



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103270289 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201180062377. 4
 (22) 申请日 2011. 12. 14
 (30) 优先权数据
 102010064219. 3 2010. 12. 27 DE
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2013. 06. 24
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/EP2011/072829 2011. 12. 14
 (87) PCT申请的公布数据
 W02012/089511 DE 2012. 07. 05
 (71) 申请人 罗伯特·博世有限公司
 地址 德国斯图加特
 (72) 发明人 S·芙洛 F·尼切
 A·申克祖施魏因斯贝格
 T·阿尔盖尔 J·阿诺德 P·申克
 M·鲍尔
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 代理人 侯鸣慧

(51) Int. Cl.
F02M 59/46 (2006. 01)
F02M 55/02 (2006. 01)
F02M 63/02 (2006. 01)
F02M 59/36 (2006. 01)
F02M 59/34 (2006. 01)
F04B 49/24 (2006. 01)
F02M 63/00 (2006. 01)

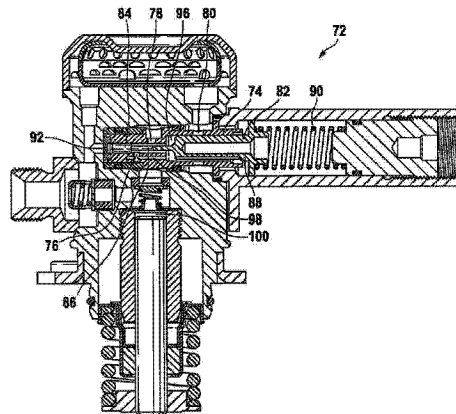
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

燃料喷射系统的具有设置在泵压力侧的阀的压力调节装置

(57) 摘要

在具有通过泵(12, 100)运行的用于内燃机(32)的燃料喷射系统的压力调节装置中, 它具有一个设置在泵(12, 100)压力侧的阀(76), 所述阀用于将低压下的燃料从泵(12, 100)的压力侧引出到泵(12, 100)的抽吸侧, 在泵(12, 100)的抽吸侧设置一个具有可变的节流效应的可变的节流部(78), 以便对输送给泵(12, 100)的燃料量进行节流。



1. 具有通过泵(12,100)运行的用于内燃机(32)的燃料喷射系统的压力调节装置,具有一个设置在泵(12,100)压力侧的阀(76),所述阀用于将低压下的燃料从泵(12,100)的压力侧引出到泵(12,100)的抽吸侧,

其特征在于,在泵(12,100)的抽吸侧设置一个具有可变的节流效应的可变的节流部(78),以便对输送给泵(12,100)的燃料量进行节流。

2. 根据权利要求1所述的压力调节装置,其特征在于,所述阀(86)与可变的节流部(78)功能耦合,尤其是机械地耦合。

3. 根据权利要求1或2所述的压力调节装置,其特征在于,所述阀(76)和可变的节流部(78)集成地组合在一个结构单元、尤其是泵(12,100)中。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的压力调节装置,其特征在于,所述阀(76)与可变的节流部(78)的功能通过一个唯一的封闭体(84)实现。

5. 根据权利要求4所述的压力调节装置,其特征在于,设有一个第一和一个第二控制缝槽(76,78),其中在封闭体(84)的不同位置中第一控制缝槽(76)或者第二控制缝槽(78)被完全封闭。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的压力调节装置,其特征在于,所述可变的节流部(78)的节流效应可通过由泵(12,100)产生的压力改变。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的压力调节装置,其特征在于,在该压力调节装置中集成压力存储功能。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的压力调节装置,其特征在于,在该压力调节装置中集成压力缓冲功能。

9. 具有根据权利要求1至7中任一项所述的压力调节装置的以泵运行的燃料喷射系统(10)。

燃料喷射系统的具有设置在泵压力侧的阀的压力调节装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有通过泵运行的用于内燃机的燃料喷射系统的压力调节装置，具有一个设置在泵压力侧的阀，所述阀用于将低压下的燃料从泵的压力侧引出到泵的抽吸侧。本发明还涉及一种具有这类压力调节装置的燃料喷射系统。

背景技术

[0002] 汽油机或内燃机的当前的燃料喷射系统、尤其是在四冲程发动机中作为所谓的具有高达 200 巴的喷射压力的直喷装置工作。压力借助一个泵、即一个所谓的高压泵产生，它在已知的燃料喷射系统中机械地由内燃机或发动机驱动。一个机电的、尤其是电磁的流量控制阀控制由泵每时间单位输送到高压区域、即所谓的轨中的燃料量。与一个由高压传感器测得的高压信号结合，一个发动机控制装置借助流量控制阀调节高压区域中的压力到所希望的水平。内燃机上的喷射阀的控制基于测得的压力信号进行。

发明内容

[0003] 按照本发明提出一种通过泵运行的用于内燃机的燃料喷射系统，具有一个设置在泵压力侧的阀，所述阀用于将低压下的燃料从泵的压力侧或者说高压侧引出到泵的抽吸侧或者说低压侧。在泵的抽吸侧设置一个具有可变的节流效应的可变的节流部，以便对输送给泵的燃料量进行节流。

