



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112752902 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(21) 申请号 201980063154.6

(22) 申请日 2019.09.21

(30) 优先权数据

102018007614.9 2018.09.25 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2019/000247 2019.09.21

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/064038 DE 2020.04.02

(71) 申请人 马格德堡大学

地址 德国马格德堡大学广场2,39106

(72) 发明人 赫尔曼·罗腾格伯

约翰内斯·奥德 蒂罗·瓦格纳

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理有限公司 11409

代理人 章社杲 李伟

(51) Int.Cl.

F02M 51/06 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 43/04 (2006.01)

F02M 61/16 (2006.01)

F02B 47/02 (2006.01)

F02B 47/04 (2006.01)

F02M 25/03 (2006.01)

F02B 17/00 (2006.01)

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 19/12 (2006.01)

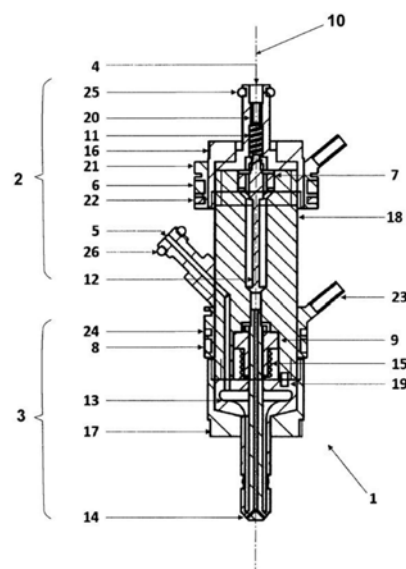
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

喷射器和用于喷射燃料和附加流体的方法、以及喷射器的应用

(57) 摘要

由本发明所解决的问题涉及一种喷射器
(1)、一种用于喷射燃料和附加流体的方法、以及该喷射器(1)的应用,所解决的问题提供一种具有节省空间的简单结构的喷射器(1),可以通过该喷射器将燃料和附加流体精确地喷射至内燃机的燃烧室中。该问题通过如下布置解决:其中在喷射器(1)中布置具有第二喷嘴针(9)的第二电磁阀(3),并且其中第一电磁阀(2)的第一喷嘴针(7)和第二电磁阀(3)的第二喷嘴针(9)一个接一个地布置在喷射器(1)的纵向轴线(10)上。该问题通过如下方法解决:其中在喷射器(1)中设置具有第二喷嘴针(9)的第二电磁阀(3),其中第一电磁阀(2)的第一喷嘴针(7)和第二电磁阀(3)的第二喷嘴针(9)一个接一个地设置在喷射器(1)的纵向轴线(10)上,并且其中喷嘴针(7, 9)可以彼此独立地进行控制。



1. 一种喷射器(1),用于将燃料和附加流体喷射至内燃机的燃烧室中,所述喷射器(1)具有带有第一喷嘴针(7)的第一电磁阀(2),其特征在于,所述喷射器(1)中布置有带有第二喷嘴针(9)的第二电磁阀(3),所述第一电磁阀(2)的所述第一喷嘴针(7)和所述第二电磁阀(3)的所述第二喷嘴针(9)一个接一个地布置在所述喷射器(1)的纵向轴线(10)上。

2. 根据权利要求1所述的喷射器(1),其特征在于,所述第二电磁阀(3)的所述第二喷嘴针(9)布置在所述第一喷嘴针(7)和所述喷射器(1)的纵向轴线(10)上的内燃机的燃烧室之间。

3. 根据权利要求1或2所述的喷射器(1),其特征在于,所述第二喷嘴针(9)具有纵向孔。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的喷射器(1),其特征在于,所述第二喷嘴针(9)具有连接至所述纵向孔的多个出口开口(27)。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的喷射器(1),其特征在于,所述喷射器具有三部分壳体,所述壳体通过第一接管螺母16和第二接管螺母17固定。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的喷射器(1),其特征在于,所述喷射器(1)上布置有具有第一电磁线圈(6)的第一保持器(21)和具有第二电磁线圈(8)的第二保持器(23)。

7. 一种方法,用于将燃料和附加流体喷射至内燃机的燃烧室中,其中,设置带有第一喷嘴针(7)的第一电磁阀(2),用于将流体或者混合物喷射至所述燃烧室中,其特征在于,所述喷射器(1)中设置有带有第二喷嘴针(9)的第二电磁阀(3),所述第一电磁阀(2)的所述第一喷嘴针(7)和所述第二电磁阀(3)的所述第二喷嘴针(9)一个接一个地布置在所述喷射器(1)的纵向轴线(10)上,并且所述喷嘴针(7,9)可以彼此独立地进行控制。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一电磁阀(2)喷射附加流体的计量的量,所述第二电磁阀(3)喷射进入所述内燃机的所述燃烧室中的燃料的计量的量。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,由所述第一电磁阀(2)计量的所述附加流体喷射至通过设置在所述第二喷嘴针(9)中的纵向孔引导的所述燃烧室中。

10. 根据权利要求7至9中的任一项所述的方法,其特征在于,喷射至所述燃烧室中的所述附加流体通过设置在所述第二喷嘴针(9)的端部并且连接至所述纵向孔的多个出口开口(27)来分配。

