



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104411963 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201380036501. 9

(72) 发明人 I. 罗密欧

(22) 申请日 2013. 05. 07

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(30) 优先权数据

12167049. 1 2012. 05. 08 EP

代理人 董均华 谭祐祥

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 01. 08

(51) Int. Cl.

F02M 51/06(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/059499 2013. 05. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/167597 EN 2013. 11. 14

(71) 申请人 大陆汽车有限公司

地址 德国汉诺威

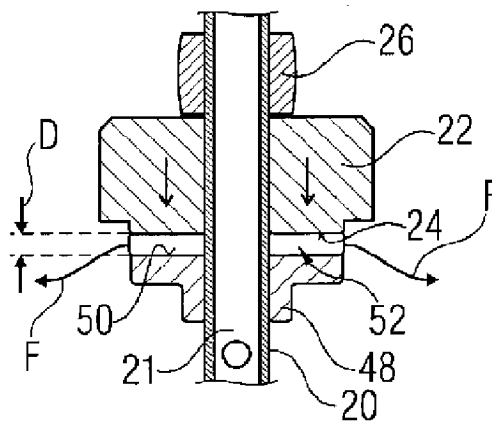
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于喷射阀的阀组件和喷射阀

(57) 摘要

公开了用于喷射阀(10)的阀组件(12)。所述阀组件(12)包括:具有中心纵向轴线(L)的阀体(14),阀体(14)包括具有流体入口部分(42)和流体出口部分(40)的腔体(18);能够在腔体(18)轴向移动的阀针(20),阀针(20)防止流体流通过处于关闭位置的流体出口部分(40)并且将流体流通过处于另外的位置的流体出口部分(40)释放;电磁致动器单元(36),其设计成将阀针(20)致动,电磁致动器单元(36)包括能够在腔体(18)中轴向移动的电枢(22);以及盘元件(48),其布置在腔体(18)中并且固定地联接到阀针(20),盘元件(48)在阀针(20)的径向方向上延伸,以限制电枢(22)相对于阀针(20)在轴向方向上朝流体出口部分(40)的轴向位移。所述阀组件还包括电枢弹簧(46),电枢弹簧(46)能够操作用于在远离盘元件(48)的方向上偏置电枢(22),以用于在电枢(22)和盘元件(28)之间建立流体填充的间隙(52)。电枢(22)能够对抗电枢弹簧(46)的偏置相对于阀针(20)朝盘元件(28)轴向移置,以用于减小间隙(52)的轴向尺寸。此外,公开了具有所述阀组件(12)的喷射阀(10)。



1. 一种用于喷射阀 (10) 的阀组件 (12), 包括:

- 阀体 (14), 其具有中心纵向轴线 (L), 所述阀体 (14) 包括具有流体入口部分 (42) 和流体出口部分 (40) 的腔体 (18),

- 阀针 (20), 其能够在所述腔体 (18) 中轴向移动, 所述阀针 (20) 在关闭位置防止流体流通过所述流体出口部分 (40), 并且在另外位置释放所述流体流通过所述流体出口部分 (40),

- 电磁致动器单元 (36), 其设计成将所述阀针 (20) 致动, 所述电磁致动器单元 (36) 包括能够在所述腔体 (18) 中轴向移动的电枢 (22), 以及

- 盘元件 (48), 其布置在所述腔体 (18) 中并且固定地联接到所述阀针 (20), 所述盘元件 (48) 在所述阀针 (20) 的径向方向上延伸, 以限制所述电枢 (22) 相对于所述阀针 (20) 在轴向方向上朝所述流体出口部分 (40) 的轴向位移,

其中

所述阀组件还包括电枢弹簧 (46), 所述电枢弹簧 (46) 能够操作用于在远离所述盘元件 (48) 的方向上偏置所述电枢 (22), 以用于在所述电枢 (22) 和所述盘元件 (28) 之间建立流体填充的间隙 (52), 并且所述电枢 (22) 能够抵抗所述电枢弹簧 (46) 的所述偏置相对于所述阀针 (20) 朝所述盘元件 (28) 轴向移置, 以用于减小所述间隙 (52) 的轴向尺寸。

2. 根据权利要求 1 所述的阀组件 (12), 其中, 所述电枢 (22) 具有面向所述流体出口部分 (40) 的平坦的下表面 (24), 并且所述盘元件 (48) 具有面向所述电枢 (22) 的所述下表面 (24) 的平坦上表面 (50), 以用于建立所述流体填充的间隙 (52), 并且所述电枢 (22) 的所述下表面 (24) 和所述盘元件 (48) 的所述上表面 (50) 彼此共平面地取向。

3. 根据权利要求 2 所述的阀组件 (12), 其中, 所述电枢 (22) 的所述下表面 (24) 和所述盘元件 (28) 的所述上表面 (50) 是未穿孔的。

4. 根据前述权利要求中的一项所述的阀组件 (12), 还包括保持器 (26), 所述保持器 (26) 能够操作用于限制所述电枢 (22) 相对于所述阀针 (20) 在远离所述流体出口部分 (40) 的方向上的轴向位移。

