



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103403336 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201080071177. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 06

F02M 57/06 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2013. 08. 06

F02M 61/16 (2006. 01)

F02M 61/04 (2006. 01)

F02M 51/06 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/US2010/059146 2010. 12. 06

(87) PCT申请的公布数据  
W02012/078132 EN 2012. 06. 14

(71) 申请人 麦卡利斯特技术有限责任公司  
地址 美国亚利桑那州

(72) 发明人 罗伊·E·麦卡利斯特

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400  
代理人 郭玥 葛强

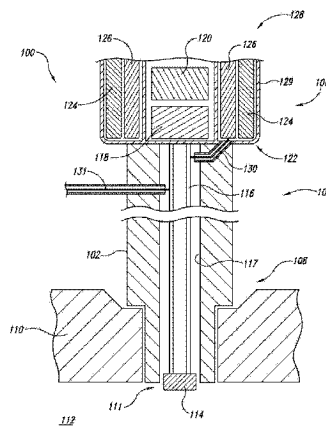
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

具有用于喷射和点燃燃料的力发生组件的集成式燃料喷射器点火器以及使用和制造的相关方法

(57) 摘要

本文公开了被构造用于适应性地喷射并在燃烧室中点燃不同燃料的喷射器的实施例。根据一个实施例的喷射器包括端部部分和点火部件,该端部部分被构造为位于邻近燃烧室处,该点火部件由该端部部分承载并被构造为产生点火事件。该喷射器还包括力发生器组件和可移动的阀。该力发生器组件包括与第二力发生器分离的第一力发生器。该第一力发生器产生动力以将该阀在该关闭和打开位置之间移动入燃烧室内。该第二力发生器被电连接至该点火部件,并向该点火部件提供电压以至少部分地产生该点火事件。



1. 一种用于将燃料引入燃烧室内并点燃该燃料的喷射器,所述喷射器包括包括:  
喷射器本体,其包括——  
基部部分,其被构造为将燃料接收入该本体内;和  
连接至该基部部分的喷嘴部分,其中所述喷嘴部分被构造为位于靠近该燃烧室处,用于将燃料喷射入该燃烧室内;  
点火部件,其在喷嘴部分并被构造为产生点火事件以至少部分地点燃燃料;  
由本体承载的阀,其中该阀可被移动至打开位置以将燃料引入该燃烧室;和  
由该基部部分承载的力发生器组件,所述力发生器组件包括——  
由该基部部分承载的阀驱动器,其中该阀驱动器可在第一位置和第二位置之间移动;  
和  
力发生器,其由基部部分承载并被构造为致动该阀驱动器,所述力发生器包括——  
被构造为产生磁场的第二电磁线圈,其中该磁场将该阀驱动器从第一位置移至第二位置,以将阀移至打开位置;和  
与第二电磁线圈分离的第一电磁线圈,其中该第一电磁线圈被电连接至点火部件,其中该磁场在第一电磁线圈中产生点火能量,其中该第一电磁线圈向该点火部件提供点火能量以至少部分地启动该点火事件。
2. 权利要求 1 所述的喷射器,其中该第一电磁线圈包括第一匝数,该第二电磁线圈包括大于第一匝数的第二匝数。
3. 权利要求 1 所述的喷射器,其中该第一电磁线圈包括有第一直径的第一绕组导体,该第二电磁线圈包括有第二直径的第二电阻导体,该第二直径小于该第一直径。
4. 权利要求 1 所述的喷射器,其中该第一电磁线圈在与该第二电磁线圈分离的电路中。
5. 权利要求 1 所述的喷射器,其中该第一电磁线圈包括有第一厚度的覆盖第一绕组导体的第一绝缘材料,该第二电磁线圈包括有第二厚度的覆盖第二绕组导体的第二绝缘材料,其中该第二厚度大于该第一厚度。
6. 权利要求 1 所述的喷射器,其还包括从该基部部分延伸至该喷嘴部分的导体,其中该导体被电连接至每一个第二电磁线圈和点火部件。
7. 权利要求 1 所述的喷射器,其中该第二电磁线圈是向该点火部件提供点火能量的第一点火能量源,其中该喷射器还包括与该第二电磁线圈分离的第二点火能量源,其中该第二点火能量源被电连接至该点火部件,其中该第二点火能量源向该点火部件提供点火能量。
8. 权利要求 1 所述的喷射器,其还包括至少部分地延伸穿过该本体的的一根或多根光纤,其中该一根或多根光纤被构造为将来自该燃烧室的燃烧室数据传送至控制器,该控制器被可操作地连接至该力发生器组件。
9. 一种喷射器,其包括:  
端部部分,其被构造为位于邻近燃烧室处;  
点火部件,其由该端部部分承载并被构造为产生点火事件;  
阀,其可在关闭位置和打开位置之间移动,以将燃料或冷却剂中的至少一种引入该燃烧室内;和

力发生器组件,其包括——

第一力发生器,其产生动力以将该阀在该关闭和打开位置之间移动;和

被电连接至该点火部件的第二力发生器,其中该第二电磁线圈向该点火部件提供点火能量,以至少部分地产生该点火事件。

10. 权利要求 9 所述的喷射器,其中该第一力发生器包括电磁线圈和压电元件中的至少一种,该第二力发生器包括电磁线圈和压电元件。

11. 权利要求 9 所述的喷射器,其中该第一力发生器在该第二力发生器中诱导该点火能量。

12. 权利要求 9 所述的喷射器,其中该动力为第一动力,其中该第二力发生器产生第二动力以将该阀在该关闭和打开位置之间移动。

13. 权利要求 9 所述的喷射器,其还包括阀驱动器,该阀驱动器被构造为致动该阀以将该阀在该关闭和打开位置之间移动,其中该阀驱动器响应于来自该第一力发生器的动力。

14. 权利要求 9 所述的喷射器,其中由该第二力发生器提供的该点火能量为第一点火能量,其中该喷射器包括与该第二力发生器分离的第二点火能量源,其中该第二点火能量源向该点火部件提供第二点火能量,以至少部分地产生该点火事件或至少部分地维持该点火事件。

15. 一种操作燃料喷射器以将燃料喷射入燃烧室内并至少部分地点燃该燃料的方法,所述方法包括:

将燃料或冷却剂中的至少一种引入该燃料喷射器的本体内;

用第一力发生器致动该阀以将该燃料从该本体加入该燃烧室内;和

用第二力发生器触发点火部件,该第二力发生器被电连接至该点火部件,其中该第二力发生器邻近该第一力发生器。

16. 权利要求 15 所述的方法,其中用该第一力发生器致动该阀包括用电磁线圈通过向该电磁线圈施加电流来致动该阀。

17. 权利要求 15 所述的方法,其中用该第一力发生器致动该阀包括用压电元件来致动该阀。

18. 权利要求 15 所述的方法,其中触发该点火部件包括通过用该第一力发生器在该电磁线圈中诱导电压来用电磁线圈触发该点火部件。

19. 权利要求 15 所述的方法,其中:

用该第一力发生器致动该阀包括用第一电磁线圈来致动该阀,通过向该第一电磁线圈施加电流并产生磁力以致动该阀。

用该第二力发生器触发该点火部件包括用通过从该磁力在第二电磁线圈中诱导电压来第二电磁线圈触发该点火部件。

20. 权利要求 15 所述的方法,其还包括基于一个或多个检测到燃烧室属性来适应性控制致动该阀和触发该点火部件中的至少一种。

## 具有用于喷射和点燃燃料的力发生组件的集成式燃料喷射器点火器以及使用和制造的相关方法

### 技术领域

[0001] 以下公开大致涉及适用于适应性地控制一个或多个用于喷射和点燃燃料的力发生组件的燃料喷射器。

### 背景技术

[0002] 燃料喷射系统一般用于将燃料喷雾喷射到发动机的进气歧管或燃烧室内。自从1980年代后期以来,燃料喷射系统已几乎完全取代了化油器,成为用于汽车发动机的主要燃料输送系统。传统燃料喷射系统一般连接至加压燃料供给,用于这些燃料喷射系统中的燃料喷射器通常在相对于发动机的动力冲程的特定时间将加压燃料喷射或以其他方式释放到燃烧室内。在许多发动机中,特别是在大型发动机中,燃料喷射器进入燃烧室所通过的孔或端口的尺寸是小的。该小的端口因此限制了可被用于从喷射器致动或以其他方式喷射燃料的部件的尺寸。此外,这种发动机通常还具有拥挤的进气和排气阀组系机构,进一步限制了可用于这些燃料喷射系统的部件的空间。

### 附图说明

[0003] 图1是根据本公开的实施例构造的集成式喷射器/点火器(“喷射器”)的示意性截面侧视图。

[0004] 图2是根据本公开的另一个实施例构造的喷射器的截面侧视图。

### 具体实施方式

[0005] 本申请通过引用方式并入2010年12月6日与此同时提交的标题为INTEGRATED FUEL INJECTOR IGNITERS CONFIGURED TO INJECT MULTIPLE FUELS AND/OR COOLANTS AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE的号美国专利申请(代理人案卷号69545.8065.US00)的全文。

[0006] 本公开描述了用于内燃机的集成的燃料喷射和点火装置,以及相关的系统、组件、部件、以及有关于此的方法。例如,如下所述的实施例中的一些大致涉及能够基于燃烧室状态更改或以其他方式优化各种燃料和液体的喷射和点燃的适应性燃料喷射器/点火器。在某些实施例中,这些燃料喷射器/点火器包括具有两个或更多力发生部件的力发生组件,用于(a)诱导一个或多个燃料流动阀的移动以将燃料喷射入燃烧室内,和(b)启动点火事件(如加热灯丝或等离子体激发)以在燃烧室中点燃燃料。例如,在一个实施例中,这些燃料喷射器/点火器可以包括第一电磁线圈或第一压电元件和第二电磁线圈或第二压电元件。在以下说明书和图1-2中阐述了某些细节,以提供对本公开的几个实施例的全面理解。但是,描述通常与内燃机、喷射器、点火器、和/或燃烧系统的其他方面有关的众所周知的结构和系统的其他细节在下文中未作阐述,以避免不必要地阻碍本公开的各个实施例的说明。因此,可以理解,以下阐述的细节中的一些提供用于说明以下实施例,以便足以使得相

关领域的技术人员能够制造和使用所公开的实施例。但是,如下所述的细节和优势中的一些对于实施本公开的某些实施例可能不是必要的。

[0007] 附图中示出的细节、尺寸、角度、形状及其他特征中的许多仅是对本公开的具体实施例的说明。因此,其他实施例可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下具有其他细节、尺寸、角度和特征。另外,本领域技术人员将理解,在没有如下所述细节中的一些的情况下也可以实施本公开的另外的实施例。

[0008] 在全部说明书中引用“一个实施例”或“实施例”指的是:与该实施例结合说明的具体的特征、结构或特性包括在本公开的至少一个实施例中。因此,在这整个说明书的各个位置出现的短语“在一个实施例中”和“在实施例中”不一定是指均参照同一实施例。此外,相对于具体实施例说明的具体的特征、结构或特性可以在一个或更多个其他实施例中以任意适当的方式组合。此外,本文中提供的标题仅为了方便,并不解释所要求保护的公开的范围或意思。

[0009] 图 1 是根据本公开的实施例构造的集成式喷射器 / 点火器 100 (“喷射器 100”)的示意性截面侧视图。图 1 中所示的喷射器 100 旨在示意性地示出根据本公开的实施例构造的喷射器和组件的特征中的一些。因此,参照图 1 说明的这些特征并非旨在限制如下所述的喷射器和组件的任何特征。如图 1 所示,喷射器 100 包括本体 102,本体 102 具有在第一端部部分或基部部分 106 与第二端部部分或喷嘴部分 108 之间延伸的中间部分 104。喷嘴部分 108 被构造为至少部分地延伸穿过发动机头部 110,以在与燃烧室 112 的界面 111 处或在与燃烧室 112 的界面 111 的附近喷射以及点燃燃料。如以下详细描述,喷射器 100 特别适于在高燃料输送压力下提供适应性和快速燃料喷射,同时也提供在燃烧室 112 中快速点火和完全燃烧。

