[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1105098A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93114742.5

[51]Int.Cl[6]

[43]公开日 1995 年 7 月 12 日

F01L 5/14

[22]申请日 93.11.29

[30]优先权

[32]93.6.4 [33]DK[31]0646/93

[71]申请人 曼·B及W柴油机公司

地址 丹麦维兹奥勒

[72]发明人 H·林奎斯特 E·R·汉森

K·汉佩斯 S·加布里尔

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

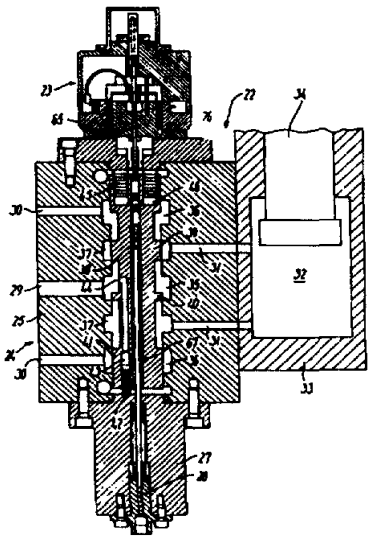
代理人 肖春京

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 一种滑阀和一种大型二冲程内燃机

[57]摘要

一种滑阀（22），可控制诸如内燃机中燃油泵（18）驱动装置那样的液压驱动装置，其中液压驱动装置包括承纳在液压缸（33）之中的驱动活塞（34），液压缸通过流动通道（31）连通滑阀。阀芯（38）可以占据一个使此流动通道可连通高压源（29）的位置以及另一个使此流动通道可连通低压孔口（30）的位置。阀芯是可以借助于由控制装置（16）电力致动的定位装置（23）加以调节的。



权 利 要 求 书

CPME934829

1. 一种滑阀 (22)，用于控制液压驱动装置－诸如用于内燃机燃油泵 (18) 或排气阀 (12) 的驱动装置，其中驱动装置包括承纳在液压缸(33) 中的驱动活塞(34)，液压缸通过流动通道(31)连通滑阀，滑阀的阀芯 (38) 可以占据一个使此流动通道可连通液压用油的高压源(29) 的位置以及另一人使此流动通道可连通低压孔口 (30) 的位置；而且其中阀芯是可以借助于由控制单元 (16) 电力致动的定位装置(23) 加以调节的，此控制单元为阀芯和定位装置中的可动器件 (56) 确定期待位置，其特征在于：定位装置具有带绕组 (57) 的可动器件，置放在缝隙(60) 的磁场中，缝隙在阀芯纵向呈狭长状，还具有传感器(66)，向控制单元(16)发送关于可动器件实际位置的信号；该可动器件依照绕组 (57) 中电流的方向和强度可在缝隙中纵向移动；可动器件和阀芯(38) 彼此相关使得阀芯顺随可动器件 (56) 的动作；以及控制单元 (1 6) 在可动器件的实际位置不同于期待位置的条件下向绕组供给电流。

2. 如权利要求 1 所述的滑阀，其特征在于：缝隙 (60) 的侧壁由环状磁铁(61) 和铁基材料(62) 分别界定。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的滑阀，其特征在于：可动器件 (56) 可控制地经由杆件 (65) 联结阀芯 (38)，杆件的伸展方向与阀芯轴线一致，可动器件固装在杆件上面。

4. 如权利要求 3 所述的滑阀，其特征在于：杆件 (65) 带有较小的控制阀芯(49)，阀芯适从于它的动作。

5. 如权利要求 4 所述的滑阀，其特征在于：控制阀芯 (49) 装设在阀芯里面，最好同它共轴线，并且具有在其周围表面上的两条周向环槽(50, 51)和位于这两条环槽中间的凸缘(53)；控制阀芯的两条环槽分别连通高压源(29)和低压孔口(30)；在其第一个端部，阀芯具有沿轴向伸展的孔眼(43)，连通高压源，而且其中由阀芯壳体支承的活塞(42)以紧密配合方式可移动地插进孔眼之中；在其第二个端部，阀芯具有沿轴向伸展的孔眼(46)，其中由阀芯壳体支承的活塞(45)以紧密配合方式可移动地插进其中；阀芯第二个端部处的孔眼具有伸向控制阀芯并带有可以被控制阀芯凸缘挡住的孔口的孔道(47)；以及，阀芯第二个端部处孔眼(46)所具有的横截面积大于阀芯第一个端部处孔眼(43)的横截面积。

6. 一种大型二冲程内燃机，诸如船舶主机，具有液压驱动的缸形器件，特别是燃油泵(18)，其中此器件的液压驱动装置包括承纳在液压缸(33)之中的驱动活塞(34)，液压缸通过流动通道(31)连通滑阀，滑阀的阀芯(38)可以占据一个使此流动通道可连通液压油的高压源(29)的位置以及另一个使此流动通道可连通低压孔口(30)的位置；而且滑阀中阀芯是可以借助于由引擎控制计算机(16)以电力致动的定位装置(23)加以调节的，计算机确定在引擎的一次循环期间应该如何启动缸形器件，并由此为阀芯和定位装置中的可动器件确定期待位置，其特征在于：定位装置是一部带有装绕组的可动器件(56)的直线式马达，可动器件可在阀芯纵向移动一段对应于阀芯两个极端位置的间距的距离。

