



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114215744 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 22

(21) 申请号 202111618115.3

(22) 申请日 2021.12.28

(71) 申请人 湖南机油泵股份有限公司

地址 421400 湖南省衡阳市衡东县城关镇
衡岳北路69号

(72) 发明人 丁兴 许仲秋 刘光明 余笑梅

(74) 专利代理机构 衡阳雁城专利代理事务所
(普通合伙) 43231

代理人 陈纪文

(51) Int. Cl.

F04C 2/344 (2006.01)

F04C 14/24 (2006.01)

F16N 13/20 (2006.01)

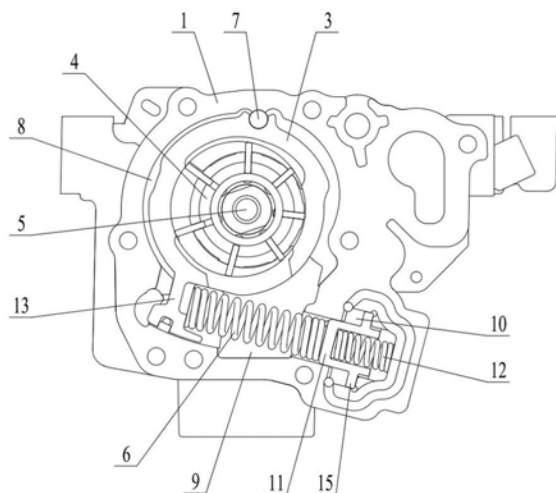
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵及系统

(57) 摘要

采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵及系统,涉及机油泵技术领域,其包括泵体、泵盖、设置在泵体内的滑块、转子、泵轴及主变量弹簧,滑块的前侧通过旋转销与泵体内壁连接,滑块的左侧面与泵体内壁之间设有反馈腔,滑块的右侧设有低压吸油腔,反馈腔与主油道连通,泵体的右侧设有油压控制腔,油压控制腔内设有滑阀,滑阀的右端与油压控制腔的内壁之间抵接有副变量弹簧,滑块的后侧设有滑块臂,主变量弹簧的左端抵接于滑块臂、右端伸入油压控制腔中并抵接于滑阀,主变量弹簧和副变量弹簧的轴向方向一致,油压控制腔通过开关电磁阀与主油道连通。本发明可使反馈腔内始终只接收来自主油道反馈的油液,在很大程度上提高系统的抗干扰能力。



1. 采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 包括泵体(1)、泵盖(2)、设置在泵体(1)内的滑块(3)、转子(4)、泵轴(5)以及主变量弹簧(6), 所述滑块(3)的前侧通过旋转销(7)与泵体(1)内壁连接, 所述滑块(3)的左侧面与泵体(1)内壁之间设有反馈腔(8), 所述滑块(3)的右侧设有低压吸油腔(9), 其特征在于: 所述反馈腔(8)与主油道连通, 所述泵体(1)的右侧设有油压控制腔(10), 所述油压控制腔(10)内设有滑阀(11), 所述滑阀(11)的右端与油压控制腔(10)的内壁之间抵接有副变量弹簧(12), 所述滑块(3)的后侧设有滑块臂(13), 所述主变量弹簧(6)的左端抵接于滑块臂(13)、右端伸入油压控制腔(10)中并抵接于滑阀(11), 所述主变量弹簧(6)和副变量弹簧(12)的轴向方向一致;

所述油压控制腔(10)通过开关电磁阀(24)与主油道连通, 从而可在所述油压控制腔(10)内产生油压以推动滑阀(11)往右移动并压缩副变量弹簧(12), 或者所述开关电磁阀(24)可断开油压控制腔(10)与主油道的连接, 从而可使所述副变量弹簧(12)推动滑阀(11)往左移动。

2. 根据权利要求1所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 其特征在于: 所述油压控制腔(10)的左端设有可供滑阀(11)伸入的导向孔(14), 所述滑阀(11)的外壁轮廓与导向孔(14)的内壁轮廓相匹配, 所述主变量弹簧(6)的右端伸入导向孔(14)中并抵靠于滑阀(11)的左端面。

3. 根据权利要求2所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 其特征在于: 所述滑阀(11)的侧壁面上环形设置有导板(15), 所述油压控制腔(10)的内壁上设有限位台阶, 所述导板(15)可受油压作用往右移动至抵靠于限位台阶, 或者所述导板(15)可随着副变量弹簧(12)推动滑阀(11)往左移动后抵靠于油压控制腔(10)的左壁面。

4. 根据权利要求3所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 其特征在于: 所述油压控制腔(10)的左端设有两个进油孔(16), 并且所述两个进油孔(16)对称设置在滑阀(11)的两侧, 所述两个进油孔(16)之间连接有引油通道(17)。

5. 根据权利要求4所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 其特征在于: 所述滑阀(11)的右端设有用于供副变量弹簧(12)伸入的弹簧导向槽(18)。

6. 根据权利要求1所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 其特征在于: 所述副变量弹簧(12)的劲度系数小于主变量弹簧(6)。