[0004] 按照本发明，在燃料喷射系统的泵上通过机械结构元件提供纯粹自给自足和的压力调节。相反可以消除电的、电液的或电子的部件。本发明在此组合了两种压力调节方法，即借助阀从压力区域向着泵的向后系区域的压力下降控制的方法以及泵的抽吸节流的方法。抽吸节流优选借助一个比例阀实现，它相对于存在的压力成比例地打开和关闭。

[0005] 按照本发明的方法的优点在于特别低的系统成本、尤其是由于省却了否则需要的电磁部件。因此，特别有利地不需要机电的流量控制阀、如在已知的燃料喷射系统中存在的那样。此外，对于按照本发明的燃料喷射的能量需求和由此整个系统的燃料消耗由于缺少电部件而变小。

[0006] 阀在此有利地与可变的节流部耦合。通过阀与可变的节流部的功能耦合不仅实现了压力下降调节而且实现泵根据来自高压区域的压力的抽吸节流。来自高压区域的压力控制阀以及可变的节流部及其节流效应。

[0007] 阀和可变的节流部的功能耦合优选机械地实现。对于机械的耦合，有利地使由泵产生的压力或者过压作用在阀上。这意味着，阀尤其是从确定的过压开始打开。通过阀的打开运动也调节机械地耦合的、可变的节流部。通过阀和节流部的这样的机械耦合，压力作用到可变的节流部上并且调节该节流部。

[0008] 该阀优选实现为滑阀。它有利地捕获来自高压区域的压力峰。通过可变的节流部的调节由此被整平。由此将压力缓冲功能集成到压力调节装置中并且能够实现改善的调节品质。

[0009] 阀、恒定节流部和可变的节流部优选集成地组合到一个结构单元、尤其是泵本身中。按照本发明的解决方案的部分功能在仅一个组件中、优选在泵或高压泵中的这样的集成带来了空间节省。管路路径可以保持得特别短,这改善了系统的动态性并且同时节省了成本。另外,重量相对于传统的系统由此同样被减小。最后装配也变简单和成本低廉。

[0010] 对于阀与可变的节流部的机械耦合,优选阀和可变的节流部通过一个唯一的封闭体实现。在此,优选阀和可变的节流部组合在一个结构单元中。阀和可变的节流部的功能然后集成在一个唯一的液压控制的阀单元、尤其是比例阀单元中。有利地,阀单元作为具有两个控制缝槽或控制缝槽对的活塞滑阀构造在一个所属的缸上,其中,阀和可变的节流部的功能在此分别通过一个控制缝槽实现。

[0011] 封闭体优选是一个活塞,它抵抗来自泵或高压阀的方向的压力被弹簧预紧。活塞在缸中相应地根据高压泵的压力大小运动。由此能够根据活塞的位置打开或关闭控制缝槽。以该方式在最小的结构空间上以近少量的部件提供作为可变节流部和阀的功能。

[0012] 封闭体优选完全地覆盖缸上的第一控制缝槽或第二控制缝槽。在此承担阀和可变节流部的功能的控制缝槽在轴向上错开地设置在活塞滑阀的缸上。封闭体优选这样地构成,使得它仅能完全地封闭两个控制缝槽中的一个,或者根据实施方式在所有情况中部分地覆盖两个控制缝槽。因此,由于泵压力侧的过压,封闭体这样地移动,使得形成阀的那个控制缝槽打开。通过打开运动,形成节流部的那个控制缝槽同时封闭。在过压减少时,活塞重新封闭形成阀的控制缝槽并且在此同时打开形成可变节的流阀的第二控制缝槽。

[0013] 按照本发明的设计的一个重要方面有利地在于,可变节流部的节流作用可通过由泵产生的压力改变。节流作用的改变优选地这样进行,即在变大的压力时形成可变节流部的控制缝槽重新被封闭。通过可变的节流部上的随之变小的通流面,每单位时间输送给燃料喷射系统的高压泵的燃料量减少。泵可以抽吸少的燃料,高压泵的不需要的全力输送被避免。

[0014] 这样按照本发明构成的压力调节装置能够有利地也被扩展,即它具有压力存储功能。为此优选封闭体和控制缝槽被这样地构成和布置,使得体积——封闭体在其从其静止位置直到达到控制缝槽的静止位置的运动中释放该体积——能够接收至少一个冷起动喷射的燃料量。这样的设计实现了封闭体在压力调节阀中在其静止位置中的封闭体止挡和用于压力下降调节的控制开口的始端之间的轴向空行程。在此在传统的燃料喷射系统中尤其是在校的轨体积中,由于非常大的在冷起动(例如在 -30°C)时所需的喷射量和在冷环境中增加的燃料E模量,轨压强烈地被破坏,这样的按照本发明的压力调节装置通过燃料存储功能阻止了过大的压力破坏。

