



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104736834 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201380050644. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 08. 01

F02M 51/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

F02M 61/18(2006. 01)

61/678, 356 2012. 08. 01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/053141 2013. 08. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/022624 EN 2014. 02. 06

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 巴里·S·卡彭特 大卫·H·雷丁杰

里安·C·舍克

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 周晨

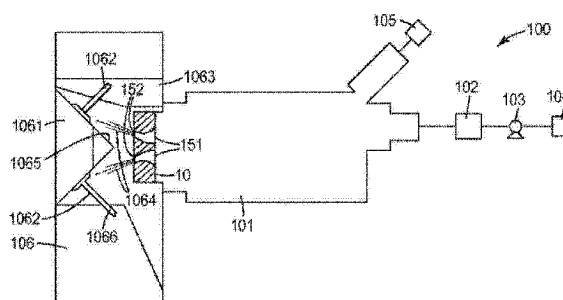
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

通过偏轴引导喷嘴输出料流而使燃料输出定向

(57) 摘要

本发明公开了喷嘴及其制造方法。本发明所公开的喷嘴具有非铸造的三维入口面和与所述入口面相背对的出口面。所述喷嘴可以具有从所述入口面延伸至所述出口面的一个或多个喷嘴通孔。本发明还公开了包含所述喷嘴的燃料喷射器。本发明另外公开了喷嘴和燃料喷射器的制造和使用方法。



1. 一种燃料喷射器喷嘴,包括:

入口面;

与所述入口面相背对的出口面;和

多个喷嘴通孔,其中每个喷嘴通孔包括位于所述入口面上的至少一个入口开口,所述入口开口通过由内表面限定的腔体连接至位于所述出口面上的至少一个出口开口,所述入口开口比所述出口开口大,并且所述腔体被操作性地调整以使得燃料与所述出口面成锐角或钝角从所述出口开口流出,并且流向距所述出口面期望距离的至少一个目标位置。

2. 根据权利要求1所述的喷嘴,其中至少一个所述喷嘴通孔具有入口开口流动轴线、腔体流动轴线和出口开口流动轴线,并且至少一条流动轴线与至少一条另外的流动轴线不同。

3. 根据权利要求2所述的喷嘴,其中所述入口开口流动轴线与所述出口开口流动轴线不同。

4. 根据权利要求2或3所述的喷嘴,其中所述入口开口流动轴线、所述腔体流动轴线和所述出口开口流动轴线各有不同。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的喷嘴,其中所述喷嘴通孔被操作性地调整以使得所述至少一个目标位置是用于内燃机的燃烧室的进气阀。

6. 根据权利要求1至4中任一项所述的喷嘴,其中所述喷嘴通孔被操作性地调整以使得所述至少一个目标位置是用于内燃机的燃烧室的至少两个进气阀。

7. 根据权利要求6所述的喷嘴,其中所述至少两个进气阀被至少一个屏障分开。

8. 根据权利要求1至7中所述的喷嘴,其中所述入口面包括用于接收以便与燃料喷射器阀形成密封的座置表面,并且当所述燃料喷射器阀与所述座置表面形成密封时,在所述入口面与所述燃料喷射器阀之间限定压力室容积。

9. 根据权利要求8所述的喷嘴,其中所述入口面还包括一个或多个入口面特征结构,所述入口面特征结构延伸到燃料喷射器系统的球形阀出口区域中,以便缩小所述压力室容积。

10. 一种燃料喷射器,包括根据权利要求1至9中任一项所述的喷嘴。

11. 一种车辆的燃料喷射系统,包括根据权利要求10所述的燃料喷射器。

12. 根据权利要求11所述的燃料喷射系统,所述燃料喷射系统具有缩小的压力室容积,所述缩小的压力室容积小于约 1.0mm^3 。

13. 一种内燃机,包括:

一个或多个进气阀,每个进气阀包括进气阀杆;和

根据权利要求11或12所述的燃料喷射系统;

其中所述喷嘴将燃料引导向每个进气阀杆。

14. 一种制造根据权利要求1至9中任一项所述的喷嘴的方法。

15. 一种使车辆的燃料喷射系统的压力室容积缩小的方法,所述方法包括将喷嘴组装到所述燃料喷射系统中,其中所述喷嘴的一个或多个入口面特征结构延伸到燃料喷射器系统的球形阀出口区域中,以便缩小所述压力室容积。

通过偏轴引导喷嘴输出料流而使燃料输出定向

技术领域

[0001] 本发明整体涉及适合在内燃机的燃料喷射器中使用的喷嘴。本发明还适用于组装了此类喷嘴的燃料喷射器。本发明还涉及此类喷嘴的制造方法,以及组装了此类喷嘴的燃料喷射器的制造方法。本发明还涉及在车辆中使用喷嘴和燃料喷射器的方法。

背景技术

[0002] 存在三种基本类型的燃料喷射器系统。这些系统采用气门燃料喷射 (PFI)、汽油直接喷射 (GDI) 和直接喷射 (DI)。PFI 和 GDI 使用汽油作为燃料,而 DI 使用柴油燃料。人们仍在继续进一步研制燃料喷射器喷嘴和包含燃料喷射器喷嘴的燃料喷射系统,以便可能提高燃料效率、减少内燃机的危害性排放物,以及降低包含内燃机的车辆的总体能量要求。

发明内容

[0003] 本发明涉及燃料喷射器喷嘴。在一个示例性实施例中,燃料喷射器喷嘴包括:入口面;与入口面相背对的出口面;以及多个喷嘴通孔,其中每个喷嘴通孔包括位于入口面上的至少一个入口开口,该入口开口通过由内表面限定的腔体连接至位于出口面上的至少一个出口开口,入口开口比出口开口大,并且所述腔体被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得燃料与出口面成锐角或钝角从出口开口流出,并且流向距出口面期望距离的至少一个目标位置。

[0004] 本发明还涉及燃料喷射器。在一个示例性实施例中,燃料喷射器包括本文所公开的本发明的任一种喷嘴。

[0005] 本发明甚至还涉及燃料喷射器系统。在一个示例性实施例中,燃料喷射器系统包括本文所公开的本发明的任一种喷嘴或燃料喷射器。在一些实施例中,由于本发明的喷嘴有一个或多个入口面特征结构,这些特征结构延伸到燃料喷射器系统的球形阀出口区域中,所以燃料喷射系统具有缩小的压力室(SAC)容积。

[0006] 本发明还涉及制造喷嘴的方法。在一个示例性实施例中,制造本发明喷嘴的方法包括制造任何本文所述的喷嘴。

[0007] 本发明甚至还涉及制造燃料喷射器的方法。在一个示例性实施例中,制造燃料喷射器的方法包括将任一种本文所述的喷嘴组装到燃料喷射器中。

[0008] 本发明甚至还涉及制造车辆燃料喷射系统的方法。在一个示例性实施例中,制造车辆燃料喷射系统的方法包括将任一种本文所述的喷嘴或燃料喷射器组装到燃料喷射系统中。在一些实施例中,将本发明的喷嘴或燃料喷射器组装到燃料喷射系统的步骤缩小了燃料喷射系统的压力室容积。

[0009] 本发明甚至还涉及使车辆燃料喷射系统的压力室容积缩小的方法。在一个示例性实施例中,缩小车辆燃料喷射系统的压力室容积的方法包括:将喷嘴组装到燃料喷射系统中,其中喷嘴的一个或多个入口面特征结构延伸到燃料喷射器系统的球形阀出口区域中,以便缩小压力室容积。

附图说明

[0010] 结合附图对本发明的各种实施例所做的以下详细描述将有利于更完整地理解和体会本发明,其中:

[0011] 图 1 是本发明的示例性喷嘴的透视图;

[0012] 图 2 是图 1 所示的示例性喷嘴沿图 1 所示视野 2-2 的剖视图;

[0013] 图 3A- 图 3B 是图 1 所示的示例性喷嘴的示例性喷嘴通孔腔体的视图;

[0014] 图 4 是本发明的另一种示例性喷嘴的两个喷嘴通孔腔体阵列的顶视图;

[0015] 图 5 是本发明的另一种示例性喷嘴的四个喷嘴通孔腔体阵列的顶视图;

