



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201851241 U

(45) 授权公告日 2011.06.01

(21) 申请号 201020626613.3

(22) 申请日 2010.11.18

(73) 专利权人 博世汽车柴油系统股份有限公司

地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产
业开发区新华路 17 号

(72) 发明人 唐朝晖 张建新 华冠群

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 蔡胜利

(51) Int. Cl.

F02M 37/06 (2006.01)

F02M 55/02 (2006.01)

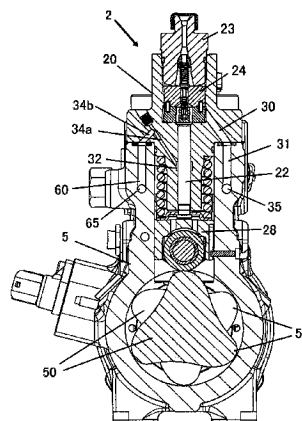
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

高压燃油泵

(57) 摘要

一种高压泵燃油包括：高压组件，用于接收来自油箱的燃油，并将燃油加压；和驱动轴，其利用凸轮驱动高压组件。高压组件包括：柱塞套；柱塞，其在柱塞中前后往复移动；单向阀装置，其安装在柱塞套中，从而在柱塞的前端与单向阀装置之间限定出加压腔。柱塞套中形成有供油孔，燃油通过供油孔被吸入加压腔中；柱塞套中还形成有使得沿着柱塞与柱塞套之间的间隙从加压腔泄漏的燃油全部返回到油箱的泄漏油排放通道。这样，泄漏的高温燃油全部返回到油箱，因此不会导致加压腔中的燃油温度升高和燃油粘度降低。



1. 一种高压燃油泵,包括:

接收来自油箱的燃油并将燃油加压到高压的高压组件;和

利用凸轮驱动高压组件以使其操作的驱动轴;

其中,所述高压组件包括:柱塞套;在所述柱塞中前后往复移动的柱塞;单向阀装置,其安装在所述柱塞套中,从而在柱塞套中在柱塞的前端与单向阀装置之间限定出加压腔;

所述柱塞套中设有供油孔,来自所述油箱的燃油通过所述供油孔被吸入所述加压腔中;

其特征在于,所述柱塞套中还设有使得沿着柱塞与柱塞套之间的间隙从加压腔泄漏的燃油全部返回到所述油箱的泄漏油排放通道。

2. 如权利要求1所述的高压燃油泵,其特征在于,所述高压组件的数量为两个或更多个,所述驱动轴包括相同数量的凸轮。

3. 如权利要求1或2所述的高压燃油泵,其特征在于,所述高压组件的柱塞套中的供油孔连接着对应地开设在高压燃油泵的壳体中的支线供给油道,所述支线供给油道连接着壳体中的公共的总供给油道。

4. 如权利要求1或2所述的高压燃油泵,其特征在于,所述高压组件的柱塞套中的泄漏油排放通道连接着对应地开设在壳体中的支线返回油道。

5. 如权利要求4所述的高压燃油泵,其特征在于,所述柱塞套中设有围绕着柱塞外周的环形集油槽,所述支线返回油道在一端连接着相应的集油槽、在另一端连接着壳体中的公共的总返回油道,该总返回油道通向油箱。

6. 如权利要求5所述的高压燃油泵,其特征在于,所述供油孔、支线供给油道、总供给油道排布在所述高压组件的一侧,而所述泄漏油排放通道、支线返回油道和总返回油道排布在所述高压组件的另一侧。

7. 如权利要求5所述的高压燃油泵,其特征在于,所述总返回油道经过形成在壳体内部的管道连接到油箱。

8. 如权利要求5所述的高压燃油泵,其特征在于,所述总返回油道通过连接在壳体外部的管件连接着油箱,所述总返回油道通过回油阀连接着所述管件。

9. 如权利要求1或2所述的高压燃油泵,其特征在于,所述高压燃油泵为用于柴油发动机的高压泵。

10. 如权利要求9所述的高压燃油泵,其特征在于,所述高压组件连接着柴油发动机的共轨系统。

高压燃油泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压燃油泵,尤其是用于内燃机(例如柴油发动机)共轨系统的高压泵,其中,高压泵的高压组件设有单独的泄漏油返回流道,以使高压组件内部泄漏的燃油全部返回到油箱。

