



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105509049 B

(45)授权公告日 2017. 10. 13

(21)申请号 201610019427.5

F23D 14/48(2006.01)

(22)申请日 2016.01.13

F23D 14/62(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 苏烨

申请公布号 CN 105509049 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号

(72)发明人 邱朋华 谷晓龙 刘栗 沈闻凯  
陈希叶

(74)专利代理机构 北京君恒知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11466

代理人 黄启行 张璐

(51)Int. Cl.

F23D 14/02(2006.01)

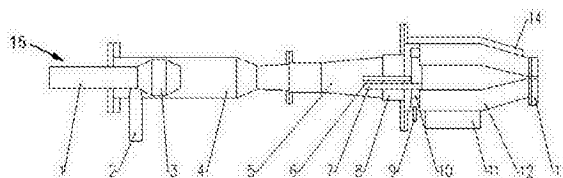
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置

(57)摘要

公开了一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,包括:混合室单元和燃烧室单元;其中,混合室单元包括:依次连通的混合器壳体、方圆节和预混室,混合器壳体的上游设置有分别与混合器壳体连通的燃料管和空气管;燃烧室单元包括:多孔砖、多孔砖水冷夹层、点火燃料管、点火器管、燃烧室、挡板口和外壳水冷层;预混室的出口、多孔砖、以及燃烧室依次连通;多孔砖水冷夹层设置有多孔砖的外侧;燃烧室包括:金属外壳、以及设置在金属外壳内部、并且由耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室。根据本发明,能够提高设备运行的安全性和稳定性,降低设备维修难度和设备维护时间。



1. 一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,其特征包括:混合室单元和燃烧室单元;其中,

混合室单元包括:依次连通的混合器壳体、方圆节和预混室,混合器壳体的上游设置有分别与混合器壳体连通的燃料管和空气管,并且燃料管、混合器壳体、方圆节和预混室的轴线位于同一直线上;

燃烧室单元包括:多孔砖、多孔砖水冷夹层、点火燃料管、点火器管、燃烧室、挡板口和外壳水冷层;预混室的出口、多孔砖、以及燃烧室依次连通;多孔砖水冷夹层设置在多孔砖的外侧;

燃烧室包括:金属外壳、以及设置在金属外壳内部、并且由耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室;外壳水冷层设置在金属外壳外侧,挡板口与浇注料燃烧室的接触面之间通过耐火水泥浆进行密封;点火燃料管与预混室连通,点火器管固定地设置在预混室上、并且插入多孔砖中;

燃料管、空气管、点火燃料管和点火器管上分别设置有调节阀和截止阀;上游是指燃料或空气的流入端;

其中,燃料管包括:燃料入口管和燃料出口管,燃料出口管包括:依次连通的第一圆台段、燃料出口段、以及第二圆台段;其中,

第二圆台段的下游端面封闭、并且其截面尺寸与燃料入口管的截面尺寸相等,第一圆台段与第二圆台段的轴向高度相等;

燃料出口段的侧面设置有燃料出口,燃料出口段的横截面为固定横截面或渐变横截面,并且燃料出口段的横截面尺寸大于燃料入口管的截面尺寸。

2. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,空气管的轴线与混合器壳体的轴线垂直、空气管沿着混合器壳体的切线位置与混合器壳体连通,并且空气管出口位于燃料管出口的上游。

3. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,燃料出口段侧面上至少设置一圈沿着燃料出口段周向均匀分布的燃料出口;燃料出口段侧面上的燃料出口的数量为28个~150个,燃料出口的圈数为1圈~4圈。

4. 如权利要求3所述的高速喷吹燃烧装置,其中,若燃料出口的圈数为1圈,则燃料出口段的横截面为固定横截面;

若燃料出口的圈数大于1圈,则燃料出口段的横截面为渐变横截面,并且靠近第一圆台段的燃料出口段的横截面尺寸大于靠近第二圆台段的燃料出口段的横截面尺寸。

5. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,预混室能够对进入其中的燃料和/或空气进行离心处理,使燃料和/或空气中的杂质停留在预混室中。

6. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,点火燃料管与多孔砖之间的距离约为10mm。

7. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,点火器管插入多孔砖中的深度约为10mm。

8. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,多孔砖的开孔数为100个~400个,多孔砖上开孔的孔径为3.0mm~4.5mm。

