

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F23G 7/06

F23G 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03103731.3

[43] 公开日 2003 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 1431427A

[22] 申请日 2003.1.10 [21] 申请号 03103731.3

[30] 优先权

[32] 2002.1.10 [33] JP [31] 3375/2002

[71] 申请人 东京瓦斯株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 东京瓦斯化学株式会社

小池酸素工业株式会社

[72] 发明人 濑尾敦子 藤崎亘 天野寿二

中村健一 杉原贤一 朴炳涉

金炳哲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

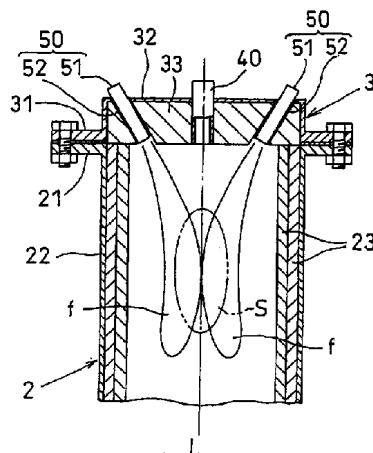
代理人 杨松龄

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 用于分解不可燃材料的燃烧器

[57] 摘要

有一种用于分解不可燃材料的燃烧器，其结构简单，并能以如 99% 或更高的效率热解甚至具有较高热解温度的材料，如 CF_4 。这种燃烧器包括包含不可燃材料的气体喷射喷管(40)，其位于圆柱形主体(2)的一端，从而使包含不可燃材料的气体围绕着所述圆柱主体(2)的中心轴(L)喷射，并且多根氧化剂/燃料喷出喷管以下述方法布置：这些喷管沿着和圆柱主体(2)中心线的轴(L)同轴的环形线布置；这些吹出喷管 50 的轴以使所有喷出的火焰(f)会聚在所述圆柱主体(2)的中轴的几乎同一个点上的方式倾斜一定角度。



1. 一种用于分解不可燃材料的燃烧器，包括：
一个圆柱形主体，该主体的一个末端被一个阻塞壁封闭；
5 一个包含不可燃材料气体喷射喷管，以允许包含不可燃材料的气体环绕着
圆柱主体中心轴被喷射的方式被紧固在所述封闭的盖上；和
多根氧化剂/燃料吹出喷管，它们以这些喷管沿着和圆柱主体中心线同轴的
环形线定位，以这种方式固定到所述阻塞壁上；
其中所述的多根氧化剂/燃料吹出喷管以使从所述的很多氧化剂/燃料喷管
10 喷出的火焰会聚在所述圆柱主体的中轴上，几乎同一点的方式倾斜一定角度。
2. 根据权利要求1所述的用于分解不可燃材料的燃烧器，其中多根所述氧化
剂/燃料喷出喷管以相对于圆柱形主体中轴 15 到 50 度的角度范围倾斜。
3. 根据权利要求1或2所述的用于分解不可燃材料的燃烧器，其中所述包
含不可燃材料的气体是过程废气包括 PFC（全氟化碳）。
15 4. 根据权利要求1或2所述的用于分解不可燃材料的燃烧器，其中所述的
包含不可燃材料的气体是从半导体的生产装置中排出的过程废气并包括 CF_4 或
 SF_6 。

用于分解不可燃材料的燃烧器

5

背景技术

技术领域

本发明涉及一种分解不可燃材料的燃烧器，特别是涉及一种适用于高效热分解 PFC（全氟化碳）等的燃烧器，该材料包含在生产半导体过程排出的废气中。

10 背景技术

众所周知的，半导体生产过程中排出的废气含有各种有害的气体成分。因此，已经出现了很多各种各样废气处理装置，对这些废气在被排入外部空间之前进行处理。例如，日本未审查的专利公开文件（kokai）No.2001-165422 描述了一种废气处理装置，该装置被设计成能有效分解 PFC,如 C_2F_6 ，该气体是不可燃的。这种废气处理装置的布置是这样的：多根可燃气体燃烧喷管以多层的形式分布在一个垂直放置的圆柱形主体上，这样，每一个可燃气体燃烧喷管喷出的火焰方向都倾斜于和圆柱形主体垂直相交的平面。对于这种结构，废气在大范围高温燃烧区的停留时间延长，因此提高了不可燃气体的热解效率，从而改善了材料包含的不可燃气体组分。

20 另外，日本未审查的专利公开文件（kokai）No.2001-280629 描述了一种燃烧式的废气处理装置，包括一个燃烧的圆筒，它由外部圆筒和内部圆筒组成；一个废气燃烧喷管，它设有废气通道并被可燃气体通道围绕，可燃气体通道和废气通道是同轴的，并位于内部圆筒的底部；和用于供给助燃气体的装置，该气体所加的压力高于内部圆筒内的大气压力。根据这个装置，火焰就围绕着废气通道，并且对助燃气体所加的压力高于被吹入火焰的大气压，这样就容易热解不可燃和有害组分，例如废气中的不可燃 PFC。