背景技术

[0002] 在用于车辆或其它设备的燃油喷射系统中,为了将高压燃油供应到内燃机,高压泵被采用。高压泵通常包括组合在一起的供油泵和高压组件。供油泵将来自油箱的燃油供应给高压组件,高压组件将燃油加压后供应到内燃机。

[0003] 目前,共轨技术被越来越多地采用。共轨式燃油喷射系统中燃油压力的产生和燃油的喷射是彼此脱开的。燃油以一定的高压被高压泵供应并储存在共轨中,共轨以分支的形式依次连接到电子控制单元控制的喷射器上,每个喷射器包含精密加工的喷嘴和由电磁螺线管驱动的柱塞。电子控制单元控制各电磁阀向相应的内燃机气缸中喷射燃油。

[0004] 图1中示意性地示出了一种现有高压泵的柱塞式高压组件2。高压组件2安装在高压泵的壳体5中,并且主要包括:柱塞套20,其固定在壳体5中,并且在内部具有彼此连通的阀安装室和柱塞室;柱塞22,其在所述柱塞室中前后移动;单向阀装置24,其安装在所述阀安装室中,从而在柱塞22的前端与单向阀装置24之间在柱塞室中限定出加压腔26;凸轮从动装置28,其被凸轮轴(未示出)驱动而带动柱塞前后移动。

[0005] 柱塞套20中形成有供油孔30,其两端分别与单向阀装置24以及壳体中的供给油道(未示出)连通。

[0006] 单向阀装置24一方面允许供油孔30中的燃油流入加压腔26中,但不允许加压腔26中的燃油回流到供油孔30中;另一方面,允许加压腔26中的燃油沿着图1中的箭头F的方向排出并且供应到内燃机或共轨中,但不允许排出的燃油回流到加压腔26中。

[0007] 来自供油泵(未示出)的低压燃油通过供油管线(未示出)而被供应到供给油道中,再从供给油道被供应到供油孔30中。在柱塞22后退(沿着远离单向阀装置24的方向移动)时,供油孔30中的燃油被吸入加压腔26中。在柱塞22前进(朝向单向阀装置24的方向移动)时,加压腔26中的燃油被柱塞22加压并且通过单向阀装置24沿箭头F的方向排出。

[0008] 在柱塞22前进而对加压腔26中的燃油加压时,由于加压腔26中的压力很高,因此会有小量的燃油在柱塞22的外表面与柱塞室内壁之间的间隙中沿着向后的方向泄漏。为了收集这部分泄漏的燃油,在柱塞套20中在柱塞室的大致中部围绕着柱塞22形成有环形的集油槽32和从集油槽32通向柱塞套20外周的泄漏油排放通道34。泄漏油排放通道34与形成在壳体5中的对应的泄漏油循环通道36连通,而泄漏油循环通道36则通向供给油道。这样,沿着柱塞22的外表面泄漏的燃油被聚集在集油槽32中。当柱塞22后退时,由于加压腔26中的压力降低,泄漏的燃油会经过泄漏油排放通道34、泄漏油循环通道36、供给油道而流入供油孔30中并与供油泵供给的燃油混合而再次进入加压腔26中。因此,

在高压组件 2 中存在泄漏燃油的循环过程,即来自加压腔 26 的泄漏燃油依次经过集油槽 32 泄漏油排放通道 34、泄漏油循环通道 36、供给油道、供油孔 30 而返回加压腔 26 中。

[0009] 在具有上述构造的高压组件 2 的现有高压泵中,由于燃油在加压腔 26 被加压而升温,因此泄漏的燃油具有很高的温度。高温泄漏燃油的上述循环过程导致进入加压腔 26 中的燃油温度升高,而燃油的粘度降低,这又导致燃油泄漏量增大,从而形成恶行的循环。在这种现有高压泵被用于以很高的压力例如 1800 巴向内燃机或共轨供油时,这种燃油泄漏会导致高压泵效率严重降低而无法满足工作要求。

[0010] 因此,希望能够应对这种柱塞室燃油泄漏,以解决其导致的高压泵效率下降的问题。

实用新型内容

[0011] 本实用新型的目的是提供一种高燃油压泵,尤其是用于内燃机(例如柴油发动机)共轨系统的高压泵,其能够良好地解决因高压组件中的柱塞室燃油泄漏导致的高压泵效率下降的问题。

