



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101624924 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 200910140026. 5

(22) 申请日 2009. 07. 10

(30) 优先权数据

1020080327743 2008. 07. 11 DE

(73) 专利权人 曼卡车和巴士股份公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 W·考夫霍尔德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 赵辛

(51) Int. Cl.

F01L 13/06 (2006. 01)

F02D 13/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0193142 A1, 1986. 09. 03,

EP 0407842 A1, 1991. 01. 16,

US 6418720 B1, 2002. 07. 16,

WO 02095203 A1, 2002. 11. 28,

EP 1526257 A2, 2005. 04. 27,

CN 1737352 A, 2006. 02. 22,

US 2007144472 A1, 2007. 06. 28,

WO 2004059131 A2, 2004. 07. 15,

审查员 霍登武

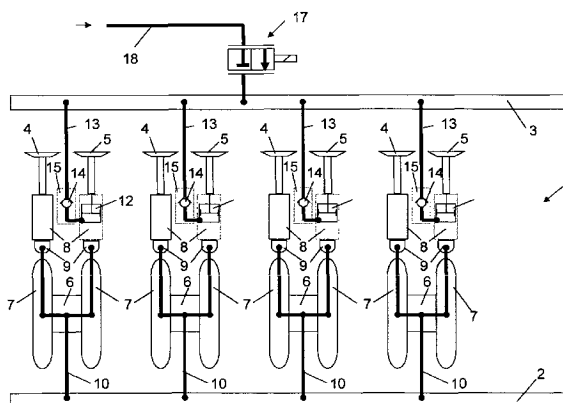
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

发动机制动装置和用于发动机制动的方法

(57) 摘要

本发明涉及带有气门辅助控制单元的发动机制动装置和用于发动机制动的方法。其中,发动机制动装置(11)是自动点火的四冲程活塞式内燃机(1)的部件,该内燃机至少具有一燃烧室,借助于至少一进气气门(4)燃烧空气可供给该燃烧室,并且借助于至少一排气气门(5,21)废气可从该燃烧室中排出到一排气管中。在排气管中设有一可控制的节流元件。排气气门(5)为了发动机制动借助于开到节流位置的节流元件可转换到一暂时打开的位置上。排气气门(5)借助于一包括一液压气门辅助控制单元(12)的机械的连接机构(7,8)与凸轮轴相连接。液压气门辅助控制单元(12)将排气气门(5)保持在暂时打开的位置上。液压气门辅助控制单元(12)可借助于一相对于内燃机(1)的主油回路(2)附加设置的辅助油回路(3)接通和切断。



1. 自动点火的四冲程活塞式内燃机 (1) 的发动机制动装置, 该内燃机至少具有一燃烧室, 借助于至少一进气气门 (4) 燃烧空气可供给该燃烧室, 并且借助于至少一排气气门 (5, 21) 废气可从该燃烧室中排出到一排气管中, 其中

a) 在排气管中设有一可控制的节流元件,

b) 排气气门 (5) 为了发动机制动借助于被置于节流位置的节流元件可转换到一暂时打开的位置上,

c) 排气气门 (5) 借助于一包括一液压气门辅助控制单元 (12) 的机械的连接机构 (7, 8) 与凸轮轴相连接,

d) 液压气门辅助控制单元 (12) 将排气气门 (5) 保持在暂时打开的位置上, 其特征在于,

e) 液压气门辅助控制单元 (12) 可借助于一相对于内燃机 (1) 的主油回路 (2) 附加设置的辅助油回路 (3) 接通和切断,

f) 使得辅助油回路 (3) 借助于所述的机械的连接机构 (7, 8) 和一相对于所述的机械的连接机构 (7, 8) 位置固定的限位 (16) 被暂时连接到气门辅助控制单元 (12) 上, 和

g) 在存在暂时的连接时, 通过辅助油回路 (3) 中的油压改变装置 (17) 实现所述液压气门辅助控制单元 (12) 的打开和关闭。

2. 根据权利要求 1 所述的发动机制动装置, 其特征在于, 辅助油回路 (3) 的油压是可控制的。

3. 根据权利要求 1 所述的发动机制动装置, 其特征在于, 在限位 (16) 中集成一带有一止回阀 (14) 的供油通道 (32)。

4. 根据权利要求 3 所述的发动机制动装置, 其特征在于, 集成在连接机构 (7, 8) 中的气门辅助控制单元 (12) 构成带有一调整弹簧 (29) 的无止回阀的液压柱塞液压缸单元 (27, 28)。

