



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104110340 B

(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201410154934.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.04.17

F02M 51/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F02M 61/10(2006.01)

申请公布号 CN 104110340 A

B05B 1/30(2006.01)

(43)申请公布日 2014.10.22

审查员 汪玉杰

(30)优先权数据

B02013A000169 2013.04.17 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 S·佩特里齐亚 M·罗利

M·马蒂奥利 E·韦扎尼

D·德维塔

(74)专利代理机构 北京市路盛律师事务所

11326

代理人 常利强

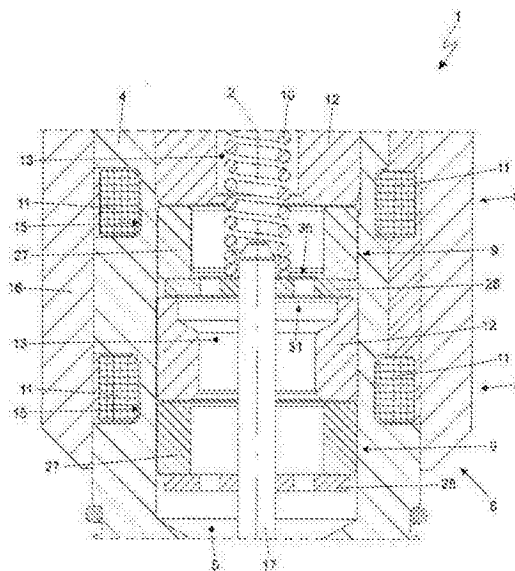
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

具有制动装置的电磁型燃料喷射器

(57)摘要

一种燃料喷射器(1),其设有喷嘴(3);喷射阀(7),其设有可移动的针阀(17)以便调节通过所述喷嘴(3)的燃料流量;以及电磁致动器(6)。所述电磁致动器(6)适于使针阀(17)在所述喷射阀(7)的闭合位置和打开位置之间移动并设有可移动柱塞(9)。所述柱塞(9)机械地连接到所述针阀(17)并具有至少一个用于朝向喷嘴(3)的燃料通路的进料通孔(30)。所述柱塞(9)设有液压型的制动装置(36)。所述制动装置(36)联接到进料孔(30)且具有下述功能,即当针阀(17)移向喷射阀(7)的开启位置时液压消耗动能以减慢针阀(17)的开启行程。



1. 一种燃料喷射器 (1), 其包括:

喷嘴 (3);

喷射阀 (7), 其设有可移动的针阀 (17) 以便调节通过所述喷嘴 (3) 的燃料流量;

电磁致动器 (6), 其使得所述针阀 (17) 在所述喷射阀 (7) 的闭合位置和开启位置之间移动, 所述电磁致动器 (6) 设有包括线圈 (11)、固定磁衔铁 (12) 以及可移动柱塞 (9) 的至少一个电磁铁 (8), 所述可移动柱塞 (9) 机械地连接到所述针阀 (17) 并具有至少一个用于朝向所述喷嘴 (3) 的燃料通路的进料通孔 (30);

闭合弹簧 (10), 其趋于将所述针阀 (17) 保持在所述闭合位置内; 以及

设有中央通道 (5) 的管状支撑主体 (4), 其容纳所述固定磁衔铁 (12) 和所述可移动柱塞 (9);

喷射器 (1) 的特征在于所述柱塞 (9) 设有液压型的制动装置 (36), 其联接到进料孔 (30), 并且在所述针阀 (17) 朝向所述喷射阀 (7) 的所述开启位置移动时液压消耗的动能比在所述针阀 (17) 朝向所述喷射阀 (7) 的所述闭合位置移动时液压消耗的动能要更多, 以便当所述针阀 (17) 朝向所述喷射阀 (7) 的所述开启位置移动时减慢所述针阀 (17) 的开启行程。

2. 根据权利要求1所述的喷射器 (1), 其中所述液压型的制动装置 (36) 包括第一阀元件 (37), 所述第一阀元件 (37) 联接到所述柱塞 (9) 的所述进料孔 (30), 并且根据通过所述进料孔 (30) 的燃料本身的通路方向而具有对所述燃料通路的不同的透过性, 以便当所述针阀 (17) 移向所述喷射阀 (7) 的所述开启位置时具有对所述燃料通路的更低透过性, 而当所述针阀 (17) 移向所述喷射阀 (7) 的所述闭合位置时具有对所述燃料通路的更高透过性。

3. 根据权利要求2所述的喷射器 (1), 其中所述第一阀元件 (37) 包括第一弹性叶片 (38), 所述第一弹性叶片 (38) 部分地固定到所述柱塞 (9) 的上表面 (39) 上, 并具有第一小尺寸的校准孔 (40), 所述校准孔 (40) 布置于所述进料孔 (30) 处。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的喷射器 (1), 其中所述柱塞 (9) 设有液压型的防回弹装置 (31), 其联接到所述进料孔 (30), 布置在相对于所述制动装置 (36) 的相反侧上, 并且在所述针阀 (17) 朝向所述喷射阀 (7) 的所述闭合位置移动时液压消耗的动能比在所述针阀 (17) 朝向所述喷射阀 (7) 的所述开启位置移动时液压消耗的动能要更多。

5. 根据权利要求4所述的喷射器 (1), 其中所述液压型的防回弹装置 (31) 包括第二阀元件 (32), 其联接到所述柱塞 (9) 的所述进料孔 (30), 并且根据通过所述进料孔 (30) 的燃料本身的通路方向而具有对所述燃料通路的不同的透过性, 以便当所述针阀 (17) 移向所述喷射阀 (7) 的所述开启位置时具有对所述燃料通路的更高透过性, 而当所述针阀 (17) 移向所述喷射阀 (7) 的所述闭合位置时具有对所述燃料通路的更低透过性。