[0015] 燃料的存储尤其是在冷起动喷射和小的泵转速时有利并且使得按照本发明的系统在发动机停止时、尤其是在起动/停止系统中独立于用于维持系统压力的电末端级。

[0016] 如果在冷起动中在低的泵转速时在建立压力之后进行燃料喷射,那么封闭体往回向着其止挡的方向运动并且取代燃料量,即便到泵仍未被在输送。燃料压力由此仅不显著地下降,取决于弹簧设计。在发动机起动以及泵起动之后,燃料存储在压力调节装置中,该燃料通过弹簧力和专门选择得很低的弹簧刚度弹性地被存储。压力调节装置的几何形状(封闭体的直径和行程、弹簧刚度)被这样地设计,使得存储体积足以存储至少一个冷起动喷射量。

[0017] 本发明与已知的用于机械和 / 或液压的压力调节的方法不同。这些方法首先是通过压力调节阀的所谓的(纯粹)压力下降调节并且其次是所谓的(纯粹)抽吸节流。

[0018] 通过压力调节阀的压力下降调节在超过给定的压力水平时进行。在该构思中,压力原则上通过所控制的量引起上升。由于泵转速和由此输送量与发动机转速的耦合,因此压力随着转速提高并且随着内燃机上的负荷增加而下降。该构思在能量方面对改进是有价值的,因为泵的输送量不是按照需要减少并且因此应付较高的驱动功率(燃料消耗)和较高的发热,尤其是在高的转速和低的发动机负载(推力停机)时。对调节品质的作用不利的是,尤其是在具有不连续的全力输送泵中在短时间内必须控制大的量并且因此可能激励高压脉动。

[0019] 在抽吸节流中,通向泵的输送被节流,压力水平越高,以便由此阻止通过泵的输送进一步提高压力。因为高压水平用于操作抽吸节流装置,所以在所属的可变的节流部上出现较大的力,它在节流部的设计中引起高的复位力并且因此也导致大的复位装置(通常弹簧)。调节质量由于存在的停机时间——通过抽吸节流部和泵之间的体积引起地——在系统中原则上不如具有压力调节阀的压力调节装置那么好。

[0020] 按照本发明的解决方案在功能相同或近似相同的情况下成本低廉地设计了一种燃料喷射系统并且避免了所提到的缺点。尤其地,通过本发明能够组合所谓的压力调节阀和抽吸节流装置的功能。

附图说明

[0021] 下面按照附带的示意图详细阐述按照本发明的解决方案的实施例。其示出:

[0022] 图 1 示出按照现有技术的具有压力调节装置的燃料喷射系统,

[0023] 图 2 示出一个设计为结构单元的按照本发明的压力调节装置的纵剖视图,

[0024] 图 3 示出按照图 2 的结构单元及其在高压泵中的定位的总剖视图,

[0025] 图 4 示出图 3 的结构单元的放大视图,和

[0026] 图 5 示出按照图 2 至 4 的结构单元的液压接线图。

具体实施方式

[0027] 在图 1 中示出具有泵 12 的燃料喷射系统 10。在这类燃料喷射系统中,泵 12 抽吸侧的区域被称为低压区域并且泵 12 压力侧的区域被构成高压区域。

[0028] 在低压区域中,燃料从一个罐 14 通过电动燃料泵 16 以大约 5 巴的压力通过燃料过滤器 18 向着管路 20 被泵送。

[0029] 一个过压阀 22 可以使燃料从燃料泵 16 回引到罐 14 中。在管路 16 上设置一个低压蒸发器 24。

[0030] 在管路 20 中通过一个流量控制阀 26 调节泵 12 的燃料输送量。泵 12 产生最高达大约 200 巴的压力,燃料以该压力通过一个径向节流部 44 被输送到一个轨 28 中。该高压限定了泵 12 压力侧的已经提到的高压区域。燃料可以从轨 28 经过喷射阀 30 被喷射到一个内燃机 32 中。

[0031] 在故障情况中或者在所谓的热浸泡中压力超过时,泵 12 的可能的过压从高压区域被引出到泵 12 中。为此,在泵 12 压力侧从高压区域分支出一个回流管路 34,它回引到泵

12 的输送室中。设置在泵 12 压力侧的止回阀 36 形成泵 12 的出口阀并且阻止燃料逆着其输送方向流动。一个另外的、设置在回引管路 34 中的止回阀 38 保证了仅仅处在过压下的燃料被回送到泵 12 中。

[0032] 附加地可以如所述那样在低压区域中通过流量控制阀 26 配量由泵 12 输送的燃料量,从而泵 12 理想地产生额定调节压力。输送的燃料量通过比较复杂的机电系统调节。一个高压传感器 40 在轨 28 上测量那里的压力。一个控制装置 42 从高压传感器 40 获得关于轨压的信息并且处理该信息。根据控制装置 42 的编程控制流量控制阀 26。因此,流量控制阀 26 基于在轨 24 中出现并且测得的燃料压力来调节泵 12 的燃料输送量。