7. 如权利要求 6 所述的内燃机，其特征在于：滑阀是如同权利要求 1－5 的任何一项中所述的那样设计的。

8. 如权利要求 7 所述的并带有如权利要求 4 或 5 中所述的滑阀的内燃机，其特征在于：在引擎的电子控制系统失灵时，控制阀芯可以经由杆件 (67) 致动，此杆件顺随与引擎曲轴同步旋转的控制凸轮的动作。

说　明　书

CPME934829

一种滑阀和一种大型二冲程内燃机

本发明涉及一种滑阀，用于控制液压驱动装置－诸如用于内燃机燃油泵或排气阀的驱动装置，其中驱动装置包括承纳在液压缸中的驱动活塞，液压缸通过流动通道连通滑阀，滑阀的阀芯可以占据一个使此流动通道可连通液压用油的高压源的位置和另一个使此流动通道可连通低压孔口的位置；而且其中阀芯是可以借助于控制单元的电力致动的定位装置予以调节的，此控制单元为阀芯以及定位装置中的可动器件确定期待的位置。

多年来，大型二冲程内燃机的排气阀通常都是由液压驱动装置致动的，其驱动活塞是由凸轮轴带动的。近来，一直建议用液压驱动装置代替凸轮轴致动排气阀和/或燃油泵，其驱动活塞连接燃油泵的活塞或者向排气阀的驱动活塞送油或者直接连接排气阀的阀杆。已知有许多不同的滑阀，其中驱动装置的驱动活塞的位置经由杆件和螺纹连接被反馈给阀芯，这在比如说瑞士专利第660637号和第668463号中有所叙述。这类滑阀的典型特点是，阀芯本身是借助于旋转式电马达调节的，马达转动嵌入螺旋件中的杆件并由于这种转动而在阀芯纵向被推移，从而拖动阀芯同杆件一道运动。由于驱动马达中和靠螺纹连接起来的各相关杆件中的旋转质量相当大，所以这类滑阀都是比较动作缓慢的。

还有采用电磁阀作为电致动定位装置的大量滑阀是众所周知

的。启动时，电磁阀从一极端位置跳向对过的另一极端位置，两极端位置之间的距离比较短，比如几毫米。这类阀适于用作开关阀，可保持压力管线或者完全开启，或者完全封闭。在这类阀中，阀芯的位移因而是由电磁阀处于开启状态的时间确定的，这就使这种滑阀也是动作比较缓慢的。

一些滑阀也是为人所知的，其中阀芯是可控制地与铁芯材料连接在一起的，铁芯材料设置在线圈里面并借助于通过线圈的电流可以在阀芯纵向移动。铁芯材料的较大质量使阀的调定时间不可能下降到致使辅助压力控制系统成为可以免用的那样低的数值。

为了获得对液压系统的充分精确的控制－此系统要求对液压驱动装置输出端的压力做非常明确的、迅速的和精确的控制，因而需要使用诸如驱动装置的高压端减压阀那样的辅助控制系统。于是，为了获得对系统中压力状况的充分精确的控制，已知的液压系统往往是十分复杂的。

本发明的目的是提供一种动作快速、可以精确调节、同时结构又很简单的滑阀。

符合本发明的滑阀可以达到这种目的，其特征在于：定位装置具有带绕组的可动器件，置放在狭缝形的磁场中，狭缝在阀芯纵向呈狭长状；还具有传感器，向控制装置发送关于可动器件实际位置的信号；可动器件依照绕组中电流的方向和强度可在狭缝纵向移动；可动器件和阀芯彼此间的连带关系使得阀芯顺随可动器件的动作；以及，控制装置在可动器件的实际位置不同于期待位置的条件下向绕组供给电流。

定位装置因而设计成带有可动绕组并带有向控制装置作定位反

馈的直线式马达。使阀芯顺随定位装置中可动器件的动作，就可以轻易地获得定位装置的控制和液压驱动装置的控制之间毫不含糊的和非常确切的相关特性。扬场器中的驱动部件就采用了带有置放在狭长缝隙磁场中的绕组的可动器件，这一点是大家都知道的。在扬声器中，向绕组施加交变电压，其频率可在与可动器件相连接的膜片中造成相应的振荡频率。由于这种频率可能超过20,000赫，所以很明显：可动器件可以实现极为迅速的调节动作。通过向这种带绕组的器件供给直流电，控制装置可以造成此器件和相关阀芯的非常迅速的动作。可动器件的最大行程可以通过把狭长缝隙设计成其长度大于对可动器件所要求的最大行程而按照需要随意选定。只在电流通过绕组时可动器件才会移动，所需要的移动方向、大小和速率可以通过调配绕组的电流强度和电流方向而随意选定。因而，可动器件可以在极端位置之间的任何一个所需要的中间位置上迅速地立即启动和停止。

借助于定位传感器，控制装置可以连续不断地监测阀芯是否处在所需要的位置上。如果阀芯因外部影响而改变位置，控制装置可以立即发出校正电流脉冲通过绕组，使实际位置符合期待位置。

