

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 27/04 (2006.01)

F02M 31/18 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480007199.5

[43] 公开日 2006年4月19日

[11] 公开号 CN 1761811A

[22] 申请日 2004.3.16

[21] 申请号 200480007199.5

[30] 优先权

[32] 2003.3.25 [33] US [31] 60/457,189

[32] 2004.3.15 [33] US [31] 10/801,188

[86] 国际申请 PCT/US2004/008212 2004.3.16

[87] 国际公布 WO2004/085822 英 2004.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.16

[71] 申请人 等离子驱动有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 克拉伦斯·H·琼森

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 刘晓峰

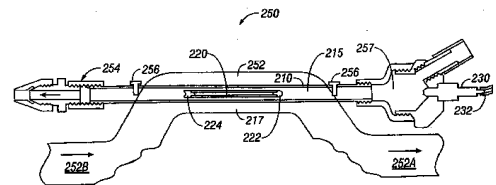
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于提高发动机燃料效率的系统

[57] 摘要

一种用于提高燃料效率的燃料系统，包括将燃料以小滴形式传输到反应区的燃料喷射器。反应杆可位于反应区中，其中反应杆具有凸端和凹端。所述燃料系统可与例如汽油发动机、涡轮发动机、柴油发动机和蒸汽发动机一起使用。



- 1.一种燃料系统，包括：
  - 5 燃料喷射器，配置为接收燃料和以小滴形式传输燃料；
  - 反应区，用于从燃料喷射器接收燃料；
  - 反应杆，位于反应区中，所述反应杆具有从燃料喷射器接收燃料的凸端，所述反应杆进一步具有与所述凸端相对的凹端。
- 2.根据权利要求1所述的系统，其中反应区包括反应管的内部区域。
- 10 3.根据权利要求2所述的系统，其中所述反应管包括磁性可极化材料。
- 4.根据权利要求1所述的系统，其中所述反应杆包括磁性可极化材料。
- 5.根据权利要求4所述的系统，其中所述材料包括钢。
- 6.根据权利要求1所述的系统，进一步包括与反应区连通的真空发生器，所述真空发生器配置为关于反应区外部的区域减少反应区的压力。
- 15 7.根据权利要求6所述的系统，其中所述真空发生器包括文氏管。
- 8.根据权利要求6所述的系统，其中所述真空发生器包括涡轮泵。
- 9.根据权利要求1所述的系统，进一步包括配置为使用来自反应区的燃料供以动力的发动机。
- 10.根据权利要求9所述的系统，进一步包括位于发动机和反应区之间的燃料输送管，所述燃料输送管配置为将燃料从反应区输送到发动机。
- 20 11.根据权利要求10所述的系统，其中所述燃料输送管包括非磁性材料。
- 12.根据权利要求11所述的系统，其中所述非磁性材料包括铜。
- 13.根据权利要求9所述的系统，进一步包括配置为将废气从发动机输
- 25 送到外部区域的废气管。
- 14.根据权利要求13所述的系统，其中所述反应区包括反应管，所述反应管至少部分位于所述排气管的至少部分内。
- 15.一种发动机系统，包括：
  - 燃料存储区；
  - 30 燃料喷射器，配置为从燃料存储区接收燃料和以小滴形式传输燃料；

