



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203374412 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320496347. 0

(22) 申请日 2013. 08. 14

(73) 专利权人 北京亚新科天纬油泵油嘴股份有
限公司

地址 100166 北京市丰台区程庄路 3 号院

(72) 发明人 伊利亚·德约蒂耶维奇 李云

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理
有限公司 11279

代理人 王正茂 丛芳

(51) Int. Cl.

F02M 55/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

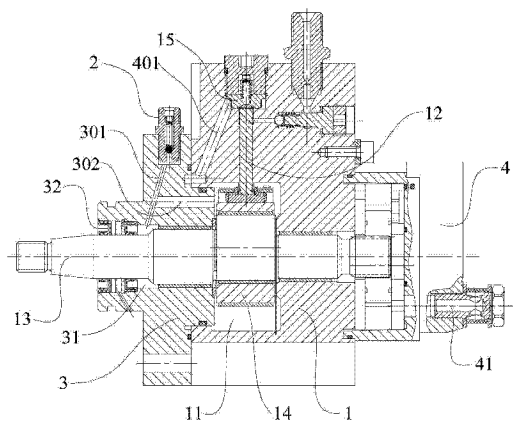
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

高压共轨泵回油系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种高压共轨泵回油系统,包括:共轨泵本体,在其泵腔内部沿径向均匀间隔设置三个柱塞,在所述共轨泵本体中央设有凸轮轴,所述凸轮轴驱动所述三个柱塞进行吸油及压油动作;低压油路,其中部分燃油经过所述低压油路进入所述泵腔,对所述泵腔内部的运动部件进行润滑;回油路,其与所述泵腔连通,在所述回油路中设有调压阀,当所述泵腔内的燃油压力达到所述调压阀的阈值时,燃油通过所述回油路回油。该系统可以使泵腔内有足够的燃油对其内部的运动部件进行润滑、冷却,同时可以减小泵的体积,缩小泵体在发动机上的安装空间。



1. 一种高压共轨泵回油系统,其特征在于,包括:

在其泵腔内部沿径向均匀间隔设置三个柱塞,在所述共轨泵本体中央设有凸轮轴,所述凸轮轴驱动所述三个柱塞进行吸油及压油动作;

低压油路,其中部分燃油经过所述低压油路进入所述泵腔,对所述泵腔内部的运动部件进行润滑;

回油路,其与所述泵腔连通,在所述回油路中设有调压阀,当所述泵腔内的燃油压力达到所述调压阀的阈值时,燃油通过所述回油路回油。

2. 根据权利要求1所述的高压共轨泵回油系统,其特征在于,所述调压阀的阈值为1.2-1.3bar。

3. 根据权利要求1所述的高压共轨泵回油系统,其特征在于,所述调压阀包括:

阀体,所述阀体中间设有阶梯孔;

钢球,所述钢球装在所述阶梯孔内,且与所述阶梯孔的台阶处密封配合;

底座,所述底座装在所述阶梯孔顶端,其中间设有回油孔;

弹簧,所述弹簧装在所述底座与所述钢球之间,当所述调压阀处于关闭状态时,所述弹簧驱动所述钢球运动,使所述钢球与所述阶梯孔的台阶处密封配合。

4. 根据权利要求1至3任一所述的高压共轨泵回油系统,其特征在于,在所述共轨泵本体一侧设有连接法兰,所述连接法兰内部设有凸轮轴轴承,所述凸轮轴安装在所述凸轮轴轴承上;

所述回油路包括泵腔回油管及凸轮轴间隙回油管路,所述泵腔回油管路及所述凸轮轴间隙回油管路设在所述连接法兰内,所述调压阀装在所述连接法兰上端。

5. 根据权利要求4所述的高压共轨泵回油系统,其特征在于,所述低压油路还包括输油泵及燃油计量阀,所述输油泵安装在所述共轨泵本体另一侧,燃油经过所述输油泵后,其中部分燃油通过所述燃油计量阀进入共轨泵内的三个柱塞腔,另一部分燃油通过第一节流阀进入所述泵腔,对所述泵腔内部的运动部件进行润滑。

6. 根据权利要求5所述的高压共轨泵回油系统,其特征在于,经过所述燃油计量阀的燃油同时通过第二节流阀与所述泵腔连通。

高压共轨泵回油系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压共轨发动机领域,特别涉及一种高压共轨泵回油系统。