为了获得本发明所预期的阀芯迅速动作，以及因之而来的其短暂调定时间，至关重要的是，绕组装设在可动器件上要使得后者达到质量很低的地步。

需要用于位置调节的电流强度取决于狭长缝隙中磁场的强度。因而最好是，缝隙的侧壁分别由环状磁铁和铁基材料界定，这样就会轻易地产生强大的均匀磁场，使限制绕组的尺寸成为可能，以便可动器件本已微小的质量尽可能地得以减少，促进滑阀的迅速调定。

最好是，可动器件可控制地经由杆件联接阀芯，该杆件的伸展方向与阀芯轴线一致，可动器件固装在杆件上面。这就使得有可能把定位装置安装在滑阀箱体本身的外侧，从而使阀容易制造和维护。

采用设计成直线式马达的定位装置时，定位装置的质量做得很小，以至于调定速度基本上是由定位装置所推动的质量来确定的。这就使得有可能通过限制连接到可动器件上面的质量以获得滑阀的异常高的调定速度。这种质量的适当减少要依靠带有细小控制阀芯的杆件来体现。阀芯调配得顺随其动作。比如，对于质量大约为 1 千克的阀芯，控制阀芯可以设计成具有 10 克质量，这就使得阀芯的移动量有可能是 3－4ms 内 15 毫米。这远远超过了控制高压液压驱动装置的较大滑阀至今所获得的调定速度。迅速开启滑阀以供给大量油料以及相应的迅速重调滑阀以减轻液压缸的压力的可能性使得有可能非常精细地控制液压驱动装置输出端的压力，因而使得先前所知的减压阀，连同相关的控制系统，成为不必要的了。

控制阀芯是靠控制高压和低压油源的控制极限值而起作用的，这种极限值会影响阀芯上压力分布形状。

在因其快速动作特性而较优化的一项实施例中，设计成带有控制阀芯的阀具有如下特征：控制阀芯装设在阀芯里面，最好同它共轴线，并且具有在其周围表面上的两条周向环槽和位于这两条环槽中间的凸缘；控制阀芯的两条环槽分别连通高压源和低压孔口；在其第一个端部，阀芯具有沿轴向伸展的孔眼，连通高压源，而且其中由阀芯壳体支承的活塞以紧密配合方式可移动地插进孔眼之中；在其第二个端部，阀芯具有沿轴向伸展的孔眼，其中由阀芯壳体支承的活塞以紧密配合方式可移动地插进孔眼之中；阀芯第二个端部处的孔眼

具有伸向控制阀芯并带有可以被控制阀芯凸缘挡住的孔口的一条孔道；以及，阀芯第二个端部处孔眼所具有的横截面积大于阀芯第一个端部处孔眼所具有的横截面积。

在阀芯第一个端部处最小孔眼与高压源连通会在阀芯上造成朝向阀芯第二个端部的持久作用力。如果此力相对于控制阀芯推移阀芯，孔道孔口就在控制阀芯凸缘处向高压源开启，阀芯第二个端部处大孔眼中的压力因之增大，从而增大了朝向阀芯第一个端部的作用力，以至于阀芯又占据了相对于控制阀芯的中性位置，在这一位置上方向相反的两个力平衡了。如果大孔眼的压力太高，阀芯则被推移得使孔道孔口接触低压孔口，从而把大孔眼中的压力降低到均衡水平上。由于阀芯第二个端部处的孔眼具有最大的横截面积，控制阀芯的移动将总是导致阀芯的相应移动。阀芯相对于控制阀芯的调定速度可以通过适当调配阀芯两个端部处大、小孔眼之间横截面积的相互关系而随意选定。当然，有可能在每一个阀芯端部处设计好几条沿轴向伸展的孔眼，连同相关的活塞，不过此时一定要给予这些孔眼以不同的总横截面积。

本发明也涉及一种大型二冲程内燃机－诸如船舶主机，具有液压驱动的缸形器件－特别是燃油泵，其中此器件的液压驱动装置包括承纳在液压缸之中的驱动活塞，液压缸通过流动通道连通滑阀，滑阀的阀芯可以占据一个使此流动通道可连通液压油的高压源的位置以及另一个使此流动通道可连通低压孔口的位置；而且滑阀中滑芯是可以借助于由引擎控制计算机以电力致动的定位装置加以调节的，计算机确定在引擎的一次循环期间应该如何启动缸形器件，并由此为阀芯和为定位装置中的可动器件确定期待的位置，引擎的特征

在于:定位装置是一部带有装绕组的可动器件的直线式马达,可动器件可在纵向移动一段与阀芯两个极端位置的间距相对应的距离。

如上所述,采用其可动器件的质量由于器件只必须带绕组而得以减小的直线式马达,有可能获得非常迅速的和精确的调定动作,动作的延续是任意的。因而,有可能轻易地使可动器件移动一段同阀芯一样的距离,从而简化了滑阀的设计。这种滑阀可提供对液压驱动装置输出端油压的精确而极为迅速的控制,这一可能性在柴油机方面是特别有利的,其中尤其是燃油泵的动作必须非常精确地得到控制,以获得引擎燃烧室中最佳的燃烧过程。采用本发明就有可能比如说不带有任何进一步的辅助措施而控制燃油泵的液压驱动装置,正好在引擎循环中所需要的时刻上并以准确计量的排送油量开始和终止燃油喷射。燃油喷射的精确控制使得有可能降低引擎的油量比耗,其次,燃油喷射可以仅仅依靠在曲轴较小的旋转角度期间数次启动和停止液压驱动装置来划分为予喷射和主喷射阶段。