5. 用于自动点火的四冲程活塞式内燃机的发动机制动的方法, 该内燃机至少具有一燃烧室, 借助于至少一进气气门 (4) 燃烧空气被供给该燃烧室, 并且借助于至少一排气气门 (5, 21) 废气被从该燃烧室排出到排气管中, 其中

a) 一设置在排气管中的节流元件为了开始发动机制动通过控制被置于节流位置, 由此废气在节流元件和排气气门 (5) 之间的区域中积聚, 并且建立一制动压力,

b) 紧接着排气气门 (5) 最迟在工作循环的第二冲程开始时移动到一暂时打开的位置上,

c) 排气气门 (5) 借助于一液压气门辅助控制单元 (12) 被保持在该暂时打开的位置上, 该气门辅助控制单元被集成在一将排气气门 (5) 与凸轮轴相连接的机械连接机构 (7, 8) 中,

d) 液压气门辅助控制单元 (12) 可借助于一相对于内燃机 (1) 的主油回路 (2) 附加设置的辅助油回路 (3) 被接通和被切断, 其中,

f) 辅助油回路 (3) 和气门辅助控制单元 (12) 之间的暂时的液压的连接是借助于所述的机械的连接机构 (7, 8) 和一相对于所述的机械的连接机构 (7, 8) 位置固定的限位 (16) 建立的,

g) 在存在暂时的连接时, 所述液压气门辅助控制单元 (12) 的打开和关闭是通过辅助

油回路 (3) 中的油压的改变实现的。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,辅助油回路 (3) 的油压被控制。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,在排气气门 (5) 暂时打开时,调整弹簧 (29) 的作用力和到达气门辅助控制单元 (12) 的油使液压柱塞液压缸单元 (27,28) 的活塞 (27) 跟随排气气门 (5) 的打开移动。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,借助于一装入限位 (16) 的止回阀 (14) 防止到达气门辅助控制单元 (12) 的油回流到辅助油回路 (3),由此排气气门 (5) 被保持在它暂时打开的位置上。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,在第四冲程中,通过排气气门的打开在辅助油回路 (3) 和气门辅助控制单元 (12) 之间借助于限位 (16) 实现的暂时的液压连接被断开,因此油从柱塞液压缸单元 (27,28) 的液压缸 (28) 中流出,并且活塞 (27) 被压回到它的原始位置。

发动机制动装置和用于发动机制动的办法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动点火的四冲程活塞式内燃机的发动机制动装置。

[0002] 此外本发明涉及一种用于自动点火的四冲程活塞式内燃机的发动机制动的办法。

背景技术

[0003] 一这样的发动机制动装置和这样的用于发动机制动的办法例如在 EP073667281 和 EP1526257A2 中做了描述。它分别涉及到一发动机动压制动器和减压制动器的混合形式,该混合形式尤其是也被称为 EVB(=排气气门制动装置)。液压气门辅助控制单元在根据 EP073667281 的方案中被装入一连接机构的气门摇杆中,并且在根据 EP1526257A2 的方案中在一侧被装入一同时操纵两个排气气门的连接机构的气门桥形架中。

[0004] 为了减少废气排放现在也使用废气再循环。此外力求达到的高的再循环率随之而来的是在排气管中高的压力值。这一方面对于废气再循环要求的效果提高,但是另一方面风险也提高,排气气门在正常的发动机运行时、即在切断的发动机制动时反抗在进气阶段期间低的气缸内部压力暂时打开,并且 - 在该运行状态中无意的 - 通过自动介入的液压气门辅助控制单元被保持在该暂时打开的位置上。在排气管中的制动压力值在操纵的发动机制动时和在带有高的废气再循环率的点火的发动机运行时是可比较的,其中在一种情况下排气气门的暂时打开被要求,与此相反在另外的情况下不被要求。

发明内容

[0005] 本发明的任务在于,提出一种开头时所述种类的发动机制动装置,该发动机制动装置不仅具有良好的发动机制动作用,而且允许带有高的废气再循环率的点火的发动机运行。

