

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96122831.8

[45] 授权公告日 2002 年 7 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1088145C

[22] 申请日 1996.9.28

[21] 申请号 96122831.8

[30] 优先权

[32] 1995.10.3 [33] EP [31] 95810620.5

[73] 专利权人 瓦特西拉瑞士有限公司

地址 瑞士温特图尔

[72] 发明人 A·罗兰 G·帕特里克 Y·图尔汉

[56] 参考文献

DE3807699A1 1989. 9. 21 F01L9/02

US4887562 1989. 12. 19 F01L9/02

WO9301399 1993. 1. 21 F01L9/02

审查员 裴志红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

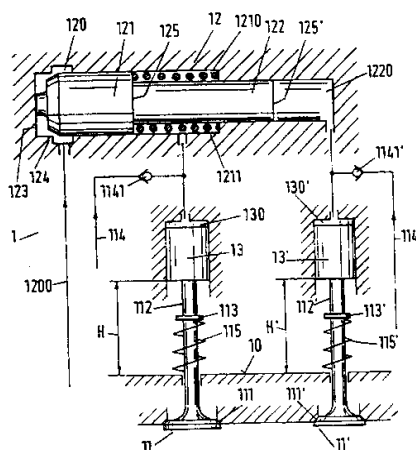
代理人 崔幼平 林道棠

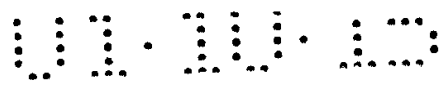
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 液压阀门驱动装置

[57] 摘要

用于两个或以上的发动机气缸阀门的液压驱动装置(1), 尤其适于大型柴油发动机的进气阀门(11, 11')或排气阀门。液压同步活塞(121、122)包括用于每一阀门的对应的驱动腔(1210, 1220), 此同步活塞又以这样的方式来驱动一个相应阀门(11, 11')的活塞(13, 13'), 也即是使得阀门活塞(13, 13')同步运动并具有相同的冲程。缓冲装置(124)可使同步活塞(12)到初始位置的返回运动得到缓冲。液压装置可使阀门(11, 11')的轴杆(112, 112')的伸出长度(H, H')的差异得到补偿。





权 利 要 求 书

1.用于两个或以上的发动机气缸阀门的液压驱动装置(1)，其特征是：它具有同步活塞(12, 122)，包括用于每一阀门(11, 11')的一个驱动腔(1210, 1220)和一个阀门活塞(13, 13')，该阀门活塞如此被驱动，从而可使得阀门活塞(13,13')同步运动，而且设有一缓冲装置(124)，使同步活塞(12)和阀门(11,11')返回初始位置的运动得到缓冲，此外，还有一液压装置，来补偿由液压驱动装置(1)所驱动的两个或更多阀门(11, 11')的轴杆(112, 112')的伸出长度(H, H')的差异。

2.按照权利要求1所述的液压驱动装置(1)，其特征在于：用于缓冲同步活塞(12)的返回运动的缓冲装置(124)具有一个减小返回的液压驱动流体的液流横截面的装置。

3.按照权利要求2所述的的液压驱动装置(1)，其特征在于：减小液流横截面的装置是由同步活塞(121)的驱动侧和活塞气缸壁的形状构成的。

4.按照权利要求1—3中任一项所述的的液压驱动装置(1)，其特征在于：补偿伸出长度(H, H')的差的液压装置具有一液压流体的供应管路(114, 114')。

5.按照权利要求1—3的任一项所述的液压驱动装置(1)，其特征在于：它具有一使同步活塞往复运动的驱动活塞，还具有一个液压开关装置(3)，它可用来延迟同步活塞(12)返回初始位置的运动，这种延迟是与驱动活塞(311)返回它的初始位置的运动，因而也就是与液压流体回流到驱动活塞(311)的气缸空间(310)的运动相比较而言的。

6.按照权利要求1—3任一项所述的液压驱动装置(1)，其特征在于：带有一用来启动液压驱动装置以同步地驱动同步活塞(12, 121)的液压活塞泵(31)，和一个用来在活塞泵(31)与驱动装置之间来回输送液压流体的液压管路系统，该系统具有：