7. 一种两级变量机油泵系统, 包括权利要求1-6中任一项所述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵, 所述低压吸油腔(9)通过集滤器(19)连通油底壳(20), 泵体(1)的泵出口(21)通过机滤器(22)连接主油道, 所述主油道的油液进入发动机润滑部位后排入油底壳(20), 其特征在于: 所述主油道通过一条油路连接开关电磁阀(24), 所述开关电磁阀(24)设有A出口和T出口, 所述A出口与油压控制腔(10)连通, 所述T出口与油底壳(20)连通, 所述开关电磁阀(24)可控制A出口和T出口其中的一个打开并同时使另一个关闭, 所述油压控制腔(10)通过排油孔(25)连通油底壳(20)。

8. 根据权利要求7所述的两级变量机油泵系统, 其特征在于: 所述泵出口(21)还通过一个泄压油路连接油底壳(20), 所述泄压油路中设置有冷启动安全阀(23)。

采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机油泵技术领域,尤其指一种采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵及系统。

背景技术

[0002] 两级可变排量机油泵因其优异的节能效果深受发动机厂家和汽车厂家的青睐,现有的两级变量机油泵的主流控制方式通常都是采用先导式两级可变控制系统来实现的,这种系统的抗干扰性较差,因为进行两级变量时,其反馈油腔可能不仅要受到发动机主油道反馈的压力作用,还要受到其他油路反馈的压力作用影响,但由于油液对温度的敏感性特别高,在温度升高时,油品粘度变小,机油泵内部的渗漏会加大,这使得反馈油腔中面临油液渗漏的问题加剧,导致本就复杂的控制方式在受到干扰后变得更加不稳定。

发明内容

[0003] 本发明的目的之一在于提供一种采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵,可使反馈腔内始终只接收来自主油道反馈的油液,在很大程度上提高系统的抗干扰能力。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵,包括泵体、泵盖、设置在泵体内的滑块、转子、泵轴以及主变量弹簧,所述滑块的前侧通过旋转销与泵体内壁连接,所述滑块的左侧面与泵体内壁之间设有反馈腔,所述滑块的右侧设有低压吸油腔,所述反馈腔与主油道连通,所述泵体的右侧设有油压控制腔,所述油压控制腔内设有滑阀,所述滑阀的右端与油压控制腔的内壁之间抵接有副变量弹簧,所述滑块的后侧设有滑块臂,所述主变量弹簧的左端抵接于滑块臂、右端伸入油压控制腔中并抵接于滑阀,所述主变量弹簧和副变量弹簧的轴向方向一致;所述油压控制腔通过开关电磁阀与主油道连通,从而可在所述油压控制腔内产生油压以推动滑阀往右移动并压缩副变量弹簧,或者所述开关电磁阀可断开油压控制腔与主油道的连接,从而可使所述副变量弹簧推动滑阀往左移动。

[0005] 其中,所述油压控制腔的左端设有可供滑阀伸入的导向孔,所述滑阀的外壁轮廓与导向孔的内壁轮廓相匹配,所述主变量弹簧的右端伸入导向孔中并抵靠于滑阀的左端面。

[0006] 优选地,所述滑阀的侧壁面上环形设置有导板,所述油压控制腔的内壁上设有限位台阶,所述导板可受油压作用往右移动至抵靠于限位台阶,或者所述导板可随着副变量弹簧推动滑阀往左移动后抵靠于油压控制腔的左壁面。

[0007] 更优选地,所述油压控制腔的左端设有两个进油孔,并且所述两个进油孔对称设置在滑阀的两侧,所述两个进油孔之间连接有引油通道。

[0008] 更优选地,所述滑阀的右端设有用于供副变量弹簧伸入的弹簧导向槽。

[0009] 更优选地,所述副变量弹簧的劲度系数小于主变量弹簧。

[0010] 另外,本发明还提供一种两级变量机油泵系统,包括上述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵,所述低压吸油腔通过集滤器连通油底壳,泵体的泵出口通过机滤器连接主油道,所述主油道的油液进入发动机润滑部位后排入油底壳,所述主油道通过一条油路连接开关电磁阀,所述开关电磁阀设有A出口和T出口,所述A出口与油压控制腔连通,所述T出口与油底壳连通,所述开关电磁阀可控制A出口和T出口其中的一个打开并同时使另一个关闭,所述油压控制腔通过排油孔连通油底壳。

[0011] 在上述系统中,所述泵出口还通过一个泄压油路连接油底壳,所述泄压油路中设置有冷启动安全阀。

[0012] 本发明的工作原理是:开关电磁阀得电状态下,主油道的油液可进入到油压控制腔中形成压力并推动滑阀往右移动至极限位置,使得副变量弹簧压缩,相应地,主变量弹簧伸长并可使其预压缩量处于最小的状态,那么此时主油道直接进入反馈腔内的油液只需要较小的油压即可推动滑块变量,进而低油压调节模式。

[0013] 开关电磁阀失电状态下,油压控制腔内无油压,副变量弹簧可推动滑阀往左移动至极限位置,相应地,主变量弹簧压缩,那么此时相当于需要较大的主油道油压进入反馈腔内才可克服主变量弹簧加副变量弹簧的预压缩力来推动滑块移动进行变量,进而进入高油压调节模式。

