

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

F23D 14/22

F23N 1/02 C03B 5/235

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99107310.X

[43]公开日 1999 年 11 月 10 日

[11]公开号 CN 1234484A

[22]申请日 99.4.1 [21]申请号 99107310.X

[30]优先权

[32]98.4.2 [33]FR [31]9804116

[71]申请人 液体空气乔治洛德方法利用和研究有限公司

地址 法国巴黎

[72]发明人 T·杜伯迪恩

B·拉比高赖

[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

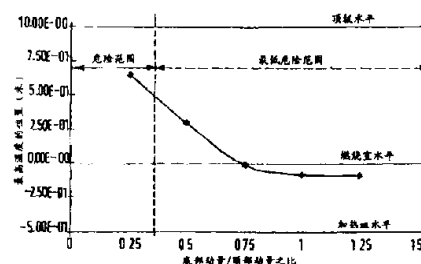
代理人 王 杰

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 通过单独喷射燃料和氧化剂实现的燃烧方法

[57]摘要

在燃烧炉中进行的燃烧方法,燃烧炉由放置需加热的填料的底板,和位于填料上方的顶板组成。在该方法中,可燃烧流体和氧化剂流体单独喷射到填料表面和顶板之间。其特征在于氧化剂和燃料在两个不同的水平面喷射,可燃烧流体和氧化剂流体的冲力比($m_2 v_2 / m_1 v_1$)大于或等于约 1/3, m_1 是顶部流体的质量流速, v_1 是它喷射入燃烧炉的速度, m_2 是底部流体的质量流速, v_2 是它喷射入燃烧炉的速度。



ISSN 1000-4274

权 利 要 求 书

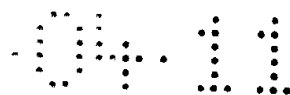
1. 一种在燃烧炉中进行的燃烧方法，其中燃烧炉包括底板，底板上放置有待加热的填料，和位于填料上方的顶板，第一流体和第二流体分别喷射到燃烧炉中，这些流体之间可以进行燃烧，这些流体的喷射是在填料表面和顶板之间完成的，第一流体可以是可燃烧流体或氧化剂流体，而第二流体可以是氧化剂流体或可燃烧流体，其特征在于第一流体在第一水平面喷射入燃烧炉，第二流体在第二水平面喷射入燃烧炉，相对于有待加热的填料第一水平面位于第二水平面之下，在第二水平面喷射流体的冲力小于或等于在第一水平面喷射流体的冲力的大约3倍。

2. 根据权利要求1所述的燃烧方法，其特征在于在第二水平面喷射流体的冲力小于或等于在第一水平面喷射流体的冲力的约1.5倍。

3. 根据权利要求1和2中任一项的燃烧方法，其特征在于第一流体是纯净的或工业纯净的氧气，氧气含量为大于约88%体积。

4. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的燃烧方法，其特征在于第二流体是选自天然气、丁烷、丙烷、液化石油气和/或燃油。

5. 权利要求1至4中任一权利要求所述的方法在燃烧炉中控制和/或调节单独喷射氧化剂和燃料所产生的火焰的位置方面的用途。



说明书

通过单独喷射燃料和氧化剂实现的燃烧方法

本发明涉及一种通过单独喷射至少一种燃料和至少一种氧化剂实现的燃烧方法，以及这种方法通过单独喷射所述的燃料和氧化剂在控制和/或调节火焰位置方面的用途。

该燃烧过程是在燃烧炉中进行的，燃烧炉包括一个用来放置有待加热的填料的底板，和一个位于填料上方的顶板，第一流体和第二流体是单独地喷射到燃烧炉中的，这些流体之间可进行燃烧，这些流体的喷射是在填料表面和顶板之间进行的，第一流体可以是一种可燃烧流体或一种氧化剂流体，而第二流体可以是一种氧化剂流体或一种可燃烧流体。