9. 如权利要求1所述的高速喷吹燃烧装置,其中,金属外壳的下侧面设置有支撑肋,用

---

于支撑燃烧室;外壳水冷层设置在金属外壳的除下侧以外的其他侧面上。

## 一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及预混燃气燃烧领域,具体的说是涉及一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置。

### 背景技术

[0002] 以下对本发明的相关技术背景进行说明,但这些说明并不一定构成本发明的现有技术。

[0003] 高速预混燃烧喷吹装置的主要特点在于预混气体流速高、烟气出口面积小,能够产生高温高速的烟气。这种高温高速的气流,能够应用到许多工业生产领域中,比如在玻璃炉窑、超细玻璃纤维制品生产、产品烘干及表面热处理中。然而该技术也面临一些重要问题:

[0004] (1) 目前类似的高速预混燃烧喷吹装置的燃料适用性不佳,装置的结构具有很高的特异性,仅针对装置设计时选择的设计燃料。很大程度上限制了装置的应用领域。

[0005] (2) 目前应用较广的类似设备,其点燃方式主要是烟气出口处明火点燃或将红热金属由烟气出口探入到燃烧室中暗火点燃,在有限空间内用此种方式点燃可燃气体极易引起爆炸,造成人员伤亡、经济损失以及社会影响。

[0006] (3) 目前燃烧喷吹装置在点火和提高设备负荷时没有稳燃措施,点火初期及提升负荷时,极易发生回火,造成强烈的热声振荡现象,存在安全隐患。

[0007] (4) 目前燃烧喷吹装置的燃烧室主要是用耐火捣打料掺混骨料砸制而成,表面粗糙度大,加之材料本身耐冲刷性能较差,使得燃烧室寿命较短,经常停工更换,造成经济损失。而且燃烧室与利用金属外壳作为模具,不具备替换性,使得设备维护周期太长,变相提高了设备维修成本。

[0008] (5) 目前燃烧喷吹装置外表面温度过高,金属外壳高温膨胀后,造成其与炉膛间生成间隙,产生安全隐患。

[0009] (6) 目前燃烧喷吹装置使用的多孔砖没有冷却措施,在使用某些特殊燃料或当预混气体流速较低时,会造成孔砖温度过高,容易造成砖体过热烧蚀引发回火等安全事故。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的在于提出一种适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,能够适应多种燃料,设备运行的稳定性和安全性好,并且使用成本低、使用寿命长、便于维修。

[0011] 根据本发明的适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,包括:混合室单元和燃烧室单元;其中,

[0012] 混合室单元包括:依次连通的混合器壳体、方圆节和预混室,混合器壳体的上游设置有分别与混合器壳体连通的燃料管和空气管,并且燃料管、混合器壳体、方圆节和预混室的轴线位于同一直线上;

[0013] 燃烧室单元包括:多孔砖、多孔砖水冷夹层、点火燃料管、点火器管、燃烧室、挡板

口和外壳水冷层;预混室的出口、多孔砖、以及燃烧室依次连通;多孔砖水冷夹层设置在多孔砖的外侧;

[0014] 燃烧室包括:金属外壳、以及设置在金属外壳内部、并且由耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室;外壳水冷层设置在金属外壳外侧,挡板口与浇注料燃烧室的接触面之间通过耐火水泥浆进行密封;点火燃料管与预混室连通,点火器管固定地设置在预混室上、并且插入多孔砖中;

[0015] 燃料管、空气管、点火燃料管和点火器管上分别设置有调节阀和截止阀;上游是指燃料或空气的流入端。

[0016] 优选地,空气管的轴线与混合器壳体的轴线垂直、空气管沿着混合器壳体的切线位置与混合器壳体连通,并且空气管出口位于燃料管出口的上游。

[0017] 优选地,燃料管包括:燃料入口管和燃料出口管,燃料出口管包括:依次连通的第一圆台段、燃料出口段、以及第二圆台段;其中,

[0018] 第二圆台段的下游端面封闭、并且其截面尺寸与燃料入口管的截面尺寸相等,第一圆台段与第二圆台段的轴向高度相等;

[0019] 燃料出口段的侧面设置有燃料出口,燃料出口段的横截面为固定横截面或渐变横截面,并且燃料出口段的横截面尺寸大于燃料入口管的截面尺寸。

[0020] 优选地,燃料出口段侧面上至少设置一圈沿着燃料出口段周向均匀分布的燃料出口;燃料出口段侧面上的燃料出口的数量为28个~150个,燃料出口的圈数为1圈~4圈。