[0006] 为了该任务的解决提出一种发动机制动装置。本发明涉及一种自动点火的四冲程活塞式内燃机的发动机制动装置,该内燃机至少具有一燃烧室,借助于至少一进气气门燃烧空气可供给该燃烧室,并且借助于至少一排气气门废气可从该燃烧室中排出到一排气管中,其中在排气管中设有一可控制的节流元件,排气气门为了发动机制动借助于被置于节流位置的节流元件可转换到一暂时打开的位置上,排气气门借助于一包括一液压气门辅助控制单元的机械的连接机构与凸轮轴相连接,液压气门辅助控制单元将排气气门保持在暂时打开的位置上,其特征在于,液压气门辅助控制单元可借助于一相对于内燃机的主油回路附加设置的辅助油回路接通和切断,使得辅助油回路借助于所述的机械的连接机构和一相对于所述的机械的连接机构位置固定的限位被暂时连接到气门辅助控制单元上,和在存在暂时的连接时,通过辅助油回路中的油压改变装置实现所述液压气门辅助控制单元的打开和关闭。

[0007] 在根据本发明的发动机制动装置中,气门辅助控制单元尤其是不被连接在内燃机的主油回路上,而是仅仅连接在辅助油回路上。该辅助油回路尤其是它的油压可以没有困难地并且首先同样有目的的并且分开的与发动机制动装置的功能方式和运行状态相匹配,

不用干扰影响通过主油回路供给的内燃机的区域和部件。根据本发明气门辅助控制单元并且因此发动机制动装置可全部借助于辅助油回路被激活和被休眠。此外尤其是接通和切断可与节流元件的操纵同步地实施。根据本发明发动机制动装置的气门辅助控制单元那么仅仅借助于与此相应的调整的辅助油回路的油压被接通,当发动机制动作用确实被要求时。与此相反,在正常点火的发动机运行期间发动机制动装置的气门辅助控制单元被休眠,由此在该运行情况下暂时打开的排气气门的不受欢迎的保持断路不会出现。在相应的较硬的气门弹簧的布置时暂时打开本身已经可以禁止。因此根据本发明的发动机制动装置同样使得一在需要时良好的发动机制动作用并且此外一不受干扰的发动机运行成为可能,在该发动机运行时尤其是也可以用高的废气再循环率和与此相应的在排气管中的高的制动压力值工作。

[0008] 一方案是有利的,在该方案中辅助油回路的油压是可控制的或者可调节的。因此不仅发动机制动作用的使用而且它的强度可以非常准确地调整,并且尤其是也可按运行情况改变。为了影响油压或者油压水平,辅助油回路可装备合适的部件、例如减压阀或者以辅助油泵形式的增压装置。

[0009] 根据另一优选的方案辅助油回路借助于一尤其是本来存在的限位连接到气门辅助控制单元上。这是非常节省空间的。对于气门辅助控制单元用辅助油回路的供油那么至少在靠近阀门的区域中实际上不需要额外的位置。

[0010] 此外优选的是一带有一止回阀的供油通道被集成在限位中。与此相反,集成在连接机构中的气门辅助控制单元优选的是构成尤其是带有一调整弹簧的无止回阀的液压柱塞液压缸单元。由此机械地控制排气气门移动的连接机构被减轻负载。按该方式装入连接机构中的部件的数量被减少。

[0011] 本发明的另一任务在于,提出一种根据开头时所述种类的用于发动机制动的方法,该方法不仅具有良好的发动机制动作用而且允许带有高的废气再循环率的点火的发动机运行。

[0012] 为了该任务的解决提出一种用于发动机制动的方法。本发明涉及一种用于自动点火的四冲程活塞式内燃机的发动机制动的方法,该内燃机至少具有一燃烧室,借助于至少一进气气门燃烧空气被供给该燃烧室,并且借助于至少一排气气门废气被从该燃烧室排出到排气管中,其中一设置在排气管中的节流元件为了开始发动机制动通过控制被置于节流位置,由此废气在节流元件和排气气门之间的区域中积聚,并且建立一制动压力,紧接着排气气门最迟在工作循环的第二冲程开始时移动到一暂时打开的位置上,排气气门借助于一液压气门辅助控制单元被保持在该暂时打开的位置上,该气门辅助控制单元被集成在一将排气气门与凸轮轴相连接的机械连接机构中,液压气门辅助控制单元可借助于一相对于内燃机的主油回路附加设置的辅助油回路被接通和被切断,其中,辅助油回路和气门辅助控制单元之间的暂时的液压连接是借助于所述的机械的连接机构和一相对于所述的机械的连接机构位置固定的限位建立的,在存在暂时的连接时,所述液压气门辅助控制单元的打开和关闭是通过辅助油回路中的油压的改变实现的。