[0014] 通过本发明提供的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵实现两级变量调节,不仅结构简单,易于实现,而且还使得反馈腔中只需要接收来自主油道反馈的油液,克服了传统的先导式两级变量机油泵及系统存在的抗干扰能力差的缺点。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例中的泵体内的整体结构示意图;

图2为实施例中泵体的结构示意图;

图3为实施例中泵盖的结构示意图;

图4为实施例中滑阀的结构示意图;

图5为本发明实施例中两级变量机油泵系统处于低油压调节模式时的结构示意图;

图6为本发明实施例中两级变量机油泵系统处于高油压调节模式时的结构示意图。

[0016] 附图标记为:

1——泵体	2——泵盖	3——滑块
4——转子	5——泵轴	6——主变量弹簧
7——旋转销	8——反馈腔	9——低压吸油腔
10——油压控制腔	11——滑阀	12——副变量弹簧
13——滑块臂	14——导向孔	15——导板
16——进油孔	17——引油通道	18——弹簧导向槽
19——集滤器	20——油底壳	21——泵出口
22——机滤器	23——冷启动安全阀	24——开关电磁阀
25——排油孔。		

具体实施方式

[0017] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例与附图对本发明作进一步的说明,实施方式提及的内容并非对本发明的限定。

[0018] 需要提前说明的是,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,或一体地连接。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。此外,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”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

[0019] 如图1-3所示,采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵,包括泵体1、泵盖2、设置在泵体1内的滑块3、转子4、泵轴5以及主变量弹簧6,滑块3的前侧通过旋转销7与泵体1内壁连接,滑块3的左侧面与泵体1内壁之间设有反馈腔8,滑块3的右侧设有低压吸油腔9,反馈腔8与主油道连通,泵体1的右侧设有油压控制腔10,油压控制腔10内设有滑阀11,滑阀11的右端与油压控制腔10的内壁之间抵接有副变量弹簧12,滑块3的后侧设有滑块臂13,主变量弹簧6的左端抵接于滑块臂13、右端伸入油压控制腔10中并抵接于滑阀11,主变量弹簧6和副变量弹簧12的轴向方向一致;油压控制腔10通过开关电磁阀24与主油道连通,从而可在油压控制腔10内产生油压以推动滑阀11往右移动并压缩副变量弹簧12,或者开关电磁阀24可断开油压控制腔10与主油道的连接,从而可使副变量弹簧12推动滑阀11往左移动。

[0020] 其中,油压控制腔10的左端设有可供滑阀11伸入的导向孔14,滑阀11的外壁轮廓与导向孔14的内壁轮廓相匹配,主变量弹簧6的右端伸入导向孔14中并抵靠于滑阀11的左端面,这使得滑阀11在导向孔14中相当于起到了隔开低压吸油腔9与油压控制腔10的作用,使两个腔内的油压可相对独立,让机油泵的工作更加稳定,作为优选地,导向孔14可设计为圆柱孔的形式,相应地,滑阀11也可设计为外周面为圆柱面形式的结构。

[0021] 作为优选地,滑阀11的侧壁面上环形设置有导板15,油压控制腔10的内壁上设有限位台阶,导板15可受油压作用往右移动至抵靠于限位台阶,或者导板15可随着副变量弹簧12推动滑阀11往左移动后抵靠于油压控制腔10的左壁面,这使得滑阀11在左右移动的过程中都会受到限位作用,以便于设计副变量弹簧12伸缩到极限位置时,让主变量弹簧6达到所需的与压缩量。

[0022] 在上述基础上,油压控制腔10的左端设有两个进油孔16,并且两个进油孔16对称设置在滑阀11的两侧,以便于油压控制腔10进油后对滑阀11的推动力更加均匀,让滑阀11的移动更加稳定和顺畅,在实际应用当中,可以使其中一个进油孔16连通开关电磁阀24。然后使两个进油孔16之间连接有引油通道17,以让两个进油孔16都能进油。

[0023] 作为优选地,如图4所示,滑阀11的右端设有用于供副变量弹簧12伸入的弹簧导向槽18,这样一方面可减轻滑阀11的重量,另一方面可对副变量弹簧12起到导向作用,让副变量弹簧12的运动更加稳定。

[0024] 本领域的技术人员应该知道,作为较优的方案,本实施例中的副变量弹簧12的劲度系数可小于主变量弹簧6。而本实施例中的滑块3、转子4泵轴5的连接方式和常见的可变排量机油泵一样,包括叶片以及定位环的设置,均可参考现有技术,由于本申请的发明点不

在于此,因此在本实施例中没有进行和赘述,本领域技术人员对于如何组装这几部分的结构不会存在任何技术障碍。

[0025] 另外,本实施例还提供一种两级变量机油泵系统,其包括上述的采用滑阀和开关电磁阀联合控制的两级变量机油泵,低压吸油腔9通过集滤器19连通油底壳20,泵体1的泵出口21通过机滤器22连接主油道,主油道的油液进入发动机润滑部位后排入油底壳20,主油道通过一条油路连接开关电磁阀24,开关电磁阀24设有A出口和T出口,A出口与油压控制腔10连通,所述T出口与油底壳20连通,开关电磁阀24可控制A出口和T出口其中的一个打开并同时使另一个关闭,油压控制腔10通过排油孔25连通油底壳20,泵出口21还通过一个泄压油路连接油底壳20,泄压油路中设置有冷启动安全阀23。