5. 根据权利要求 4 所述的阀组件 (12), 其中, 所述保持器 (26) 固定地联接到所述阀针 (20) 或与所述阀针 (20) 为一体件。

6. 根据权利要求 4 或 5 中的一项所述的阀组件 (12), 其中, 所述电枢弹簧 (46) 能够操作用于将所述电枢 (22) 压迫成与所述保持器 (26) 接触。

7. 根据权利要求 4 至 6 中的一项所述的阀组件 (12), 其中, 所述保持器 (26) 和所述盘元件 (28) 布置在所述电枢 (22) 的相对侧上。

8. 根据权利要求 4 至 7 中的一项所述的阀组件 (12), 其中, 所述流体填充的间隙 (52) 的最大轴向尺寸 (D) 为 $100\ \mu\text{m}$ 或更小。

9. 根据前述权利要求中的一项所述的阀组件 (12), 其中, 所述盘元件 (48) 为深冲压部件。

10. 具有根据前述权利要求中的一项所述的阀组件 (12) 的喷射阀 (10)。

用于喷射阀的阀组件和喷射阀

技术领域

[0001] 本发明涉及用于喷射阀的阀组件和喷射阀。

背景技术

[0002] 本专利申请要求欧洲专利申请 12167049.1 号的优先权,该申请的公开内容以引用方式并入本文中。

[0003] 喷射阀被广泛地使用,特别是用于内燃发动机,其中它们可以布置成以便将流体配料到内燃发动机的进气歧管中或直接到内燃发动机的气缸的燃烧室中。

[0004] 喷射阀制造成各种形式,以便满足各种燃烧发动机的各种需求。因此,例如,它们的长度、它们的直径以及负责流体配料方式的喷射阀的各种元件可以广泛地变化。除此之外,喷射阀可以应用于致动喷射阀的针的致动器,该致动器可以例如是电磁致动器或压电致动器。

[0005] 为了在不期望的排放物的形成方面改善燃烧过程,相应的喷射阀可被调适以在非常高的压力下配料流体。该压力可以是在汽油发动机的情况中例如在高达 200 巴的范围内和在柴油发动机的情况中在超过 2000 巴的范围内。

发明内容

[0006] 本发明的目的是创造有利于可靠且精确的功能的阀组件。

[0007] 该目的由具有权利要求 1 的特征的阀组件实现。有利实施例和发展在从属权利要求中给出。

[0008] 根据第一方面,规定了用于喷射阀的阀组件。阀组件包括具有中心纵向轴线的阀体。阀体包括具有流体入口部分和流体出口部分的腔体。阀组件包括在腔体中能轴向移动的阀针。阀针在关闭位置阻止流体流通过流体出口部分并在另外位置释放流体流通过流体出口部分。阀组件包括设计成使阀针致动的电磁致动器单元。电磁致动器单元包括相对于阀体且相对于阀针在腔体中能轴向移动的电枢。盘元件布置在腔体中并且固定地联接到阀针。盘元件在阀针的径向方向上延伸以限制电枢相对于阀针的轴向移动。

[0009] 盘元件特别地能够操作于例如借助于电枢和盘元件经由电枢的表面部分与盘元件的表面部分的机械相互作用而限制电枢相对于阀针在朝流体出口部分的方向上的轴向位移,电枢的表面部分面朝流体出口部分,盘元件的表面部分背对流体出口部分。这些表面部分在下文中分别表示“电枢的下表面”和“盘元件的上表面”。

[0010] 在一个实施例中,阀组件包括保持器。保持器能够操作于限制电枢相对于阀针在远离流体出口部分的方向上的轴向位移。特别地,保持器固定地联接到阀针或与阀针成一体件。保持器和盘元件优选地定位在电枢的相对侧。

[0011] 电枢可以操作于经由保持器与阀针机械相互作用以将阀针移置远离关闭位置。例如,为了将阀针移出关闭位置,电枢和保持器可设计成在面朝流体出口部分的保持器的表面与背对流体出口部分的电枢的表面之间建立形配合连接。在一个发展中,保持器可与

阀体相互作用以在阀体内在轴向方向上引导阀针。

[0012] 在一个实施例中，阀组件包括电枢弹簧，其能够操作用于在远离盘元件的方向上偏置电枢，以用于在电枢和盘元件之间建立流体填充的间隙。电枢弹簧优选地也可以操作用于在远离流体出口部分的方向上偏置电枢，以用于将电枢压迫成与保持器接触。该间隙特别地建立在电枢的下表面和盘元件的上表面之间。

[0013] 阀组件特别地包括主弹簧，其与阀针和 / 或与保持器相互作用以将阀针朝流体出口部分偏置。在主弹簧和电枢弹簧之间的力平衡被选择成使得当致动器单元被去激励时阀针保持在关闭位置。

[0014] 电枢能抵抗电枢弹簧的偏置相对于阀针朝盘元件轴向移置，以减小间隙的轴向尺寸且特别地将流体在径向方向上挤出间隙。在一个实施例中，间隙的寸的最大轴向尺寸（即，特别地当电枢邻接保持器时隙的轴向尺寸）为 100 μm 或更小。间隙的轴向尺寸特别地为电枢的下表面和盘元件的上表面之间的距离。