背景技术

[0002] 传统的高压共轨泵内,通过在回油位置的泵体上安装一个管接头或者回油螺钉,管接头或者回油螺钉与回油管路连接进行回油。由于这种回油系统的回油管路是畅通连接的,在发动机低转速运行时,燃油泄漏量很大,泄露位置主要包括输油泵转子部位、高压油泵柱塞偶件或者高压油泵的轴瓦部位。

[0003] 现有的高压共轨泵回油系统会带来以下技术问题:首先,发动机在低速运转时,比如启动时,共轨泵整体效率降低,而且,燃油大都通过回油管路泄露出去,导致在高压油泵泵腔内没有足够的燃油对滑动部件润滑、冷却,比如柱塞泵中的柱塞偶件,容易造成运动部件卡死、损坏。另外,在运动部件之间容易产生蒸汽,造成汽蚀。其次,在发动机启动时,由于回油管路泄露的燃油量大,为了保证足够的燃油供应,必须增大对输油泵的输油管道直径的设计,相应地,增大了输油泵的结构尺寸,否则,发动机无法启动或者动力不足。另外,输油泵提供的燃油量远大于发动机实际需要的燃油,造成浪费,而且,增加了额外的功率来驱动输油泵工作。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了克服上述现有技术中缺陷,提供一种高压共轨泵回油系统,使得在发动机在低速运转或启动时,泵腔内由足够的燃油对运动部件润滑、冷却;同时可以减小泵的体积,减轻泵体重量,缩小泵体在发动机上的安装空间。

[0005] 为实现上述实用新型目的,本实用新型提供了一种高压共轨泵回油系统,包括:共轨泵本体,在其泵腔内部沿径向均匀间隔设置三个柱塞,在共轨泵本体中央设有凸轮轴,凸轮轴驱动三个柱塞进行吸油及压油动作;低压油路,其中部分燃油经过低压油路进入泵腔,对泵腔内部的运动部件进行润滑;回油路,其与泵腔连通,在回油路中设有调压阀,当泵腔内的燃油压力达到调压阀的阈值时,燃油通过回油路回油。

[0006] 上述技术方案中,调压阀的阈值为 1.2-1.3bar。

[0007] 上述技术方案中,调压阀包括:阀体,阀体中间设有阶梯孔;钢球,钢球装在阶梯孔内,且与阶梯孔的台阶处密封配合;底座,底座装在阶梯孔顶端,其中间设有回油孔;弹簧,弹簧装在底座与钢球之间,当调压阀处于关闭状态时,弹簧驱动钢球运动,使钢球与阶梯孔的台阶处密封配合。

[0008] 上述技术方案中,在共轨泵本体一侧设有连接法兰,连接法兰内部设有凸轮轴轴承,凸轮轴安装在凸轮轴轴承上;回油路包括泵腔回油管及凸轮轴间隙回油管,泵腔回油管及凸轮轴间隙回油管设在连接法兰内,调压阀装在连接法兰上端。

[0009] 上述技术方案中,低压油路还包括输油泵及燃油计量阀,输油泵安装在共轨泵本体另一侧,燃油经过输油泵后,其中部分燃油通过燃油计量阀进入共轨泵内的三个柱塞腔,

另一部分燃油通过第一节流阀进入泵腔,对泵腔内部的运动部件进行润滑。

[0010] 上述技术方案中,经过燃油计量阀的燃油同时通过第二节流阀与泵腔连通。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型具有的有益效果:通过在回油端设计调压阀,保证泵腔内的燃油压力达到一定范围时进行回油,使得发动机在低速运转时,泵腔内部有足够的燃油对运动部件进行润滑、冷却,特别在发动机重复热启动时,可以防止运动部件之间形成蒸汽竟而发生气蚀;同时,在发动机启动时,防止大量的燃油泄露,使得输油泵的理论供油量可以减少,竟而减小泵的供油通道直径,减小泵体积,增大泵强度,缩小泵体在发动机上的安装空间。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型高压共轨泵回油系统结构示意图;

[0013] 图 2 是本实用新型中调压阀结构示意图;

[0014] 图 3 是本实用新型中输油泵供油油路示意图;

[0015] 图 4 是利用本实用新型高压共轨泵回油系统的高压共轨供油系统原理图;

