



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111486038 A

(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010076700.4

(22)申请日 2020.01.23

(30)优先权数据

102019201087.3 2019.01.29 DE

(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 J·珀尔曼 J·格拉纳

K·加尔滕 M·米勒 S·塞尔尼

P·劳申贝格尔

(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 51/06(2006.01)

F02M 61/16(2006.01)

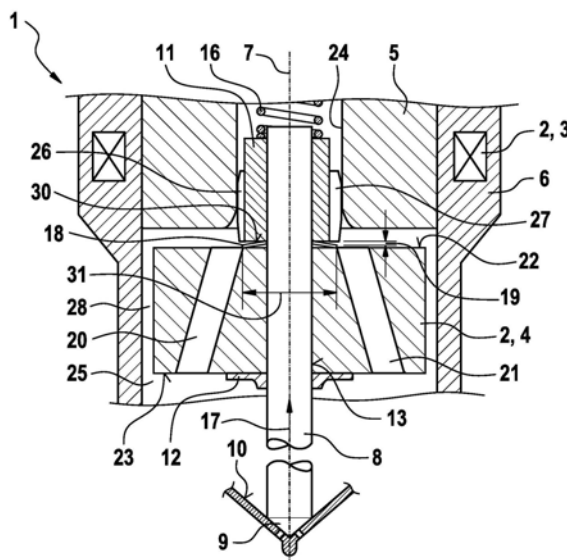
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

用于计量流体的阀和燃料喷射设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于计量流体的阀(1),尤其是用于内燃机的燃料喷射阀,该阀包括电磁促动器(2)的衔铁(4)和能被衔铁(4)操纵的阀针(8),该阀针用于操纵阀关闭体(9),该阀关闭体与阀座面(10)共同作用形成密封座,其中,衔铁(4)在阀针(8)上可运动地被引导,其中,设置有至少一个固定地布置在阀针(8)上的止挡元件(11),该止挡元件与操纵阀针(8)相关地限界在衔铁(4)和阀针(8)之间的相对运动,其中,设置有衔铁自由行程弹簧(18),该衔铁自由行程弹簧在一侧至少间接地支撑在止挡元件(11)上并且在另一侧至少间接地支撑在衔铁(4)上。衔铁自由行程弹簧(18)构型为盘形弹簧和/或波形弹簧(18)。



1. 一种用于计量流体的阀(1),尤其是用于内燃机的燃料喷射阀,所述阀具有电磁促动器(2)的衔铁(4)并具有能被所述衔铁(4)操纵的阀针(8),所述阀针用于操纵阀关闭体(9),所述阀关闭体与阀座面(10)共同作用形成密封座,其中,所述衔铁(4)在所述阀针(8)上能运动地被引导,其中,设置有至少一个位置固定地布置在所述阀针(8)上的止挡元件(11),所述止挡元件与所述阀针(8)的操纵相关地限界所述衔铁(4)和所述阀针(8)之间的相对运动,其中,设置有衔铁自由行程弹簧(18),所述衔铁自由行程弹簧在一侧至少间接地支撑在所述止挡元件(11)上并且在另一侧至少间接地支撑在所述衔铁(4)上,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)构型为盘形弹簧和/或波形弹簧(18)。

2. 根据权利要求1所述的阀,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)在其外边缘(32)上具有至少一个缺口(33至36)。

3. 根据权利要求2所述的阀,其特征在于,所述缺口(33至36)至少基本上凹形地成型。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的阀,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)在其外边缘(32)上具有多个缝口形切口(42至45)。

5. 根据权利要求4所述的阀,其特征在于,所述缝口形切口(42至45)构型为至少基本上径向延伸的缝口形缺口(42至45)。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的阀,其特征在于,在所述衔铁自由行程弹簧(18)上设置有至少一个定位元件(40,41),所述定位元件与所述止挡元件(11)这样共同作用,使得所述衔铁自由行程弹簧(18)相对于所述止挡元件(18)绕着纵轴线(7)的周向扭转受限和/或被阻止。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的阀,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)的构型基于圆环形的基本形状(37)。

8. 根据权利要求7所述的阀,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)圆环形闭合地构型。

9. 根据权利要求7所述的阀,其特征在于,所述衔铁自由行程弹簧(18)具有缝口(50),在所述缝口处所述圆环形的基本形状(37)是敞开的。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的阀,其特征在于,设置有多个衔铁自由行程弹簧(18,18'),这些衔铁自由行程弹簧构型为盘形弹簧和/或波形弹簧(18,18'),并且所述自由行程弹簧(18,18')串联地布置在所述止挡元件(11)和所述衔铁(4)之间。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的阀,其特征在于,在所述衔铁(4)上设置有缺口(60),当所述阀关闭时,至少一个衔铁自由行程弹簧(18,18')部分地沉没在所述缺口中。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的阀,其特征在于,在所述止挡元件(11)上设置有缺口(66),当所述阀关闭时,至少一个自由行程弹簧(18,18')部分地沉没在所述缺口中。

用于计量流体的阀和燃料喷射设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于计量流体的阀、尤其是一种用于内燃机的燃料喷射阀。特别地,本发明涉及用于机动车燃料喷射设备的喷射器领域,在所述燃料喷射设备中优选将燃料直接喷射到内燃机的燃烧室中。