采用较小的控制阀芯可使以下措施简易可行:设置由凸轮轴致动的紧急控制装置,在引擎的电子系统万一失灵时发挥作用;因为在这种情况下阀芯是经由一根杆件受到致动的,此杆件顺随着与引擎曲轴同步旋转的控制凸轮动作。此杆件可以直接由凸轮致动,但也可以采用一种间接的、基于液压原理的紧急控制系统,如丹麦专利申请第 647/93 号所述。

本发明的各实施例将在下面参照附图进一步详细地加以说明,这些附图中

图 1 是内燃机略图,

图 2 是用于缸形器件的滑阀的纵剖面视图,

图 3 是图 2 中滑阀的局部放大视图，

图 4 是图 2 中滑阀的定位装置的放大视图。

图 1 表明一部大型十字头式二冲程柴油机，一般标示为 1，可以用作船舶的主机或固定式动力机。引擎的燃烧室 2 由缸套 3 和缸盖 4 以及承纳在缸套中的活塞 5 界定而成。

活塞经由活塞杆 6 直接与十字头 7 连接，十字头经由连杆 8 直接与曲轴 11 的曲臂 10 中的连杆销 9 连接。排气阀 12 形态的缸形件连同相关的壳体 13 一起安装在缸盖 4 上面。排气阀由液压驱动装置 14 驱动，此装置由机电式滑阀控制，此滑阀由来自计算机16 经过导线 15 传送的控制信号致动。

安装在缸盖 4 里面的燃油阀 17 可以向燃烧室 2 供给雾化的燃油。采用燃油泵 18 形态的另一缸形器件由机电式滑阀控制，并且可以按照通过导线 20 从计算机 16 所接收到的控制信号经过压力管线 19 向燃油阀供给燃油。通过信号传送导线 21，计算机 16 被供给关于引擎每分钟实际转数的信息。转数可以或者取自引擎的转速表，或者：此转数从角度检示器产生，此检示器安装在引擎主轴上并且测定在分别构成主轴旋转360° 的一次循环的几分之一的几个时间间隔内引擎的实际角度位置和旋转速度。当计算机已经确定了喷射燃油的时刻和相关的燃油数量以及排气阀开启和关闭的时刻时，燃油泵 18 和驱动装置 14 就相应地在对气缸恰当的引擎循环时刻上受到促动。引擎具有好几个气缸，都是以上述方式装备的，而计算机 1 6 可以控制单独一个或所有气缸的正常运转。

缸形器件的液压驱动装置的进油和出油是由滑阀 22 控制的，在正常的引擎运转期间，此滑阀是由电动的定位装置 23 响应来自计算

机 16 的控制信号予以调节的。

滑阀的壳体 24 是由用螺栓连接在一起的几件制成的，即中心件 25 和端盖 26－－电动的定位装置安装在上面，以及端盖 27－包括活塞 28，如果引擎的电子控制装置失灵，此活塞可由凸轮轴致动。

壳体的中心件具有一条进液孔道 29，连通高压管线，此管线可以供给例如压力为 300 巴的液压油。壳体的中心件还具有两条泄液孔道 30，连通低压孔口，以及两条出液孔道 31，引向驱动缸形器件的液压驱动装置的液压缸 33 中的压力腔 32。驱动装置中的液压活塞 34 在压力腔 32 连通进液孔道 29 时由压力腔 32 的油压推动向上。当压力腔32 连通泄液孔道 30 时，活塞 34 借助于活塞端面（图中未画出）上的液压或气压返回到起始位置。

孔道 29 开在周向环槽 35 之中，环槽随之加压。同样，泄液孔道 30 连通相应的周向环槽 36，而出液孔道 31 连通相应的周向环槽 37。配置在壳体中央的阀芯 38 图示处在其中性位置上，阀芯上的周向凸缘 39 在这里正好挡住环槽 37，从而把图上最上面的出液孔道 31 同泄液孔道 30 和进液孔道 29 二者都断开了。同样，下面的出液孔道 31 借助于阀芯的另一条周向凸缘 40 同进液孔道 29 断开，而借助于阀芯上的第三条凸缘 41 同泄液孔道 30 断开。

当阀芯从其中性位置朝着定位装置 23 移动时，进液孔道 29 与两条出液孔道 3 1 连通，而当阀芯从其起始位置朝着端盖 27 移动时，泄液孔道 30 与两条出液孔道 31 连通。

两个活塞杆 42－图中只画出其中之一－靠在端盖 27 上面，并伸到配置在端盖 27 附近的阀芯第二个端部中的、沿轴向伸展的相应孔眼 43 中去。通过压力孔道 44，孔眼 43 连续地连通进液孔道 29。在

对面的阀芯第一个端部处的两个活塞件 45 接近端盖 26，并伸到沿轴伸展的孔眼 46 中去。活塞件 45 和相关孔眼 46 的直径要比活塞件 42 和其相关孔眼 43 的直径大得多，以至于比如说，这两种孔眼截面积之间的比值为 2: 1。