[0016] 图 6A- 图 6B 是本发明的另一种示例性喷嘴的示例性喷嘴通孔腔体阵列的视图;

[0017] 图 7 是本发明的另一种示例性喷嘴的剖视图;

[0018] 图 8 是本发明的示例性燃料喷射器系统的示意图;

[0019] 图 9 是本发明的示例性燃料喷射器的剖视图,该燃料喷射器利用本发明的示例性喷嘴,其中喷嘴包括一个或多个入口面特征结构,用于缩小燃料喷射器系统的压力室容积;以及

[0020] 图 10 是本发明的示例性燃料喷射系统的示意图。

[0021] 在说明书中,多个附图中使用的相同附图标记是指具有相同或类似特性和功能的相同或类似元件。

具体实施方式

[0022] 本发明所公开的喷嘴展现了对以下文献中公开的喷嘴的改进:(1)2011 年 2 月 3 日公布的国际专利申请公开 W02011/014607,和 (2)2012 年 2 月 2 日提交的国际专利申请序列号 US2012/023624 (3M 代理人案卷号 67266W0003,名称为“*Nozzle and Method of Making Same*”(喷嘴及其制造方法)),这两个专利申请的主题和公开内容均全文以引用的方式并入本文。本发明所公开的喷嘴相比本文所述的现有喷嘴具有一个或多个优势。例如,本发明所公开的喷嘴可有益地组装入燃料喷射器系统中以提高燃料效率。本发明所公开的喷嘴可使用与国际专利申请公开 W02011/014607 和国际专利申请序列号 US2012/023624 中所公开类似的多光子(诸如双光子)工艺制成。具体地讲,可使用多光子工艺来制造各种可至少包括一个或多个孔成形特征结构的微结构。此类孔成形特征结构可继而用作模具,用以制造在喷嘴或其他应用中使用的孔。

[0023] 应当理解,在本领域中,术语“喷嘴”可具有多种不同的含义。在一些具体的参考文献中,术语“喷嘴”具有广泛的定义。例如,美国专利公布 2009/0308953 A1 (Palestrant 等人)公开了一种“雾化喷嘴”,该喷嘴包括多个元件,包括封闭室 50。这区别于本申请给出的对喷嘴的理解和定义。例如,本说明书中的喷嘴大体上对应于 Palestrant 等人的孔插件 24。一般来讲,本说明书中的喷嘴可理解为雾化喷射系统的末端锥形部分,喷雾最终从所述末端锥形部分喷出,参见例如韦氏词典 (Merriam Webster's Dictionary) 对喷嘴的定义:具有用于(如在软管上)对流体流加速或指向的圆锥或缩小部的短管。其他的理解可参见授予日本刈谷市的日本电装株式会社 (Nippondenso Co., Ltd. (Kariya, Japan)) 的美国专利 5,716,009 (Ogihara 等人)。在该参考文献中,流体喷射“喷嘴”再一次被广义地定

义为多段阀元件 10 (“燃料喷射阀 10 用作流体喷射喷嘴……”- 参见 Ogihara 等人的专利的第 4 栏第 26-27 行)。在此所用的术语“喷嘴”的当前定义和理解应涉及(例如)第一孔板 130 和第二孔板 132, 还可能涉及例如套筒 138(参见 Ogihara 等人的专利的图 14 和图 15), 它们位于紧邻燃料喷口处。与本文描述的术语“喷嘴”相似的理解用于授予日本茨城县的日立株式会社(Hitachi, Ltd. (Ibaraki, Japan)) 的美国专利 5,127,156(Yokoyama 等人)中。这里, 将喷嘴 10 与所连接和一体化结构的元件独立地定义, 所述元件诸如“旋流器”12(参见图 1(II))。当在本说明书和权利要求书的整个其余内容中提及术语“喷嘴”时, 应当理解上述定义。

[0024] 图 1- 图 9 示出本发明的各种喷嘴 10。本发明所公开的喷嘴 10 包括入口面 11; 出口面 14, 其与入口面 11 相背对; 以及多个喷嘴通孔 15, 这些喷嘴通孔形成喷嘴通孔 15 的一个或多个阵列 28。每个喷嘴通孔 15 包括位于入口面 11 上的至少一个入口开口 151, 该入口开口通过由内表面 154 限定的腔体 153 连接至位于出口面 14 上的至少一个出口开口 152, 入口开口 151 比出口开口 152 大, 并且腔体 153 被操作性地调整(即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得燃料 1064 从出口开口 152 流出, 与出口面 14 成锐角或钝角 T (即, 不垂直于出口面 14), 随后流到或至少流向距出口面 14 期望距离 d_t 的至少一个目标位置 l_t (例如, 定位于距出口面 14 期望距离 d_t 的某空间)。

[0025] 喷嘴通孔 15 向喷嘴 10 提供以下特性中的一者或多者: (1) 能够通过单个喷嘴通孔 15 或通过多个喷嘴通孔 15 提供可变的流体流(例如, 穿过一个或多个出口开口 152 的增大的流体流和穿过同一喷嘴通孔 15 或多个喷嘴通孔 15 的其他出口开口 152 的减小的流体流的组合), 方法是选择性地设计沿给定喷嘴通孔 15 的一定长度延伸的各腔体通道(即, 下文所述的腔体通道 153'), (2) 能够经由单个喷嘴通孔 15 或多个喷嘴通孔 15 提供相对于喷嘴 10 的出口面 14 的单方向或多方向流体流, 以及 (3) 能够经由单个喷嘴通孔 15 或多个喷嘴通孔 15 提供相对于中心法线 20 的单方向或多方向偏轴流体流, 所述中心法线 20 垂直地延伸穿过喷嘴出口面 14。

[0026] 如图 7 所示, 本发明的示例性喷嘴 10 可包括多个任选的额外特征结构。合适的任选的额外特征结构包括(但不限于)一个或多个沿出口面 14 的任何部分定位的抗结焦微结构 150, 以及一个或多个沿着出口面 14 的任何部分的流体冲击结构 1519。

[0027] 如图 1- 图 9 所示, 本发明的喷嘴 10 可包括喷嘴通孔 15, 其中每个喷嘴通孔 15 独立地包括以下特征结构: (i) 一个或多个入口开口 151, 它们中的每一个具有其自身的独立形状和尺寸; (ii) 一个或多个出口开口 152, 它们中的每一个具有其自身的独立形状和尺寸; (iii) 内表面 154 轮廓, 其可包括一个或多个弯曲部分 157、一个或多个线性部分 158, 或者一个或多个弯曲部分 157 和一个或多个线性部分 158 的组合; 以及 (iv) 内表面 154 轮廓, 其可包括两个或更多个腔体通道 153' 或包括单个腔体通道 153', 在前一种情况下, 所述两个或更多个腔体通道 153' 自多个入口开口 151 延伸然后合并为单个腔体通道 153', 继而延伸至单个出口开口 152, 在后一种情况下, 单个腔体通道 153' 自单个入口开口 151 延伸然后分成两个或更多个腔体通道 153', 继而延伸至多个出口开口 152。为每个独立的喷嘴通孔 15 选择这些特征结构, 使喷嘴 10 能够 (1) 通过喷嘴通孔 15 提供基本上等同的流体流(即, 在各自从喷嘴通孔 15 的多个出口开口 152 排出时基本上相同的流体流), (2) 通过喷嘴通孔 15 提供可变的流体流(即, 在从喷嘴通孔 15 的多个出口开口 152 排出时不相同

的流体流), (3) 提供从喷嘴通孔 15 排出的单方向或多方向流体料流, (4) 提供从喷嘴通孔 15 排出的线性和 / 或弯曲流体料流, 以及 (5) 提供从喷嘴通孔 15 排出的平行和 / 或分支、和 / 或平行而后会聚的流体料流。

[0028] 如图 9 所示, 在一些实施例中, 喷嘴 10 还包括入口表面, 该入口表面具有一个或多个入口面特征结构 118, 这些特征结构延伸到燃料喷射器 101 的球形阀出口区域 210 中, 用于在喷嘴 10 被设置为与球形阀 212 出口 (在本文中也称为燃料喷射器顶端 209) 接触或靠近时缩小燃料喷射器 101 的压力室容积。一个或多个入口面特征结构 118 可包括管状构件 118, 该管状构件的外圆形侧壁 1181 邻接或定位在球形阀出口区域 210 的内侧壁表面 213 附近, 如图 9 所示。除此之外或作为另一种选择, 可能期望的是喷嘴的入口表面与球形阀的外表面匹配, 优选地便于与球形阀的外表面配合以及 / 或者用球形阀的外表面进行密封。

