

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F01M 1/08

F16N 13/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02801505.3

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1202351C

[22] 申请日 2002.4.30 [21] 申请号 02801505.3

[30] 优先权

[32] 2001.5.7 [33] DE [31] 20107681.0

[86] 国际申请 PCT/EP2002/004775 2002.4.30

[87] 国际公布 WO2002/090729 德 2002.11.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.6

[71] 专利权人 威力沃格勒公司

地址 德国柏林

[72] 发明人 迪特尔·W·赫斯 扬·勒伊特

审查员 张红漫

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责
任公司

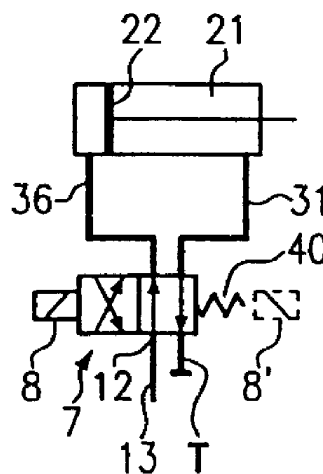
代理人 余刚

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 润滑油泵机组

[57] 摘要

一种用于对诸如柴油发动机之类的内燃机的汽缸进行润滑的润滑油泵机组(P)，包括一个通常驱动与其相连的定量活塞(25)的工作活塞(22)。上述工作活塞(22)以连续的输送过程和回程的方式作往复运动，用于定量供应润滑油。在一条用于工作活塞的控制油油路中装备了电磁线圈驱动的控制阀(V)。上述工作活塞(22)由上述控制油的油路用液压驱动，以完成上述输送过程和回程。



ISSN 1008-4274

1. 一种润滑油泵机组 (P), 用于润滑内燃机 (M) 的汽缸, 并且与所述内燃机的工作循环配合, 所述润滑油泵机组包括一个工作活塞 (22), 驱动多个与相应的润滑点端口结构上相联的排出润滑油的定量活塞 (25), 所述工作活塞 (22) 在输送和回程工作循环中通过一个工作活塞行程作往复运动, 所述工作行程是可以调节的, 以便在每一输送循环中排出一定量的润滑油, 所述机组还包括一个设置在所述工作活塞的控制油路中的用电磁线圈驱动的控制阀 (V), 其特征在于, 在所述输送工作循环和回程工作循环中, 所述工作活塞 (22) 还可以用所述控制油路的液压来驱动。
2. 根据权利要求 1 所述的润滑油泵机组, 其特征在于, 还为所述工作活塞 (22) 设置了多个液压行程端部位置缓冲装置 (D)。
3. 根据权利要求 1 所述的润滑油泵机组, 其特征在于, 所述控制阀 (V) 是一种换向控制阀 (7), 且所述控制阀 (V) 借助于能克服弹簧的弹力的一个单独开关电磁线圈 (8), 能从一个第一控制位置调节到一个第二控制位置, 或者通过两个各自分开的开关电磁线圈 (8、8'), 所述控制阀 (V) 可调节到所述两个控制位置中的任一个位置。
4. 根据权利要求 1 所述的润滑油泵机组, 其特征在于, 所述控制阀 (V) 是两位四通方向控制阀。
5. 根据权利要求 1 所述的润滑油泵机组, 其特征在于, 所述控制阀 (V) 可通过一个相应的开关电磁线圈 (8、8'), 调节到两个控制位置中的任一个位置。

6. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，设有用于工作活塞（22）的液压行程端部位置缓冲装置（D），且所述液压行程端部位置缓冲装置（D）包括两个在所述相应的行程端部位置上通过形状的配合协同工作的零件，所述零件中的一个设置在所述工作活塞（22）上或者安装有所述工作活塞的外壳（4）上的一个插入凸起（24），而另一个零件是与所述插入凸起相应的插入凹槽（23）。
7. 根据权利要求5所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述缓冲装置（D）的一个零件做成可螺纹调节的行程端部止挡套筒（29）。
8. 根据权利要求7所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述行程端部止挡套筒（29）分别地包括一个固定节流孔（42）或者是一个可更换的节流孔插件。
9. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述工作活塞（22）的外壳（4）包括一个装有多个定量缸（34）和多个出口阀（35）以及定量活塞（25）的泵座（5），所述定量活塞形成定量活塞组围绕分布在所述工作活塞（22）的周围，并与所述工作活塞（22）的轴线平行，并且，所述外壳（4）和泵座（5）共同限定一个所述润滑油泵机组（P）的可拆卸的预制结构部件（B），并在其中形成有润滑油通道和控制油通道。
10. 根据权利要求9所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述结构部件（B）可拆卸地安装到一块底板（G、6）上，并且，在所述底板（G、6）上设有所述润滑点的端口、连接控制油通道和润滑油通道的控制阀（V）的安装区域、控制压力的端口、控制油油罐的端口、和进口的固定装置及出口的固定装置。

11. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述工作活塞(22)设置在围绕所述工作活塞分布的所述平行定量活塞(25)组的中心。
12. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，在所述底板(G、6)中，至少有一个光学的和/或电子的功能监控部件(U)与至少一个所述润滑点端口(3)结构上相联，且所述功能监控部件(U)分别包括一个可移动的监控主体(16)和一块检查玻璃本体(17')、和/或一个电子近距位置传感器(18)、和/或一个流量传感器。
13. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，在所述工作活塞(22)的外壳(4)中，设置了分开的控制油油路和润滑油油路排气部件(19、20)。
14. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，每个定量缸(34)是用吸油侧的窄缝控制的，所述定量缸(34)与在所述工作活塞(22)的外壳(4)与泵座(5)之间限定的环形腔室(32)连通，并且，所述环形腔室(32)与所述控制油油路分离。
15. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，在一底板(G、6)上设有一个用于加热元件的插座(41')。
16. 根据权利要求1所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述控制阀(V)具有一个手动的驱动装置(15)。
17. 根据权利要求9所述的润滑油泵机组，其特征在于，所述结构部件(B)拥有多个外形尺寸相同而其内部具有不同尺寸的定量缸(34)和定量活塞(25)的泵座(5)。

18. 根据权利要求 1 所述的润滑油泵机组, 其特征在于, 一个第二结构部件 (**B'**) 和一个第二控制阀 (**V'**) 以能够工作的状态连接到所述控制油油路和所述润滑油油路上, 且安装到一底板 (**G、6**) 上, 并且, 所述第二结构部件 (**B'**) 和所述第二控制阀 (**V'**) 以能够工作的状态安装到所述底板 (**G、6**) 上与安装一第一结构部件 (**B**) 一侧相对的一侧。

润滑油泵机组

技术领域

本发明涉及一种用于润滑内燃机的汽缸并与内燃机的工作循环精确配合的润滑油泵机组。

背景技术

专利文献 CH 673 506A 所公开的润滑油泵机组的工作活塞，其输送行程是用液压驱动的。工作活塞的回程是借助于回程弹簧实现的。定量活塞由上述工作活塞向输送方向推动，而回程弹簧则用于其吸入行程。润滑油从一个环形腔室通过进油阀吸入定量缸内，上述环形腔室与一个设置在高处的油罐联通。为了监控泵的功能，要对工作活塞的位置进行检测。此外，至少在某些润滑点的端口上，有光学/电气功能监控装置协同工作。润滑油的定量是用一个工作活塞行程的下止点的可调节的挡块以机械方式确定的。工作活塞和各定量活塞回程的时间和路程决定于回程弹簧的性能。这使得高频润滑循环的控制复杂化了，因为，由于外部的影响例如磨损等等，以及由于回程弹簧各不相同的疲劳等，工作活塞和定量活塞移动的阻力是变化的。为了达到快速的回程，使用了渐进的回程弹簧，这种回程弹簧具有急剧的特性，它在输送行程刚要终止的时候，能在输送行程的终端提供极大的阻力。然而，这样就大大限制了润滑的动力，并且造成极大的动力损失。