[0013] 根据本发明的方法和它的方案基本上提供了同样的优点,该优点与根据本发明的发动机制动装置和它的变化方案相联系已经被说明。

附图说明

[0014] 本发明的其它的特征、优点和细节借助于附图由下面的实施例的说明获得。其中：

[0015] 图 1 在示意图下表示了一装备有一发动机制动装置、一主油回路和一辅助油回路的内燃机的气门配气机构的实施例，

[0016] 图 2 表示了一根据图 1 所示的内燃机在两个排气气门和它的机械控制装置的区域中的剖视图，并且

[0017] 图 3 表示了一根据图 2 所示的带有辅助油回路在发动机制动装置的气门辅助控制单元上的连接的附加图示的局部放大图。

[0018] 在图 1 至图 3 中彼此有关的零件用同一附图标记。

具体实施方式

[0019] 在图 1 中示范性地表示了 - 四缸内燃机 1 的系统原理图，该内燃机包括一尤其是为了润滑设有的主油回路 2 以及一辅助油回路 3。主油回路 2 以及辅助油回路 3 基本上相互独立地构成。在每个容纳一燃烧室的内燃机 1 的汽缸中设有进气气门 4 和排气气门 5，所述气门借助于围绕着支承轴 6 可旋转支承的气门摇杆 7 可机械操纵。支承轴 6 和气门摇杆 7 分别是连接机构的部件，该连接机构将进气气门 4 和排气气门 5 与一在根据图 1 所示的实施例中未详细表示的内燃机 1 的凸轮轴相连接。此外每个连接机构也分别包括一气门桥形架 8 以及一调整螺旋 9，该气门桥形架和调整螺旋被布置在进气气门 4 或者排气气门 5 和所属的气门摇杆 7 之间。主油回路包括供油通道 10，该供油通道此外也在支承轴 6、气门摇杆 7 以及调整螺旋 9 之内走向。

[0020] 内燃机 1 装备有排气气门制动型发动机制动装置 11。该发动机制动装置包括除了在图 1 中未详细表示的、在排气管中的节流元件以及一同样未详细表示的、在辅助油回路 3 中的液压中央控制 / 调节单元之外、每个汽缸也包括一液压气门辅助控制单元 12，该气门辅助控制单元 12 作为柱塞液压缸单元被装入各自排气气门 5 的气门桥形架 8 中。气门辅助控制单元 12 分别连接在辅助油回路 3 上，借助于它的液压它可以被接通和被关闭。供油通道 13 保证了液压气门辅助控制单元 12 用辅助油回路 3 的供油。一止回阀 14 分别被布置在供油通道 13 中，该止回阀被集成在限位 16 的调整螺旋 15（参见图 2 和图 3）中，各自排气气门 5 的气门桥形架 8 连接在该限位上。借助于限位 16 在辅助油回路 3 和气门辅助控制单元 12 之间被建立一暂时的液压连接。

[0021] 辅助油回路 3 的油压或者油压水平可借助于一油压改变装置 17 改变，该油压改变装置被装在辅助油回路 3 的供油管路 18 中。该油压改变装置 17 例如可涉及一减压阀或者一油泵。按该方式在辅助油回路 3 内的油压可以非常准确地调整，这尤其是通过控制或者调节实现。该任务重又通过在图 1 中未一起表示的发动机制动装置 11 的中央控制 / 调节单元完成。按照在辅助油回路 3 中调整的油压，液压气门辅助单元 12 可以被打开或者关闭，或者在它在下面还要详细说的对各自的排气气门 5 的移动位置起的作用下被控制或者被调节。因此发动机制动装置 11 的制动力作用可以非常准确地调整。

[0022] 下面借助于根据图 2 和图 3 所示内燃机 1 的局部放大的横剖面图详细说明一发动机制动装置 11 的结构方案。气门摇杆 7 通过一可调节的并且通过螺母 19 可锁紧的调整螺

旋 9 用一在它的自由端上用球形万向节铰链连接的截球形支座 20 作用到气门桥形架 8 上。该气门桥形架 8 在图 2 和图 3 所示的实施例中除了用作对于发动机制动装置 11 运行必需的排气气门 5 的控制之外也用于另一排气气门 21 的控制,该排气气门同排气气门 5 一样被布置在内燃机 1 的同一汽缸中。排气气门 5 和 21 用一杆 22 或者 23 轴向可移动地被支承在汽缸头 24 中,并且通过闭锁弹簧 25 或者 26 被用一确定的预张紧力沿着闭合方向加载。闭锁弹簧 25 的闭合力用 F_{Fed} 表示。