11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的喷射器(1)的应用,用于在内燃机的燃烧室中产生隔热蒸汽层,其特征在于,燃料喷射之前的水喷射通过所述第一电磁阀(2)来实施,其中隔热蒸气层形成在所述燃烧室中,随后通过所述第二电磁阀(3)将燃料喷射至所述隔热蒸气层中,并且所产生的燃料-空气混合物由所述隔热蒸气层包裹,从而在所述燃料-空气混合物的所述后续燃烧期间,所述隔热蒸气层形成朝向所述汽缸壁和朝向所述活塞的隔热层。

喷射器和用于喷射燃料和附加流体的方法、以及喷射器的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将燃料和附加流体喷射至内燃机的燃烧室中的喷射器，其中，该喷射器具有带有第一喷嘴针的第一电磁阀。

[0002] 本发明还涉及一种用于将燃料和附加流体喷射至内燃机的燃烧室中的方法，其中，带有第一喷嘴针的第一电磁阀设置成将流体或者混合物喷射至燃烧室中。

[0003] 本发明还涉及用于在内燃机的燃烧室中产生隔热蒸汽层的喷射器的用途。

背景技术

[0004] 由于比功率越来越高，因此内燃机或者内燃机承受着越来越大的热负荷。

[0005] 已知的是，在高负荷的运行状态下，例如在产生最大的发动机功率或者最大的转矩时，在内燃机中会进行所谓的满载增浓。在这种情况下，添加至燃烧空气中的燃料比在内燃机的燃烧室中完全燃烧的燃料要多，空气中存在的氧气量也要多。

[0006] 这种满载增浓用于例如在内燃机的满负荷运行期间保护部件。附加喷射的燃料增加了在燃烧室中形成的燃料-空气混合物的热容量。结果，内燃机的燃烧室中的温度下降，从而保护了内燃机的各个部件或者组件。

[0007] 但是，为此目的喷射的附加燃料不利地影响了燃料消耗和内燃机的排放。由于例如针对满负荷运行的满载增浓对要遵守的排放值具有负面影响，因此开发人员正在尝试寻找其他措施来降低内燃机的燃烧室中的温度。

[0008] 作为适合于该目的的措施之一，可以将诸如水的附加流体引入或者喷射至内燃机的燃烧室中。这样的附加流体的喷射或者水的喷射在本领域中是已知的。

[0009] 关于这点，目前的发展也是已知的，其中水喷射至内燃机的进气歧管中。由此形成的水-空气混合物通过活塞吸入，并且因此到达内燃机的燃烧室。

[0010] 这种进气歧管喷射相对于通常所说的充气分层具有某些缺点。

[0011] 术语充气分层是指在内燃机的燃烧室中燃料-空气混合物的局部不同的分布或者组成。通过这种也称为分层充气的方法，例如，可燃的燃料-空气混合物可以位于火花塞的一个区域中，而燃烧室的剩余容积充满难于点燃的稀薄混合物。

[0012] 一方面，水或多或少地均匀地分布在空气中，并且因此也均匀地分布在气缸的燃烧室中。另一方面，内燃机的冲程之间的水量的精确计量很难做到。

[0013] 在内燃机的不同运行状态下精确地喷射例如由控制单元计算出的燃料量的喷射器或者喷射阀是现有技术。

[0014] 这样的喷射器可以例如电磁地致动。控制单元基于内燃机的运行状态的电流传感器数据以及所存储的算法，来计算和控制用于打开和关闭喷射器的电脉冲。这种喷射器具有阀体，在该阀体中布置有由电磁绕组或者电磁线圈组成的所谓的电磁阀、用于喷嘴针的引导件、和喷嘴针。当电压施加至电磁线圈上时，喷嘴针抬起其阀座并且暴露出精密孔。在这种情况下，例如处于压力下的燃料可以通过精密孔喷射至内燃机的燃烧室中，其中其根

据精密孔的几何形状分配在燃烧室中。在没有施加电压的情况下,喷嘴针通过弹簧压到阀座上而关闭精密孔。因此不喷射燃料。

[0015] 当喷射器打开时,燃料的流量通过精密孔和当前的压力条件来精确地限定,因此可以通过利用控制单元来影响喷射器的打开时间来非常精确地进行控制。这样的喷射器可以非常快速并且精确地进行切换,从而能够精确地喷射燃料或者附加流体。

[0016] 在本领域中已知的是,在内燃机的进气道中和直接在内燃机的燃烧室中都布置这种喷射器或者喷射阀,也称为喷射喷嘴。

[0017] 通过使用喷射器或者喷射阀来喷射燃料或者燃料和附加流体的各种布置和方法在本领域中是已知的。

[0018] DE 196 25 698 A1公开了一种用于燃料和附加流体的组合喷射的喷射装置。特别地,这种附加流体是水。

[0019] 其目的是提供一种喷射装置,消除与附加凸轮相关的已知复杂性,并且燃料喷射量的计量可以更加普遍地进行控制,并且可以作为各种参数的函数。另外,在考虑多个参数的同时,还应使用电磁阀来控制附加流体的计量。

[0020] 通过在这种具有喷射阀或者喷射器的喷射装置中提供高压进料泵作为高压燃料源来实现该目的,该高压进料泵供应高压储存器,其中设定了规定的压力,并且用于燃料喷射的燃料通过分配给每个喷射阀的控制阀以受控的方式从其移开。

[0021] 作为特别有利的是,附加流体的输送不再像现有技术中那样取决于单个泵活塞的工作周期,而是可以通过电控阀和始终可用的高燃料压力,针对所需的时间点在燃料喷射阀中提前设置时间。