[0016] 图 5 是滑动轴承燃油泄漏量与发动机转速的关系图及改进后的燃油泄漏量与泵腔压力变化关系图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0018] 本实用新型的高压共轨泵回油系统主要是针对目前高压共轨发动机回油系统的不足而改进。具体地,在发动机低速运转时,比如启动时,共轨泵整体效率降低,而且,燃油大都通过回油管路泄露出去,导致在高压油泵泵腔内没有足够的燃油对滑动部件润滑、冷却,比如柱塞泵中的柱塞偶件,容易造成运动部件卡死、损坏。另外,在运动部件之间容易产生蒸汽,造成气蚀。还有,在发动机启动时,由于回油管路泄露的燃油量大,为了保证足够的燃油供应,必须增大对输油泵的输油管道直径的设计,相应地,增大了输油泵的结构尺寸。本实用新型的高压共轨泵回油系统主要是在回油端安装一调压阀,通过设置调压阀的打开压力,使得泵腔内的燃油达到一定压力后再回油,这样,泵腔内部会保留足够的燃油对运动部件进行润滑、冷却。

[0019] 如图 1 及图 4 所示,首先说明一下本实施例应用于高压共轨发动机的燃油供给具体原理。燃油从油箱 9 通过低压油路 20 进入高压共轨泵 10,燃油在高压共轨泵 10 内加压后泵入共轨管 8,泵腔 11、凸轮轴间隙 31 (参见图 1)内的多余的燃油通过回油路 30 回到油箱 9。在低压油路 20 里,燃油通过滤清器 5 进入输油泵 4,经过输油泵 4 的燃油一部分进入燃油计量阀 6,一部分燃油通过第一节流阀 42 进入泵腔 11 (参见图 1);经过燃油计量阀 6 的燃油,大部分燃油通过 ECU 根据工况要求分配给高压共轨泵 10 的 3 个柱塞腔 15 (参见图 1,示出其中一个柱塞腔),多余的燃油又通过第二节流阀 61 进入泵腔 11 (参见图 1)。另外,经过输油泵 4 的多余燃油通过低压阀 7 又回流到输油泵 4 的前端,保证燃油在输油泵 4 内顺利循环。

[0020] 如图 1 所示,本实施例的高压共轨泵回油系统,具体包括共轨泵本体 1,在其泵腔

11 内部沿径向均匀间隔设置三个柱塞 12 (图 1 中示出其中一个), 在共轨泵本体 1 中央设有凸轮轴 13, 凸轮轴 13 驱动驱动部件 14 运动, 驱动部件 14 驱动柱塞 12 进行吸油及压油动作, 经过柱塞 12 压缩的燃油通过出油阀 (图中未标记) 进入共轨管 8 (参见图 4); 在共轨泵本体 1 一侧设有连接法兰 3, 连接法兰 3 同时与共轨泵本体 1 围成泵腔 11, 连接法兰 3 内部设有凸轮轴轴承 32, 凸轮轴 13 安装在凸轮轴轴承 32 上, 共轨泵本体 1 与凸轮轴 13 之间具有凸轮轴间隙 31; 在共轨泵本体 1 另一侧安装输油泵 4, 输油泵 4 的驱动轴 (图中未标记) 与凸轮轴 13 同轴设计, 燃油经过输油泵进口 41 进入输油泵 4, 经过输油泵 4 的燃油一部分进入燃油计量阀 6 (参见图 3), 另一部分通过第一节流阀 42 (参见图 4) 进入泵腔 11; 经过燃油计量阀 6 的燃油一部分经过低压油管 401 进入共轨泵三个柱塞腔 15, 低压油管 401 设在共轨泵本体 1 内部, 经过燃油计量阀 6 的另一部分燃油通过第二节流阀 61 (参见图 4) 进入泵腔 11, 泵腔 11 内的燃油可以到达凸轮轴间隙 31, 这样, 进入泵腔 11 的燃油对泵腔 11 内的运动部件进行润滑、冷却, 进入凸轮轴间隙 31 的燃油对凸轮轴 13 及凸轮轴轴承 32 润滑、冷却, 保证泵腔内运动部件的良好润滑、冷却, 减少磨损, 提高使用寿命; 回油路 30 (参见图 4) 包括泵腔回油管 302 及凸轮轴间隙回油管 301, 泵腔回油管 301 与凸轮轴间隙回油管 302 互通且设在连接法兰 3 内, 调压阀 2 装在连接法兰 3 上端, 泵腔回油管 301 及凸轮轴间隙回油管 302 与调压阀 2 接通, 当泵腔 11 及凸轮轴间隙 31 内的燃油压力达到调压阀的阀值时, 调压阀 2 打开, 燃油通过泵腔回油管 301 及凸轮轴间隙回油管 302 回油。