[0021] 优选地,若燃料出口的圈数为1圈,则燃料出口段的横截面为固定横截面;

[0022] 若燃料出口的圈数大于1圈,则燃料出口段的横截面为渐变横截面,并且靠近第一圆台段的燃料出口段的横截面尺寸大于靠近第二圆台段的燃料出口段的横截面尺寸。

[0023] 优选地,预混室能够对进入其中的燃料和/或空气进行离心处理,使燃料和/或空气中的杂质停留在预混室中。

[0024] 优选地,点火燃料管与多孔砖之间的距离约为10mm。

[0025] 优选地,点火器管插入多孔砖中的深度约为10mm。

[0026] 优选地,多孔砖的开孔数为100个~400个,多孔砖上开孔的孔径为3.0mm~4.5mm。

[0027] 优选地,金属外壳的下侧面设置有支撑肋,用于支撑燃烧室;外壳水冷层设置在金属外壳的除下侧以外的其他侧面上。

[0028] 根据本发明的适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,包括:混合室单元和燃烧室单元;混合室单元包括:燃料管、空气管、混合器壳体、方圆节和预混室,并且燃料管、混合器壳体、方圆节和预混室的轴线位于同一直线上;燃烧室单元包括:多孔砖、多孔砖水冷夹层、点火燃料管、点火器管、燃烧室、挡板口和外壳水冷层。与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0029] (1) 在预混室上固定地设置点火器管、并且将点火器管插入多孔砖中,使得点火热源在燃烧室上游,避免了燃烧室中的混合可燃气体在有限空间中发生爆燃。

[0030] (2) 通过在预混室上设置点火燃料管,在点火过程中替代燃料管供给燃气,能够避免低负荷状态下出现的回火问题,提高设备运行的稳定性和安全性。

[0031] (3) 通过采用耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室,能够保证燃烧室具有足够的加工精度和强度,并使得浇注料燃烧室可以直接与金属外壳和挡板口进行组装,增强

了各个易损耗部件间的互换性,降低了设备维修难度和设备维护时间。

[0032] (4)可以通过多孔砖水冷夹层与气体流速配合控制燃料的着火位置;在使用易于着火的合成气或者高炉煤气作为燃料时,由于着火距离变短,燃烧室炉膛内的高温区更接近多孔砖的向火侧,造成多孔砖温度过高,不但烧蚀多孔砖缩短其使用寿命,更会造成与混合气接触的孔砖的背火侧温度过高,可能诱发回火,产生安全事故。在多孔砖的外侧设置多孔砖水冷夹层,可以有效控制多孔砖的温度,避免上述问题的发生。在设备使用天然气等点火能较高的燃料时,可以减少冷却水流量或者根据情况关闭冷却水,以避免多孔砖温度过低,减弱了对气体的热辐射,造成燃料着火延迟。

[0033] (5)通过在金属外壳的外侧设置外壳水冷层,在高速喷吹燃烧装置长期工作时,可以将金属外壳的外表温度控制在45摄氏度以下,有效避免了金属外壳受热膨胀后与浇注料燃烧室之间出现间隙。同时可以杜绝设备使用过程中由于金属外壳的外表温度过高而对人身造成伤害。

### 附图说明

[0034] 通过以下参照附图而提供的具体实施方式部分,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0035] 图1是示出根据本发明的适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置的示意图;

[0036] 图2是示出根据本发明的多孔砖的示意图;

[0037] 图3是根据本发明的一个优选实施例中燃料管的示意图;

[0038] 图4是根据本发明的另一个优选实施例中燃料管的示意图。

### 具体实施方式

[0039] 下面参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。对示例性实施方式的描述仅仅是出于示范目的,而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[0040] 参见图1,根据本发明的适应多种燃料的高速喷吹燃烧装置,包括:混合室单元和燃烧室单元,其中,混合室单元主要用于混合燃料和空气,燃烧室单元主要用于点火和喷吹燃烧。

[0041] 混合室单元包括:依次连通的混合器壳体4、方圆节5和预混室8,混合器壳体4的上游设置有分别与混合器壳体4连通的燃料管15和空气管2,并且燃料管15、混合器壳体4、方圆节5和预混室8的轴线位于同一直线上。从空气管流入的空气与从燃料管流入的燃料在混合器壳体4内混合,为了提高空气与燃料的混合效果,可以使空气管2的轴线与混合器壳体4的轴线垂直、空气管2沿着混合器壳体4的切线位置与混合器壳体4连通,此时,空气流入方向与燃料流入方向相互垂直,混合效果较好。进一步地,还可以将空气管2的出口设置在燃料管15出口的上游。燃料管15可以通过法兰与混合器壳体4可拆卸地连接,当燃料管损坏时,可以替换新的燃料管,从而提高不同燃料管之间的互换性。