[0022] 其还公开了提供高压储存器,这因此有利地始终提供预定的喷射压力。另外,具有电磁阀的计量装置可以用于以精确控制的数量和喷射时间来实施喷射。

[0023] DE 197 46 489 A1描述了一种用于内燃机的燃料喷射系统,其能够克服常规的燃料喷射系统的缺点,所述常规的燃料喷射系统需要各个单独的喷射器,以具有复杂并且相对昂贵的3/2方向阀用以计量附加流体,以及附加3/2方向阀用以控制柴油喷射量。

[0024] 为此,第一2/2方向阀布置在共轨蓄压器和压力室之间的喷射管路中,并且第二2/2方向阀设置成其入口在第一2/2方向阀和压力室之间的一点处通过供油管路连接至喷射管路,其出口通过排放管路连接至燃料低压侧。

[0025] DE 197 47 268 A1公开了一种双流体喷嘴,用于将燃料和附加流体喷射至内燃机的燃烧室中。

[0026] 必须克服的现有技术的缺点包括已知的双流体喷嘴或者喷射器会引起燃料与附加流体(即,通常的柴油和水)的混合,这可能会发生在喷射喷嘴之前和之后的构建部分中。另外,喷射原则上总是仅顺序地进行,这意味着例如燃料和附加流体不能同时喷射。

[0027] 这些缺点可以通过以下方式克服:利用具有用于将高压燃料供应至双流体喷嘴中的至少一个入口孔和用于将燃料从双流体喷嘴喷射至燃烧室中的喷嘴孔的喷嘴主体,其中优选地由金属制成的外套放置在喷嘴主体周围,该外套包围至少一个邻近喷嘴主体的外部、特别是围绕喷嘴主体延伸以接收附加流体的腔体,并且其中设置有用于将加压的附加流体供应至腔体中的供应管线,和用于将附加流体从腔体喷射至燃烧室中的一个或者多个喷射喷嘴。

[0028] 这样可以防止在实际喷射之前燃料与附加流体混合。两种流体只能在配备有根据本发明的双流体喷嘴的内燃机的燃烧室中进行合并。

[0029] 不利地,为了喷射燃料和附加流体,现有技术经常需要两个喷射器,它们也可以组合形成一个结构单元。另外,这种喷射器的构造和控制有时非常复杂。内燃机的燃烧室中的混合物形成也只能不充分地进行控制。

[0030] 因此,需要一种改进的、坚固的喷射器,其可以廉价地进行制造,并且可以克服现有技术的缺点。

发明内容

[0031] 因此,本发明的目的是提供一种用于喷射燃料和附加流体的喷射器,该喷射器具有节省空间的简单结构,并且能够将燃料和附加流体精确地喷射至内燃机的燃烧室中。

[0032] 该目的通过具有根据独立权利要求的权利要求1的特征的装置来实现。其他实施例在从属权利要求2至6中进行叙述。

[0033] 该目的还通过具有根据独立权利要求的权利要求7的特征的方法来实现。其他实施例在从属权利要求8至10中进行叙述。

[0034] 该目的还通过应用具有根据独立权利要求的权利要求11的特征的喷射器来实现。

[0035] 根据本发明,与常规的电磁操作的喷射器相比,根据本发明的喷射器并未配备单个电磁阀,而是具有两个电磁阀。因此,第一电磁阀设置成用于喷射或者计量诸如水的附加流体,而第二电磁阀设置成用于喷射或者计量燃料。第一电磁阀和第二电磁阀各自至少具有电磁部件、用于喷嘴针的引导件、和喷嘴针。因此,根据本发明的喷射器包含两个可以彼此独立地进行控制的流体路径。

[0036] 喷射器可以在其纵轴的区域中具有用于供应附加流体的第一连接件。

[0037] 另外,喷射器可以设计成具有用于在喷射器的横向区域中供应燃料的第二连接件。该第二连接件例如可以连接在喷射器的外壁的中心区域中,其中第二连接件可以相对于纵向轴线成角度地定向。相对于喷射器的纵向轴线的这个角度可以在 15° 和 75° 之间的范围内,优选地相对于喷射器的纵向轴线成 45° 的角度。

[0038] 可以通过致动第一电磁阀的第一电磁线圈来打开第一喷嘴针,诸如水的附加流体可以流过该第一喷嘴针。如本领域中已知的那样,如果没有这种电气控制,则第一喷嘴针的例如锥形的尖端通过第一弹簧抵靠同样以锥形终止的连接至第一连接件的水腔室而受到挤压,并且因此而关闭。该第一喷嘴针沿着喷射器的纵向轴线对准。

[0039] 第二电磁阀的第二喷嘴针也可以布置在喷射器的纵向轴线上并且与喷射器的纵向轴线对准,其中第二喷嘴针布置在喷射器中的第一喷嘴针和燃烧室之间。

[0040] 第二喷嘴针还可以具有纵向孔,该纵向孔例如布置成位于纵向轴线的中心处,流出第一电磁阀的诸如水的附加流体可以流过该纵向孔,并且因此进入内燃机的燃烧室。以此方式,第一电磁阀可以例如独立于第二电磁阀的操作而将计量了量的诸如水的附加流体喷射至燃烧室中。