[0021] 如图 2 所示, 调压阀 2 包括阀体 21、钢球 22、底座 23 及弹簧 24, 阀体 21 中间设有阶梯孔 211, 钢球 22 装在阶梯孔 211 内, 且与阶梯孔 211 的台阶处 (图中未标记) 密封配合, 底座 23 装在阶梯孔 211 顶端, 其中间设有回油孔 231, 弹簧 24 装在底座 23 与钢球 22 之间, 当调压阀 2 处于关闭状态时, 弹簧 24 驱动钢球 22 运动, 使钢球 22 与阶梯孔 211 的台阶处密封配合。在弹簧 24 与底座 23 之间设有调整垫片 (图中未示出), 用来调整调压阀 2 的开启压力, 优选的, 开启压力设为 1.2-1.3bar。当然, 调压阀 2 可以用其他阀门来替换。

[0022] 另外, 在发动机低速运转时, 由于设置调压阀 2, 在泵腔内的燃油压力超过 1.3bar 时才进行回油, 这样在启动时, 不需供大量的燃油, 就能满足低速的需要, 所以, 输油泵的理论供油量无需过大, 其内部无需直径过大的通道, 这样, 泵的整体结构可以相对减小, 增加泵体强度, 缩小泵体在发动机上安装空间。

[0023] 本技术方案通过在回油路端增加调压阀 2, 其带来的技术效果是非常明显的, 如图 5 所示, 其根据滑动轴承泄漏量与发动机转速的关系, 其清楚的反应出燃油泄露量与发动机转速成反比, 通过选择不同的进油压力绘制不同的燃油泄露量的变化曲线图确定合理的进油压力 (图中所示为 1bar, 此时, 燃油泄露量最小)。然后, 通过 1bar 进油压力的泄露曲线确定合理的泵腔压力, 最后确定调压阀 2 所需的开启压力。

[0024] 绘制图 5 的试验条件:

[0025] 泵腔内的压力: 0.2bar, 泵腔温度 80℃, 凸轮轴与滑动轴承之间间隙 0.054mm, 共轨泵与发动机的传动比 1.333。

[0026] 如图 5 所示, 按照上述分析, 具体以 1bar 进油压力的燃油泄露曲线为分析对象, 如果采用现有技术的方案, 1bar 进油压力的燃油泄露曲线在发动机转速为 0-500rpm 时, 本应该有大量燃油泄露, 反应在图中, 1bar 进油压力的燃油泄露曲线会是连续变化的 (即不会出现本图中折线部分)。

[0027] 事实上,本实用新型技术方案要达到的技术效果就是,发动机的转速大约在 0-500rpm (低转速) 时,燃油泄漏量必须为零,随着发动机的转速增加,泵腔压力增大,调压阀打开,燃油泄漏量突变,最终回归到原来的燃油泄露曲线,即图中所示 1bar 进油压力的燃油泄露曲线(发动机转速 500-3500 部分)。

[0028] 需要说明的是,图 5 所示为滑动轴承泄漏量与发动机转速关系图,考虑到其他部件的泄露,使发动机转速在 0-500rpm 时(启动过程)的泄漏量为零,泵腔压力维持在 1.2-1.3bar 比较合理。所以,调压阀 2 的开启压力设为 1.2-1.3bar。

[0029] 以上公开的仅为本实用新型的具体实施例,但是,本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本实用新型的保护范围。