[0012] 为了实现这一目的,根据本实用新型的一个方面,一种高压燃油泵包括:接收来自油箱的燃油(例如柴油)并将燃油加压到高压的高压组件;和利用凸轮驱动高压组件以使其操作的驱动轴。其中,所述高压组件包括:柱塞套;在所述柱塞中前后往复移动的柱塞;单向阀装置,其安装在所述柱塞套中,从而在柱塞套中在柱塞的前端与单向阀装置之间限定出加压腔。所述柱塞套中设有供油孔,来自所述油箱的燃油通过所述供油孔被吸入所述加压腔中。其中,所述柱塞套中还设有使得沿着柱塞与柱塞套之间的间隙从加压腔泄漏的燃油全部返回到所述油箱的泄漏油排放通道。

[0013] 所述高压组件可以包括凸轮从动装置,其被驱动轴上的凸轮驱动而带动柱塞前后往复移动。

[0014] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述高压泵还包括供油泵,用于从所述油箱中抽吸燃油并将燃油供应到所述高压组件。

[0015] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述供油泵也由所述驱动轴驱动。所述供油泵可以是叶片泵或齿轮泵。

[0016] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述高压组件的数量为两个或更多个,所述驱动轴包括相同数量的凸轮。在这种情况下,每个凸轮可以具有至少一个凸角,每个凸轮的凸角相对于其它凸轮的凸角绕所述驱动轴错开布置。

[0017] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述高压组件的柱塞套中的供油孔连接着对应地开设在高压燃油泵的壳体中的支线供给油道,所述支线供给油道连接着壳体中的公共的总供给油道。

[0018] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述高压组件的柱塞套中的泄漏油排放通道连接着对应地开设在壳体中的支线返回油道。

[0019] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述柱塞套中设有围绕着柱塞外周的环形集油槽,所述支线返回油道在一端连接着相应的集油槽、在另一端连接着壳体中的公共的总返回油道,该总返回油道通向油箱。

[0020] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述供油孔、支线供给油道、总供给油道排

布在所述高压组件的一侧,而所述泄漏油排放通道、支线返回油道和总返回油道排布在所述高压组件的另一侧。

[0021] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述总返回油道经过形成在壳体内部的管道连接到油箱。

[0022] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述总返回油道通过连接在壳体外部的管件连接着油箱。

[0023] 根据本实用新型的一个优选实施方式,所述总返回油道通过回油阀连接着所述管件。

[0024] 本实用新型的高压燃油泵优选为用于柴油发动机的高压泵。对于配备有共轨系统的柴油发动机,所述高压组件连接着所述共轨系统。

[0025] 根据本实用新型,在高压泵的高压组件中设置了单独的泄漏油返回流道,以使高压组件内部泄漏的高温燃油全部返回到油箱,而非像现有技术那样循环到加压腔中。因此,泄漏的燃油不会导致加压腔中的燃油温度升高和燃油粘度降低,燃油泄漏量不会增大,因而高压泵的效率不会降低。

附图说明

[0026] 本实用新型的前述和其它方面将通过下面参照附图所做的详细介绍而被更完整地理解和了解,其中:

[0027] 图 1 是一种现有技术的高压燃油泵的高压组件的局部剖视图。

[0028] 图 2 是根据本实用新型的一个实施方式的高压燃油泵的正向剖视图。

[0029] 图 3 是沿着图 2 中的 A-A 方向所作的高压燃油泵的剖视图。

[0030] 图 4 是现有技术的柱塞套的示意性剖视图。

[0031] 图 5 是根据本实用新型的柱塞套的示意性剖视图。

[0032] 图 6 是沿着图 2 中的 B-B 方向所作的根据本实用新型的壳体的剖视图。

[0033] 图 7 是沿着穿过壳体中的各支线返回油道的剖面所作的剖视图。

[0034] 图 8 是沿着穿过壳体中的各支线供给油道的剖面所作的剖视图。

[0035] 图 9 是沿着图 2 中的 A'-A' 方向所作的根据本实用新型的壳体的剖视图。

具体实施方式

[0036] 图 2、3 示出了本实用新型的高压燃油泵的实施例的总体配置。所述高压燃油泵可以用于向车辆或其它设备的内燃机供应高压燃油。例如,所述高压燃油泵可以构成内燃机共轨系统中的一个部件,以将高压燃油到供给共轨(未示出)内,而共轨则通过喷射器将燃油喷射到内燃机(未示出)内。

