



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114645793 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 13

(21) 申请号 202210559507.5

F02B 19/10 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.23

F02B 19/12 (2006.01)

F02M 26/17 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114645793 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2022.06.21

CN 108644034 A, 2018.10.12

CN 114396342 A, 2022.04.26

(73) 专利权人 四川中能西控低碳动力装备有限公司

CN 216240992 U, 2022.04.08

EP 1979596 A1, 2008.10.15

地址 635000 四川省达州市高新区斌郎乡
七河路西段(秦巴智谷、数字产业园)
标准厂房14#第四层

JP 2013177855 A, 2013.09.09

US 2002007816 A1, 2002.01.24

US 5024193 A, 1991.06.18

(72) 发明人 李旺

余小草; 刘忠长; 王忠恕; 窦慧莉; . 不同稀释
方式降低天然气发动机NO_x排放的研究. 内燃机
工程. 2012, (第06期), 全文.

(74) 专利代理机构 四川三相专利代理事务所
(普通合伙) 51341

杨波; . 240火花塞式燃气机预燃燃烧技术研
究. 铁道机车车辆. 2011, (第S1期), 全文.

专利代理师 谭德兵

审查员 杨佐美

(51) Int. Cl.

F02D 41/00 (2006.01)

F02D 41/30 (2006.01)

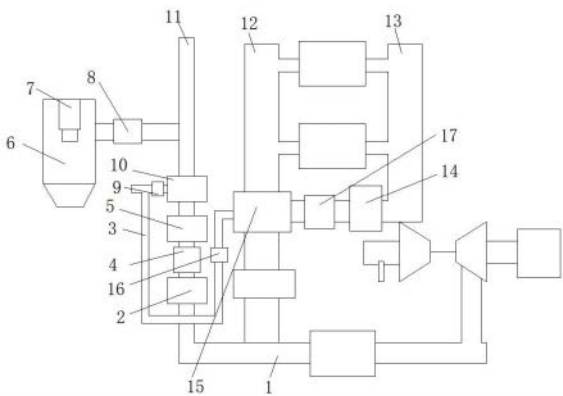
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种燃气发动机

(57) 摘要

本发明公开了一种燃气发动机, 涉及发动机技术领域。一种燃气发动机, ECU中录入有稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序, 根据当前位置所要求的排放要求选择发动机的工作模式, 若进入到排放要求低的区域, 启动稀薄燃烧工作程序, ECU发出稀薄燃烧指令, 开启稀薄燃烧工作模式, 若进入到排放要求高的区域, 启动当量燃烧工作程序, ECU发出当量燃烧指令。本发明通过在高排放地区开启当量燃烧工作模式, 使得发动机的排放效率最好, 在低排放地区开启稀薄燃烧模式, 此时发动机经济性最好, 实现在不同排放要求地域的燃烧策略切换, 切换过程简单、快捷, 使用方便。



1. 一种燃气发动机,包括ECU,其特征在于:所述ECU中录入有稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序,先进行排放要求地域定位,再根据当前位置所要求的排放要求选择发动机的工作模式,若进入到排放要求低的区域,启动稀薄燃烧工作程序,ECU发出稀薄燃烧指令,开启稀薄燃烧工作模式;

若进入到排放要求高的区域,启动当量燃烧工作程序,ECU发出当量燃烧指令,开启当量燃烧工作模式;

所述ECU开启稀薄燃烧工作模式时,预燃室燃气计量阀(9)保持全开,电磁切断阀(4)处于切断状态,EGR计量供给阀(17)处于关闭状态,预燃室单向阀(8)向预燃室(6)中喷射纯的天然气,EGR、燃气和空气混合器(15)处的空气与燃气混合气体进行到主燃室中,主燃室中的空气与燃气混合气体与预燃室单向阀(8)喷射的纯的天然气在预燃室(6)内混合,火花塞(7)打火,点燃主燃室内空气与燃气混合气体;

所述ECU开启当量燃烧工作模式时,电磁切断阀(4)处于打开状态,EGR计量供给阀(17)处于打开状态,空气流量计(2)测量进入预燃室的空气流量,预燃室燃气计量阀(9)提供燃气,预燃室燃气、空气混合器(10)处形成当量的混合气体,预燃室单向阀(8)向预燃室(6)中喷射当量的混合气体,EGR、燃气和空气混合器(15)处形成高浓度EGR的当量气体并进入到主燃烧室中,主燃室中的高浓度EGR的当量气体与预燃室单向阀(8)喷射的当量的混合气体在预燃室(6)内混合形成低EGR浓度的当量气体,火花塞(7)打火,点燃主燃室内高浓度EGR的当量气体。