一个具有单向阀(321)的主管路(32)，该单向阀可防止流体流回泵的气缸(310)；以及

一个具有跨接在主管路(32)的单向阀(321)两侧的换向阀门(341)的旁路(34)，此外，还有：

一个第二供应和返回管路(33)，它也跨接在主管路(32)的单向阀(321)两侧，并通过液压活塞泵(31)的气缸壁上的连接口(332)将液压油排入气缸空间(310)。

7.按照权利要求 1—3 任一项所述的液压驱动装置 (1)，其特征在于：
带有一个用来启动液压驱动装置以同步地驱动同步活塞 (12, 121) 的液压
活塞泵 (31) 和一个用来在活塞泵 (31) 与驱动装置之间来回输送液压流
体的液压管路系统，该系统具有：

- 5 一个具有一单向阀 (321) 的主管路 (32)，单向阀可有选择地保持在
打开状态，同时它可防止流体回流到处于开放状态的泵气缸 (310)；以及
一个跨接在主管路 (32) 上的单向阀 (321) 两侧的第二供给和返回管
路 (33)，它通过液压活塞泵 (31) 的气缸壁上的连接口 (332) 将流体排
入活塞泵 (31) 的气缸空间 (310)。

- 10 8.按照权利要求 6 所述的液压驱动装置 (1)，其特征在于：具有：一个
用来把液压流体以贮液桶中取出和向其中排入的供应装置，该装置包括：

一个供应管路 (35)，其上装有一个防止液压流体回流到贮液桶的单向
阀 (351)；以及

- 15 一个供给和返回管路 (352)，它与供应管路 (35) 上的单向阀 (351)
并联，而且在下反转点附近，它通过接口 (3512) 将流体排放入活塞泵 (311)
的气缸 (310)。

9.按照权利要求 7 所述的液压驱动装置 (1)，其特征在于：具有一个用
来把液压流体以贮液桶中取出和向其中排入的供应装置，该装置包括：

- 20 一个供应管路 (35)，其上装有一个防止液压流体回流到贮液桶的单向
阀 (351)；以及

一个供给和返回管路 (352)，它与供应管路 (35) 上的单向阀 (351)
并联，而且在下反转点附近，它通过接口 (3512) 将流体排放入活塞泵 (311)
的气缸 (310)。

10. 按照权利要求 8 或 9 所述的液压驱动装置 (1)，其特征在于：

- 25 供应管路 (35) 在上反转点附近将液压流体排放进气缸空间 (310)，
供给和返回管路 (352) 是在下反转点附近将流体排入气缸空间 (310)，
以及

液压驱动装置的第二供给和返回管路 (33) 是在上、下反转点之间的高
度上将液压流体排入气缸空间 (310)。

- 30 11.一种带有按照权利要求 1—10 任一项所述气缸进气阀门 (11, 11') 或
排气阀门的驱动装置 (1) 的大柴油发动机。

说明书

液压阀门驱动装置

5 本发明涉及一种用于两个或以上的发动机气缸阀门的液压阀门驱动装置，特别是用于大柴油发动机的进气阀门。

这样的阀门驱动装置可以用来取代具有杠杆系统，例如具有发动机的进气和/或排气阀上的推杆（pushrods）的机械式驱动装置。机械驱动装置易于引起该装置的机械部件的磨损而必须进行相当频繁的重新调整。而且液压装置可以用相当简单的方法来改变控制时间。这种调整对于具有不止一个进气和/或排气阀门的发动机来说是特别严格和精密的。

例如，对于具有两个进气阀/或排气阀的气缸来说，重要的是，两个阀门能同步开关。在液压阀门驱动装置中，所谓的阀门活塞（valve piston）一般都与阀门轴杆（shaft of the valve）相撞击，因为阀门轴杆是被弹簧力压顶到阀门活塞上的。