[0015] 这样的优点是，在阀针移入其关闭位置期间，电枢的最大轴向位移可由盘元件限制。电枢的动能可借助于流体被挤出电枢和盘元件之间的间隙而被有效地耗散。因此，电枢的动力可被阻尼。因此，当阀针在其关闭位置移动时，可以避免电枢的跳动和阀针的跳动。因此，可以防止通过流体出口部分的不期望的流体流。

[0016] 在一个实施例中，电枢具有特别由电枢的下表面表示的面向流体出口部分的平表面。盘元件具有特别地由盘元件的上表面表示的面向电枢的表面的平表面。在一个实施例中，电枢的下表面和盘元件的上表面为共平面的，每个表面具有特别地平行于纵向轴线的表面法线。在一个实施例中，电枢和盘元件设计成在电枢的下表面和盘元件的上表面之间建立形配合连接。在一个实施例中，电枢的下表面和盘元件的上表面为未穿孔的。

[0017] 这样的优点是，在阀针移入其关闭位置期间，电枢的动力可由位于电枢的表面和盘元件的表面之间的流体的压缩和 / 或挤压限制或阻尼。这样，能够实现电枢的动能的特别有效的耗散。因此，可以避免电枢的跳动和阀针的跳动。此外，在阀针移出其关闭位置期间，电枢的动力可通过由在电枢的平表面和盘元件的平表面之间的粘附造成的粘滞效应限制或阻尼。

[0018] 在另一个有利的实施例中，盘元件为深冲压部件。这样的优点是，盘元件可以以非常经济的方式制造。

[0019] 根据第二方面，规定了具有根据第一方面的阀组件的喷射阀。

[0020] 阀组件和喷射阀的有利实施例和发展将从下文结合附图描述的示例性实施例变得显而易见。

附图说明

[0021] 图 1 以纵向剖视图示出了具有阀组件的喷射阀；

图 2 以纵向剖视图示出了阀组件的第一实施例；

图 3 以纵向剖视图示出了阀组件的另一个实施例；

图 4 示出了阀组件的放大视图；以及

图 5 示出了阀组件的另一个放大视图。

具体实施方式

[0022] 在不同图示中出现的相同设计和功能的元件由相同的附图标记表示。

[0023] 特别适合将燃料配料到内燃发动机的喷射阀 10 特别地包括阀组件 12。阀组件 12 包括具有中心纵向轴线 L 的阀体 14。外壳 16 部分地围绕阀体 14 布置。阀体 14 包括腔体 18。腔体 18 具有流体出口部分 40。流体出口部分 40 与设置在阀体 14 中的流体入口部分 42 连通。流体入口部分 42 和流体出口部分 40 特别地定位在阀体 14 的相对的轴向端处。

[0024] 腔体 18 接纳阀针 20。阀针 20 为中空的并且具有凹部 21, 凹部 21 在阀针 20 的轴向长度的一部分上或在阀针 20 的整个轴向长度上在中心纵向轴线 L 的方向上延伸。

[0025] 阀组件 12 包括电枢 22。电枢 22 能够在腔体 18 中轴向移动。电枢 22 与阀针 20 分离并且能够相对于阀针 20 和阀体 14 轴向移动。电枢 22 具有面朝流体出口部分 40 的下表面 24。

[0026] 此外, 阀组件 12 包括保持器 26。保持器 26 形成为围绕阀针 20 的箍并且固定地联接到阀针 20。备选地, 保持器 26 可与阀针为一体件, 例如, 阀针 20 可具有轴部分和在面朝流体入口部分 42 的轴的端部处的表示保持器 26 的箍部分。保持器 26 与电枢 22 分离。保持器 26 与阀体 14 的内表面相互作用, 以在阀体 14 内部在轴向方向上引导阀针 20。例如, 保持器 26 可与阀体 14 的内表面接触, 特别是滑动接触, 以用于轴向引导阀针 20。

[0027] 主弹簧 28 布置在阀体 14 的腔体 18 中。保持器 26 形成用于主弹簧 28 的第一底座。过滤元件 30 布置在阀体 14 中且形成用于主弹簧 28 的另一底座。在喷射阀 10 的制造过程期间, 过滤元件 30 可在阀体 14 中轴向移动, 以便以所需方式预加载主弹簧 28。通过这样, 主弹簧 28 在阀针 20 上朝喷射阀 10 的喷射喷嘴 34 施加力。

[0028] 在阀针 20 的关闭位置, 其密封地搁置在具有至少一个喷射喷嘴 34 的座板 32 上。流体出口部分 40 布置在座板 32 附近。在阀针 20 的关闭位置, 通过至少一个喷射喷嘴 34 的流体流被阻止。喷射喷嘴 34 可以是例如喷射孔。然而, 它也可以是适合配料流体的某些其它类型。

[0029] 阀组件 12 设有优选地为电磁致动器的致动器单元 36。电磁致动器单元 36 包括线圈 38, 其优选地布置在外壳 16 内部。此外, 电磁致动器单元 36 包括电枢 22。外壳 16、阀体 14 和电枢 22 的零件形成电磁回路。