[0037] 可以看到,高压泵主要包括壳体 5 以及由壳体 5 承载的供油泵 1、高压组件 2(2')、驱动轴 3 等。

[0038] 壳体 5 优选为铸壳。其可以一体地制成为单件,也可以是由多个部件组装在一起而形成的。

[0039] 供油泵 1 安装在壳体 5 上,用于从油箱(未示出)吸入燃油(例如柴油),并将其供应到形成在壳体中的总供油通道 35(参看图 6、8、9),燃油从安装在总供油通道 35 的起始

端的进油阀安装孔 33(参看图 8)中的进油阀(未示出)进入总供油通道 35,然后进入与各个高压组件一一对应的支线供给油道 31,然后经过分别与支线供给油道 31 相连的高压组件供油孔 30 而被供应到各高压组件 2 和 2' 中。来自供油泵 1 的燃油可以通过形成在壳体 5 内部的管道(未示出)供应到总供油通道 35,也可以通过连接在壳体 5 外部的管件(未示出)经高压组件燃油进口 40(见图 2)供应到总供油通道 35。

[0040] 供油泵 1 被安装到壳体 5 上并与驱动轴 3 的末端耦合,以便由驱动轴 3 驱动。供油泵 1 可以具有传统的结构,例如,可以是传统的叶片泵、齿轮泵等。

[0041] 高压组件用于将来自供油泵 1 的燃油加压并供应到内燃机或共轨。高压组件的数量为至少一个,但为了降低供油压力的波动,优选为两个或更多个。图中显示了两个高压组件 2 和 2'。

[0042] 驱动轴 3 延伸穿过壳体 5,并在两端处分别通过轴承装置支撑在壳体 5 上。

[0043] 驱动轴 3 同时驱动供油泵 1 和高压组件 2、2'。为此,驱动轴 3 的末端用于旋转驱动供油泵 1,而驱动轴 3 的中部设有凸轮 50,用于驱动柱塞式高压组件 2、2'。各高压组件沿着所述驱动轴的方向排列。

[0044] 驱动轴 3 的前端 54 为驱动端,其延伸到壳体 5 之外,并被内燃机的输出驱动而旋转,优选通过传动机构而被驱动。

[0045] 根据图中所示的实施方式,每个高压组件 2、2' 为柱塞式高压组件,并且并排地安装在壳体 5 上。这两个高压组件具有相同的结构,因此下面只针对高压组件 2 的结构进行详细描述。当然,高压组件 2 和 2' 可以具有不同的结构。

[0046] 高压组件 2 主要包括:柱塞套 20,其固定在壳体 5 的高压组件安装孔 55(见图 6、9)中,并且在内部具有彼此连通的阀安装室和柱塞室;柱塞 22,其在所述柱塞室中前后移动;单向阀装置 24,其安装在所述阀安装室中,从而在柱塞 22 的前端与单向阀装置 24 之间在柱塞室中限定出加压腔 26;凸轮从动装置 28,其被驱动轴 3 上的凸轮 50 驱动而带动柱塞 22 前后移动;出油接头 23,其安装在单向阀装置 24 外侧,用于将高压燃油通过单向阀装置 24 从高压组件输出。

[0047] 柱塞套 20 中形成有供油孔 30,其两端分别与单向阀装置 24 以及壳体中的支线供给油道 31 连通。

[0048] 单向阀装置 24 是由两个单向阀组成的组件,其中一个单向阀允许供油孔 30 中的燃油流入加压腔 26 中,但不允许加压腔 26 中的燃油回流到供油孔 30 中;另一个单向阀允许加压腔 26 中的燃油排出并且供应到内燃机或共轨中,但不允许排出的燃油回流到加压腔 26 中。这种功能的单向阀装置是本领域中公知的,并且其各式各样的结构容易被设计出来,因此这里不再详细描述。

[0049] 凸轮从动装置 28 是滚子式凸轮从动装置,其被弹簧 56 偏压到凸轮 50 的凸轮面上,从而总是保持凸轮从动装置的滚子与凸轮 50 的凸轮面滚动接合。当驱动轴 3 旋转时,凸轮 50 的凸轮面上的凸轮凸角 52 将凸轮从动装置 28 推升并且通过凸轮从动装置 28 驱动柱塞 22 在柱塞室中前进。当凸轮凸角 52 转过凸轮从动装置 28 后,弹簧 56 推动凸轮从动装置 28 向凸轮面的凹陷部位中下落,从而柱塞 22 在柱塞室中后退,这样,凸轮驱动柱塞 22 在柱塞室内前后往复移动。