[0041] 燃料也可以经由第二连接件流至喷射器的燃料腔室中,其通过第二喷嘴针关闭。这种用于存储燃料或者附加流体的腔室可以有利地补偿压力波动。

[0042] 激活第二电磁阀的第二螺线管可以打开第二喷嘴针,从而允许燃料从喷射器的燃

料腔室通过第二喷嘴针的尖端处的喷嘴而喷射至内燃机的燃烧室中。

[0043] 如果没有这种电气控制,则第二电磁阀的第二喷嘴针的例如锥形尖端通过第二弹簧抵靠同样以锥形终止的喷射器的燃料出口喷嘴而受到挤压,并且因此而关闭。

[0044] 第一喷嘴针可能必须从燃烧室移开,从而能够打开用于喷射附加流体的开口,而第二喷嘴针可能必须朝着燃烧室移动,从而能够打开用于将燃料喷射至燃烧室中的开口。

[0045] 喷射器的壳体也可以构造成三个部分,并且通过第一接管螺母和第二接管螺母以机械稳定的方式连接在一起并且固定。

[0046] 定位螺栓确保使得下部壳体和中间壳体中的燃料孔彼此轴向对准。

[0047] 如本领域中已知的那样,第一弹簧和第二弹簧产生恢复力,其在第一电磁线圈和第二电磁线圈的磁力去除之后,可以使第一喷嘴针和第二喷嘴针返回至它们各自的起始位置。还设置有填充箱,该填充箱支撑第一弹簧以便实现其操作,因为该第一弹簧布置在第一喷嘴针和第一连接件之间的流入通道中。

[0048] 为了确保喷射器的简单组装,下部的第二喷嘴针也可以由几部分构成。

[0049] 例如,第二喷嘴针可以具有螺纹,可以将固定件旋拧至该螺纹上。该固定件的位置可以例如通过锁紧螺母或者可替代的固定元件来固定。

[0050] 利用根据本发明的喷射器,可以彼此独立地喷射燃料和诸如水的附加流体。为了控制喷射器,可以设置控制单元和用于供应燃料或者附加流体的已知系统。通常,燃料和附加流体可以在压力下供应至喷射器。

[0051] 根据本发明的喷射器还可以有利地用于在内燃机的燃烧室中产生燃料-空气混合物的局部不同的组成,例如充气分层。

[0052] 在这种情况下,在早期进气阶段,通过第一电磁阀实施的水喷射可以先于通过第二电磁阀实施的燃料喷射。

[0053] 蒸发的喷射水可以形成隔热蒸气层,该隔热蒸气层包围或者包裹随后喷射的燃料,从而包围或者包裹燃料-空气混合物。在内燃机的燃烧室中燃料-空气混合物的燃烧时间段,隔热蒸气层相对于气缸壁和活塞形成隔热层。这减少了经由气缸壁的壁热损失。

[0054] 还可以通过在内燃机的进气阶段内的多次喷射,将所需的量的燃料引入至燃烧室中。

[0055] 下面列出了本发明的几个优点:

[0056] • 通过在燃烧室中引入隔热蒸汽层来减少壁热损失,该隔热蒸汽层至少会部分地包裹燃料-空气混合物。

[0057] • 通过充气冷却更好地填充燃烧室。

[0058] • 通过引入水来提高有效压缩比。

[0059] • 废气中潜在的更多能量用于能量回收。

[0060] • 较低的峰值温度可能会引起朝向上止点后的约 8° 的曲轴角度的部分质量燃烧的最佳位置(例如达到50%质量燃烧的曲轴角度)偏移。

[0061] • 通过引入动能(去节流)来优化充气动力学。

附图说明

[0062] 在结合附图仔细研究本发明的优选的非限制性的示例实施例的以下详细描述之

后,可以更好地理解和评估本发明的先前讨论的特征和优点,附图中示出:

[0063] 图1:根据本发明的用于喷射燃料和附加流体的喷射器;

[0064] 图2:根据本发明的喷射器的喷嘴针中的几个出口开口的视图;

[0065] 图3:在具有预先的水喷射的内燃机中通过根据本发明的喷射器进行处理的几个喷射阶段的图示;以及

[0066] 图4a至图4d:具有至燃烧室中的预先的水喷射的内燃机的运行的不同阶段的图示。

[0067] 附图标记列表

- [0068] 1 喷射器
- [0069] 2 第一电磁阀
- [0070] 3 第二电磁阀
- [0071] 4 第一连接件(附加流体/水)
- [0072] 5 第二连接件(燃料)
- [0073] 6 第一螺线管
- [0074] 7 第一喷嘴针
- [0075] 8 第二螺线管
- [0076] 9 第二喷嘴针
- [0077] 10 纵向轴线
- [0078] 11 第一弹簧
- [0079] 12 附加流体腔室(水腔室)
- [0080] 13 燃料腔室
- [0081] 14 喷嘴
- [0082] 15 第二弹簧
- [0083] 16 第一接管螺母
- [0084] 17 第二接管螺母
- [0085] 18 基体
- [0086] 19 定位螺栓
- [0087] 20 填充箱
- [0088] 21 第一保持器
- [0089] 22 第一铁环
- [0090] 23 第二保持器
- [0091] 24 第二铁环
- [0092] 25 第一密封件
- [0093] 26 第二密封件
- [0094] 27 出口开口

具体实施方式

[0095] 图1示出了根据本发明的用于喷射燃料和附加流体的喷射器1。水在下面描述为这种附加流体的示例。

[0096] 根据本发明,根据本发明的喷射器1包括第一电磁阀2和第二电磁阀3。

[0097] 第一电磁阀2用于喷射或者计量通过第一连接件4供应至喷射器1的附加流体水。第二电磁阀3设置成用于喷射或者计量通过第二连接件5供应至喷射器1的燃料。燃料和附加流体都可以以相应的施加压力供应至喷射器1。