[0010] 喷射器 100 还包括点火部件 114,如由喷嘴部分 108 承载的导电性电极。点火部件 114 位于靠近燃烧室 112 的界面 111 处,并被构造为将穿过喷嘴部分 108 流过点火部件 114 的燃料点燃。点火部件 114 被可操作地连接至延伸穿过本体 102 的导体 116。导体 116 从喷嘴部分 108 延伸穿过中间部分 104,并可任选地进一步至少部分地延伸入基部部分 106 内。例如,在某些实施例中,导体 116 可完全延伸穿过基部部分 106。如以下详细描述,导体 116 被连接至一个或多个供应点火能量或电压的能量源。例如,导体 116 可被连接至在基部部分 106 或在本体 102 的中间部分 104 的能量源。因此,导体 116 可向点火部件 114 提供点火能量以通过加热灯丝和 / 或通过直流或交流等离子体电流点燃燃料。

[0011] 喷射器 100 还包括燃料流阀 118 和由基部部分承载的阀操作器组件 128。虽然在图 1 中示意性地示出阀 118 位于基部部分 106,但在其他实施例中,阀可以位于喷射器 100 中的其他位置,包括,如在喷嘴部分 108 和 / 或在中间部分 104。另外,在一些实施例中,阀 118 可延伸穿过一个以上本体 102 的部分,包括,如穿过整个本体 102。另外,虽然在图 1 中只示出了一个阀 118,但在其他实施例中,喷射器 100 可包括两个或更多由本体 102 承载的在不同位置的阀。另外,本文参考图 1 所描述的喷射器 100 的任何特征可与在上文引用的或以其他方式在本文中引用的专利和专利申请中详细描述的任何喷射器协同使用,每一篇该专利和专利申请的全文通过引用方式并入本文。

[0012] 阀操作器组件 128 被构造为致动或以其他方式移动阀 118 以允许燃料穿过本体 102 流动,并将燃料引入燃烧室 112 内。更具体地,阀操作器组件 128 包括力发生器组件

122, 该力发生器组件 122 致动或以其他方式诱导柱塞衔铁或驱动器 120 的移动(如, 在一个实施例中通过产生磁力)。驱动器 120 被构造为移动或以其他方式致动阀 118。例如, 在某些实施例中, 驱动器 120 可从第一位置移动至第二位置, 以接触或撞击阀 118, 从而将阀 118 从关闭位置移动至打开位置。然而, 在其他实施例中, 如当流量阀位于喷嘴部分 108 时, 驱动器 120 可以接触或以其他方式移动致动器, 如被可操作地连接至阀的柱塞、杆或电缆。

[0013] 根据所示实施例的额外特征, 力发生器组件 122 可以是用作电力变压器的电、机电和 / 或电磁力发生器。例如, 在所示实施例中, 力发生器组件 122 包括初级或第一力发生器 124, 其靠近次级或第二力发生器 126。虽然在图 1 中所示只有两个力发生器, 在其他实施例中, 力发生器组件 122 可包括两个以上分离的力发生器, 包括, 例如三个或更多力发生器。在某些实施例中, 第一力发生器 124 可以是压电元件, 其可以被致动以提供移动阀 118 的力。在其他实施例中, 第一力发生器 124 可以是电磁线圈。另外, 第二力发生器 126 也可以是压电元件或电磁线圈。第一电磁线圈 124 可以被连接至向第一电磁线圈 124 提供电流(如脉冲或断续直流)的能量供应源。第二电磁线圈 126 经由电绝缘的电磁线圈导体 130 导电性连接至导体 116。这样, 第二电磁线圈 126 被电连接至点火部件 114。

[0014] 在操作中, 力发生器组件 122 因此起变压器的作用, 提供动力用于从喷射器 100 喷射燃料入燃烧室 112 内。力发生器组件 122 还提供点火能量用于至少部分地启动被喷射的燃料在燃烧室 112 中的点火。例如, 当向第一电磁线圈 124 施加电流时, 第一电磁线圈 124 产生力, 如磁力或磁通量, 该力致动或以其他方式移动驱动器 120。当驱动器 120 响应于第一电磁线圈 124 而移动时, 驱动器 120 转而致动阀 118 以将燃料喷射入燃烧室 112 内。例如, 驱动器 120 可以直接接触阀 118 或阀致动器以将阀 118 移动至打开位置。另外, 来自第一电磁线圈 124 的磁场诱导第二电磁线圈 126 中的点火能量或电压。由于第二电磁线圈 126 经由导体 116 被电连接至点火部件 114, 第二电磁线圈 126 可以因此向点火部件 114 提供点火能量(如电压和 / 或电流)用于至少启动燃料的点火。在某些实施例中, 还可以向第二电磁线圈提供电流以诱导驱动器 120 的移动。这样, 第二电磁线圈 126 可相应补充或协助第一电磁线圈 124 控制阀 118 的移动。在某些实施例中, 可用大约 10-1,000 伏致动第一电磁线圈 124, 可诱导第二电磁线圈 126 提供至少大约 10,000 伏。

[0015] 在第一和第二力发生器 124、126 为电磁线圈的实施例中, 第一电磁线圈 124 可以在与第二电磁线圈 126 分离的电路。然而, 在另一个实施例中, 第一电磁线圈 124 可被安排在与第二电磁线圈 126 并联的电路中。在其他实施例中, 第一电磁线圈 124 可被安排在与第二电磁线圈 126 串联的电路中。另外, 第一电磁线圈 124 可被安排在与第二电磁线圈 126 同心的基部部分 106 中。虽然在图 1 中, 第一电磁线圈 124 被显示从第二电磁线圈 126 径向向外放置, 在其他实施例中, 第一电磁线圈 124 可被从第二电磁线圈 126 径向向内放置。然而, 在其他实施例中, 第一电磁线圈 124 和第二电磁线圈 126 可被放置或安排在其他构造中, 包括, 如基部部分 106 中用于提高紧密度的非同心安排。