由 MAN—BW 公司的 L/9378-6.2/05 99 资料可知，润滑油泵机组的定量活塞都布置成使它们的轴线与工作活塞的轴线平行，而且

布置在工作活塞的后面。装有工作活塞的壳体具有端部固定装置和一个控制传感器，当为了修理和保养而必须把上述固定装置松开时，就要花费很多劳动力。为上述工作活塞和定量活塞设置了带有发兰固定在上述壳体上的电磁阀的一条普通的油路。上述工作活塞在其输送行程中用专门的液压来驱动，而其回程则用一个强力的回程弹簧来实现。上述定量活塞挂在工作活塞上。工作活塞和定量活塞的变化的移动阻力、回程弹簧上的摩擦力、以及回程弹簧不可控制的疲劳，以不可控制的方式影响着回程的时间和过程，并且对于某些内燃机的工作状态所需要的很高的润滑循环频率或者很强的润滑动力形成了机械上的限制。普通的油路有很多缺点，因为用于润滑的油常常粘度很高、质量很差，并且经常含有许多杂质，这些杂质增加了运动零件的磨损，并减弱了润滑的动力。

发明内容

本发明的目的是提供这样一种润滑油泵机组，它的结构简单、维修方便，并且能精确地控制润滑循环的频率，使其达到很高的润滑循环频率。

上述目的通过以下技术方案来实现。本发明的润滑油泵机组包括一个工作活塞，通常驱动多个与相应的润滑点端口结构上相联的排出润滑油的定量活塞，该工作活塞在输送和回程工作循环中通过一个工作活塞行程作往复运动，该工作行程是可以调节的，以便在每一输送循环中排出一定量的润滑油，该润滑油泵机组还包括一个设置在工作活塞的控制油路中的用电磁线圈驱动的控制阀，在所述输送工作循环和回程工作循环中，工作活塞还可以用控制油路的液压来驱动。

由于工作活塞在两个行程的方向上都是由液压驱动的，所以甚至回程循环的时间长度或者其定时也能够精确地控制。定量活塞和工作活塞的移动阻力的变化对于回程循环时间长度的影响减小到

了最小。即使在很高的润滑频率或者很大的润滑动力下，润滑油泵机组也可以毫无问题地运转很长的时间。由于取消了回程弹簧，润滑油泵机组的运转的安全性增加了，与此同时，动力损失减少到最小，并且还能精确地控制润滑。最后，还能做到使机组的结构紧凑。工作活塞单纯用液压驱动具有这样的优点，即，对工作活塞的驱动力可以通过按照需要施加液压压力来进行调节，而不需要用机械的方式进入润滑油泵机组的内部。

为工作活塞设置的液压行程端部位置缓冲装置进一步增加了运行的安全性，它还降低了工作噪音。一个换向阀用来控制上述工作活塞的运动，通常是一个四通双向控制阀，它不会发生故障，并且甚至在很高的润滑循环频率下能让润滑油泵机组精确地运转。

上述控制阀以一种在结构上很简单的方式转换成抵抗弹簧的弹力，并且借助于一个开关电磁线圈让它被弹簧的弹力推回到原始位置。

借助于开关电磁线圈来调节上述控制阀的两个控制位置可能更加有利，这种电磁线圈能够精确地调节上述输送行程和回程的时间。

上述缓冲装置可以方便地分别用两个零件构成，其中的一个是固定的，另一个则设置在工作活塞上。其优点是，例如，可以在工作活塞上设置一个插入凸起，而在外壳上设置一个插入凹槽。在行程终了时，上述控制油在上述插入凸起与插入凹槽之间被压缩，于是工作活塞便能很快地减速，不会发生机械性的撞击。

考虑到使结构紧凑，上述缓冲装置中的至少一个零件还充当工作活塞的一个可调节的行程终端挡块，并且，最好是一个空心的具有螺纹的套筒。这个套筒能让油量连续地变化。或者，也可以使用能让油量分级变化的阻挡套筒。

上述输送行程的工作过程可以通过液压的方式，借助于利用上述套筒中的一个节流孔对其施加影响。

考虑到维修的方便和制造的合理，上述带有内藏的工作零件外壳形成了一个预制的结构部件，它没有为进一步连接管子用的终端固定装置，这种结构部件能很容易地拆卸下来，并形成所谓的油泵机组的芯子零件。