[0029] 本发明所公开的喷嘴 10 可包括 (基本上由或由下述组成) 本发明所公开的喷嘴特征结构、或两种或更多种本发明所公开的喷嘴特征结构的任意组合。此外, 尽管本文的图中未示出并且 / 或者本文中未详细描述, 但本发明的喷嘴 10 还可以包括一种或多种在以下美国临时专利申请中公开的喷嘴特征结构: (1) 2012 年 8 月 1 日提交的美国临时专利申请序列号 61/678, 475 (3M 代理人案卷号 69909US002, 名称为 “GDI Fuel Injectors with Non-Coined Three-Dimensional Nozzle Outlet Face” (具有非铸造的三维喷嘴出口面的 GDI 燃料喷射器)), (2) 2012 年 8 月 1 日提交的美国临时专利申请序列号 61/678, 330 (3M 代理人案卷号 69911US002, 名称为 “Fuel Injector Nozzles with at Least One Multiple Inlet Port and/or Multiple Outlet Port” (具有至少一个多入口气门和 / 或多出口气门的燃料喷射器喷嘴)), (3) 2012 年 8 月 1 日提交的美国临时专利申请序列号 61/678, 305 (3M 代理人案卷号 69912US002, 名称为 “Fuel Injectors with Improved Coefficient of Fuel Discharge” (具有改善的燃料排放系数的燃料喷射器)), 以及 (4) 2012 年 8 月 1 日提交的美国临时专利申请序列号 61/678, 288 (3M 代理人案卷号 69913US002, 名称为 “Fuel Injectors with Non-Coined Three-dimensional Nozzle Inlet Face” (具有非铸造的三维喷嘴入口面的燃料喷射器)), 这些美国临时专利申请中的每一个的主题和公开内容均全文以引用方式并入本文。

[0030] 本发明所公开的喷嘴 10 可使用任意方法形成, 只要所得的喷嘴 10 的入口面 11 具有如本文所述的喷嘴通孔 15 即可。尽管本发明的喷嘴 10 可使用如国际专利申请序列号 US2012/023624 中所公开的方法形成, 但是制造本发明的喷嘴 10 的方法不限于国际专利申请序列号 US2012/023624 中公开的方法。具体地讲, 参见结合国际专利申请序列号 US2012/023624 的图 1A- 图 1M 所述的方法步骤。

[0031] 另外的实施例

[0032] 喷嘴实施例

[0033] 1. 一种燃料喷射器喷嘴 10, 其包括: 入口面 11; 与所述入口面 11 相背对的出口面 14; 以及多个喷嘴通孔 15, 这些喷嘴通孔形成喷嘴通孔 15 的一个或多个阵列 28, 其中每个喷嘴通孔 15 包括位于所述入口面 11 上的至少一个入口开口 151, 该入口开口通过由内表面 154 限定的腔体 153 连接至位于所述出口面 14 上的至少一个出口开口 152, 所述入口开口 151 比所述出口开口 152 大, 并且所述腔体 153 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得燃料 1064 从所述出口开口 152 流出, 与所述出口面 14 成锐角或钝角

T(即,不垂直于所述出口面 14),随后流到或至少流向距所述出口面 14 期望距离 d_t 的至少一个目标位置 1_t (例如,定位于距所述出口面 14 期望距离 d_t 的某空间)。换句话讲,至少一个燃料料流 1064 由喷嘴出口面 14 离开偏轴于法线(即,中心法线 20)的喷嘴通孔 15。

[0034] 2. 根据实施例 1 所述的喷嘴 10,其中至少一个所述喷嘴通孔 15 具有入口开口 151 流动轴线 151_{af} 、腔体 153 流动轴线 153_{af} 和出口开口 152 流动轴线 152_{af} ,并且至少一条流动轴线与至少一条另外的流动轴线不同。在本文中,“流动轴线”被定义为燃料流入、流经或流出喷嘴通孔 15 时燃料料流的中心轴线。就具有多个入口开口 151、多个出口开口 152 或两者的喷嘴通孔 15 而言,喷嘴通孔 15 可以具有与所述多个开口中的每一个相对应的不同的流动轴线 $151_{af}/152_{af}$ 。参见(例如)下文的实施例 6。

[0035] 3. 根据实施例 2 所述的喷嘴 10,其中所述入口开口 151 流动轴线 151_{af} 与所述出口开口 152 流动轴线 152_{af} 不同。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。

[0036] 4. 根据实施例 2 或 3 所述的喷嘴 10,其中所述入口开口 151 流动轴线 151_{af} 、所述腔体 153 流动轴线 153_{af} 和所述出口开口 152 流动轴线 152_{af} 各有不同。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。此类不同之处的例子可包括(但不限于)任意两条流动轴线的组合或所有三条流动轴线(1)相对于出口面 14 形成不同的角度;(2)不彼此对齐或平行;沿着不同的方向对齐;平行但不对齐;相交但不对齐;以及任何其他可想到的两条或三条非对齐线段之间能够形成的几何关系。

[0037] 5. 根据实施例 1 至 4 中任一项所述的喷嘴 10,其中至少一个所述喷嘴通孔 15 具有腔体 153,该腔体被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得从中流过的燃料具有弯曲的流动轴线。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。

[0038] 6. 根据实施例 1 至 5 中任一项所述的喷嘴 10,其中至少一个所述喷嘴通孔 15 具有多个入口开口 151、多个出口开口 152 或两者,以及与所述多个开口中的每一个相对应的流动轴线。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。

[0039] 7. 根据实施例 6 所述的喷嘴 10,其中所述多个开口 151/152 中的至少两个具有不同的对应的流动轴线。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。

[0040] 8. 根据实施例 6 或 7 所述的喷嘴 10,其中所述多个开口 151/152 中的每一个具有不同的对应的流动轴线。

[0041] 9. 根据实施例 1 至 8 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得所述至少一个目标位置 1_t 是内燃机 106 的燃烧室 1061 的进气阀 1062。参见(例如)图 8 中的内燃机 106。

[0042] 10. 根据实施例 9 所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得所述至少一个目标位置 1_t 是进气阀 1062 的杆侧面。

[0043] 11. 根据实施例 9 或 10 所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得燃料 1064 从至少一个所述出口开口 152 流出并沿着至少一条大体直的路径直接流到进气阀 1062。

[0044] 12. 根据实施例 9 至 11 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整(即,调整尺寸、构造或以其他方式设计)以使得所述至少一个目标位置 1_t 是内燃机 106 的燃烧室 1061 的至少两个进气阀 1062。

[0045] 13. 根据实施例 12 所述的喷嘴 10, 其中所述至少两个进气阀 1062 被至少一个屏障 1065 分开。也就是说, 喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计), 以将燃料 1064 指向至少一个屏障 1065 的相对两侧上的每个进气阀 1062。参见 (例如) 图 8 中的内燃机 106。

[0046] 14. 根据实施例 1 至 13 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得燃料 1064 以分支料流、会聚料流、或分支料流和会聚料流两者从所述喷嘴 10 流出。

[0047] 15. 根据实施例 14 所述的喷嘴 10, 其中所述料流是对称的。

[0048] 16. 根据实施例 1 至 15 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得所述至少一个目标位置 1_t 包括多个目标位置 1_t 。参见 (例如) 图 2 中的喷嘴 10。

[0049] 17. 根据实施例 1 至 16 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得燃料 / 流体 1064 从多个出口开 152 流出, 随后流到单个目标位置 1_t 。例如, 来自多个喷嘴通孔 152 的燃料料流能够聚集在或集中到单个目标位置 1_t 。