反应区，用于从燃料喷射器接收燃料；以及  
反应杆，位于反应区中，所述反应杆具有从燃料喷射器接收燃料的凸端，所述反应杆进一步具有与所述凸端相对的凹端。

16.根据权利要求 15 所述的系统，进一步包括与所述反应区连通的发动机。

17.根据权利要求 16 所述的系统，其中所述发动机包括一个或多个汽缸。

18.根据权利要求 16 所述的系统，其中所述发动机包括从涡轮发动机、柴油发动机、蒸汽发动机和气体发动机组成的组中选择的发动机。

19.根据权利要求 17 所述的系统，进一步包括与所述反应区连通的真空发生器。

20.根据权利要求 19 所述的系统，其中所述真空发生器由文氏管和真空泵组成的组中选择。

21.根据权利要求 17 所述的系统，其中所述发动机系统包括在车辆中。

22.一种燃料系统，包括：

燃料喷射器，配置为接收燃料和以小滴形式传输燃料；

反应区，用于从燃料喷射器接收燃料；

反应杆，位于反应区中，所述反应杆具有第一燃料接收端和与所述第一燃料接收端相对的第二端。

第一止动器，至少部分位于离反应杆的第一燃料接收端最近的反应区中；以及

第二止动器，至少部分位于离反应杆的第二端最近的反应区中。

23.根据权利要求 22 所述的系统，其中所述反应杆的第一燃料接收端具有凸形形状。

24.根据权利要求 23 所述的系统，其中所述反应杆的第二端具有凹形形状。

25.一种提供燃料给发动机的方法，包括：

从燃料源产生燃料小滴；

将燃料小滴传输到离反应杆最近的反应区；

通过经过反应杆传输燃料小滴，产生赋能的燃料，其中反应杆具有第

---

一凸形燃料接收端和第二凹形传输端；以及  
将赋能的燃料传输到发动机。

26.根据权利要求 25 所述的系统，其中产生赋能的燃料包括电力转换燃料小滴。

5 27.根据权利要求 25 所述的系统，进一步包括减少反应区中的压力。

28.根据权利要求 25 所述的系统，其中所述反应杆包括磁性可极化材料。

29.根据权利要求 25 所述的系统，其中所述反应区用反应管围住。

10 30.根据权利要求 29 所述的系统，其中所述反应管包括磁性可极化材料。

## 用于提高发动机燃料效率的系统

5

### 技术领域

本申请涉及用于提高燃料效率和更清洁的排放物的系统。

### 背景技术

10 发动机将能量转换成为功。就此而言，它们给我们每天使用的装置供以动力：汽车、飞机、冰箱等。但是更宽泛地讲，发动机推动世界的经济。对于由互联网革命提供的所有效率，人和物依然在发动机的控制下使世界前进。

大多数汽车发动机都使用由汽油、丙烷、柴油供以动力的内燃机将燃料转换成能量。由于数量巨大的燃料通过内燃机转换成能量，所以即使燃料效率的小改进，也会显著节省总的燃料。

20 提高的燃料效率也能提供相当大的环境优点。由于较少燃料正在转换成能量，所以产生成比例减少的有害排放物。再者，由于使用的内燃机的纯粹数量，这可产生显著的整体提高。如果将燃料转换成能量的过程自身产生较清洁的废气，则可获得进一步的优点。

在传统内燃机中，汽油和空气燃烧，以提供可（举例来说）用于驱动汽车的能量。图1A至1D示出内燃机的典型循环。在图1A中，气体和空气通过入口115导入包括活塞120的汽缸110中。在图1B中，压缩活塞120。在图1C中，将火花经由火花塞130导入汽缸110中，且空气和汽油燃烧。燃烧力驱动活塞向下，提供了可用于驱动负载（例如，转动汽车的曲柄轴）的能量。在图1D中，燃烧产物排出。传统内燃机的废气通常不仅包括二氧化碳和水，而且包括例如一氧化碳和一氧化二氮等有害物质。

### 发明内容

30 一般而言，在一方面，燃料系统包括配置为接收燃料和以小滴形式传

输燃料的燃料喷射器。例如，燃料喷射器可接收来自燃料箱的燃料，并从所接收的燃料产生燃料小滴。

- 燃料可被传输到反应区，其中所述反应区具有设置在其中的反应杆。在一些实施方式（implementation）中，反应区可以是反应管的内部区域。
- 5 反应杆可以具有从燃料喷射器接收燃料的凸端和与所述凸端相对的凹端。反应管和反应杆可以包括例如钢等磁性可极化材料。

所述系统可包括与反应区连通且配置为减少反应区的压力的真空发生器。所述真空发生器可包括文氏管或例如涡轮泵等真空泵。也可使用其它真空发生器。

- 10 所述系统可包括使用来自反应区的燃料供以动力的发动机。所述系统可包括位于发动机和反应区之间的燃料输送管，在这里，燃料输送管配置为将燃料从反应区输送到发动机。燃料输送管可包括例如铜等非磁性材料。

- 15 所述系统可包括配置为将废气从发动机输送到外部区域的废气管。在一些实施方式中，反应区可包括反应管，反应管可至少部分位于排气管的至少部分内。

- 一般而言，在另一方面，所述系统可包括至少部分位于离反应杆的第一燃料接收端最近的反应区中的第一止动器和至少部分位于离反应杆的第二端最近的反应区中的第二止动器。对于某些实施方式，止动器的其中之一可与反应区是一体的。反应杆的第一燃料接收端可以是凸的，而反应杆的第二端可以是凹的。
- 20

- 一般而言，在另一方面，一种提供燃料到发动机的方法可包括从燃料源产生燃料小滴和传送燃料小滴到离反应杆最近的反应区。反应杆可具有第一凸燃料接收端和第二凹传送端。所述方法可进一步包括传送燃料到发动机。
- 25