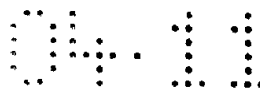
先有技术中的许多文献，如专利 US 4, 863, 371, US 4, 946, 382, US 4, 988, 285 和 US 5, 076, 779 都公开了使用一种氧化剂如氧气或富氧空气的燃料燃烧方法，其中所生成的氮氧化物 (NO_x) 的数量被降低。

其它公开文献，如专利 US 4, 541, 796, US 5, 302, 112, US 5, 643, 348 公开了具有不同几何结构的燃烧室，特别是与燃料和氧化剂单独喷射相对应的燃烧室，这些燃烧室之间的区别主要在于喷射数目或喷嘴数目、喷嘴之间的距离及它们的相对位置等。

然而，这些不同的方法以及这些不同的燃烧室在燃烧炉中的使用（其中填料必须由来自这些燃烧室的能源加热或熔化）都具有这样一个缺陷，当燃烧室被装配妥当或者当需要实施所述方法时，特别是当燃料喷射到氧化剂上方时，单独喷射燃料或氧化剂会导致燃料升向顶板，进而导致燃烧即热焰靠近顶板。这种操作会损坏炉子的顶板，因而是很危险的。

现在，当采用单独喷射燃料和氧化剂时，因而出现一个有关如何控制喷射以避免燃料/氧化剂混合物，优选至少是避免燃油升向顶板的问题。这种控制的目的是大体上保持气体在喷射到燃烧炉中时的高度范围，防止氧化剂和/或燃料向顶板的方向明显升高。“明显升高”的意思应理解为一种升高，它可使温度过高的气体和/或压缩（或过度压缩）的气体进入顶板区域。这两种情况都会导致顶板中的耐火材料被损坏。

为解决所提出的问题，首先立刻想到的假说是假定重力对火焰位置有影响，



特别是天然气。它是燃烧炉中最轻的气态化合物，当采用天然气燃料时，它有向燃烧炉顶板升高的趋势，进而可能引起所遇到的问题。

本申请人所做的实验表明，在喷射方向大体保持水平的情况下，即大体平行于有待熔化填料表面的情况下，重力对火焰特性没有明显影响。

经过进一步的研究后，本申请人搞清了氧化剂喷射流和燃料喷射流的各自流速对于火焰（朝向顶板）向上取向和火焰（朝向填料）向下取向的重要性。

本发明是基于对于最低流体冲力与最高流体冲力之比的重要性的证实，即位于对应于最低流体喷射流的水平面上，喷射点最靠近有待加热填料表面的流体的动量流速（ $Q_m \cdot V$ ）对喷射点最靠近顶板表面的流体的动量流速（ $Q_m \cdot V$ ）之比的重要性。术语“动量流速”应理解为质量流速乘以速度，术语“动量流速”和“冲力”可以交替使用代表同一量 $Q_m \cdot V$ 。

本发明方法的特征在于第一流体在第一水平面喷射入燃烧炉，第二流体在第二水平面喷射入燃烧炉，相对于有待加热的填料第一水平面位于第二水平面之下，在第二水平面喷射流体的冲力小于或等于在第一水平面喷射流体的冲力的约3倍。

优选地，本发明的燃烧方法的特征在于在第二水平面喷射流体的冲力小于或等于在第一水平面喷射流体的冲力的约1.5倍。

当底部喷射嘴包括很多喷嘴时，冲力对应于每个喷嘴冲力的总和。

同样，当顶部喷射嘴包括多个喷嘴时，冲力对应于每个喷嘴冲力的总和。

在多于两个喷射嘴的情况下，特别是底部喷嘴喷射第一流体，中部喷嘴喷射第二流体，顶部喷嘴喷射第一流体时，如果中部喷射流的冲力小于顶部和底部喷射流的冲力较高者的约3倍，顶部喷射流的冲力应保持为小于底部喷射流冲力的3倍（超出这一比率，则是中部喷射流控制火焰位置）。

