



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115788731 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202211516856.5

(22) 申请日 2022.11.30

(71) 申请人 中国重汽集团济南动力有限公司  
地址 250000 山东省济南市章丘市圣井唐  
王山路北潘王路西

(72) 发明人 杜桂枝 范岚岚 邵明洋

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205  
专利代理师 刘阳 黄健

(51) Int. Cl.

F02P 15/02 (2006.01)

F02P 3/04 (2006.01)

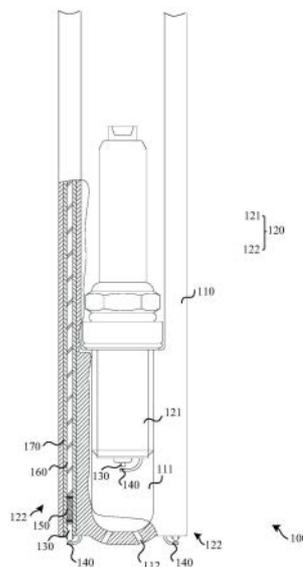
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

点火系统、发动机及点火方法

(57) 摘要

本发明提供一种点火系统、发动机及点火方法。点火系统包括预燃烧壳体 and 主燃烧壳体，预燃烧壳体内具有预燃烧室，主燃烧壳体内具有主燃烧室，预燃烧室和主燃烧室相互连通，预燃烧壳体上设有多个点火装置，多个点火装置包括第一点火装置和第二点火装置，第一点火装置位于预燃烧室内，第二点火装置位于主燃烧室内。本发明可以适用多种工况，提高热效率并且成本较低。



1. 一种点火系统,其特征在于,包括预燃烧壳体 and 主燃烧壳体,所述预燃烧壳体内具有预燃烧室,所述主燃烧壳体内具有主燃烧室,所述预燃烧室和所述主燃烧室相互连通,所述预燃烧壳体上设有多个点火装置,多个所述点火装置包括第一点火装置 and 第二点火装置,所述第一点火装置位于所述预燃烧室内,所述第二点火装置位于所述主燃烧室内。

2. 根据权利要求1所述的点火系统,其特征在于,所述第一点火装置 and 所述第二点火装置分开独立工作。

3. 根据权利要求2所述的点火系统,其特征在于,所述预燃烧壳体面向所述主燃烧室的一侧具有多个射流孔,所述射流孔连通所述预燃烧室 and 所述主燃烧室。

4. 根据权利要求3所述的点火系统,其特征在于,所述射流孔的轴向与 said 预燃烧壳体的厚度方向之间具有夹角,以使通过所述射流孔的火花倾斜喷出。

5. 根据权利要求4所述的点火系统,其特征在于,多个所述射流孔沿 said 预燃烧壳体的底端呈对称设置。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的点火系统,其特征在于,所述预燃烧室位于 said 预燃烧壳体的中部。

7. 根据权利要求6所述的点火系统,其特征在于,所述第二点火装置为多个,多个所述第二点火装置对称设置在 said 预燃烧壳体的相对两侧,且对称位于 said 第一点火装置的相对两侧。

8. 根据权利要求6所述的点火系统,其特征在于,所述第一点火装置 and 所述第二点火装置均包括依次连接的中心电极、侧电极、电阻、以及接线螺杆,所述接线螺杆的一端与 said 点火系统的点火线圈相连接,所述接线螺杆的另一端与 said 电阻相连接。

9. 一种发动机,其特征在于,包括权利要求1-8任一项的点火系统。

10. 一种点火方法,其特征在于,用于权利要求1-8任一项所述的点火系统,所述方法包括以下步骤:

在第一工况下,通过位于 said 预燃烧室内的第一点火装置进行预点火,并使预点火的火花通过预燃烧壳体上的射流孔喷射到 said 主燃烧室内,以点燃 said 主燃烧室内的混合气体;

