

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

F02M 27/04 (2006.01)

F02M 31/125 (2006.01)

F02M 31/14 (2006.01)

专利号 ZL 200580006078.3

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100439698C

[22] 申请日 2005.2.24

[21] 申请号 200580006078.3

[30] 优先权

[32] 2004.2.26 [33] GB [31] 0404189.3

[86] 国际申请 PCT/GB2005/000686 2005.2.24

[87] 国际公布 WO2005/083256 英 2005.9.9

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.25

[73] 专利权人 海亚奴尔有限公司

地址 英国波厄斯

[72] 发明人 保罗·A·克林斯

[56] 参考文献

EP1209346A2 2002.5.29

WO03/072925A1 2003.9.4

WO02/084098A1 2002.10.24

JP1-232156A 1989.9.18

审查员 仓公林

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 蒋世迅

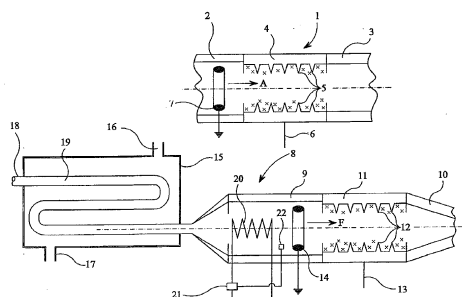
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的
设备和方法

[57] 摘要

一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的
设备和方法，包括：装置(5)，用于以第一极性静电
充电给燃烧室提供的空气；装置(12)，用于以与所
述第一极性相反的极性静电充电给这个燃烧室提供
的燃料；和装置(15, 19; 20)，用于预热这种燃
料。



1. 一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的设备，包括：

用于以第一极性静电充电给燃烧室提供的空气的装置（5），该装置延伸进入第一管道（2，3，4），在使用时，空气通过第一管道（2，3，4）流入到燃烧室；

用于以与所述第一极性相反的极性静电充电给这个燃烧室提供的燃料的装置（12），该装置延伸进入第二管道（9，10，11），在使用时，燃料通过第二管道（9，10，11）流入到燃烧室；和

用于预热这种燃料的装置（15，19，20）；

其特征是，还包括：在选自第一管道和第二管道的管道内的接地电极（7，14）。

2. 按照权利要求1的设备，其特征是，该设备适合于以负极性充电空气和以正极性充电燃料。

3. 按照权利要求1或2的设备，其特征是，用于静电充电空气的所述装置包括：一个或多个尖形电极（5），该电极适合于连接到电功率源装置并延伸进入第一管道（2，3，4）。

4. 按照权利要求3的设备，其特征是，第一管道（2，3，4）内的接地电极（7）是在空气流动通过第一管道的方向上所述尖形电极（5）的上游。

5. 按照权利要求1的设备，其特征是，用于静电充电燃料的所述装置包括：一个或多个尖形电极（12），该电极适合于连接到电功率源装置并延伸进入第二管道（9，10，11）。

6. 按照权利要求5的设备，其特征是，第二管道（9，10，11）内的接地电极（14）是在燃料流动通过这种管道的方向上所述尖形电极（12）的上游。

7. 按照权利要求1的设备，其特征是，所述预热装置（15，19，20）是位于燃料流入到燃烧室的方向上用于静电充电燃料的所述装置（12）的上游。

8. 按照权利要求 1 的设备,其特征是,所述预热装置包括:通过与由燃烧室加热的流体进行热交换而预热燃料的装置(15, 19)。

9. 按照权利要求 1 的设备,其特征是,所述预热装置包括:电功率加热装置(20)。

10. 按照权利要求 9 的设备,其特征是,所述电功率加热装置包括:设置在第二管道(9, 10, 11)内的元件(20),在使用时,燃料通过该第二管道流入到燃烧室,该元件还用作第二管道内的所述接地电极(14)。

11. 按照权利要求 9 的设备,其特征是,还包括:控制装置(21, 22),当所述流体热交换装置(15, 19)不能有效地预热这种燃料到规定的温度时,该控制装置适合于操作所述电功率加热装置(20)。