[0050] 18. 根据实施例 1 至 17 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴通孔 15 限定喷嘴通孔 15 的至少两个阵列 28, 并且每个所述阵列 28 的喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得来自每个所述阵列 28 的燃料 1064 流到或至少流向距所述出口面 14 期望距离 d_t 的单独的目标位置 1_t 。通常, 每个阵列 28 包括两个或更多个喷嘴通孔 15, 并且能够包含任何数量的喷嘴通孔 15。另外, 每个阵列 28 可以包括相同数量或不同数量的喷嘴通孔 15, 并且在给定的喷嘴 10 内能够存在任何数量的阵列 28。

[0051] 19. 根据实施例 18 所述的喷嘴 10, 其中喷嘴通孔 15 的所述至少两个阵列 28 是喷嘴通孔 15 的至少四个阵列 28。应当指出的是, 并不要求阵列 28 对称地分开。

[0052] 20. 根据实施例 18 或 19 所述的喷嘴 10, 其中每个所述阵列 28 的喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得来自每个所述阵列 28 的出口开 152 的燃料 1064 以平行而不会聚的流体料流的形式流到或至少流向目标位置 1_t 。

[0053] 21. 根据实施例 18 或 19 所述的喷嘴 10, 其中每个所述阵列 28 的喷嘴通孔 15 被操作性地调整 (即, 调整尺寸、构造或以其他方式设计) 以使得来自每个所述阵列 28 的出口开口 152 的燃料 1064 流到或至少流向两个单独的目标位置 1_t 。

[0054] 22. 根据实施例 21 所述的喷嘴 10, 其中来自每个所述阵列 28 的至少两个出口开口 152 的燃料 1064 流到或至少流向两个单独的目标位置 1_t 中的一个。

[0055] 23. 根据实施例 1 至 22 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述入口面 11 包括用于接收以便与燃料喷射器阀 101 形成密封的座置表面 110, 并且当燃料喷射器阀 101 与所述座置表面 110 形成密封时, 便在所述入口面 11 与燃料喷射器阀 101 之间限定压力室容积。“压力室容积”是众所周知的术语, 是指形成密封的燃料喷射器喷嘴 10 的入口面 11 与燃料喷射器阀 212 的前沿表面之间形成的相对小的空间容积。在内燃机的相应燃烧室的每个燃烧循环期间, 燃料会保持在该压力室容积内。燃料保持在压力室容积内可能导致一种或多种损害效应, 包括 (但不限于): 燃料“结焦”或高温分解, 从而在压力室容积中形成含碳沉积物; 在喷射事件发起和 / 或终止时, 由于压力室容积的惯性效应导致的燃料羽流变形; 由压

力室容积的排放导致的液滴尺寸限定不良（通常过大）；以及燃料料流穿透不良。因此，期望消除或至少最大限度地减小压力室容积。本发明使能够消除或至少最大限度地减小此类压力室容积的喷嘴设计成为可能。参见（例如）实施例 24-26。

[0056] 24. 根据实施例 23 所述的喷嘴 10，其中所述入口面 11 还包括一个或多个入口面特征结构 118，所述入口面特征结构延伸到燃料喷射器系统 100 的球形阀出口区域 210 中，以便缩小压力室容积。

[0057] 25. 根据实施例 23 或 24 所述的喷嘴 10，其中所述压力室容积小于约 1.0mm^3 （或为从 1.0mm^3 以 0.1mm^3 递减的任何容积，或为从 1.0mm^3 以 0.1mm^3 递减的容积值到大于 0 的任何范围）。

[0058] 26. 根据实施例 23 至 25 中任一项所述的喷嘴 10，其中所述压力室容积小于约 0.3mm^3 （或为从 0.3mm^3 以 0.1mm^3 递减的任何容积，或为从 0.3mm^3 以 0.01mm^3 递减的容积值到大于 0 的任何范围）。

[0059] 27. 根据实施例 1 至 26 中任一项所述的喷嘴 10，其中每个喷嘴通孔 15 具有曲面轮廓（即，包括内表面弯曲部分 157；参见图 7 中的喷嘴 10），该曲面轮廓从它的至少一个入口开口 151 沿着其内表面 154 直接延伸到它的至少一个出口开口 152。

[0060] 28. 根据实施例 27 所述的喷嘴 10，其中所述曲面轮廓沿着其至少一部分具有至少 $10\text{ }\mu\text{m}$ 的曲率半径（或为最多至约 4 米（m）的任何曲率半径，或为介于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 和 4m 之间以 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 为增量的任何值或值的范围）。

[0061] 29. 根据实施例 27 所述的喷嘴 10，其中所述曲面轮廓沿着其至少一部分具有在约 $10\text{ }\mu\text{m}$ 至约 4.0m 范围内的曲率半径（或为最多至约 4m 的任何曲率半径，或为介于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 和 4m 之间以 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 为增量的任何值或值的范围）。

[0062] 30. 根据实施例 27 至 29 中任一项所述的喷嘴 10，其中每个喷嘴通孔 15 的所述曲面轮廓从它的至少一个入口开口 151 沿着其内表面 154 以最短的直线距离延伸到它的至少一个出口开口 152。

[0063] 31. 根据实施例 27 至 29 中任一项所述的喷嘴 10，其中每个喷嘴通孔 15 的所述曲面轮廓从它的至少一个入口开口 151 沿着其内表面 154 以最长的直线距离延伸到它的至少一个出口开口 152。

[0064] 32. 根据实施例 27 至 29 中任一项所述的喷嘴 10，其中所述腔体 153 的相背对的侧表面沿所述内表面 153 包括 (i) 具有凸面形状的第一弯曲内表面部分 157 和 (ii) 具有凹面形状的第二弯曲内表面部分 157。参见（例如）图 9 的喷嘴 10 中的喷嘴通孔 15。

[0065] 33. 根据实施例 18 至 32 中任一项所述的喷嘴 10，其中每个阵列 28 具有相等数量的喷嘴通孔 15。

[0066] 34. 根据实施例 18 至 32 中任一项所述的喷嘴 10，其中当存在两个或更多个阵列 28 时，至少两个阵列 28 具有不同数量的喷嘴通孔 15。

[0067] 35. 根据实施例 18 至 34 中任一项所述的喷嘴 10，其中喷嘴通孔 15 的每个阵列 28 内的至少两个喷嘴通孔 15 具有彼此不同的内表面轮廓。

[0068] 36. 根据实施例 1 至 35 中任一项所述的喷嘴 10，其中给定喷嘴通孔 15 的所述腔体 153 在以垂直于这样一个平面观看时，具有几何上非对称的轮廓形状：该平面平分该给定喷嘴通孔 15 的所述至少一个入口开口 151 和所述至少一个出口开口 152。

[0069] 37. 根据实施例 1 至 36 中任一项所述的喷嘴 10, 其中至少一个喷嘴通孔 15 的所述至少一个入口开口 151 和所述至少一个出口开口 152 具有类似的形状。

[0070] 38. 根据实施例 1 至 37 中任一项所述的喷嘴 10, 其中至少一个喷嘴通孔 15 的所述至少一个入口开口 151 和所述至少一个出口开口 152 具有不同的形状。

[0071] 39. 根据实施例 1 至 38 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有喷嘴厚度 n_t , 所述至少一个入口开口 151 具有平均入口开口长轴 (即, 入口开口 151 的最大尺寸) D , 并且所述喷嘴 10 具有的所述喷嘴厚度与所述平均入口开口长轴的比率在约 0.6 : 1 至 60 : 1 的范围内 (或为在 0.6 : 1 和 60 : 1 间以 0.1 为增量的任何比率或比率范围)、且更优选地为约 0.6 : 1 至 6 : 1。

[0072] 40. 根据实施例 1 至 39 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有喷嘴厚度 n_t , 所述至少一个出口开口 152 具有平均出口开口长轴 (即, 出口开口的最大尺寸) d , 并且所述喷嘴 10 具有的所述喷嘴厚度与所述平均出口开口长轴的比率在约 0.5 : 1 至 300 : 1 的范围内 (或为在 0.5 : 1 和 300 : 1 间以 0.1 为增量的任何比率或比率范围)、且更优选地为 0.5 : 1 至约 150 : 1。

[0073] 41. 根据实施例 1 至 40 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有的所述多个喷嘴通孔 15 的入口开口 151 横截面积与出口开口 152 横截面积的总比率在大于 1.0 至约 2500 的范围内 (或为在 1.0 和约 2500 间以 0.1 为增量的任何总比率或总比率范围)。