25 本发明的发明人试图有效分解包含有不可燃材料的废气，例如分解从半导体的生产过程中排出废气的反复地试验和研究中发现，前面提及的传统的处理装置结构上相当复杂，而且容易导致体积较大，因此，考虑到在制造工业中有限的环境空间迫使我们发展较小的处理装置。本发明的发明人通过反复试验和

研究还发现，虽然这些传统的装置对在相对较低温度热分解的材料如 C_2F_6 能有效的获得较高的处理效率，但是它对在较高温度分解的材料，如 CF_4 或 SF_6 不一定能获得较高的处理效率。

发明内容

- 5 本发明用于处理前面所述的情况，因此本发明的一个目的就是提供一种分解不可燃材料的燃烧器，这种燃烧器容易制造并且能够以高效如以 99%或更高的效率热解甚至具有较高热解温度的材料，如 CF_4 或 SF_6 。

为了解决前述的问题，本发明提供了一种用于分解不可燃材料的燃烧器，包括：一个一端由一个阻塞壁封闭的圆柱形主体；一个包含不可燃材料气体喷射10 射喷管，它以允许包含不可燃材料的气体环绕着圆柱主体中心轴被喷射的方式被紧固在所述阻塞壁上；很多氧化剂/燃料吹出喷管，它以这些喷管沿着和圆柱主体中心线同轴的环形线方式固定在所述阻塞壁上；其中氧化剂/燃料吹出喷管以使从很多氧化剂/燃料喷管喷出的火焰会聚在所述圆柱主体的中轴上的几乎同一点的方式，倾斜一定角度。

- 15 由于本发明的分解不可燃材料的燃烧器只简单的包括一个圆柱主体、一个包含不可燃材料气体的喷射喷管、多根氧化剂/燃料吹出喷管，这些氧化剂/燃料吹出喷管以这些喷管沿着和圆柱主体中心线同轴的环形线方式布置；该燃烧器结构上非常简单，全长可以被设计得相对较短。因此，例如现在能够很容易地把废气处理装置安装在半导体生产厂房的地面下。

- 20 此外，由于多根氧化剂/燃料喷管与包含不可燃材料的气体喷射装置处于同轴的位置，从他们喷出的火焰能会聚在圆柱主体中心轴上的几乎同一点上，围绕火焰会聚区的地方就形成了高温燃烧区。而且，由于使包含不可燃材料的气体或例如从半导体生产装置放出的过程废气无误的穿过高温燃烧区，所以不可燃材料，如 PFC 的热解过程就能有效地进行。根据本发明发明人所做的试验25 发现，高温热解的 CF_4 的热解效率可以达到 99%或更高，甚至对于 SF_6 也可获得与 CF_4 几乎相同的热解效率。对于其它种类的与 CF_4 或 SF_6 相比热解温度较低的 PFC，如 C_2F_6 ，可以获得高热解率。

- 根据本发明的用于分解不可燃材料的燃烧器，每一根所述氧化剂/燃料吹出喷管的轴相对于圆柱主体中心轴的最佳倾角，可以根据包含不可燃材料的气30 体被喷射入包含不可燃材料的气体喷管的流量或速度而改变，或根据氧化剂/燃

料吹出喷管和火焰末端之间的距离而改变。虽然前面提及的在倾斜角度的最佳值可在给定条件下由试验来决定，本发明人所做的试验证明，每个氧化剂/燃料吹出喷管的轴最好是倾斜的，在实际的观点中，最好相对于圆柱主体中心轴的角度从 30 到 45 度之间。如果这个倾斜角度大于 50 度，火焰可能太靠近阻塞壁的后侧，这样就加速了构成阻塞壁的耐火材料的热损坏。另一方面，如果倾斜角度小于 15 度，火焰可能太靠近圆柱主体的内壁，这样也加速了构成圆柱主体的耐火材料的热损坏，同时，使把火焰充分地送入包含不可燃材料气体流中变得困难，这样就产生了很多问题，如分解率的下降。

在运行本发明的分解不可燃材料的燃烧器时，需要减小将被从包含不可燃材料气体喷管吸入到圆柱主体的包含不可燃材料的气体的流速。当包含不可燃材料气体的流速以这种方式减小时，包含不可燃材料气体在高温燃烧区的停留时间就延长了。这样可获得较高的热解率。在流速保持恒定的情况下，气体的流速包含不可燃气体喷射喷管的直径而改变，这样，从环境的角度来看，更需要在允许的范围内尽可能的加大喷管的直径。另外，如果包含不可燃材料气体的流速增加了，包含不可燃材料气体将会以下面的方式通过火焰：火焰冲向旁边，这样降低了气体的热解率。因此，流速的最佳值（包含不可燃材料气体喷射喷管的直径）应该在试验设定时把前面提及的环境因素纳入考虑之中。