[0042] 燃料管15和空气管2出口处的压力越大,燃料与空气的混合效果越好。但是,当燃料管15和空气管2的尺寸和压力固定时,混合器壳体4的尺寸越大,混合器壳体4内燃料与空气的混合效果越差。为了保证燃料与空气的混合效果,混合器壳体4的结构和尺寸可以根据所选用的燃料特性进行变化,从而在保证混合效果的同时有效减小流动阻力,降低对燃料

管15和空气管2供气压力的要求。

[0043] 若燃料管为直管状结构,则从燃料管15流入的燃料与空气的混合效果不理想,会影响燃烧室内的火焰的稳定性。本发明中,为了提高燃料与空气的混合效果,燃料管可以包括:燃料入口管1和燃料出口管3。燃料出口管3包括:依次连通的第一圆台段31、燃料出口段32、以及第二圆台段33;其中,第二圆台段33的下游端面封闭,第一圆台段31与第二圆台段33的轴向高度相等,燃料出口段32的侧面设置有燃料出口,燃料出口段32的横截面为固定横截面或渐变横截面。燃料从燃料入口管1进入,仅从燃料出口管3的燃料出口段32喷出,从而提高了燃料喷出速度,提高了燃料与空气的混合效果。为了提高燃料出口管3内的气体扰动效果,优选地,第二圆台段33的截面尺寸与燃料入口管1的截面尺寸相等,并且燃料出口段32的横截面尺寸大于燃料入口管1的截面尺寸。燃料从燃料入口管1进入,仅从燃料出口管3的燃料出口段32喷出,从而提高了燃料喷出速度,提高了燃料与空气的混合效果。

[0044] 本发明中,燃料出口沿着燃料出口段32周向均匀分布,燃料出口的数量以及分布情况可以根据所使用燃料的种类以及所需要的燃料流量进行确定;燃料的热值越小,所需燃料的流量越大,燃料出口段32上的燃料口越多。优选地,燃料出口段32的侧面上至少设置一圈燃料出口;燃料出口段32侧面上的燃料出口的数量为28个~150个,燃料出口的圈数为1圈~4圈。

[0045] 当燃料出口的圈数为1圈时,则燃料出口段32的横截面可以为固定横截面。当燃料出口段32的侧面上设置至少2圈燃料出口时,由于燃料出口管32内的部分燃料从上游的燃料出口流出,使得燃料出口段32下游的燃料出口处的燃料的流量减小,进而影响从下游燃料出口流出的燃料与空气的混合效果。为了克服这种现象,可以将燃料出口段32的横截面设置成渐变横截面,并且使靠近第一圆台段31的燃料出口段32的横截面尺寸大于靠近第二圆台段33的燃料出口段32的横截面尺寸。图3示出了根据本发明的一个优选实施例中燃料管的示意图,其中,燃料出口段32的周向四周设置有一圈燃料出口,燃料出口段32的横截面的固定横截面。图4示出了根据本发明另一个优选实施例中燃料管的示意图,其中,燃料出口段32的周向四周设置有三圈燃料出口,燃料出口段32的横截面的渐变横截面。

[0046] 燃料和空气在混合器壳体4内混合后,经方圆节5流入预混室8中。方圆节5与混合器壳体4之间、以及方圆节5与预混室8之间可以通过法兰可拆卸地连接,以提高方圆节与混合器壳体的互换性。方圆节5的横截面尺寸沿着气流方向不断增大,从而使得进入预混室8内的气体流动性降低,便于预混室8对混合气体进行处理;同时,若混合气体的流速过大,则容易使得燃烧室内的火焰拉长、并影响燃烧室内火焰的稳定性,将方圆节5设计成横截面尺寸不断增大的结构能够避免这种情况的发生。

[0047] 在使用含有焦油的合成气作为燃料或者空气中含有大量的灰尘时,进入预混室8中的混合气体中携带的杂质容易冲刷多孔砖10,增大了多孔砖10的损耗,从而影响多孔砖10的寿命。为了防止这些杂质对多孔砖10的冲刷,根据本发明的优选实施例,预混室8能够对进入其中的燃料和/或空气进行离心处理,使燃料和/或空气中的杂质停留在预混室中。此外,预混室8还能够使多孔砖10上游侧的燃料和空气混合地更均匀,从而使燃烧室内的火焰更稳定。

