)。发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀13的进油口p、第一工作油口a后进入第三腔体16。那么,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和先导阀芯12的截面积之和。第一腔体14和反馈腔24连通。因此,反馈腔24内的润滑油通过第一腔体14泄流至曲轴箱,滑块23位于原位,反馈腔24的容积最小,且此时进油腔25的容积最大,叶片泵的排量最大。这样可以发动机启动过程中提供充足的润滑油。

[0076] 随着发动机的启动,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力逐渐增大。若发动机处于低压模式,此时,两位三通换向阀13置于右位,两位三通换向阀13的进油口p与第一工作油口a连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和先导阀芯12的截面积之和。由于发动机的润滑油道中压力增大,先导阀芯12向上(图2中的方向)移动量增大,使得第二腔体15与反馈腔24连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔24,并作用挡块231,使得滑块23转动,反馈腔24的容积变大,而进油腔25的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于低压模式下。

[0077] 在发动机启动后,若发动机处于由低压模式切换至高压模式的过程中,此时,发动机的润滑油道中一部分润滑油流入第二腔体15,并作用第一活塞环121和第二活塞环122。由于,两位三通换向阀13置于左位,两位三通换向阀13的进油口p与第二工作油口b连通,所以发动机的润滑油道中另一部分润滑油经过两位三通换向阀13的进油口p、第二工作油口b后,泄流至发动机的曲轴箱。那么,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和第二活塞环122的截面积之差。第一腔体14和反馈腔24连通。因此,反馈腔24内的润滑油通过第一腔体14泄流至曲轴箱,滑块23向原位移动,反馈腔24的容积减小,而进油腔25的容积增大,叶片泵的排量增大。这样可以使得发动机内润滑油的压力进一步增大,从而有利于发动机由低压模式切换为高压模式。

[0078] 在发动机处于高压状态后,在叶片泵的作用下,发动机的润滑油道压力会逐渐增大。此时,两位三通换向阀13置于左位,两位三通换向阀13的进油口p与第二工作口连通。同理,此时两股润滑油对先导阀芯12作用面积为第一活塞环121和第二活塞环122的截面积之差。由于发动机的润滑油道中的压力增大,所以即使是第三腔体16中无油压,也可以推动先导阀芯12向上(图2中的方向)移动,使得第二腔体15与反馈腔24连通。因此,此时发动机的润滑油道中润滑油进入反馈腔24,并作用挡块231,使得滑块23转动,反馈腔24的容积变大,而进油腔25的容积变小,叶片泵的排量减小。这样可以限制润滑油的最大压力,使得发动机始终处于高压模式下。

[0079] 以上所述仅为本公开的可选实施例,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

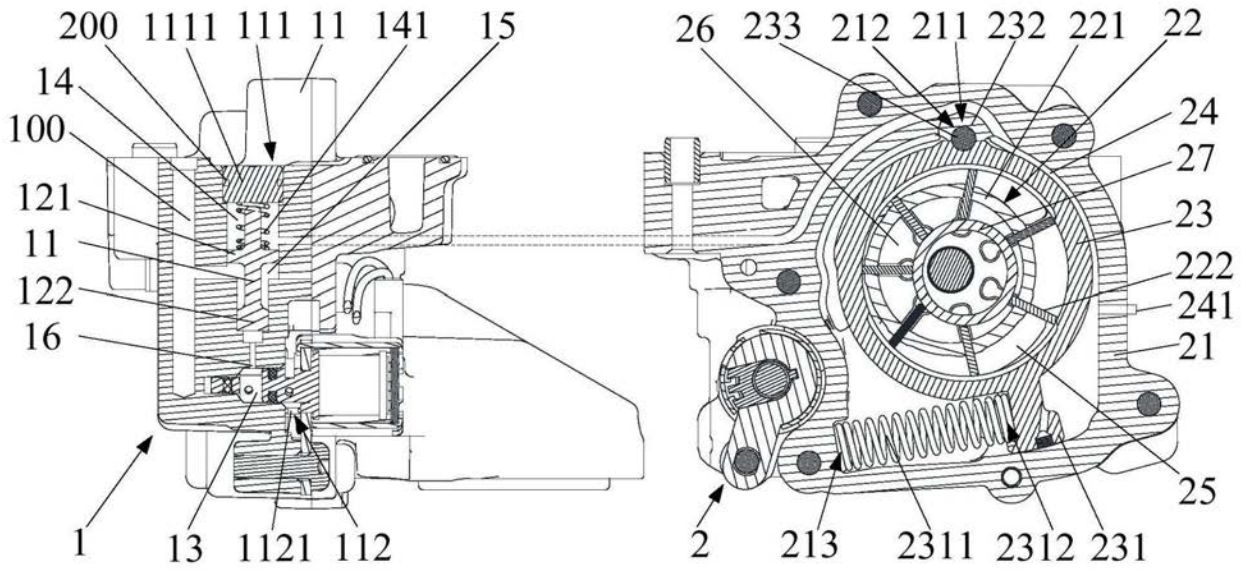


图1

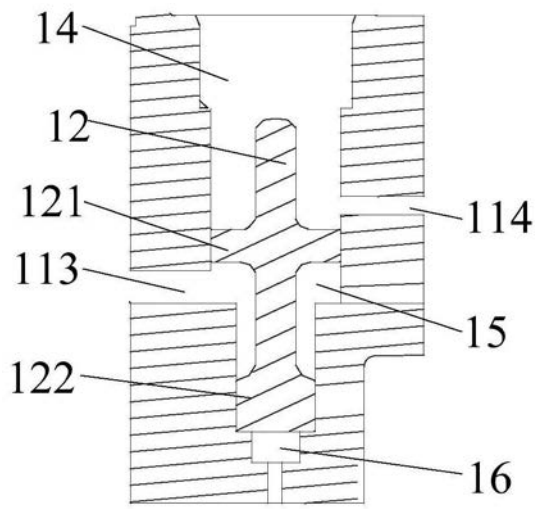


图2

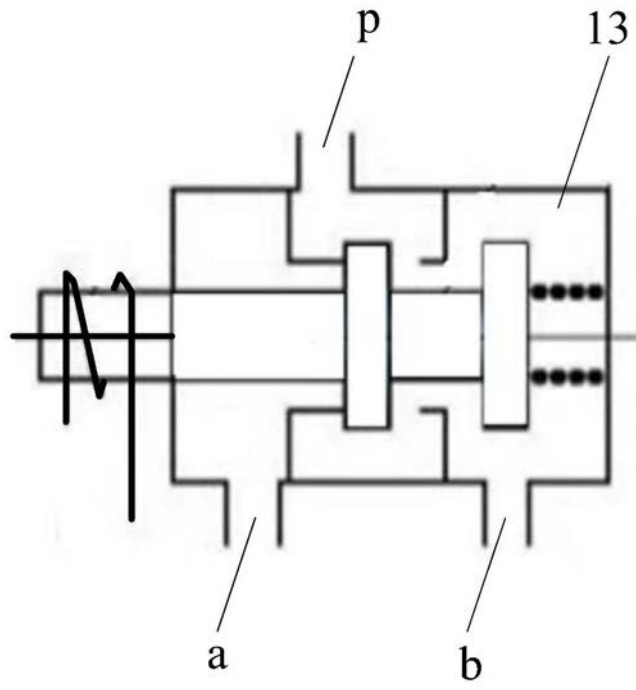


图3