在第二工况下,通过位于 said 主燃烧室内的第二点火装置直接点燃 said 主燃烧室内的混合气体。

## 点火系统、发动机及点火方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发动机技术领域,特别涉及一种点火系统、发动机及点火方法。

### 背景技术

[0002] 传统动力内燃机一方面面临着严格的排放法规挑战,需改善性能以减少排放;另一方面全球各国政府权利推动电动车发展,传统动力面临着很大的发展压力。因此,使用高效清洁燃料结合高效低排放燃烧方式以提高发动机热效率、降低油耗成为传统动力迫切的发展方向之一。预燃室技术可以加快火焰传播速度、缩短燃烧持续期、降低爆震强度、提高压缩比,从而提高热效率。

[0003] 目前,预燃室可分为被动式和主动式。被动式预燃室内混合气是在活塞上行过程中从主燃烧室内压入,主动式预燃室是在预燃室内额外喷射来加浓局部混合气。与主动式预燃室相比,被动式预燃室存在冷启动困难等问题,因此一般采用两个火花塞进行点火。

[0004] 然而,由于现有配置的火花塞布置的位置,对于重型燃气机,该布置方式会增加爆震发生风险,不利于发动机稳定可靠运转。

### 发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本发明提供一种点火系统、发动机及点火方法,可以适用多种工况,提高热效率并且成本较低。

[0006] 为了实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种点火系统,包括预燃烧壳体和主燃烧壳体,预燃烧壳体内具有预燃烧室,主燃烧壳体内具有主燃烧室,预燃烧室和主燃烧室相互连通,预燃烧壳体上设有多个点火装置,多个点火装置包括第一点火装置和第二点火装置,第一点火装置位于预燃烧室内,第二点火装置位于主燃烧室内。

[0008] 通过上述设置,即,通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设置,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0009] 在一种可选的实施方式中,第一点火装置和第二点火装置分开独立工作。

[0010] 可以理解的是,第一点火装置和第二点火装置分开工作,可以适用不同工况,并且能够降低耗损。

[0011] 在一种可选的实施方式中,预燃烧壳体面向主燃烧室的一侧具有多个射流孔,射流孔连通预燃烧室和主燃烧室。

[0012] 可以理解的是,射流孔的设计,便于预燃烧室和主燃烧室之间的连通。

[0013] 在一种可选的实施方式中,射流孔的轴向与预燃烧壳体的厚度方向之间具有夹

角,以使通过射流孔的火花倾斜喷出。

[0014] 可以理解的是,射流孔的倾斜设置,便于通过射流孔喷射出的火花能够快速燃烧主燃烧室内的燃气,够加快火焰传播速度、缩短燃烧持续期、增加压缩比,提高热效率。

[0015] 在一种可选的实施方式中,多个射流孔沿预燃烧壳体的底端呈对称设置。

[0016] 可以理解的是,这样的设计,保证通过射流孔喷射出的火焰能够均匀的喷射到主燃烧室,以提高热效率。

[0017] 在一种可选的实施方式中,预燃烧室位于预燃烧壳体的中部。

[0018] 可以理解的是,该布置方式会避免爆震发生风险,有利于发动机稳定可靠运转。

[0019] 在一种可选的实施方式中,第二点火装置为多个,多个第二点火装置对称设置在预燃烧壳体的相对两侧,且对称位于第一点火装置的相对两侧。

[0020] 可以理解的是,对称布置的设计,一方面可保证主燃烧室内混合气火焰传播均匀,避免发生爆震;另一方面,多个点火源也可加快火焰传播速度。

[0021] 在一种可选的实施方式中,第一点火装置和第二点火装置均包括依次连接的中心电极、侧电极、电阻、以及接线螺杆,接线螺杆的一端与点火系统的点火线圈相连接,接线螺杆的另一端与电阻相连接。

[0022] 可以理解的是,这样的设计,减少对第一点火装置和第二点火装置的更改,成本较低。

[0023] 第二方面,本发明实施例还提供了一种发动机,包括上述的点火系统。

[0024] 第三方面,本发明实施例还提供了一种点火方法,用于上述的点火系统,方法包括以下步骤:

[0025] 在第一工况下,通过位于预燃烧室内的第一点火装置进行预点火,并使预点火的火花通过预燃烧壳体上的射流孔喷射到主燃烧室内,以点燃主燃烧室内的混合气体;

[0026] 在第二工况下,通过位于主燃烧室内的第二点火装置直接点燃主燃烧室内的混合气体。

[0027] 本发明提供的点火系统、发动机及点火方法,其中,方法包括:在第一工况下,通过位于预燃烧室内的第一点火装置进行预点火,并使预点火的火花通过预燃烧壳体上的射流孔喷射到主燃烧室内,以点燃主燃烧室内的混合气体;在第二工况下,通过位于主燃烧室内的第二点火装置直接点燃主燃烧室内的混合气体;其中,发动机包括点火系统;其中,点火系统包括预燃烧壳体和主燃烧壳体,预燃烧壳体内具有预燃烧室,主燃烧壳体内具有主燃烧室,预燃烧室和主燃烧室相互连通,预燃烧壳体上设有多个点火装置,多个点火装置包括第一点火装置和第二点火装置,第一点火装置位于预燃烧室内,第二点火装置位于主燃烧室内。

[0028] 通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设置,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0029] 除了上面所描述的本发明实施例解决的技术问题、构成技术方案的技术特征以及

由这些技术方案的技术特征所带来的有益效果外,本发明实施例提供的点火系统、发动机及点火方法所能解决的其他技术问题、技术方案中包含的其他技术特征以及这些技术特征带来的有益效果,将在具体实施方式中作出进一步详细的说明。

### 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本申请实施例提供的点火系统的结构示意图;

[0032] 图2是本申请实施例提供的点火系统的剖视图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 100-点火系统;

[0035] 110-预燃烧壳体;

[0036] 111-预燃烧室;

[0037] 112-射流孔;

[0038] 120-点火装置;

[0039] 121-第一点火装置;

[0040] 122-第二点火装置;

[0041] 130-中心电极;

[0042] 140-侧电极;

[0043] 150-电阻;

[0044] 160-接线螺杆;

[0045] 170-绝缘件。

### 具体实施方式

[0046] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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作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。所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0047] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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,而不是指示或暗示所指的装置或元件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。

[0048] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是直接相

连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0049] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于方便描述不同的部件,而不能理解为指示或暗示顺序关系、相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

[0050] 目前,预燃室可分为被动式和主动式。被动式预燃室内混合气是在活塞上行过程中从主燃烧室内压入,主动式预燃室是在预燃室内额外喷射来加浓局部混合气。与主动式预燃室相比,被动式预燃室存在冷启动困难等问题,因此一般采用两个火花塞进行点火。然而,由于现有配置的火花塞布置偏离中心的位置,对于重型燃气机,该布置方式会增加爆震发生风险,不利于发动机稳定可靠运转。

[0051] 为了克服现有技术中的缺陷,本发明提供一种点火系统、发动机及点火方法,通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设计,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0052] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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作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。

[0053] 下面将结合附图详细的对本发明的内容进行描述,以使本领域技术人员能够更加清楚详细的了解本发明的内容。

[0054] 图1是本申请实施例提供的点火系统的结构示意图,图2是本申请实施例提供的点火系统的剖视图。

[0055] 如图1和图2所示,本申请实施例提供了一种点火系统100,包括预燃烧壳体110和主燃烧壳体,预燃烧壳体110内具有预燃烧室111,主燃烧壳体内具有主燃烧室,预燃烧室111和主燃烧室相互连通,预燃烧壳体110上设有多个点火装置120,多个点火装置120包括第一点火装置121和第二点火装置122,第一点火装置121位于预燃烧室111内,第二点火装置122位于主燃烧室内。