紧凑的结构形式和轻的运动质量是由于把工作活塞的位置定在一组定量活塞的中间，并且基本上在同样轴向高度的位置上。这种结构在润滑动力学上是很有利的。

上述结构部件简单地安装在一块底板上，这块底板是一个无源零件，里面只包含各种流道，并且在其上设置了用于进一步连接各种管子的终端固定装置。如果有损坏或者为了维修，可以很简单地就把上述结构部件从底板上拆卸下来，并且不需要拧松任何终端固定装置。这样就不需要过多的备件，因为，在几分钟内就能更换上述结构部件。无源的底板不会损坏。此外，这种构思还便于将这种润滑油泵机组改变成使用于各种其他润滑条件，例如，用于较大或较小的润滑油量，因为只有可更换的结构部件中才具有工作的运动零件。

工作活塞和定量活塞的功能，最好用至少一种监控一个润滑点端口的功能监控部件进行测试。为此，最好使用一个监控主体，这个主体随着每一次润滑过程进行运动，并且能够通过一块检查玻璃进行检查和/或可以用电子传感器来检测。换一种方式，甚至或者还可以安装一个电子流量传感器。

上述外壳具有单独的用于控制油路和润滑油路的排气部件。每一条油路都能单独排气。上述排气部件布置在能将夹杂的空气以最有效的方式排除的部位，即，直接布置在工作活塞或定量活塞处。

润滑油泵机组是由少数几个能简单地更换的、组合模件之类的零件构成的。容易出现的故障和昂贵的吸油阀都被定量活塞的窄缝口控制所消除和取消了。除了其他优点之外，由于这种窄缝口控制，这种润滑油泵机组在润滑油油路是自动起动注油的，这构成了一种附加的安全机制，即使在这一技术领域的一般情况下，润滑油是由位于高处的油罐供应的，所产生的基本压力为1到2巴。这种窄缝口控制与吸油阀相比还有这样的优点，即，它能输送需要很大的动力、粘度很高的润滑油，甚至可以不对这种油加热。

为了在极低的温度下和/或润滑油的粘度很高时改进运转的条件，至少在上述底板中提供了安装一个加热元件的可能性。或者，也可以把外壳做成能插入一个加热元件。

为了应付紧急情况，在上述控制阀上安装一个手动驱动装置是有利的。这样，没有电力也能够启动该润滑系统进行工作。

把所有油泵机组的运动的零件都装在外壳内的这种结构部件的构思，可以使得油泵组件很容易适合各种不同的润滑条件。具有定量活塞的油泵座可以被另一个具有壳体的相匹配的油泵座替换，其它油泵座具有较大或较小尺寸的定量缸，并且在其中插入较大或较小尺寸的定量活塞。

所需的备件可以通过非常适合的方式替换，并且通过用于安装在相同底板上的第二结构部件和第二控制阀达到简化结构的效果。

附图说明

下面，参照附图说明本发明的若干实施例。附图中：

图1是一台内燃机，例如一台柴油机的汽缸润滑系统的一部分的示意图；

图 2 是图 1 中所使用的润滑油泵机组的侧视图；

图 3 是图 2 中的润滑油泵机组在与附图的平面平行的方向上的纵断面图；

图 4 是相对图 3 中的断面图旋转的垂直断面图；

图 5 是右半边和左半边的局部垂直断面图；以及

图 6 是图 2 至 5 中的润滑油泵机组的控制油路的示意图。

具体实施方式

为了对图 1 中的内燃机 **M** 例如柴油机的多个汽缸上的润滑点 **1** 进行润滑，设置了一个汽缸润滑系统 **A**，在图 1 中只表示了汽缸上的一个润滑点 **1**。在上述汽缸润滑系统 **A** 中，设置了一套润滑油泵机组 **P**，以便与该内燃机的工作循环同步对汽缸进行润滑。这就是说，在本例中为润滑油的润滑剂是根据上述工作循环精确地定量供应到活塞 **K** 的活塞行程中，其供应量可由发动机控制装置 **CU** 来确定，然后，当活塞 **K** 的活塞密封垫到达润滑点 **1** 时，或者稍微提前或滞后一些，或者，当活塞的冷却区域刚好对准润滑点 **1** 时（这取决于活塞行程）。在这种情况下，润滑油泵机组 **P** 可以通过例如发动机控制装置 **CU** 控制得很精确，使得至少每一个活塞行程进行一次润滑，或者只在选定的某些活塞行程或活塞循环中进行润滑。特别是在发动机 **M** 满负荷时可以产生很高的润滑循环频率。