[0048] 燃烧室单元包括:多孔砖10、多孔砖水冷夹层9、点火燃料管6、点火器管7、燃烧室12、挡板口13和外壳水冷层14;预混室8的出口、多孔砖10、以及燃烧室12依次连通。

[0049] 在使用易于着火的合成气或者高炉煤气作为燃料时,由于着火距离变短,燃烧室炉膛内的高温区更接近多孔砖10的向火侧,造成多孔砖10温度过高,不但烧蚀多孔砖10缩短其使用寿命,更会造成与混合气接触的多孔砖10背火侧的温度过高,可能诱发回火,产生安全事故。在多孔砖10的外侧设置多孔砖水冷夹层9,可以有效控制多孔砖10的温度,避免上述问题的发生。在设备使用天然气等点火能较高的燃料时,可以减少冷却水流量或者根据情况关闭冷却水,以避免多孔砖温度过低,减弱了对气体的热辐射,造成燃料着火延迟。优选地,多孔砖水冷夹层9与多孔砖10紧密贴合,然后通过耐火水泥整体固定在浇筑燃烧室上。

[0050] 多孔砖10的材质可以为高铝砖,以满足复杂的结构设计需求,并保证足够的耐火度和机械强度。多孔砖10结构根据所需要的热风量或者使用温度来决定,当需要风量较大或者温度较低时,多孔砖10选择较大开孔率,当需要风量较小或者使用温度较高时,可以适当降低开孔率。根据本发明的优选实施例,多孔砖10上的开孔数为100个~400个,多孔砖上开孔的孔径为3.0mm~4.5mm。开孔的孔径越小,每个开孔处混合气体的流量越大。但是,开孔处混合气体的流量越大,火焰与多孔板10之间的距离越大;开孔处混合气体的流量越小,火焰与多孔砖10的距离越小。因此,在确定开孔数量以及开孔的孔径时,还应考虑实际所需的着火位置,即多孔砖10的开孔数量和开孔孔径也可以间接调节着火位置。图2示出了根据本发明优选实施例的多孔砖的示意图。

[0051] 燃烧室12包括:金属外壳、以及设置在金属外壳内部、并且由耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室;外壳水冷层14设置在金属外壳外侧。通过采用耐火浇注料整体浇筑而成的浇注料燃烧室,能够保证燃烧室具有足够的加工精度和强度,并使得浇注料燃烧室可以直接与金属外壳和挡板口进行组装,增强了各个易损耗部件间的互换性,降低了设备维修难度和设备维护时间。在高速喷吹燃烧装置长期工作时,金属外壳容易因为温度的升高而膨胀,进而使其与浇注料燃烧室之间出现间隙,产生安全隐患;此外,金属外壳表面温度过高也容易对人身造成伤害。本发明中,在金属外壳外侧设置外壳水冷层14,能够将金属外壳的表面温度控制在45℃以下,防止上述问题的出现。优选地,金属外壳的下侧面设置有支撑肋,以支撑燃烧室;外壳水冷层14设置在金属外壳的除下侧以外的其他侧面上。

[0052] 挡板口13与浇注料燃烧室的接触面之间通过耐火水泥浆进行密封,挡板口13与金属外壳12之间可以通过法兰连接,当挡板口13损坏时,可以直接替换新的挡板口13,从而提高不同挡板口之间的互换性。

[0053] 燃料管15、空气管2、点火燃料管6和点火器管7上分别设置有调节阀(图中未示出)和截止阀(图中未示出)。

[0054] 点火燃料管6与预混室8连通,点火燃料管6与多孔砖10之间保持一定距离。本发明在预混室上加装了点火燃料管6,在点火过程中替代主燃料管供给燃气,并且在整个点火以及低负荷预热过程中,起到值班火焰的作用,稳定炉膛内火焰。同时,在点火以及提升负荷过程中,炉膛内为半预混火焰,火焰稳定性好于全预混火焰,从而避免了低负荷状态下出现的回火问题,大大提高了设备运行的稳定性和安全性。点火燃料管6与多孔砖10之间的距离与燃料种类有关。若点火燃料管6与多孔砖10之间的距离过小,则燃料与空气容易混合不均匀,使得点火时的火焰拉长,产生安全隐患;若点火燃料管6与多孔砖10之间的距离过大,由于燃烧室内的温度较低,容易熄火,影响燃烧室内火焰的稳定性。根据本发明的优选实施