所述方法可包括通过经过反应杆传送燃料小滴产生供能的燃料，这可包括电力转换小滴的至少一些。

在附图和以下描述中阐述一个或多个实施方式的细节。根据描述和附图以及权利要求书，其它特点和优点将是显然的。

## 附图说明

图 1A 至 1D 示出根据现有技术的内燃循环。

图 2A 和 2B 是根据一些实施方式的等离子体燃料发生系统的示意图。

图 3A 和 3B 是一个系统的示意图,所述系统包括整合例如图 2A 和 2B  
5 中示出的燃料发生系统等燃料发生系统的发动机。

图 4 示出可用在等离子体燃料发生系统中的燃料喷射器组件的顶视图和侧视图。

在各幅图中,相同附图标记表示相同元件。

## 10 具体实施方式

本文中描述的系统和技術可提高发动机效率和减少发动机废气。具体而言,所产生的废气可包括与使用传统燃料产生的废气相比量显著减少的有害物质。更有效和更清洁的发动机可提供大量成本和环境优点。

使用例如下面描述的系统 200 等燃料发生系统可获得更有效率和更清  
15 洁的废气。所形成的燃料看来似乎具有冷等离子体的特征,因此将其称之为等离子体燃料。然而,由于没有完全表示等离子体燃料的化学和/或其它特征,所以如这里描述的,这里使用的术语等离子体燃料仅用于指所产生的燃料的名称。如这里描述的,术语“非等离子体燃料”是指以其未被处理的状态输入到喷射器并用于产生等离子体燃料的燃料。

图 2A 示出根据一些实施方式的等离子体燃料发生系统 200,其中术语“发生”是指改变非等子体燃料的一个或多个特征来产生等子子体燃料。反应器管 210 包括反应器杆 220。反应器杆 220 具有凸端 222 和凹端 224,且可由单片金属(例如机械加工成理想形状的固体钢片)或从多片金属制成。在一个实施例中,杆 220 具有配合在管 210 的内表面中且具有约为  
25 0.012 英寸的总间隙的外表面。优选地,将间隙设定为使绕杆的流体压力使得杆保持与管 210 的壁分离。可使用喷射器 230 将非等离子体燃料导入反应器管 210 的内部区域 215 中。可与系统 200 一起使用的非等离子体燃料包括例如汽油、柴油、乙醇和原油等物质。

系统 200 可操作如下。非等离子体燃料可被提供到喷射器 230 的输入  
30 端。喷射器 230 将非等离子体燃料以小滴形式导入内部区域 215 中。例如,

喷射器 230 可以是配置为从液体形式的燃料产生燃料小滴的喷雾器。燃料小滴在管 210 的内表面和杆 220 的外表面之间流动。等离子体燃料从管 210 出来，且被提供到发动机。注意，将反应区描述为反应管 210 的内部。如这里所用的，术语“管”是指围住一区域的材料而非材料的任何特定形状或类型。例如，可使用具有不同尺寸（横截面形状和面积）、不同材料（例如刚性或柔性材料）的管。

本发明的发明人已经确定，系统 200 的多个特征可有助于所述系统能产生用于清洁和有效的发动机操作的等离子体燃料。

例如，内部区域 215 以小于管 210 外的压力  $P_1$  的压力  $P_2$  工作。本发  
10 明的发明人已经确定，利用约 250 mmHg 或更低的压力  $P_2$  可获得良好的结果。下面将参看图 3A 讨论内部区域 215 中的相对真空的产生。

另外，内部区域 215 处于比管 210 外的温度  $T_1$  低的温度  $T_2$ 。由于系统操作的热力学（例如，作为燃料小滴形成的结果），关于管 210 外部的区域的内部区域 215 的一些冷却发生。这样获得的内部温度通常对有效的  
15 系统操作是足够的；然而，设置到喷射器 230（或系统 200 的其他部分）的非等离子体燃料的制冷可用于进一步降低  $T_2$ 。

可选择喷射器 230 和杆 220 的凸端 222 之间的距离，使得所形成的小滴数量很大（例如，距离大得足以允许大量小滴形成，但是不会大得使得非等离子体燃料蒸发）。相信，来自喷射器 230 的燃料形式在产生等离子  
20 体燃料中是重要的。相信以小滴形式提供非等离子体燃料便于管 210 中的电相互作用，以产生等离子体燃料。

杆 220 的形状是系统 200 的重要方面。凸端 222 应被成形为实现经过杆 220 的小滴的层流。凹端 224 应被成形为使得在离凹端 224 最近的区域中产生低压区。相信，低压区可造成等离子体燃料的空穴现象，伴之以离  
25 凹端 224 最近的区域具有较高的电活动。