[0030] 台阶 44 布置在阀体 14 内部。电枢弹簧 46 布置在腔体 18 中。台阶 44 形成电枢弹簧 46 的底座。换句话说, 腔体 18 具有形成电枢弹簧 46 的底座的台阶 44。电枢弹簧 46 优选地为卷簧。

[0031] 图 2 和图 3 示出了阀组件 12 的零件。阀组件 12 具有盘元件 48。在一个优选实施例中, 盘元件 48 为车削零件 (图 2)。在另一优选实施例中, 盘元件 48 为深冲压部件 (图 3)。盘元件 48 布置在腔体 18 中。盘元件 48 固定地联接到阀针 20。盘元件 48 在阀针 20 的径向方向上延伸。保持器 26 和盘元件 28 以这样的方式定位: 即, 使得电枢 22 能够相对于阀针 20 在保持器 26 和盘元件 28 之间轴向移置例如至少 $50 \mu\text{m}$ 。

[0032] 如图 4 和图 5 所示, 盘元件 48 具有面向电枢 22 的下表面 24 的上表面 50, 即, 盘元件 48 的上表面 50 背对流体出口部分 40。优选地, 电枢 22 的下表面 24 和盘元件 48 的上表面 50 为平表面。电枢 22 的下表面 24 和盘元件 48 的上表面 50 优选地取向成彼此共平面。特别优选地, 电枢 22 的下表面 24 和盘元件 48 的上表面 50 在俯视图中沿纵向轴线 L 叠合。

[0033] 电枢弹簧 46 能够操作用于将电枢 22 偏置成在远离流体出口部分且远离盘元件 28 的轴向方向上与保持器 26 接触,以在电枢 22 和盘元件 28 之间建立流体填充的间隙 52。

[0034] 在下文中,详细描述喷射阀 10 的功能。

[0035] 流体经由阀体 14 的腔体 18 和阀针 20 的凹部 21 从流体入口部分 42 引向流体出口部分 40。

[0036] 在阀针 20 的关闭位置,阀针 20 阻止流体流通过阀体 14 中的流体出口部分 40。在阀针 20 的关闭位置之外,阀针 20 允许流体流通过流体出口部分 40。更具体地,阀针的顶端部分与座板 32 机械地相互作用以将喷射喷嘴 34 密封和解封。顶端部分可包括用于与座板 32 相互作用的密封元件。密封元件可以例如球形的(参见图 1 至图 3)。

[0037] 当喷射阀 10 在电磁致动器单元 36 被去激励的情况下休息时,主弹簧 28 将阀针 20 朝流体出口部分 40 偏置并且迫使阀针 20 与座板 32 接触,以使得阀针 20 处于关闭位置。电枢 22 在轴向方向上被电枢弹簧 46 偏置远离流体出口部分 40,并且因此被迫接触保持器 26。保持器 26 限制电枢 22 在远离流体出口部分 40 的方向上相对于阀针 20 的轴向移动。主弹簧 28 具有比电枢弹簧 46 大的刚度,以使得电枢弹簧 46 不能单独地操作用于将阀针 20 移出关闭位置。

[0038] 阀针 20 是否处于其关闭位置取决于在由具有线圈 38 的致动器单元 36 在阀针 20 上引起的力与由主弹簧 28 在阀针 20 上引起的力之间的力平衡。在具有线圈 38 的电磁致动器单元 36 被激励的情况中,线圈 38 可在电枢 22 上产生电磁力。电枢 22 被线圈 38 吸引并且在轴向方向上远离流体出口部分 40 移动。由于保持器 26 限制电枢 22 相对于阀针 20 在远离流体出口部分 40 的方向上的轴向移动,电枢 22 带动阀针 20,使得阀针 20 对抗主弹簧 28 的偏置在轴向方向上移动离开关闭位置。

[0039] 在阀针 20 的关闭位置之外,在背对致动器单元 36 的喷射阀 10 的轴向端处,在阀体 14 和阀针 20 之间建立间隙,该间隙形成流体路径并且流体可穿过喷射喷嘴 34。换句话说,在关闭位置之外,阀针 20 不与座板 32 接触,使得喷射喷嘴 34 被解封以从阀组件 (12) 分配流体。流体可从流体入口部分 42 流至阀针 20 的凹部 21,进一步通过阀针 20 的凹部 21 和阀体 14 的腔体 18 之间的通道至流体出口部分 40。

[0040] 在致动器单元 36 被去激励的情况下,主弹簧 28 可迫使保持器 26 和阀针 20 在轴向方向上朝流体出口部分 40 移动,直到到达阀针 20 的关闭位置。在阀针 20 关闭期间,电枢 22 可相对于阀针 20 和保持器 26 在轴向方向上移动,并且可以从保持器 26 脱离以进一步朝流体出口部分 40 行进。电枢 22 相对于阀针 20 朝流体出口部分 40 的移动被电枢弹簧 46 减速,电枢弹簧 46 最终迫使电枢 22 与保持器 26 再次接触。