[0056] 需要说明的是,主燃烧室中的燃气燃烧用以给发动机提供动能。

[0057] 其中,预燃烧室111中的燃气通过第一点火装置121点燃,燃烧后产生的火焰用于点燃主燃烧室中的燃气。

[0058] 在一些示例中,预燃烧壳体110和主燃烧壳体一体成型,可以保证预燃烧壳体110和主燃烧壳体一体成型加工制造并且彼此是不可分离的结构,一方面,可以减小零部件使用数量,降低组装难度和装配精度要求,省去了预燃烧壳体110和主燃烧壳体焊接连接的工序,提高了装配效率。

[0059] 另一方面,可以降低预燃烧壳体110和主燃烧壳体之间发生松动可能性,结构强度较高。

[0060] 需要说明的是,在一些实施例中,预燃烧壳体110和主燃烧壳体采用一体连接的方式进行连接,在另一些实施例中,预燃烧壳体110和主燃烧壳体也可以采用其他的连接方式进行连接,只要能够对预燃烧壳体110和主燃烧壳体进行固定连接的方式进行连接均能够实现本实施例的目的,在此,对预燃烧壳体110和主燃烧壳体的连接方式不作限制。

[0061] 在一些示例中,预燃烧壳体110可为金属件,其材料可以包括铜、铁、铝、锡、铅中的一种或多种。

[0062] 需要说明的是,具体的关于预燃烧壳体110的材质,本申请实施例在此不过多的限制。

[0063] 另外,主燃烧壳体的材料可以与预燃烧壳体110的材料可以相同,也可以不同。

[0064] 示例性地,主燃烧壳体可为金属件,其材料可以包括铜、铁、铝、锡、铅中的一种或多种。具体的关于主燃烧壳体的材质,本申请实施例在此不过多的限制。

[0065] 在一些示例中,预燃烧壳体110的形状可根据需要进行设置,例如可以呈长方体状、圆柱状等结构,当然预燃烧壳体110还可以呈其他的不规则形状。

[0066] 需要说明的是,本实施例对预燃烧壳体110的形状不做限制,本实施例以预燃烧壳体110均呈长方体状为例进行说明。

[0067] 在一些示例中,主燃烧壳体的形状可根据需要进行设置,例如可以呈长方体状、圆柱状等结构。

[0068] 当然,预燃烧壳体110还可以呈其他的不规则形状,需要说明的是,本实施例对主燃烧壳体的形状不做限制。

[0069] 需要说明的是,在发动机中高负荷,预燃室和主燃烧室内的混合气燃烧特性稳定时,采用第一点火装置121进行点火。

[0070] 具体地,在此种工况下,进行点火,此时第一点火装置121点燃预燃烧室111内的燃气,预燃烧室111内气体压力、温度快速上升,高于此时主燃烧室内气体的压力,在两个燃烧室压力差的驱动下,预燃烧室111内高温高压气体由预燃烧室111喷射进入主燃烧室,点燃主燃烧室内的燃气。与普通燃气机相比,预燃室能够加快火焰传播速度、缩短燃烧持续期、增加压缩比,提高热效率。

[0071] 另外,需要说明的是,由于预燃烧室111空间小,快速的燃烧将产生高温高压的火焰,从预燃烧室111向主燃烧室喷出的高温射流在主燃烧室内形成分布式点火,可增强点火能量,使主燃烧室的燃气更易点着。

[0072] 同时,主燃烧室中稀薄燃气的燃烧可以满足清洁排放的要求,随着空燃比的增加,燃烧更加充分,热效率增加,一氧化碳和碳氢化合物排放减少,提高了发动机的热效率和经济性。

[0073] 另外,需要说明的是,当预燃烧室111的燃气机存在启动困难、怠速及小负荷工况运行不稳的情况时,采用第二点火装置122进行点火。

[0074] 具体地,在此种工况下,应以第一点火装置121不点火,多个第二点火装置122同时点火,直接点燃主燃烧室内混合气。

[0075] 此外,需要说明的是,混合气可为在混合器中形成设定好空燃比的混合气,保证发

动机在设定的空燃比下运行。

[0076] 当然,在所示的示例中,混合气的燃料可以是天然气(NG)。

[0077] 但是在一些实施例中,可以使用其他燃料或燃料的组合,比如柴油、汽油、煤油、氢气、沼气或任何其他适当的燃料(例如,在试验或双燃料构造的情况下,或燃料)。