[0033] 在图 2 中示出本发明的实施方式的结构单元 72。该结构单元 72 包括一个内部壳体 74,在其上作为阀构成一个控制缝槽 76、一个控制缝槽 78 和一个流入孔 80。控制缝槽 76、78 和流入孔 80 是内部壳体 74 中的开口,它们能够实现流入或流出内部壳体 74 的燃料通流。控制缝槽 76、78 的开口的造型优选不同于矩形或圆形。该形状优选基本上三角形的,具有内部不拱曲的边,由此有利地影响压力调节装置的特性曲线。

[0034] 在内部壳体 74 中可移动地支承一个设计为活塞或控制活塞的封闭体 84。封闭体 84 被一个推杆 82 关于图 2 向左挤压。推杆 82 以一个中间区域 86 和一个主区域 88 构成。在此,作为推杆尖端或推杆作用的中间区域的直径小于封闭体 84 的直径。

[0035] 内部壳体 74 阶梯形地构成并且尤其是以它的内直径与封闭体 84 的直径匹配。封闭体 84 能够以该方式完全地或部分地液体密封地封闭控制缝槽 76 和 / 或控制缝槽 78。

[0036] 因为两个控制缝槽 76、78 不位于一个共同的平面中,而是在内部壳体 74 的轴向上错开,所以封闭体 84 可以同时封闭两个控制缝槽 76、78。借助控制缝槽 76、78 的距离和封闭体 84 的长度的选择可以实现抽吸节流与压力控制的任意重叠或纯粹串联的触发。由此能够优化地匹配调节品质。

[0037] 为了避免通过运动部件的摩擦引起的迟滞效应,如提到那样,封闭体 84 和中间区域 86 两部分地构成。

[0038] 通过中间区域 86 的向着封闭体 84 的端部的球形的、即向外拱曲的实施方式,横向力的传递被阻止,横向力会提高封闭体 84 和内部壳体 74 之间的摩擦。通过封闭体 84 和内部壳体 74 的所属区域(其中封闭体 84 被导向)的精确配对将泄漏保持得很小。

[0039] 封闭体 84 在内部壳体 74 中通过推杆 82 以弹簧 90 端侧地预紧到相对置的回送开口 92 上。弹簧 90 的弹簧几何形状这样地被确定尺寸,使得弹簧上的横向力减小并且由此阻止弹簧 90 的纵向弯曲。在回送开口 92 上构成一个呈座密封装置的密封装置 94。

[0040] 还在内部壳体中成形一个通流室 96,它首先与两个控制缝槽 76、78 以及流入孔 80 连接。根据封闭体 84 在内部壳体 74 中的相应的移动,该通流室 96 可以体积增大或者减小。首先控制缝槽 76 通过平行管路 98 与通流室 96 连接或者平行管路 98 可以看作通流室 96 的部分。

[0041] 在图 2 中简化地示出泵 100 的耦合,它可以电地或如当前那样优选机械地被驱动。通过泵 100 将高压下的燃料通过压力管路 102 输送到一个轨 104。

[0042] 燃料通过压力管路 102 中的分支 106 也到达回送开口 92。因为封闭体 84 被预紧到回送开口 92 上,所以首先没有燃料流入到内部壳体 74 中。但是如果泵 100 产生的压力过高时,该压力也产生过压,它的压力高于弹簧 90 的反压力,因此封闭体 84 关于图 2 向右

(往回)被挤压。封闭体 84 由此释放回送开口 92 并且燃料能够流入到内部壳体 74 中。流入的燃料在此存储在内部壳体 74 中(该装置的压力存储功能)。

[0043] 附加地,封闭体 84 在该时间期间释放控制缝槽 78。由此燃料被燃料泵 108 输送地通过流入孔 80、一个通流室 96 和控制缝槽 78 流入一个通向泵 100 的抽吸管路 110 中。

[0044] 如果压力上升超过限定的额定压力,那么封闭体 84 连续地封闭控制缝槽 78 并且打开控制缝槽 76。燃料通过控制缝槽 76 经过并联管路 98 流入到通流室 96 中,在那里它与来自低压区域的燃料混合并且通向泵 100。

[0045] 换言之,在该实施例中控制缝槽 76 承担用于压力控制的阀或者说压力调节阀的功能并且控制缝槽 78 承担可变节流部或抽吸节流部的功能。

[0046] 从高压区域的一个确定的回送燃料量开始,那里的过压重新下降,从而弹簧力重新大于抵抗弹簧 90 作用的压力。因此,封闭体 84 向着回送开口 92 运动并且最后封闭回送开口。密封装置 94 减少了在该区域中的可能的泄漏。

[0047] 封闭体 84 和控制缝槽 76、78 还优选这样地构成和设置,使得封闭体 84 在其从其在回送开口 92 的静止位置直到到达控制缝槽 76、78 的运动中释放的体积能够接收至少冷起动喷射的燃料量。这样的设计方式实现了封闭体 84 在内部壳体 74 中在静止位置中的封闭体止挡和用于压力控制或抽吸节流的控制缝槽 76、78 的开端之间的轴向空行程。由此按照本发明的压力调节阀通过其燃料存储功能阻止了可能的、过高的压力侵入,尤其是在冷起动时的高喷射量时。