润滑油泵机组 **P** 的一个润滑点端口 **3** 用润滑管线 **2** 与润滑点 **1** 连接。外壳 **4**、泵座 **5**、和装在外壳内的运动零件（将在下文中描述）在该润滑油泵机组 **P** 中构成一个预制的结构部件 **B**，这个结构部件 **B** 装在具有模块 **6** 的底板 **G** 上，能够更换。终端固定装置和润滑点的端口以及控制油的连接件都一起专门设置在上述底板 **G**

中。此外，在上述底板 **G** 上还设有带开关电磁线圈 **8** 的控制阀 **7**。开关电磁线圈 **8** 用控制线 **9** 连接在例如发动机控制装置 **CU** 上。润滑油储存在放置在高处的油罐 **H** 内。油罐 **H** 通过管线 **10** 与底板 **G** 的端口 **11** 连通。控制油是例如用一台供油泵 **14** 和一根管线 **13** 送到底板 **G** 的压力油端口 **12**。控制油用的回程管线或油罐 **T** 也连接在底板 **G** 上。为安全起见，还可以在底板上设置第二结构部件 **B'** 和第二控制阀 **V'**（所需的备件）。底板 **G**、**6** 是根据这种要求设计的。如果不采用这种选择，可将底板的一端用未示出的挡板盖住。

图 2 中的润滑油泵机组 **P** 的侧视图表示，在外壳 **4** 的一侧设有分开的排气部件 **19**、**20** 例如排气螺钉，以便分别为润滑油的油路和控制油的油路排气。控制阀 **7** 具有手动的驱动装置 **15**。在底板 **G** 的模块 **6** 上钻出了用于控制油和润滑油用的流道。在上述润滑点端口 **3** 上还安装了油罐功能监控部件 **U**。在这种情况下，例如使用了一个在每一次润滑循环中都置换的监控主体 **16**，该监控主体 **16** 可以通过一个上方的纵向孔 **17** 和设置在该模块中的检查玻璃主体 **17'**，用视觉进行检查和/或通过电子传感器 **18** 例如近距传感器来监控。也可以另外再设置一个电子流量传感器，或者用它来代替上述传感器。

按照图 3 中的断面图，在装有工作活塞 **22** 的外壳 **4** 中设有工作腔室 **21**，活塞 **22** 是通过控制阀 **7** 用专门的液压驱动它作往复运动的。

工作活塞 **22** 的两个行程终端位置都由液压终端位置缓冲部件 **D** 来确认，每一个部件 **D** 分别由一个插入凸起 **24** 和一个插入凹槽 **23** 组成。

泵座 **5** 以密封的方式从下方插入上述腔室 **21** 内。泵座 **5** 内装有多组布置成与工作活塞 **22** 的轴线平行的定量活塞 **25**，并且绕着工作活塞 **22** 围成一组。定量活塞 **25** 具有挂在工作活塞 **22** 的端部

凸缘 27 上的端部 26。在泵座 5 中形成了工作活塞 22 用的汽缸内径 28。

图 3 中的下端部位置缓冲装置 D 中装有一个空心套筒 29，它用螺纹结合的方式安装在模块 6 的部位 30 上，以便以可调节的方式来确定工作活塞的相应的下端部位置。工作活塞的最大行程量用标号为 22 的实线来表示，而经过调节套筒 29 后所达到的最小行程量则用虚线来表示。此外，这种具有圆周方向的密封件的套筒能为泵座 5 与模块 6 之间的连接缝隙提供有效的密封。一条控制油通道 31 从套筒 29 的下端延伸到上述控制阀 7。在套筒 29 上还可以设置一个节流孔 42。