[0026] 下面详细阐述该系统的工作原理和方式,对于两级可变排量机油泵而言,一般分为低油压调节模式和高油压调节模式进行工作,其中开关电磁阀24可连接车辆自带的控制系统。如图5所示,当进行低油压调节模式时,开关电磁阀24得电,A出口打开且同时T出口关闭,这使得开关电磁阀24连通主油道和油压控制腔10,那么此时主油道的油液可进入到油压控制腔10中形成压力并推动滑阀11往右移动,直至导板15往右抵靠到限位台阶,到达极限位置,使得副变量弹簧12被压缩,相应地,主变量弹簧6伸长并可使其预压缩量处于最小的状态,那么此时主油道直接进入反馈腔8内的油液只需要较小的油压即可推动滑块变量,油液从油底壳20进入低压吸油腔9后进入到滑块3内,在转子、叶片的运动下被压入泵出口21,以高压油的形式进入主油道后送入发动机润滑部位,再最终排入到油底壳20中去。

[0027] 如图6所示,当进行高油压调节模式时,开关电磁阀24失电,A出口关闭同时T出口打开,使得主油道的油液无法再进入到油压控制腔10内,那么油压控制腔10内无油压,则此时副变量弹簧12可推动滑阀11往左移动,直到导板12往左抵靠到油压控制腔10的左壁面,到达极限位置,这导致主变量弹簧6被压缩,那么此时相当于需要较大的主油道油压进入反馈腔8内才可克服主变量弹簧6加副变量弹簧12的预压缩力来推动滑块3移动进行变量,这便进入了高油压调节模式,而此时的油压控制腔10内的油液一方面从进油孔16流出至开关电磁阀24再从T出口排入油底壳20,另一方面可通过排油孔25直接排入到油底壳20中。

[0028] 通过上述机油泵及系统实现两级变排量,不仅结构简单,易于实现,而且还使得反馈腔8中只需要接收来自主油道反馈的油液,克服了传统的先导式两级变量机油泵及系统存在的抗干扰能力差的缺点,尤其是温度升高油液粘度降低进而因油液窜漏而产生的干扰,让滑阀11和开关电磁阀24联合控制的模式形成了力矩平衡加力平衡的双组合系统,打破了传统机油泵的结构形式,具备良好的应用前景。

[0029] 为了让本领域普通技术人员更方便地理解本发明相对于现有技术的改进之处,本发明的一些附图和描述已经被简化,并且上述实施例为本发明较佳的实现方案,除此之外,本发明还可以其它方式实现,在不脱离本技术方案构思的前提下任何显而易见的替换均在本发明的保护范围之内。