[0016] 根据力发生器组件 122 (包括是电磁线圈的力发生器) 的实施例的附加特征, 在某些实施例中, 第一电磁线圈 124 的绕组导体的横截面尺寸(直径)大于相应的第二电磁线圈 126 的绕组导体的横截面尺寸(直径), 以容纳流过第一电磁线圈 124 的更大电流。例如, 在一个实施例中, 第一电磁线圈 124 的绕组导体的直径可以比第二电磁线圈 126 的绕组的直径大约大 10 倍。然而, 在其他实施例中, 第一电磁线圈 124 的绕组导体的直径可以大于或

小于大约 10 倍第二电磁线圈 126 的绕组的直径。

[0017] 在又一实施例中,由于力发生器组件 122 作为变压器,第一电磁线圈 124 和第二电磁线圈 126 的绕组导体的匝数或转数的比例可被构造为加强或减少在第二电磁线圈 126 中诱导的点火能量或电压,以达到期望的或预定的被诱导的点火能量或用于提供点火能量的电压。例如,第二电磁线圈 126 可包括比第一电磁线圈 124 更多的绕组导体的匝数或转数,以加强在第二电磁线圈 126 中诱导的点火能量或电压。例如,在一个实施例中,第二电磁线圈 126 的匝数或转数可比第一电磁线圈 124 多 10 倍。然而,在其他实施例中,此比例可进行调整,以实现任何期望的在第二电磁线圈 126 中被诱导的点火能量或电压。在这种方式下,第二力发生器 126 可被构造为产生点火事件(如初始的加热和 / 或等离子显影),且向第一力发生器 124 施加的电压相对较低。第一电磁线圈 124 和第二电磁线圈 124 的绕组导体还可被适当绝缘,以防止在操作过程中特别是在高电压下操作中短路。

[0018] 在某些实施例中,第一力发生器 124 可包括多个初级电磁线圈。例如,这些多个初级绕组可具有相反的极性(如 + 或 -) 或不同的点火能量或电压,以提供更精细的分辨率以调整阀 118 的移动,包括环状运动的频率,和 / 或在第二力发生器 126 中诱导的点火能量或电压。

[0019] 根据图 1 中所示的实施例的额外特征,喷射器 100 还可包括任选的点火能量或电压供应导体 131。电压供应导体 131 可被连接至合适的点火能量或电压源,该点火能量或电压源与力发生器组件 122 分离,更具体的,与第二电磁线圈 126 分离。电压供应导体 131 还可经由导体 116 被电连接至点火部件 114。这样,电压供应导体 131 可向点火部件 114 提供点火能量以产生点火事件。因此,电压供应导体 131 可提供与第二电磁线圈 126 分离的、以及与第二电磁线圈 126 组合的点火能量。虽然电压供应导体 131 在本体 102 的中间部分 104 处被连接至导体 116,在其他实施例中,电压供应导体 131 可在本体 102 的基部部分 106 处被连接至导体 116。

[0020] 在示出的实施例中,基部部分 106 还可包括至少部分地覆盖力发生器组件 122 的板、外罩或壳体 129。壳体 129 可以是提供屏蔽的金属外壳,如用于力发生器组件 122 的射频(RF)屏蔽。例如,壳体 129 可以在操作期间将力发生器组件 122 从其他 RF 设备或来源屏蔽。壳体 129 还可防止力发生器组件 122 接收或干扰其他 RF 设备或来源。

[0021] 喷射器 100 还可包括传感器或被构造为检测操作条件的其他仪器。例如,喷射器 100 可包括至少部分地延伸穿过本体 102 或其他位于喷嘴部分 108 处的传感器的光纤电缆,其被构造为检测燃烧室属性(如下所示和所述参照图 2 的传感器仪器组件)。阀操作器组件 128 和 / 或力发生器组件 122 可因此响应于一个或多个燃烧室的条件被适应性控制。

[0022] 在操作中,燃料被引入基部部分 106 中并离开基部部分 106 进入燃料流动路径或通道 117 内。燃料流动通道 117 延伸穿过本体 102 从基部部分 106 通过中间部分 104 至喷嘴部分 108。精确计量的燃料能够穿过燃料流动通道 117 通过喷射器 100 被选择性和适应性引入燃烧室 112 内。例如,驱动器 120 将阀 118 致动至滑动、旋转或以其他方式从闭合位置移动到打开位置。力发生器组件 122 控制着阀 118 的移动。更具体地,力发生器组件 122 被构造为(1)通过打开阀 118 和 / 或任何其他阀组件控制燃料流动,和(2)在完成阀打开功能后提供加热和 / 或电离点火能量或电压。如上所述,为实现全部两种功能,力发生器组件 122 可以是包括第一或初级绕组 124 或第一压电元件 124 和次级绕组 126 或第二压

电元件 126 的电磁线圈。次级绕组 126 可以包括比第一绕组 124 更多的匝数。每个绕组还可以包括一层或更多层绝缘材料(例如,油漆或其他适当的绝缘体);但是,次级绕组 126 可以包括比第一绕组 124 更多的绝缘层。力发生器组件 122 还可以被电联接至导体 116。通过将力发生器组件 122 或电磁线圈绕制为具有初级绕组 124 和有更多匝数的次级绕组 126 的变压器,初级绕组 124 能够在施加点火能量或电压时承载强电流,以产生牵拉或者以其他方式诱导驱动器 120 或柱塞衔铁的运动。在打开通向初级绕组 124 的继电器时,驱动器 120 被释放,并将通过次级绕组 126 产生非常高的点火能量或电压。通过经由导体 116 提供初始能量和 / 或电离至点火部件 114,次级绕组 126 的高点火能量或高电压可被应用于加热和 / 或等离子体产生点火事件,之后,相对低的点火能量或由喷射器 100 承载的已被任何适当的能量源(包括通过光电、热电和压电发生器从燃烧室获取的能量)充电的电容器的电压放电持续地供给电离电流以及将燃料推入燃烧室 112 内。

[0023] 另外,在操作中,喷射器 100 能适应喷射和点火,或以其他方式被控制,根据用于有不同能量密度和 / 或点火特性的燃料的启动点火和完全燃烧所需的能量。例如,易于点燃的氢特征的燃料可能比——例如,有更大点火能量要求的柴油燃料——需要更少的点火能量。在这种情况下,可以仅由第二力发生器 126 提供点火能量。然而,在需要更大点火能量的实施例中,第二力发生器 126 可以单独或经由电压供应导体 131 与连接至导体 116 的第二能量源组合提供增大的能量。虽然上文给出了氢和柴油燃料的实施例,本领域普通技术人员将会理解,本公开的实施例可与不同燃料(包括至少氢和 / 或柴油特征的燃料)一起使用。