背景技术

[0002] 由DE 10 2015 217 513 A1已知一种燃料喷射阀,所述燃料喷射阀用于内燃机的燃料喷射设备。已知的燃料喷射阀包括与阀座面共同作用而构成密封座的阀针并且包括布置在阀针上的衔铁,所述衔铁在关闭方向上被复位弹簧加载,并且与电磁线圈共同作用。在此,所述衔铁在两个止挡件之间浮动地支承在阀针上。

发明内容

[0003] 在此,提出一种用于计量流体的阀,尤其是用于内燃机的燃料喷射阀,所述阀具有电磁促动器的衔铁和能被所述衔铁操纵的阀针,所述阀针用于操纵阀关闭体,所述阀关闭体与阀座面共同作用形成密封座,其中,所述衔铁在所述阀针上能运动地被引导,其中,设置有至少一个位置固定地布置在所述阀针上的止挡元件,所述止挡元件与所述阀针的操纵相关地限界所述衔铁和所述阀针之间的相对运动,其中,设置有衔铁自由行程弹簧,所述衔铁自由行程弹簧在一侧至少间接地支撑在所述止挡元件上并且在另一侧至少间接地支撑在所述衔铁上。根据本发明,所述衔铁自由行程弹簧构型为盘形弹簧和/或波形弹簧。

[0004] 本发明的阀具有以下优点:能够实现改进的构型和功能方式。此外,能够简化制造并且能够实现更低成本的生产。

[0005] 在用于计量流体的阀中,衔铁(电磁衔铁)不是固定地与阀针连接,而是浮动地支承在止挡元件之间。这些止挡元件可以作为止挡套筒、止挡环或类似结构来实现。在必要时,止挡元件也可以成型在阀针上。衔铁在静止状态下通过至少一个衔铁自由行程弹簧被调节到相对于阀针位置固定的止挡件上,使得衔铁贴靠在那里。在操控所述阀时,整个衔铁自由行程可作为加速路程来提供。

[0006] 在衔铁浮动地布置在阀针上的情况下,对于衔铁与阀针的固定连接或者对于一件式的阀针而言还得到下述优点:通过在相同磁力的情况下打开时产生的衔铁脉冲,即使在压力、尤其燃料压力较高的情况下也能够可靠地打开阀针,这可以称为动态机械式增强,并且实现所参与的质量的脱耦,由此将在阀座面上合成的止挡力分成两个脉冲。

[0007] 然而得到与衔铁在阀针上的浮动支承相关的特定问题。

[0008] 因此,在传统构型中,构造为柱形弹簧的衔铁自由行程弹簧首要地在径向方向上需要较多安装空间,所述安装空间在衔铁中必须以槽的形式来提供。对此的主要原因是处于0.4mm范围内的必要的大丝线尺寸。此外,得到较大的制造公差,这涉及弹簧常数,因而关于弹簧力。此外,由结构决定地在衔铁与布置有衔铁自由行程弹簧的止挡元件之间得到较小的接触面。这减小了阻尼并且导致在关闭过程期间在脱离时的速度变化较小,这例如在

受调节的阀操控的范畴内可能对识别(检测)、尤其对CVO识别(CVO:喷射器短时精确控制)产生影响。另一缺点在于在使用寿命内的较高磨损,因为接触面小。此外,由结构决定地得到目标冲突,因为被引导穿过衔铁室的燃料通常穿过衔铁的通孔被引导。传统的衔铁自由行程弹簧的弹簧绕组可能遮盖流动横截面的较大部分,这导致压力下降。此外,尤其由于用于衔铁自由行程弹簧的接收部,衔铁的加工是费事且昂贵的,这例如可能涉及对孔相贯部(Bohrungsverschneidung)所必需的去毛刺。

[0009] 在所提出的构型中,衔铁自由行程弹簧构造为盘形弹簧和/或波形弹簧。根据阀的构型而定,可以由此避免上述缺点。在此可以这样实现衔铁自由行程弹簧的构型,使得主要参数、例如工作行程和压紧力是预给定的,即使在柱形弹簧的情况下也得到所述压紧力。

[0010] 因此,可以省去在衔铁中用于接收柱形弹簧的费事且昂贵的弹簧槽。此外,可以增大自由通流横截面,使得产生更小的压力下降。此外,可以增大衔铁与止挡元件之间的止挡面或者说衔铁与所提出的弹簧元件之间的阻尼面。在此,根据构型而定,在必要时也可以在多次喷射的情况下实现更短的暂停时间并且可以实现更好的CVO-信号识别。由于更大的接触面也可以减小磨损。

[0011] 根据本发明的一个有利实施方式,所述衔铁自由行程弹簧在其外边缘上具有至少一个缺口。

[0012] 根据本发明的另一有利实施方式,所述缺口至少基本上凹形地成型。

[0013] 根据本发明的另一有利实施方式,所述衔铁自由行程弹簧在其外边缘上具有多个缝口形切口。

[0014] 根据本发明的另一有利实施方式,所述缝口形切口构型为至少基本上径向延伸的缝口形缺口。

[0015] 特别地,可以通过本发明的上述有利实施方式实现衔铁室的改进的通流。

[0016] 根据本发明的一个扩展方案,在所述衔铁自由行程弹簧上设置有至少一个定位元件,所述定位元件与所述止挡元件这样共同作用,使得所述衔铁自由行程弹簧相对于所述止挡元件绕着纵轴线的周向扭转受限和/或被阻止。通过该扩展方案还可以实现防扭转。