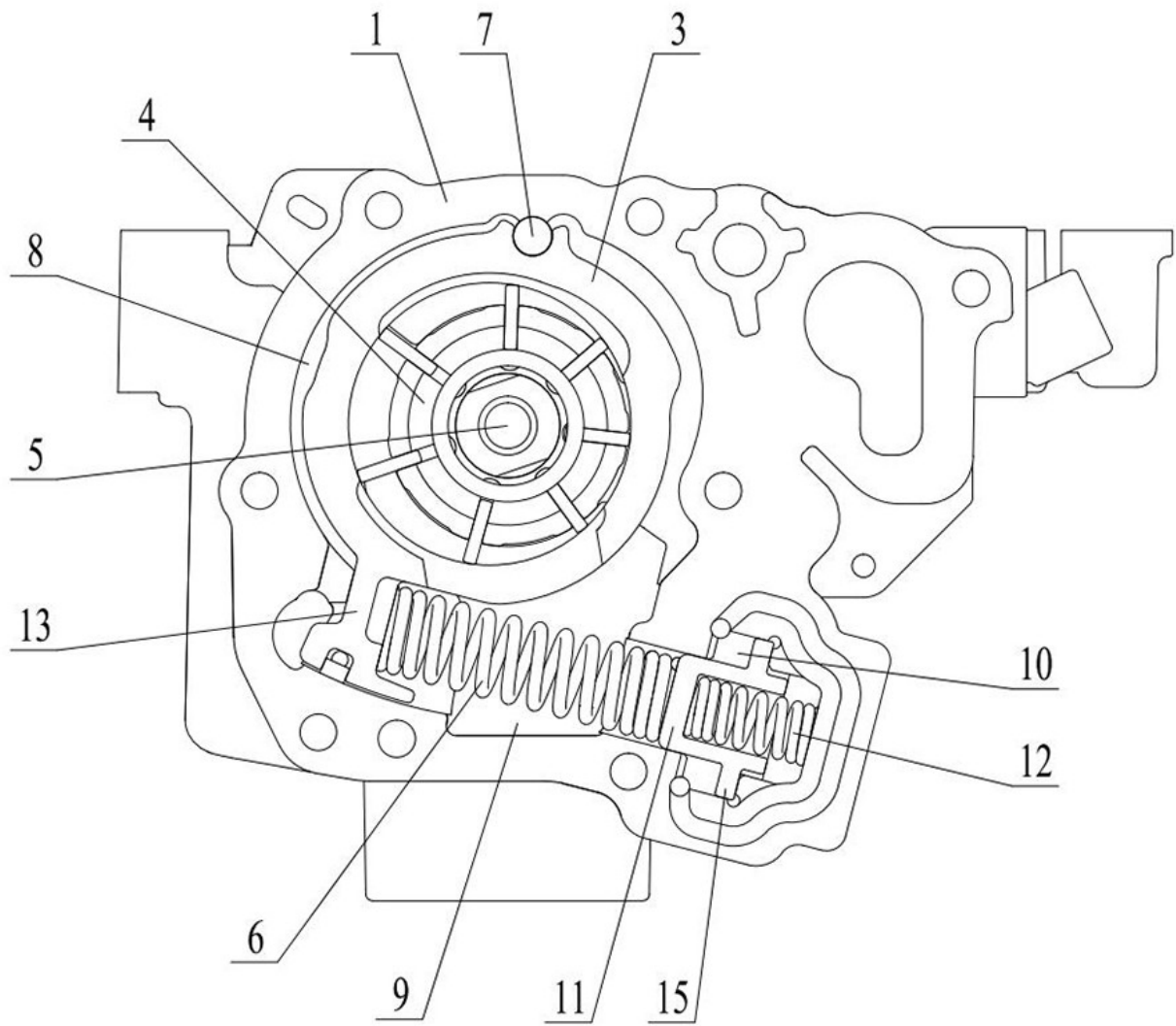


图1

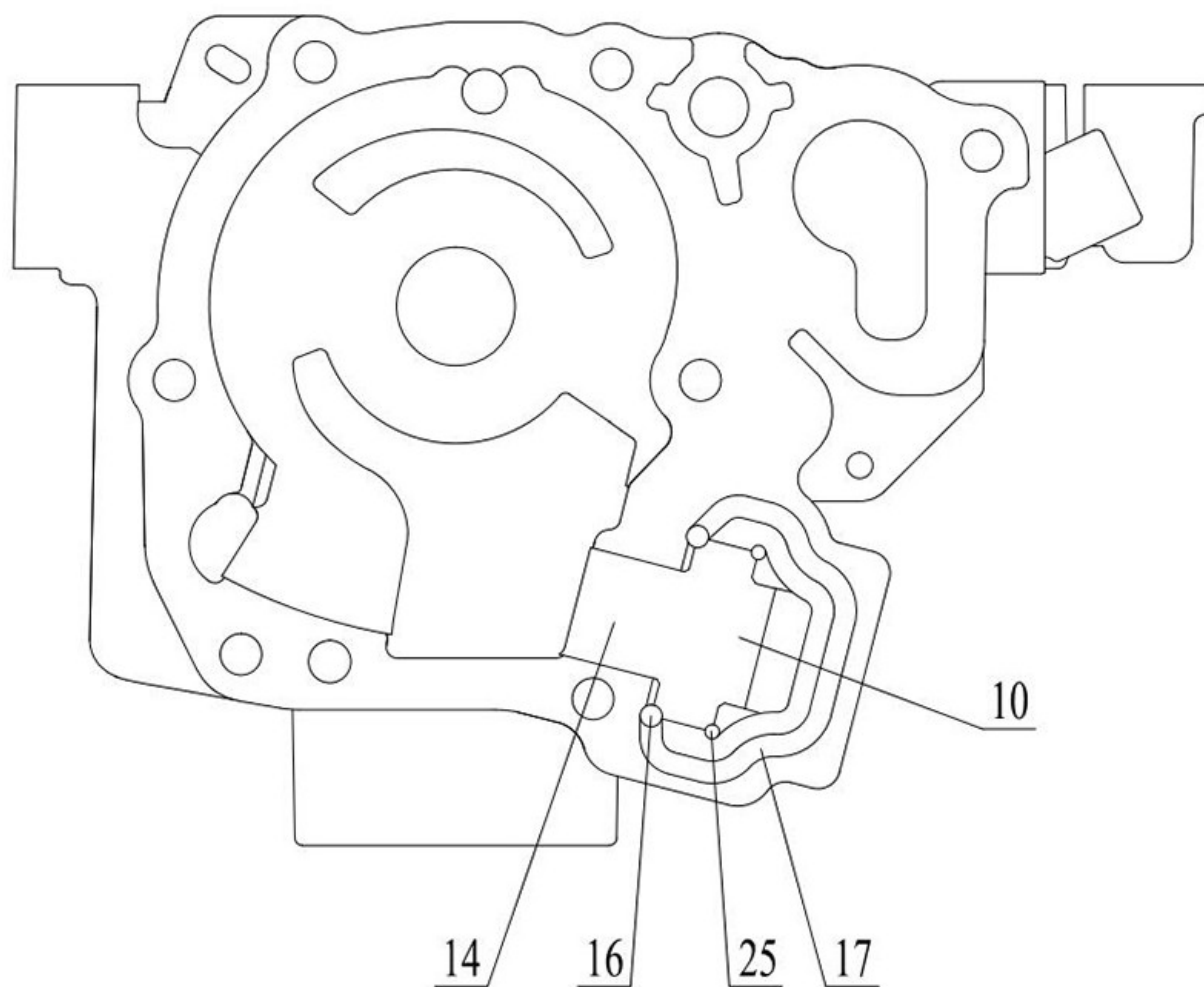