[0050] 所述高压组件是被驱动轴 3 上的凸轮 50 驱动的柱塞泵。高压组件的数量等于凸

轮 50 的数量。在图 2 中示出的实施例中,两个高压组件 2、2' 被提供,且分别被驱动轴 3 的两个凸轮 50 驱动。这两个凸轮 50 被形成于驱动轴 3 上与高压组件 2、2' 对应的轴向位置上,并围绕驱动轴 3 的轴线在圆周方向上相互之间以一角度规则地偏置。每个凸轮 50 的凸轮面具有至少一个(图中所示的实施方式为彼此规则分布的三个)凸轮凸角 52。在图中所示的情况中,当驱动轴 3 旋转一周时,每个凸轮 50 通过其凸轮凸角 52 驱动高压组件运转三次,且当一个高压组件运转抽吸燃油时,另一个高压组件运转排出燃油,这将在下面进行详细介绍。在图 2 所示的状态下,高压组件 2 中的活塞 22 位于其行程的上止点,即加压腔的体积位于最小值;高压组件 2' 中的活塞 22 位于其行程的下止点,即加压腔的体积位于最大值。这种高压组件彼此错置的工作周期有利于抑制内燃机或共轨中的燃油供应压力波动。

[0051] 凸轮 50 可以一体地形成为驱动轴 3 的一部分,或者,可以单独制造并安装到驱动轴 3 上。

[0052] 在高压泵工作时,来自供油泵 1 的低压燃油被供应到总供油通道 35 中,再从总供油通道 35 进入支线供给油道 31 中,然后从支线供给油道 31 被供应到供油孔 30 中。在柱塞 22 后退(沿着远离单向阀装置 24 的方向、即导致加压腔 26 体积增大的方向移动)时,供油孔 30 中的燃油被吸入加压腔 26 中。在柱塞 22 前进(朝向单向阀装置 24、即导致加压腔 26 体积减小的方向移动)时,加压腔 26 中的燃油被柱塞 22 加压并且通过单向阀装置 24 向高压泵外排出。

[0053] 在柱塞 22 前进而对加压腔 26 中的燃油加压时,由于加压腔 26 中的压力很高,因此会有小量的燃油在柱塞 22 的外表面与柱塞室内壁之间的间隙中沿着向后的方向泄漏。为了收集这部分泄漏的燃油,在柱塞套 20 中在柱塞室的大致中部围绕着柱塞 22 形成有环形的集油槽 32 和从集油槽 32 通向柱塞套 20 外周的泄漏油排放通道 34a 和 34b。

[0054] 排放通道 34a 和 34b 彼此相接并且它们之间成一定角度。这种构造主要是出于容易加工的原因。在柱塞套 20 的结构允许的情况下,可以开设单一直线形式的泄漏油排放通道。

[0055] 泄漏油排放通道 34a 和 34b 与形成在壳体 5 中的对应的泄漏油支线返回油道 60 连通,而各支线返回油道 60 连通至公共的总返回油道 65(参看图 6、7),该总返回油道 65 则通向油箱。这样,沿着柱塞 22 的外表面泄漏的高温燃油被聚集在集油槽 32 中,并且全部会经过泄漏油排放通道 34a 和 34b、支线返回油道 60、总返回油道 65 返回到油箱中,而不是循环到加压腔。

[0056] 所述总返回油道 65 可以通过形成在壳体内部的管道(未示出)或连接在壳体外部的管件(未示出)连接着油箱。

[0057] 此外,为了控制泄漏燃油,在总返回油道 65 的下游末端处在可以中开设有回油阀安装孔 62(参看图 6),用于安装未示出的回油阀。

[0058] 此外,为了避免泄漏的高温燃油的温度传递到供给的燃油,如图 6、9 中示意性表示,各供油孔、支线供给油道、总供给油道排布在这些高压组件的一侧,而各泄漏油排放通道、支线返回油道和总返回油道排布在这些高压组件的另一侧。