[0017] 根据本发明的另一扩展方案,所述衔铁自由行程弹簧的构型基于圆环形的基本形状。

[0018] 根据本发明的另一扩展方案,所述衔铁自由行程弹簧圆环形闭合地构型。

[0019] 根据本发明的另一扩展方案,所述衔铁自由行程弹簧具有缝口,在所述缝口处所述圆环形的基本形状是敞开的。

[0020] 根据本发明的另一扩展方案,设置有多于一个衔铁自由行程弹簧,这些衔铁自由行程弹簧构型为盘形弹簧和/或波形弹簧,并且所述自由行程弹簧串联地布置在所述止挡元件和所述衔铁之间。通过该扩展方案能实现对不同应用情况的有利匹配。特别地,在此可以通过所设置的衔铁自由行程弹簧的数量对衔铁自由行程的预给定大小进行匹配。

[0021] 根据本发明的另一扩展方案,在所述衔铁上设置有缺口,当所述阀关闭时,至少一个衔铁自由行程弹簧部分地沉没在所述缺口中。根据另一优选的扩展方案,在所述止挡元件上设置有缺口,当所述阀关闭时,至少一个自由行程弹簧部分地沉没在所述缺口中。在上述扩展方案中尤其可以实现:在阀打开的情况下直接在衔铁和配属的止挡元件之间产生接触。即使这仍是可行的,但该直接接触在这些构型中不是必需的,因为衔铁自由行程弹簧被

完全压缩在一起。

附图说明

[0022] 在下面的说明中参照附图进一步阐述本发明的优选实施例,在所述附图中,相应的元件设置有一致的附图标记。附图:

[0023] 图1以局部示意性截面图示出相应于本发明第一实施例的阀;

[0024] 图2以立体图示出相应于第一实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0025] 图3示出相应于第一实施例的在图1中示出的阀的局部示意性立体截面图;

[0026] 图4以立体图示出相应于第二实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0027] 图5示出相应于第二实施例的在图1中示出的阀的局部示意性立体图;

[0028] 图6以立体图示出相应于第三实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0029] 图7示出相应于第三实施例的在图1中示出的阀的局部示意性立体图;

[0030] 图8示出相应于第三实施例的在图1中示出的阀的局部示意性截面图;

[0031] 图9示出相应于第四实施例的在图1中示出的阀的局部示意性立体图;

[0032] 图10示出相应于第五实施例的在图1中示出的阀的局部示意性立体图;

[0033] 图11以立体图示出相应于第六实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0034] 图12以立体图示出相应于第七实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0035] 图13以立体图示出相应于第八实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0036] 图14以立体图示出相应于第九实施例的在图1中示出的阀的衔铁自由行程弹簧;

[0037] 图15示出相应于经改变的构型的在图1中示出的阀的局部示意性截面图;和

[0038] 图16示出相应于另一经改变的构型的在图1中示出的阀的局部示意性截面图。

具体实施方式

[0039] 图1以局部示意性截面图示出燃料喷射设备的相应于第一实施例的阀1,该阀用于计量流体。阀1尤其可以构造为燃料喷射阀1。优选的应用情况是下述燃料喷射设备:在所述燃料喷射设备中这种燃料喷射阀1构造为高压喷射阀1,并且用于将燃料直接喷射到配属的内燃机燃烧室中。在此,优选使用液态燃料作为燃料。但也能够考虑喷射或者说吹入气态燃料。

[0040] 阀1具有促动器2,所述促动器包括电磁线圈3和衔铁4。通过对电磁线圈3通电,借助内极5、衔铁4和至少部分导磁的壳体6产生磁场。内极5与壳体6固定连接。阀1具有在壳体6内部可沿着纵轴线7调节的阀针8,在所述阀针上设置有阀关闭体9。阀关闭体9与阀座面10共同作用形成密封座。阀关闭体9也可以与阀针8一件式地构造。

[0041] 在阀针8上布置有止挡元件11,12并且所述止挡元件与阀针8固定连接。衔铁4能在止挡件11,12之间沿着纵轴线7运动,其中,该衔铁在阀针8的外周面13上被引导。在一个经改变的构型中,止挡元件11,12中的至少一个也可以成型在阀针8上。在该实施例中,阀针8经由止挡元件11被复位弹簧16加载,所述复位弹簧借助阀针8抵着阀座面10来加载阀关闭体9。由此,阀1在静止状态下保持关闭。

[0042] 为了操纵阀1,对电磁线圈3通电,由此衔铁4在打开方向17上沿着纵轴线7逆着衔铁自由行程弹簧18的力被加速。在此,复位弹簧16首先将阀针8保持在其在图1中所示的初

始位态中。在衔铁4至少间接地止挡于止挡元件11上时,即在走过衔铁自由行程19之后,不仅磁力而且撞击力都传递到阀针8上,这导致阀针8打开。然后,阀针8与衔铁4一起被进一步加速。在衔铁4止挡于内极5上之后,阀针8由于其惯性继续沿打开方向17运动,其中,由于复位弹簧16的力而发生运动反转。接着,阀针8在其沿与打开方向17相反地取向的关闭方向20运动时碰到衔铁4上或者说止挡件11再次碰到衔铁4上,所述衔铁理想地直至该时间点静止于内极5上。