图2

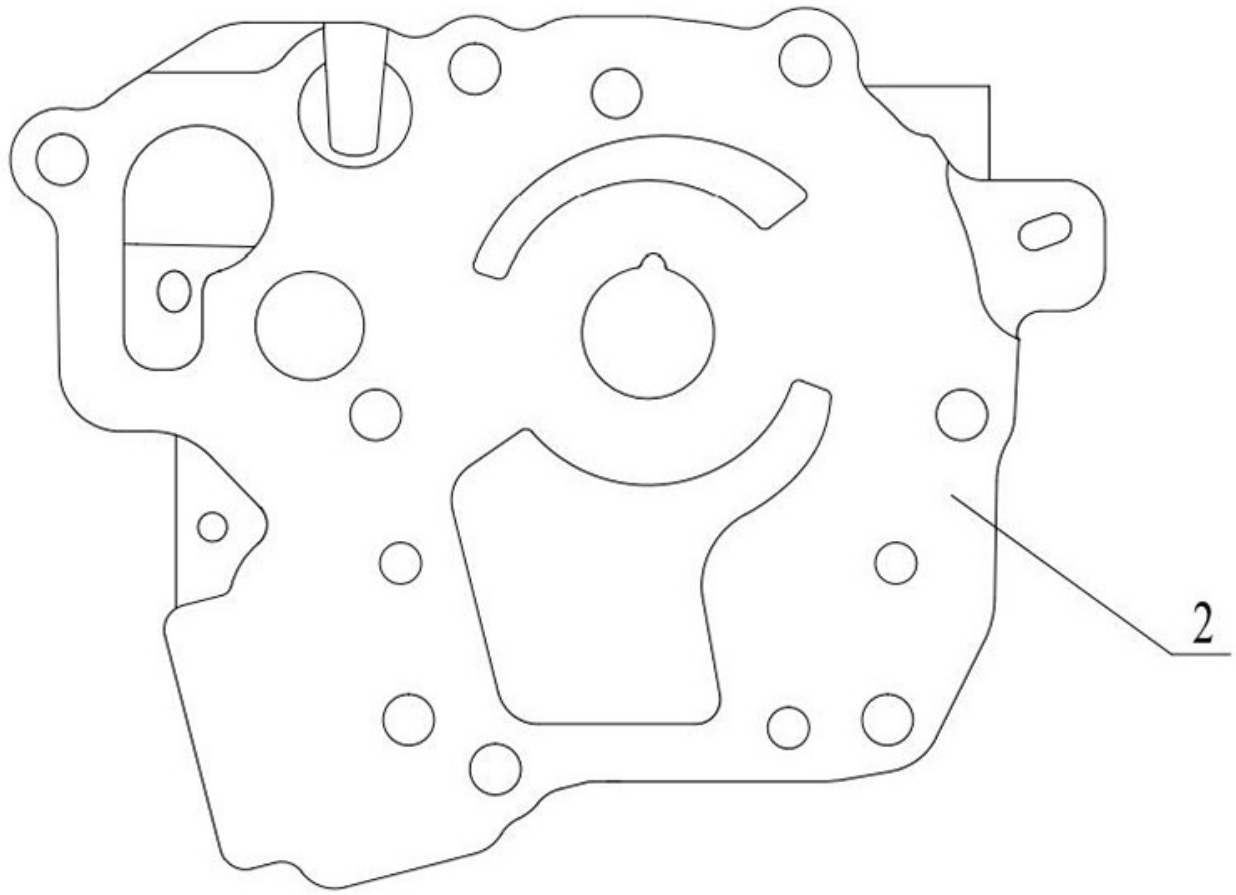


图3