6. 根据权利要求5所述的喷射器 (1), 其中所述第二阀元件 (32) 包括第二弹性叶片 (33), 所述第二弹性叶片 (33) 部分地固定到所述柱塞 (9) 的下表面 (34) 上, 并具有第二小尺寸的校准孔 (35), 所述校准孔 (35) 布置于所述进料孔 (30) 处。

7. 根据权利要求4所述的喷射器 (1), 其中所述制动装置 (36) 的机械惯量小于所述防回弹装置 (31) 的机械惯量, 使得所述制动装置 (36) 在所述防回弹装置 (31) 之前进行干预。

8. 根据权利要求1所述的喷射器 (1), 其中所述柱塞 (9) 包括环形元件 (27) 和盘状元件 (28), 所述盘状元件 (28) 封闭所述环形元件 (27) 的底部并具有适于接纳所述针阀 (17) 一部

分的中心通孔(29)和适于允许燃料流向所述喷嘴(3)的多个外围进料通孔(30)。

9.根据权利要求1所述的喷射器(1),其中所述支撑主体(4)具有至少一个环形槽(15),所述环形槽(15)在所述支撑主体(4)本身的外表面上;电磁铁(8)的线圈(11)直接缠绕到环形槽(15)的内部。

10.根据权利要求9所述的喷射器(1),还包括保护主体(16),所述保护主体(16)具有管状形状,并且围绕所述支撑主体(4)布置在所述线圈(11)处。

11.根据权利要求1所述的喷射器(1),其中所述电磁致动器(6)包括沿轴向并排布置的两个电磁铁(8)。

12.根据权利要求11所述的喷射器(1),其中第一电磁铁(8)的柱塞(9)具有的有效冲程短于第二电磁铁(8)的柱塞(9)的有效冲程。

13.根据权利要求12所述的喷射器(1),其中只有所述第一电磁铁(8)的柱塞(9)形成所述针阀(17)的上部导向件。

具有制动装置的电磁型燃料喷射器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁型燃料喷射器。

背景技术

[0002] 电磁型燃料喷射器(例如在专利申请EP1619384A2中所述类型的)通常包括圆柱形的管状主体,其设有具有燃料输送功能的中心进料通道。所述进料通道的终端是由喷射阀调节的喷嘴,所述喷射阀由电磁致动器控制。喷射阀设有针阀,所述针阀在电磁致动器的作用下在喷嘴的闭合位置和克服闭合弹簧偏压的喷嘴的开启位置之间移动,所述闭合弹簧趋于将针阀保持在闭合位置内。电磁致动器通常设有将针阀推向闭合位置的闭合弹簧以及设有克服由弹簧所产生的弹性偏压将针阀推向开启位置的电磁铁。

[0003] 电磁铁包括:线圈,其围绕管状本体在外侧布置于固定位置内;可移动柱塞,其牢固地连接到所述针阀并可移动地安装在所述管状主体内部;以及固定磁极,其由铁磁材料制成,在所述管状主体内布置于线圈处,并适于通过磁性力吸引柱塞。磁极是中央穿孔的,并具有允许燃料流向喷嘴功能的中央通孔。闭合弹簧布置于中央孔内并在被驱动进入中央孔内的穿孔塞止主体(perforated catch)和柱塞之间被压缩,以便将柱塞以及与柱塞一体的针阀推向喷嘴的闭合位置。

[0004] Otto循环热机(即火花点火式发动机)的制造商需要增加燃料供给压力(甚至超过50兆帕)以改善燃料和助燃剂的混合(即吸入到汽缸中的空气),从而降低黑烟(其指示燃烧不良)的生成。所述制造商还需要增加电磁喷射器的动态性能(即,增加电磁喷射器对命令的响应速度),以便为了将燃料喷射分成多个独立的喷射而喷射少量燃料(从而可以减少在燃烧过程中污染物质的生成)。

[0005] 在电磁型燃料喷射器中,增加燃料供给压力决定了与液压力有关的比例增加,从而迫使使用更强的闭合弹簧和功效更大的电磁铁。为了增加电磁铁的功效(即,增加由电磁铁所生成的磁性吸引力),可以使用性能更高的材料(但由于成本的显著增加,这通常是现代汽车行业所无法接受的),或者可以增加电磁铁的尺寸。在所有的情况下,电磁铁尺寸上的增加也决定了电磁铁的磁性惯量和机械惯量的增加,但是电磁铁则会变得更慢;换言之,增加电磁铁的尺寸不可避免地降低了电磁铁本身的动态性能。

[0006] 为了获得电磁铁所生成力的增加同时不降低电磁铁本身的动态性能,专利EP1650428B1建议电磁铁加倍;即用两个小尺寸的双电磁铁来代替一个单个的大尺寸的电磁铁。

[0007] 当喷射阀闭合时,存在液压性质的高压力,其推压闸门并保持闸门处于闭合位置(即燃料供给压力越高,则该高压力越大)。因此,为了开启喷射阀,电磁致动器需要生成作用于针阀上的力,该力克服添加到由闭合弹簧所施加的弹性偏压上的高压力;然而,喷射阀一开启则高压力就会突然消失,从而喷射阀在针阀以非常快速的方式运动的情况下以非常快速且猛烈的方式开启。喷射阀的这种快速且猛烈方式的开启决定了在喷射器喷射规律初始部分(称为弹道区域)中的非常陡且往往是不规则的斜坡(所述规律即是将致动时间即驱

动时间与所喷射的燃料量相关联的规律)。

[0008] 喷射规律的初始部分(即弹道区域)具有非常陡且往往是不规则斜坡的事实使得正确地控制燃料喷射非常复杂,其原因在于在这样的非常陡的斜坡下,在喷射时间即在控制时间上的微小差异决定了在所喷射燃料量上的巨大差异。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种克服上述缺陷的电磁型燃料喷射器,即其允许喷射规律的初始部分(即弹道区域)稳定,同时可以简单且划算的方式制备。