2. 根据权利要求1所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述ECU包括微控制器、存储器 and 模数转换器,稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序录入到微控制器中。

3. 根据权利要求2所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述ECU控制发动机的预燃室燃气计量阀(9)、电磁切断阀(4)、EGR计量供给阀(17)和预燃室单向阀(8)的开度。

4. 根据权利要求3所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述高浓度EGR的当量气体是高EGR率的燃气、空气和EGR的混合当量气体。

5. 根据权利要求3所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述预燃室燃气计量阀(9)提供燃气时,根据进入预燃室(6)的空气流量和燃气的温度、压力提供燃气量。

6. 根据权利要求5所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述发动机的节气门前、后位置均设置有温度和压力传感器,ECU根据温度和压力传感器调节预燃室燃气计量阀(9)、电磁切断阀(4)、EGR计量供给阀(17)和预燃室单向阀(8)的开度。

7. 根据权利要求5所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述ECU根据温度和压力传感器调节节气门的开度。

8. 根据权利要求3所述的一种燃气发动机,其特征在于:所述ECU根据氧传感器调节预燃室燃气计量阀(9)的开度来控制发动机的空燃比。

一种燃气发动机

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,具体为一种燃气发动机。

背景技术

[0002] 随着国家环保和节能意识的不断提升,节能环保型的天然气发动机将成为今后发动机发展的必然趋势,目前高排放地区和低排放地区对于发动机的气体排放标准是不一样的,而如何实现在不同地区发动机能够切换不同燃烧策略,目前没有一个明确的技术方案,为此本发明提出一种新型的解决方案。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种燃气发动机,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种燃气发动机,包括ECU,该ECU中录入有稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序,根据当前位置所要求的排放要求选择发动机的工作模式,若进入到排放要求低的区域,启动稀薄燃烧工作程序,ECU发出稀薄燃烧指令,开启稀薄燃烧工作模式;

[0005] 若进入到排放要求高的区域,启动当量燃烧工作程序,ECU发出当量燃烧指令,开启当量燃烧工作模式。

[0006] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU开启稀薄燃烧工作模式时,预燃室燃气计量阀保持全开,电磁切断阀处于切断状态,EGR计量供给阀处于关闭状态,预燃室单向阀向预燃室中喷射纯的天然气,EGR、燃气和空气混合器处的空气与燃气混合气体进行到主燃室中,主燃室中的空气与燃气混合气体与预燃室单向阀喷射的纯的天然气在预燃室内混合,火花塞打火,点燃主燃室内空气与燃气混合气体。

[0007] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU开启当量燃烧工作模式时,电磁切断阀处于打开状态,EGR计量供给阀处于打开状态,空气流量计测量进入预燃室的空气流量,预燃室燃气计量阀提供燃气,预燃室燃气、空气混合器处形成当量的混合气体,预燃室单向阀向预燃室中喷射当量的混合气体,EGR、燃气和空气混合器处形成高浓度EGR的当量气体并进入到主燃烧室中,主燃室中的高浓度EGR的当量气体与预燃室单向阀喷射的当量的混合气体在预燃室内混合形成低EGR浓度的当量气体,火花塞打火,点燃主燃室内高浓度EGR的当量气体。

[0008] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU包括微控制器、存储器和模数转换器,稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序录入到微控制器中。

[0009] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU控制发动机的预燃室燃气计量阀、电磁切断阀、EGR计量供给阀和预燃室单向阀的开度。

[0010] 作为本申请中优选的技术方案,所述高浓度EGR的当量气体是高EGR率的燃气、空气和EGR的混合当量气体。

[0011] 作为本申请中优选的技术方案,所述预燃室燃气计量阀提供燃气时,根据进入预

燃室的空气流量和燃气的温度、压力提供燃气量。

[0012] 作为本申请中优选的技术方案,所述发动机的节气门前、后位置均设置有温度和压力传感器,ECU根据温度和压力传感器调节预燃室燃气计量阀、电磁切断阀、EGR计量供给阀和预燃室单向阀的开度。