附图说明

图 1 (a) 是根据本发明的一个方面的用于分解不可燃材料的燃烧器的俯视图；和

图 1 (b) 是图 1 (a) 中所示的分解不可燃材料的燃烧器的纵向剖视图。

具体实施方式

下面，将要结合对应的附图，对根据本发明的分解不可燃材料的燃烧器的一个实施例进行详细说明。

图 1 (a) 和图 1(b)表示的是分解不可燃材料的燃烧器 1 的一个实施例。特别的，燃烧器 1 具有一个圆柱形的主体 2 和一个将圆柱形主体的一端闭合的阻塞壁 3。这个燃烧器 1 具有一个外壳 22，该外壳有一个凸缘 21 形成在其的上端，外壳 22 的内壁覆盖一层适当的耐火材料 23，如由两层耐火砖形成。圆柱体 2 的下端开口通过一个适宜的管状通路和大气相通，这与传统的这类燃烧器的方式一样。

阻塞壁 3 具有一个带凸缘 31 的外壳 32, 它形成在其下端, 并且外壳 32 的内部填充有多层耐火材料 33。阻塞壁 3 通过其上的凸缘 31 和圆柱主体 2 上的凸缘 21 用螺钉固定在一起, 和圆柱主体 2 密封地形成一体, 从而封闭圆柱形主体 2 的上端。

- 5 包含不可燃材料的气体喷射喷管 40 以下述的方式布置在阻塞壁 3 上, 其中阻塞壁 3 安装在圆柱主体 2 的顶端, 从而可使包含不可燃材料的气体围绕着所述圆柱主体 2 的中心轴 L 喷射。此外, 很多氧化剂/燃料喷出喷管 50 以下述的方式安装在阻塞壁 3 上: 这些喷管 50 沿着与圆柱主体 2 中心线的轴 L 同轴的环形线布置; 在附图所示的实施例, 四个氧化剂/燃料喷出喷管 50 安装在阻塞壁 3 上。然而, 只要喷管 50 的数量至少有三个就能实现本发明的发明目的。如附图中所示的那样, 每个氧化剂/燃料喷出喷管 50 的轴以预定的角度(优选在 15-50 度的范围内)倾斜, 这样使所有喷出的火焰会聚在所述圆柱主体 2 的中轴 L 的几乎同一点上。

- 15 在附图中所示的实施例中, 每一个喷出喷管 50 由中心燃料喷管 51 和一个围绕着中心喷管 51 的氧化剂喷管 52 组成, 之所以这样布置, 是为了使城市煤气, 丙烷, 氢气等由燃料喷管 51 供给, 并使氧气或空气从氧化剂喷管 52 供给。在分解的过程中, 例如, 半导体生产过程中产生的废气被喷射到包含不可燃材料气体喷管 40 中, 这样使过程废气以预定的流速被喷入圆柱主体 2 中。从四个吹出喷管 50 吹出的所有火焰“F”被会聚在圆柱主体 2 的中心轴 L 上的几乎同一个点上, 这样在会聚点周围形成了一个高温燃烧区 S。在过程废气被喷射入圆柱主体 2, 通过以这种方式形成的高温燃烧区 S 期间, 不可燃材料的热解过程可以有效地进行。接着, 已经被分解的过程废气被允许流出圆柱主体 2 的较低端。

- 25 下面将对本发明的一个试验的实例进行解释。首先, 用于分解不可燃材料的燃烧器 1 的构造如图 1 (a) 和图 1 (b) 所示, 其中圆柱主体的内径被设定为 140mm。然后, 将要处理的包含 CF_4 (N_2 -稀释气体) 的废气通过包含不可燃材料气体的喷管 40 喷射入圆柱主体 2 中。在这种情况下, 将要处理的废气流量被设定为 80L/min, 作为燃料的甲烷的流量为 16L/min, 作为氧化剂的氧气的流量被设定为 37L/min。为了进行比较, 除了包含不可燃材料气体喷管 40 的内径和将要被处理的废气流速是变化的外, 很多试验都是在相同的条件下进行
- 30

的。特别是就条件 1 而言, 包含不可燃材料气体喷管 40 的内径被设定为 35.7mm, 因此就条件 2 而言, 包含不可燃材料气体喷管 40 的内径被设定为 12.7mm。结果如下面的表 1 所示。另外, 没有受到热处理的出口处的 CF₄ 的浓度为 2000ppm.