[0010] 根据本发明,提供一种电磁型燃料喷射器,其包括:

[0011] 喷嘴;

[0012] 喷射阀,其设有可移动的针阀以便调节通过喷嘴的燃料流量;

[0013] 电磁致动器,其使针阀在喷射阀的闭合位置和开启位置之间移动,所述电磁致动器设有包括线圈、固定磁衔铁以及可移动柱塞的至少一个电磁铁,所述可移动柱塞机械地连接到所述针阀并具有至少一个用于朝向喷嘴的燃料通路的进料通孔;

[0014] 闭合弹簧,其趋于将针阀保持在闭合位置内;以及

[0015] 设有中央通道的管状支撑主体,其容纳固定磁衔铁和可移动柱塞;

[0016] 喷射器的特征在于所述柱塞设有液压型的制动装置,其联接到进料孔,并且在针阀朝向喷射阀开启位置移动时液压消耗的动能比在针阀朝向喷射阀闭合位置移动时液压消耗的动能要更多,以便当针阀朝向喷射阀的开启位置移动时减慢针阀的开启行程。

附图说明

[0017] 现在将参照附图对本发明进行描述,这些附图示出了本发明的非限制性实施例,其中:

[0018] -图1是根据本发明制备的燃料喷射器的纵向截面视图;

[0019] -图2以放大的比例示出了图1中喷射器的喷射阀;

[0020] -图3以放大的比例示出了图1中喷射器的电磁致动器;

[0021] -图4以放大的比例示出了图3中电磁致动器的上部电磁铁的柱塞;

[0022] -图5示出了联接到图4中柱塞下表面上的防回弹装置的俯视图;以及

[0023] -图6示出了联接到图4中柱塞上表面上的制动装置的俯视图。

具体实施方式

[0024] 在图1中,附图标记1指示作为整体的燃料喷射器,所述燃料喷射器大致具有关于纵向轴线2的圆柱形对称形状,并且适于受到控制以便从喷嘴3喷射燃料,喷嘴3直接通向汽缸的燃烧室(未示出)。喷射器1包括支撑主体4,其具有沿纵向轴线2的可变截面的圆柱形管状形状,并且具有进料管道5,所述进料管道5沿着所述支撑主体4本身的整个长度延伸,以向喷嘴3供给加压燃料。

[0025] 支撑主体4在其上部部分处容纳电磁致动器6以及在其下部部分处容纳喷射阀7(在图2中更详细地示出);在使用中,喷射阀7由电磁致动器6致动以便调节通过喷嘴3的燃料流量,其中,喷嘴3就在喷射阀7本身上。

[0026] 如图3中所示,电磁致动器6包括一对双电磁铁8(分别为上部和下部电磁铁),其被一起激活以便同时工作。当通电时,每个电磁铁8适于将由铁磁材料制成的相应柱塞9克服单个常规闭合弹簧10的偏压沿轴线2从喷射阀7的闭合位置移动至开启位置,所述闭合弹簧10趋于保持柱塞9处于喷射阀的闭合位置内。每个电磁铁8包括线圈11,线圈11通过控制单元(未示出)供电,并相对于支撑主体4和磁衔铁12(或磁极12)容纳在外侧,所述磁衔铁12(或磁极12)容纳在支撑主体4内并具有中心孔13,以允许燃料流向喷嘴3。塞止(catch)主体14(如图1中所示)具有管状圆柱形的形状(或者可能沿着母线敞开)以允许燃料流向喷嘴3,并且适于保持常规弹簧10压靠上部电磁铁8的柱塞9。所述塞止主体14被驱动到上部电磁铁8的磁衔铁12中心孔13内的固定位置内。

[0027] 每个线圈11直接缠绕到其环形槽15的内部,所述环形槽15通过从支撑主体14的外表面切削而制成。每个线圈11由设有自粘漆的漆包导线构成,并具有小的轴向尺寸(即沿纵向轴线2测量的尺寸),以将分散的磁通量最小化。在线圈11处,保护主体16绕支撑主体4联接,其具有管状形状并用于确保对线圈11的适当机械保护,从而使得由线圈11产生的磁通线闭合,并且以便在结构薄弱点处增加支撑主体4的机械强度。由于槽15的存在而不可避免地引入这些结构薄弱点。

[0028] 柱塞9形成可移动设备的一部分,可移动设备还包括闸门或针阀17,所述闸门或针阀17具有与每一柱塞9成为一体的上部部分和与喷射阀7的阀座18(图2中所示)相配合的下部部分,以便以已知的方式调节通过喷嘴3的燃料流量。

[0029] 在使用中,当电磁铁8断电时,每一柱塞9不由电磁铁8的磁衔铁12所吸引且弹簧10的弹性偏压将柱塞9连同针阀17一起向下推压。在这种情况下,喷射阀7闭合。当电磁铁8通电时,每一柱塞9克服弹簧10的弹性偏压由其磁衔铁12磁性吸引,并且柱塞9连同针阀17一起向上移动,以确定喷射阀7的开启。

[0030] 为了准确地确定针阀17的向上行程,上部电磁铁8的柱塞9具有的有效冲程短于下部电磁铁8的柱塞9的有效冲程。由此,当电磁铁8通电时,只有上部电磁铁8的柱塞9将永远与电磁铁8的磁衔铁12接触到并紧靠该磁衔铁12,而不管不可避免的构造公差。为了限制上部电磁铁8的柱塞9的有效冲程,衔铁12的下表面或柱塞9的上表面涂覆一坚硬的、非铁磁性的优选为铬的金属材料层,;由此,所述铬层的厚度决定了上部电磁铁8的柱塞9的有效冲程的减小。铬层的进一步功能是:增大该区域的耐冲击性,特别是避免了由于柱塞9的铁磁材料和衔铁12的铁磁材料之间的直接接触而导致的磁性粘附现象。换言之,铬层限定了一个间隙,其防止由于柱塞9和衔铁12之间的剩磁造成的磁性吸引力达到过高的值,即高于由弹簧10所产生的弹性偏压。