[0074] 42. 根据实施例 1 至 41 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有的所述多个喷嘴通孔 15 的入口开口 151 横截面积与出口开口 152 横截面积的总比率在约 2 至约 22 的范围内 (或为在约 2 和约 22 间以 0.1 为增量的任何总比率或总比率范围)。

[0075] 43. 根据实施例 1 至 42 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有的所述多个喷嘴通孔 15 的入口开口 151 横截面积与出口开口 152 横截面积的总比率在约 4 至约 12 的范围内 (或为在约 4 和约 12 间以 0.1 为增量的任何总比率或总比率范围)。

[0076] 44. 根据实施例 1 至 40 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有的所述多个喷嘴通孔 15 的入口开口 151 横截面积与出口开口 152 横截面积的总比率大于 30 (或为大于 30 以 0.1 为增量并最高至约 2500 的任何总比率, 以及在 30 和约 2500 间以 0.1 为增量的任何范围)。

[0077] 45. 根据实施例 1 至 40 和实施例 44 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述喷嘴 10 具有的所述多个喷嘴通孔 15 的入口开口 151 横截面积与出口开口 152 横截面积的总比率在约 40 到约 250 的范围内 (或为在约 40 和约 250 间以 0.1 为增量的任何总比率或总比率范围)。

[0078] 46. 根据实施例 1 至 45 中任一项所述的喷嘴 10, 其中每个目标位置 $1_t(i)$ 定位于距所述出口面 14 距离 d_t 处, 该距离 d_t 为约 0.1mm 至约 300mm (或约 5.0mm 至约 150mm; 或约 10mm 至约 140mm; 或为介于 0.1mm 和 300mm 之间以 0.1mm 为增量的任何距离, 或为在 0.1mm 和 300mm 间以 0.1mm 为增量的任何范围), 并且 (ii) 具有的目标面积小于约 10,000mm² (或为从 10,000mm² 以 1mm² 递减并低至约 8mm² 的任何面积, 或为在 10,000mm² 和约 8mm² 间的任何范围); 并且所述多个喷嘴通孔 15 将从所述喷嘴通孔 15 排出的流体体积的至少 95% 引导到目标区域中。

[0079] 47. 根据实施例 1 至 46 中任一项所述的喷嘴 10, 其中所述多个喷嘴通孔 15 被布

置为圆形图案,其中每个喷嘴通孔 15 与垂直地延伸穿过所述出口面 14 的喷嘴中心轴线 20 的距离基本上相等。

[0080] 48. 根据实施例 1 至 47 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述入口面 11 的至少一部分和所述出口面 14 的至少一部分基本上彼此平行。

[0081] 49. 根据实施例 1 至 48 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴 10 还包括沿着所述出口面 14 定位的一个或多个出口面特征结构 150/1519。参见(例如)图 7 中的喷嘴 10。

[0082] 50. 根据实施例 49 所述的喷嘴 10,其中所述一个或多个出口面特征结构 150/1519 包括沿着所述出口面 14 定位的一个或多个抗结焦微结构 150。

[0083] 51. 根据实施例 49 或 50 所述的喷嘴 10,其中所述一个或多个出口面特征结构 150/1519 包括沿着所述出口面 14 定位的一个或多个流体冲击构件 1519。

[0084] 52. 根据实施例 1 至 51 中任一项所述的喷嘴 10,其中每个入口开口 151 具有的直径小于约 400 微米(或小于约 300 微米、或小于约 200 微米、或小于约 160 微米、或小于约 100 微米)(或具有介于约 10 微米和 400 微米之间以 1.0 微米为增量的任何直径,如,10、11、12、...、388、389、390 等微米)。

[0085] 53. 根据实施例 1 至 52 中任一项所述的喷嘴 10,其中每个出口开口 152 具有的直径小于约 400 微米(或小于约 300 微米、或小于约 200 微米、或小于约 100 微米、或小于约 50 微米、或小于约 20 微米)(或具有介于约 10 微米和 400 微米之间以 1.0 微米为增量的任何直径,如,10、11、12、...、388、389、390 等微米)。

[0086] 54. 根据实施例 1 至 53 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴 10 包含金属材料、无机非金属材料(如,陶瓷)、或它们的组合。

[0087] 55. 根据实施例 1 至 54 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴 10 包含陶瓷,所述陶瓷选自二氧化硅、氧化锆、氧化铝、二氧化钛,或钇、锆、钡、铅、铈、钽、钨、铋、钼、锡、锌、原子数范围为 57 至 71 的镧系元素和铈的氧化物,以及它们的组合。

[0088] 56. 根据实施例 1 至 55 中任一项所述的喷嘴 10,其中所述喷嘴 10 是喷嘴板 10。

[0089] 燃料喷射器实施例:

[0090] 57. 一种燃料喷射器 101,包括实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10。

[0091] 燃料喷射系统实施例:

[0092] 58. 一种车辆 200 的燃料喷射系统 100,包括实施例 57 所述的燃料喷射器 101。

[0093] 59. 根据实施例 58 所述的燃料喷射系统 100,所述燃料喷射系统 100 具有缩小的压力室容积,所述缩小的压力室容积小于约 0.3mm^3 。

[0094] 内燃机实施例:

[0095] 60. 一种内燃机 106,其包括:一个或多个进气阀 1062,每个进气阀包括进气阀杆 1066;以及实施例 58 或 59 所述的燃料喷射系统 100;其中所述喷嘴 10 将燃料 1064 指向每个进气阀杆 1066。

[0096] 61. 根据实施例 60 所述的内燃机 106,其中所述内燃机 106 包括至少两个进气阀 1062。

[0097] 62. 根据实施例 61 所述的内燃机 106,其中所述至少两个进气阀 1062 被至少一个屏障 1065 分开。

[0098] 63. 根据实施例 61 或 62 所述的内燃机 106,其中所述多个喷嘴通孔 15 将燃料 1064

朝着所述至少两个进气阀 1062 的阀杆 1066 引导。

[0099] 64. 根据实施例 60 至 63 中任一项所述的内燃机 106, 其中所述燃料喷射系统 106 包括气门燃料喷射 (PFI) 燃料喷射系统。

[0100] 喷嘴制造方法实施例:

[0101] 65. 一种制造实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10 的方法。

[0102] 66. 根据实施例 65 所述的方法, 所述方法包括: 将喷嘴成形材料施加到包括多个喷嘴孔成形特征结构的喷嘴成形微结构化图案上; 将喷嘴成形材料从喷嘴成形微结构化图案分离, 从而得到喷嘴 10; 随后根据需要从喷嘴 10 移除材料, 以形成所述多个喷嘴通孔 15。

[0103] 67. 根据实施例 66 所述的方法, 其中所述喷嘴成形微结构化图案还包括一个或多个平坦的控制腔体成形特征结构。

[0104] 68. 根据实施例 66 或 67 所述的方法, 还包括: 提供微结构化模具图案, 所述微结构化模具图案限定模具的至少一部分并且包括多个喷嘴孔复制品; 随后将第一材料模塑到微结构化模具图案上, 以便形成喷嘴成形微结构化图案。

[0105] 69. 根据实施例 68 所述的方法, 其中所述微结构化模具图案包括至少一个流体通道特征结构, 所述流体通道特征结构用于将至少一个喷嘴孔复制品连接到 (a) 至少一个其他喷嘴孔复制品、(b) 所述微结构化模具图案的外周边以外的所述模具的一部分、或 (c) (a) 和 (b) 二者。

[0106] 燃料喷射器制造方法实施例:

[0107] 70. 一种形成燃料喷射器 101 的方法, 所述方法包括将实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10 组装到所述燃料喷射器 101 中。

[0108] 燃料喷射系统制造方法实施例:

[0109] 71. 一种形成车辆 200 的燃料喷射系统 100 的方法, 所述方法包括将实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10 组装到所述燃料喷射系统 100 中。

[0110] 72. 一种形成车辆 200 的燃料喷射系统 100 的方法, 所述燃料喷射系统 100 具有缩小的压力室容积, 所述方法包括将实施例 24 至 26 中任一项所述的喷嘴 10 组装到所述燃料喷射系统 100 中。

