



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102052220 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201010543609. 5

(22) 申请日 2010. 11. 03

(30) 优先权数据

B02009A000720 2009. 11. 03 IT

(73) 专利权人 马涅蒂 - 马瑞利公司

地址 意大利科贝塔

(72) 发明人 卢卡·曼奇尼 达尼埃莱·德维塔

马西莫·马蒂奥利

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所

11326

代理人 常利强

(51) Int. Cl.

F02M 59/10 (2006. 01)

F02M 59/44 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005019188 A1, 2005. 01. 27,

US 4649884 A1, 1987. 03. 17,

US 5794594 A, 1998. 08. 18,

EP 1411236 A2, 2004. 04. 21,

CN 1853040 A, 2006. 10. 25, 全文.

EP 1995446 A2, 2008. 11. 26,

审查员 霍登武

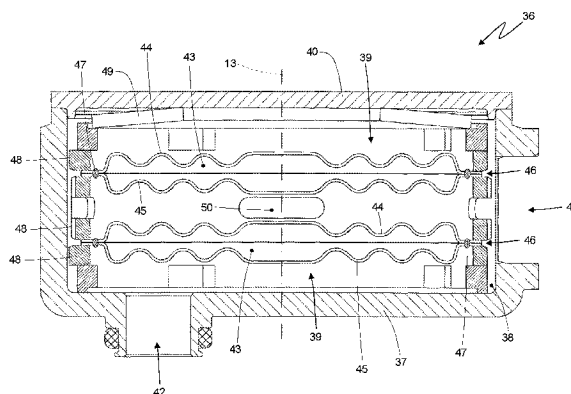
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

用于直接喷射系统的具有改进的阻尼装置的
燃料泵

(57) 摘要

一种用于直接喷射系统的燃料泵 (4), 具有 : 至少一个泵送室 (14) ; 安装成在泵送室 (14) 内滑动以便周期性地改变泵送室 (14) 的容积的活塞 ; 连接到泵送室 (14) 上并由进口阀 (18) 调节的进入管道 (17) ; 连接到泵送室 (14) 上并由单向输出阀 (20) 调节的输出管道, 该单向输出阀 (20) 排它地允许燃料流从泵送室 (14) 输出 ; 和阻尼装置 (36), 该阻尼装置 (36) 在进口阀 (18) 的上游沿进入管道 (17) 设置并包括至少一个弹性可变形阻尼体 (39), 该弹性可变形阻尼体 (39) 在内部具有充满增压气体的密闭室 (43), 并由两个金属板 (44, 45) 构成, 所述金属板成形为杯形并且通过不中断的环状焊缝 (47) 焊接在一起。



1. 一种用于直接喷射系统的燃料泵 (1), 包括:

至少一个泵送室 (14);

活塞 (15), 所述活塞 (15) 安装成在所述泵送室 (14) 内滑动以便周期性地改变所述泵送室 (14) 的容积;

进入管道 (17), 所述进入管道 (17) 连接到所述泵送室 (14) 并由进口阀 (18) 调节;

输出管道 (19), 所述输出管道 (19) 连接到所述泵送室 (14) 上并由单向输出阀 (20) 调节, 所述单向输出阀 (20) 排它地允许燃料流从所述泵送室 (14) 输出; 以及

阻尼装置 (36), 所述阻尼装置 (36) 在所述进口阀 (18) 的上游沿所述进入管道 (17) 设置, 并且包括至少一个弹性可变形阻尼体 (39), 所述弹性可变形阻尼体 (39) 在内部具有密闭室 (43), 所述弹性可变形阻尼体 (39) 由两个金属板 (44、45) 构成, 所述金属板成形为杯形并且通过不中断的环状焊缝 (47) 与它们的环形边缘 (51、52) 一致地焊接在一起;

所述燃料泵 (4) 的特征在于, 在所述阻尼体 (39) 中, 所述环状焊缝 (47) 形成在所述板 (44、45) 的所述环形边缘 (51、52) 的中间区域中, 以便距离所述环形边缘 (51、52) 自身的外端一定距离, 其中,

所述板 (44、45) 的所述环形边缘 (51、52) 具有不同的形状和尺寸: 第一板 (44) 的第一环形边缘 (51) 大于第二板 (45) 的第二环形边缘 (52), 并且第一板 (44) 的第一环形边缘 (51) 弯曲成“U”形以在两侧上环绕所述第二板 (45) 的所述第二环形边缘 (52)。

2. 根据权利要求 1 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述板 (44、45) 的所述环形边缘 (51、52) 具有相同的形状和尺寸, 并且限定镜像结构, 在所述镜像结构中, 第一板 (44) 的第一边缘 (51) 的内表面与第二板 (45) 的第二边缘 (52) 的内表面接触。

3. 根据权利要求 2 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述环状焊缝 (47) 是双焊缝, 以便将所述第一板 (44) 的所述第一环形边缘 (51) 接合到所述第二板 (45) 的所述第二环形边缘 (52) 的两侧上。

4. 根据权利要求 2 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述环状焊缝 (47) 是单焊缝, 以便将所述第一板 (44) 的所述第一环形边缘 (51) 接合到所述第二板 (45) 的所述第二环形边缘 (52) 的一侧上。

5. 根据权利要求 1 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述阻尼装置 (36) 包括圆筒形的盒 (37), 在所述圆筒形的盒 (37) 内限定有容纳所述阻尼体 (39) 的阻尼室 (38)。

6. 根据权利要求 5 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述盒 (37) 具有能够连接到燃料输入管道 (10) 的侧输入口 (41) 和流入到所述进入管道 (17) 中的下输出口 (42)。

7. 根据权利要求 5 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述阻尼装置 (36) 包括在所述环状焊缝 (47) 的外部上将所述阻尼体 (39) 的外边缘 (46) 紧压在一起的两个环形支承元件 (48)。

8. 根据权利要求 7 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述支承元件 (48) 组通过所述盒 (37) 的盖 (40) 的推动作用受压组装在所述盒 (37) 内, 所述推动作用通过插入在所述盖 (40) 与所述支承元件 (48) 组之间的盘形弹簧 (49) 传递。

9. 根据权利要求 7 所述的燃料泵 (4), 其中, 至少一个支承元件 (48) 具有轴向弹性可压缩性, 所述支承元件 (48) 组通过所述盒 (37) 的盖 (40) 的推动作用受压组装在所述盒 (37) 内。

10. 根据权利要求 7 所述的燃料泵 (4), 其中, 所述支承元件 (48) 具有穿过圆柱形侧壁

形成的多个通孔 (50), 用于允许燃料流动通过所述支承元件 (48)。

用于直接喷射系统的具有改进的阻尼装置的燃料泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于直接喷射系统的燃料泵。

背景技术

[0002] 直接喷射系统包括：多个喷射器；将加压燃料供给到喷射器的共轨；通过燃料进管将燃料供给到共轨并设置有流量调节装置的高压泵；以及驱动流量调节装置以将共轨内的燃料压力保持等于期待值的控制单元，该期待值一般根据发动机的运转条件随时间而变化。

[0003] 高压泵包括：至少一个泵送室，活塞在所述泵送室内以往复运动运行；进入管道，该进入管道由进口阀调节，用于将低压燃料供给到泵送室内；以及输出管道，该输出管道由输出阀调节，用于将来自泵送室的高压燃料通过进口管道供给到共轨。一般地，流量调节装置作用在进口阀上，同时保持进口阀自身在泵送步骤期间也打开，从而存在于泵送室内的燃料的可变部分返回到进入管道内并通过进口管道泵送至共轨。