[0013] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU根据温度和压力传感器调节节气门的开度。

[0014] 作为本申请中优选的技术方案,所述ECU根据氧传感器调节预燃室燃气计量阀的开度来控制发动机的空燃比。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] 该燃气发动机,通过在高排放地区开启当量燃烧工作模式,使得发动机的排放效率最好,在低排放地区开启稀薄燃烧模式,使得发动机经济性最好,实现在不同排放要求地域的燃烧策略切换,切换过程简单、快捷,使用方便。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的控制策略图。

[0019] 图中:1、中冷后进气管;2、空气流量计;3、燃气管;4、电磁切断阀;5、调压蝶阀;6、预燃室;7、火花塞;8、预燃室单向阀;9、预燃室燃气计量阀;10、预燃室燃气、空气混合器;11、预燃室混合气管路;12、进气管;13、排气管;14、EGR冷却器;15、EGR、燃气和空气混合器;16、主燃室燃气计量供给阀;17、EGR计量供给阀。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件所必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0022] 此外,应当理解,为了便于描述,附图中所示出的各个部件的尺寸并不按照实际的比例关系绘制,例如某些层的厚度或宽度可以相对于其他层有所夸大。

[0023] 应注意的是,相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义或说明,则在随后的附图的说明中将不需要再对其进行进一步的具体讨论和描述。

[0024] 如图1和图2所示,本发明提供一种技术方案:一种燃气发动机,包括ECU,该ECU中录入有稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序,本实施例中的ECU的电压工作范围在6.5-16V、工作电流在0.015-0.1A、工作温度在-40~80℃,并且ECU内部设置有稳压装置,能承受1000Hz以下的振动。根据当前位置所要求的排放要求选择发动机的工作模式,若进入到排

放要求低的区域,启动稀薄燃烧工作程序,ECU发出稀薄燃烧指令,开启稀薄燃烧工作模式;若进入到排放要求高的区域,启动当量燃烧工作程序,ECU发出当量燃烧指令,开启当量燃烧工作模式。

[0025] 本技术方案中还包括有中冷后进气管1、进气管12、排气管13、预燃室混合气管路11、燃气管3、调节蝶阀5、EGR冷却器14等结构,这些结构均为现有技术,这些结构之间如何进行连接的也为现有技术,故不再详细描述。

[0026] 作为一种具体的实施例,ECU开启稀薄燃烧工作模式时,预燃室燃气计量阀9保持全开,电磁切断阀4处于切断状态,EGR计量供给阀17处于关闭状态,预燃室单向阀8向预燃室6中喷射纯的天然气,EGR、燃气和空气混合器15处的空气与燃气混合气体进行到主燃室中,主燃室中的空气与燃气混合气体与预燃室单向阀8喷射的纯的天然气在预燃室6内混合,火花塞7打火,点燃主燃室内空气与燃气混合气体,需要说明的是,电磁切断阀4设置在预燃室混合气管路11上。

[0027] 作为一种具体的实施例,ECU开启当量燃烧工作模式时,电磁切断阀4处于打开状态,EGR计量供给阀17处于打开状态,空气流量计2测量进入预燃室的空气流量,本实施例中空气流量计2采用卡曼涡旋式空气流量传感器,这种传感器的输出的是电子信号,所以向系统的控制电路输入信号时,可以省去AD转换器,这种传感器测试精度高,可以输出线形信号,信号处理简单;长期使用,性能不会发生变化,因为是检测体积流量所以不需要对温度及大气压力进行修正。预燃室燃气计量阀9提供燃气,预燃室燃气、空气混合器10处形成当量的混合气体,预燃室单向阀8向预燃室6中喷射当量的混合气体,EGR、燃气和空气混合器15处形成高浓度EGR的当量气体并进入到主燃烧室中,需要说明的是,高浓度EGR的当量气体是高EGR率的燃气、空气和EGR的混合当量气体。主燃室中的高浓度EGR的当量气体与预燃室单向阀8喷射的当量的混合气体在预燃室6内混合形成低EGR浓度的当量气体,火花塞7打火,点燃主燃室内高浓度EGR的当量气体。