[0031] 此外,只有上部电磁铁8的柱塞9经受机械的精加工,以便具有基本等于(显然是由缺陷造成的)进料通道5内径的校准外径;反之,下部电磁铁8的柱塞9具有总是小于进料通道5内径的非校准的外径。由此,只有上部电磁铁8的柱塞9起到引导针阀17的作用,以便控制针阀17沿纵向轴线2的轴向滑动。这样的构造选择允许降低制备成本,因为只有上部电磁铁8的柱塞9需要经受精加工以及由此导致的高成本的机械加工操作。

[0032] 如图2中所示,阀座18限定于密封元件19内,密封元件19是整体式的且密封所述支撑主体4的进料通道5的底部。所述密封元件19被喷嘴3穿过。具体地,所述密封元件19包括圆盘形的盖板元件20,其密封支撑主体4的进料通道5的底部并被喷嘴3穿过。导向元件21从

盖板元件20向上伸展,所述导向元件21具有管状形状且在其中容纳针阀17以用于限定针阀17本身的下部导向件,并且导向元件21具有小于支撑主体4的进料通道5的内径的外径,以便限定加压燃料可以流通的外部环形通道22。

[0033] 四个贯穿的进料孔23(图2中仅示出两个)处于导向元件21的下部部分内。所述进料孔23通向阀座18,以便允许加压燃料流向阀座18本身。进料孔23可以相对于纵向轴线2偏移,以便不向纵向轴线2本身会聚且在使用中向相应的燃料流施加旋涡模式的流;或者进料孔23可以向纵向轴线2会聚。如图4中所示,进料孔23以相对于所述纵向轴线2成 80° 的角度(更通常地从 70° 到 90°)布置。根据不同的实施例(未示出),进料孔23相对于所述纵向轴线2形成 90° 的角度。

[0034] 针阀17的终端是大体为球形的闸门头部24,其适于流体密封地抵靠阀座18;备选地,闸门头部24具有大致圆柱形的形状,且仅具有一个球形邻接区。此外,闸门头部24滑动地位于导向元件29的内表面21上,以便于在其沿着纵向轴线2的运动中被引导。喷嘴3由多个贯穿喷射孔25限定,所述贯穿喷射孔25从布置于阀座18下游的喷射室26获得。

[0035] 如图4中所示,每一柱塞9包括环形(管状)元件27和盘状元件28,其中盘状元件28封闭所述环形元件27的底部并具有适于接纳针阀17一部分的中心通孔29和适于允许燃料流向喷嘴3的多个外围进料通孔30(在图4中仅示出两个)。针阀17通过环绕中心孔29的环形焊接与每一柱塞9的盘状元件28制成一体。上部电磁铁8的柱塞9的盘状元件28的中央部分抵靠弹簧10的下端部。

[0036] 如上所述,上部电磁铁8的柱塞9的环形元件27的外径与支撑主体4的进料通道5相应部分的内径基本相同;由此,这样的柱塞9可相对于支撑主体4沿着纵向轴线2滑动,但不能执行相对于所述支撑主体4的横向于纵向轴线2的任何运动。由于针阀17牢固地连接到上部电磁铁8的所述柱塞9上,所以显而易见的是这样的柱塞9也起到针阀17的上部导向件的作用;因此,针阀17在上部通过电磁铁8的柱塞9导向以及在下部通过导向元件21导向。

[0037] 液压型的防回弹装置31连接到柱塞9的盘状元件28的下表面上,所述防回弹装置31适于在针阀17从喷射阀7的开启位置移动到闭合位置时削弱针阀17的闸门头部20针对阀座18的回弹。防回弹装置31包括多个阀元件32,其中每一个阀元件32联接到柱塞9的相应外围进料孔30,且根据通过进料孔30的燃料本身的通路方向而具有对燃料通路的不同的透过性。具体地,每个阀元件32包括弹性叶片33,其仅在相应进料孔30的一侧上部分地固定到柱塞9的下表面34,并具有与所述进料孔30本身对齐的小尺寸校准孔35。当燃料向下流动时,即朝向喷嘴3流动时,叶片33在燃料的偏压作用下发生变形,并使通过进料孔30的燃料通路基本上无阻碍,而当燃料向上流动时,叶片33在燃料的偏压作用下附着到柱塞9的下表面34,从而闭合进料孔30,并允许燃料仅仅通过其小尺寸的校准孔35。换言之,防回弹装置31形成一种用于非对称地阻尼上部电磁铁8柱塞9的动能的系统。

[0038] 校准防回弹装置31的叶片33,以便只有当针阀17接近闭合位置时叶片33才附着到柱塞9的下表面34;由此,防回弹装置31使得针阀17的闭合运动仅仅沿着刚好在针阀17撞到阀座18之前的最后一段行程而不是沿整个闭合行程减慢。凭借由防回弹装置31所施加的减慢作用,针阀17只在刚好撞到阀座18之前被减慢,从而显著地降低了针阀17针对阀座18的弹性回弹。为了实现这一结果,将防回弹装置31叶片33的尺寸定制成相对刚性的和重型的,并且因此具有更高的机械惯量。从实用的角度出发,防回弹装置31的叶片33是相对厚的。凭

借防回弹装置31叶片33的相对较高的机械惯量,防回弹装置31的干预相对于闭合喷射阀7步骤的开始而被延迟,因此,只有当针阀17即将撞到阀座18时才干预防回弹装置31。