[0004] 专利申请 IT2009B000197 描述了一种设置有阻尼装置的高压泵，该阻尼装置在进口阀的上游沿进入管道布置，并且所述阻尼装置固定到高压泵的本体上并具有减小整体燃料流速脉动以及因此减少在低压支管中的整体燃料压力摆动的作用。燃料流速脉动可以产生可听频率的噪音，这种噪音可能搅扰使用该燃料泵的车辆的乘坐者；此外，燃料压力摆动可以损坏从油箱抽吸燃料以将燃料自身供给到高压泵入口的低压泵。

[0005] 专利 EP1500811B1 描述了一种用于燃料泵的阻尼装置，该阻尼装置包括一个或两个阻尼体，每个阻尼体在内部具有充满增压气体的密闭室并由在环形边缘处焊接在一起的两个杯状金属板组成。在每个阻尼体中，板的相应的环形边缘彼此重叠并通过环状焊缝接合以形成阻尼体的环形边缘；环状焊缝形成在板的环形边缘的外端处。对于每个阻尼体，专利 EP1500811B1 中描述的阻尼装置包括在构成阻尼体本身的两个金属板之间的焊缝之上、之下和内部将阻尼体的环形边缘紧压在一起的两个紧固元件。但是，已注意到，EP1500811B1 的阻尼装置的机械结构不能够持久地保证阻尼体的密封性，该阻尼体趋向于易于使包含于限定在阻尼器主体本身内的密闭腔内的气体压力逐渐失去。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种用于直接喷射系统的燃料泵，该燃料泵避免了上述缺点并且制造简单、成本低。

[0007] 根据本发明，制造一种用于直接喷射系统的燃料泵，该燃料泵包括：

[0008] 至少一个泵送室；

[0009] 活塞，其安装成在泵送室内滑动以便周期性地改变泵送室的容积；

[0010] 连接到泵送室上并由进口阀调节的进入管道；

[0011] 连接到泵送室上并由单向输出阀调节的输出管道，该单向输出阀排它地允许燃料流从泵送室输出；和

[0012] 阻尼装置,其在进口阀的上游沿进入管道设置并包括至少一个弹性可变形阻尼体,该弹性可变形阻尼体在内部具有密闭室,并由两个金属板组成,所述金属板的形状形成杯状并通过不中断的环状焊缝与它们的环形边缘一致地焊接在一起;

[0013] 该燃料泵的特征在于,在该阻尼体中,所述环状焊缝形成在板的环形边缘的中间区域,以便距离环形边缘自身的外端一定距离。

附图说明

[0014] 现在将参照附图说明本发明,附图中提出了一些本发明的非限制性实施例,在附图中:

[0015] 图 1 是为了清楚去除了多个部件的共轨型燃料直接喷射系统的概略图;

[0016] 图 2 是为了清楚去除了多个部件的图 1 中的直接喷射系统的高压燃料泵的概略剖视图;

[0017] 图 3 是图 2 中的高压泵的阻尼装置的根据本发明制造的不同实施例的放大比例的视图;

[0018] 图 4 是图 3 中的阻尼装置的细节的放大比例视图;

[0019] 图 5 是图 3 中的阻尼装置的变型的放大比例视图;

[0020] 图 6 是图 5 中的阻尼装置的细节的放大比例视图;以及

[0021] 图 7 和 8 是图 2 中的高压燃料泵的活塞的外部部分的不同实施例的两个不同构造的两个放大比例视图。

具体实施方式

[0022] 在图 1 中,数字 1 表示用于内燃热机的共轨型燃料直接喷射系统的整体。

[0023] 直接喷射系统 1 包括:多个喷射器 2;将加压燃料供给到喷射器 2 的共轨 3;通过进口管道 5 将燃料供给到共轨 3 并设置有流量调节装置的高压泵 4;将共轨 3 内的燃料压力保持等于期待值的控制单元 7,该期待值根据发动机的运转条件随时间通常是可变的;以及通过进口管道 10 将燃料从油箱 9 供给到高压泵 4 的低压泵 8。

[0024] 控制单元 7 连接到调节装置 6 上以控制高压泵 4 的流速,以便向共轨 3 供给所需量的燃料以使共轨 3 自身内时时刻刻地具有期待燃料压力;特别地,控制单元 7 通过利用共轨 3 内的燃料压力的反馈控制调节高压泵 4 的流速,共轨 3 内的燃料压力的压力值由压力传感器 11 实时检测,作为反馈变量。

[0025] 如图 2 所示,高压泵 4 包括主体 12,主体 12 具有纵轴线 13,该主体 12 在其内限定圆筒形泵送室 14。活塞 15 安装成在泵送室 14 内滑动,活塞 15 通过沿纵轴线 13 进行往复运动确定泵送室 14 的容积的周期性变化。活塞 15 的下部部分的在一侧上联结到弹簧 16 上,并且在另一侧上联结到凸轮(未示出)上,所述弹簧 16 趋于朝向泵送室 14 的最大容积位置推动活塞 15,所述凸轮由发动机的驱动轴旋转地致动以使活塞 15 向上周期性地运动,由此压缩弹簧 16。

[0026] 通过进口管道 10 与低压泵 8 连接并由布置在泵送室 14 处的进口阀 18 调节的进入管道 17 从泵送室 14 的侧壁处开始形成。进口阀 18 通常由压力控制,在没有外部干涉时,当泵送室 14 内的燃料压力高于进入管道 17 内的燃料压力时进口阀 18 关闭,而当泵送室 14

内的燃料压力低于进入管道 17 内的燃料压力时进口阀 18 打开。

[0027] 通过进口管道 5 与共轨 3 连接并由单向输出阀 20 调节的输出管道 19 从泵送室 14 的侧壁处以及从相对于进入管道 17 的相对侧处开始形成,其中,单向输出阀 20 布置在泵送室 14 处并排它地允许燃料流从泵送室 14 输出。输出阀 20 由压力控制,当泵送室 14 内的燃料压力高于输出管道 19 内的燃料压力时打开,以及在泵送室 14 内的燃料压力低于输出管道 19 内的燃料压力时关闭。

[0028] 调节装置 6 联结到进口阀 18 上以允许控制单元 7 在活塞 15 的泵送步骤期间保持进口阀 18 打开,并由此允许燃料流通过进入管道 17 从泵送室 14 输出。调节装置 6 包括控制杆 21,该控制杆 21 联结到进口阀 18 上,并且在其允许进口阀 18 关闭的被动位置与其不允许进口阀 18 关闭的主动位置之间是可活动的。调节装置 6 还包括联结到控制杆 21 以在所述主动位置与被动位置之间使控制杆 21 运动的电磁致动器 22。

[0029] 将泵送室 14 与输出管道 19 连通并由单向最大压力阀 24 调节的排出管道 23 从泵送室 14 的上壁处开始形成,单向最大压力阀 24 仅排它地允许燃料流进入泵送室 14。最大压力阀 24 的作用是在共轨 3 内的燃料压力超过设计步骤中预定的最大值时(一般在由控制单元 7 执行的控制出现错误的情况下)允许释放燃料;换句话说,当最大压力阀 24 的终端处的压降高于在设计步骤期间确定的阈值时,最大压力阀 24 自动地校准,由此防止了共轨 3 内的燃料压力超过设计步骤期间确定的最大值。