[0043] 衔铁4具有一个或优选多个通孔20,21,所述通孔从衔铁4的端侧22延伸到衔铁4的端侧23。通过构造在内极5上的轴向通孔24,在运行时液态流体、尤其燃料被引导至衔铁室25,然后进一步穿过所述衔铁室被引导至在阀关闭体9和阀座面10之间形成的密封座。在此,阀针8以适合的方式至少间接地沿着纵轴线7在壳体6中被引导。在该实施例中,阀针8通过止挡元件11在通孔24中被引导。止挡元件11具有凹槽26,27,以便能够实现流体流量。通孔20,21能够实现对衔铁4的流经,其中,流体也可以通过衔铁4和壳体6之间的环形间隙28被引导。

[0044] 在该实施例中,衔铁自由行程弹簧18构造为盘形弹簧18。在此,衔铁自由行程弹簧18布置在衔铁4的端侧22和止挡元件11的止挡面30之间。在此,衔铁自由行程弹簧18可以这样构型,使得在阀1的关闭状态下盘形弹簧18的工作范围处于0.05至0.08mm的锥度中。在电磁线圈3被激励的情况下,衔铁自由行程弹簧18一直发生变形,直至其在阀1被打开的状态下至少基本上扁平地位于衔铁4的端侧22和止挡元件11的止挡面30之间。

[0045] 图2以立体图示出相应于第一实施例的在图1中示出的阀1的衔铁自由行程弹簧18。因为衔铁自由行程弹簧18的外径31伸入到衔铁4的通孔20,21中,所以在外边缘32为圆周线形的情况下会影响燃料流动。为了给流过的燃料提供更少或者说尽可能少的阻力,在外边缘32处构造有呈衔铁自由行程弹簧18的基本形状37的缺口33,34,35,36。由此,可以基于圆环形的基本形状37在对应的应用情况下进行匹配。这尤其涉及缺口33至36的数量、形状和尺寸。例如,可以将缺口33至36的数量选择为与衔铁4的通孔20,21的数量相同。可以这样选择缺口33至36的形状,使得至少大程度地避免与通孔20,21覆盖。

[0046] 为了避免衔铁自由行程弹簧18绕着纵轴线7相对于衔铁4如此程度地扭转使得通孔20,21再次完全或部分地被遮盖,对衔铁自由行程弹簧18相对于止挡元件11的周向扭转进行限制。为此,在衔铁自由行程弹簧18上设置定位元件40,41。定位元件40,41尤其可以构型为卡锁突块40,41。定位元件40,41的数量例如可以与止挡元件11上的凹槽26,27的数量相同。但也可以设置更多或更少的定位元件40,41。定位元件40,41可以如此程度地伸入到止挡元件11的凹槽26,27中,使得实现了防扭转。特别地,如果设置有四个凹槽26,27,这些凹槽关于衔铁4上的六个通孔20,21而设置,那么具有一至四个定位元件40,41的构型是有利的。

[0047] 图3示出相应于第一实施例的在图1中示出的阀1的局部示意性立体截面图。在此图解说明构造为卡锁突块40的定位元件40如何接合到止挡元件11的凹槽26中。

[0048] 图4以立体图示出相应于第二实施例的在图1中示出的阀1的衔铁自由行程弹簧18。在该实施例中,在基本形状37上构型有多个缝口形的切口42至45,这些切口至少基本上径向延伸地构造。为了简化该图示,在此仅标明缝口形的切口42至45。通过缝口形的切口42至45形成多个小的缺口42至45,以便实现足够大的通流面。如在图5中所示,自由通流面由

此与衔铁自由行程弹簧18的角度位置无关地保持与通孔20,21,20A,20B至少近似一样大。

[0049] 图6至8示出相应于第三实施例的阀1和衔铁自由行程弹簧18。在此,衔铁自由行程弹簧18相应于圆环形的基本形状37来构造,其中,不设置缺口。如根据图7和8图解说明的那样,在该实施例中,到衔铁4的通孔20,21,20A,20B中的自由通流面通过基本形状37的相应小的外径31来实现。如果外径31选择得比通孔20,21,20A,20B的内部孔圆小,那么通孔20,21,20A,20B不再被遮盖。因此,通过这种构型可以实现:通孔20,21,20A,20B根本不被遮盖或者至少基本上不被遮盖。

[0050] 在根据图1至8所说明的实施例中,衔铁自由行程弹簧18构造为盘形弹簧18,而在根据图9至14所说明的实施方式中实现下述构型:在所述构型中,衔铁自由行程弹簧18实现为盘形弹簧和/或波形弹簧18,具有作为波形弹簧的至少一个部分构型。

[0051] 图9示出相应于第四实施例的在图1中示出的阀1的局部示意性立体图。在此,自由行程弹簧18构造为波形弹簧18。

[0052] 图10示出相应于第五实施例的在图1中示出的阀1的局部示意性立体图。在该实施例中设置有两个衔铁自由行程弹簧18,18',这些衔铁自由行程弹簧分别构造为波形弹簧18,18'。在此,衔铁自由行程弹簧18借助衔铁自由行程弹簧18'支撑在止挡元件11上。衔铁自由行程弹簧18'借助衔铁自由行程弹簧18支撑在衔铁4上。

[0053] 图11至14示出分别相应于第六至第九实施例的阀1的衔铁自由行程弹簧18的不同构型。在此,在图11中示出的构型比在图13中示出的构型具有更多的波形数量。在图12中示出的作为波形弹簧18的衔铁自由行程弹簧18的构型具有缝口50,在所述缝口上基本形状37是敞开的。外边缘32虽然被缝口50中断,但沿着纵轴线7看不具有翘起部(Sprung)。在图14中图解说明的构型中,基本形状37也具有缝口50。然而,外边缘32在此沿着纵轴线7看具有突变51。由此,在一定程度上得到波形弹簧18的绕组。