[0098] 第一电磁阀2具有第一螺线管6和第一喷嘴针7,第一喷嘴针7被引导和支撑在喷射器1内的相应引导件中。

[0099] 第二电磁阀3具有第二螺线管8和第二喷嘴针9,其中第二喷嘴针9也被引导和支撑在喷射器1内的相应的引导件中。

[0100] 因此,根据本发明的喷射器1具有两个可以彼此独立地控制的流体路径。因此,利用喷射器1,燃料和附加流体水都可以彼此独立地进行适当地计量,并且可以以定时的方式引入或者喷射至内燃机的燃烧室中。

[0101] 用于供应附加流体的第一连接件4布置成例如位于喷射器1的纵向轴线10的区域中。当喷射器1处于运行状态时,这可以是喷射器的背离燃烧室(未示出)的端部。

[0102] 喷射器1设计有用于在喷射器1的横向区域中供应燃料的第二连接件5。该第二连接件5可以例如连接在喷射器1的外壁的中心区域中,其中第二连接件5可以相对于纵向轴线成一定角度来定向。第二连接件5的示例性布置示出在图1中。

[0103] 相对于喷射器1的纵向轴线10的这个角度可以在 15° 和 75° 之间的范围内,优选地相对于喷射器1的纵向轴线10成 45° 的角度。

[0104] 通过激活第一电磁阀2的第一电磁线圈6,可以打开附加流体水从其流过的第一喷嘴针7。如果没有该电气控制,则第一喷嘴针7的例如锥形的尖端通过第一弹簧11抵靠同样以锥形终止的连接至第一连接件4的水腔室12而受到挤压,并且因此而关闭。该第一喷嘴针7沿着喷射器的纵向轴线10对准。

[0105] 第二电磁阀3的第二喷嘴针9也对准在喷射器1的纵向轴线10上,其中第二喷嘴针9布置在喷射器1中的位于第一喷嘴针7和燃烧室之间的纵向轴线10的区域中。

[0106] 第二喷嘴针9具有纵向孔,该纵向孔布置成例如位于中心并且沿着纵向轴线10。该纵向孔允许从第一电磁阀2流出的附加流体水到达内燃机的燃烧室。因此,第一电磁阀2能够将计量了量的诸如水的附加流体喷射至燃烧室中,而与第二电磁阀3的运行无关。

[0107] 附加流体可以经由第一连接件4引入至喷射器1内部的附加流体腔室12中。该腔室12通过第一喷嘴针7来关闭。加压的燃料经由第二连接件5而引入至喷射器1的燃料腔室13中,该腔室13通过第二喷嘴针9来关闭。这种用于存储燃料或者附加流体的腔室12和13具有补偿在内燃机持续运行期间可能发生的压力波动的优点。

[0108] 激活第二电磁阀3的第二螺线管8可以打开第二喷嘴针9,使得燃料能够从喷射器1的燃料腔室13通过第二喷嘴针9的尖端处的喷嘴14而喷射至内燃机的燃烧室中。

[0109] 如果没有该电气控制,则第二电磁阀3的第二喷嘴针9的例如锥形的尖端通过第二弹簧15抵靠同样以锥形终止的喷射器1的燃料出口喷嘴14而受到挤压,并且因此而关闭。

[0110] 在本发明的该示例性实施例中,第一喷嘴针7从燃烧室移开,从而能够打开用于喷射附加流体的开口,如图1中由第一喷嘴针7中的箭头所指示的。

[0111] 在本发明的该示例性实施例中,第二喷嘴针9必须朝着燃烧室移动,从而能够打开用于将燃料喷射至内燃机的燃烧室中的开口,如图1中由第二喷嘴针9中的箭头所指示的。

[0112] 喷射器1的壳体可以例如通过三个壳体部分构造成三个部分,并且在组装时形成具有基体18的圆柱体。为了将喷射器的三个壳体部分彼此固定,第一接管螺母16和第二接管螺母17布置在喷射器1的端部。这种结构使得喷射器1的组装简单,并且提供良好的机械稳定性。

[0113] 例如,定位螺栓19确保使得在组装喷射器1时,下部壳体和中间壳体部分中的燃料孔彼此轴向对准。

[0114] 如本领域中已知的那样,第一弹簧11和第二弹簧15各自产生相应的恢复力,其在第一电磁线圈6和第二电磁线圈8的磁力去除之后,可以使第一喷嘴针7和第二喷嘴针9返回至它们各自的起始位置。设置有将第一弹簧11支撑在其上的填充箱20,用以适当地定位第一弹簧11,从而使其能够实现其功能。这是必需的,因为该第一弹簧11布置在第一连接件4与第一喷嘴针7或者附加流体腔室12之间的流入通道中。

[0115] 为了确保喷射器1的简单组装,下部的第二喷嘴针9由几部分组成。为此目的,第二喷嘴针9可以例如具有螺纹,可以将固定件旋拧至该螺纹上。所述固定件的位置可以例如通过锁紧螺母或者可替代的固定元件来固定。

[0116] 在第一电磁阀2的区域中,喷射器1具有容纳第一螺线管6的第一保持器21和功能上相关的第一铁环22。保持器21还具有用于将第一电磁线圈6连接至例如控制装置(未显示)的电连接件。