系统 200 的一些材料也可在系统效率中起重要的作用。例如，杆 220 和管 210 通常由磁性可极化材料制成，例如由天然矿石制成的钢等。本发  
30 明的发明人已经观察到，在系统最初操作期间，发动机大致运行常常约为十五分钟的间隔。相信，在系统 200 最初操作时，杆 220 的磁性状态改变。杆 220 被说成在此过程中拾取“磁场特征”。本发明的发明人已经确定，

通过用在南北方向上定位的杆 220 执行此最初过程，可增强随后的系统操作。注意，认为杆 220 的磁性状态的初始化发生在系统的第一操作期间，且不需要被重复，除非所述系统空闲很长时间（例如一到两个月）。

本发明的发明人已经确定，将例如铜等非磁性材料用于输送等离子体燃料到发动机的管可能是有益的。据信，铜产生等离子体表皮效应，从而等离子体燃料不与输送管的内壁相互作用。这种效果被认为是显著提高了燃料所处的状态的持续时间，从而可将燃料以显著的离子化状态（例如，以等离子体燃料状态）提供给发动机。

图 2B 示出等离子体燃料发生系统 250 的另一实施方式。将反应器杆 220 放置在管 210 中，所述管 210 反过来至少部分安装在排气管 252 内部。注意，在系统 250 中，使用中空管形成杆 220，所述杆 220 具有包含在连接至中空管的适当端的构件中的凸端 222 和凹端 224。例如，所述片可通过焊接或其它方法被连接。

排气管 252 可以是标准车辆排气管。例如，它可具有约为 2.5 英寸的直径，且由例如加特种元素的钢等材料制成。管 210 可焊接到排气管 252 中，从而排气管 252 内的管 210 的部分的中心轴平行于排气管 252 的互补部分的轴。所述轴可以不仅是平行的，而且是全等的。

杆 220 可被放置在管 210 内。杆 220 不需要固定在管 210 内。事实上，本发明的发明人相信，允许杆 220 在系统操作期间在管 210 内旋转可在管 210 内提供更有效的等离子体燃料产生。通过穿过管的燃料的流体压力可维持所述旋转。然而，止动器 256 可如示出的那样被设置，以防止杆 220 移动超过理想的放置区域和可能损坏系统 250 的配件或其它部件。

排气管 252 和管 210 之间的重叠长度不应认为是临界的，也可约为杆 220 的长度的两倍。如上面指出的，管 210 通常由磁性可极化材料制成。在系统 250 中，所述材料也应是热稳定的，以经受住由流过排气管 252 的废气产生的热量。在工作中，在远离管 210 的位置处的排气管 252 中的温度可约为 1000 华氏温度，而离管 210 最近的排气管 252 的区域 217 中的温度可仅为约 250 华氏温度。

如上面所指出的，杆 220 可由钢（例如，软钢）或其它材料（例如，铁管）制成。杆 220 的直径可以从管 210 的内径的约 85%到约 97%。例如，

如果管 210 具有 0.889 英寸的内径，则反应器杆 220 可具有约为 0.860 英寸的外径。

在系统 250 中，凸端 224 的形状应足以在离端 224 最近的空间中形成涡流。凸端 222 的形状应允许层流，且可以是大体半球形，或可以是卵形（例如，大体为子弹形，或类似蛋的小端的形状）。凸端 222 应为光滑的，以避免干扰经过端 222 的非等离子体燃料的层流。

可选择杆 220 的尺寸，以提供非等离子体燃料到等离子体燃料的理想转换等级。例如，可使用从约二到约十二英寸的长度。所选择的长度可以由提供给系统 250 的非等离子体燃料的类型所确定。例如，如果使用汽油，则可使用约 7.25 英寸的长度。对于柴油，可使用约为 9 英寸的长度。对于原油，可使用约为 12 英寸的长度。当然，上述尺寸是示范性的，也可使用其它尺寸。

在工作中，使用具有入口 232 的喷射器 230 将非等离子体燃料导入管 210。使非等离子体燃料与空气在混合物组件 257 中混合。如上面所指出的，非等离子体燃料应以液滴形式流过杆 220。喷射器 230 可以是喷雾器或喷雾嘴。燃料小滴的温度低于排气管 252 中的废气的温度。通过使温差最大可获得更好的结果，但是非等离子体燃料的制冷一般是非必要的。