[0054] 当然,应示意性地理解在附图中示出的图示。尤其,盘形弹簧变型方案的锥度以及波形弹簧变型方案的波形高度并非尺寸正确地示出,其中,为了更好地识别,这些锥度和波形高度尤其可以强烈放大地示出。

[0055] 特别地,在根据图2图解说明的构型中,缺口33至36可以凹形地、即凹镜形地构型在基本形状37中。但也能考虑其他构型。在衔铁自由行程弹簧18作为波形弹簧18的构型中,可以省去这种缺口。此外,如果设置有多个衔铁自由行程弹簧18,18',那么也能够将不同构型的衔铁自由行程弹簧18,18'组合。在此,也可以设置多于两个衔铁自由行程弹簧18,18'。

[0056] 图15示出相应于经改变的构型的在图1示出的阀1的局部示意性截面图。在此,在衔铁4上设置有缺口60,在阀1的关闭状态下所述缺口能够在衔铁4的端侧22上实现自由行程弹簧18的部分沉没。缺口60可以这样构造,使得在阀1打开时衔铁4直接止挡于止挡元件11上。在止挡时直接地而不是仅借助衔铁自由行程弹簧18发生机械式接触。这具有以下优点:衔铁自由行程弹簧18在止挡时不必完全压缩,因为打开脉冲直接从衔铁4传递到止挡元件11上。然而在此,缺口60可以根据应用情况而定这样构造,使得衔铁自由行程弹簧18在止挡时至少基本上完全压缩或者说很大程度上被压平。

[0057] 通过缺口60可以在径向方向上形成阶梯61。在衔铁4靠近止挡元件11上时,在阶梯61与阀针8之间以及在衔铁4与止挡元件11之间围成流体容积62。在此,流体必须经由如通过流动箭头63所图解说明的阶梯61和在衔铁4与阀针8之间的、如通过流动箭头65所图解说

明的环形间隙64逸出。由此,在一定程度上围成的流体容积62有助于液压阻尼。

[0058] 图16示出相应于另一经改变的构型的在图1中示出的阀的局部示意性截面图。在此,在止挡元件11上,在止挡面30上设置有缺口66,所述缺口能够在阀1的关闭状态下衔铁自由行程弹簧18的部分沉没。在该缺口处实现了相应于阶梯61的阶梯61'。所述功能方式相应于根据图15所说明的构型。