15 特别是对于大的柴油发动机（diesel engine）而言，在气缸盖（cylinder cover）上制造阀门座（valve seat）时，尤其是在阀门和阀门座的研磨过程中，可能会稍稍出现一些差异，这种差异可导致阀门轴杆伸出长度上的不同。这些差异可能是在正负几个毫米的范围。通常这些差异几乎总是在-1/+3mm 之间。这些偏差具有缓冲器（damper）的浸没深度（immersion depth）的数量级，这可能会导致阀门在关闭时出现大的偏离和差异。提高加工精度和减少加工容差可能会对此有所改善，但由于涉及制造成本而不能被认为是合算的。即使如此，在阀门关闭过程中还得预料到会出现某些恼人的差异。

25 本发明的目的是创造一种能够确保在给定的条件下进气阀或排气阀都能可靠地同步地打开和关闭的液压阀门驱动装置。

按照本发明所述，这样的液压阀门驱动装置具有下述的特点：它具有同步活塞，其包括用于每一阀门的一个驱动腔和一个阀门活塞，阀门活塞如此被驱动腔液压驱动，从而可使得阀门活塞同步运动，而且设有一缓冲装置，使同步活塞和阀门返回初始位置的运动得到缓冲，此外，还有一液压装置，来补偿两个或更多阀门的轴杆的伸出长度的差异，上述阀门由液压驱动装置所驱动。

本发明的进一步的一些有利发展在于:

用于缓冲同步活塞的返回运动的缓冲装置具有一个减小返回的液压驱动流体的液流横截面的装置。

减小液流横截面的装置是由同步活塞的驱动侧和活塞气缸壁的形状构成的。

补偿伸出长度的差异的液压装置具有一液压流体的供应管路。

具有一使同步活塞往复运动的驱动活塞，还具有一个液压开关装置，它可用来延迟同步活塞返回初始位置的运动，这种延迟是与驱动活塞返回它的初始位置的运动，因而也就是与液压流体回流到驱动活塞的气缸空间的运动相比较而言的。

带有用来启动液压驱动装置以同步地驱动同步活塞的液压活塞泵，和一个用来在活塞泵与驱动装置之间来回输送液压流体的液压管路系统，该系统具有：一个具有单向阀的主管路，该单向阀可防止流体流回泵的气缸；以及一个具有跨接在主管路的单向阀两侧的换向阀门的旁路，此外，还有一个第二供应和返回管路，它也跨接在主管路的单向阀两侧，并通过液压活塞泵的气缸壁上的连接口将液压油排入气缸空间。

带有一个用来启动液压驱动装置以同步地驱动同步活塞的液压活塞泵和一个用来在活塞泵与驱动装置之间来回输送液压流体的液压管路系统，该系统具有：一个具有一单向阀的主管路，单向阀可有选择地保持在打开状态，同时它可防止流体回流到处于开放状态的泵气缸；以及一个跨接在主管路上的单向阀两侧的第二供给和返回管路，它通过液压活塞泵的气缸壁上的连接口将流体排入活塞泵的气缸空间。

具有一个用来把液压流体以贮液桶中取出和向其中排入的供应装置，该装置包括：一个供应管路，其上装有一个防止液压流体回流到贮液桶的单向阀；以及一个供给和返回管路，它与供应管路上的单向阀并联，而且在下反转点附近，它通过接口将流体排放入活塞泵的气缸。

供应管路在上反转点附近将液压流体排放进气缸空间；供给和返回管路是在下反转点附近将流体排入气缸空间；以及液压驱动装置的第二供给和返回管路是在上、下反转点之间的高度上将液压流体排入气缸空间。

阀门驱动装置可方便地被一种带液压管路系统的液压活塞泵驱动。

按照本发明所述的的液压驱动装置可以同步推动两个或多个阀门。在各个阀门的摩擦阻力的差别对同步没有影响这个意义上讲，各个阀门的驱动是彼此无关的。各个阀门轴杆伸出长度的差异可以被补偿，在操作过程中各阀门轴杆伸出长度的改变也可不断地被校正。缓冲装置（damping device）确保液压驱动装置的同步活塞，因而阀门也同样，以阻尼方式与阀门座接触。无缓冲的大脉动的冲击应力可得以避免。这就增长了阀门和阀门座的使用寿命。此外，所谓的凹陷（pitting），也就是在阀门的密封表面上形成的坑洼，也可用缓冲装置来防止。但是液压驱动装置还能使阀门的密封过程在一定限度内暂时被延迟。