[0048] 压力调节装置的几何形状(封闭体 84 的直径和行程、弹簧 90 的弹簧刚度)被这样地设计,使得存储体积足够存储至少一个冷起动喷射量。

[0049] 在图 3 中示出具有泵 100 的集成结构形式的图 2 的结构单元 72。泵 100 在此定位在一个共同的壳体中的结构单元 72 下方。通过这种设计方案能够实现短的管路路径。因此在此压力调节装置的重量以及体积特别小并且通过减少停机时间改善了调节品质。

[0050] 图 4 示出图 3 的放大部分。尤其地,在此示出燃料流的分布。通过虚线箭头示出从燃料泵 108、通过流入孔 80 进入通流室 96、以及从那里重新通过控制缝槽 78 向着泵 100 方向的燃料流(抽吸压力、低压区域)。此外,通过实线箭头示出首先从泵 100 通向轨 104 的燃料流(高压区域)。过压通过分支 106 被引导到回送开口 92 并且移动封闭体 84。回送开口 92 打开并且燃料继续向着控制缝槽 76 流动,并且从那里通过并联管路 98 通向通流室 96。在通流室 96 中,回送的燃料与来自燃料泵 108 的入口的燃料相统一。如果压力重新下降到额定调节压力以下,那么封闭体 84 关于图向左移动并且打开用于抽吸节流的控制缝槽 78 并且封闭用于土压力调节的控制缝槽 76。或者,换言之,一旦弹簧 90 的压力足够使封闭体 84 抵抗过压的变小的力往复移动的话。