[0111] 燃料喷射器喷嘴使用方法实施例:

[0112] 73. 一种缩小车辆 200 的燃料喷射系统 100 的压力室容积的方法, 所述方法包括将实施例 24 至 26 中任一项所述的喷嘴 10 组装到所述燃料喷射系统 100 中。

[0113] 74. 一种缩小车辆 200 的燃料喷射系统 100 的压力室容积的方法, 所述方法包括将喷嘴 10 组装到所述燃料喷射系统 100 中, 其中喷嘴 10 的一个或多个入口面特征结构 118 延伸到燃料喷射器系统 100 的球形阀出口区域 210 中, 以便缩小压力室容积。

[0114] 75. 根据实施例 74 所述的方法, 其中所述喷嘴 10 包括一个或多个喷嘴通孔 15, 其中每个喷嘴通孔 15 包括入口开口 151 和出口开口 152, 所述出口开口通过由内表面 154 限定的腔体 153 与入口开口 151 相连。

[0115] 76. 根据实施例 71 至 75 中任一项所述的方法, 其中所述燃料喷射系统 100 不包括沿着球形阀出口区域 210 上部的充气室或沉孔。

[0116] 77. 根据实施例 71 至 76 中任一项所述的方法, 其中所述燃料喷射系统 100 在每个气缸 1063 中包括两个进气阀 1062, 且包括喷嘴通孔 15 的分开的阵列 28, 所述阵列独立地

将流体朝着两个进气阀 1062 引导。

[0117] 喷嘴预成形品实施例

[0118] 78. 一种适用于形成实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10 的喷嘴预成形品。参见（例如）国际专利申请序列号 US2012/023624 中的其他喷嘴预成形品和如何利用所述喷嘴预成形品来形成图 1A- 图 1M 中的喷嘴，以及该专利申请中对这些内容的描述。

[0119] 微结构化图案实施例

[0120] 79. 一种适用于形成实施例 1 至 56 中任一项所述的喷嘴 10 的微结构化图案。参见（例如）国际专利申请序列号 US2012/023624 中的其他微结构化图案和如何利用所述微结构化图案来形成图 1A- 图 1M 中的喷嘴，以及该专利申请中对这些内容的描述。

[0121] 在上述实施例的任一个中，喷嘴 10 可以包括具有基本上平坦的构型的喷嘴板 10，在通常情况下，入口面 11 的至少一部分基本上平行于出口面 14 的至少一部分。

[0122] 有利地，本发明的喷嘴 10 各自独立地包括整体结构。如本文所用，术语“整体”是指喷嘴具有单个一体化形成的结构，而不是多个零件或部件相互结合形成喷嘴。

[0123] 可能有利的是，燃料喷射器喷嘴 10 的厚度为至少约 100 μm ，优选地大于约 200 μm ；并且小于约 3mm，优选地小于约 1mm，更优选地小于约 500 μm （或为介于约 100 μm 和 3mm 之间以 1 μm 为增量的任何厚度或厚度范围）。

[0124] 另外，尽管图中未示出，但本文所述的任何喷嘴 10 还可以包括一个或多个对齐表面特征结构，所述对齐表面特征结构允许：(1) 喷嘴 10 相对于燃料喷射器 101 对齐（即，在 x-y 平面中）；以及 (2) 喷嘴 10 相对于燃料喷射器 101 旋转对齐 / 取向（即，在 x-y 平面内正确旋转定位）。所述一个或多个对齐表面特征结构有助于喷嘴 10 和其中的喷嘴通孔 15 的定位，以便将所述喷嘴和喷嘴通孔精准地指向如上所述的一个或多个目标位置 1_t 。喷嘴 10 上的所述一个或多个对齐表面特征结构可以沿入口面 11、出口面 14、周边 19 存在，或沿入口面 11、出口面 14 和周边 19 的任何组合存在。另外，喷嘴 10 上的所述一个或多个对齐表面特征结构可以包括（但不限于）视觉标记、喷嘴 10 内的凹痕、沿喷嘴 10 的凸起的表面部分，或此类对齐表面特征结构的任何组合。

[0125] 应当理解，尽管上述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统和所述方法被描述为“包括”一个或多个部件、特征结构或步骤，但上述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统和所述方法可以包括所述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统和所述方法的任何上述部件和 / 或特征结构和 / 或步骤，由所述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统和所述方法的任何上述部件和 / 或特征结构和 / 或步骤组成，或基本上由所述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统和所述方法的任何上述部件和 / 或特征结构和 / 或步骤组成。因此，在使用可广泛解释的术语诸如“包括”描述本发明或其一部分的情况下，应当易于理解（除非另有指明），对本发明或其一部分的这种描述还应当被解释为使用术语“基本上由... 组成”或“由... 组成”或如下文所述的它们的变型形式来描述本发明或其一部分。

[0126] 如本文所用，术语“包括”、“具有”、“包含”、“特性在于”或它们的任何其他变型形式旨在涵盖非排他性的包涵，受到对所列举部件的另外明确指出的任何限制。例如，喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和 / 或方法“包括”一系列要素（如，部件或特征结构或步骤）不一定局限于仅包括这些要素（或部件或特征结构或步骤），而是可能包括未明确地列出或所述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和 / 或方法所固有的其他要素（或

部件或特征结构或步骤)。

[0127] 如本文所用,连接短语“由... 组成”将任何未指定的要素、步骤或部件排除在外。例如,权利要求中使用的“由... 组成”会将权利要求限于权利要求中明确列举的部件、材料或步骤,但通常与所述部件、材料或步骤相关联的杂质(即,给定部件内的杂质)仍包含在内。当短语“由... 组成”出现在权利要求正文的条款中,而不是紧接在前序之后时,短语“由... 组成”限定只在该条款中列出的要素(或部件或步骤);其他要素(或部件)未被排除在作为整体的权利要求之外。

[0128] 如本文所用,连接短语“基本上由... 组成”用于限定喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和/或方法除了照字面公开的那些之外,还包括材料、步骤、特征结构、部件或元素,前提条件是这些另外的材料、步骤、特征结构、部件或元素不会实质上影响受权利要求书保护的本发明的基本特性和新颖特性。术语“基本上由... 组成”的涵义居于“包括”与“由... 组成”之间。

[0129] 另外,应当理解,本文所述的喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和/或方法可以包括任何本文所述的部件和特征结构、基本上由任何本文所述的部件和特征结构组成或由任何本文所述的部件和特征结构组成,本文所述的部件和特征结构如附图中所示且具有或不具有附图中未示出的任何一种或多种额外的特征结构。换言之,在一些实施例中,本发明的喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和/或方法可以具有附图中未明确示出的任何额外的特征结构。在一些实施例中,本发明的喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和/或方法不具有除附图中所示出的那些(即,一些或全部)之外的任何额外的特征结构,并且附图中未示出的此类额外的特征结构被明确地排除在所述喷嘴、喷嘴板、燃料喷射器、燃料喷射器系统、和/或方法之外。

[0130] 本发明还通过以下实例进行说明,这些实例不应被解释为以任何方式对本发明的范围进行限制。相反,应当清楚地理解,可以采用多种其他实施例、修改形式及其等同物。在阅读了本说明书之后,在不脱离本发明的实质和/或所附的权利要求书的范围的情况下,这些实施例、修改形式及其等同物对本领域内的技术人员将是显而易见的。

[0131] 实例 1

[0132] 制备与如图 1、图 3A-图 7 和图 9-图 10 中示出的示例性喷嘴 10 类似的喷嘴,将其用于与燃料喷射器系统 100 类似的燃料喷射器系统中。

[0133] 从本发明的一般原理和前述详细描述的上述公开可知,本发明的技术人员将很容易地领会本发明所涉及的各种修改形式、重新布置和取代。因此,仅由以下权利要求书及其等同物限定本发明的范围。此外,应当理解,本发明所公开且受权利要求书保护的喷嘴可用于其他应用(即,不用作燃料喷射器喷嘴)也在本发明的范围内。因此,本发明的范围可以扩大到包括受权利要求书保护和本发明所公开的结构用于此类其他应用的用途。