应该注意，除了所述及的液压活塞泵外，其他的液压压力源也适用于液压阀门驱动装置。例如，名叫“共用给油管系统（common rail system）”的液压高压系统也很适用，其中的高压流体是通过电磁控制阀由高压流体系统馈送到液压驱动装置，再从液压驱动装置将液压流体返送回高压流体系统的贮存器。使用“共用给油管系统”还便于将缓冲装置安装在前端，即同步活塞的直径变化的一端，以便减缓对气缸盖的冲击。在“共用给油管系统”的不同结构形式中，可以在阀门的开孔方向上给阀门活塞安装一个缓冲装置。

在下面将根据示意图对本发明作一更详细的描述，这些示意图画出了本发明的一些示范性的实施例。现将它们简介如下。

图1是本发明所述的驱动两个阀门的液压驱动装置的横切面示意图。

图2是表示四冲程发动机的阀门位置与曲轴角度的关系的函数曲线。

图3是本发明所述的为操作液压驱动装置用的具有液压管路系统的液压活塞泵。

图4图示出了阀门位置（上面的曲线）和活塞泵的活塞位置（下面的曲线）与曲轴角度和偏心轮角度的相应函数关系以及相对于驱动泵运作过程而言，阀门关闭过程延迟的可能性。

图1画出了一个按本发明所述的，例如柴油发动机的两个进气阀门11，11'的液压驱动装置。阀门座111和111'是加工在气缸盖10上（只画出了一部分）。两个轴杆112和112'都各有一个相应的凸缘（collar）113和113'，在每一个凸缘上都有一相应的弹簧115和115'支顶着。阀门弹簧115和115'的另一端支撑在气缸盖10上。

阀门11和11'的液压驱动装置还具有一同步活塞12，在此处该活塞被做

成一个台阶形活塞 (stepped piston)。不同直径的活塞段 121 和 122 分别在相应的腔膛 1210 和 1220 中运动。把同步活塞做成台阶形形式是为了使得活塞运动时, 在各腔膛 1210 和 1220 中产生的体积变化总是相等的。只要液压流体能从气缸空间 120 经过管线 1200 流回到液压活塞泵 31, 则同步活塞 121 就会被阀门弹簧 115, 115' 通过阀门活塞 13, 13' 以及它们的液压连接管线, 推向初始位置。很可能由于液体损耗 (间隙) 而不能再到达初始位置, 但是, 安装在腔膛 1210 中的弹簧 1211 则依旧能把同步活塞 12 完全推回到它的初始位置上。

10 为了防止同步活塞 12 对气缸底部 123 冲击太猛烈, 同步活塞 12 的气缸底部和同步活塞 12 的端部被做成这样的形状, 使得它们能共同形成一个缓冲器 124。该缓冲器 124 阻碍液压油回流进管线 1200, 因而减少了单位时间的回流量。

同步活塞 12 对于气缸底部 123 冲击的缓冲也导致阀门 11 和 11' 对阀门座 111 和 111' 冲击的缓冲。

15 如果两个阀门活塞 13, 13' 具有相等的尺寸而且同步活塞 12 相应的作用面积 125, 125' 的大小也相等, 则同步活塞移动一给定行程 (when moving over a given path) 时, 两阀门活塞 13, 13' 移动的距离也相等。阀门轴杆 112 和 112' 也会这样同步移动。就本文的意义而言, “同步” 是用来表示 “同时地和以同样方式移动过同样的距离”。

20 当然, 同步活塞的作用面积 125, 125' 大小不等的其它同步活塞和阀门活塞的构形也是可能的。唯一重要的是, 同步活塞 12 的一个腔膛 1210 或 1220 的移动体积应与相应阀门活塞 13, 13' 在相应气缸 130, 130' 的移动体积匹配, 以使得相应的阀门活塞 13, 13', 因而相应的阀门 11, 11' 也具有相同的行程 (stroke)。