在外壳 4 与泵座 5 之间形成了一个环形的腔室 32。如图 4 所示，这个环形腔室 32 与润滑油端口 11 连通，并且通过单独的窄缝或者一条通常的围绕着圆周延伸的窄缝（润滑油的吸入区域）与装有定量活塞 25 的定量缸 34 连通。在模块 6 中的控制油通道 31 上的钻孔口用一个塞头 33 堵住。图 3 中还有与控制阀 7 连接的压力口 12。上述套筒 29 及其节流孔 42 在上述控制油的油路中形成了一个流量节制机构。

在图 4 中，多个压力阀 35 设置在泵座 5 中定量缸 34 的下端。在模块 6 中的一条润滑油通道 37 从各压力阀 35 的下游（图 5）延伸到相应的润滑点端口例如延伸到润滑点端口 3，它的功能监控部件 U 示于图 5 的断面中。

图 5 中，上述泵座 5 用预制的结构部件 B 中的拉紧螺钉 38 与外壳 4 连接。结构部件 B 中装有定量活塞 25 和工作活塞 22，以及相应的流道，例如一条从底板 6 延伸到工作活塞 22 的外壳腔室 21 上部的控制油流道 36（图 4）。上述结构部件 B 例如用穿过外壳 4 和泵座 5 的拉紧螺钉 39，可拆卸地固定在底板 G 的模块 6 上。

图 6 中表示的工作活塞 22 的控制油的油路具有一个与控制阀 V, 7 类似的两位四通方向控制阀。控制阀 V 用开关电磁线圈 8 克服弹簧 40 的弹力, 使其从图中所表示的第一控制位置转换到图中所表示的第二控制位置, 然后, 当开关电磁线圈 8 的磁力消除之后, 又由弹簧 40 使其回到第一控制位置。也可以设置一个向着相反的方向工作的第二开关电磁线圈 8' 来代替弹簧 40。延伸出控制油管 13 的压力口 12 直接与外壳腔室 21 中的工作活塞 22 的活塞一侧连通 (在第一控制位置上), 与此同时, 腔室 21 的活塞杆一侧的部分的压力释放到油罐 T 中。以上是图 3、4 和 5 中所说明的情形相对应的工作过程。与此相反, 在第二控制位置上 (图 6), 腔室 21 的活塞杆一侧的部分与压力口 12 连通, 与此同时, 腔室 21 的活塞一侧的部分把压力释放到油罐 T 中。

借助于液压压力的控制, 图 4 中的工作活塞 22 被向下推动 (输送行程), 直到它在套筒 29 处被挡住。工作活塞 22 拉动所有的定量活塞 25。每一个定量活塞 25 通过压力阀 35 把装在定量缸 34 中的润滑油排入模块 6 中相应的润滑油通道 37 中, 最后, 在通过了窄缝 32 之后排入相应的润滑点端口例如图 5 中的润滑点端口 3。监控主体 16 移动到图 2 中用虚线表示的位置上。这一移动过程可以通过上述纵向孔 17 用目测来检查, 或者也可以用电子传感器 18 记录下来。传感器 18 所产生的信号作为一种证明被记录下来, 以便在极高的润滑循环频率的情况下使开关电磁线圈 8 消磁。然后, 把控制阀 7 调节到另一个控制位置, 此时工作活塞 22 的下侧由从控制油通道 31 所施加的压力驱动使得工作活塞 22 回到图 4 中的原来位置。在工作活塞 22 的回复过程中, 定量活塞 25 完成吸入工作过程, 结果使得定量缸 34 被再充满。

当把结构部件 B 从底板 G 上拆卸下来之后, 就可以借助于旋转的工具拧动套筒 29 以便改变润滑油的定量。

为了能用上述润滑油泵机组**P**的一种基本构思来适应各种不同的润滑条件，上述泵座**5**可以用另一种泵座来代替，这另一种泵座具有同样的外形尺寸，但装在其中的定量缸**34**的尺寸较大或较小。在这种情况下，定量活塞**25**也必须用能够与尺寸不同的定量缸**34**配合的定量活塞来代替。