[0078] 在一些实施例中,预燃烧室111可以提供与提供到主燃烧室的不同的燃料或不同的空气或者燃料混合物。

[0079] 而在一些构造中,预燃烧室111可以用与压力传感器相反但类似安装的喷射器或气体递送管来富集燃料。

[0080] 通过上述设置,即,通过预燃烧室111以及第一点火装置121和第二点火装置122的设置,第一方面,该点火系统100可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置120的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统100能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室111和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0081] 此外,本申请技术人员可以理解的是,预燃烧室111容积会影响发动机性能,预燃烧室111容积小,初期燃烧就会受到限制,氮氧化物排放就会降低,爆震受到抑制,如果容积太小,预燃点火能量不足,就会对发动机的热效率产生影响。

[0082] 所以在保持足够的预燃点火能量的前提下可以减小预燃烧室111容积。预燃烧室111的容积可以为主燃烧室容积的1%、3%和5%,还可以是1%-5%中的任意数值。

[0083] 当然,在一些示例中,关于预燃烧室111的容积可以根据实际情况进行调整,本申请实施例在此不过多限制。

[0084] 如图1和图2所示,在一种可选的实施方式中,第一点火装置121和第二点火装置122分开独立工作。

[0085] 可以理解的是,第一点火装置121和第二点火装置122分开工作,可以适用不同工况,并且能够降低耗损。

[0086] 在一些示例中,第二点火装置122可以为多个,具体的数量可以根据实际情况进行相应的调整,例如,可以根据需要实际情况进行调整,本申请实施例在此不过多限制。

[0087] 示例性地,如图1所示,本申请实施例是以两个第二点火装置122为例进行说明,当然,还可以为多个。

[0088] 如图1和图2所示,在一种可选的实施方式中,预燃烧壳体110面向主燃烧室的一侧具有多个射流孔112,射流孔112连通预燃烧室111和主燃烧室。

[0089] 可以理解的是,射流孔112的设计,便于预燃烧室111和主燃烧室之间的连通。

[0090] 具体地,当发动机活塞向上运行(即发动机处于压缩行程)时,发动机主燃烧室内的混合气会被压缩,并逐渐通过射流孔112进入预燃烧室111内。

[0091] 此时,第一点火装置121点燃预燃烧室111内的燃气,预燃烧室111内气体压力、温度快速上升,高于此时主燃烧室内气体的压力,在两个燃烧室压力差的驱动下,预燃烧室111内高温高压的火焰通过射流孔112喷射进入主燃烧室,点燃主燃烧室内的燃气。

[0092] 在一些示例中,射流孔112的尺寸、大小以及形状,本申请实施例也在此不过多限制。

[0093] 示例性地,射流孔112的截面可为呈方形,椭圆形、梯形等任意形状的形状,对此,本申请实施例不做具体限制。

[0094] 进一步地,射流孔112可以根据实际需求设置为多个(例如4个、8个、12个等)。

[0095] 作为优选,射流孔112的直径的取值范围为0.07mm~0.2mm,例如射流孔112的直径为0.07mm、0.1mm、0.2mm等。具体的,本申请实施例在此不过多限制。

[0096] 如图1和图2所示,在一种可选的实施方式中,射流孔112的轴向与预燃烧壳体110的厚度方向之间具有夹角,以使通过射流孔112的火花倾斜喷出。

[0097] 可以理解的是,射流孔112的倾斜设置,便于通过射流孔112喷射出的火花能够快速燃烧主燃烧室内的燃气,够加快火焰传播速度、缩短燃烧持续期、增加压缩比,提高热效率。