25 为了补偿由于泄漏而引起的可能损耗, 可通过两个供应管路 114 和 114' 向液压管路供给液压流体。单向阀 1141 和 1141' 用来防止液压油的回流。无论如何, 将液压油送进系统还会有下述后果: 阀门活塞始终都与阀门轴杆 112, 112' 的端部接触而与阀门轴杆 112, 112' 伸出长度 (从阀门轴杆端部到气缸盖的距离) H , H' 可能存在的任何差异无关。

30 补偿由泄漏引起的油的损耗的其他可能性是, 例如通过同步活塞 12 中的一个孔引入一损耗量的油, 这个小孔将压力腔 120 与腔膛 1210, 1220 相连通。为了使腔膛之间的影响足够小, 在它们之间的通道中设置一些节

流孔 (choke aperture)。在一个不同的装置中, 这些用来供应补偿泄漏的液压油用的孔可以经过外壳通到各腔膛。

图 2 画出了四冲程柴油发动机中阀门开闭与曲轴转角的关系曲线。当曲轴转角大约在 180° 和 250° 之间时, 阀门是打开的。在阀门关闭以后, 阀门 11, 11' 仍然处于静止状态, 或关闭状态 R, 直到它再次打开。这样它的关闭期是在曲轴转角为 470° 与 540° 之间。如果阀门 11, 11' 是处于静止状态 R 时, 液压油就经由供给管路补充进系统。

具有管路系统 3 的液压活塞泵示意地画在图 3 中。它可用于驱动, 例如图 1 所示的液压驱动装置的同步活塞。该装置实质上是由一输送液压油的活塞泵 31 所组成。具有单向阀 321 的主管路 32 从这个活塞泵出发通到驱动装置, 如图 1 所示。

旁路管线 33 跨接在单向阀 321 的两侧, 把液压油排入活塞泵 31 的气缸空间 310。旁路管线 34 也跨接在单向阀 321 的两侧, 从两端将液压油排入主管路 32。在旁路 34 中装有一换向阀 (switchable valve), 可用, 例如压缩空气管路 342 将它换向。

换向阀 341 也可是液压式、电磁式或其它形式的换向阀。如果主管路中的单向阀 321 在打开状态时可能被阻塞, 即可启用旁路管线 34。

供给管路 35 用来提供液压系统中由于泄漏损耗而失去的液压流体。该管路包含一单向阀 351。多余的液压油可以通过旁路 352 送回该供应管路。活塞泵 31 的活塞可由, 例如偏心轮 (未画出) 驱动。

具有管路系统 3 的活塞泵的作用及运作方式说明于下。

假设控制管路 342 中的控制压力被打开。在泵活塞 311 的排气冲程 (delivery stroke) 中将会发生下述情况: 在 3512 被活塞 311 封闭后, 液压流体则将经由路径 33, 32, 34 传送到液压驱动装置以驱动阀门。之后, 旁路 33 的连接口 332 被封闭, 液压流体继续经 32, 34 流动。

在泵活塞 311 的向下冲程中将发生下述情况: 主管路 32 被单向阀关闭。旁路 33 仍然被挡住孔 332 的活塞 311 所封闭。但是, 旁路 34 却是打开着的而且被驱动的同轴活塞的关闭运动是跟随在活塞 311 的关闭运动之后。该运动用实线 41 表示在图 4 的上部。

假设控制管路 342 中的控制压力被关上, 这意味着旁路 34 被关闭。在泵活塞 311 的排气冲程将出现下列情况: 在活塞 311 将 3512 封闭以后, 则液压流体经由路径 33, 32 传送到液压驱动装置以驱动阀门。之后, 旁路

33 的连接口 332 被封闭，液压油则可经路径 32 继续流动。

在泵活塞 311 向下的冲程中将会出现下述情况：主路 32 被单向阀关闭。旁路 33 也被堵住孔 332 的活塞 311 关闭。旁路 34 也是关闭的。只要旁路 33 的连接口 332 被活塞 311 关闭，被驱动的液压同步活塞 121 就不跟随活塞 311 运动。这样，活塞 311 向下运动时，最初，阀门（图 1）没有被同步活塞 12 的运动所打开。关闭过程的曲线用虚线 42 示于图 4 的上部。