[0039] 换言之,当针阀17移向喷射阀7的闭合位置时由防回弹装置31液压消耗的动能比当针阀17移向喷射阀7的开启位置时由防回弹装置31液压消耗的动能要更多。这种效果借助于下述事实来获得,即防回弹装置31的每一阀元件34根据通过进料孔30的燃料本身的通路方向而具有对燃料通路的不同的透过性,以便当针阀17移向喷射阀7的闭合位置时具有对燃料通路的更低透过性,而当针阀17移向喷射阀7的开启位置时具有对燃料通路的更高透过性。

[0040] 液压型制动装置36连接到上部电磁铁8柱塞9的盘状元件28的上表面(即在相对于该防回弹装置31的相反侧上),所述液压型制动装置36适于减慢针阀17的开启运动,即针阀17从喷射阀7的闭合位置移动到开启位置的运动。制动装置36包括相应的阀元件37,其中每一个阀元件37联接到柱塞9的相应外围进料孔30,并根据通过进料孔30的燃料本身的通路方向而具有对燃料通路的不同的透过性。具体地,每个阀元件37包括弹性叶片38,其仅在相应料孔30的一侧上部分地固定到柱塞9的上表面39,并具有与所述进料孔30本身对齐的小尺寸校准孔40;当针阀17向下移动时,即当针阀17从开启位置移动到闭合位置时,叶片38在燃料的偏压作用下发生变形,并使通过进料孔30的燃料通路基本上空闲,而当针阀17向上移动时,即当针阀17从闭合位置移动到开启位置时,叶片38在燃料的偏压作用下附着到柱塞9的上表面39,从而闭合进料孔30并允许燃料仅仅通过其小尺寸的校准孔40。换言之,制动装置36形成一种用于非对称地阻尼上部电磁铁8柱塞9所具有动能的装置。

[0041] 换言之,当针阀17移向喷射阀7的开启位置时由制动装置36液压消耗的动能比当针阀17移向喷射阀7的闭合位置时由制动装置36液压消耗的动能要更多,以便当针阀17移向喷射阀7的开启位置时减慢针阀的开启行程。这种效果借助于下述事实来获得,即当针阀17移向喷射阀7的开启位置时制动装置36的每一阀元件37具有对燃料通路的更低透过性,而当针阀17移向喷射阀7的闭合位置时具有对燃料通路的更高透过性。

[0042] 当喷射阀7闭合时,存在液压性质的高压力,其推压闸门头部24并保持闸门头部24处于闭合位置。因此,为了开启喷射阀7,电磁致动器6需要生成作用于针阀17上的力以克服添加到由闭合弹簧10所施加的弹性偏压上的高压力;然而,喷射阀7一开启则高压力就会突然消失,从而喷射阀7在针阀17以非常快速的方式向上运动的情况下趋于以非常快速且猛烈的方式开启。当喷射阀7开启且高压力突然消失时,制动装置36的作用减慢针阀17的开启运动(即向上移动),因为针阀17的开启运动决定了由针阀17所具有动能的部分液压消耗。由制动装置36决定的这种减慢作用是特别有价值的,因为它可以在针阀17以非常快速的方式向上运动的情况下防止喷射阀7以非常快速且猛烈的方式开启;从实质上而言,借助于制动装置36的存在,减慢了喷射阀7的开启以获得下述益处,所述益处即为在喷射规律(所述规律即为将致动时间即控制时间与所喷射的燃料量相关联的规律)弹道区域中对燃料喷射的更大可控性(即更高的精确度和可重复性)。换言之,制动装置36的作用使得喷射规律的初始部分(即弹道区域)稳定。

[0043] 校准制动装置36的叶片38以便具有低的机械惯量,从而只要喷射阀7一开始开启则允许制动装置36的几乎即时的干预。实际上,只要喷射阀7一开始开启,则制动装置36必须尽可能更快地干预。为了实现这一结果,制动装置36的叶片38的尺寸定制成非常灵活且

重量轻,因而具有低的机械惯量;从实用的角度出发,制动装置36的叶片38是相对薄的。凭借制动装置36的叶片38的低机械惯量,制动装置36的干预几乎与喷射阀7的开启步骤的开始同时。

[0044] 根据上面的描述,显而易见的是制动装置36(即制动装置36的叶片38)的机械惯量比防回弹装置31(即防回弹装置31的叶片33)的机械惯量要低,其原因在于制动装置36必须即时地进行干预,而防回弹装置31必须以给定的延迟来进行干预。

[0045] 如图5中所示,防回弹装置31的弹性叶片33在盘状元件28的周缘处固定到盘状元件28,并设有一系列的花瓣状物,其中每一个花瓣状物联接到相应的进料孔30并在中心具有校准孔35。弹性叶片33的每个花瓣状物通常布置于进料孔30的闭合位置内,并且在柱塞21的开启行程期间可从进料孔30本身的闭合位置移动到开启位置。弹性叶片33包括外冠状部,其通过焊接(优选通过点焊激光焊接)固定到盘状元件28的下表面34上;花瓣状物从冠状部向内延伸,每个花瓣状物包括圆形的密封元件(在其中心内制得校准孔35),其通过细轴(即其长度比宽度长得多)连接到所述冠状部以便弹性变形。

[0046] 如图6中所示,制动装置36的弹性叶片38在盘状元件28的周缘处固定到盘状元件28,并设有一系列的花瓣状物,其中每一个花瓣状物联接到相应的进料孔30并在中心具有校准孔40。弹性叶片38的每个花瓣状物通常布置于进料孔30的闭合位置内,并且在柱塞21的闭合行程期间可从进料孔30本身的闭合位置移动到开启位置。弹性叶片38包括外冠状部,其通过焊接(优选通过点焊激光焊接)固定到盘状元件28的上表面39上;花瓣状物从冠状部向内延伸,每个花瓣状物包括圆形的密封元件(在其中心内制得校准孔40),其通过细轴(即其长度比宽度长得多)连接到所述冠状部以便弹性变形。