[0030] 集流管道 25 形成在主体 12 中,该集流管道布置在泵送室 14 的下面并被活塞 15 的中间部分穿过,活塞 15 成形为使得通过其往复运动的作用周期性地改变集流管道 25 的容积。特别地,在集流管道 25 内的活塞 15 的中间部分成形作为泵送室 14 内的活塞 15 的上部部分,从而当活塞 15 运动时,由活塞 15 的运动作用产生的集流室 25 的容积变化与通过活塞 15 的运动作用出现的泵送室 14 的容积变化相反。在理想条件下,通过活塞 15 的运动作用出现的集流管道 25 的容积变化等于通过活塞 15 的运动作用出现的泵送室 14 的容积变化,以便获得两个容积变化之间的完美补偿;在所有情况下,由于几何和结构上的限制,不能总是达到理想条件,因此,通过活塞 15 的运动作用出现的集流管道 25 的容积变化可能小于通过活塞 15 的运动作用出现的泵送室 14 的容积变化。

[0031] 集流室 25 通过流入进口阀 18 内的连接管道 26 与进入管道 17 连接。此外,环状密封件 25 设置在集流管道 27 的下面,集流管道 27 围绕活塞 15 的下部部分布置并具有防止燃料沿活塞 15 的侧壁泄漏的作用。根据优选实施例,集流室 25 的上方和侧向由主体 12 的下表面限定,并且其下方由横向焊接到主体 12 上的环形柱塞 28 限定。环形柱塞 28 在中心处具有容纳环状密封件 27 的圆柱形座 29。座 29 的下方和侧向由环形柱塞 28 的相应壁限定,并且其上方由环形元件 30 限定,环形元件 30 还限定活塞 15 的下限止动器;特别地,活塞 15 的台肩 31 设置在环形元件 30 上,用于防止活塞 15 的进一步下降。值得注意的是,由环形元件 30 构成的活塞 15 的行程的下限止动器仅在高压泵 4 的运输期间使用以防止活塞 15 的“分解”;当将高压泵 4 安装在发动机中时,联结到活塞 15 的外端上的凸轮(未示出)始终保持活塞 15 的台肩 31 相对于环形元件 30 升高(在使用中,活塞 15 的台肩 31 对环形元件 30 的可能冲击会具有破坏作用)。

[0032] 根据附图 7 和 8 示出的实施例,环形元件 30 除了具有构成活塞 15 的行程的下限止动器的上述作用之外,还具有轴向容纳密封件 27 以避免由活塞 15 的周期轴向运动作用

引起的密封件 27 自身的可能的轴向运动的作用。换句话说,容纳密封件 27 的座 29 的轴向尺寸基本上等于(或者由于密封件 27 轴向可压缩,甚至稍微小于)密封件 27 的轴向尺寸,以防止密封件 27 自身由于活塞 15 的周期轴向运动作用而在座 29 内轴向“松动”(当密封件 27 在座 29 内轴向“松动”时,密封件 27 自身在较短时间内受到潜在破坏性周期应力)。在轴向上,座 29 的下方由环形柱塞 28 的壁限定,并且其上方由环形元件 30 限定;由此确定环形元件 30 的位置,从而使座 29 的轴向尺寸基本上等于(或更合适地不大于)密封件 27 的轴向尺寸。

[0033] 根据附图 7 和 8 所示的实施例,环形元件 30 具有:设置在环形柱塞 28 的上壁上的上平坦边缘 32;设置在环形柱塞 28 的侧壁上的侧边缘 33;以及下边缘 33,该下边缘 33 从环形柱塞 28 的侧壁突出,并且从构成活塞 15 的行程的下限位器的一侧以及从构成容纳密封件 27 的座 29 的上限界的相对侧突出。优选地,下边缘 33 具有“U”形截面以具有一定的弹性可变形性(即,以弹性方式可以轴向变形),这对于补偿可能的构造上的公差和以更小的应力吸收活塞 15 的台肩 31 的冲击是必要的。为了提高下边缘 33 的弹性可变形性,下边缘 33 自身与环形柱塞 28 的侧壁分离,即,在下边缘 33 与环形柱塞 28 的侧壁之间存在一定的间隙。优选地,环形元件 30 通过焊接固定到环形柱塞 28 上。

[0034] 特别地,在图 7 中,活塞 15 位于其下限位置中,在该下限位置,台肩 31 与环形元件 30 接触,而在图 8 中,活塞 15 远离其下限位置,因此,台肩 31 距离环形元件 30 一定距离。

[0035] 如图 2 所示,弹簧 23 在环形柱塞 28 的下壁和与活塞 15 的下端成一体的环形扩张部 35 的上壁之间被压缩;以这种方式,弹簧 23 布置在主体 12 的外部,由此能够可视地检查二者并且该二者与燃料完全隔离。

[0036] 在使用中,集流管道 25 的第一作用是在泵送步骤期间沿活塞 15 的侧壁收集从泵送室 14 不可避免地泄漏的燃料。这种燃料泄漏到达集流室 25,并因此从这里通过连接管道 26 被朝向泵送室 14 向后引导。布置在集流室 25 下方的环状密封件 27 防止了燃料进一步沿活塞 15 的侧壁向集流室 25 自身外部泄漏。重要的是应该注意到,燃料室 25 为低压,因此环状密封件 27 不承受高应力。

[0037] 在使用中,集流室 25 的另一个作用是有助于补偿燃料流速脉动:当活塞 15 向上运动由此减小泵送室 14 的容积时,由于活塞 15 的向上运动增大了集流室 25 的容积(在理想条件下,等于泵送室 14 的相应的容积减小量),因此,通过由调节装置 6 保持打开的进口阀 18 由泵送室 14 喷射的燃料可以朝向集流室 25 流动。当活塞 15 向上运动由此减小泵送室 14 的容积且进口阀 18 关闭时,集流室 25 的容积的增大确定了进入室 17 的集流室 25 内的燃料进口。当活塞 15 向下运动时,泵送室 14 的容积增大,集流室 25 的容积减小(在理想条件下,两者数量相同);在这种情况下,通过由泵送室 14 自身的容积增大的作用引起的集流室 25 自身容积减小的作用使燃料从集流室 25 喷射。

[0038] 换句话说,在集流室 25(当活塞 15 在泵送步骤期间向上运动时集流室被充满,当活塞 15 在吸入步骤期间向下运动时集流室被排空)与泵送室 14(当活塞 15 在泵送步骤期间向上运动时泵送室被排空,当活塞 15 在吸入步骤期间向下运动时泵送室被充满)之间周期性地出现燃料交换。在理想条件下,当活塞 15 的运动确定集流室 25 的容积变化等于泵送室 14 的容积变化且与泵送室 14 的容积变化相反时,集流室 25 与泵送室 14 之间的这种燃料的互换被优化;如前所述,比如由于几何和结构上的限制不能始终获得理想条件,因此

通过活塞 15 的运动作用出现的集流室 25 的容积变化有可能相对于通过活塞 15 的运动作用出现的泵送室 14 的容积变化更小。

[0039] 由于集流室 25 与泵送室 14 之间的上述周期性燃料交换,在进口管道 10 内能够获得燃料脉动的非常大的减小;一些理论仿真预期,进口管道 10 内的燃料脉动的减少可以超过 50% (即,脉动的幅宽相对于没有上述周期性燃料交换的相似高压泵减半以上)。