[0117] 在第二电磁阀3的区域中,喷射器1具有容纳第二螺线管8的第二保持器23和功能上相关的第二铁环24。第二保持器23还具有用于将第二电磁线圈8连接至控制装置的电连接件。

[0118] 设置有相应的密封件25和26,用以密封用于第一连接件4和用于第二连接件5的供应管线(未示出)。

[0119] 根据本发明的喷射器1使得燃料和诸如水的附加流体能够彼此独立地喷射。为了控制喷射器1,可以设置控制单元和用于供应燃料或者附加流体的常规系统。通常,燃料和附加流体可以在压力下供应至喷射器1。

[0120] 图2示出了根据本发明的喷射器1的第二喷嘴针9中的多个出口开口29的视图。具有中心地布置的纵向孔的第二喷嘴针9可以设计为带有完全连续的纵向孔。

[0121] 在可替代的实施例中,第二喷嘴针9的指向内燃发动机的燃烧室中的端部可以不设计成终止于中心纵向孔。为了改善附加喷射的流体的空间分布,第二喷嘴针9的端部可以具有多个未布置在纵向轴线10的区域中的出口开口29。

[0122] 这些出口开口29与纵向孔相比可以具有的更小的直径,并且可以布置成例如位于纵向轴线10的周围的圆上。

[0123] 在图2的图示中,纵向孔设计为连接至六个出口开口29的沉孔。这六个出口开口29可以以其相应的纵向轴线与第二喷嘴针9的纵向轴线10相交的方式布置在第二喷嘴针9的端部。因此,六个出口开口29的各自的纵向轴线相对于纵向轴线10成一定角度布置,该角度可以例如在 15° 和 55° 之间。第二喷嘴针9的端部的设计在此作为示例示出,并且不代表该设计的限制。

[0124] 图3示出了在具有上游水喷射的内燃机中可以通过根据本发明的喷射器1进行处理的几个喷射阶段的图解。

[0125] 该图解示出了作为示例的曲线,该曲线描绘了活塞和上止点之间的距离与曲轴角度的函数关系。

[0126] 如图所示,例如,将诸如水的附加流体在 360° 和 330° 之间的范围内喷射至燃烧室中,这可以通过根据本发明的喷射器1的第一电磁阀2来实现。

[0127] 还示出了在 330° 和 270° 范围内的燃料的第一喷射和在 270° 和 210° 范围内的第二喷射,其可以通过根据本发明的喷射器1的第二电磁阀3来实现。

[0128] 该示例仅用于说明确定最佳参数组合所涉及的工作,其中三个喷射时间及其相应的质量比例和压力必须彼此协调,以及根据本发明的喷射器1的可能用途。

[0129] 根据本发明的喷射器还可以有利地用于在内燃机的燃烧室中产生燃料-空气混合物的局部不同的组成,即充气分层。文章“采用分层柴油水喷射的上游燃料量”,MTZ 01/2007,68年,Vieweg Verlag,在此可以作为描述本领域现状的来源而具有代表性。

[0130] 如图4a所示,在早期进气阶段,水喷射可以先于燃料喷射。所述水喷射通过第一电磁阀2实施。由于喷射至内燃机的热燃烧室中的水的蒸发而形成隔热蒸汽层。

[0131] 然后,燃料通过第二电磁阀3喷射至所述隔热蒸汽层中。所产生的燃料-空气混合物此时由隔热蒸汽层包围或者包裹。在进气阶段在燃料-空气混合物周围的所需蒸汽层的形成示出于图4b。

[0132] 如图4c所示,在所述进气阶段之后的膨胀阶段中,隔热蒸汽层不断包裹燃料-空气混合物。

[0133] 在内燃机的燃烧室中燃料-空气混合物的燃烧的时间段,隔热蒸气层形成朝向汽缸壁和活塞的隔热层。该燃烧工艺示出于图4d。该隔热层的形成减少了汽缸壁的壁热损失。