12. 一种燃烧室,其特征是,配备了按照以上权利要求中任何一个的设备,该设备用于调节给燃烧室提供的空气和燃料。

13. 按照权利要求 12 的燃烧室,其特征是,该燃烧室是内燃机内的燃烧室。

14. 一种调节给燃烧室提供的空气和燃料的方法,包括以下的步骤:

以第一极性静电充电在第一管道(2, 3, 4)内的这种空气,在使用时,空气通过第一管道流入到燃烧室;

以与第一极性相反的极性静电充电在第二管道(9, 10, 11)内的这种燃料,在使用时,燃料通过第二管道流入到燃烧室;和

预热这种燃料;

其特征是,在选自第一管道和第二管道的管道内提供接地电极(7, 14)。

15. 按照权利要求 14 的方法,其特征是,借助于按照权利要求 2 至 11 中任何一个的设备实施该方法。

一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的设备和方法

本发明涉及一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的设备和方法。

本发明具体涉及调节给汽车或其他应用中的内燃机提供的空气和燃料,本发明最适用于燃料和空气分别喷射或导入到燃烧室的情况,例如,在柴油机, GCI (汽油直接喷射) 或某些燃气发动机的情况。

然而,本发明更普遍地用于辅助燃烧,增加效率和/或减少来自原动机,燃烧器,锅炉或其他种类燃烧室的有害废气的排放。

人们已建议各种系统,其目的是提高内燃机的性能和/或减少废气的排放,它是通过充电或电离提供的空气和/或燃料实现的,例如,从 US 4071004, US 4183337, US 4308844, US 5010869 和 US 6463917 中已知的这种系统。

本发明试图提供这样一种设备和方法,借助于该设备和方法可以更容易实现这个目的。

因此,在一方面,本发明涉及一种用于调节给燃烧室提供的空气和燃料的设备,包括:

装置,用于以第一极性静电充电给燃烧室提供的空气,该装置延伸进入第一管道,在使用时,空气通过第一管道流入到燃烧室;

装置,用于以与所述第一极性相反的极性静电充电给这个燃烧室提供的燃料,该装置延伸进入第二管道,在使用时,燃料通过第二管道流入到燃烧室; 和

装置,用于预热这种燃料;

其中该设备还包括:在选自第一管道和第二管道的管道内的接地电极。

最好是,该设备适合于以负极性充电空气和以正极性充电燃料。

在每种情况下,充电装置可以包括:一个或多个尖形电极,该电极适合于连接到电功率源装置并延伸进入第一管道和/或第二管道。

在第一管道和/或第二管道内可以提供接地电极,该接地电极是在空气或燃料流动通过该管道的方向上尖形电极的上游。

通过与燃烧室加热的流体进行热交换,可以预热该燃料。此外,

或二者择一地，利用电功率装置可以预热该燃料。在提供这两种装置的情况下，该设备还可以包括：控制装置，当流体热交换装置不能有效地预热该燃料到规定的温度时（例如，当燃烧室还没有达到它的正常工作温度时），该控制装置适合于操作电功率加热装置。

本发明还涉及一种配置上述空气和燃料调节设备的燃烧室。

本发明还涉及一种调节给燃烧室提供的空气和燃料的方法，包括以下的步骤：

在第一管道内以第一极性静电充电这种空气，在使用时，空气通过第一管道流入到燃烧室；

在第二管道内以与所述第一极性相反的极性静电充电这种燃料，在使用时，燃料通过第二管道流入到燃烧室；和

预热这种燃料；

其特征是，在选自第一管道和第二管道的管道内提供一个接地电极。

现在参照附图通过举例更具体地描述本发明的这些和其他特征，其中：

图 1 是在按照本发明一个实施例设备中通过空气调节单元的部分；和

图 2 是通过该设备中燃料调节单元的部分。

附图说明了空气和燃料调节单元的例子，该调节单元通常可以与柴油机或其他内燃机结合使用。

图 1 所示的单元 1 可以插入在发动机的进气系统中，在过滤器的下游，并尽可能接近发动机燃烧室的空气入口。

它包括：有入口部分 2 和出口部分 3 的管道，它们都是由介电材料制成，空气通过管道沿箭头‘A’的方向传输到发动机。在入口部分 2 与出口部分 3 之间是由多个尖形电极 5 形成的金属管道部分 4，这些电极延伸到该管道的内部。