[0040] 进入管道 17 将进口管道 10 连接到泵送室 14 上,进入管道 17 由进口阀 18 (布置在泵送室 14 处) 调节并主要形成在主体 12 内。阻尼装置 36 (补偿器) 沿进入管道 17 布置 (因此布置在进口阀 18 的上游),该阻尼装置 36 固定到高压泵 4 的主体 12 上并具有减少整体燃料流速脉动以及因此在低压支路内 (即,沿进口管道 10) 的整体燃料压力摆动的作用。燃料流速脉动能够产生可听频率的噪音,该噪音可搅扰利用该燃料泵的车辆的乘坐者;此外,燃料压力摆动可以破坏低压泵 8。

[0041] 阻尼装置 36 包括圆筒形盒 37,在圆筒形盒 37 内限定有容纳两个弹性可变形的 (或者更合适地弹性可压缩的) 阻尼体 39 的阻尼室 38。阻尼体 39 的作用是减弱燃料流速沿进口管道 10 的波动 (脉动)。泵送室 14 内的燃料吸入极度不连续,即:具有燃料进入泵送室 14 内的时刻 (在吸入步骤期间,进口阀 18 打开);具有燃料不进入泵送室 14 或不从泵送室 14 排出的时刻 (在泵送步骤期间,进口阀 18 关闭);以及具有燃料从泵送室 14 排出的时刻 (在泵送步骤期间,进口阀 18 通过调节装置 6 的动作作用打开)。泵送室 14 内燃料吸入的这种不连续性通过阻尼体 39 的容积被变化部分地减弱,因此,通过供给管 10 的燃料流速可以是连续的,即脉动更小 (即,保持脉动但具有更小的幅宽)。

[0042] 根据图 3 所示的实施例,阻尼装置 36 的盒 37 包括流体密封地封闭阻尼室 38 的上盖 40;此外,盒 37 具有连接到进口管道 10 上的侧输入口 41 和进入到进入管道 17 内的下输出口 42。

[0043] 每个阻尼体 39 在内部具有充满增压气体的密闭室 43,密闭室 43 由两个金属板 44 和 45 构成,所述金属板成形为杯形并通过不中断的环状焊缝 47 在环形边缘 46 处焊接在一起 (即,环状焊缝 47 延伸 360°,从而在环形边缘 46 处形成封闭圆周)。

[0044] 阻尼主体 39 由环形支承元件 48 支承在阻尼室 38 内,环形支承元件 48 在环状焊缝 47 的外部紧压阻尼体 39 的外边缘 46。换句话说,每个阻尼体 39 的环形边缘 47 由布置在环状焊缝 47 外部的两个支承元件 48 紧压在其上方和其下方。特别地,设有三个支承元件 48:两个外部或侧支承元件 48,每个支承元件仅限制一个阻尼体 39;以及内部或中心支承元件 48,其限制两个阻尼体 39 并布置在两个阻尼体 39 自身之间。

[0045] 通过盖 40 的推动作用将三个支承元件 48 组受压组装在盒 37 内,盖 40 的推动作用通过插入在盖 40 与三个支承元件 48 组之间的盘形弹簧 49 传递;插入在盖 40 与三个支承元件 48 组之间的盘形弹簧 49 的作用是补偿构造公差并以预定力将三个支承元件 48 保持受压组装。根据不同的实施例 (未示出),不设有盘形弹簧 49,其作用由轴向具有一定弹性可压缩性的支承元件 48 执行;换句话说,支承元件 48 是轴向弹性的,以便当它们由盖 40 压缩时沿轴向方向弹性变形。

[0046] 根据优选实施例,每个支承元件 48 都具有一系列通孔 50,所述通孔穿过允许燃料流过支承元件 48 自身的圆柱形侧壁获得。

[0047] 如图 4 所示,在每个阻尼体 39 中,板 44 和 45 具有相互重叠并通过环状焊缝 47 接

合以构成阻尼体 39 的环形边缘 46 的相应环形边缘 51 和 52。重要的是应该注意到,在每个阻尼体 39 中,环状焊缝 47 形成在板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 的中间区域中,以便距离环形边缘 51 和 52 自身的外端一定距离。换句话说,环状焊缝 47 布置在板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 的外端与密闭室 43 之间,并且根据构造上的变型,其可以布置为稍微靠近环形边缘 51 和 52 的外端或稍微靠近密闭室 43。

[0048] 在附图 3 和 4 所示的实施例中,两个板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 具有相同的形状和尺寸,由此限定在阻尼体 39 的环形边缘 46 处的镜像结构,在该镜像结构中,边缘 51 的内表面与边缘 52 的内表面接触。在附图 5 和 6 所示的实施例中,两个板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 具有不同的形状和尺寸:板 44 的环形边缘 51 比板 45 的环形边缘 52 延伸得更长,并被弯曲成“U”形以在两侧上环绕(包围)在板 45 的环形边缘;换句话说,板 45 的环形边缘 52 是平坦的,而板 44 的环形边缘 51 为“U”形以从两侧环绕板 45 的环形边缘 52。在该实施例中,环状焊缝 47 可以是双的以从板 45 的环形边缘 52 的两侧接合板 44 的环形边缘 51(如图 6 中清晰的示出),或者可以唯一地将板 44 的环形边缘 51 接合到板 45 的环形边缘 52 的单侧上(变型未示出)。

[0049] 上述阻尼装置 36 具有确保阻尼体 39 的流体密封性的优点,该阻尼体 39 不会使包含于限定在阻尼体 39 自身内的密闭室 53 内的气体压力逐渐失去。根据下面的事实可以获得这种结果:对于每个阻尼体 39,环状焊缝 47 不形成在板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 的外端处,而是形成在板 44 和 45 的环形边缘 51 和 52 的中间区域(即,距离环形边缘 51 和 52 的外端一定距离)。确实地,根据环状焊缝 47 的定位,环状焊缝 47 自身具有更高的机械强度和较低的产生穿透裂纹的可能性。