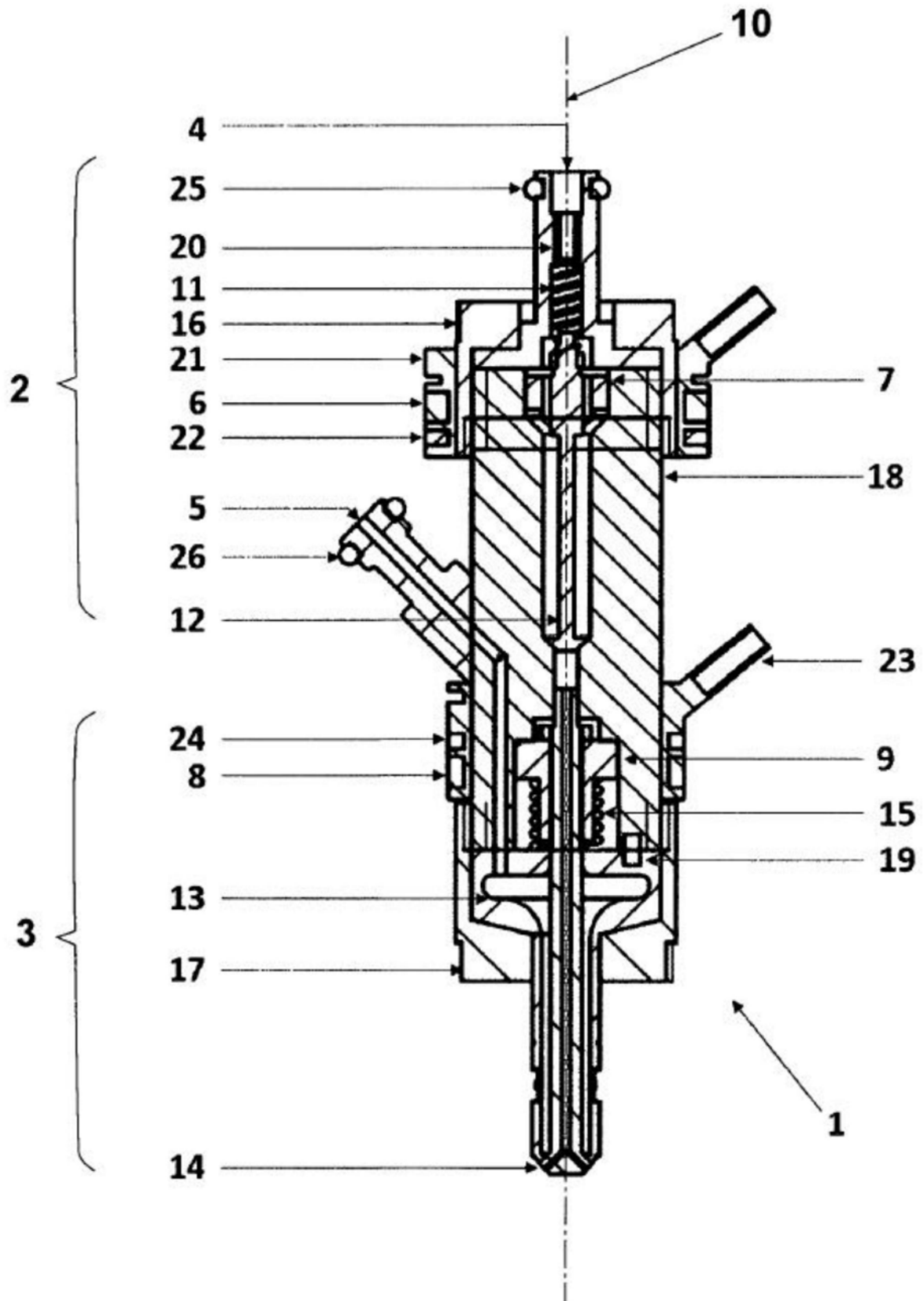


图1

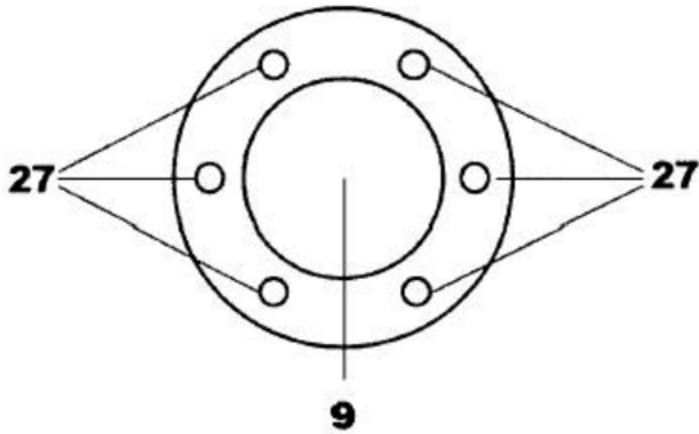


图2

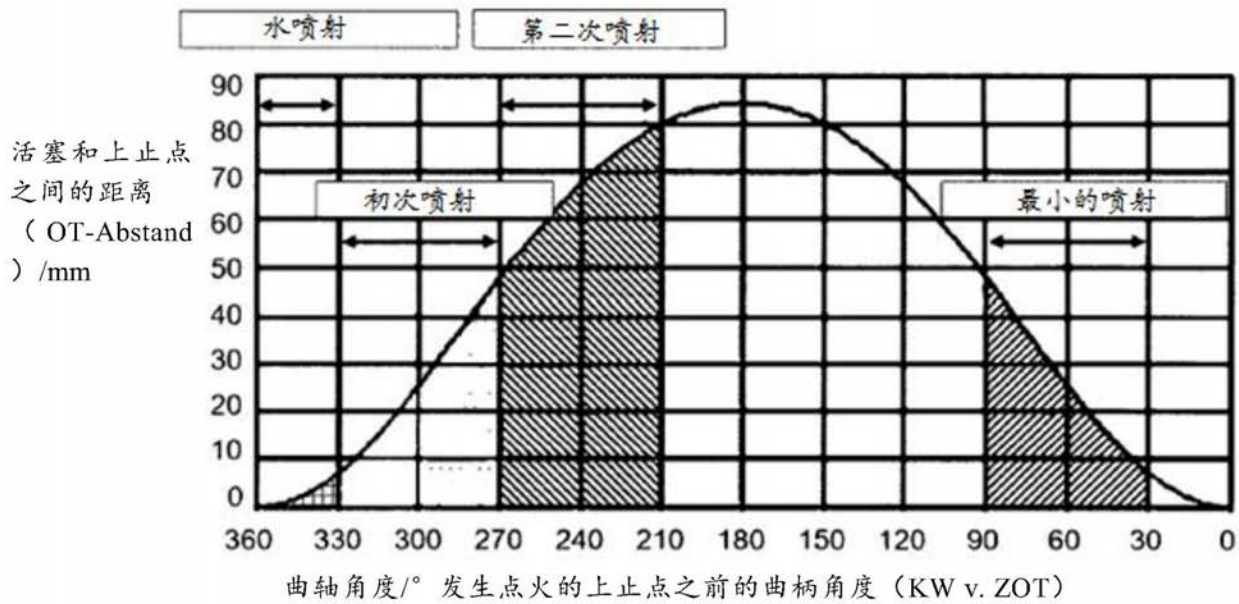


图3

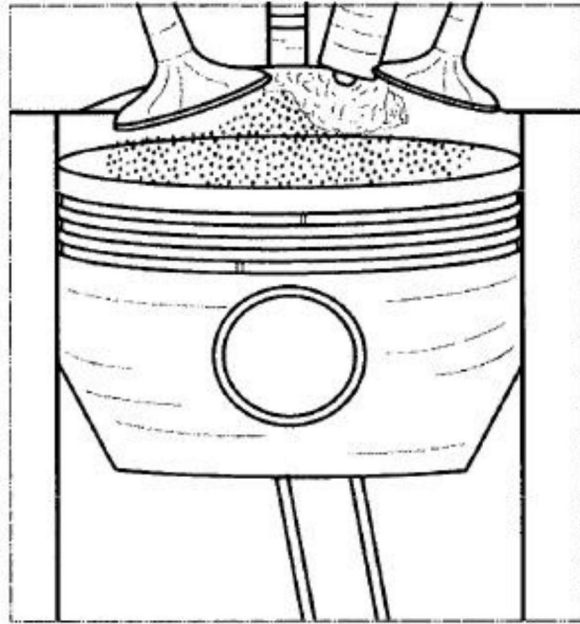