[0098] 在一些示例中,夹角的具体角度可以根据实际情况进行相应的调整,本申请实施例在此不过多限制。

[0099] 在一种可选的实施方式中,多个射流孔112沿预燃烧壳体110的底端呈对称设置。

[0100] 可以理解的是,这样的设计,保证通过射流孔112喷射出的火焰能够均匀的喷射到主燃烧室,以提高热效率。

[0101] 在一种可选的实施方式中,预燃烧室111位于预燃烧壳体110的中部。

[0102] 可以理解的是,该布置方式会避免爆震发生风险,有利于发动机稳定可靠运转。

[0103] 本实施例中,第一点火装置121可以是火花塞,高压线将点火线圈产生的高压电传递给火花塞,火花塞产生电火花,点燃预燃烧室111内的燃气。

[0104] 需要说明的是,通过火花塞点着预燃烧室111内的浓燃气,预燃烧室111内气体压力、温度快速上升,高于此时主燃烧室内气体的压力,在两个燃烧室压力差的驱动下,预燃烧室111内高温高压气体由预燃烧室111喷射进入主燃烧室,点燃主燃烧室内的燃气,主燃烧室内气体在燃烧作用下急剧膨胀,促使活塞做功,活塞在气缸内做往复运动,从主燃烧室的顶端活动至底端,又从底端活动至顶端,以驱动发动机发电。

[0105] 由于预燃烧室111空间小,快速的燃烧将产生高温高压的火焰,从预燃烧室111向主燃烧室喷出的高温射流在主燃烧室内形成分布式点火,可增强点火能量,使主燃烧室的燃气更易点着。燃烧更加充分,热效率增加,提高了发动机的热效率和经济性。

[0106] 如图1和图2所示,在一种可选的实施方式中,第二点火装置122为多个,多个第二点火装置122对称设置在预燃烧壳体110的相对两侧,且对称位于第一点火装置121的相对两侧。

[0107] 可以理解的是,对称布置的设计,一方面可保证主燃烧室内混合气火焰传播均匀,避免发生爆震;另一方面,多个点火源也可加快火焰传播速度。

[0108] 本实施例中,第二点火装置122也可以是火花塞,高压线将点火线圈产生的高压电传递给火花塞,火花塞产生电火花,点燃预燃烧室111内的燃气。

[0109] 如图1和图2所示,在一种可选的实施方式中,第一点火装置121和第二点火装置122均包括依次连接的中心电极130、侧电极140、电阻150、以及接线螺杆160,接线螺杆160的一端与点火系统100的点火线圈相连接,接线螺杆160的另一端与电阻150相连接。

[0110] 可以理解的是,这样的设计,减少对第一点火装置121和第二点火装置122的更改,成本较低。

[0111] 需要说明的是,接线螺杆160是火花塞上与点火线圈接触的部分,电流通过接线螺杆160和中心电极130后,击穿中心电极130和侧电极140之间的介质,产生火花,从而点燃预燃烧室111或者主燃烧室中的混合气。

[0112] 另外,需要说明的是,第一点火装置121和第二点火装置122的点火原理相同,此处不再过多阐述。

[0113] 另外,关于第二点火装置122的设置方式,示例性地,在预燃烧壳体110上开设开孔,第二点火装置122组装完成之后,装配到开孔中。

[0114] 此外,第二点火装置122中,中心电极130、电阻150以及接线螺杆160均位于绝缘件170内,绝缘件170起到绝缘作用。

[0115] 在发动机的进气行程,主喷油嘴喷射甲醇,甲醇混合气通过进气门进入主燃烧室;发动机的压缩行程,主燃烧室的混合气被压入预燃烧室111内;发动机的点火燃烧行程:第一点火装置121点燃预燃室的混合气,火焰从射流孔112喷出,作为点火源使主燃烧室内的甲醇混合气燃烧。