[0024] 喷射器 100 还提供了在操作中使用已获取的能量的场景,以至少部分地帮助喷射和点燃燃料。例如,当第一力发生器 124 诱导驱动器 120 移动时,第二力发生器 126 从第一力发生器获取能量,在第二力发生器 126 内诱导点火能量。另外,可以施加来自第二力发生器 126 的能量以致动压电元件从而致动阀 118。喷射器 100 还可利用从燃烧室 112 获取的能量(如电容器中存储的能量)启动和 / 或维持点火事件。例如,可以使用光能、压力能、热能、声能、振动和 / 或其他类型的能量启动和维持点火事件。

[0025] 图 2 是根据本公开的又一个实施例构造的集成式喷射器 / 点火器 200 (“喷射器 200”)的截面侧视图。图 2 中示出的喷射器 200 包括在结构和功能方面与以上参照图 1 所述的喷射器 100 的对应特征大致相似的多个特征。例如,如图 2 所示,喷射器 200 包括本体 202,本体 202 具有在第一或基部部分 206 与第二或喷嘴部分 208 之间延伸的中间部分 204。喷嘴部分 208 被构造为延伸入气缸盖的喷射口。

[0026] 喷射器 200 还包括一个或多个基部组件 227(单独地标示为第一基部组件 227a 和第二基部组件 227b),基部组件 227 被构造为将燃料接收到喷射器 200 的基部部分 206 内并且选择性地将燃料计量至喷嘴部分 208,以及提供点火能量至喷嘴部分 208。更具体地,每个基部组件 227 包括力发生器组件 222,力发生器组件 222 被构造为致动相应的提升阀或基部阀 254,以及向相应的延伸穿过本体 202 的导体 216 提供点火能量。更具体地,力发生器组件 222 包括至少第一力发生器 222 (如至少一个电磁线圈或压电元件)和第二力发生器 226(如至少一个电磁线圈或压电元件)。类似于以上所述参照图 1 的力发生器组件 122,图 2 中的力发生器组件 222 被构造为(1)通过打开任何阀组件控制燃料流动,和(2)在完成阀打开功能后提供加热和 / 或电离点火能量或电压。为实现全部两种功能,在某些实施例



中,力发生器组件 222 可以包括第一力发生器 224 和第二力发生器 226,第一力发生器 224 是第一或初级电磁线圈,第二力发生器 226 是次级电磁线圈。力发生器组件 222,以及具体地第二电磁线圈 226,可经由电压供应导体 230 被连接至导体 216。次级绕组 226 可以包括比第一绕组 224 更多的匝数。每个第一和次级绕组 224 和 226 还可以包括一层或更多层绝缘材料(例如,油漆或其他适当的绝缘体);但是,次级绕组 226 可以包括比第一绕组 224 更多的绝缘层。力发生器组件 222 还可以被电联接至导体 216。通过将力发生器组件 222 绕制为具有初级绕组 224 和有更多匝数的次级绕组 226 的变压器,初级绕组 224 能够在施加点火能量或电压时承载强电流,以产生牵拉或者以其他方式诱导阀驱动器或柱塞衔铁的运动。在打开通向初级绕组 224 的继电器时,阀致动驱动器被释放,并将通过次级绕组 226 产生非常高的点火能量或电压。例如通过提供初始电离,次级绕组 226 的高点火能量或高电压可被应用于加热和 / 或等离子体产生点火事件,之后,相对的低点火能量或已被任何适当的能量源(包括通过光电、热电和压电发生器从燃烧室获取的能量)充电的电容器的电压放电持续地供给电离电流以及将燃料推入燃烧室内。

[0027] 如上文所述,力发生器组件 222 诱导驱动器 220 的移动。力发生器组件 222 还可被可操作地被联接至对应的控制器或处理器 223(单独地标识为第一控制器 223a 和第二控制器 223b),以例如响应于一个或更多个燃烧室状态或其他发动机参数选择性地脉动或致动力发生器组件 222。驱动器 220 接合基部部分 206 处的第一单向阀或基部阀 254。更具体地,基部阀 254 包括一个或更多个止动器 229,止动器 229 接合定位在偏置构件腔 219 中的偏置构件 271(例如,盘簧或磁体),以如图 2 所示地朝向关闭位置(例如,沿朝向喷嘴部分 208 的方向)偏置基部阀 254。基部阀止动器 229 还接合驱动器 220,以致于驱动器 220 使基部阀 254 在打开位置与关闭位置之间运动。基部阀 254 还包括在如图所示的常闭位置中接合对应的阀座 258 的基部阀头部或密封部分 256。

[0028] 喷射器 200 还包括燃料进口配件 238(单独地标识为第一燃料进口配件 238a 和第二燃料进口配件 238b),燃料进口配件 238 可操作地联接至对应的基部组件 227,以将燃料引入对应的基部组件 227 内。在每个基部组件 227 中,燃料流过力发生器组件 222 和驱动器 220,以当基部阀 254 位于打开位置时运动经过基部阀头部 256。喷射器 200 还包括燃料连接管道 257(单独地标识为第一燃料连接管道 257a 和第二燃料连接管道 257b),以将燃料从基部部分 206 输送至延伸通过本体 202 的中间部分 204 和喷嘴部分 208 的燃料流动路径或通道 217。燃料流动通道 217 邻近芯部组件 213 纵向地延伸,芯部组件 213 从基部部分 206 延伸通过本体 202 至少部分地进入喷嘴部分 208 内。芯部组件 213 包括同轴地设置在点火构件或导体 216 上的芯部绝缘体 240。芯部组件 213 还包括柱状或管状包围构件 288,柱状或管状包围构件 288 与点火绝缘体 240 至少部分地限定燃料流动通道 217。芯部组件 213 延伸穿过本体 202 的绝缘本体 242。点火导体 216 被可操作地连接至点火终端 233,以向可能有一个或多个点火部件 286 的点火电极 284 提供点火能量或电压(除了来自力发生器组件 222 的点火电压或能量)点火电极 284 是可与第二电极 285 产生点火事件的第一电极,可以是喷嘴部分 208 的末端的导电部分,或者其可以是气缸盖口的合适的近似部分。点火绝缘体 240 包括扩大的端部部分 283,端部部分 283 邻近点火电极 284 处可能有更大的横截面尺寸(如更大的横截面直径)。