[0051] 在图 5 中在此简化地示出具有所属部件的功能。

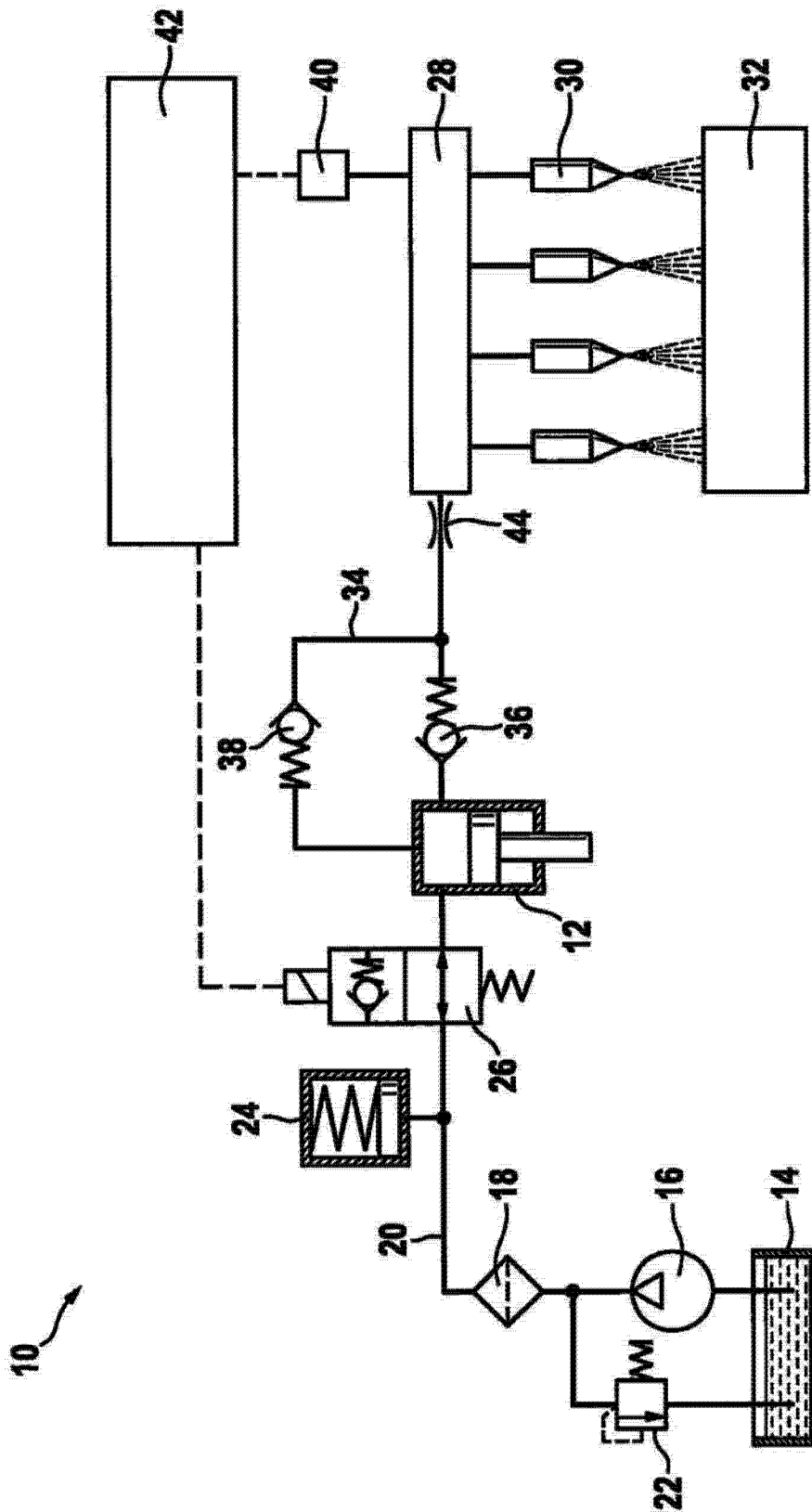


图 1