图 3 表明，从每一孔眼 46 引出的横向孔道 47 开在阀芯中的一条纵向中心孔眼 48 上。孔眼 48 贯穿阀芯的整体长度，在孔眼中插进一个小型控制阀芯 49。两条周向环槽 50 和51 在此控制阀芯的周围表面上组配得使配置在两条环槽正中间的凸缘 53 所具有的宽度正好与横向孔道 47 的宽度相一致。环槽 50 通过压力孔道 54 连续地连通进液孔道 29。通过泄液孔道 55，环槽 51 连续地连通泄液孔道 30。在图示位置上，控制阀芯处在其中性位置上，中间凸缘 53 断开横向孔道 47，既不与压力孔道 29 连通，也不与泄液孔道 30 连通。

电控定位装置 23 是按照直线驱动原理设计的，其中可动器件 56 带有几个绕组 57，与两条 U 形的并因而可自由弯曲的金属线 58 连接，金属线非常柔软，以至于不能阻止、延缓或限制可动器件 56 在阀芯纵向的各种调节活动。可动器件 5 6 的上部配置得与阀芯的纵向成直角并且带有向一侧伸出的环状部分，各个绕组就固装在它上面，以至于各个绕组的平面基本上与阀芯的纵轴成直角。当然，也可采用别的绕组形状，但这未必能得到象目前所应用的绕组那样的良好效果。

控制销 59 穿过可动器件 56 上的开孔伸出来，阻止此器件绕着阀芯的纵轴转动。可动器件的带绕组的环状部分向下伸进狭长缝隙 60，它在外面由环状强力磁铁 61 界定，在里面由圆柱状铁基芯料 62 界定。狭长缝隙的窄细宽度结合强力磁铁会有助于在缝隙中生成强

烈磁场。缝隙在阀芯纵向的尺寸稍长于阀芯的最大调节长度，但是为安全起见，在缝隙底部配置一只柔软的橡胶环，以便在计算机未能及时停止可动器件的情况下缓冲可动器件对缝隙底部的冲击。相应的缓冲件64设在可动器件的对面一侧的限止台处。可动器件固定在连接杆65上面，控制阀芯也是固紧在它上面的。在可动器件56的背离控制阀芯的一侧，连接杆65延续到定位传感器66里面，此传感器经由导线(未画出)向计算机供给连续的定位信号。

计算机连续不断地确定可动器件56和控制阀芯及阀芯的预期位置，象下面要解释的那样，其本身始终调定在同控制阀芯一样的位置上。如果传感器66所测得的实际位置不同于预期位置，计算机就启动可供给一股电流通过绕组57的电路，电流的方向和强度根据实际和预期位置之间的差异加以调配。通过绕组的电流会造成电磁力，作用在可动器件上使之在阀芯的纵向移动。当绕组中没有电流时，可动器件就不会受到用于位置变更的合成电磁力的作用。

现在说明滑阀的功能。计算机会连续不断地调定可动器件在预期位置上。当预期位置必须改变时，调节速度可由计算机加大－计算机在位置变更的前半段期间让单向电流通过绕组，而在位置变更的后半段期间让同等大小的反向电流通过绕组，借此把可动器件停止在正好是预期位置上。于是，调节速度是可以借助于电流强度加以控制的。阀芯的调节以下述方式进行。已经提到过，孔眼43中存在着持续压力，它会在阀芯中产生指向端盖26的持久作用力。当控制阀芯静止不动时，这一作用力可能将朝端盖26方向推移阀芯。如果发生这种情况，横向孔道47就连通压力孔道54，以至于压力油流入孔眼46。随之而来的在活塞件45前面的液压腔中的压力增加就以朝向端

盖 27 的力作用在阀芯上，并迫使阀芯占据控制阀芯的中间凸缘 53 正好挡住横向孔道 47 的那一位置。如果孔眼 46 中的压力太大，阀芯就朝端盖 26 挪动一点点，因而使横向孔道 47 连通泄液孔道 55，以至于孔眼 46 中的过大压力被降低到均衡水平上，此时阀芯上相反方向的力具有同样的大小。

由此可以看出，阀芯本身将总是迅速调定在中间凸缘 53 挡住横向孔道 47 的地方。由于孔眼 46 的直径大于孔眼 43 的直径，如果阀芯不占据相对于控制阀芯的上述中性位置，在阀芯上将总是存在一个合力。当控制阀芯因来自连接杆 65 的影响而在阀芯纵向移动时，阀芯将立即因上述缘故而参与这种运动。控制阀芯和相关杆件的较小质量使得作用在阀芯上的调定力极小，并使阀芯动作极快。

通过杆件 67，如果电子控制装置失灵可以使活塞 28 与控制阀芯相联接。不用液压方式把凸轮运动传递给活塞 28，可以省去活塞 28，而把杆件 67 设计得使它向下延伸到凸轮轴上的凸轮处，凸轮轴与端盖 27 对中配置。

按照通往压力腔 32 的油流量需求，阀芯壳体 24 可以设计成带有仅仅一条或带有两条以上的出液孔道 31。壳体其他通道 29、30 的数量以及壳体中相关的周向环槽和阀芯上凸缘的数量适配于出液孔道的数量。