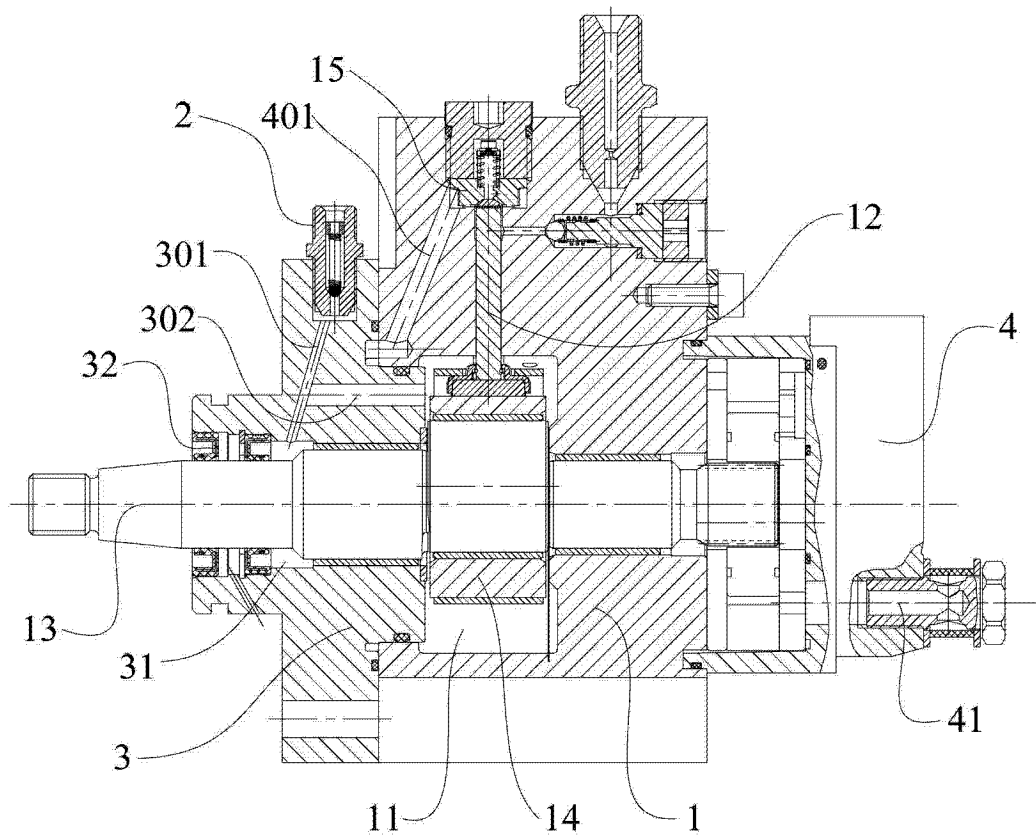


图 1

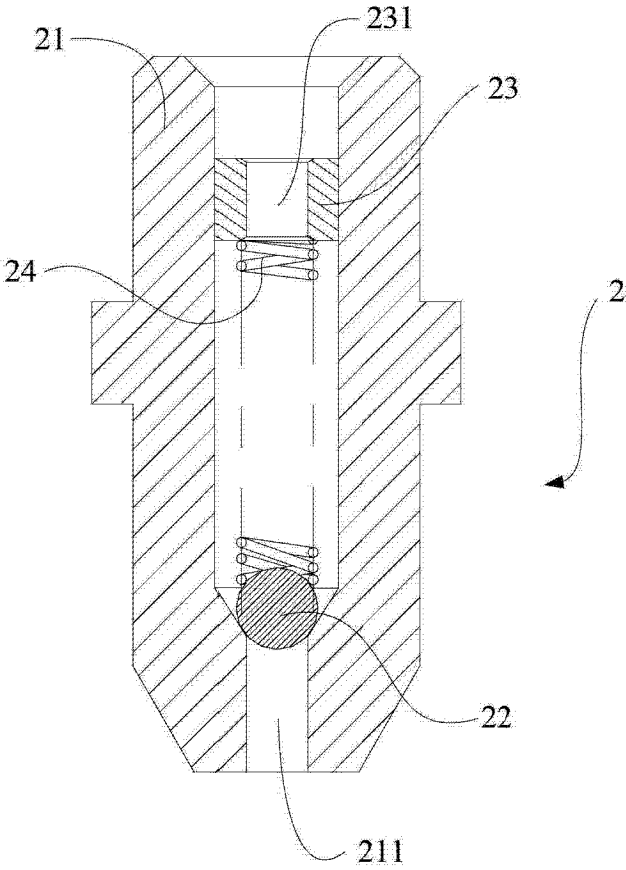