[0023] 分配给排气气门 5 的发动机制动装置 11 如前面已经说明的、包括液压气门辅助控制单元 12,它的控制柱塞 27 在一在气门桥形架 8 中设有的液压缸内径 28 中轴向可移动地引导。控制柱塞 27 支承在排气气门 5 的杆 22 的上端部。此外气门辅助控制单元 12 包括一调整弹簧 29,该调整弹簧在控制柱塞 27 的背向杆 22 的一侧布置在一控制压力腔 30 中,并且将控制柱塞 27 相对杆 22 压紧。调整弹簧 29 的弹簧力用作控制柱塞 27 的伺服。

[0024] 控制压力腔 30 装备有一油通道 31,借助于该油通道辅助油回路 3 的油可到达控制压力腔 30,并且也可以从控制压力腔 30 中重新流出。油通道 31 从控制压力腔 30 到气门桥形架 8 表面的区域走向,该区域在部分循环期间紧贴在限位 16 上。带有紧贴在限位 16 上的气门桥形架 8 的运行情况表示在图 2 和图 3 中。

[0025] 限位 16 的调整螺旋 15 装备有一供油通道 32,该供油通道被连接在辅助油回路 3 的供油通道 13 上。止回阀 14 布置在供油通道 32 之内。它包括一球体和一球形座、以及一球行程限位。在朝向气门桥形架 8 的调整螺旋 15 的下端部上供油通道 32 通到一排出口 33,该排出口在紧贴在气门桥形架 8 的限位 16 中相对于油通道 31 同心地布置。在该情况下辅助油回路 3 的油可通过供油通道 13、供油通道 32、油通道 31 到达液压气门辅助控制单元 12 的控制压力腔 30。

[0026] 下面详细说明发动机制动装置 11 的作用方式。在发动机制动装置 11 操纵时节流元件在排气管中被开到节流位置,由此废气在排气管中在一个或者多个汽缸的排气气门孔和节流元件之间积聚。该制动压力在排气管中可能导致排气气门 5 的暂时打开,该暂时打开在内燃机 1 的每个四冲程循环的第一发动机冲程期间(=进气冲程)然而最迟在第二发动机冲程开始(压缩冲程)时出现。基于在汽缸的燃烧室中和在排气管中存在着的压力情况引起一气动力 F_{pn} ,该气动力反抗闭锁弹簧 25 的闭合力 F_{Fed} ,并且在确定的情况下引起提到的排气气门 5 的暂时打开。该气动力 F_{pn} 得到一液压力 F_{Hyd} 的支持,该液压力由于控制压力腔 30 用辅助油回路 3 油的加载被调节。当气动力 F_{pn} 和液压力 F_{Hyd} 的总和大于闭锁弹簧 25 的闭合力 F_{Fed} 时,实现排气气门 5 的暂时打开。

[0027] 那么通过液压力 F_{Hyd} 的强度可有调节地被介入该过程。按在辅助油回路中调整的辅助油压排气气门 5 打开的大一点或者小一点或者 - 在辅助油回路中在非常低的油压时 - 根本不打开。

[0028] 在排气气门 5 暂时打开时,控制柱塞 27 由于调整弹簧 29 的弹簧力和油压力跟着排气气门 5 的打开移动,由此控制压力腔 30 的容积同时被扩大。来自辅助油回路 3 的油跟着流入控制压力腔 30。因为油由于止回阀 14 不能从控制压力腔 30 流回到辅助油回路 3 的供油通道 13 中,控制柱塞 27 反抗闭锁弹簧 25 的闭合力 F_{Fed} 被保持在位置上,并且因此与控制柱塞 27 机械地连接的排气气门 5 也被保持在暂时打开的位置上。因此控制柱塞 27 被液压地锁闭在气门桥形架 8 中,当排气气门 5 在第一冲程中或者最迟在第二冲程开始时

实现的暂时打开之后在第二和第三冲程的继续过程中又倾向于关闭时。因此排气气门 5 在第二冲程（=压缩冲程）和紧接着的第三冲程（=膨胀冲程）期间在暂时打开的位置上保持不变，由此出现要求的发动机制动作用。

[0029] 当在第三冲程结束时摇转杆 7 基于凸轮轴控制将气门桥形架 8 移动离开限位 16，以便将排气气门 5 送到在第四冲程期间规定的完全打开的位置上，控制柱塞 27 的液压锁闭被取消。位于控制压力腔 30 中的油通过油通道 31 流出到汽缸盖的区域中。控制柱塞 27 通过闭锁弹簧 25 的弹簧力被压回到它的推入的初始位置的限位上。在第四冲程（=排气冲程）结束时气门桥形架 8 重新贴在限位 16 上，并且可以开始一新的循环。