例,点火燃料管6与多孔砖10之间的距离约为10mm。

[0055] 点火器管7固定地设置在预混室8上、并且插入多孔砖10中。由于点火器管7与多孔砖10的热膨胀性差异很大,点火器管7与多孔砖10的热膨胀会影响二者配合处的密封效果,点火器管7的热膨胀也会对多孔砖10的结构造成破坏,影响多孔砖10的结构稳定性。点火器管7插入多孔砖10中的距离越大,燃烧室内的气体进入点火器管7中的阻力越大,由于气体进入点火器管7而对多孔砖10造成的结构破坏作用也就越小。此外,在高温喷吹燃烧装置运行过程中,多孔砖10向火侧的温度远高于背火侧的温度,使得多孔砖10内存在巨大的温度梯度,此时若点火器管7插入多孔砖10中的距离过短,由于着火距离变短,燃烧室炉膛内的高温区更接近多孔砖10的向火侧,造成多孔砖10温度过高,不但烧蚀多孔砖10缩短其使用寿命,更会造成与混合气接触的多孔砖10背火侧的温度过高,可能诱发回火,产生安全事故。综上,点火器管7必须插入到多孔砖10中合适的深度。因此,点火器管7插入多孔砖10中的距离不能太小。但是,点火器管7插入多孔砖10中的距离也不能太大,否则有容易由于燃烧室内的温度较低而导致熄火,影响燃烧室内火焰的稳定性。根据本发明的优选实施例,点火器管7插入多孔砖10中的距离约为10mm。

[0056] 现有技术中,点燃方式主要是烟气出口处明火点燃或将红热金属由烟气出口探入到燃烧室中暗火点燃,在有限空间内用此种方式点燃可燃气体极易引起爆炸,造成人员伤亡、经济损失以及社会影响。本发明中,分别设置点火燃料管6和燃料管15、并单独设置点火器管7,因此可以先点火后通入燃料,提高了高速喷吹燃烧装置的安装下和火焰稳定性。在进行点火时,可以使用高能点火器,点火热源在混合气上游,避免了混合可燃气体在有限空间中发生爆燃,点火过程安全且操作简便。点火完成后,点火枪可以从燃烧室中取出,既可以保护点火枪不被烧坏,又可以多台装置使用同一个高能点火器,降低设备使用成本。

[0057] 本发明中在加工耐火浇筑料时,为了保证零件强度,根据材料种类,有时需要对定型后的材料进行加热烤制,促进晶体形成。对于加热温度曲线控制严格、几何尺寸较小的异形件,可以使用马弗炉等电加热炉来进行烤制。但对于几何尺寸较大、且对温度和温控精度要求较低的异形件,使用热风来进行加热,就可以满足要求。

[0058] 本发明中,高速喷吹燃烧装置的工作过程是通过以下步骤实现的:

[0059] 步骤一、点火前,连接好所有气体、冷却水管路,打开循环水泵,保证所有冷却水能够正常循环工作。

[0060] 步骤二、燃料由主管道引出后分为两路,一路与燃料入口管1相连,一路与点火燃料入口管6相连。点火前,首先将高能点火器连接好,将点火枪插入到点火器管7中,保证电点火枪头探出多孔砖10背风侧一定深度。打开空气管2上的调节阀和截止阀,将调节阀开至最大,让空气进入到整个装置中进行气密性检查。在气密性完好的情况下,关小调节阀,调节空气流量至点火风量。打开高能点火器电源开关,判断高能点火器正常工作后,打开点火燃料管6上的截止阀,缓慢开大调节阀,燃料经由点火燃料管6进入到预混室8中,在多孔砖10的迎风侧前与空气不完全混合。当从挡板口13处观察到火焰后,关闭高能点火器电源开关,交替缓慢调节空气管和点火燃料管上的调节阀,增加火焰长度,提高火焰稳定性,直至挡板口13处的火焰整齐稳定、没有抖动后,快速取出电点火枪,用密封装置密封点火器管7,此时燃烧室的炉膛中为半预混火焰。