[0059] 图 4 和图 5 中的示意性剖视图显示了现有技术和本实用新型的高压泵的高压组件的柱塞套 20 的结构以及泄漏燃油流动路径上的差异。

[0060] 如图 4 所示,在根据现有技术的高压泵的高压组件的柱塞套 20 中,接收泄露燃油

的集油槽 32 通过泄漏油排放通道 34a 和 34b 而连通到供油孔 30, 因此泄露燃油沿着图 4 中的箭头所示路径循环到供油孔 30 并与供应泵供应的燃油混合而进入加压腔 26 中, 从而导致了高温泄漏燃油循环回到加压腔 26 中的问题。

[0061] 与此不同, 如图 5 所示, 在根据本实用新型的高压泵的高压组件的柱塞套 20 中, 接收泄露燃油的集油槽 32 通过泄漏油排放通道 34a、34b 而连通到壳体中的支线返回油道, 因此泄露燃油沿着图 5 中的箭头所示路径再经支线返回油道和总返回油道返回油箱中。由于燃油在加压腔 26 被加压而升温, 因此泄漏的燃油具有高温。然而, 高温泄漏燃油通过单独设置的支线返回油道和总返回油道全部返回到油箱中, 没有任何高温泄漏燃油被循环到加压腔中, 因此不会出现现有技术中的那种高温燃油与供油泵供给的燃油之间混合导致进入加压腔中的燃油温度升高的问题, 也就不会导致燃油的粘度降低和燃油泄漏量增大。在根据本实用新型的高压泵被用于以很高的压力例如 1800 巴以上向内燃机或共轨供油时, 也不会导致高压泵效率降低而无法满足工作要求。

[0062] 虽然基于特定的实施例显示和描述了本实用新型, 但本实用新型并不限制于所示出的细节。相反地, 在权利要求及其等同替换的范围内, 本实用新型的各种细节可以被制造。