[0116] 此外,本发明还包括电子控制单元(ECU),ECU分别控制多个第一点火装置121和第二点火装置122分别进行工作,以适用多种工况。

[0117] 本申请实施例提供的点火系统,包括预燃烧壳体和主燃烧壳体,预燃烧壳体内具有预燃烧室,主燃烧壳体内具有主燃烧室,预燃烧室和主燃烧室相互连通,预燃烧壳体上设有多个点火装置,多个点火装置包括第一点火装置和第二点火装置,第一点火装置位于预燃烧室内,第二点火装置位于主燃烧室内。

[0118] 通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设计,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0119] 实施例二

[0120] 本申请实施例还提供一种发动机,包括上述的点火系统100。

[0121] 具体地,本实施例发动机中采用了前述实施例中点火系统100的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0122] 本申请实施例提供的发动机包括点火系统,通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设计,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0123] 实施例三

[0124] 本申请实施例还提供一种点火方法,用于上述的点火系统100,方法包括以下步骤:

[0125] 在第一工况下,通过位于预燃烧室111内的第一点火装置121进行预点火,并使预

点火的火花通过预燃烧壳体110上的射流孔112喷射到主燃烧室内,以点燃主燃烧室内的混合气体。

[0126] 需要说明的是,第一工况为发动机中高负荷时,预燃烧室111和主燃烧室内的混合气燃烧特性稳定的工况。

[0127] 具体地,在此种工况下,进行点火,此时第一点火装置121点燃预燃烧室111内的燃气,预燃烧室111内气体压力、温度快速上升,高于此时主燃烧室内气体的压力,在两个燃烧室压力差的驱动下,预燃烧室111内高温高压气体由预燃烧室111喷射进入主燃烧室,点燃主燃烧室内的燃气。与普通燃气机相比,预燃室能够加快火焰传播速度、缩短燃烧持续期、增加压缩比,提高热效率。

[0128] 在第二工况下,通过位于主燃烧室内的第二点火装置122直接点燃主燃烧室内的混合气体。

[0129] 需要说明的是,第二工况为当预燃烧室111的燃气机存在启动困难、怠速及小负荷工况运行不稳的情况时的工况。

[0130] 本申请实施例提供的方法包括:在第一工况下,通过位于预燃烧室内的第一点火装置进行预点火,并使预点火的火花通过预燃烧壳体上的射流孔喷射到主燃烧室内,以点燃主燃烧室内的混合气体;在第二工况下,通过位于主燃烧室内的第二点火装置直接点燃主燃烧室内的混合气体。

[0131] 通过预燃烧室以及第一点火装置和第二点火装置的设置,第一方面,该点火系统可以适用多种工况下,并且可有效解决配有预燃室的重型燃气机启动困难、怠速和小负荷燃烧不稳的问题。第二方面,对发动机改动较小,只需变更点火装置的设计即可,成本较低。此外,尤其是针对重型燃气机,本发明能够明显改善发动机稳定性、提高热效率,降低油耗。本发明提供的点火系统能够提高热效率以及具有可以实现燃料在预燃烧室和主燃烧室内的灵活控制,以适用多种不同工况。