系统体积的增加被由供给管路 35 所提供的液压流体所补偿（equalised）。通常，在供应管路中很小的，例如 3—10 巴（bar）的低压就足够了。一旦活塞 311 开始打开孔 332，则反向流动（reverse flow）就经由 33 开始了。阀门关闭运动现在也随之开始，而且被活塞 311 的向下运动所控制。在活塞 311 的下转折点附近，孔 3512 就被打开。关闭运动（closure motion）现在仍将继续而“无控制”。为了避免对阀门的猛烈冲击，同步活塞上的缓冲器 124 这时就起作用（图 1）。

阀门的关闭运动在图 4 中以虚线 42 表示。在图 4 的下面一图中，曲线 40 表示出了按图 3 所示的装置的活塞 311 的冲程过程（the course of the stroke）。在下面的曲线 40 上的点 44 相当于活塞 311 的这样一个位置，在这个位置上，在反向运动时活塞 311 就放开了孔 332，使得液压油可以回流。这个曲线 40 画出了活塞 311 的运动过程与曲轴转角的函数关系。如果阀门 11，11' 的关闭过程是在活塞到达这个位置 44 之前开始，则液压油的回流就可用打开阀门 341 的方法来实现。

液压驱动装置 1 适于一个发动机气缸上具有两个或更多阀门 11，11' 的情形，尤其是适于大柴油发动机的进气阀门 11，11' 或排气阀门的情形。液压同步活塞 12，122 对于每一待驱动的阀门都有一驱动腔 1210，1220，它们分别驱动一个相应的待驱动的阀门 11，11' 的活塞 13，13'，使得阀门活塞 13，13' 同步地运动而且具有同样的行程。缓冲装置 124 使同步活塞 12 返回初始位置的回程运动得到缓冲。采用液压装置可使阀门 11，11' 的轴杆 112，112' 的伸出长度 H, H' 的差异得到补偿。