燃料小滴流过杆 220，且转换成等离子体燃料。等离子体燃料经由燃料传递组件 254 提供给发动机（未示出）。如上面所指出的，管 210 的内部区域 215 中的压力应低于排气管 252 内部的压力。可以使用约 250 mmHg 或更小的压力。

例如上面图 2A 和 2B 中示出的系统等等离子体燃料发生系统可以用来供应等离子体燃料到发动机。图 3A 示出系统 300 的示意图，所述系统包括发动机 320 和用于产生用于发动机 320 的等离子体燃料的燃料发生系统 200。系统 300 是双燃料系统；即，它可以使用经由燃料箱 310 的第一输出端 311 到发动机 320 的传统燃料（例如汽油）运行，以及经由第二输出端 312 到燃料发生系统 200 的燃料运行。注意，也可使用其它燃料发生系统实施方式，例如系统 250 等。

燃料包含在区域 310 中，所述区域可以是标准燃料箱。在工作中，发动机 320 最初使用非等离子体燃料运行，在此期间，燃料发生器系统 200

被赋以能量。例如蝶形阀 323 等流量调节装置控制到汽缸 325 的空气流量，所述汽缸如上面所概述的和如图 1A 至 1D 中所示出的那样燃烧燃料。

一旦燃料发生器 200 已经被充分赋以能量，则使用等离子体燃料运行发动机 320。控制器 360 可从与燃料发生器系统 200（未示出）连通的传感器接收信号，表示可使用等离子体燃料操作发动机 320。蝶形阀 323 控制到汽缸 325 的等离子体燃料的流量。然而，在其它实施例中，流量控制器可用于控制气体的流量和到发动机 320 的等离子体燃料的流量。

如上面指出的，燃料发生系统 200 的部分可在低于大气压力的压力工作（例如，管 210 的内部区域 215）。可使用真空发生器降低所述压力。例如，可将文氏管 327 设置在蝶形阀 323 和燃料发生系统 200 之间，以根据需要降低燃料发生系统 200 的部分的压力。可使用不同的真空发生器；例如，在某些实施方式中可使用真空泵。对于柴油发动机，一般将涡轮泵用于产生真空。

在传统系统中，ECM 330 从多个传感器接收信息，其中所述传感器可包括一个或多个氧气传感器、节气门位置传感器（TPS）、质量流量传感器（MAF 传感器）和/或其它传感器。然而，在本发明的系统的实施方式中，控制器 360 可能仅需要来自 MAF 传感器、TPS 和所述传感器的输入，表示系统 200 已经被赋以能量。特别地，与传统 ECM 不同，控制器 360 可以不需要来自氧气传感器的信息。

图 3B 示出可使用等离子体燃料发生器的另一系统 350，例如图 2A 的系统 200 或图 2B 的系统 250。系统 350 可整合到例如化油器（carbureted）V8 发动机等发动机中，尽管也可使用其它发动机类型（例如，也可使用整合燃料喷射器而不是化油器的发动机）。

发动机 320 具有燃料箱 310，所述燃料箱具有燃料泵 315。空气过滤器 362 被设置，且可以是标准空气过滤器。这里，为了简洁起见没有示出发动机 320 的许多其它方面（例如软管夹或其它紧固件）。发动机 320 包括发动机进气口歧管 364 和化油器 366。节气门臂 368 连接至化油器 366 或燃料喷射器，并调节化油器 366 或燃料喷射器。

辅助空气过滤器 370 可用于过滤引入反应器管 210 的空气。燃料喷射器 230 用于控制将多少非等离子体燃料提供给管 210。空气软管 372（例

如，1.125 英寸重型吸入软管）从辅助空气过滤器 370 到燃料喷射器 230。燃料小滴从燃料喷射器 230 通过混合物组件 256 到管 210 中。等离子体燃料从管 210 出来，进入进气歧管 364 中。

接着等离子体燃料用于给发动机 320 供以动力。等离子体燃料与空气混合，并导入汽缸中。本发明的发明人已经确定，比产生等离子体燃料的非等离子体燃料燃烧更有效和更清洁。

图 4 示出可用在等离子体燃料发生系统中的喷射器组件 400 的实施方式的两个图示。注意，不要求组件 400 的特定定位，所以没有指定所示出的两个图；然而，一张图可称之为顶视图，而另一张图可称为侧视图。

组件 400 包括用于提供空气给组件 400 的中央区域 410。区域 410 可与空气过滤器（未示出）流体连通，从而被过滤的空气可用于产生等离子体燃料。组件 400 进一步包括两个喷射器部 420，每个都具有燃料输入端 425。注意，尽管在图 4 中示出两个喷射部 420，但也可使用单个喷射部或两个以上的部分。空气和燃料小滴在组件 430 的区域 430 中混合，随后传输给如上所述的反应区，以从燃料小滴产生等离子体燃料。