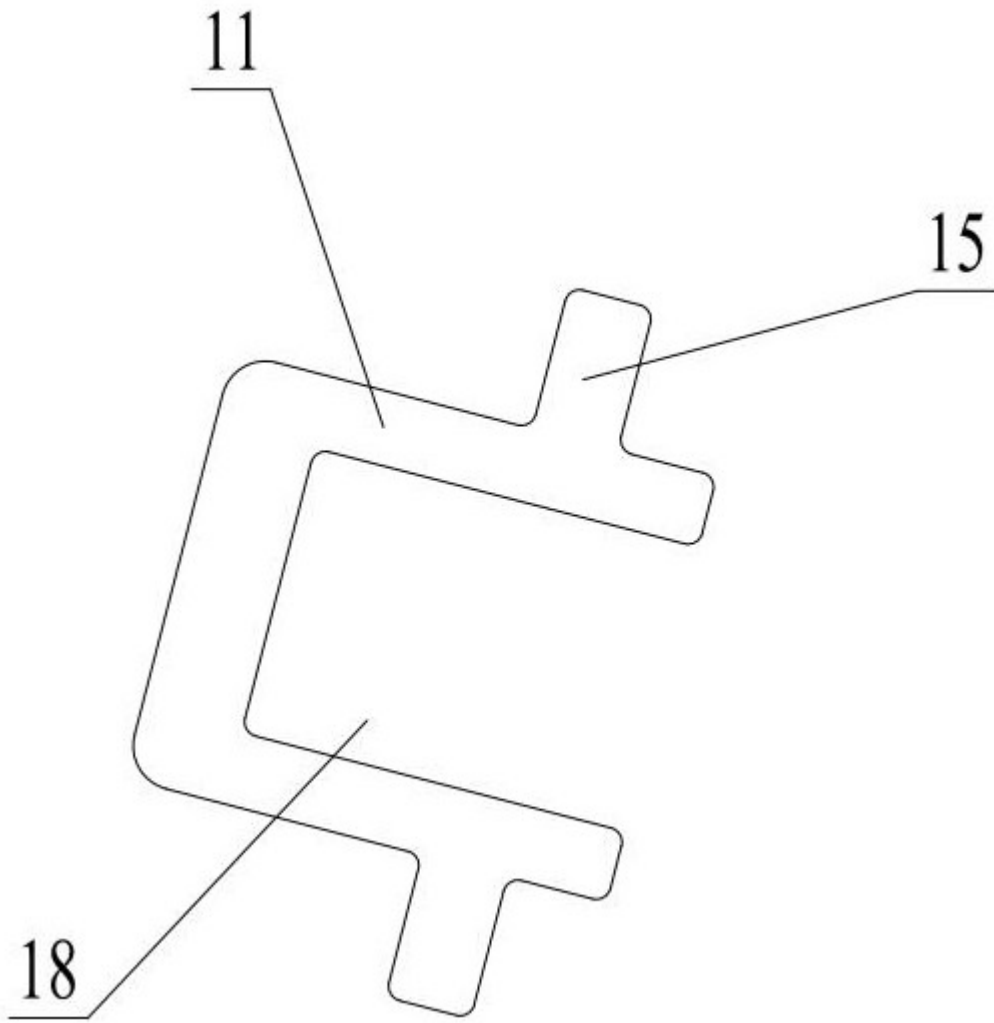


图4

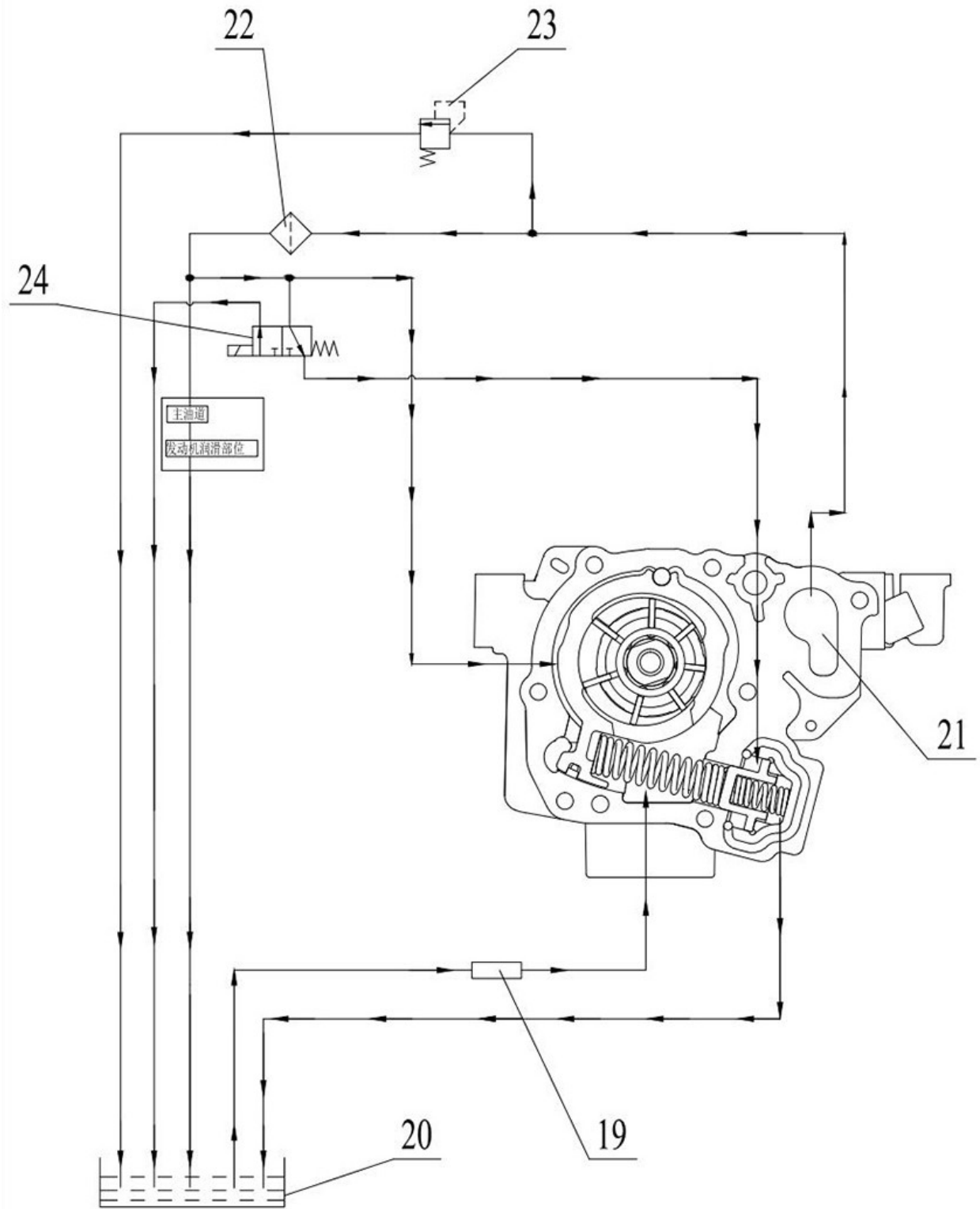