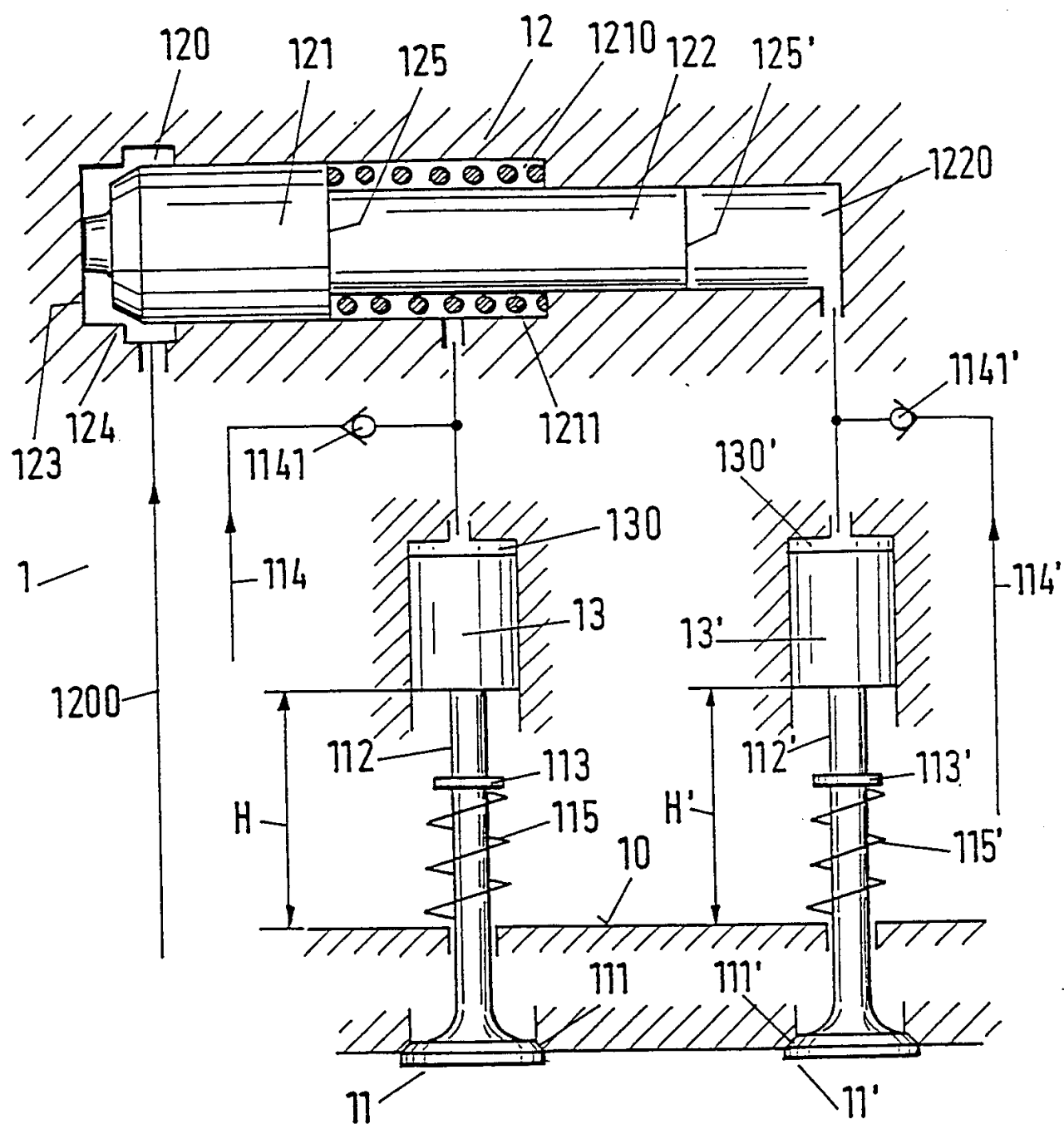


图 1

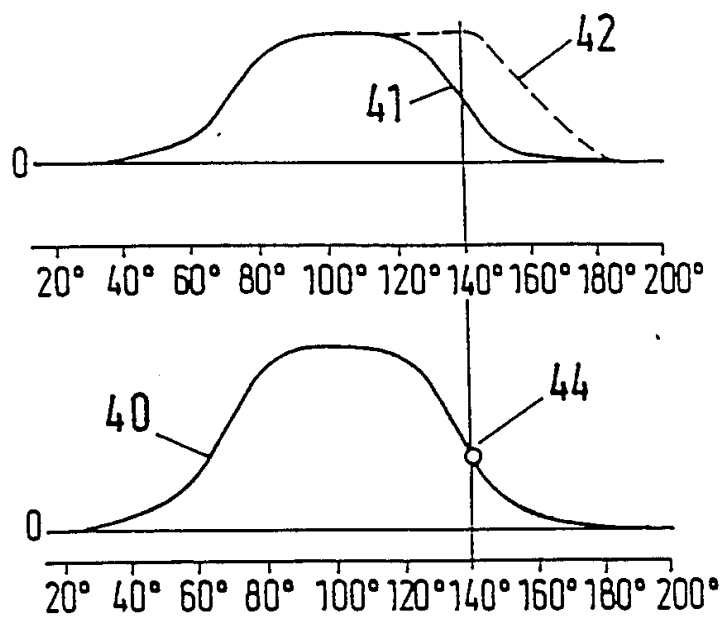


图 4