[0047] 在附图中所示的实施例中,上部电磁铁8的柱塞9是针阀17的唯一上部导向件并支撑防回弹装置31和制动装置36。装置31和36优选地联接到上部电磁铁8的柱塞9,因为这样的柱塞9相对于所述进料通道5的内表面提供更好的侧向液压密封(即燃料的侧向泄漏更少),因此允许获得装置31和36本身的更好操作。根据一个备选的完全等效的实施例(未示出),下部电磁铁8的柱塞9可形成针阀17的唯一上部导向件,因此在这种情况下,装置31和36将优选联接到下部电磁铁8的所述柱塞9。根据另一完全等效的实施例(未示出),这两个柱塞9可形成针阀17的两个上部导向件,因此,在这种情况下,装置31和36可联接到下部电磁铁8的柱塞9或可联接到上部电磁铁8的柱塞9上。

[0048] 针阀17具有圆柱形对称的轴,大致呈球形的闸门头部24通过环形焊接连接到该轴。依次地,该轴通过环形焊接连接到每一柱塞9的盘状元件28。

[0049] 上述喷射器1具有许多优点。

[0050] 首先,即便当燃料供给压力高(甚至高于50兆帕)时,上述喷射器1也具有非常高的动态性能(即能够非常快速地开启和闭合喷射阀7)。基本上通过使用两个相对较小尺寸的双电磁铁8可实现这样的结果,且因此具有较低的机械和磁性惯量。

[0051] 另外,甚至对于短的驱动时间(即在弹道区域内)以及对于少的燃料喷射量而言,上述喷射器1具有线性的、均匀的(即没有不规则性)喷射规律(所述规律即为将驱动时间与所喷射燃料量相关联的规律)。由此,上述喷射器1允许以精确的、可重复的方式喷射少的燃料量。