已经描述了多种实施方式。然而，将理解，可作出各种修改，而不偏离本发明的精神和范围。例如，等离子体燃料发生器可与不同类型的发动机一起使用，例如与柴油发动机、涡轮发动机、蒸汽发动机、或其它类型的发动机一起使用。因此，其它实施方式在所附权利要求书的范围内。

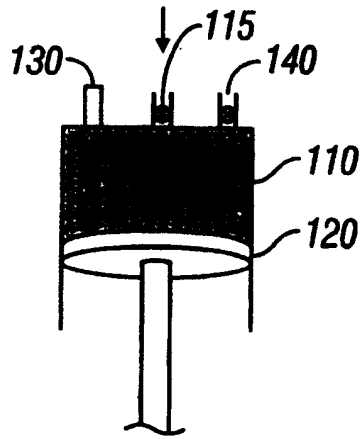


图 1A

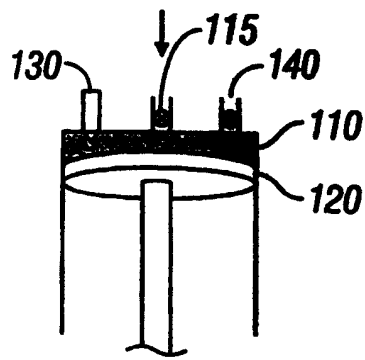


图 1B

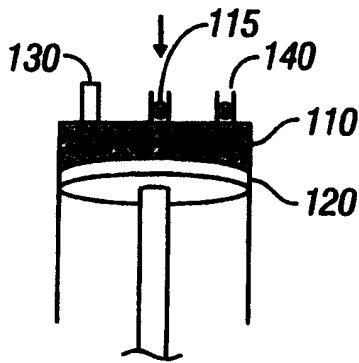


图 1C

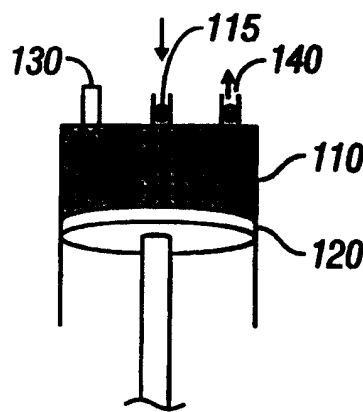


图 1D

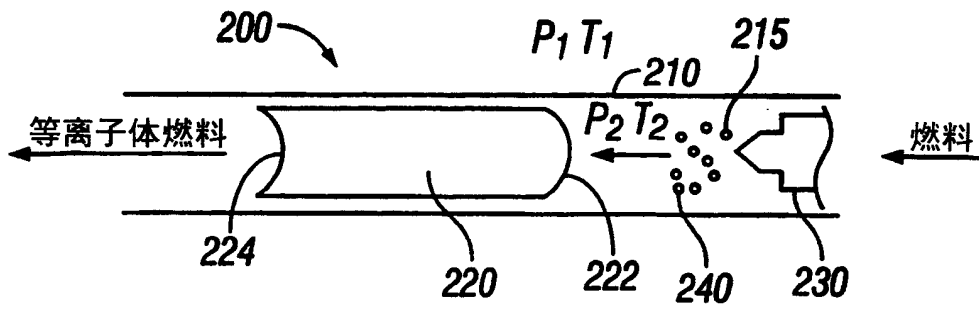


图 2A