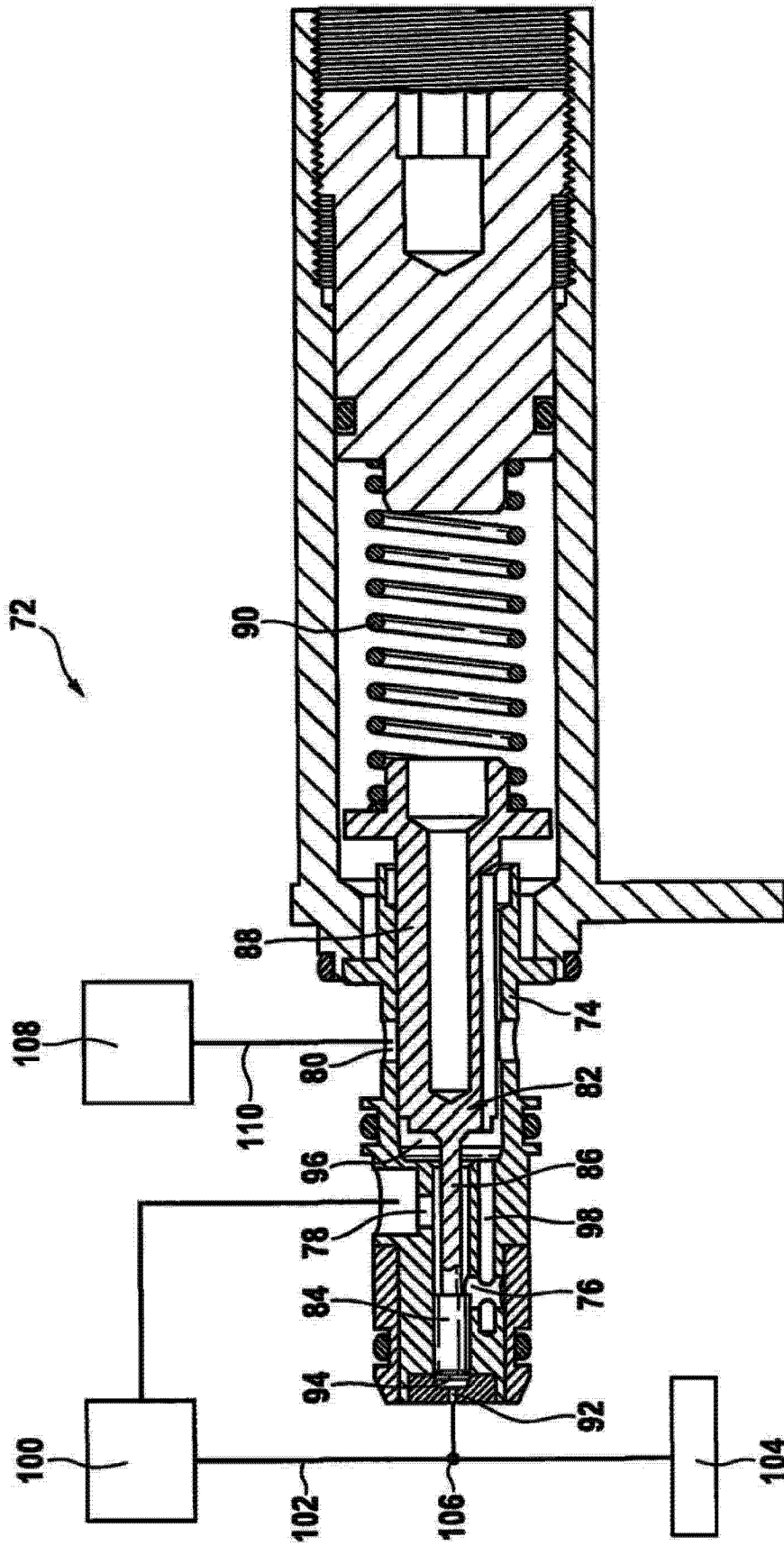


图 2

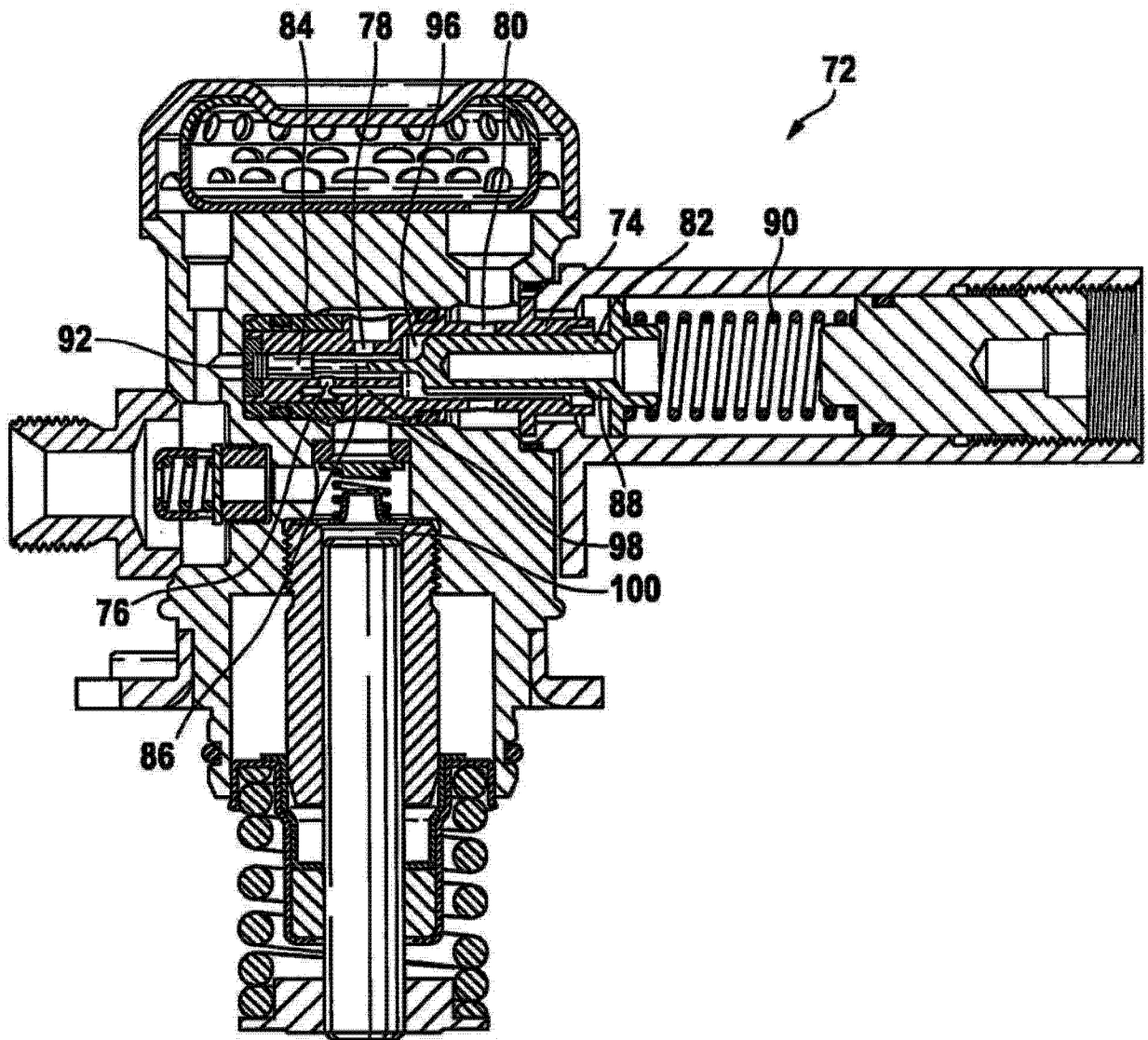


图 3