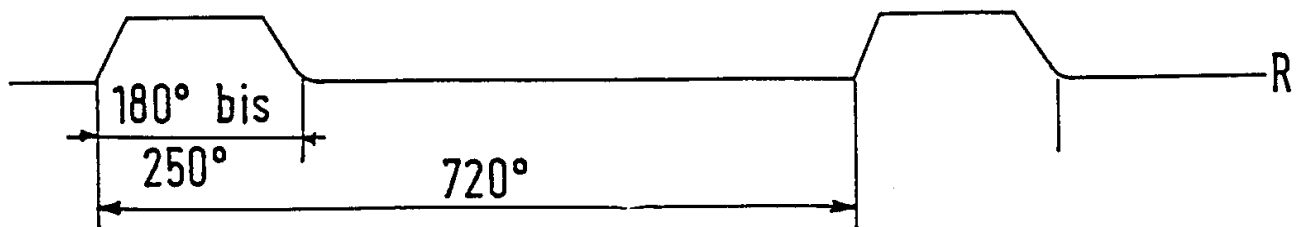


图 2

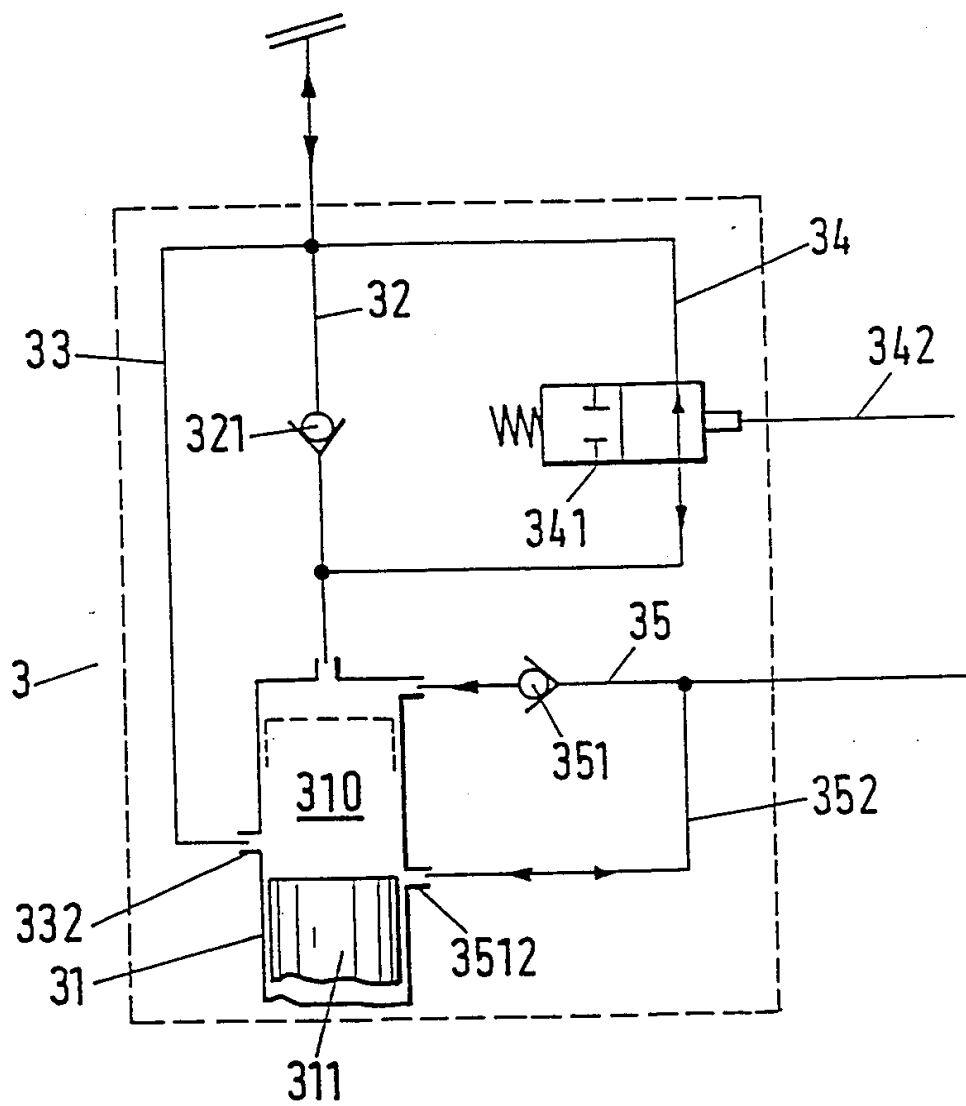


图 4