[0030] 前面所描述的液压力 F_{Hyd} 对于排气气门 5 的暂时打开的作用不仅可有利地被用于发动机制动而且可有利地被用于保证不受干扰的正常点火的发动机运行。因此尤其是与降低废气排放采取的措施相联系可能导致在正常点火的发动机运行期间在排气管中也构成一高的制动压力，因此排气气门 5 倾向于暂时打开。这在正常点火的发动机运行期间是不受欢迎的，并且由于在辅助油回路 3 中的油压在正常点火的发动机运行中被切断，因此在装备有发动机制动装置 11 的内燃机 1 中被抑制。因此液压力 F_{Hyd} 也取消。那么它不提供反抗闭合力 F_{Fed} 的贡献。但是气动力 F_{pn} 独自又不足以，反抗所选择的相应高的闭合力 F_{Fed} 导致排气气门 5 的中间打开。因此基于在辅助油回路中 3 中调整的低的油压，液压气门辅助控制单元 12 在正常点火的发动机运行期间被切断或者被休眠。

[0031] 只有在发动机制动器操纵时才实现打开或者激活。然后在辅助油回路 3 中建立一相应的更高的油压，并且在该运行情况中出现要求的排气气门 5 的锁闭的暂时打开。

[0032] 基于带有有目的的可调整的油压的辅助油回路 3，不仅在发动机制动运行期间可以达到一准确的可调整的制动力作用，而且在正常点火的发动机运行期间那么可靠地抑制不受欢迎的暂时打开。