[0028] 作为一种具体的实施例,ECU包括微控制器、存储器和模数转换器,稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序录入到微控制器中,需要说明的是,在ECU中微控制器是核心部分,它具有运算与控制的功能,发动机在运行时,它采集各个传感器的信号,进行运算,并将运算的结果转变为控制信号,控制被控对象的工作。它还实行对存储器、输入/输出接口和其它外部电路的控制;此外,存储器中存放很多程序,有稀薄燃烧工作程序和当量燃烧工作程序、控制预燃室燃气计量阀9、电磁切断阀4、EGR计量供给阀17和预燃室单向阀8的开度程序、点火程序等,这些控制程序是经过精确计算和大量实验取得的数据为基础编写出来的,这些固有程序在发动机工作时,不断地与采集来的各传感器的信号进行比较和计算。把比较和计算的结果用来对发动机的点火、空燃比、怠速、废气再循环等多项参数的控制,从而ECU能够控制发动机的预燃室燃气计量阀9、电磁切断阀4、EGR计量供给阀17和预燃室单向阀8的开度。

[0029] 作为一种具体的实施例,预燃室燃气计量阀9提供燃气时,根据进入预燃室6的空气流量和燃气的温度、压力提供燃气量。

[0030] 作为一种具体的实施例,发动机的节气门前、后位置均设置有温度和压力传感器,温度传感器优选采用热敏电阻式温度传感器,热敏电阻体积非常小,对温度变化的响应也很快。热敏电阻在两条线上测量的是绝对温度,有较好的精度,本实施例中的热敏电阻在25℃

时的阻值为 $5\text{k}\Omega$ ，每 1°C 的温度改变造成 200Ω 的电阻变化，因此非常适合需要进行快速和灵敏温度测量的控制应用。节气门是控制空气进入发动机的一道可控阀门，气体进入进气管后会和汽油混合变成可燃混合气，从而燃烧形成做功，本实施例中采用的是电子节气门，电子节气门主要通过节气门前、后位置设置的温度和压力传感器和发动机所需的转速和请求功率，控制节气门的开启角度，从而调节进气量的大小。ECU根据温度和压力传感器调节预燃室燃气计量阀9、电磁切断阀4、EGR计量供给阀17和预燃室单向阀8的开度，ECU根据温度和压力传感器调节节气门的开度，此外，ECU还可以根据氧传感器调节预燃室燃气计量阀9的开度来控制发动机的空燃比，此为现有技术，故不再详细描述。