不希望束缚于任何理论，发明人相信可以用以下方式解释本发明：

当单独的喷射流喷射入一限定的闭合空间时，会产生两个气流循环，一个低于喷射点，另一个高于喷射点。所产生的气流一方面位于填料表面和喷射点之间，另一方面位于燃烧炉顶板表面和喷射点之间。如果喷射流靠近这两个表面中的一个，气流循环强度将会不同，喷射流将偏离最初方向：例如，如果相对于填料表面和顶板，喷射点位于侧壁中部以下位置，即更靠近填料表面而非顶板表面，则在朝向底板一侧的气流循环将明显强于朝向顶板一侧的气流，这将导致一般地在更高强度的循环的方向上，更多的气流冲向底板而非顶板。在两个喷射流很接近、

一个大体上位于另一个的上方的情况下，在最近的炉壁附近，每个喷射流所产生的气流强度主要取决于喷射流速度，其次取决于与侧壁的相对位置。根据这些气流的各自强度，气流可能偏向炉壁的一侧或另一侧（顶板或地板）。

借助于和图表一起使用的下列说明性的实施方案可以更好地理解本发明，这些图表表明：

一图 1 为相对于燃烧室水平面的最高温度位置（以米表示）与氧气或一般氧化剂气体喷射速度（以每秒米表示）之间的函数关系曲线。（“燃烧室水平面”是与顶部和底部喷射器等距的水平面）

一图 2 为顶部和底部喷射流的冲力与火焰最高温度位置之间的函数关系曲线。

实施例 1:

在长 5 米高 1.5 米的燃烧炉中放置底部喷嘴和顶部喷嘴，底部喷嘴喷射第一流体，顶部喷嘴喷射第二流体，两喷嘴位于同一垂直平面，轴距 1 为 0.25 米。有待加热的器皿表面（如玻璃皿）与两喷嘴轴线等距点之间的距离是 0.5 米。

第一流体氧气以 15 米/秒的速度喷射入顶部喷嘴，同时，第二流体天然气以 60 米/秒的速度喷射入底部喷嘴。

氧气的喷射速度，在大约 13 至 70 米每秒的范围内变化，然后测量由这两个喷嘴所产生的火焰位置，并记录对应于燃烧室轴线的最高温度位置。在图 1 中给出了结果，它清楚地表明如果氧气，或更一般地讲是氧化剂，即顶部流体的速度增加，那么相对于燃烧室 0 水平面的最高温度点将逐渐升高。如在此情况下，对于氧气速度为 70 米每秒，最高温度点位于燃烧室水平面之上大约 0.70 米，即器皿水平面之上大约 1.20 米。

然后，通过改变喷射入底部喷嘴和顶部喷嘴的气体动量，特别是通过在保持相同的质量流速的条件下改变他们各自的速度，如前所述测量相对于燃烧室轴线的最高火焰温度的位置，所得结果在图 2 中给出，从中可以看出，当动量比率小于大约 0.3 时，火焰位置位于燃烧室轴线之上大于 0.5 米的范围，即有待加热的材料（如玻璃）器皿水平面之上大约 1 米；通常，在燃烧炉连续操作过程中，如果需要，这就是最高温度位置的最大数值，以免顶部被破坏。优选地，可以改变动量比，以使火焰最高温度位置优选地靠近燃烧室轴线（无论是在后者之上或之下）。业已发现，优选的动量比应该大于 0.3，更优选大于约 0.6。

实施例 2:

用不同的燃料，如丙烷、丁烷、液化石油气（LPG）和燃料油（轻油和重油）重复上述实验，发现得到与上述曲线中描述的大体上相同的结果。也就是，将最高火焰温度位置定位在合适位置所产生的效果，不取决于所使用的流体，无论使用的是燃料或氧化剂，而是如以上所解释的，仅取决于动量比。