[0061] 步骤三、维持半预混火焰状态不变,利用该半预混火焰预热炉膛20min。打开与燃料管15上的截止阀和调节阀,燃料流经燃料入口管1、由燃料出口管3进入到混合器壳体4中与空气进行混合,并通过方圆节5和预混室8使预混气的流场分布均匀。交替调节空气管和燃料管上的调节阀,提高高速喷吹燃烧装置的负荷。待燃烧室内的火焰稳定、挡板口13处火焰形状整齐、不再出现提高负荷时出现的火焰抖动以及热声振荡现象后,关闭与点火燃料管6上的调节阀和截止阀,此时燃烧室的炉膛中为全预混火焰,在此状态下预热炉膛20min。继续通过调节阀调节空气管与燃料管的流量,提升高速喷吹燃烧装置的负荷,根据火焰状态和光学高温计测得的温度,将火焰温度以及挡板口13处高温烟气出口速度调整到需要的状态。

[0062] 空气管的轴线与混合器壳体的轴线垂直、空气管沿着混合器壳体的切线位置与混合器壳体连通,并且空气管出口位于燃料管出口的上游。

[0063] 实施例1使用气化合成气作为燃料生产超细玻璃纤维

[0064] 生产高品质的超细玻璃纤维,需要燃烧喷吹装置燃烧室内燃烧温度达到1300摄氏度,出口处气体流速达到450m/s。所采用的高速喷吹燃烧装置的结构以及实现步骤同上。

[0065] 使用气化合成气作为燃料时,需要的空气流量与燃气流量基本相当,混合器部分燃料入口管及燃料出口部分结构如图4所示。燃料出口段32为圆台形,沿气体流动方向直径逐渐减小,燃料出口为3圈错列布置的圆孔。燃料出口段与混合器壳体间的缝隙沿着气流方向逐渐增大,保证了空气在与合成气逐渐混合,流量逐渐增大时,流经狭缝的速度基本不变,从而降低气体流动阻力。

[0066] 由于合成气中含有约为15%的氢气,因此合成气易于着火,燃烧室中高温区域较为靠近多孔砖。在装置运行过程中,必须保持多孔砖水冷夹层9能够正常工作,并注意监测冷却水温度。确保多孔砖10的温度不能过高。

[0067] 在使用合成气作为燃料的情况下,燃烧室中火焰温度可以达到1300摄氏度,出口处气体流速也可以满足生产超细玻璃纤维的工艺要求。

[0068] 实施例2使用天然气为燃料生产超细玻璃纤维

[0069] 天然气主要成分为甲烷,热值约为气化合成气的5倍。所以在产生热量相当的情况下,天然气的流量仅为气化合成气的五分之一。因此,需要对燃料出口段的尺寸进行调整。如图3所示,燃料出口段32为圆柱形,燃料出口为沿圆周均匀布置的一圈圆孔。

[0070] 而由于甲烷的反应活化能较高,与气化合成气相比天然气着火比较困难。因此在天然气为燃料的条件下,多孔砖水冷夹层9需要减小通入的冷却水流量或者是切断冷却水,以保证多孔砖10向火侧温度足够高,燃烧室中壁面对气体的辐射换热足够强烈,缩短天然气的着火距离。

[0071] 在使用天然气作为燃料的情况下,燃烧室中火焰温度可以达到1320摄氏度,出口处气体流速也可以满足生产超细玻璃纤维的工艺要求。

[0072] 实施例3使用本发明的高速喷吹燃烧装置加工异性耐火材料

[0073] 在加工耐火材料异形零件时,为了保证零件强度,根据材料种类,有时需要对定型后的材料进行加热烤制,促进晶体形成。对于加热温度曲线控制严格、几何尺寸较小的异形件,可以使用马弗炉等电加热炉来进行烤制。但对于几何尺寸较大、且对温度和温控精度要求较低的异形件,使用热风来进行加热,就可以满足要求。

[0074] 本发明可以作为小型热风炉使用,因为与传统热风炉相比,本发明采用的是预混燃烧方式,装置几何尺寸小,便于布置。且供风量灵活可控,能够满足小用风量的要求,适合于非批量加工的情况,可以降低制样成本。

[0075] 以使用气化合成气作为燃料为例。燃料出口段32结构选用变截面形式,多孔砖10的结构根据所需要的热风量或者使用温度来决定,当需要风量较大或者温度较低时,多孔砖10选择较大开孔率,当需要风量较小或者使用温度较高时,可以适当降低开孔率。