[0041] 更具体地,在阀针 20 关闭期间,即,在阀针 20 相对于阀体 14 朝关闭位置轴向移动期间,保持器 26 带动电枢 22。当阀针 20 到达座板 32 时,阀针 20 的轴向移动停止。电枢 22 继续其在朝流体出口部分 40 的方向上相对于阀针 20 和阀体 13 的移动,从而压缩电枢弹簧 46,电枢弹簧 46 利用其轴向端中的一个施压于腔体 18 的台阶 44,并且利用另一个轴向端承靠电枢 22。

[0042] 通过电枢弹簧 46 的压缩,移动的电枢 22 的动能的第一部分被转化为电枢弹簧 46 的势能。在下文中,储存在电枢弹簧 46 中的势能允许电枢 22 相对于阀针 20 和阀体 14 在相对的方向上(即,远离流体出口端 40)朝保持器 26 移动。

[0043] 盘元件 48 允许耗散移动的电枢 22 的动能的第二部分。盘元件 48 安装成可以获得特别地在电枢 22 的下表面 24 和盘元件 48 的上表面 50 之间的盘元件 48 到电枢 22 的预定距离 D。预定距离特别地在电枢 22 与保持器 26 接触（参见图 4）时获得。优选地，距离 D 在约 70-100 μm 的范围内。换句话说，预定距离 D 特别地为电枢 22 和盘元件 48 之间的流体填充间隙的最大轴向尺寸。

[0044] 由于这个原因，电枢 22 能够在保持器 26 和盘元件 48 之间移动。在关闭操作期间，在阀针 20 已接触座板 32 之后，电枢 22 继续其在到盘元件 48 的上表面 50 的方向上的移动，从而压缩位于盘元件 48 和电枢 22 之间的流体层 52。这样减小了流体填充的间隙 52 的轴向尺寸。由此通过传递到流体层 52 而耗散了电枢 22 的动能。流体层 52 至少部分地从盘元件 48 和电枢 22 之间的间隙向流体流动方向 F 离开（图 4）。特别地，流体在径向方向上被挤出间隙。由于流体层 52 的移置，电枢 22 的动能可被减小，使得当电枢弹簧 46 将电枢 22 推向其接触保持器 26 的初始关闭位置时，电枢 22 可以特别轻柔地撞击保持器 26，从而可以避免重新打开喷射阀 10。

[0045] 所提出的阀组件 12 的主要优点在于，由于盘元件 48，可以避免喷射阀 10 的跳动和喷射后操作。电枢 22 可以在关闭操作的早期阶段移动至其初始关闭位置。因此，可以在两次连续的喷射过程之间以较小延迟进行喷射阀 10 的多次喷射。

[0046] 另外，可以减少在阀针 20 的打开操作期间阀针 20 的过冲。更具体地，当电枢 22 在其打开瞬间结尾处停止朝流体入口部分 42 移动时，阀针 20 从保持器 26 分离并且对抗主弹簧 28 的偏置相对于阀体 14 和电枢 22 进一步朝流体入口部分 42 移动。阀针 20 相对于电枢 22 的这种相对移动以与此前所述类似的方式减小盘元件 48 的上表面 50 和电枢 22 的下表面 24 之间的间隙的轴向尺寸。因此，阀针 20 的动能的一部分通过流体在径向方向上被挤出间隙而耗散。因此，阀针 20 比单独由主弹簧 28 更快地减速，从而减小阀针 20 的过冲。