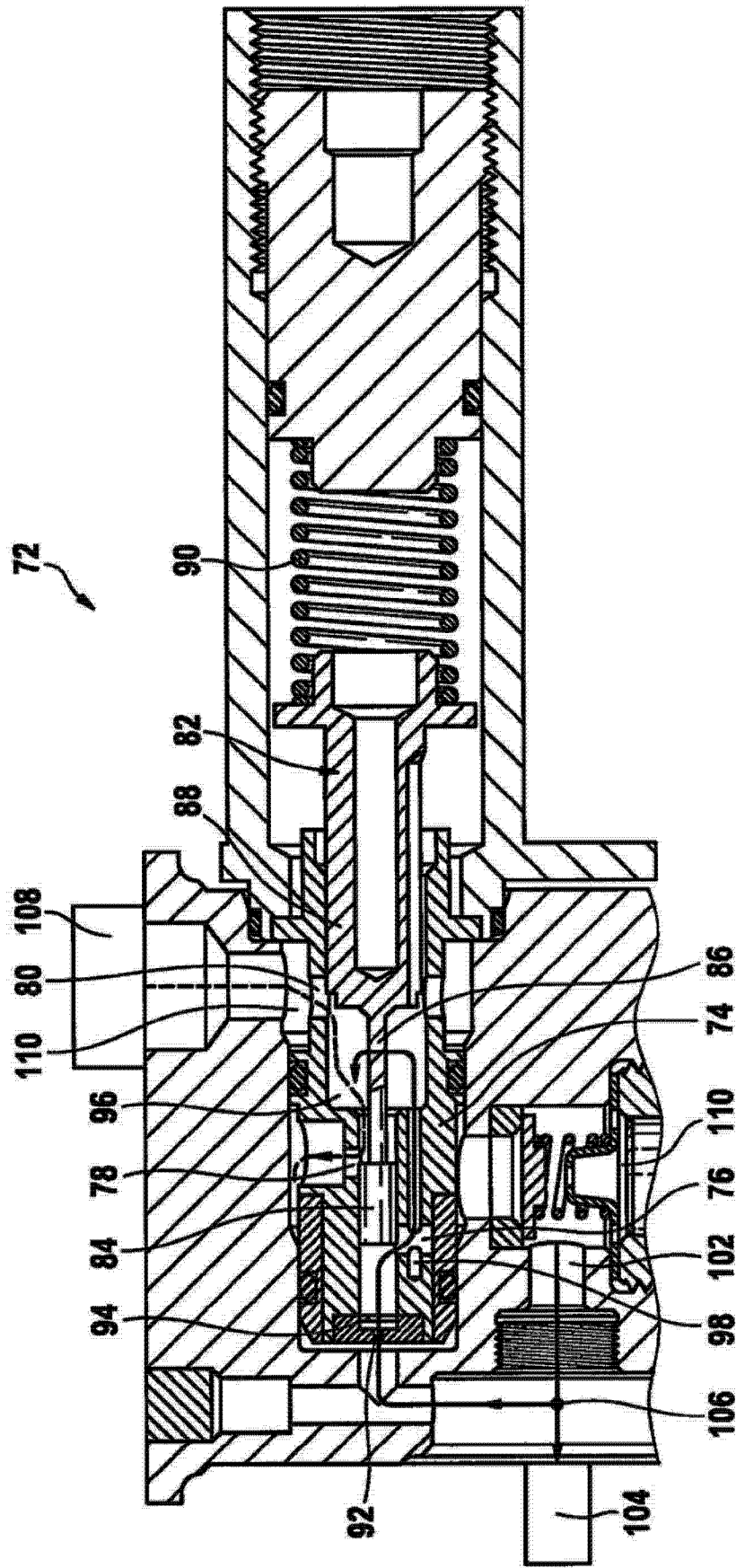


图 4

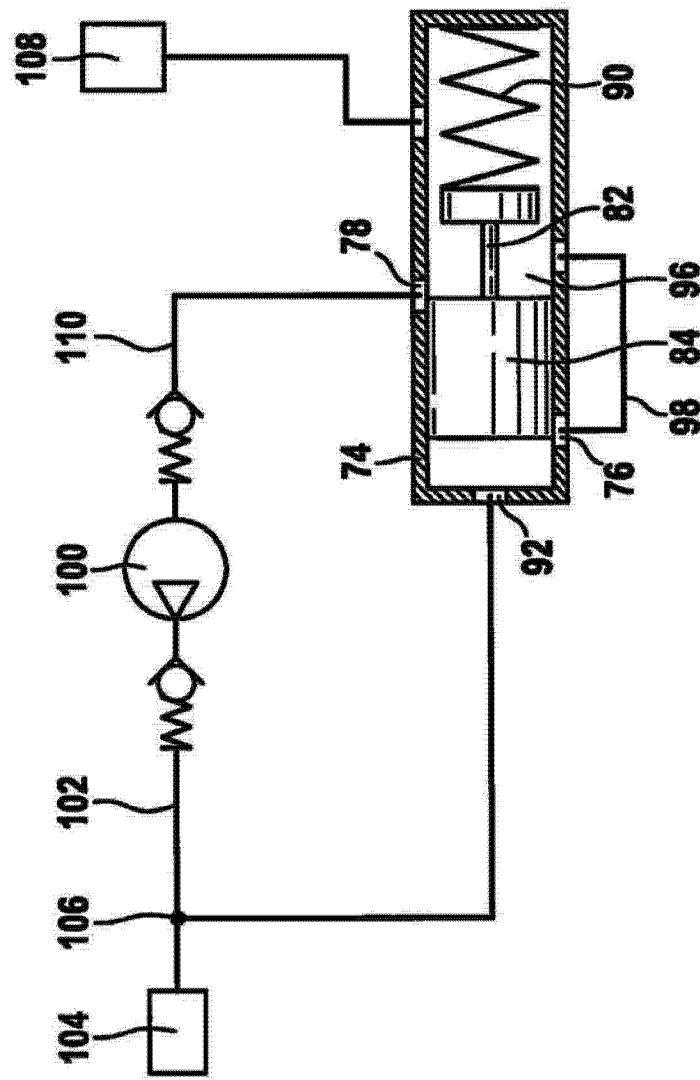


图 5