电缆 6 连接管道部分 4 到功率源（未画出），该功率源提供负极性的低电流高 DC 或脉冲电压（通常是几个 kV 至 1 MV）到每个电极 5。

在每个电极的尖端部分集中的顺向表面电场可以导致电晕放电并在流动通过该管道的空气中产生负电荷粒子（离子）。这种效应由

于接地电极的存在而增强，例如，7 处指示的环形电极，该电极是在沿上游方向与电极 5 相邻的管道内，产生的离子流的自然方向远离地。

图 2 所示的单元 8 可以插入在发动机的燃料管中，最好是在燃料泵的下游，并尽可能接近发动机燃烧室的燃料喷射器。

它包括：有入口部分 9 和出口部分 10 的管道，它们都是介电材料的，燃料通过管道沿箭头‘F’的方向传输到发动机。在入口部分 9 与出口部分 10 之间是由多个尖形电极 12 形成的金属管道部分 11，这些电极延伸到该管道的内部。

电缆 13 连接管道部分 11 到功率源（未画出），该功率源提供正极性的低电流高 DC 或脉冲电压（通常是几个 kV 至 1 MV）到每个电极 12。

在每个电极的尖端部分集中的顺向表面电场可以导致电晕放电并在流动通过该管道的燃料中产生正电荷粒子（离子）。这种效应由于接地电极的存在而增强，例如，14 处指示的环形电极，该电极是在沿上游方向与电极 12 相邻的管道内，产生的离子流的自然方向远离地。

在这个设备中，除了通过电离调节燃料以外，还可以对它进行预加热，在图 2 所示的两个单独装置是用于这个目的。

第一个装置包括：水盒 15，来自发动机冷却系统的热水通过水盒 15 循环，该水盒有入口部分 16 和出口部分 17。来自入口部分 18 的燃料流动通过水盒 15 内的蛇形通道 19，在它传输通过管道 9，11，10 之前，从热水中吸取热量。

然而，在发动机达到它的正常工作温度之前，这不能有效地加热燃料，所以，为了适应于冷的起始条件，还提供一个电功率燃料加热器。图 2 表示放置在管道部分 9 内的电加热单元 20 的示意图，电加热单元 20 是响应于燃料温度传感器 22 受恒温调节器 21 的控制。

可以建立图 2 所示的燃料加热装置，使之当从冷却状态起动发动机时，电加热器 20 最初是工作的，而在恒温控制下，当发动机已被加热和高于规定温度的预加热燃料开始从水加热器 15 传输时，电加热器

20 被关断。

然而，在其他的实施例中，可以省却水加热器，仅仅利用一个或多个电加热器完成燃料的预加热。例如，在柴油机燃料的情况下，人们相信预加热到 200°C 左右的温度可能是有利的，而利用发动机冷却液作为热源不容易达到这个温度。

在另一个变型中，燃料调节单元中的单独接地电极 14 的功能可以由标号 20 那样的电加热器箱体代替。

虽然对以上例子的设备中空气和燃料调节的所有效应目前还不能完全明白，但是我们相信，向燃料中提供相同极性的电荷有助于随后的雾化以及在发动机内使燃料弥散成更细的微粒。

人们相信燃料的预加热有助于电离过程和增强粒子的雾化。此外，在与燃料相反的极性下对空气充电进行燃烧，随后的燃料与空气混合应当是更快和更完全。其结果是，可以更可靠地起动燃烧，而混合物的燃烧可以更加完全，从而导致较高的燃料经济效益，较高的功率输出和/或减少未燃烧的碳氢化合物，一氧化碳和颗粒的排放量。