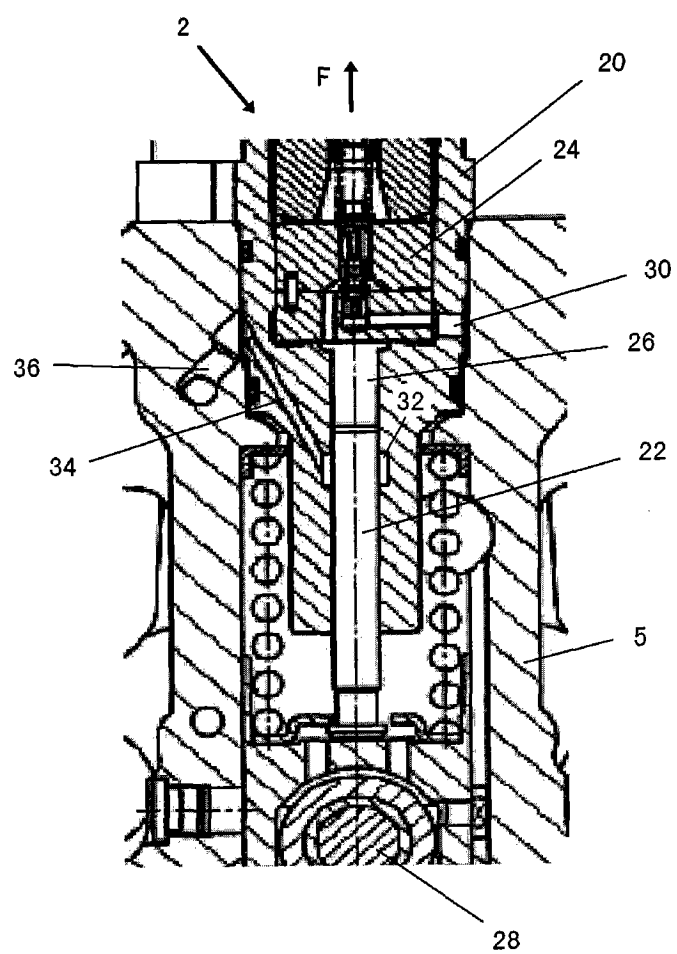


图 1

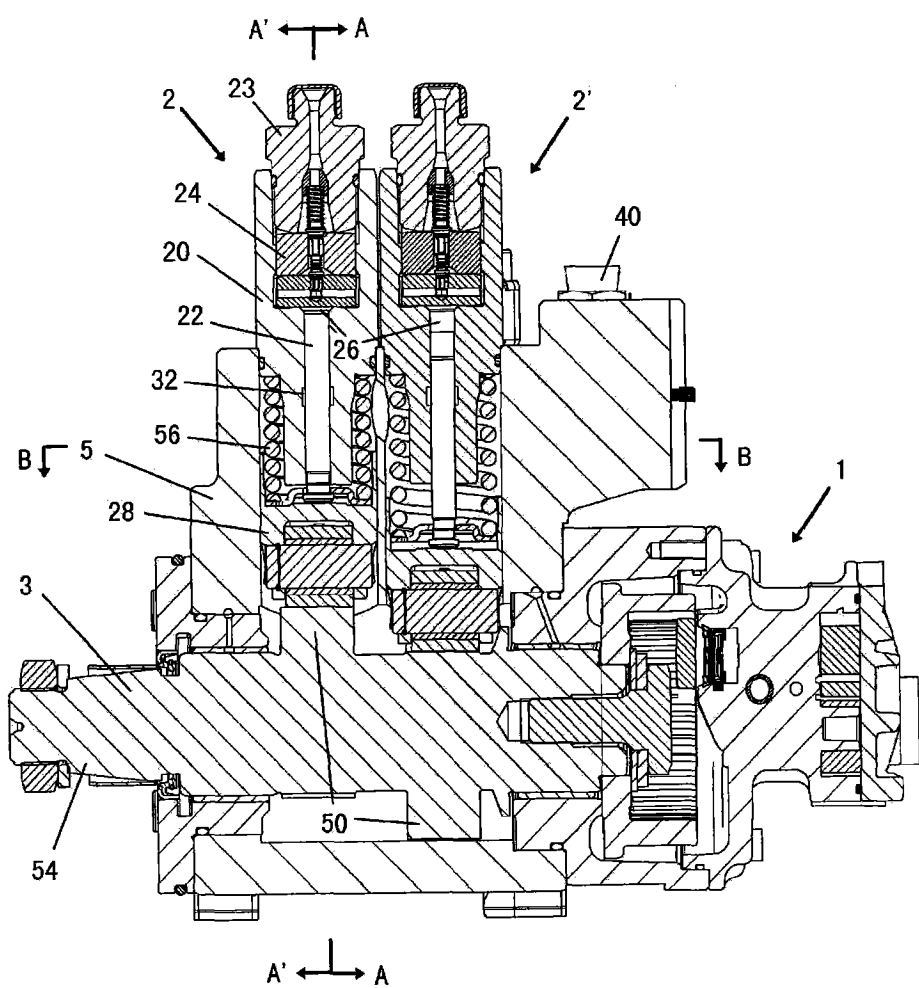


图 2

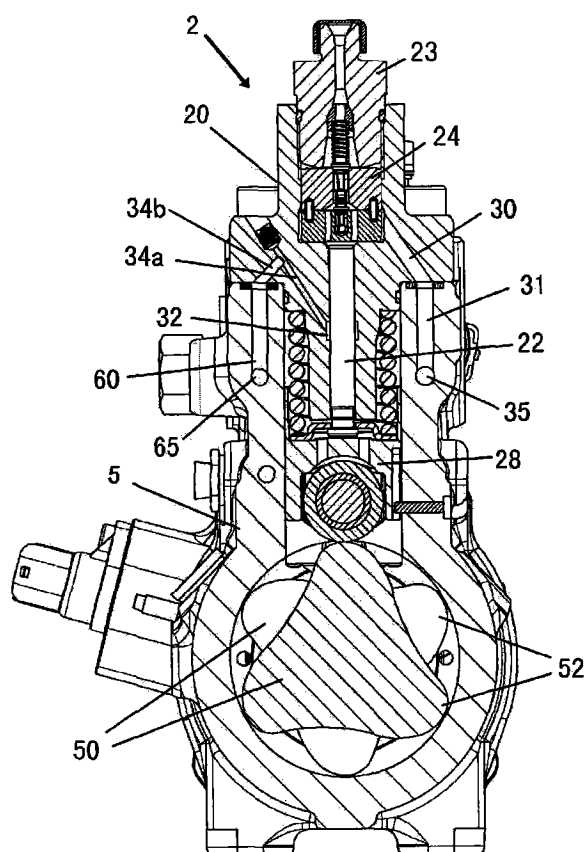


图 3

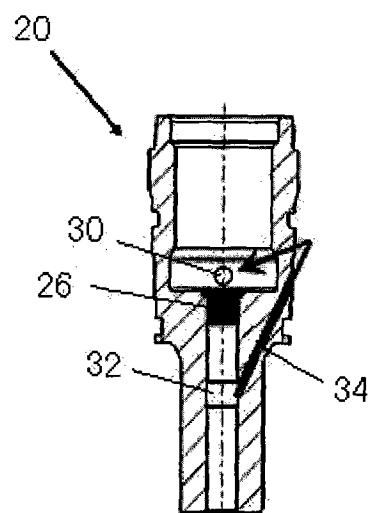


图 4

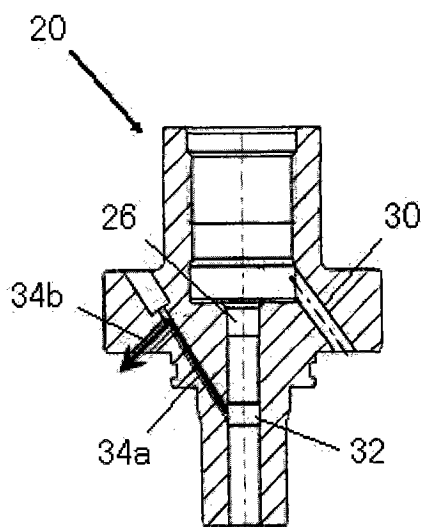