图 2

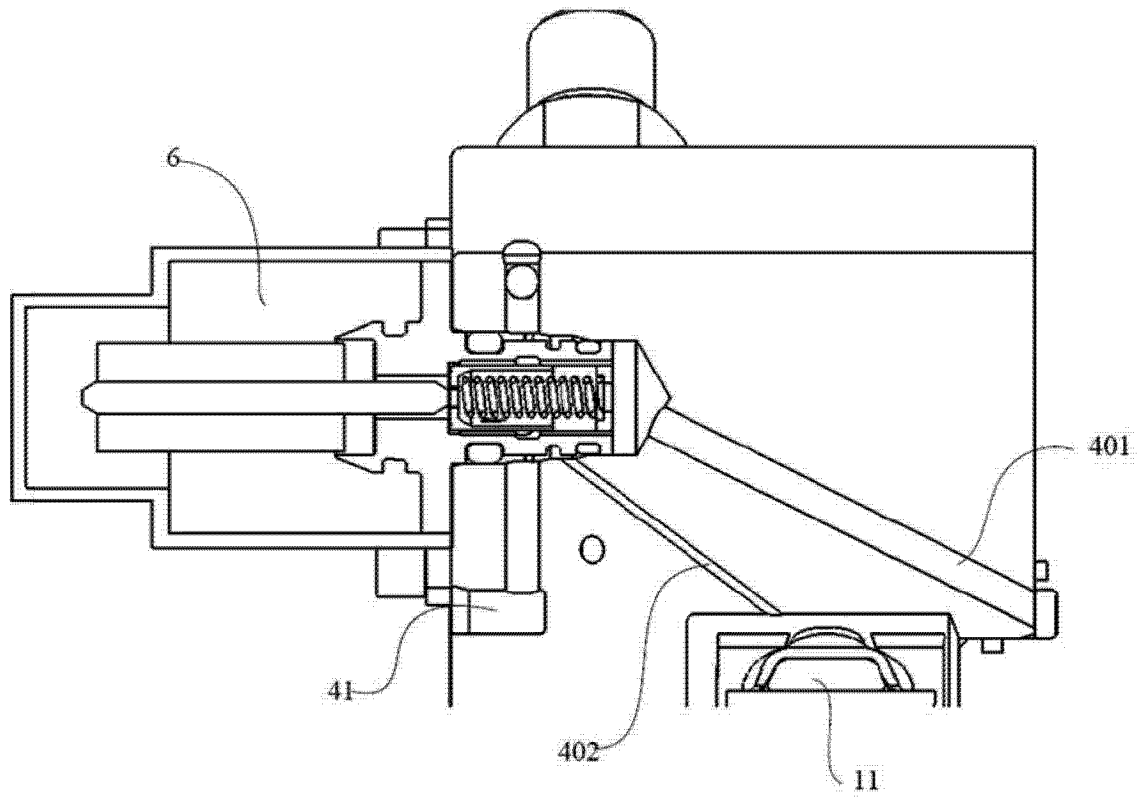


图 3