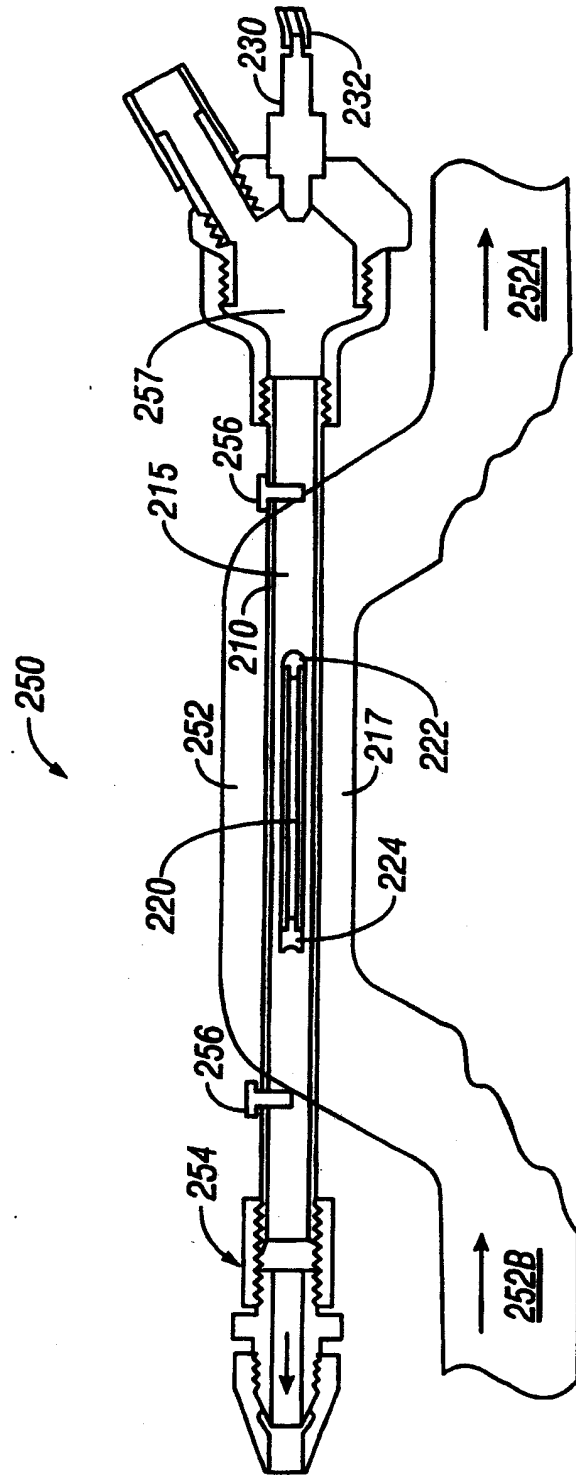


图 2B

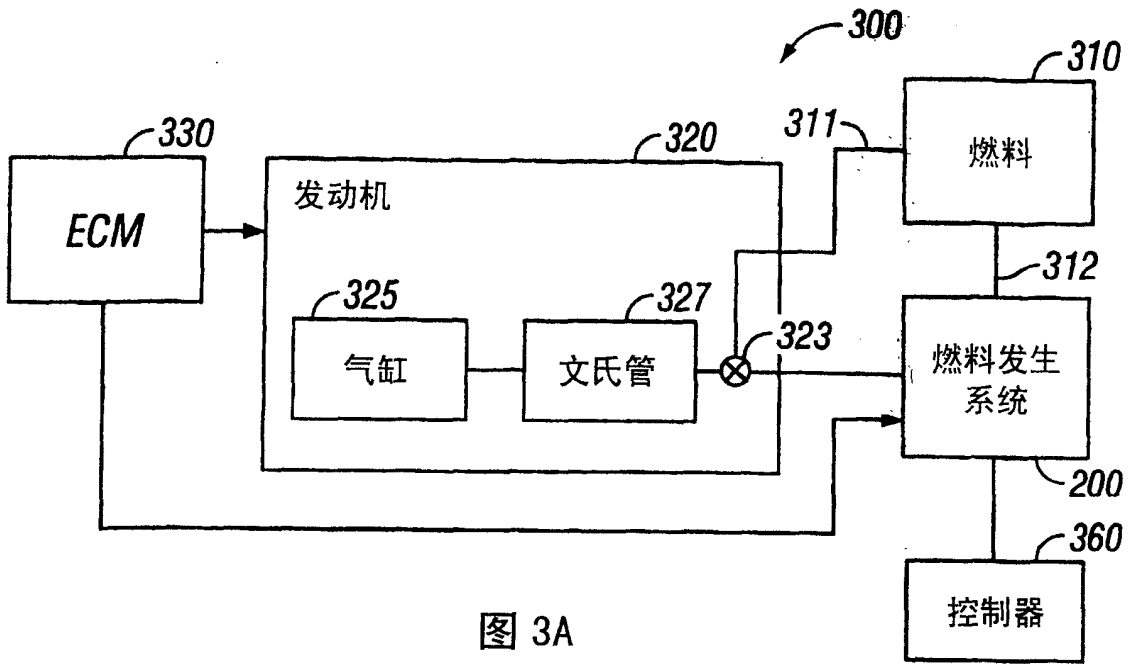


图 3A

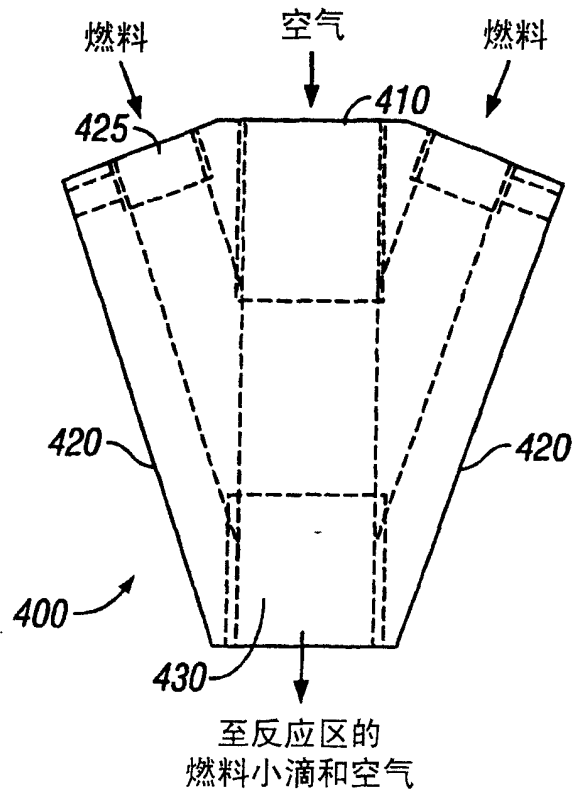


图 4

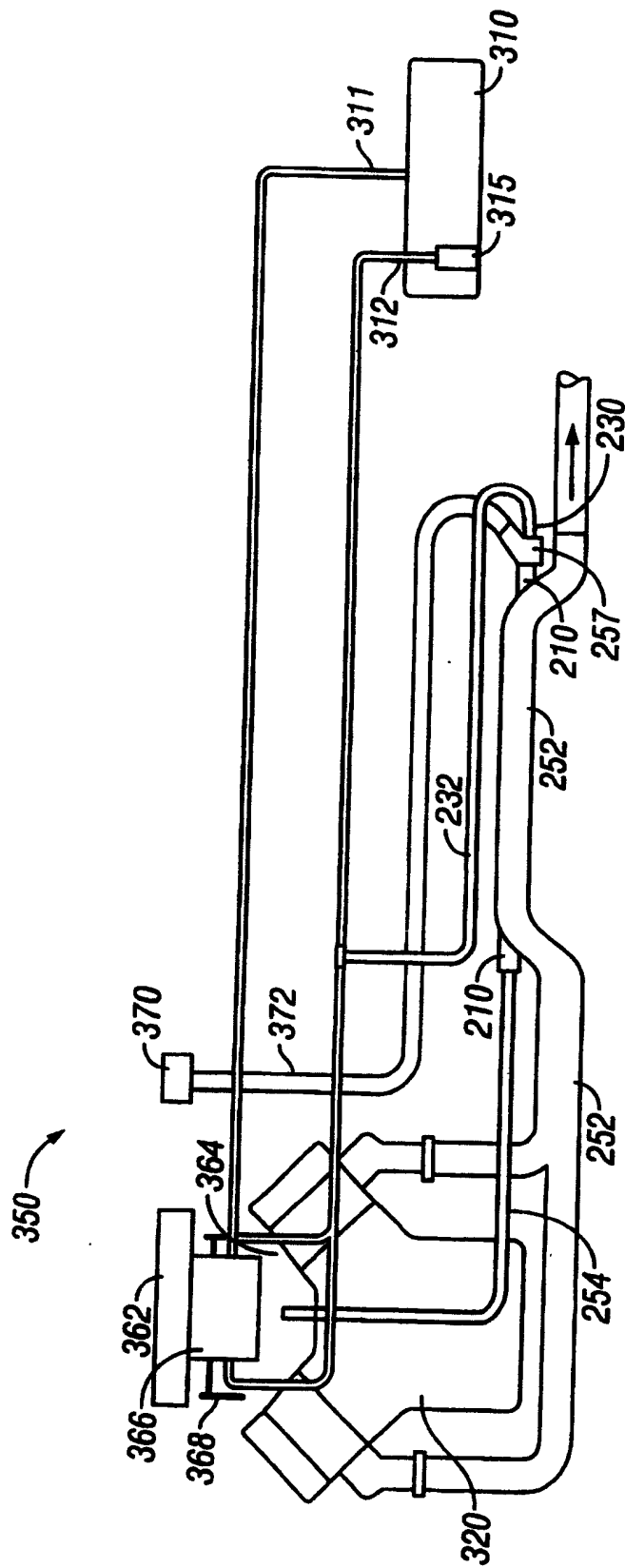


图 3B