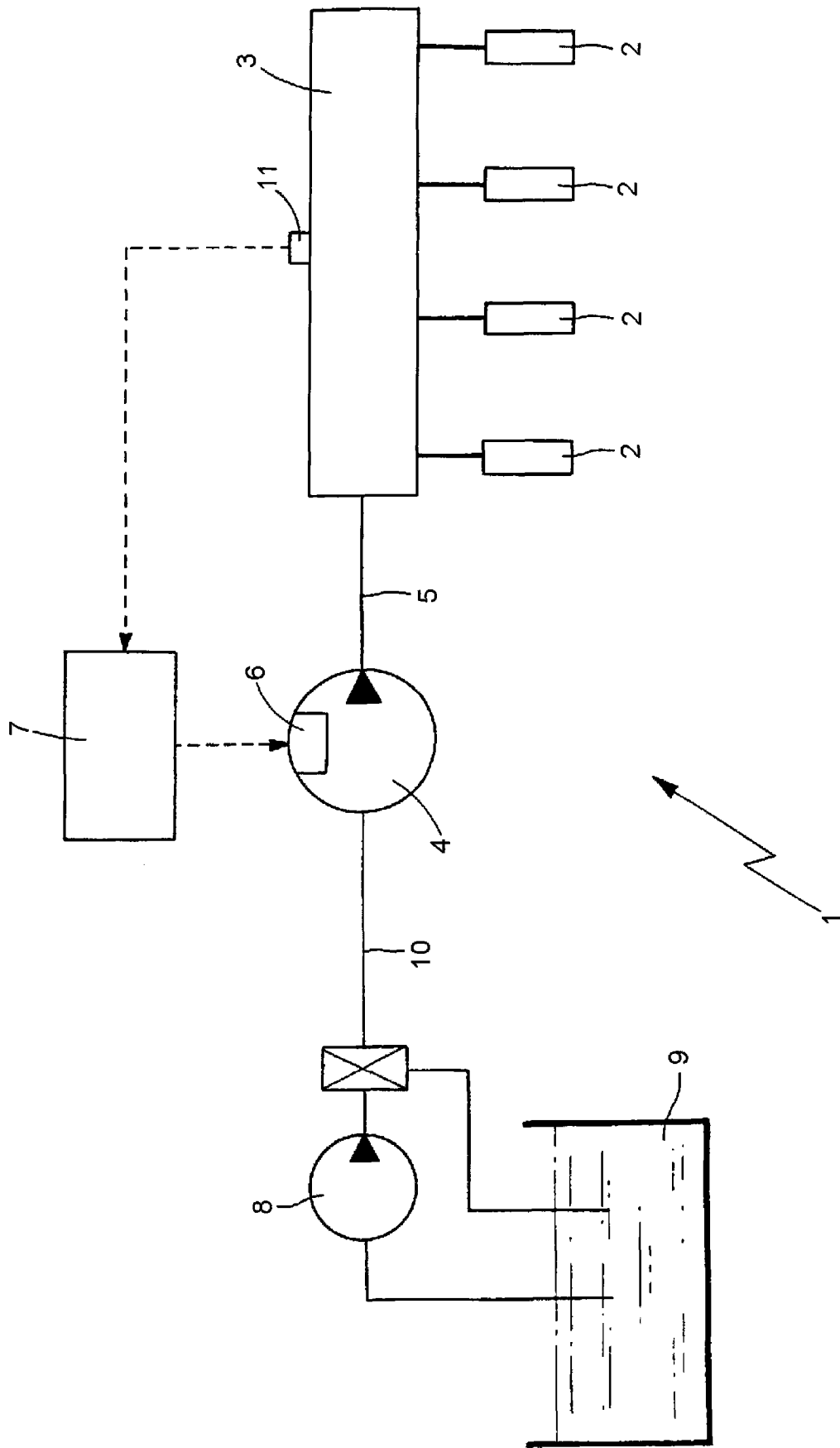


图 1

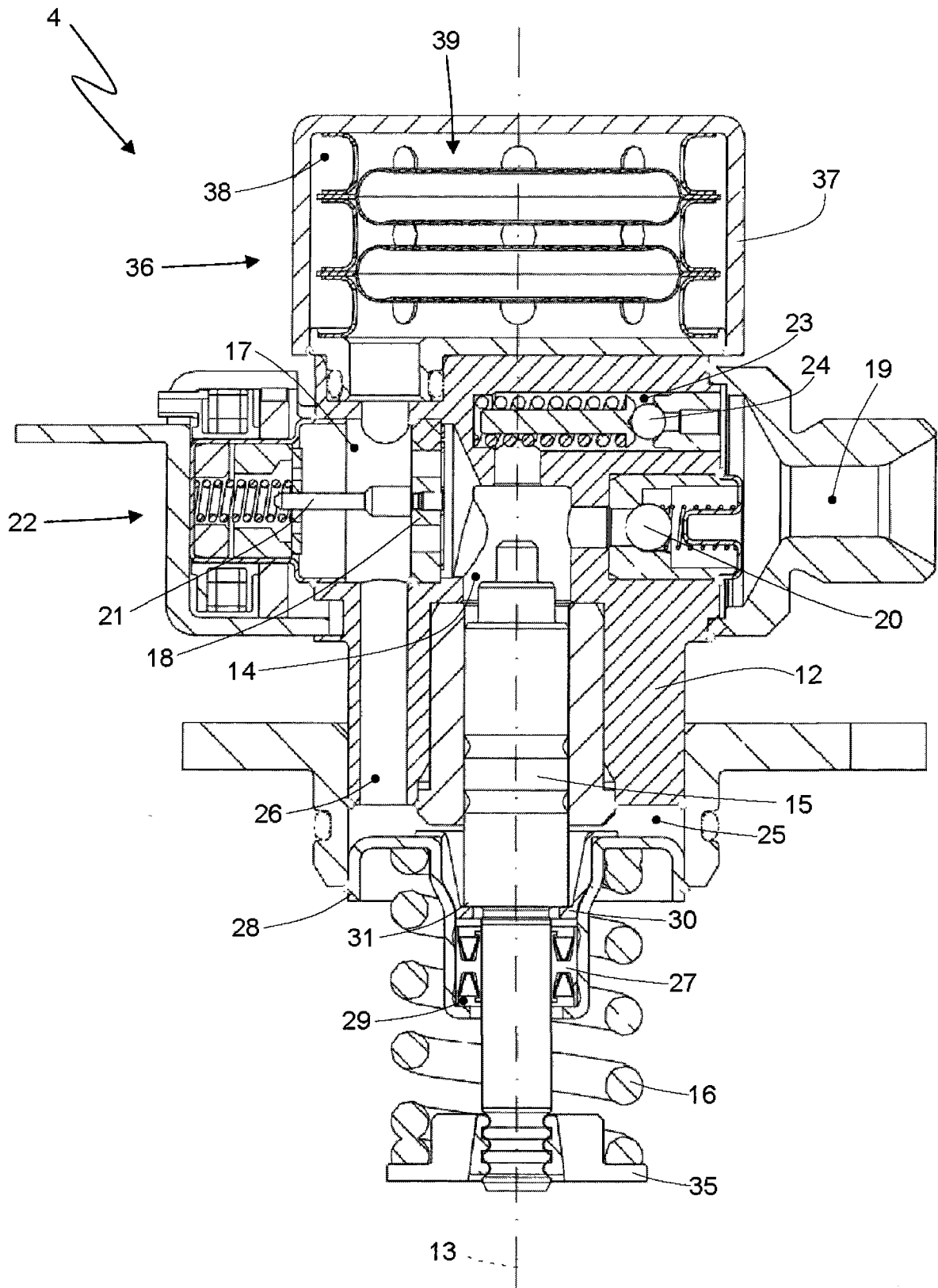


图 2