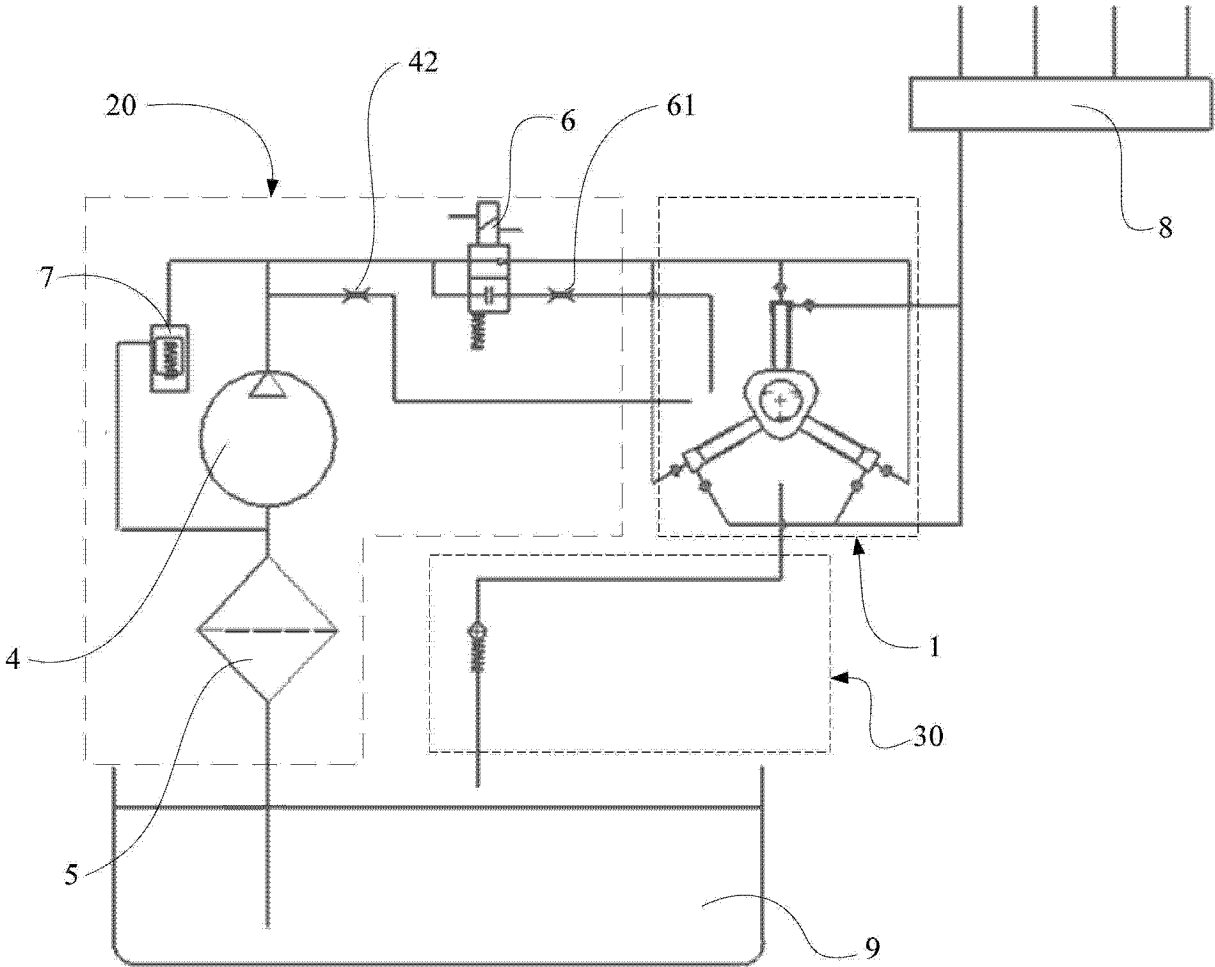


图 4

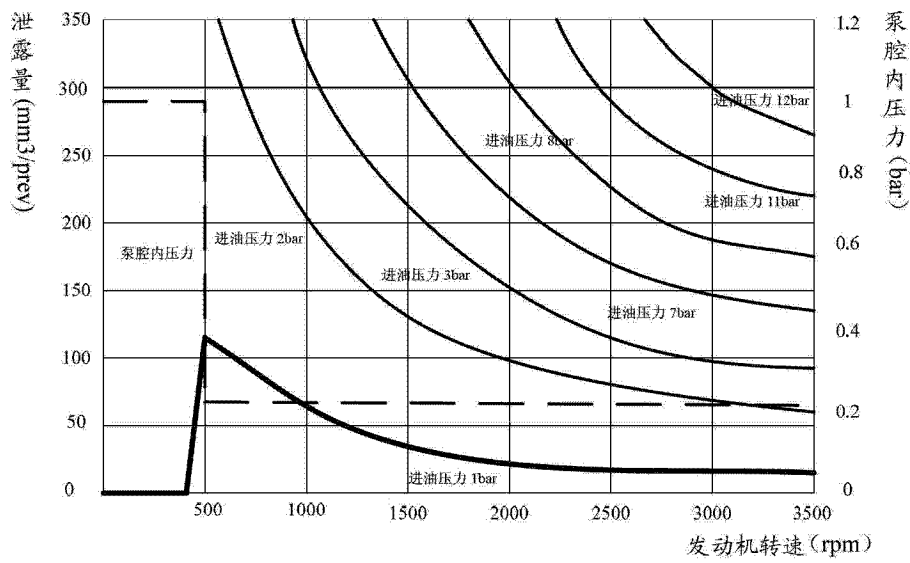


图 5