[0059] 原则上也可以对根据图15和16的构型进行组合。此外,可以在适合的构型中设置一个或多个衔铁自由行程弹簧18。

[0060] 本发明不限于所说明的实施例。

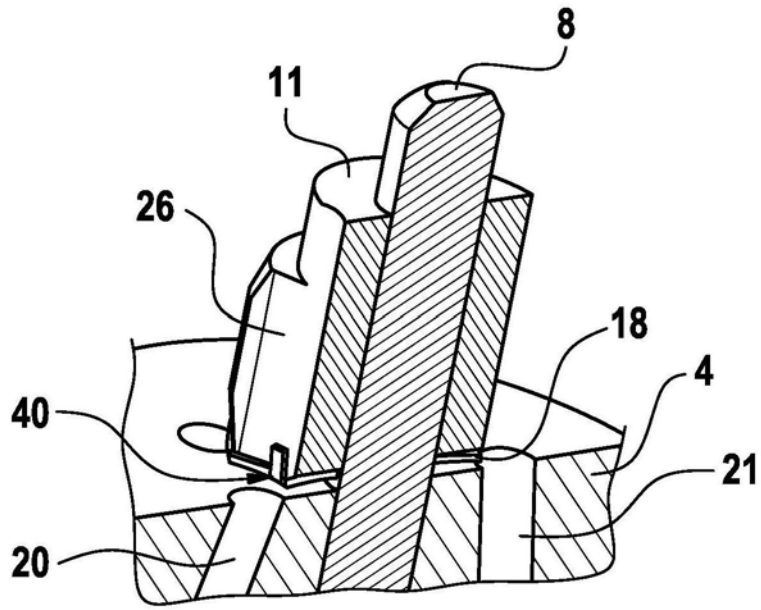


图3

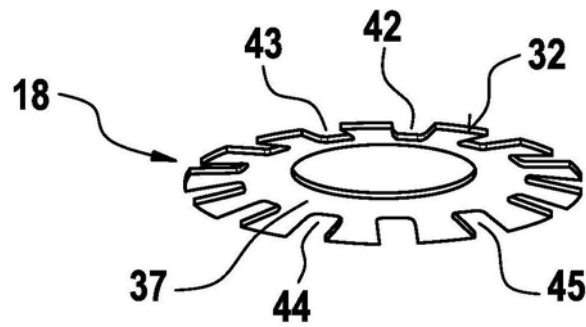


图4

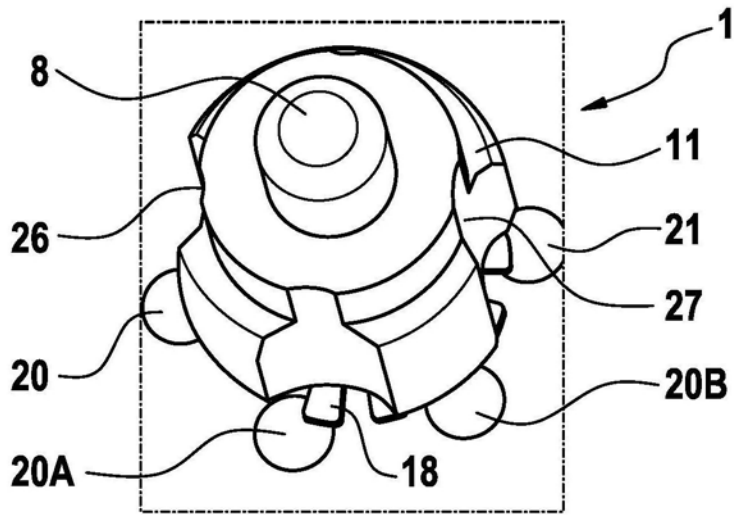


图5

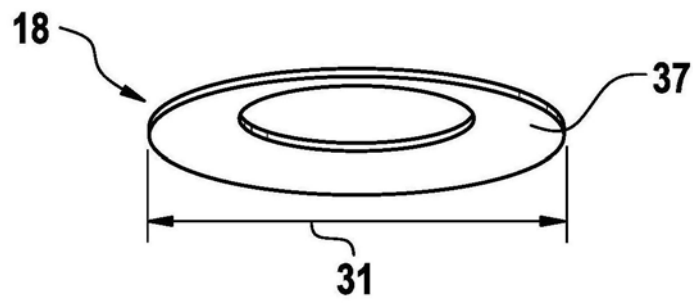