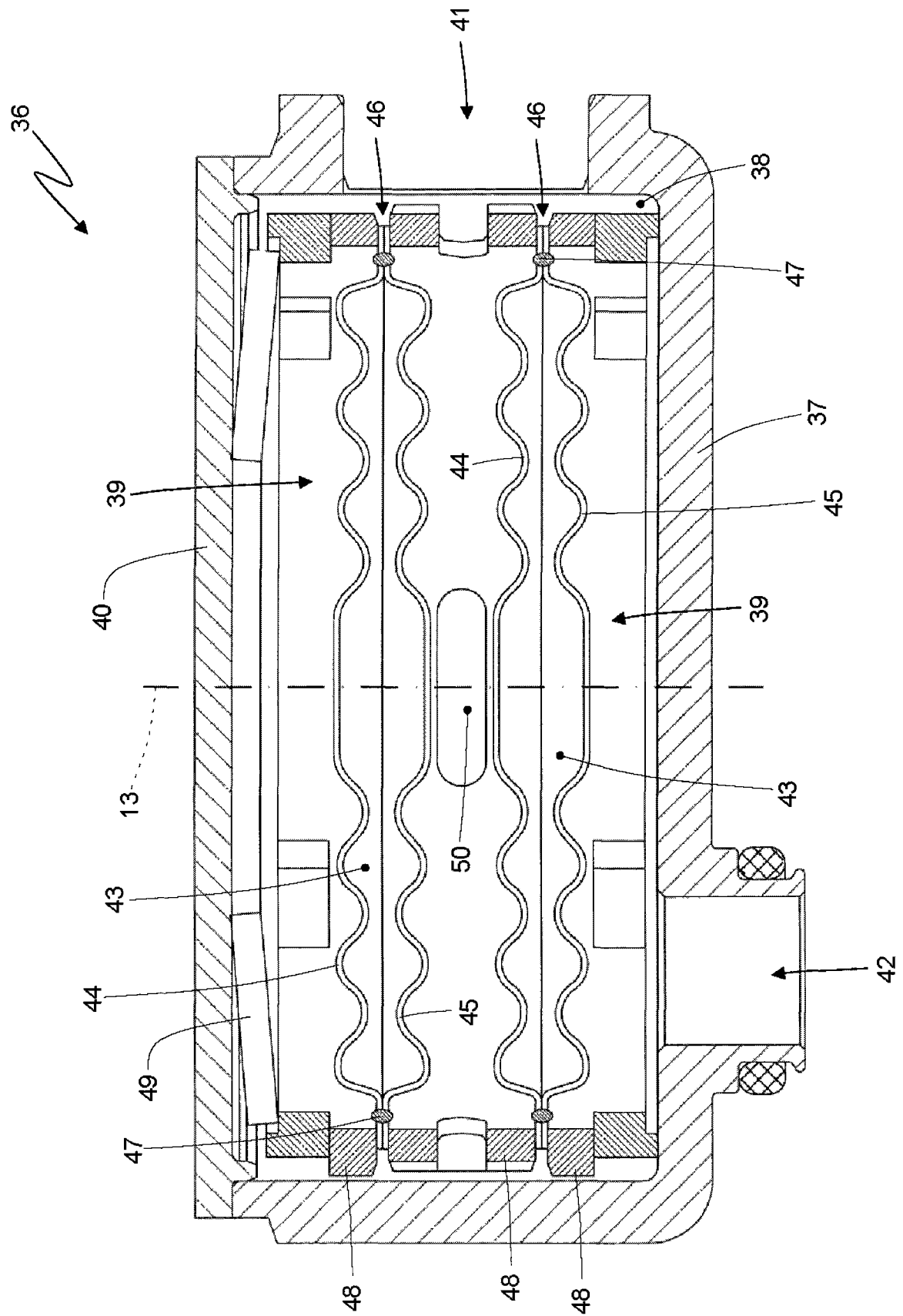


图 3

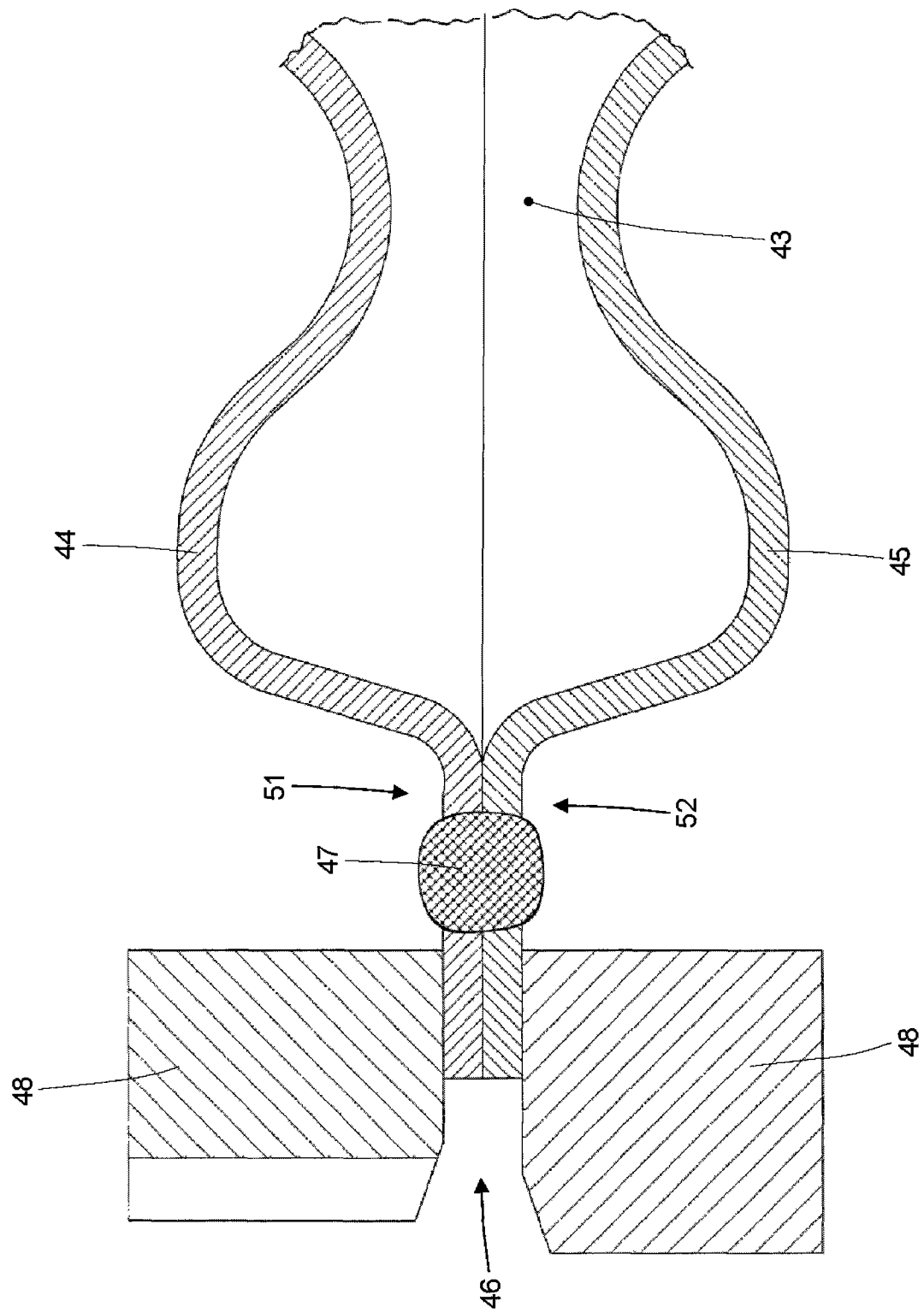


图 4