[0052] 最后,因为不需要与传统电磁燃料喷射器基本不同的机械加工和/或组装操作,因

此上述喷射器1可以简单且划算的方式制备。

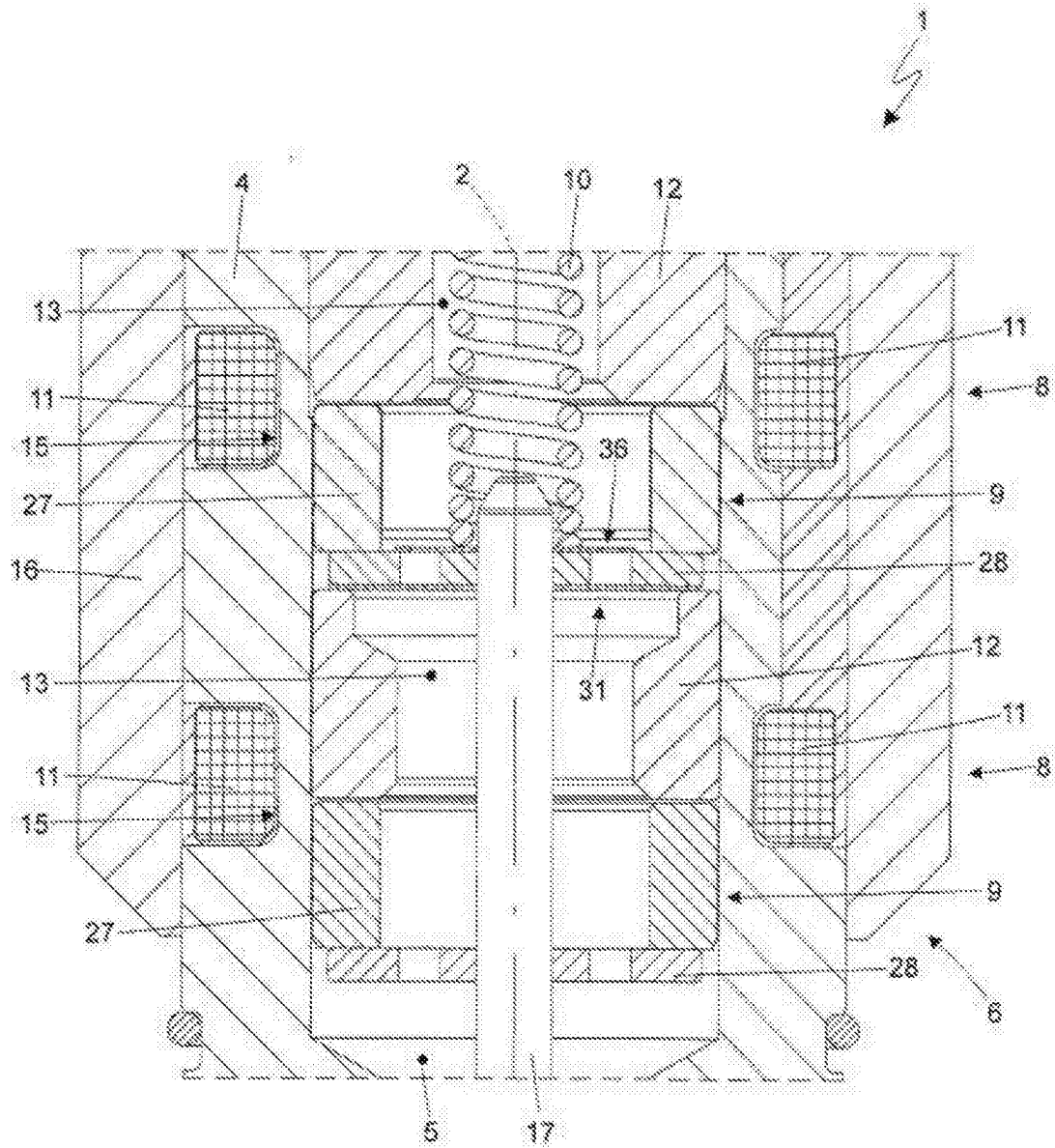


图3