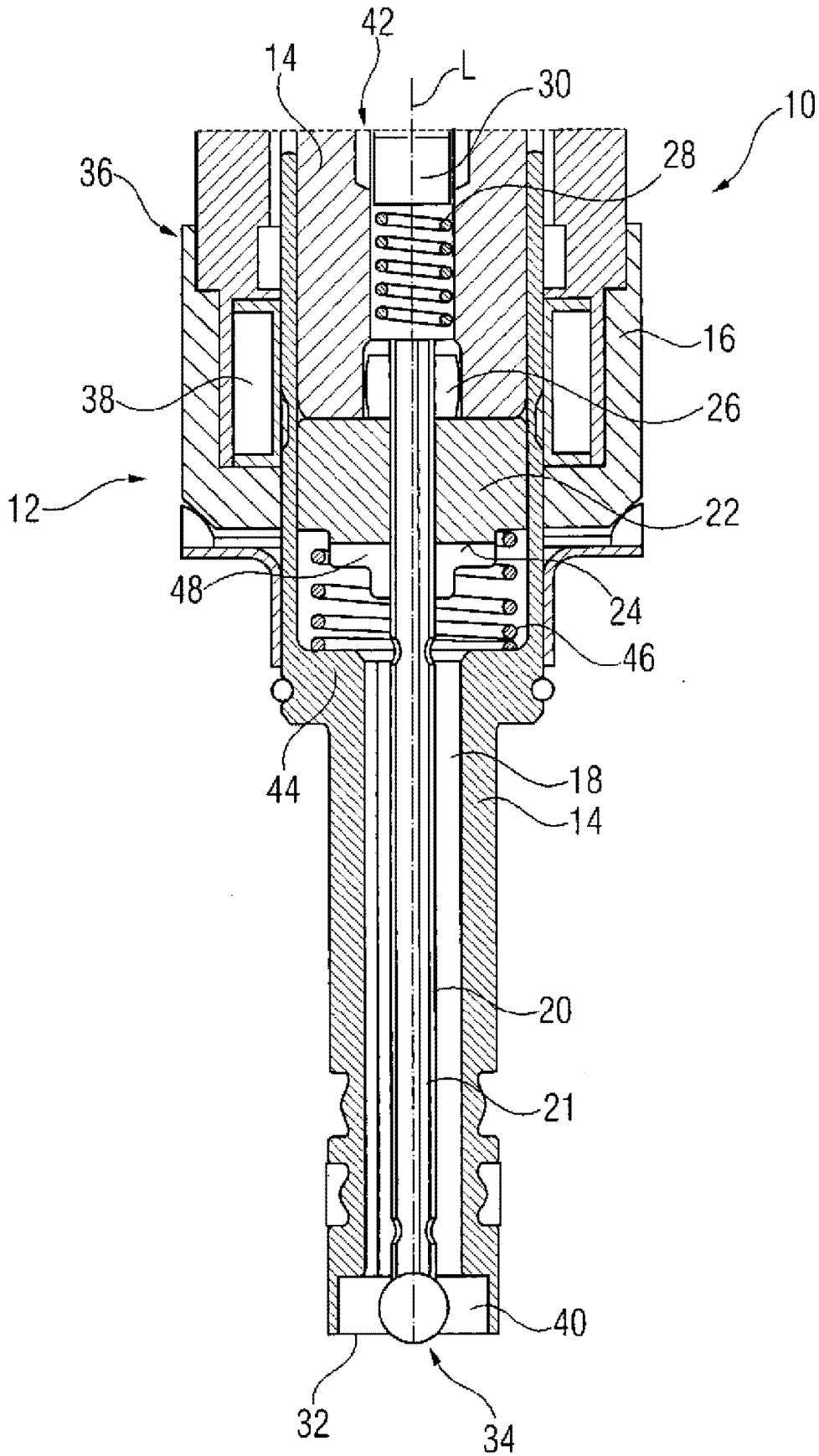


图 1

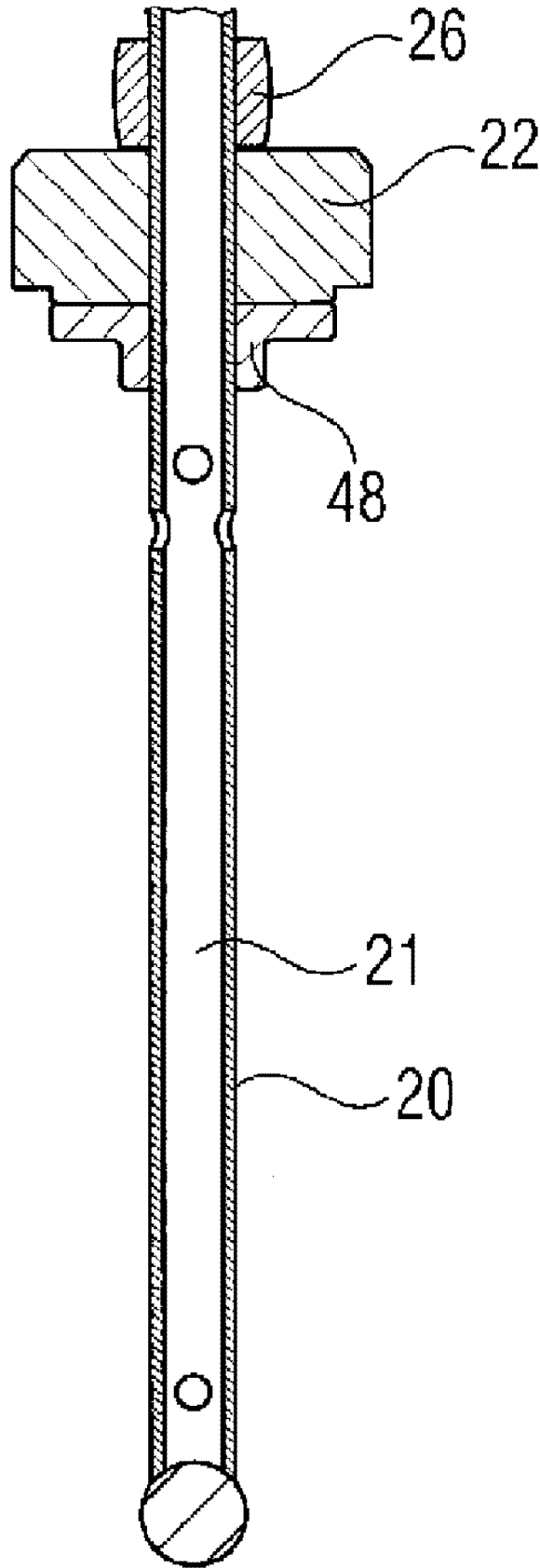