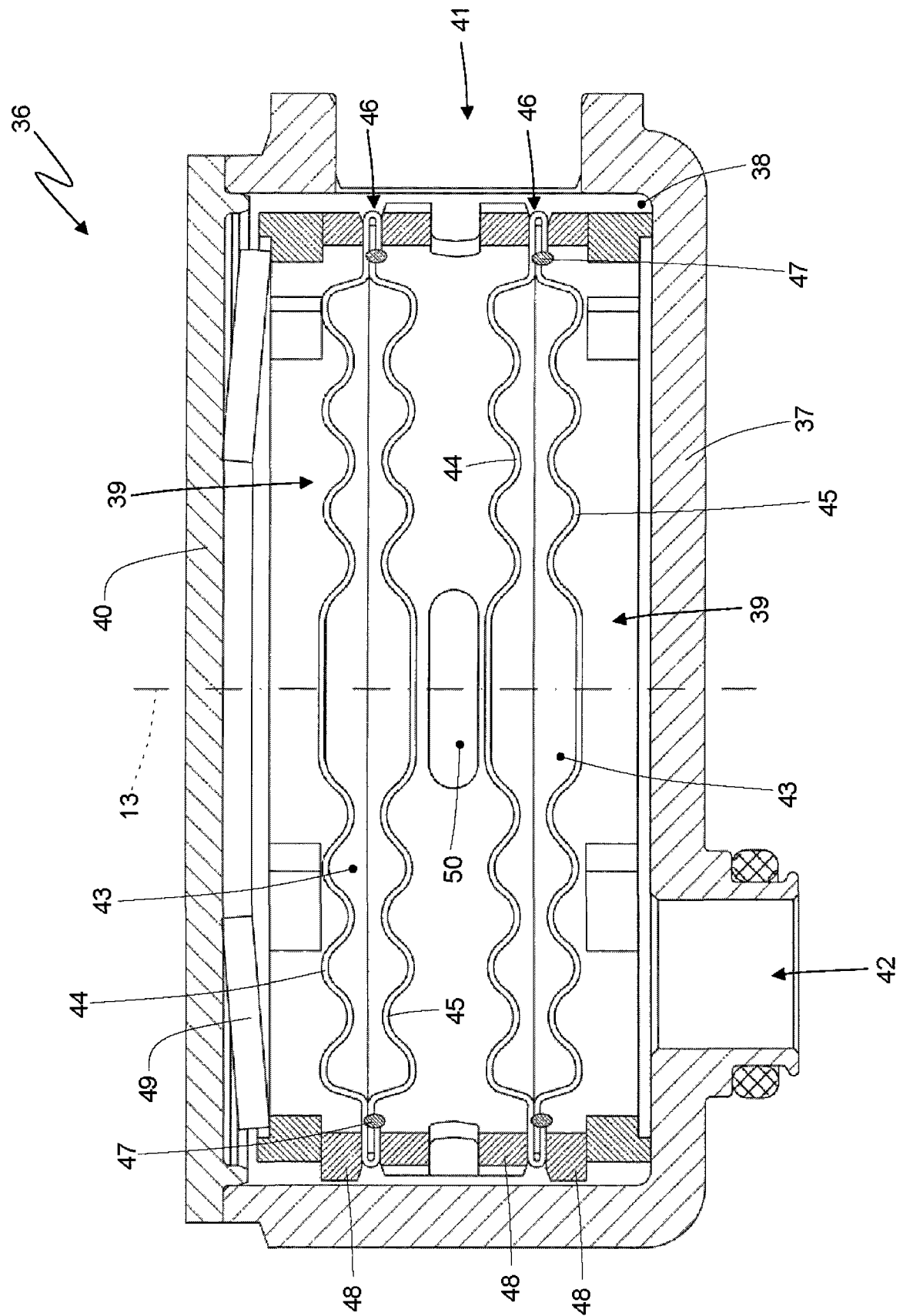


图 5

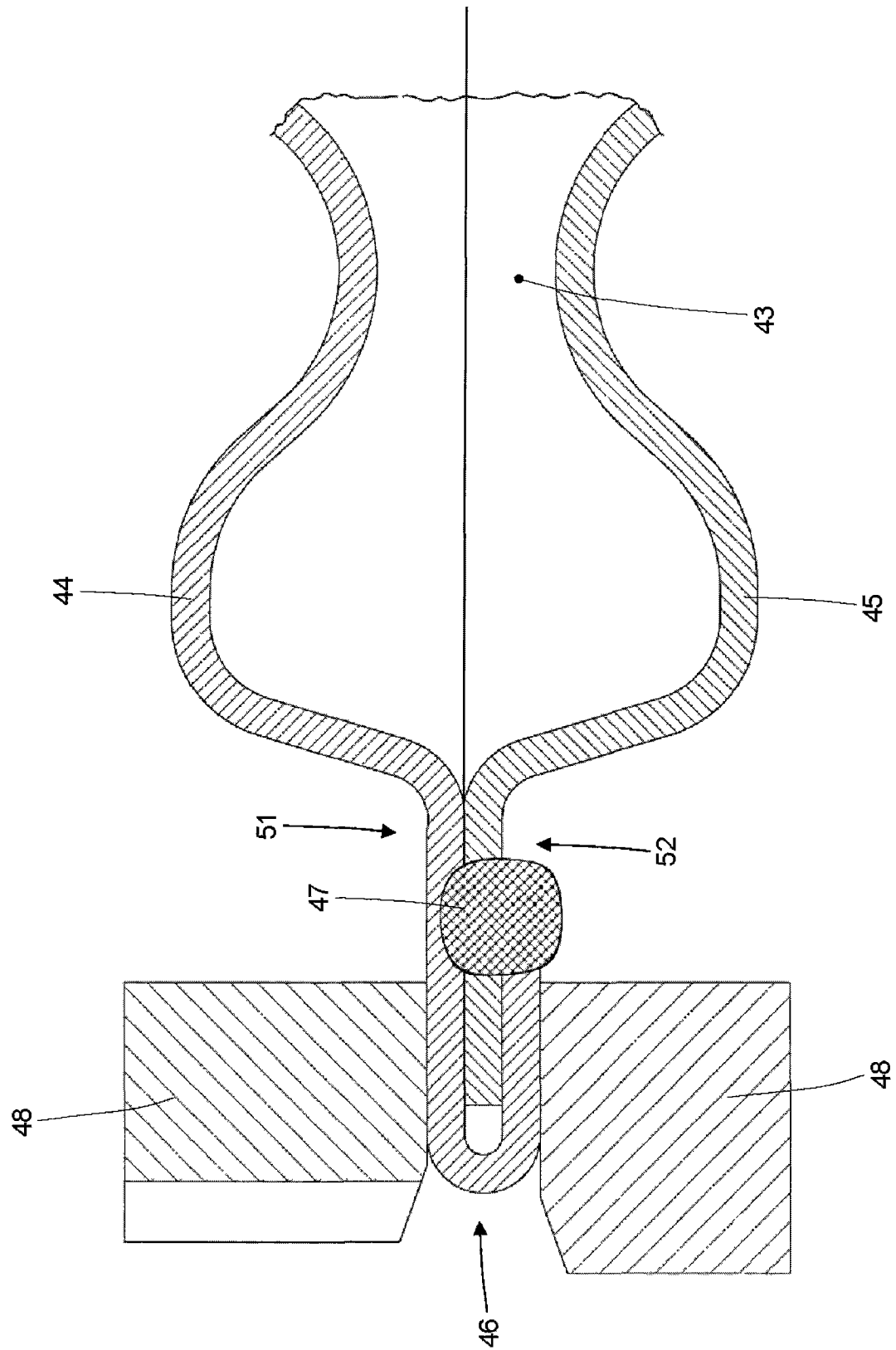


图 6