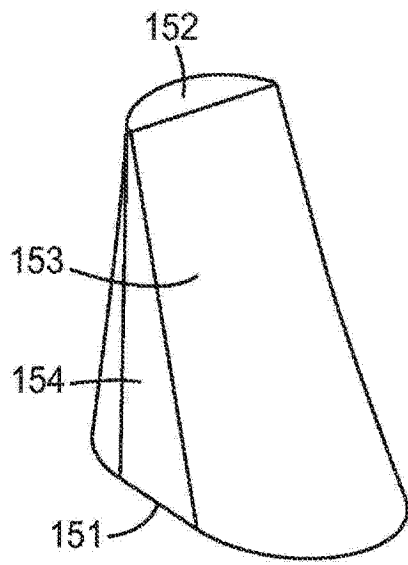


图 3A

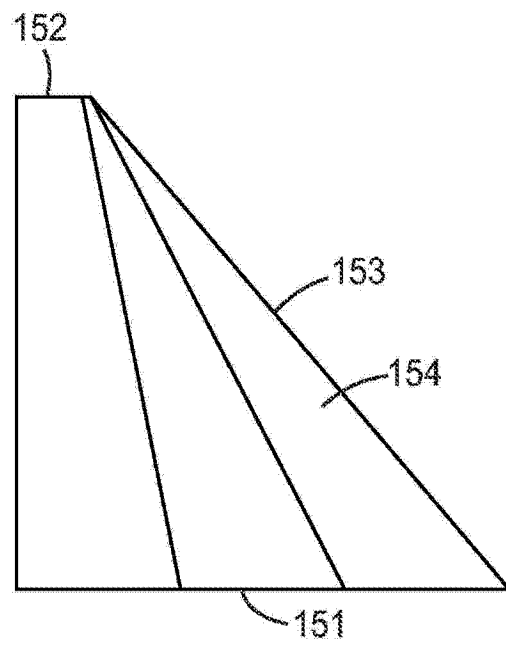


图 3B

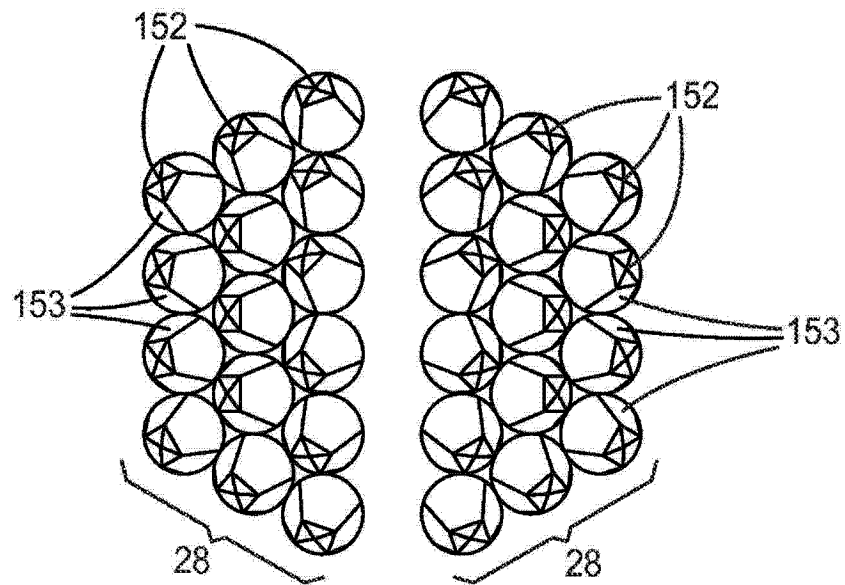


图 4

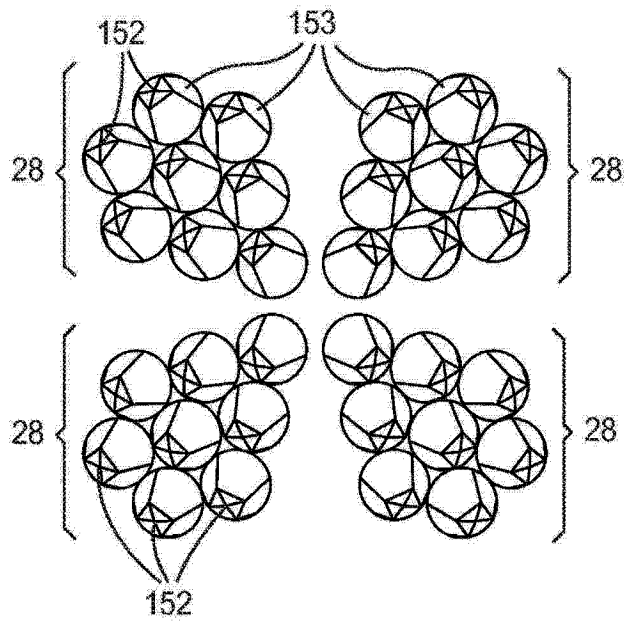


图 5

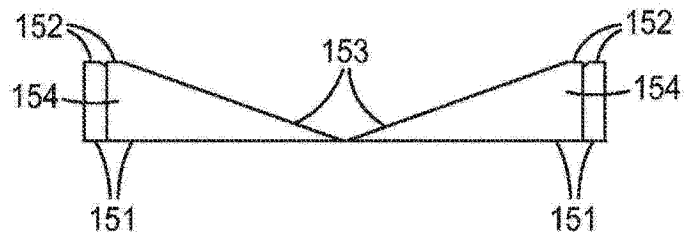


图 6A