[0076] 在操作时,准备和点火阶段与实例1中相同。在稳定运行后,进行负荷调整时,要注意缓慢增加过量空气系数,保证燃烧室内的火焰稳定性,避免吹熄的情况发生。

[0077] 虽然参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对所述示例性实施方式做出各种改变。

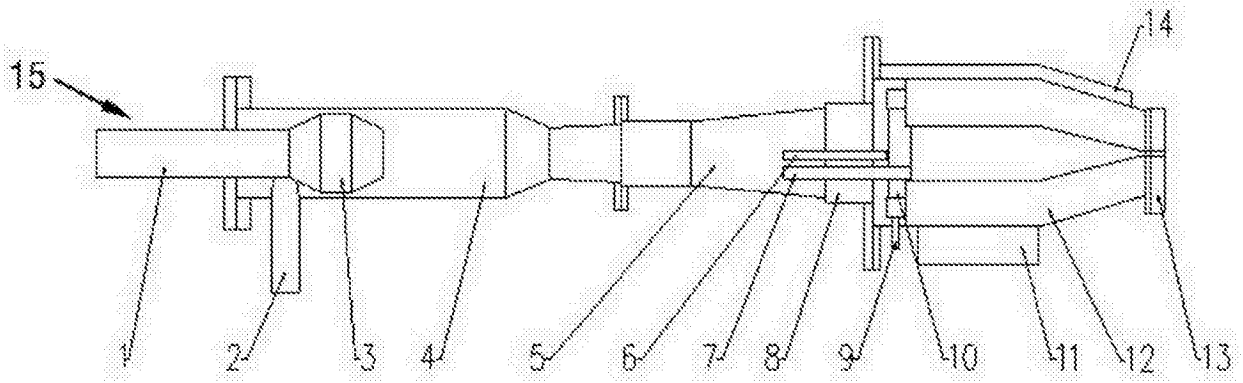


图1

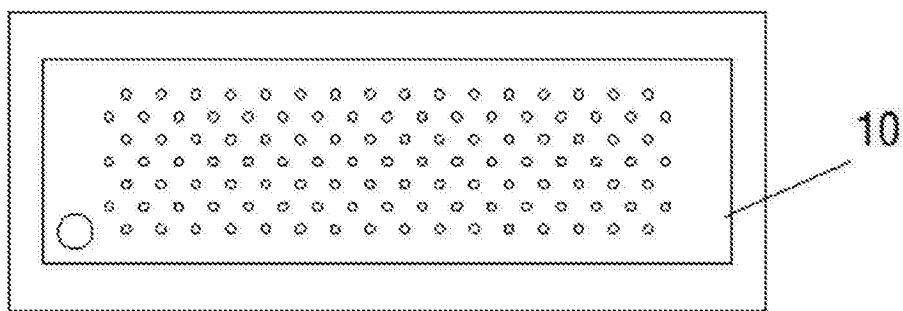


图2

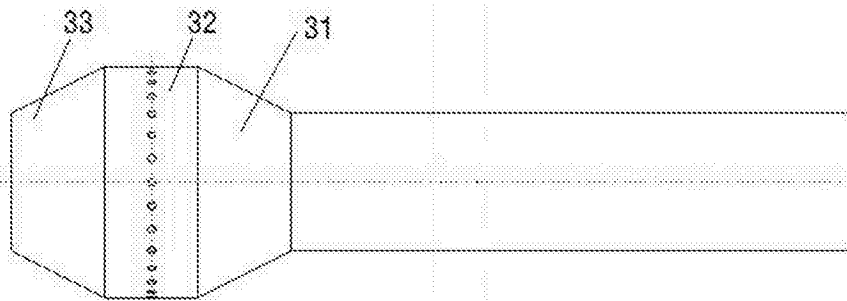


图3

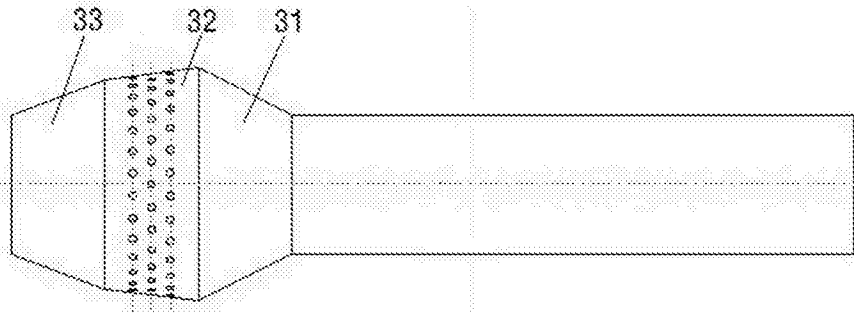


图4