上述控制油的油路与润滑油的油路是互相独立的。对于不同的工作任务，两种油路可以使用不同类型的具有最佳粘度的油来工作。

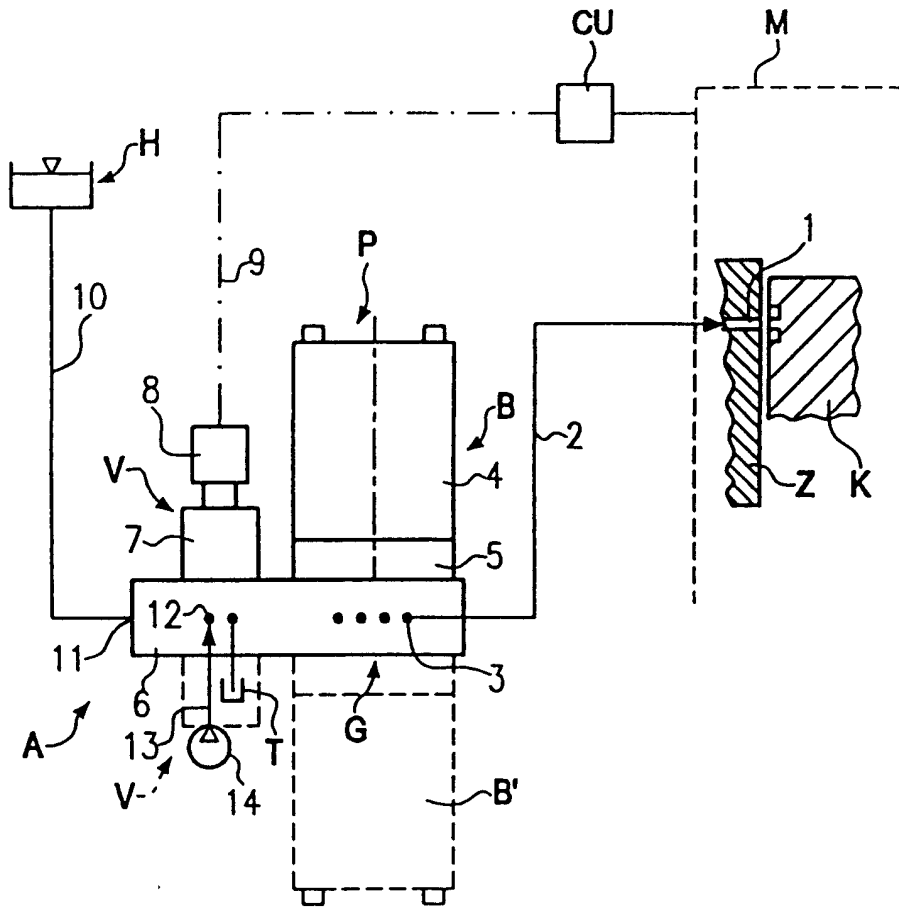


图 1

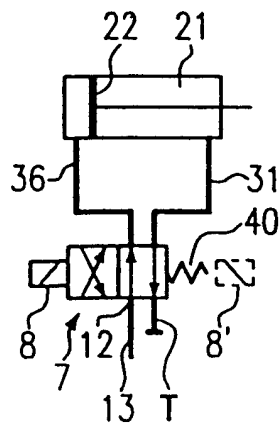


图 6