[0029] 点火绝缘体 240 的扩大的端部部分 283 构造成接触由喷嘴部分 208 承载的流量控

制阀 266。流量阀 266 是包括第一或固定端部部分 268 的径向扩张阀,第一或固定端部部分 268 在点火绝缘体 240 的扩大的端部部分 283 上游的位置处锚定、粘附或者以其他方式联接至包围构件 288。例如,可以利用适当的胶粘剂、热聚物、热固性复合物、或其他适当的胶粘剂或锚定装置将第一端部部分 268 粘附至包围构件 288 的外表面。流量阀 266 还包括与第一固定端部部分 268 相对的可变形或活动的第二端部部分 270。活动的端部部分 270 接触点火绝缘体 240 的扩大的端部部分 283,并且构造成至少部分地径向打开、膨胀、扩大或者以其他方式变形以使得燃料能够排出喷射器 200 的喷嘴部分 208。更具体地,包围构件 288 包括邻近流量阀 266 的活动端部部分 270 的多个燃料排出端口 269。

[0030] 在操作期间,燃料经由燃料进口配件 238 被引入基部组件 227 内。燃料流过力发生器组件 222 和合适的通道穿过驱动器 220 以达到基部阀头部 256。例如,驱动器 220 可包括一个或多个邻近驱动器 220 的外周或直径延伸的燃料通道,如图 2 中虚线所示。当力发生器组件 222 (更具体地,第一电磁线圈 224 或压电元件 224) 使基部阀 254 运动至打开位置以使基部阀头部 256 远离阀座 258 时,燃料流动经过基部阀头部 256 并且进入燃料连接管道 257 内。加压燃料从燃料连接管道 257 流入燃料流动通道 217 内。在一个实施例中,燃料流动通道 217 中的燃料的压力足以使流量阀 266 的活动端部部分 270 径向向外打开、扩张或变形,以使得燃料能够流动经过点火绝缘体 240 的扩大的端部部分 283。但是,在其他实施例中,一个或多个致动器、驱动器、选择性的偏置构件、或其他适当的力发生器能够使流量阀 266 的活动端部部分 270 至少部分地径向打开、扩张或者以其他方式变形。当流量阀 266 从燃料排出端口 269 选择性地分配燃料时,燃料流动经过一个或多个点火部件 286,一个或多个点火部件 286 能够产生点火事件以点燃燃料并且将燃料喷射到燃烧室内。力发生器组件 222,更具体地,第二电磁线圈 226 或压电元件可以经由电压供应连接器 230 和导体 216 向点火部件 284 提供至少启动电离或点火能量。点火终端 233 还可补充或以其他方式经由导体 216 向点火部件 284 提供电离或点火能量。另外,点火能量还可由相对更高或更低的点火能量提供,或通过已被任何适当的能量源(包括通过光电、热电和压电发生器从燃烧室获取的能量)充电的电容器的电压放电持续地供给电离电流以及将燃料推入燃烧室内。

[0031] 根据本公开的实施例构造的喷射器可以包括有基部部分的喷射器本体,以及被连接至该基部部分的喷嘴部分,该基部部分被构造为将燃料接收入该本体内。该喷嘴部分被构造为位于靠近燃烧室处,用于向该燃烧室内喷射燃料。该喷射器还包括点火部件、阀和力发生器组件,该点火部件在喷嘴部分并被构造为产生点火事件以至少部分地点燃燃料,该阀由本体承载,其中该阀可被移动至打开位置以将燃料引入燃烧室,该力发生器组件由基部部分承载。该力发生器组件包括阀驱动器和力发生器,该阀驱动器由基部部分承载,该力发生器由基部部分承载并被构造为致动该阀驱动器。该阀驱动器可在第一位置和第二位置之间移动,该力发生器包括第一电磁线圈或被构造为产生磁场,以及与第一电磁线圈分离并被电连接至点火部件的第二电磁线圈。该磁场将该阀驱动器从第一位置移至第二位置,以将阀移至打开位置。该磁场还在第二电磁线圈中产生点火能量。另外,第二电磁线圈向点火部件提供点火能量,以至少部分地启动点火事件。

[0032] 在某些实施例中,第一电磁线圈与第二电磁线圈并联在电路中。然而,在另一些实施例中,第一电磁线圈与第二电磁线圈串联在电路中。另外,第一电磁线圈可以与第二电磁

线圈同心,或第一电磁线圈可以不与第二电磁线圈同心。该喷射器还包括被流体连接至力发生器组件的燃料进口,以将燃料经由该力发生器组件引入基部部分内。另外,第二点火能量源是由该喷射器本体承载的电容器,第二动力只将阀从打开位置移至关闭位置。另外,该阀驱动器可以至少部分地由铁磁材料制成,该动力可以是由第一力发生器产生的磁力。

[0033] 根据本公开的实施例的操作燃料喷射器以将燃料喷射入燃烧室内并至少部分地点燃该燃料的方法,包括将燃料或冷却剂中的至少一种引入该燃料喷射器的本体内,用第一力发生器致动阀以将燃料从该本体加入该燃烧室内;以及用第二力发生器触发点火部件,该第二力发生器被电连接至该点火部件,其中该第二力发生器邻近第一力发生器。第二力发生器可以与第一力发生器结合提供电感应。