图4a

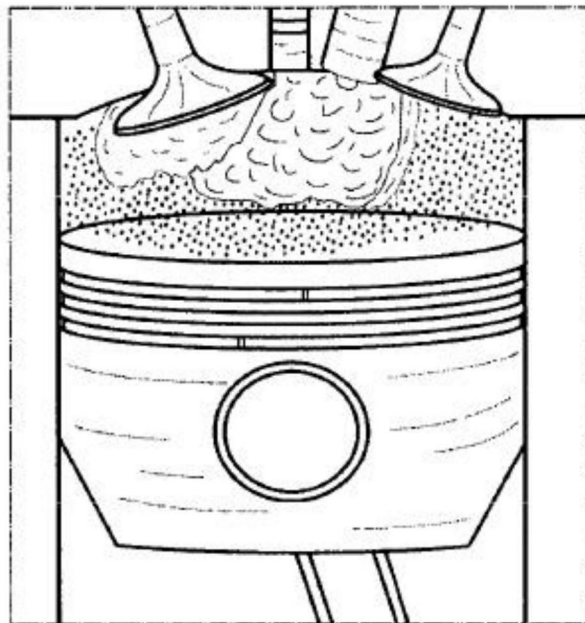


图4b

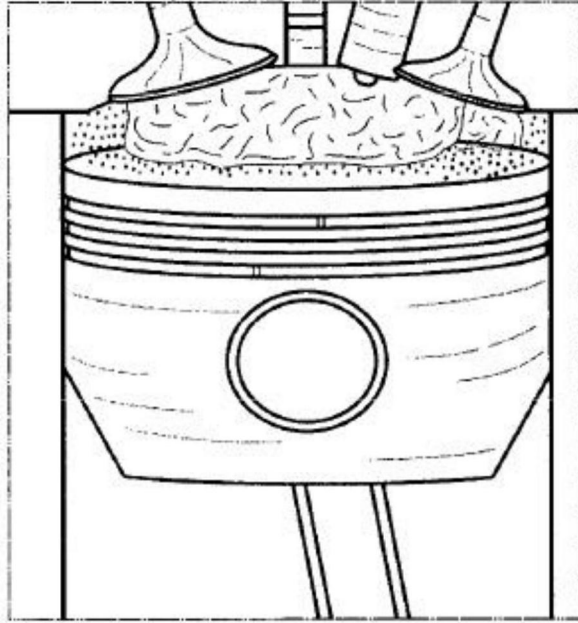


图4c

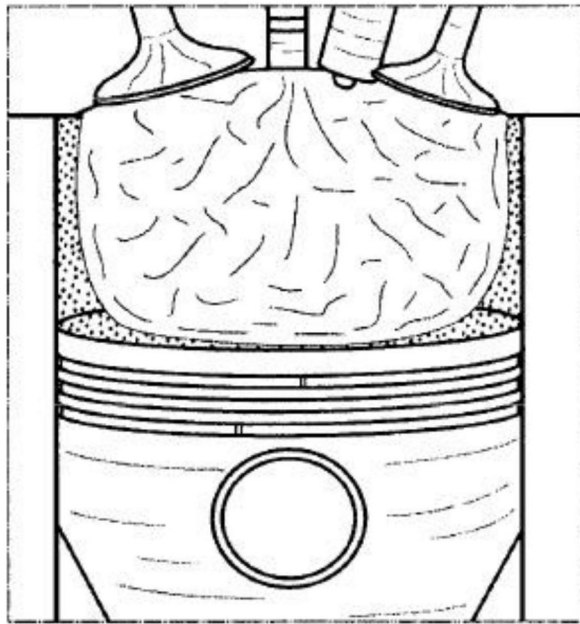


图4d