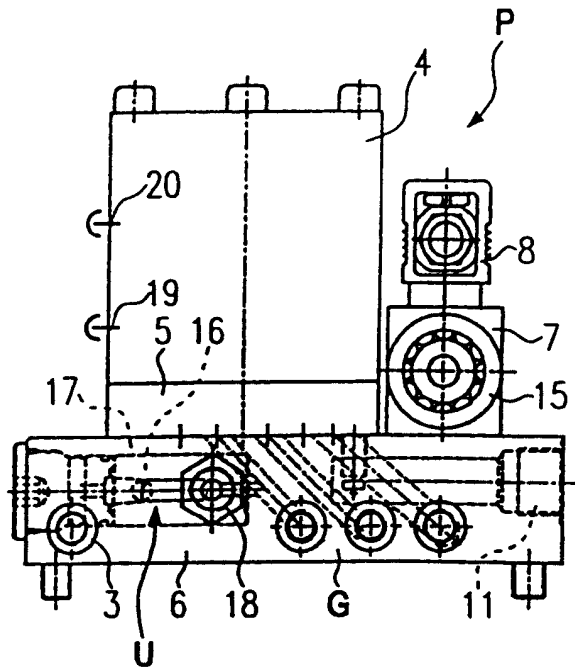


图 2

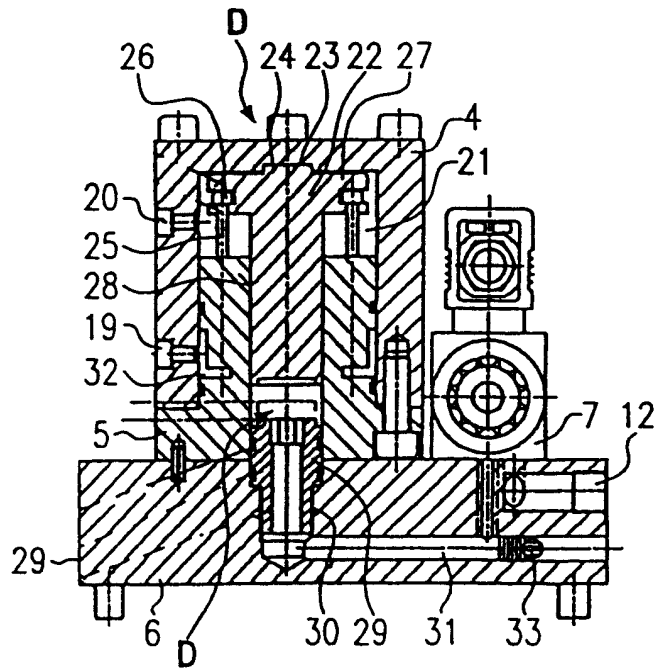


图 3

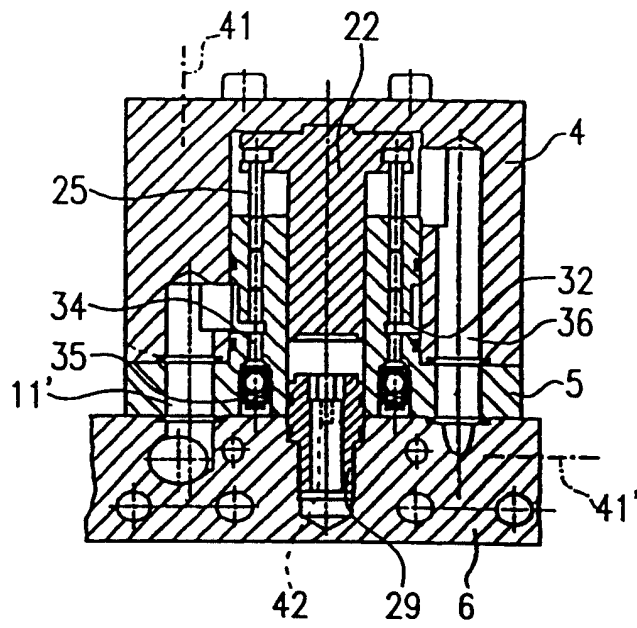


图 4

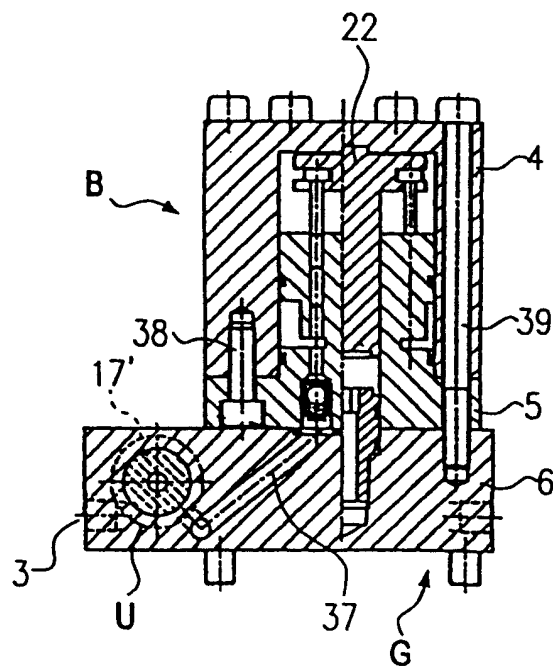


图 5