说 明 书 附 图 CPME P34829

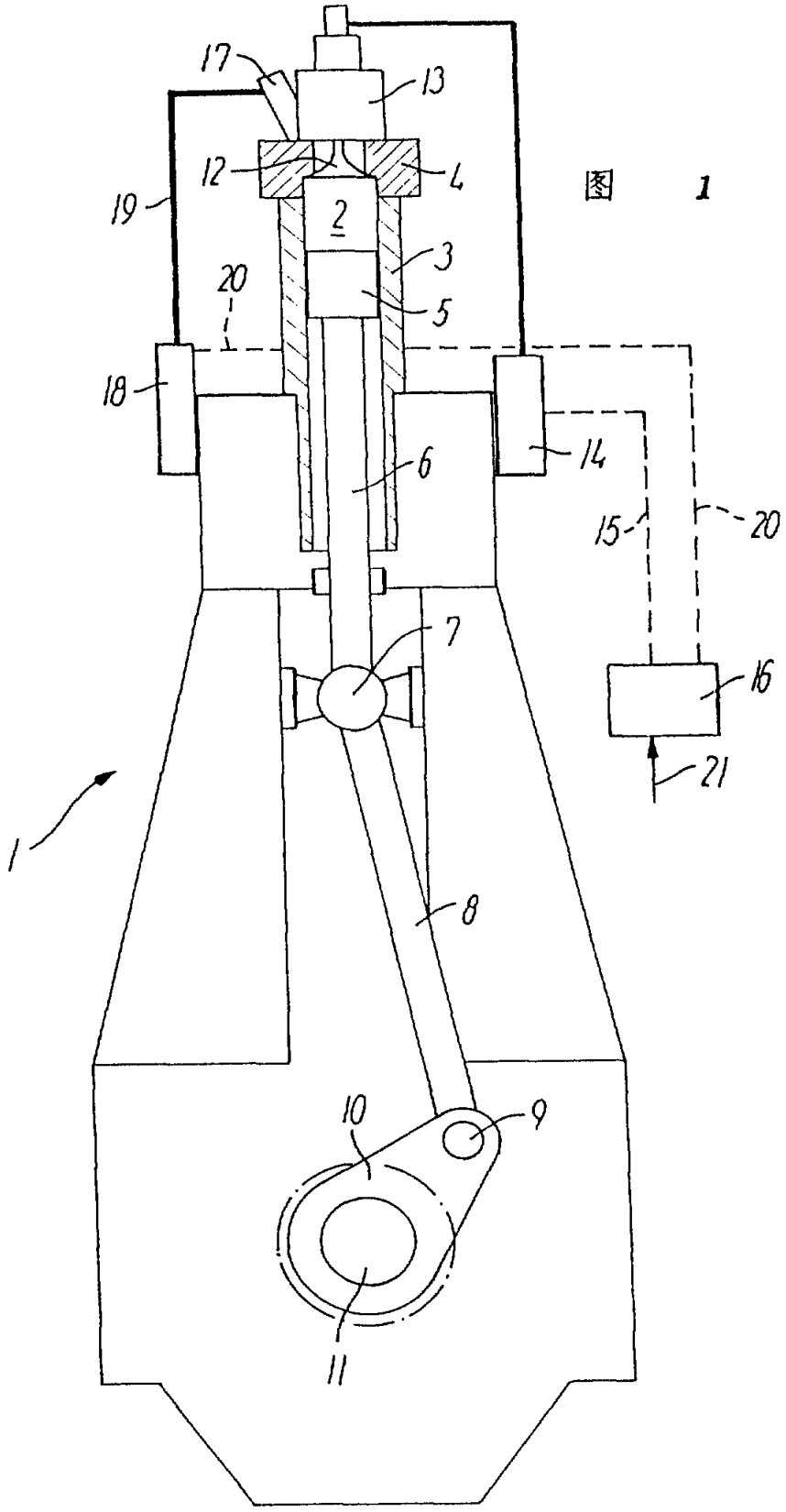


图 1

图 2