[0132] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

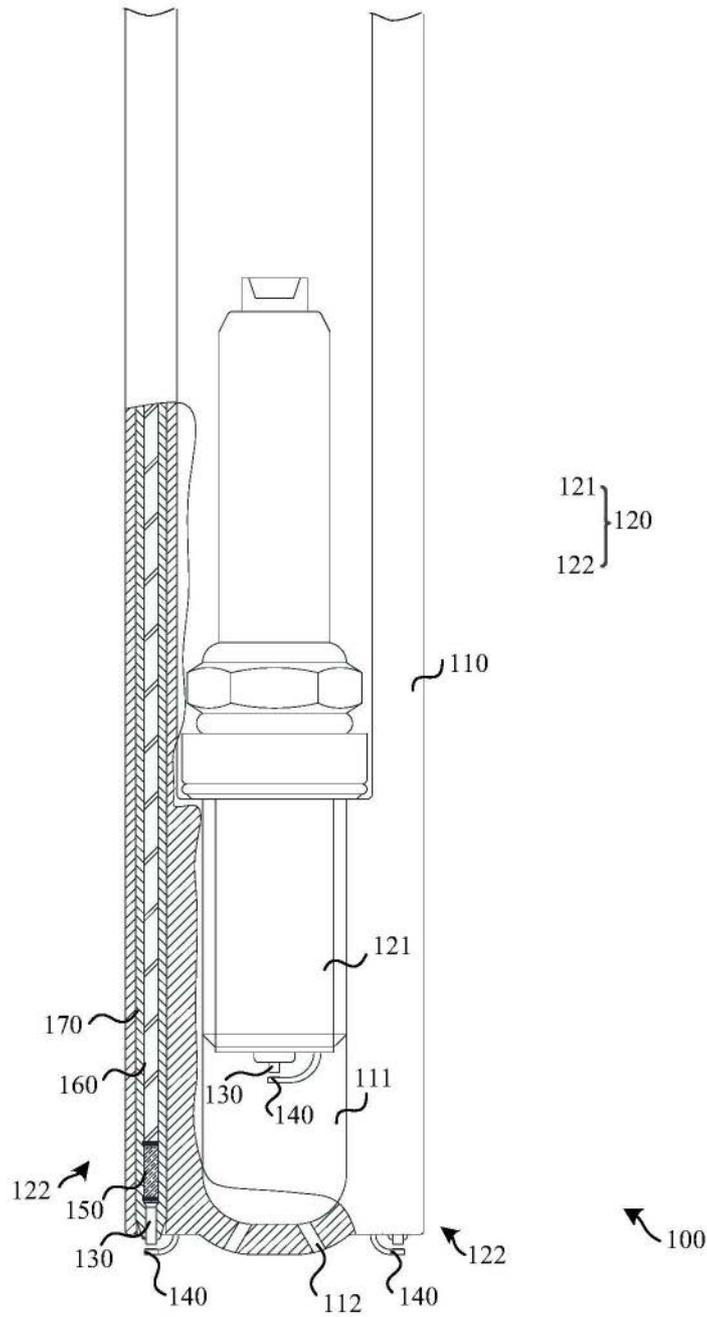


图1

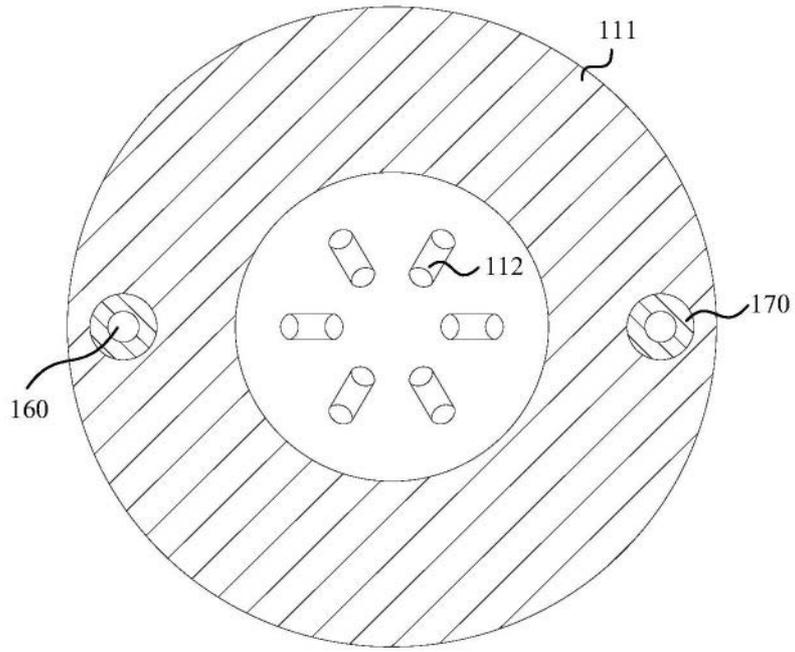


图2