图5

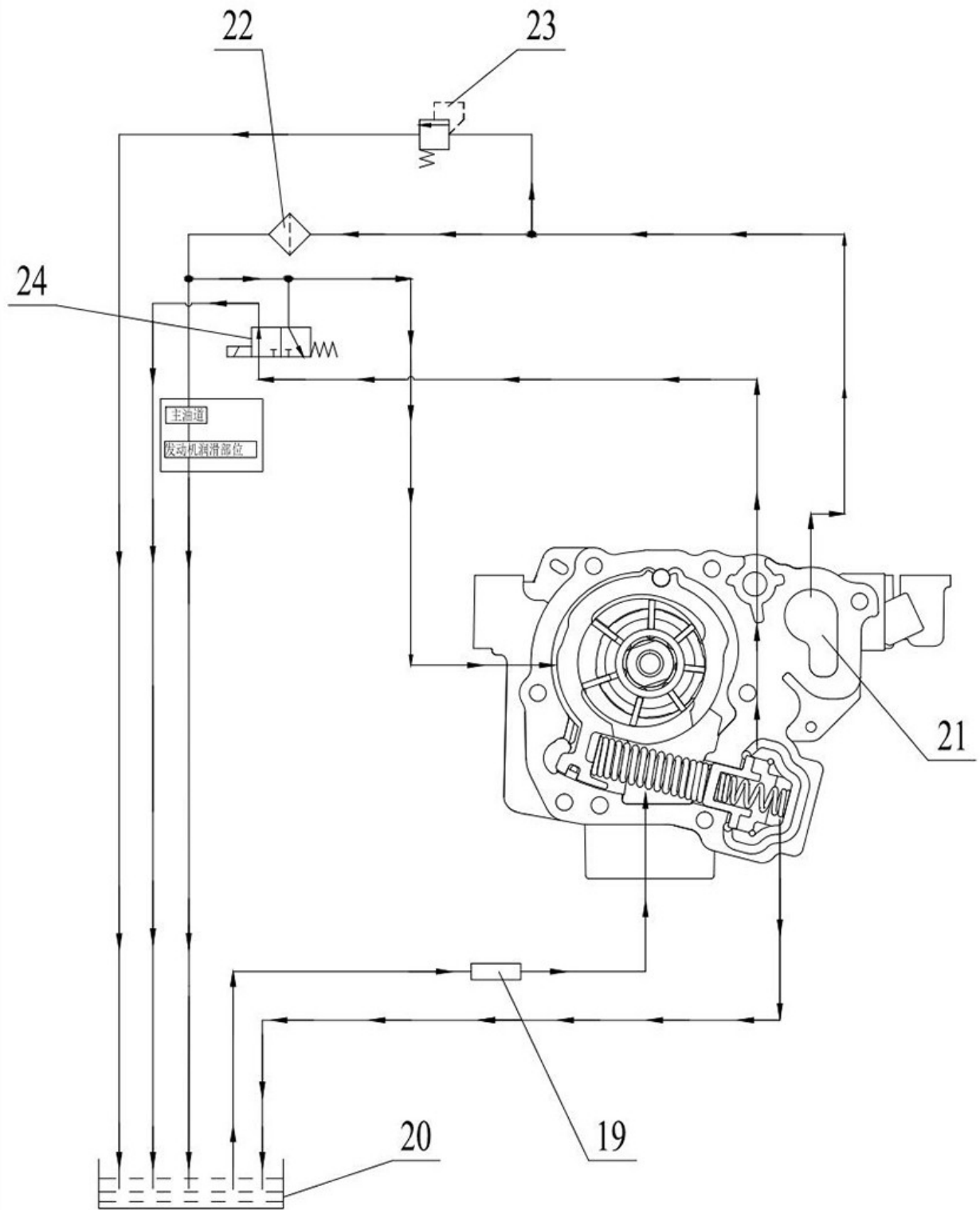


图6