[0031] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

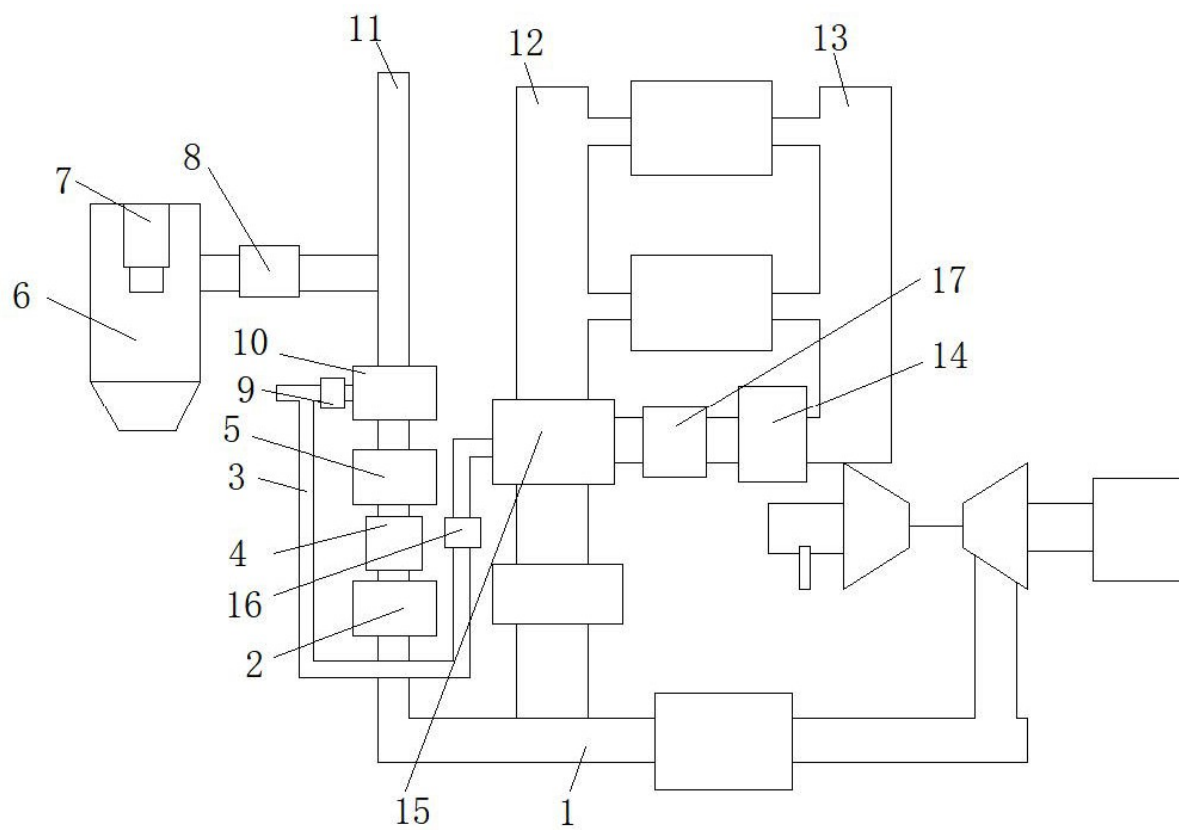


图1

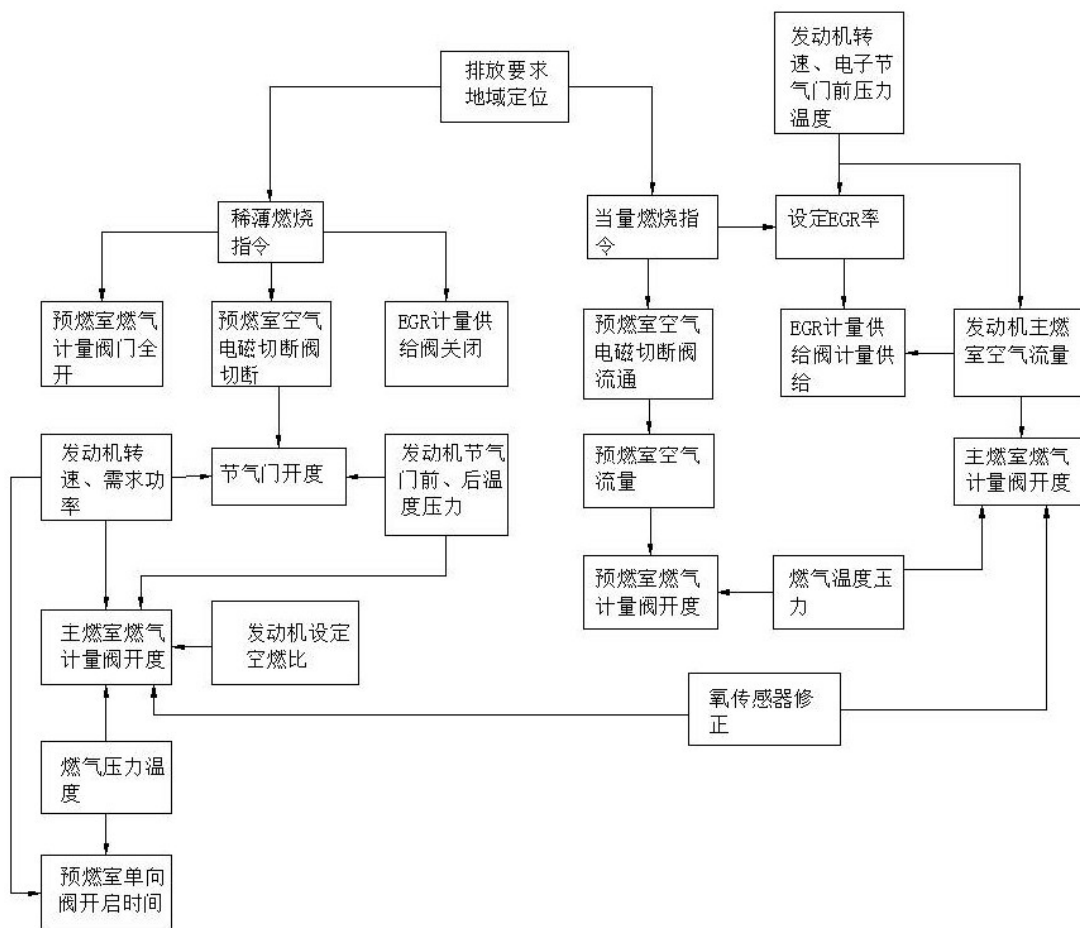


图2