[0034] 本申请通过引用方式结合以下申请的全文:2009年8月27日提交的标题为 MULTIFUEL MULTIBURST 的 61/237,466 号美国临时申请;2010年10月27日提交的标题为 FUEL INJECTOR SUITABLE FOR INJECTING A PLURALITY OF DIFFERENT FUELS INTO A COMBUSTION 的 61/407,437 号美国临时专利申请;2010年2月13日提交的标题为 FULL SPECTRUM ENERGY AND RESOURCE INDEPENDENCE 的 61/304,403 号美国临时申请;2010年3月9日提交的标题为 SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING HIGH VOLTAGE RF SHIELDING, FOR EXAMPLE, FOR USE WITH A FUEL INJECTOR 的 61/312,100 号美国临时申请;2009年8月27日提交的标题为 OXYGENATED FUEL PRODUCTION 的 61/237,425 号美国临时申请;2009年8月27日提交的标题为 FULL SPECTRUM ENERGY 的 61/237,479 号美国临时申请;2010年7月21日提交的标题为 INTEGRATED FUEL INJECTORS AND IGNITERS AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE 的 12/841,170 号美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 FUEL INJECTOR ACTUATOR ASSEMBLIES AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE 的 12/804,510 号美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 INTEGRATED FUEL INJECTOR IGNITERS WITH CONDUCTIVE CABLE ASSEMBLIES 的 12/841,146 号美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 SHAPING A FUEL CHARGE IN A COMBUSTION CHAMBER WITH MULTIPLE DRIVERS AND/OR IONIZATION CONTROL 的号 12/841,149 美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 CERAMIC INSULATOR AND METHODS OF USE AND MANUFACTURE THEREOF 的 12/841,135 号美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 METHOD AND SYSTEM OF THERMOCHEMICAL REGENERATION TO PROVIDE OXYGENATED FUEL, FOR EXAMPLE, WITH FUEL-COOLED FUEL INJECTORS 的 12/804,509 号美国专利申请;2010年7月21日提交的标题为 METHODS AND SYSTEMS FOR REDUCING THE FORMATION OF OXIDES OF NITROGEN DURING COMBUSTION IN ENGINES 的 12/804,508 号美国专利申请;2009年10月19日提交的标题为 MULTIFUEL STORAGE, METERING AND IGNITION SYSTEM 的 12/581,825 号美国专利申请;2009年12月7日提交的标题为 INTEGRATED FUEL INJECTORS AND IGNITERS AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE 的 12/653,085 号美国专利申请;2008年1月7日提交的标题为 MULTIFUEL STORAGE, METERING AND IGNITION SYSTEM 的 12/006,774 号美国专利申请(现在为 7,628,137 号美国专利);2010年10月27日提交的标题为 ADAPTIVE CONTROL SYSTEM FOR FUEL INJECTORS AND IGNITERS 的 12/913,749 号美国专利申请;2009年12月7日提交的标题为 INTEGRATED FUEL INJECTORS AND IGNITERS AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE 的 PCT/US09/67044 号 PCT 申请;和 2010年12月6日与此同时

提交的标题为：INTEGRATED FUEL INJECTOR IGNITERS CONFIGURED TO INJECT MULTIPLE FUELS AND/OR COOLANTS AND ASSOCIATED METHODS OF USE AND MANUFACTURE 的号美国专利申请(代理人案卷号 69545-8065US)。

[0035] 从上文中可以理解,为了例示目的本文中已经说明了本公开的特定实施例,但在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以做出各种变型。例如,本文中公开的力发生组件可以包括两个以上力发生部件(如两个以上电磁线圈或压电元件)。此外,喷射器的部件可以变化,包括例如电极、光学器件、致动器、阀、喷嘴和 / 或本体可以由替代材料制成或可以包括不同于示出和说明的但仍在本公开的精神内的替代构造。

[0036] 除非在上下文中清晰地要求之外,在整个说明书和权利要求中,词语“包括”、“包含”以及类似表达被解释为包括在内的意义,与排他的或穷举的意义相反,也就是说,为“包括,但不限于”的意思。使用单数或复数的词语也分别包括复数或单数。当权利要求使用与一列两个或更多个项目有关的词语“或”时,该词语覆盖该词语的以下全部解释:所列项目中的任一个,所列项目中的全部,以及所列项目中的任意组合。另外,如上所述的各个实施例可被组合以提供另外的实施例。本说明书中引用和 / 或申请数据表中列出的全部美国专利、美国专利申请公开、美国专利申请、外国专利、外国专利申请和非专利出版物的全部内容通过引用全文结合到本文中。如果必要,可以改变本公开的几个方面以根据各种构造采用燃料喷射器和点火装置,并采用各个专利、申请和出版物的理念以提供本公开的另外的实施例。

[0037] 能够根据上述详细说明对本公开做出这些以及其他变化。一般而言,在以下权利要求中,所使用的术语不应被解释为将本公开限制为说明书和权利要求公开的具体实施例,而应解释为包括根据权利要求操作的所有系统和方法。因此,本发明不受本公开的限制,而相反地,其范围通过以下权利要求宽泛地确定。