图 5

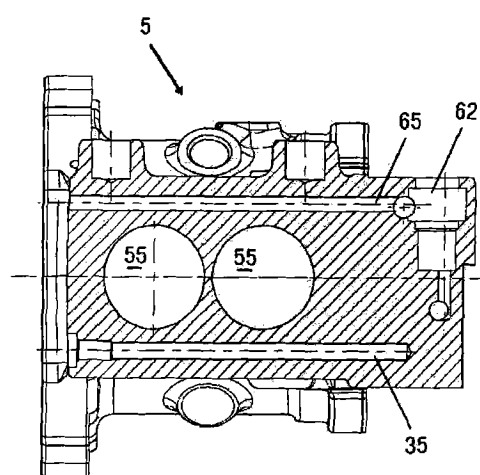


图 6

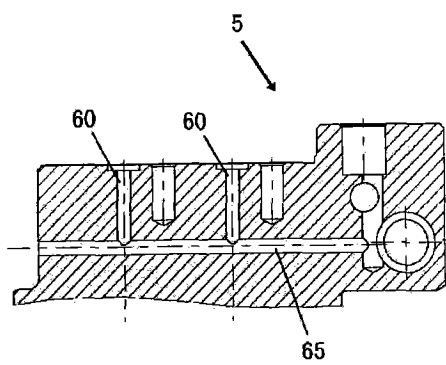


图 7

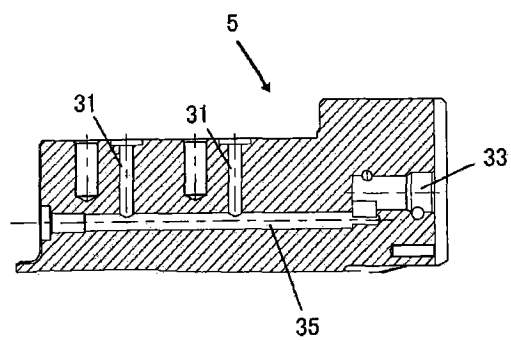


图 8

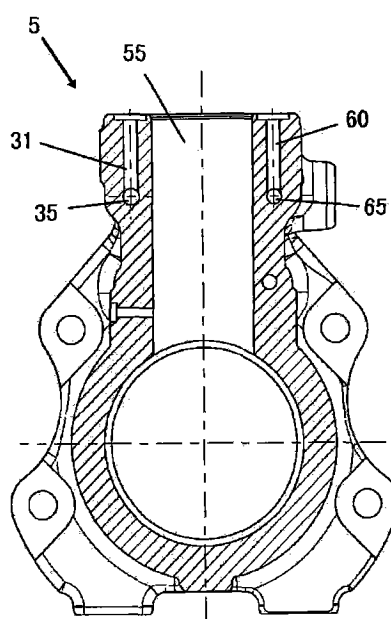


图 9