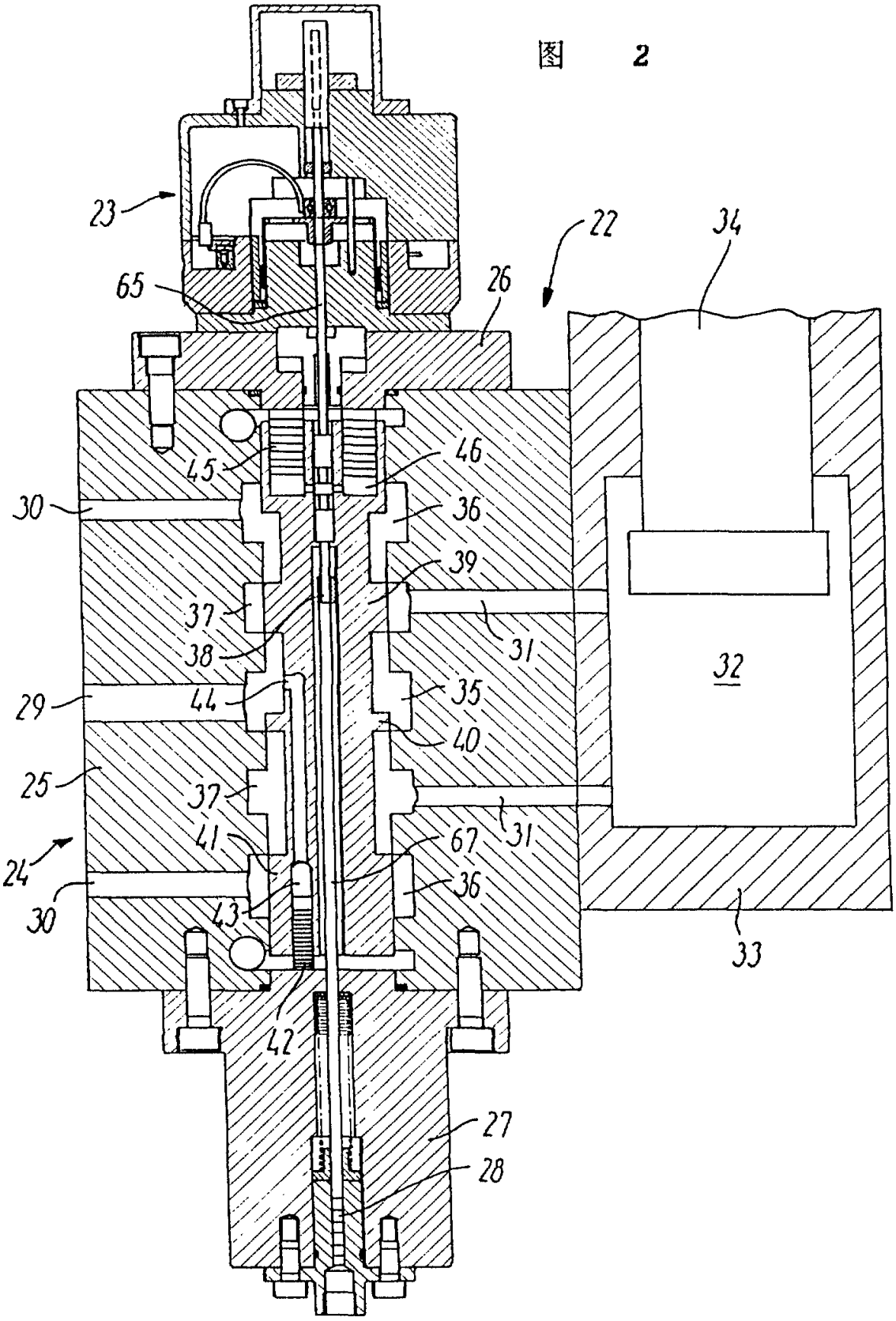
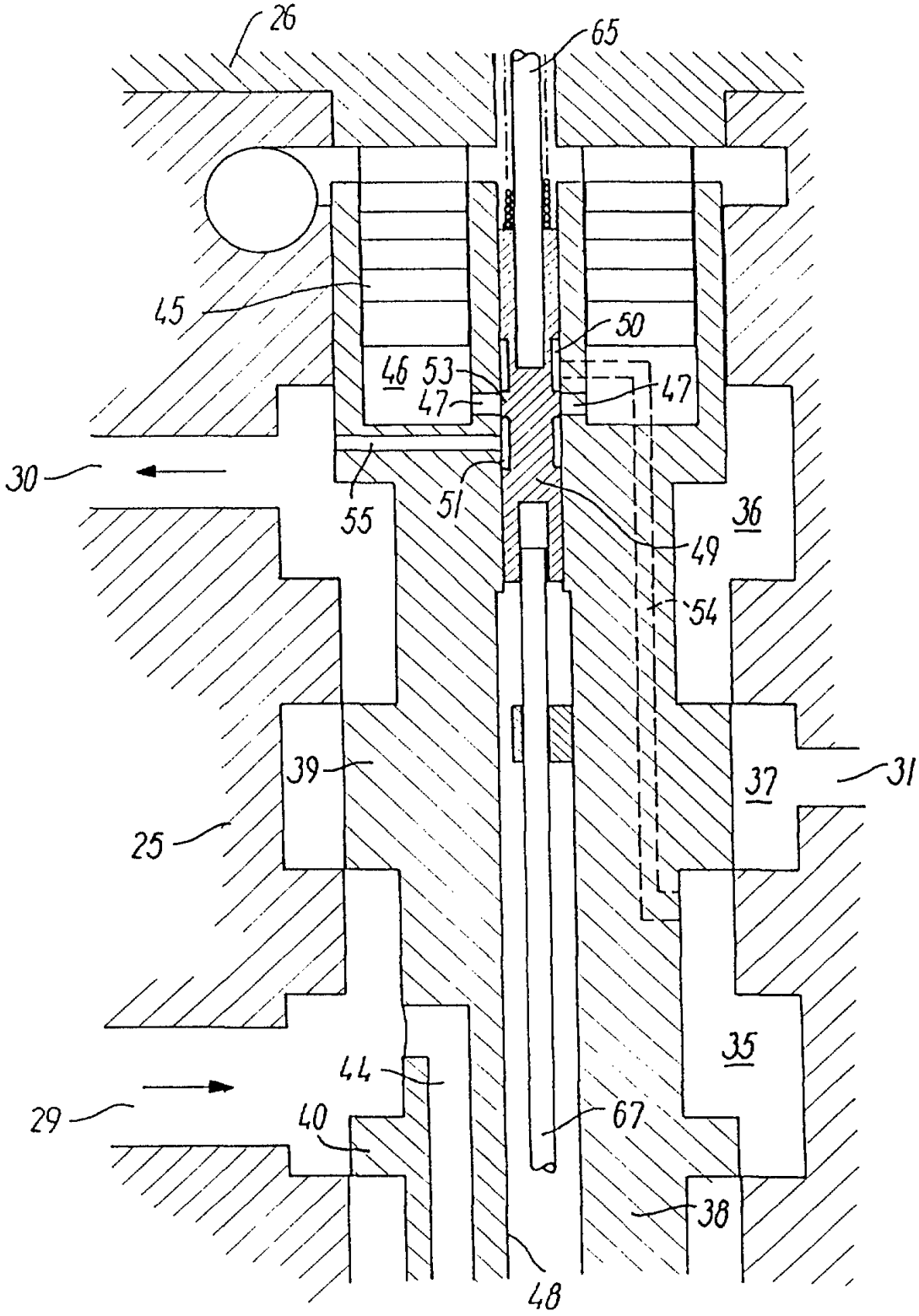