图6

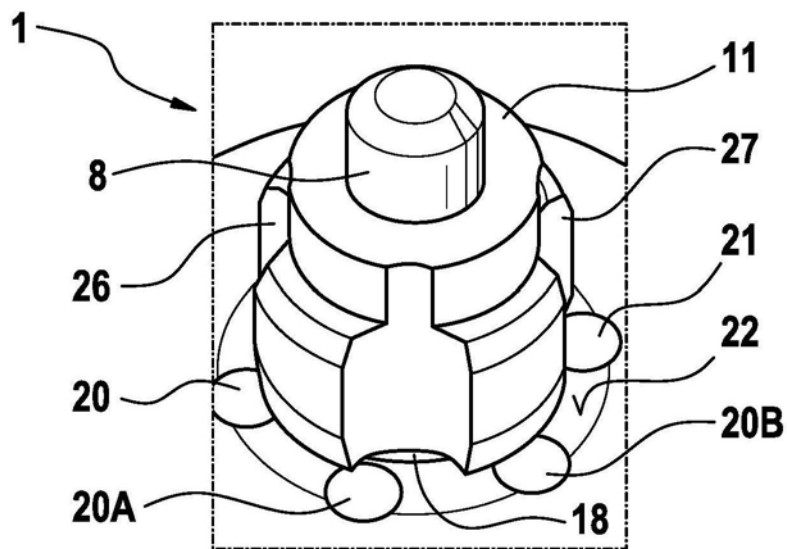


图7

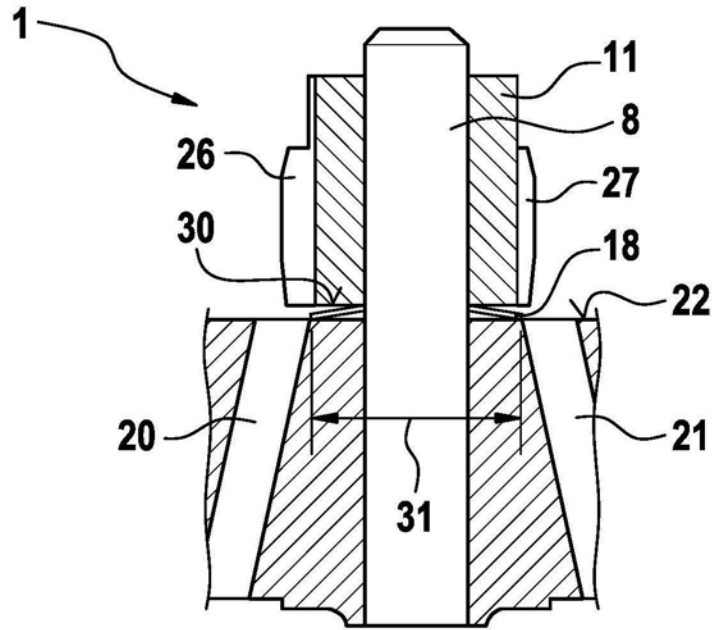


图8

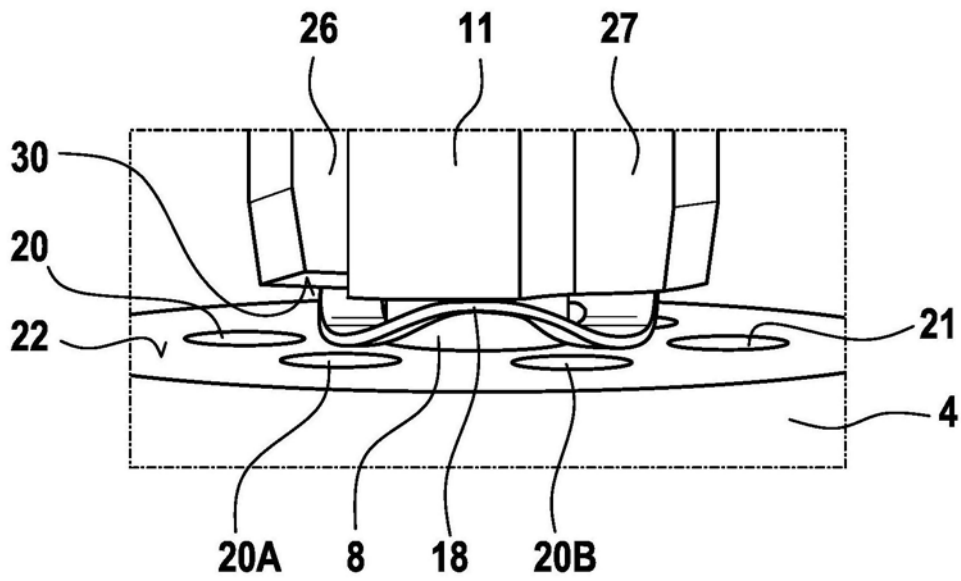


图9

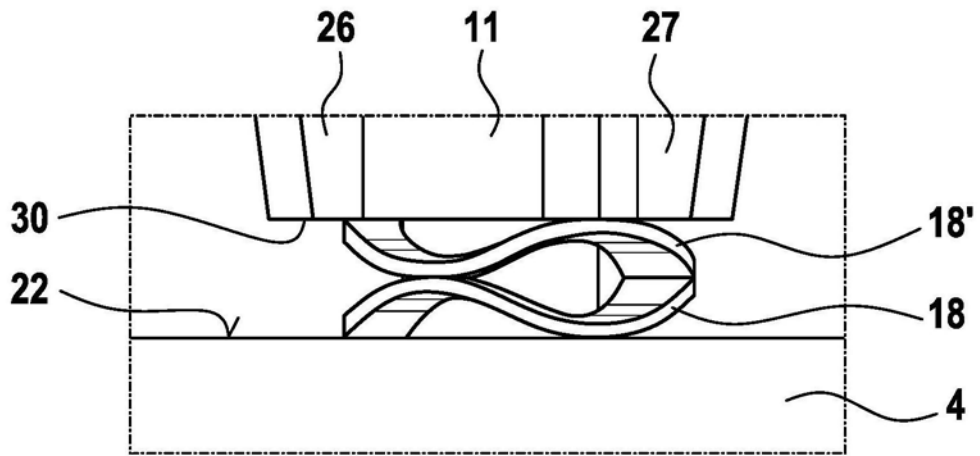


图10

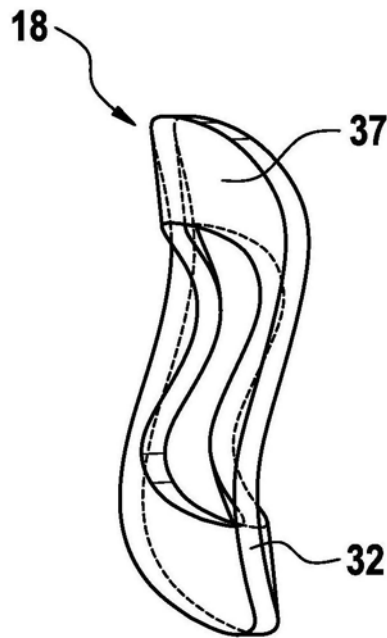