图 2

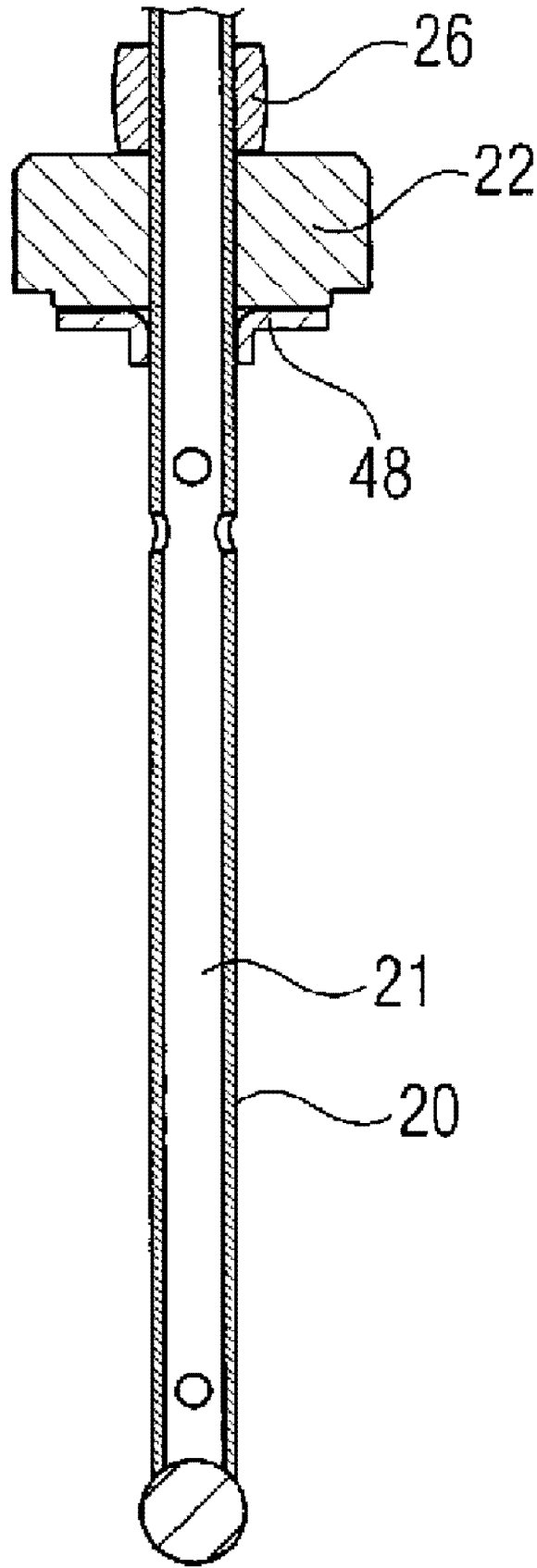


图 3