还可以实现较低的废气温度和形成较少的氮氧化物。

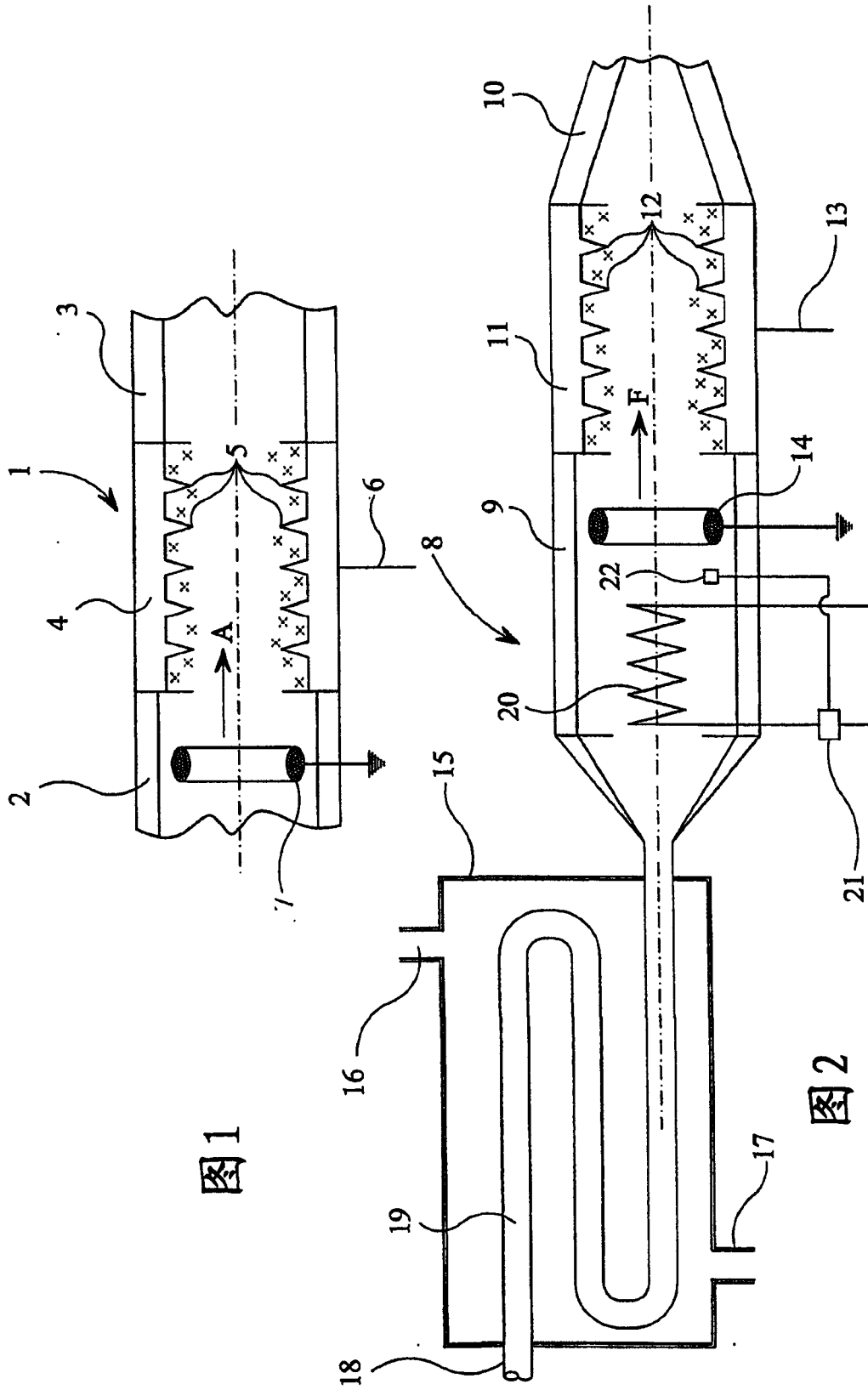


图1

图2