图11

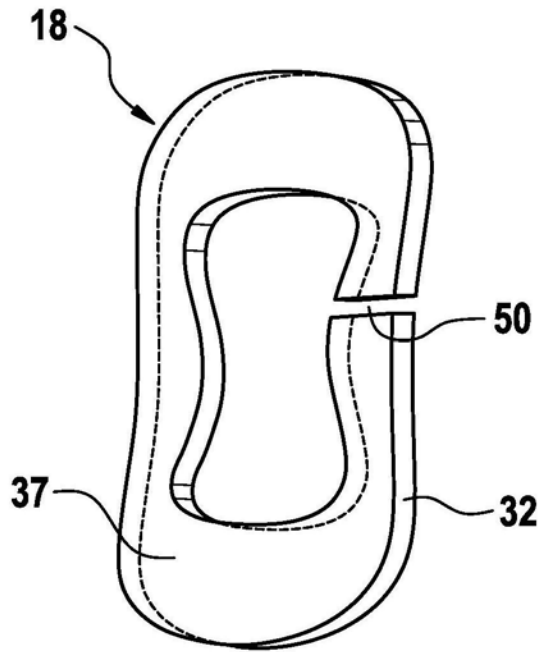


图12

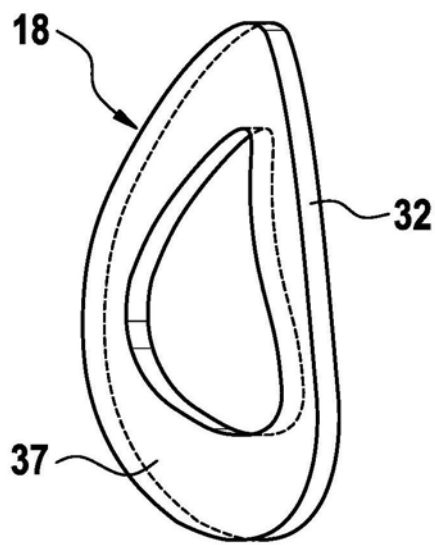


图13

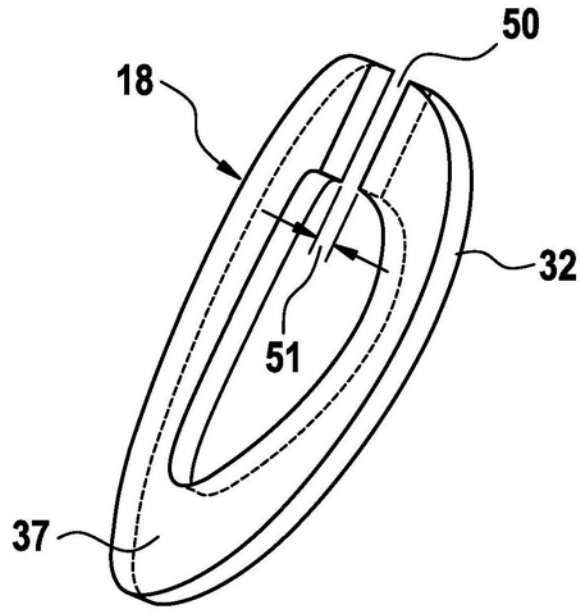


图14

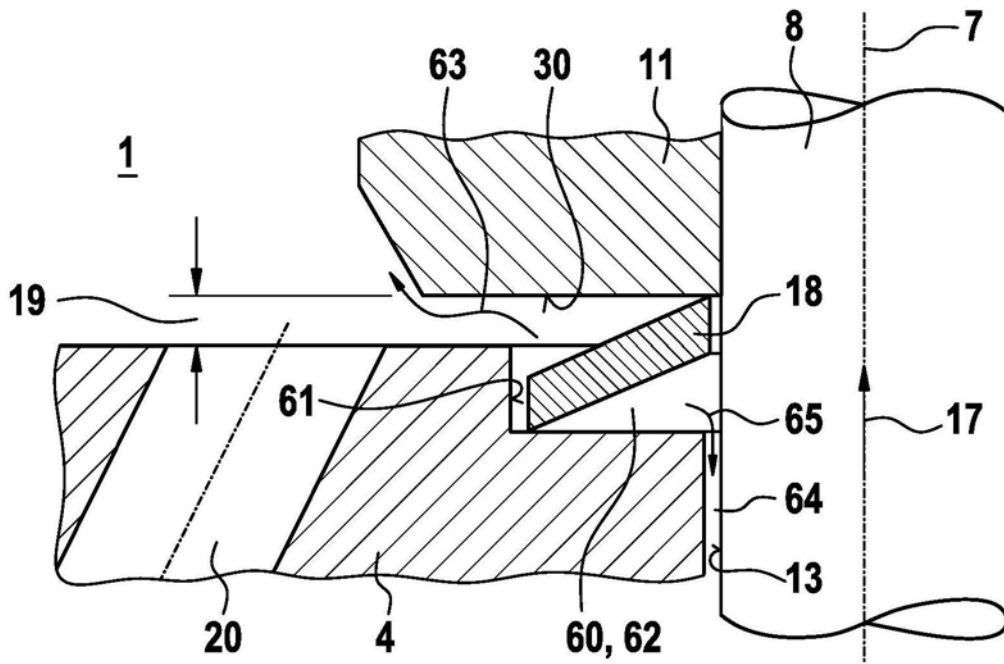


图15

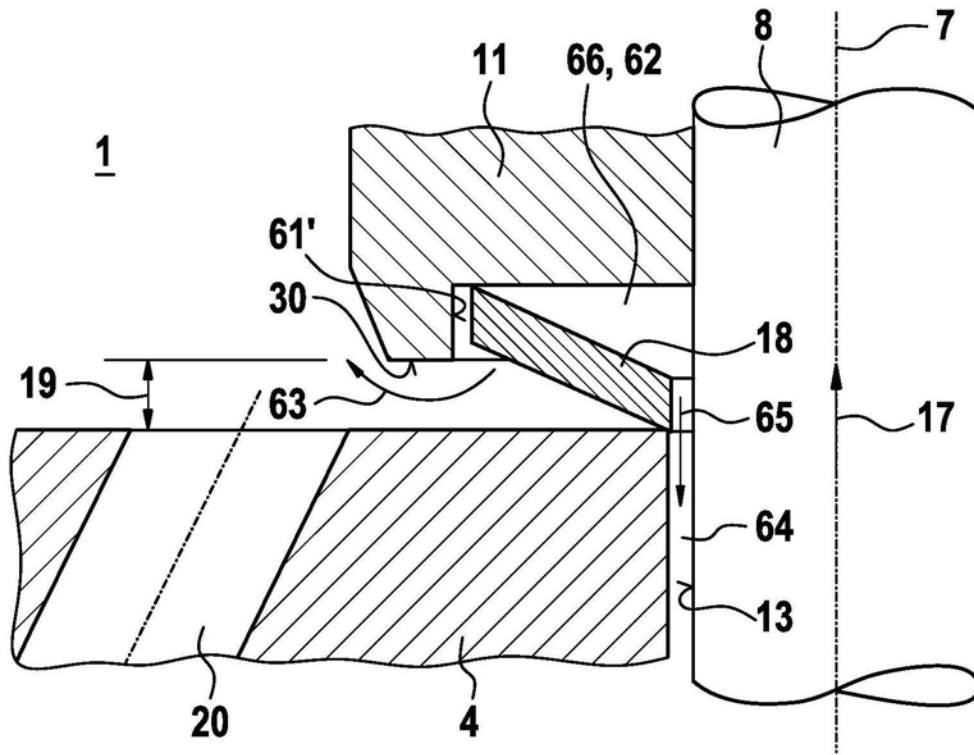


图16