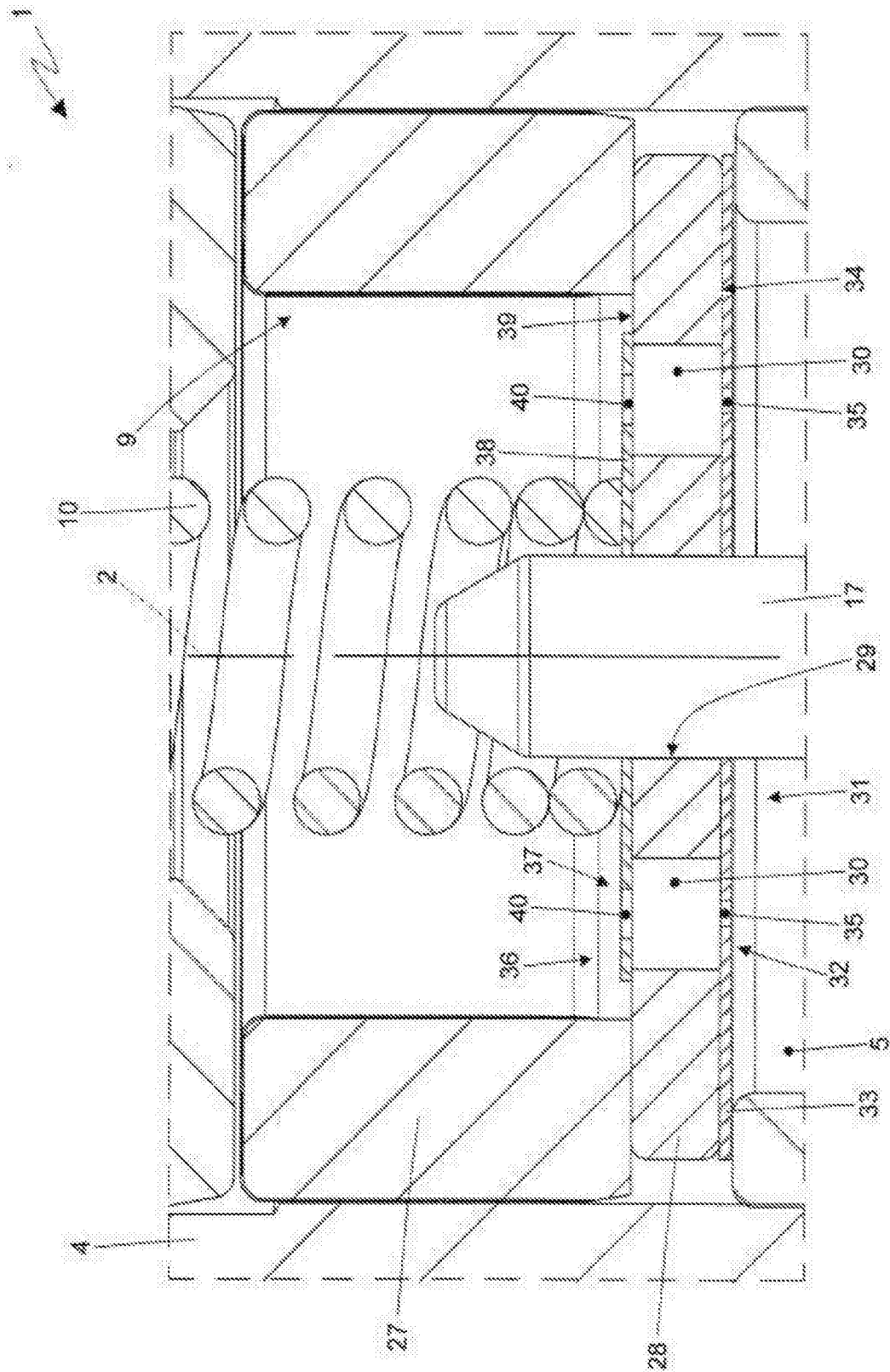


图4

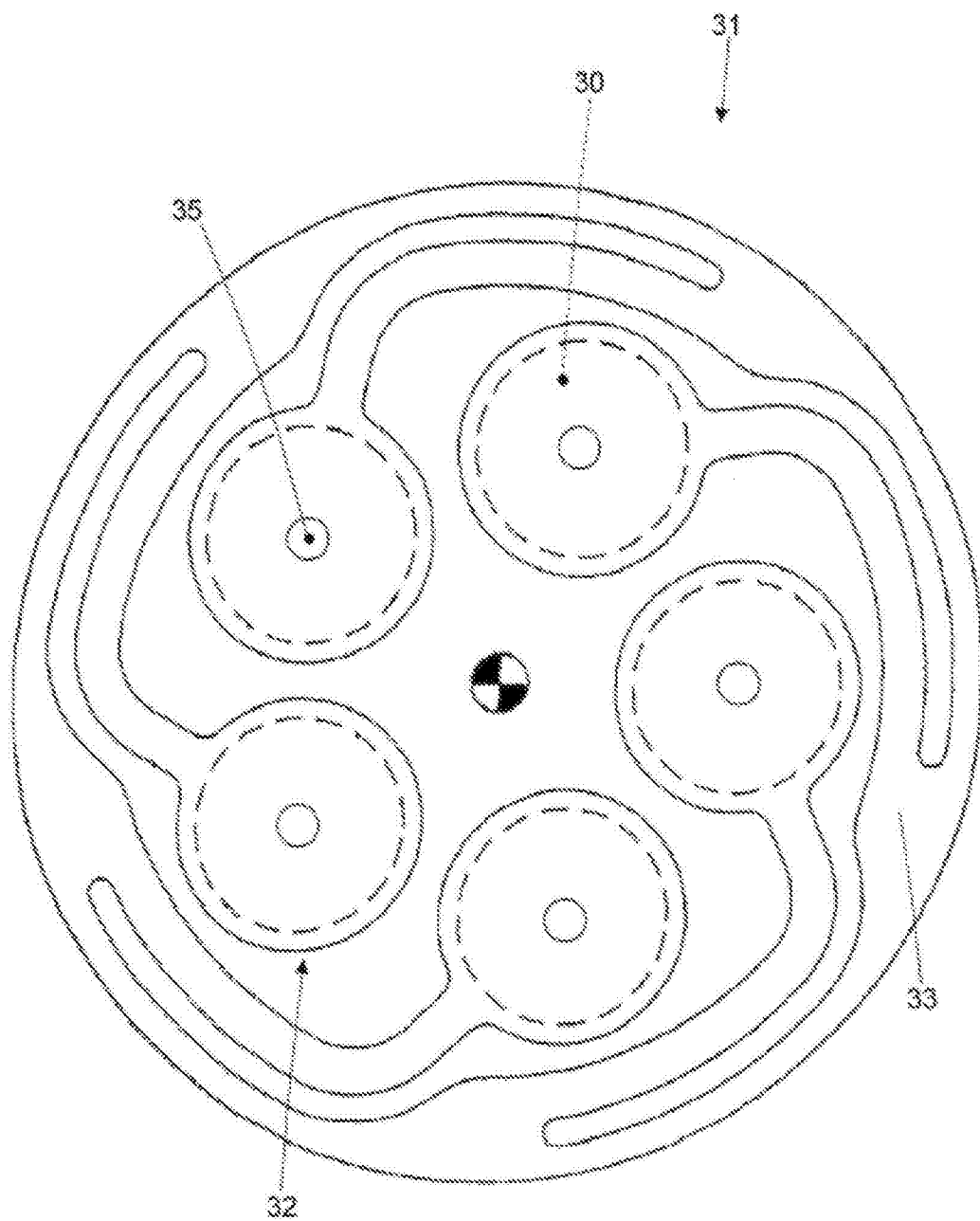


图5

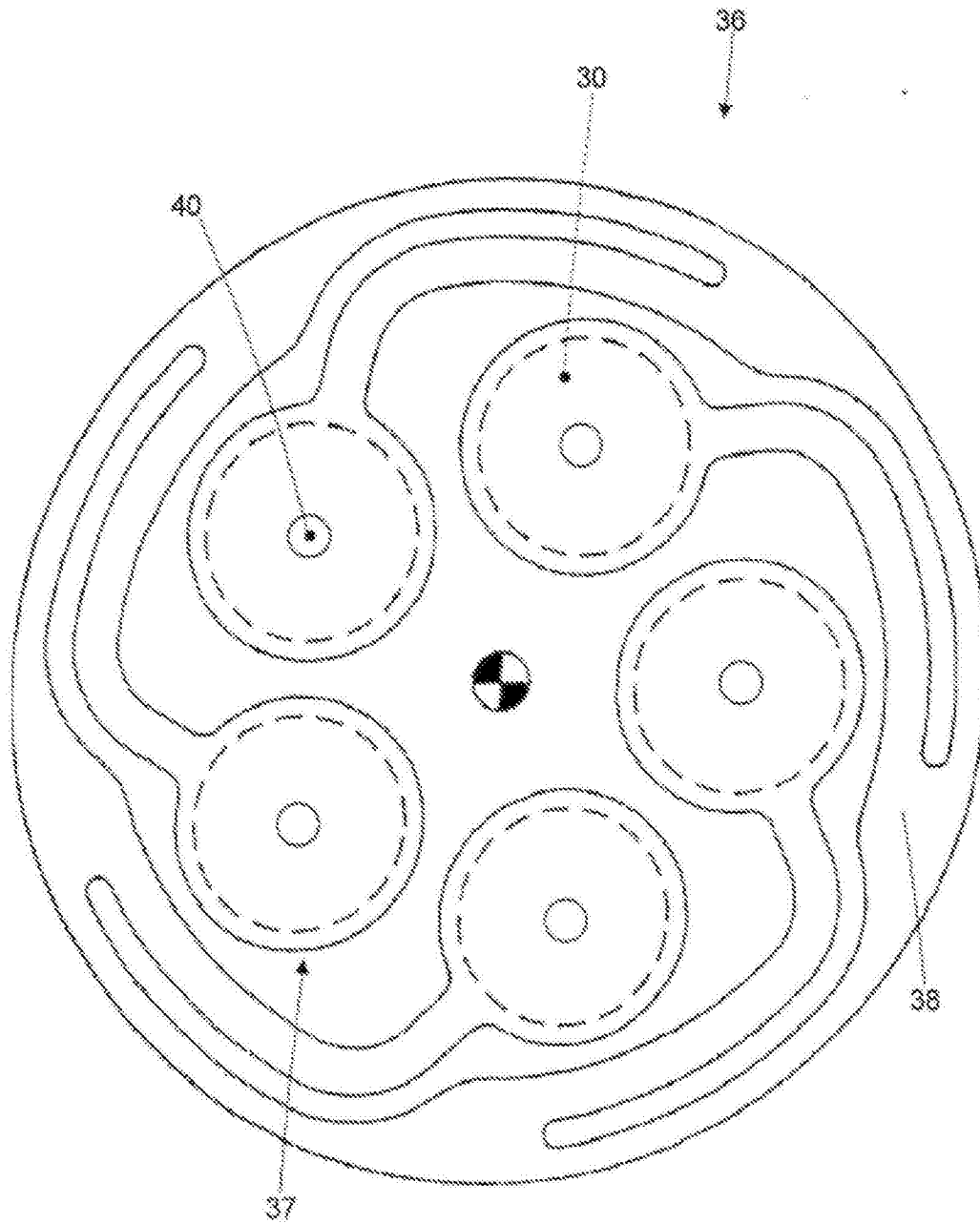


图6