23
22
34
65
26
45
46
30
36
39
37
31
38
32
29
44
35
40
25
37
31
41
67
24
36
30
43
33
42
27
28

图 3


26
65
45
50
46
53
47
47
30
55
51
36
49
54
39
37
31
25
35
44
29
40
67
38
48

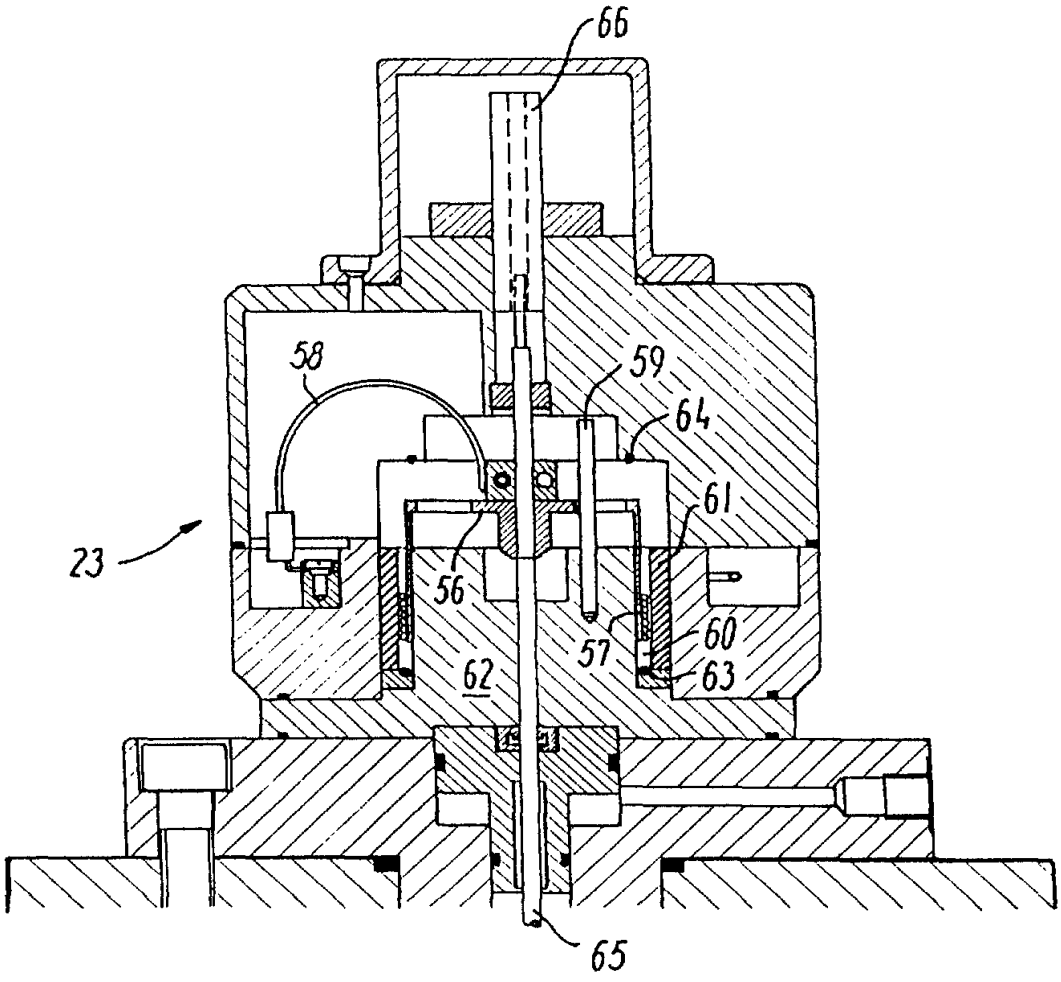


图 4