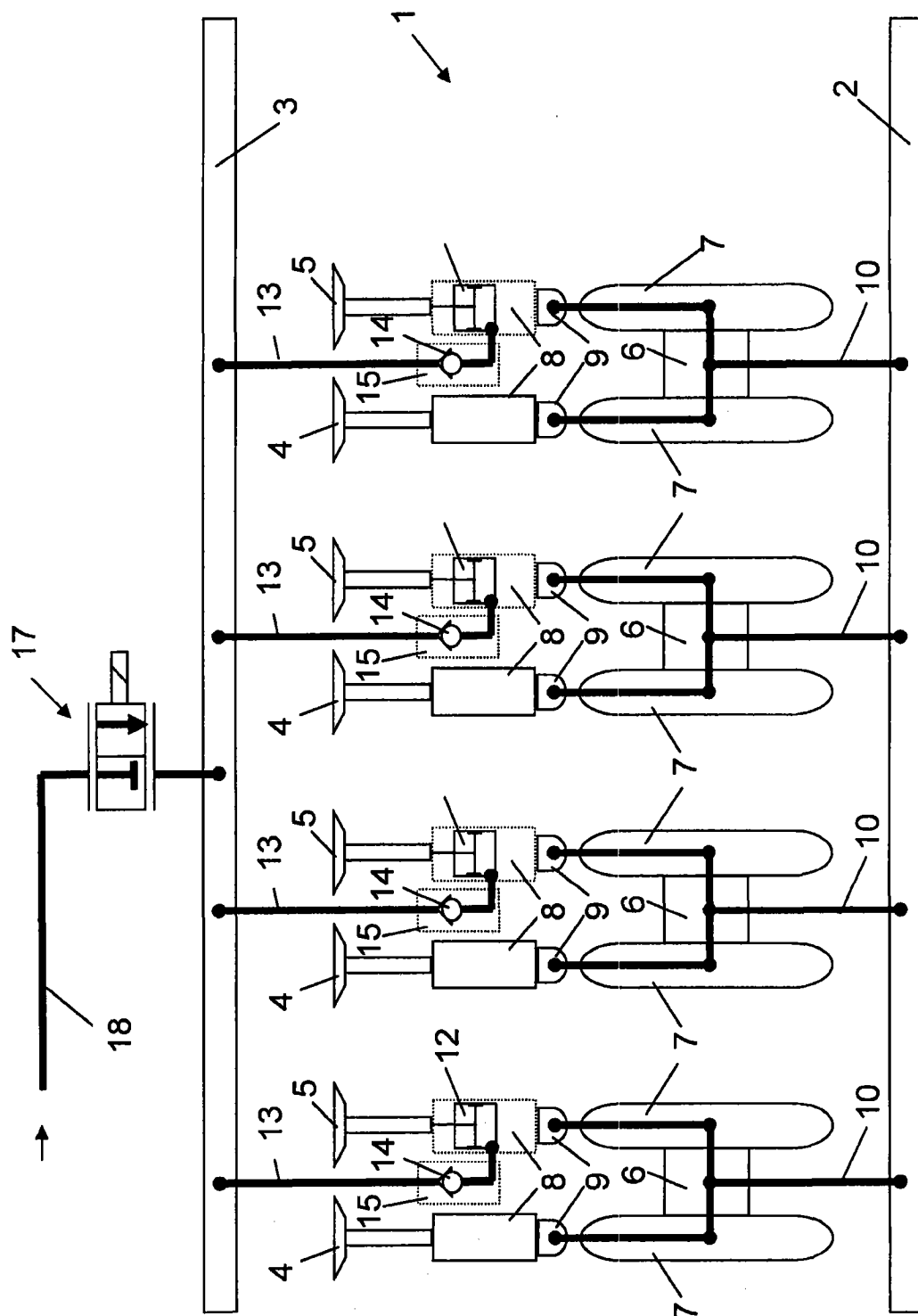


图 1

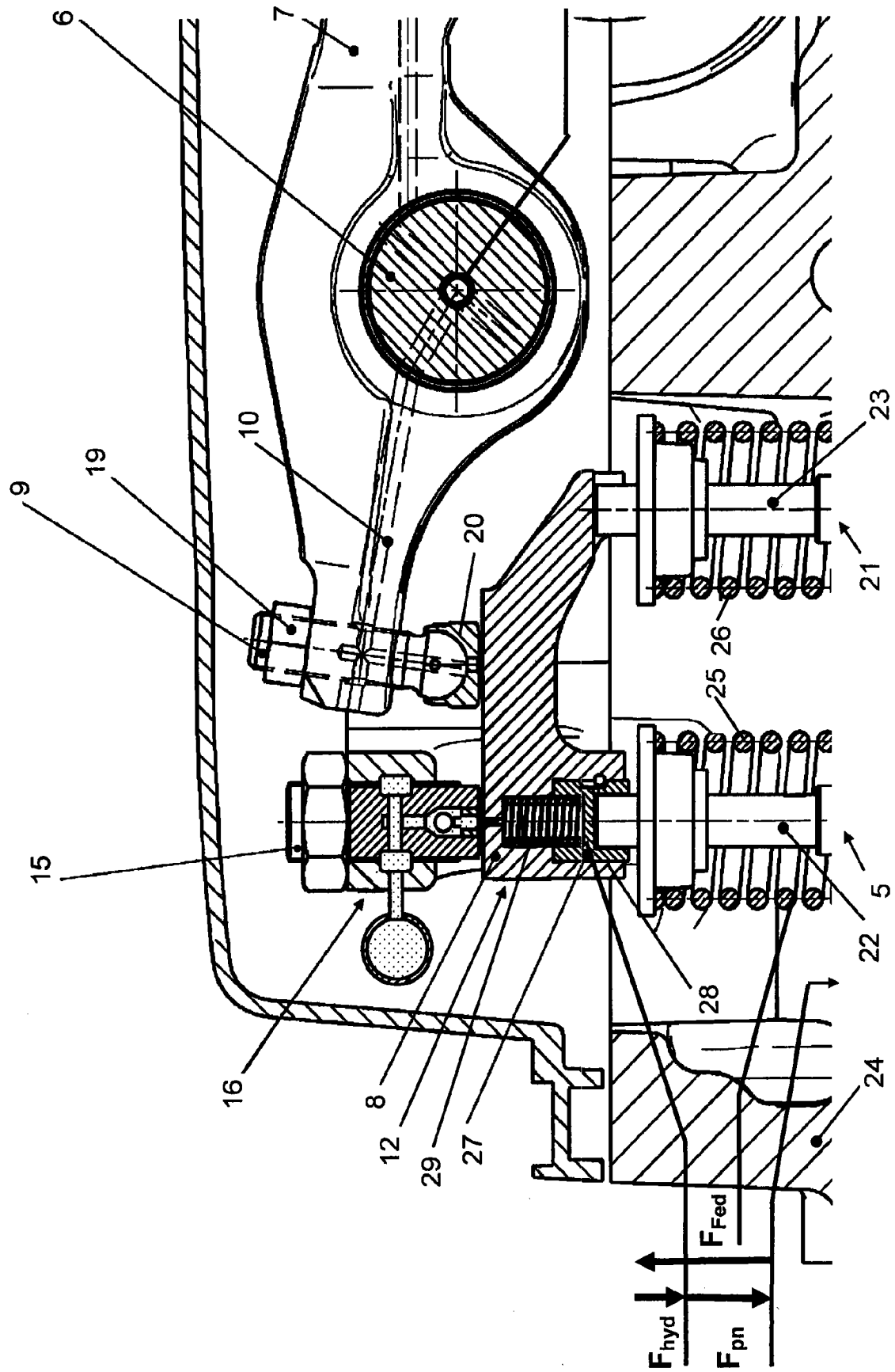