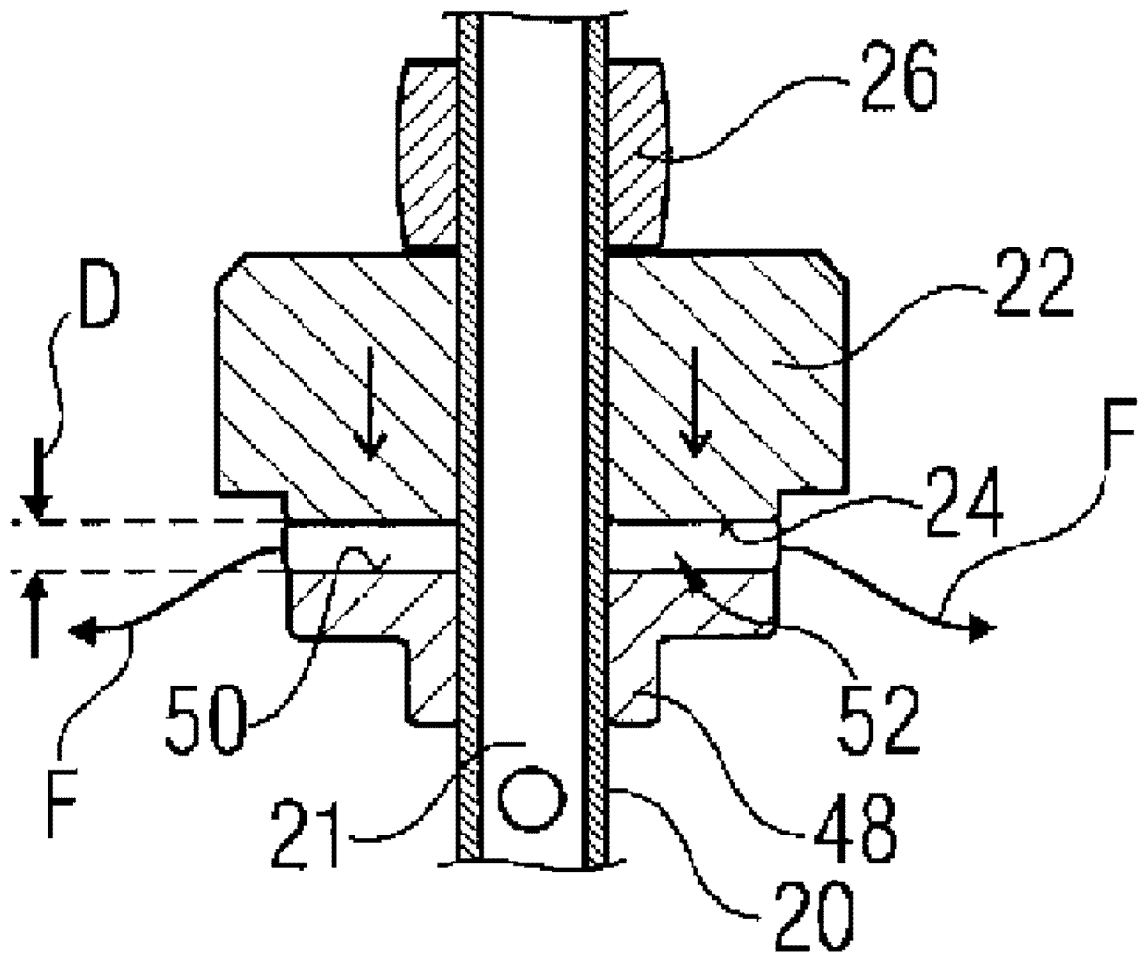


图 4

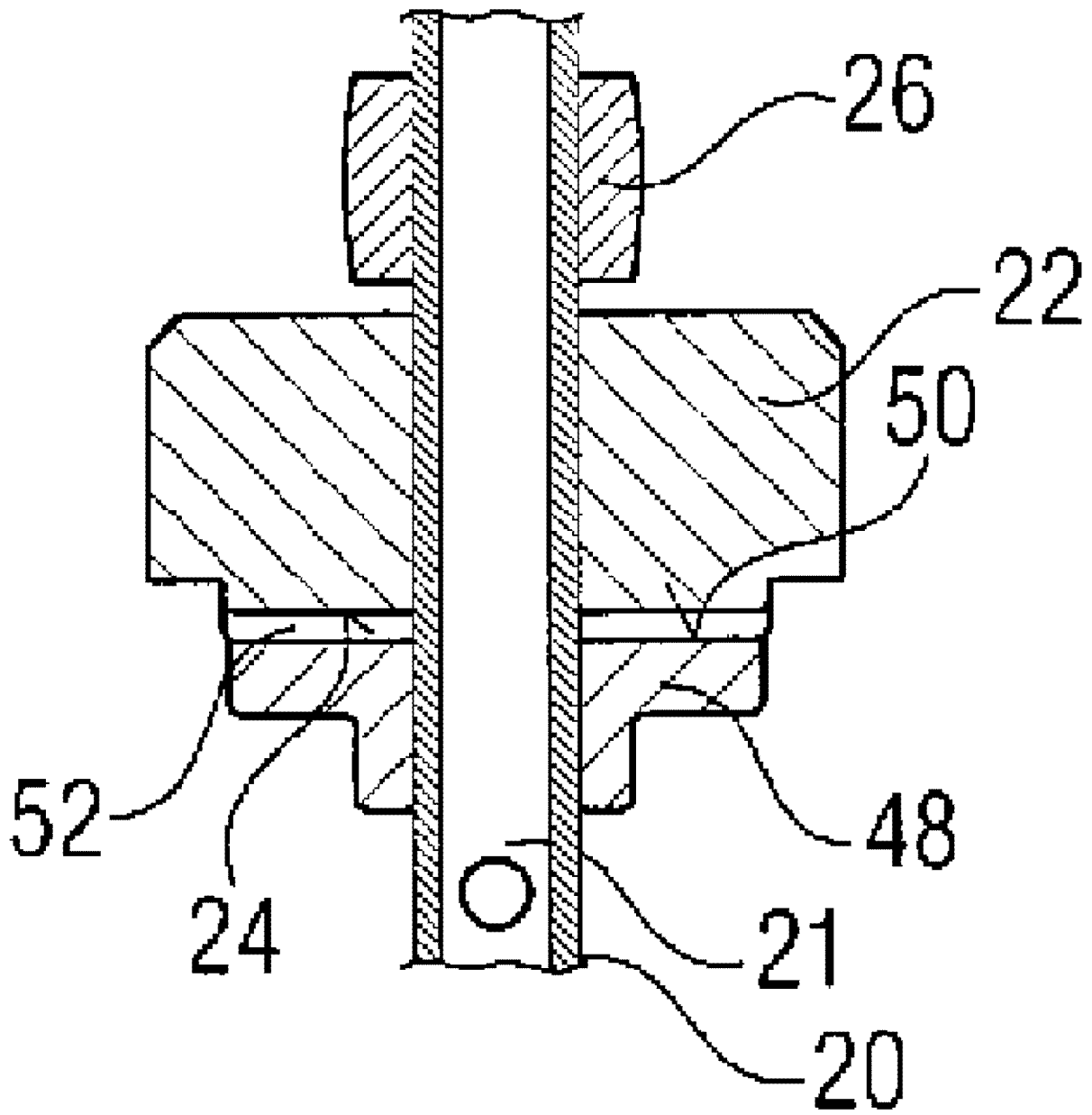


图 5