同样发现，喷射非纯净的氧气，也就是含有至少 20 % 氧气，优选高于 35 % 氧气，特别优选高于 88 % 体积分数的氧化剂，并不能改善所得到的结果，无论在此氧气中存在的另外气体是什么。

说明书附图

图1

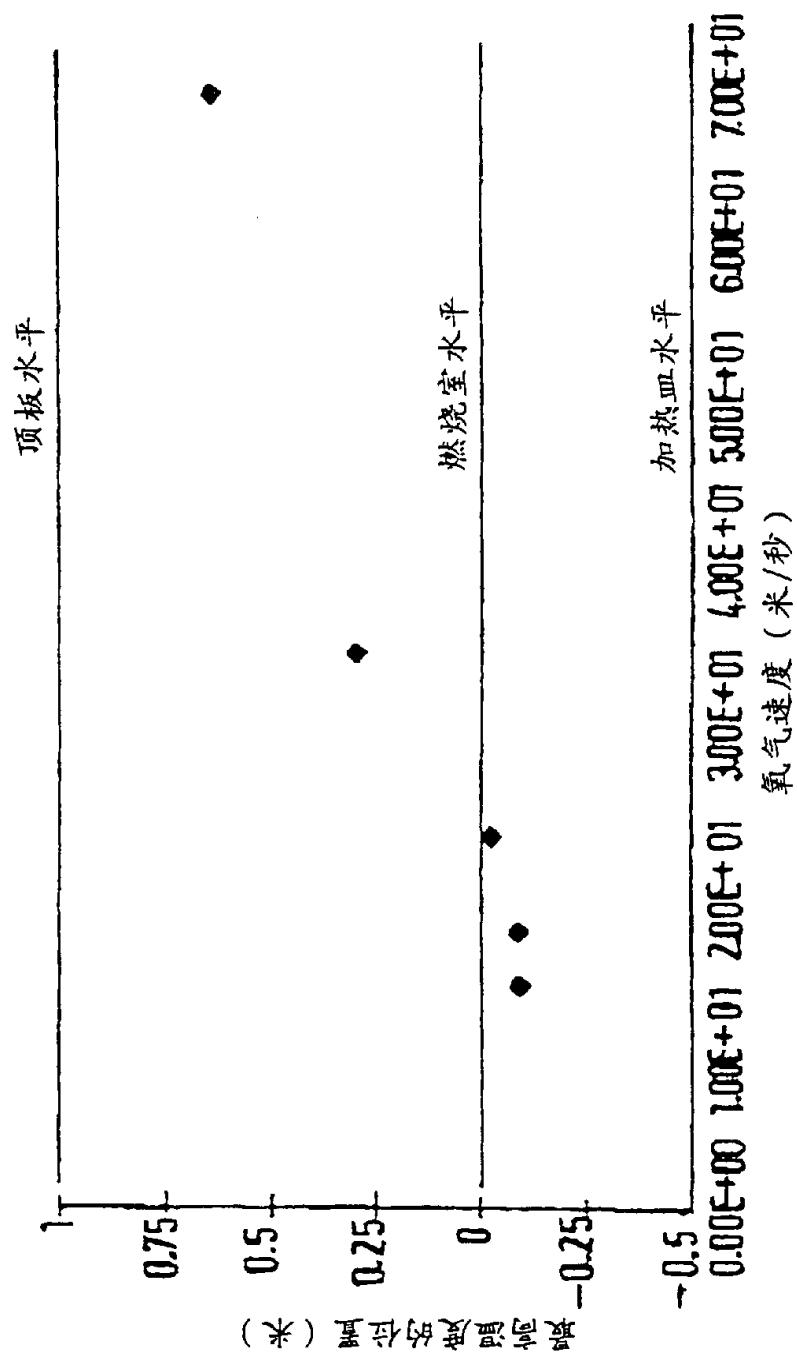


图 2