图 2

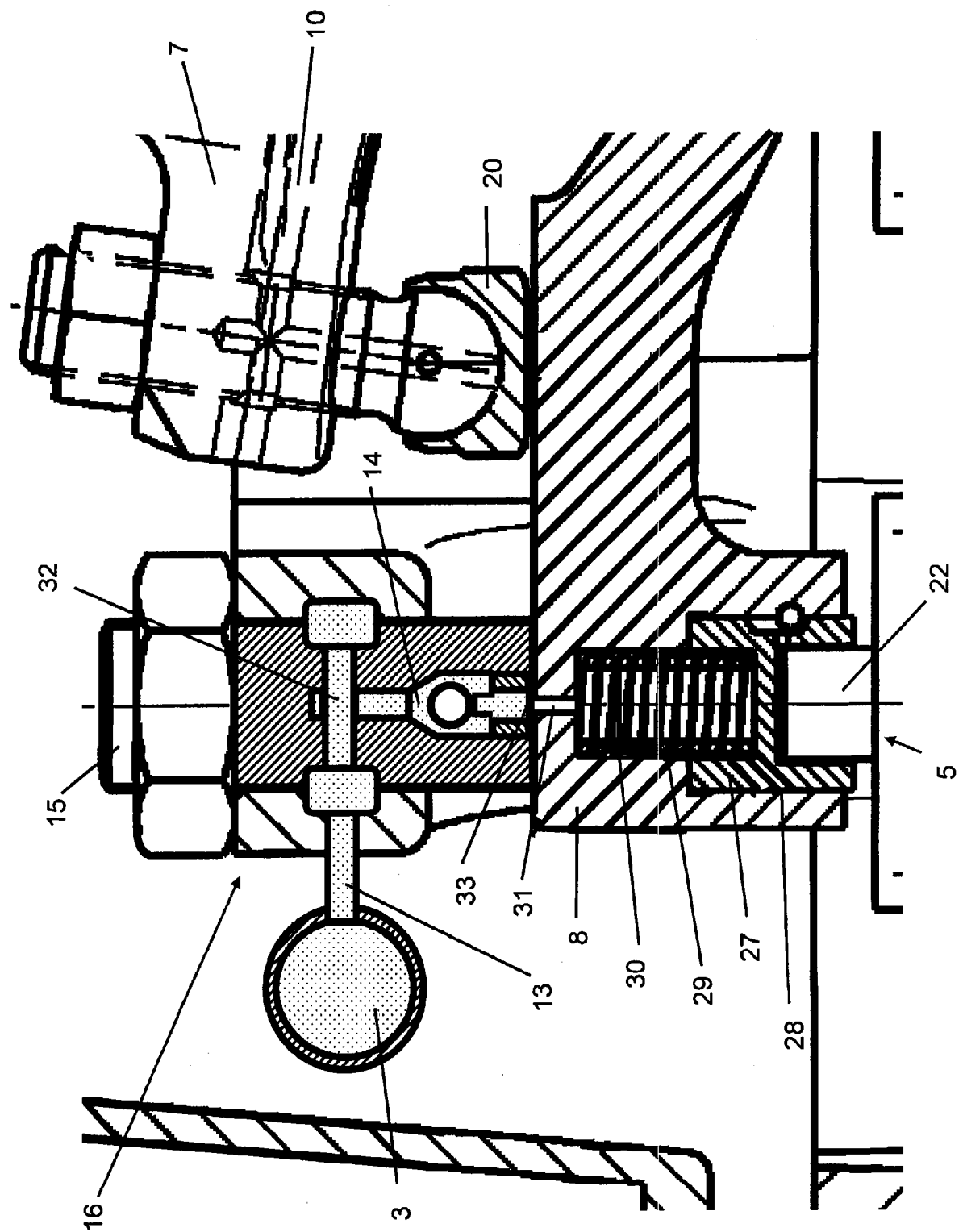


图 3