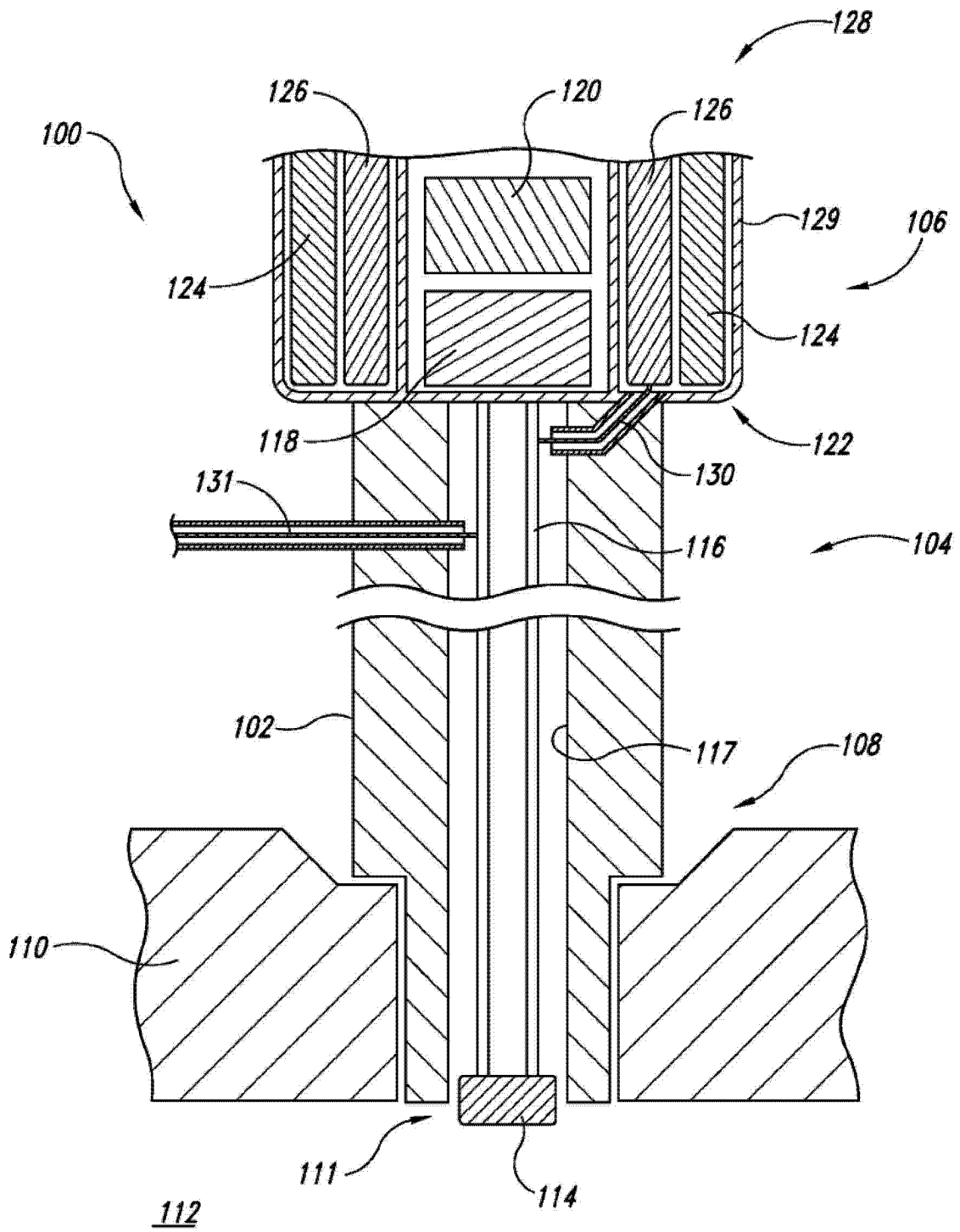


图 1

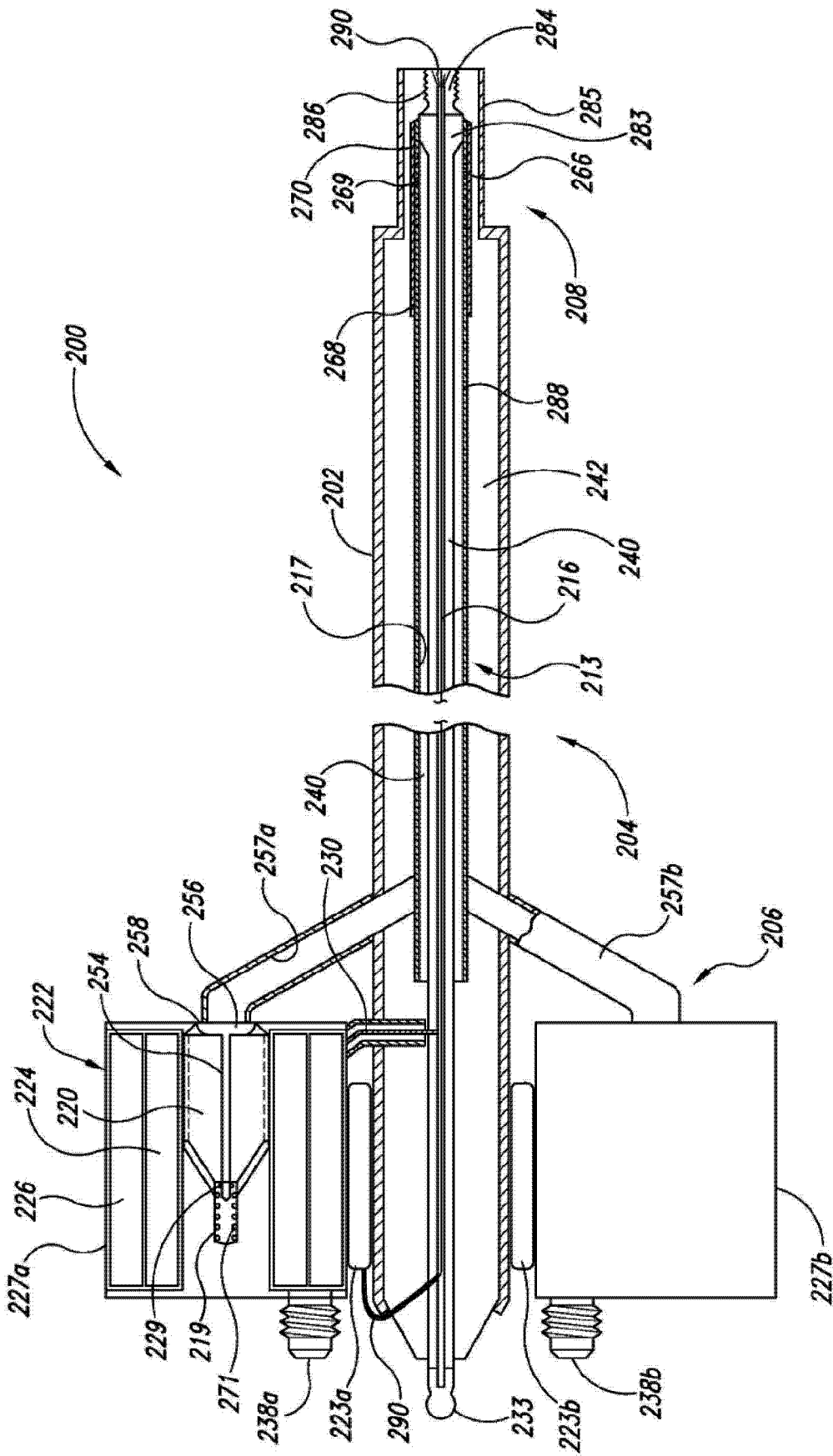


图 2