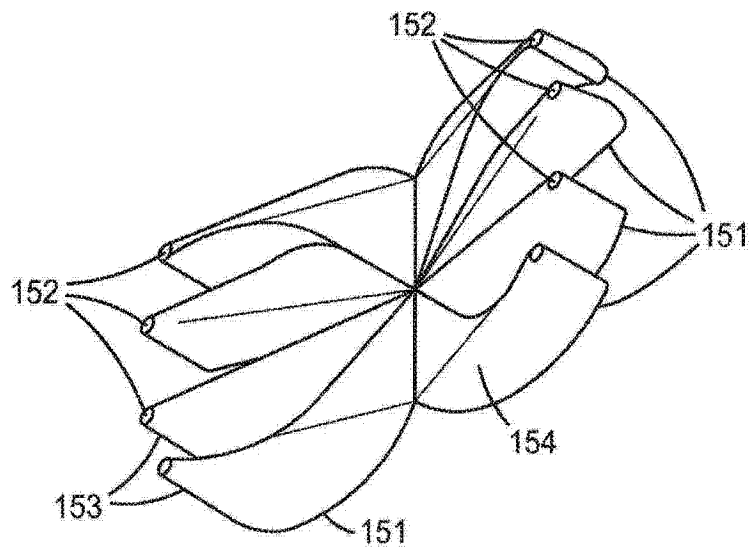


图 6B

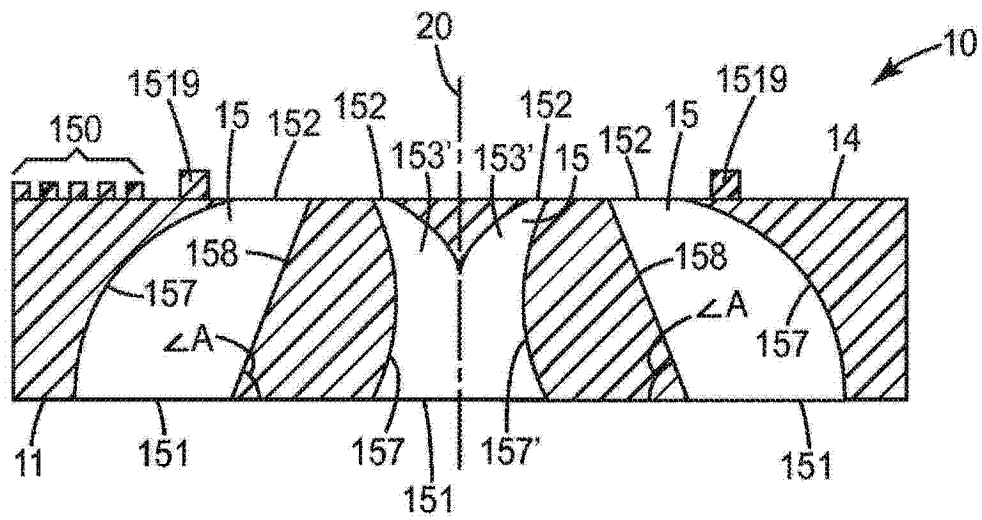


图 7

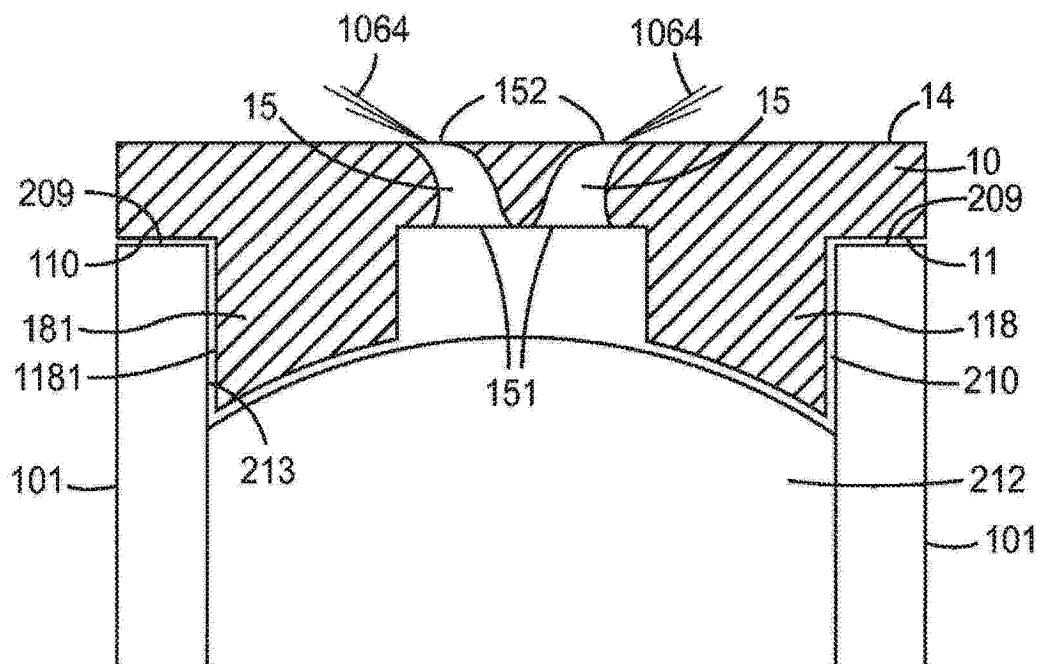


图 9

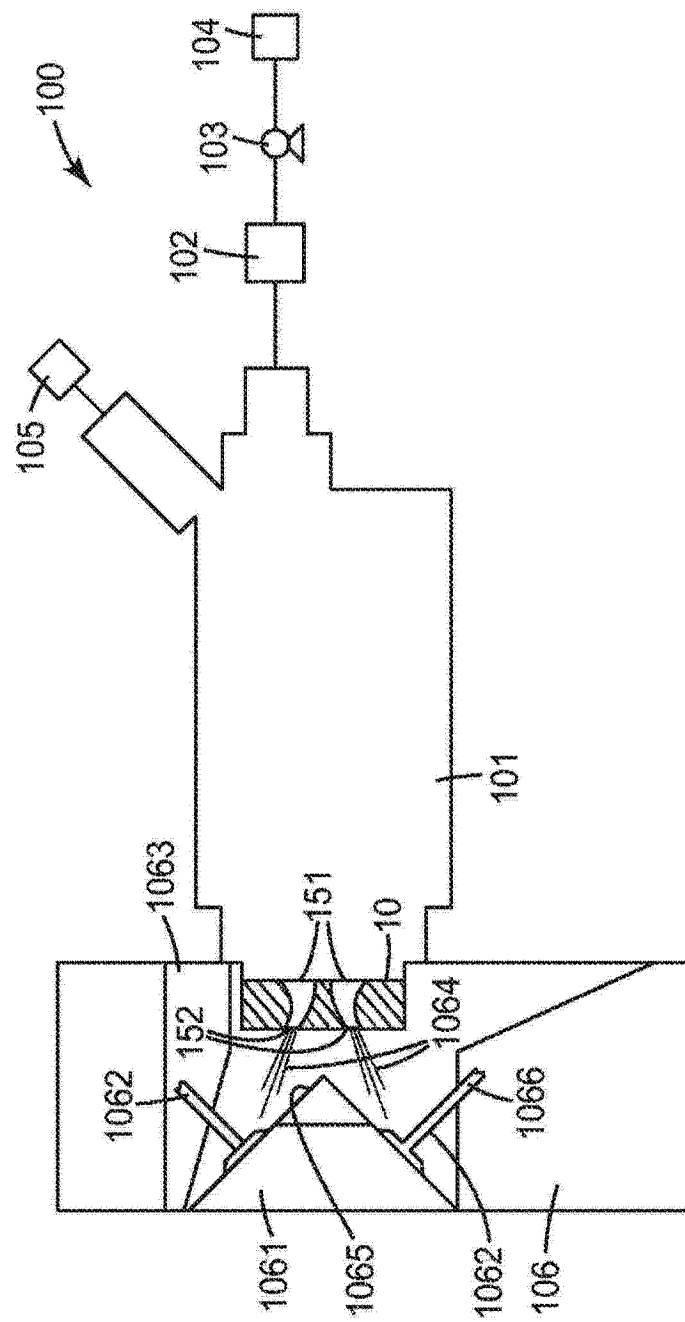


图 8

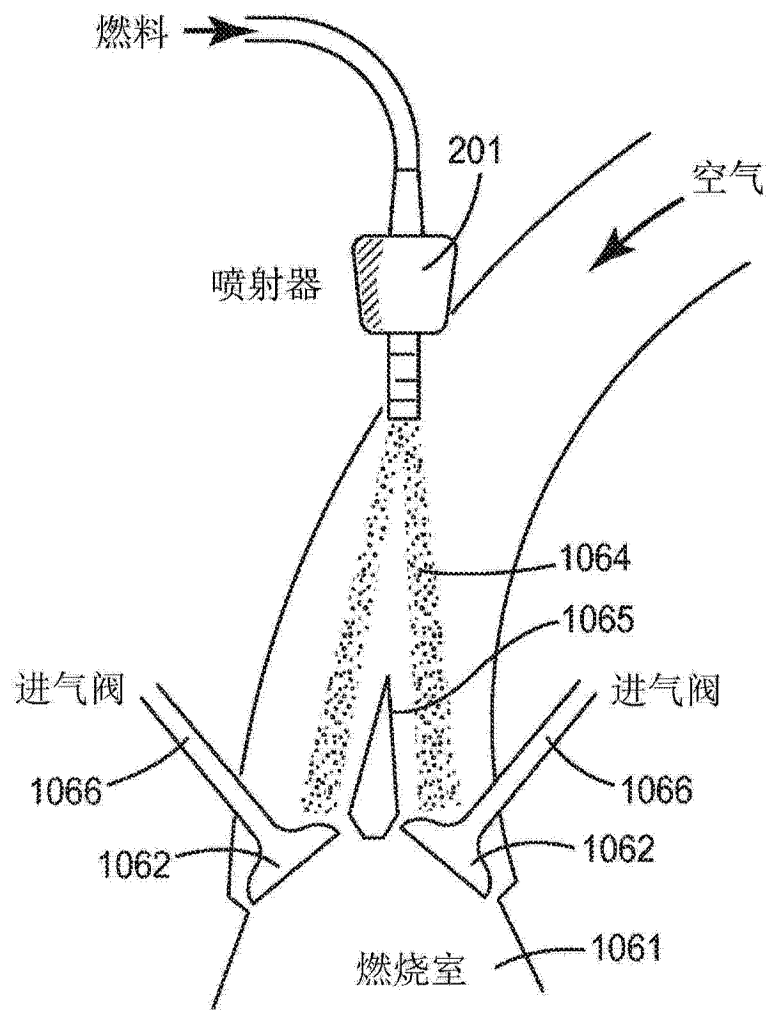


图 10