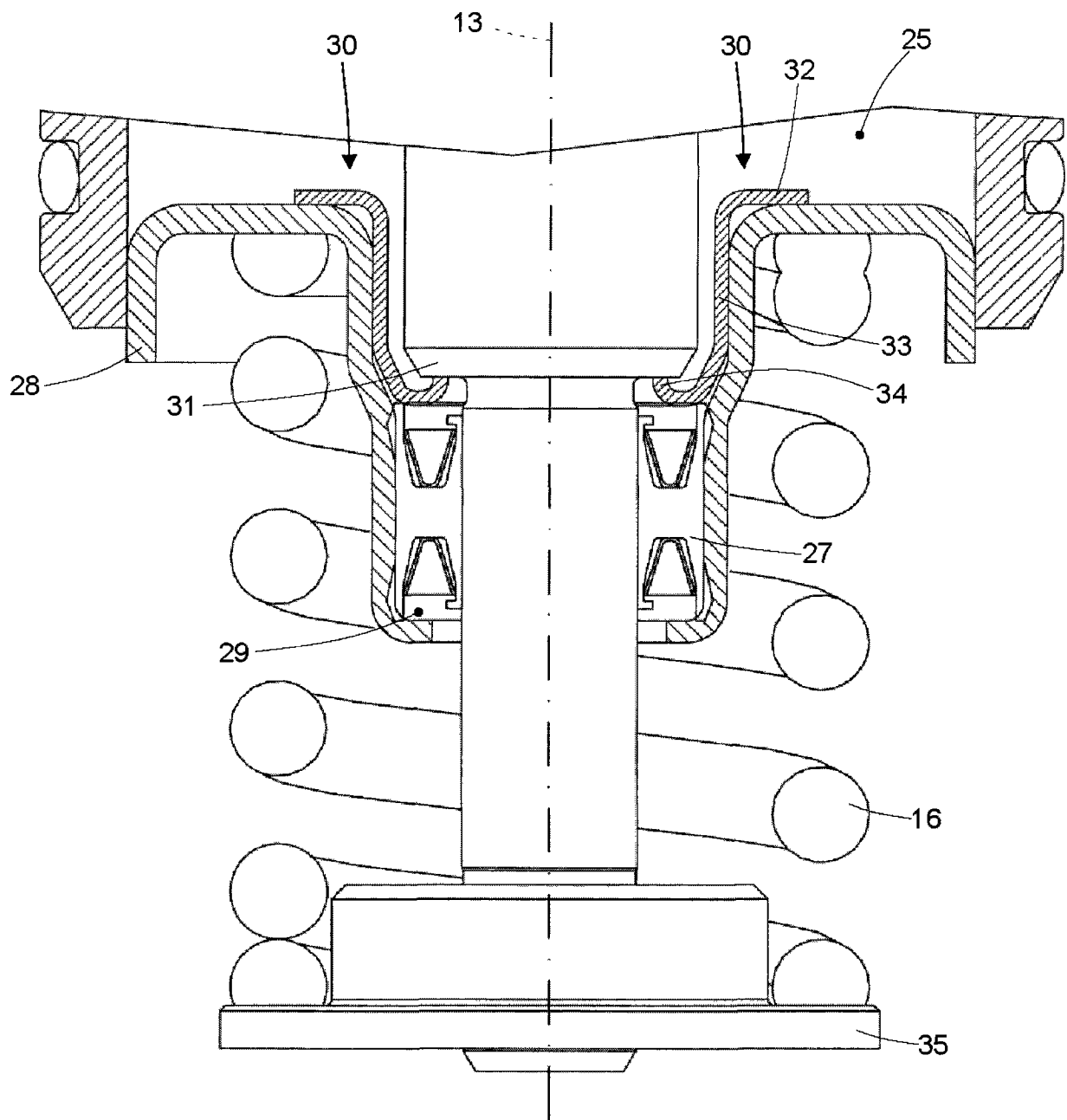


图 7

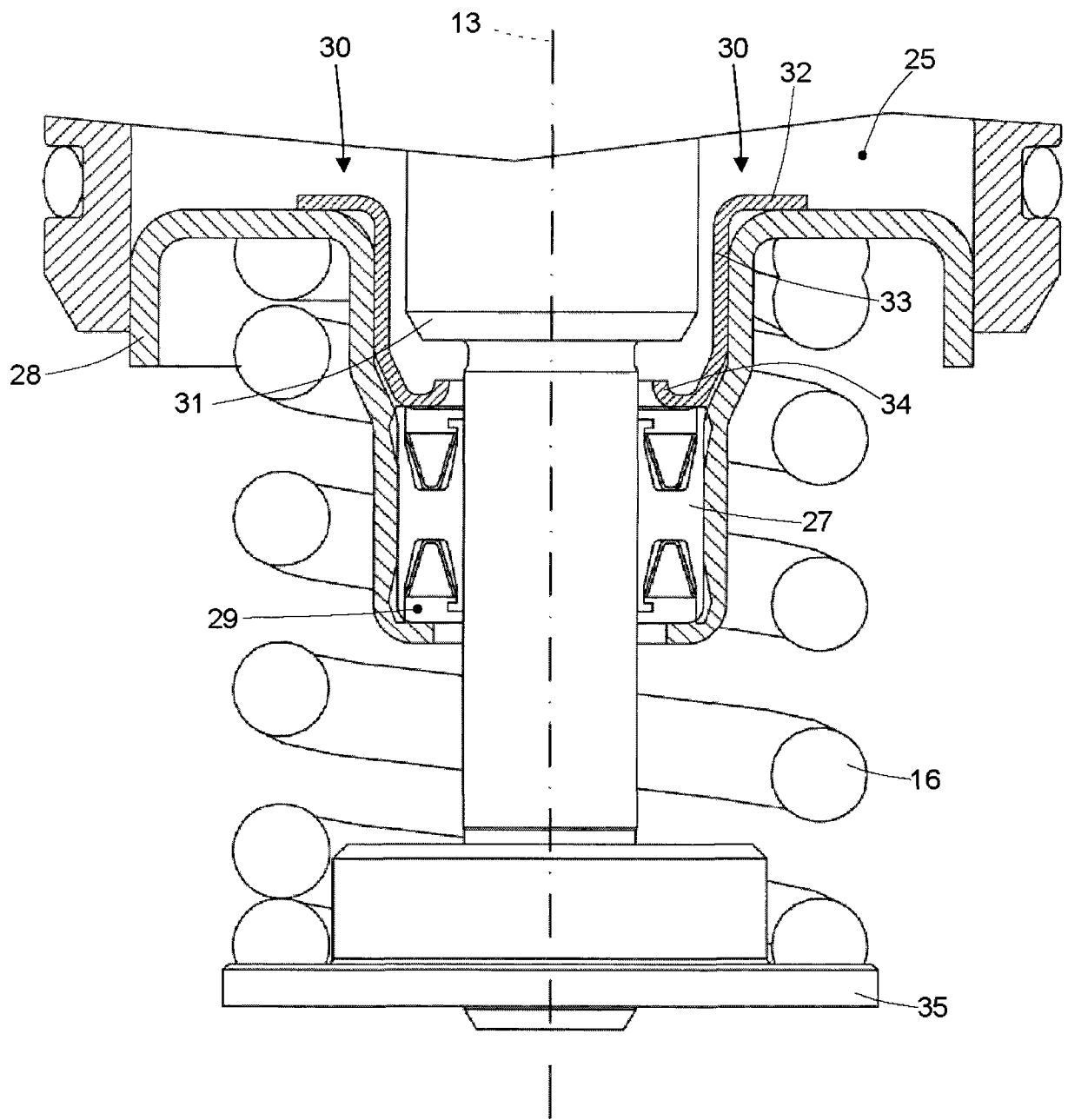


图 8