表 1

5	出口 CF ₄ 浓度	CF ₄ 热解率	圆柱主体内壁温度
	条件 1 11.7ppm	99.4%	1223°C
	条件 2 17.9ppm	99.1%	1331°C

如表 1 所示, 可以获得 CF₄ 的高热解率, 该效率不低于 99%, 因而表示根
10 据本发明的用于热解不可燃气体燃烧器的有效性。虽然在条件 1 下的热解率稍
高于条件 2 下的热解率, 这种情况的原因可能归结于火焰的结构被改变, 这种
改变是由于将被处理的气体的流速差产生的。并且, 条件 1 和条件 2 相比, 圆
柱主体内壁温度低 100°C 左右。因此, 在条件 1 下邻近圆柱主体中轴区域形成
15 的火焰比条件 2 下更为有效。这就表示, 依靠燃烧器的结构特征, 构成圆柱主
体的壁可以很长时间避免热损坏

根据本发明, 可以获得一种用于分解不可燃材料的燃烧器, 它结构简单,
并能以高效, 如 99%或更高的效率热解甚至具有较高热解温度的材料, 如 CF₄。

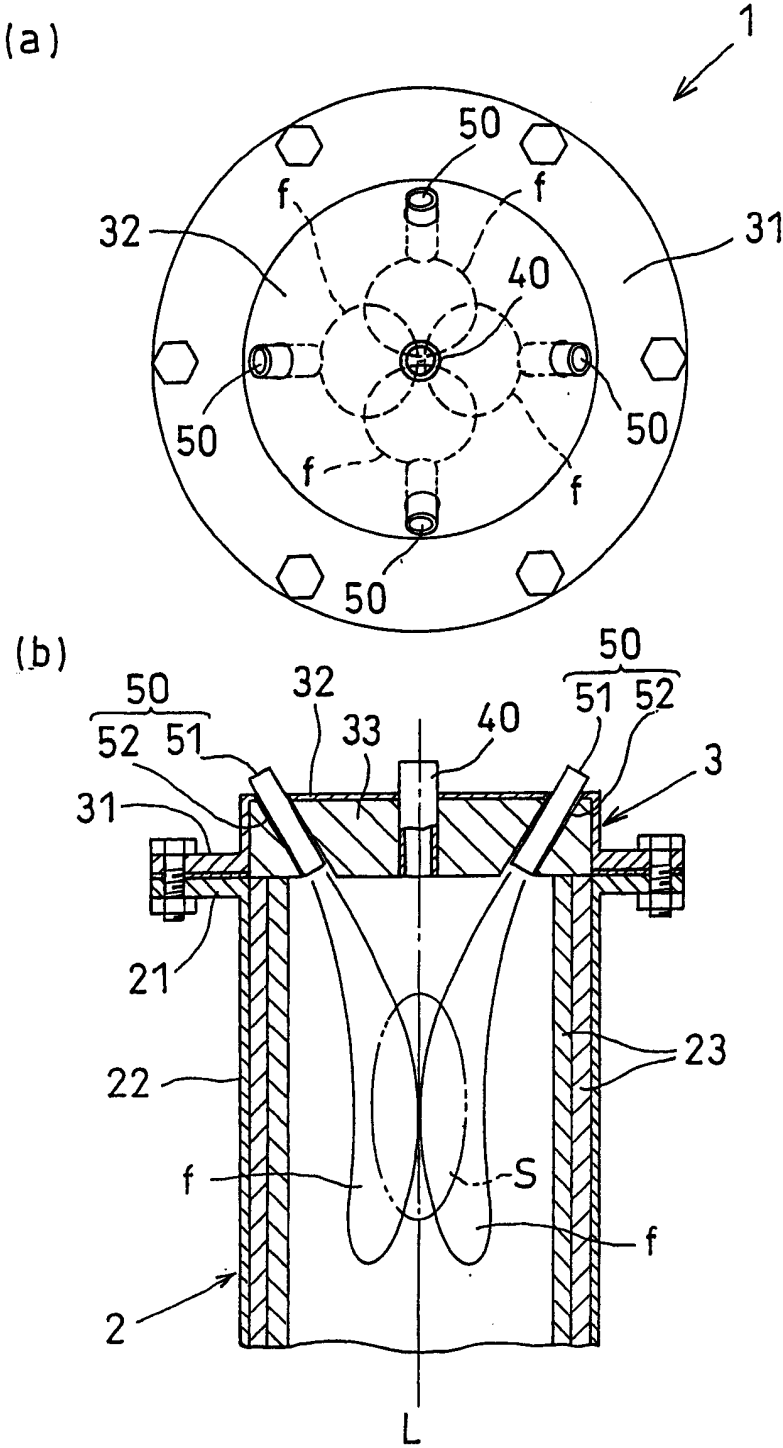


图 1