

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 371**

51 Int. Cl.:

F23D 14/22 (2006.01)

F23D 14/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2007** E 07109030 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017** EP 1870637

54 Título: **Método y quemador para quemar con oxígeno**

30 Prioridad:

22.06.2006 SE 0601374

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.06.2017

73 Titular/es:

**AGA AB (100.0%)
S-181 81 Lidingo, SE**

72 Inventor/es:

**EKMAN, TOMAS y
RANGMARK, LENNART**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 620 371 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y quemador para quemar con oxígeno.

La presente invención se refiere a un método para la combustión de oxígeno, y más exactamente para uso con hornos de calentamiento.

- 5 Normalmente, cuando se queman hidrocarburos en combinación con gran contenido de oxígeno, se alcanzan temperaturas de llama superiores a los 2000 °C y atmósferas de horno con presiones parciales muy altas de dióxido de carbono y vapor de agua. Esto da lugar a inconvenientes tales como gran contenido NO_x y problemas de sobrecalentamiento local.

Hay un fuerte deseo de diseñar quemadores que tengan propiedades de reducción de emisiones.

- 10 En la patente sueca con el número 0402223-2, se describe un método para quemar un combustible con un oxidante en un horno de calentamiento, donde el combustible y el oxidante se suministran a la cabeza del quemador. De acuerdo con la patente, el combustible y el oxidante se descargan, en una primera etapa, de la cabeza del quemador, cerca uno del otro, de manera que la combustión tiene lugar, esencialmente, próxima a, y hasta una cierta distancia de, la cabeza del quemador, hasta que se alcanza dentro del horno una temperatura que supera la
- 15 temperatura de autoignición del combustible, después de lo cual el combustible y el oxidante, en una segunda etapa, en lugar de descargarse de la cabeza del quemador a una distancia entre sí, de manera que la combustión tenga lugar, esencialmente, a una distancia al menos tan grande de la cabeza del quemador como el diámetro de la cabeza del quemador y por fuera del quemador.

- 20 De acuerdo con la patente, la idea es reducir el contenido de oxígeno en la zona de combustión mediante separación, alta presión y colocación optimizada de las toberas, incluso aunque el oxidante tenga un contenido de oxígeno superior al 80%. Esto se consigue mediante el uso de una configuración de tobera que produzca un gran vacío sobre las superficies de la tobera que no tienen toberas para el medio. Debido al vacío, los gases de combustión son aspirados de la atmósfera del horno y se mezclan rápida y de forma turbulenta con el medio de salida. El medio mezcla, es decir, la atmósfera del horno, tiene normalmente un contenido de oxígeno del 0,5-10%.
- 25 El gas que queda es CO₂ y H₂O y N₂ en diferentes mezclas.

El documento EP1205710 A1 describe combinadas todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 6.604.937 muestra un quemador en el que hay toberas de combustible y toberas de oxidante a lo largo de la periferia de la cabeza del quemador. En el centro de la cabeza del quemador hay toberas que inyectan un gas con lo que la presión es alta en el centro de la cabeza del quemador.

- 30 El documento US 4.797.087 muestra un quemador en el que se inyecta aire junto con combustible solamente en la parte central de la cabeza del quemador.

Dado que el CO₂, H₂O y N₂ no toman parte activa en la combustión, estos compuestos actúan como un "freno de la combustión". La dilución del oxígeno y el combustible es muy extensa, alcanza normalmente tasas de oxígeno durante la combustión del 7-15%, a pesar de utilizar del gas oxígeno puro.

- 35 La presente invención reduce además los valores NO_x y proporciona incluso una temperatura de horno más homogénea.

La invención se lleva a cabo según se describe en las reivindicaciones.

A continuación, la invención se describe con más detalle, en parte en relación con las formas de realización de un quemador para llevar a cabo el método de la invención, descritas en los dibujos adjuntos, donde

- 40 - La figura 1 muestra una vista posterior de una cabeza de quemador de acuerdo con una primera forma de realización.
- La figura 2 muestra una vista frontal de un cabezal de quemador de acuerdo con la primera forma de realización.
- La figura 3 muestra una vista frontal de una cabeza de quemador de acuerdo con una segunda forma de realización.

- 45 Por lo tanto, la presente invención se refiere a la combustión de un combustible con un oxidante en un horno de calentamiento, en el que el combustible y el oxidante se suministran a una cabeza de quemador. La cabeza del quemador está asegurada en una pared del horno, de una manera conocida, de modo que la llama formada durante la combustión se despliegue dentro del horno.

- 50 La invención se caracteriza por que el combustible y el oxidante, respectivamente, se inyectan, por medio de la cabeza 1 del quemador, a través de al menos dos parejas de toberas 2, 3; 4, 5, donde una pareja está formada por una tobera de combustible independiente y una tobera de oxidante independiente. Las toberas 2, 3; 4, 5 de las

parejas están uniformemente distribuidas a lo largo, y dentro, del perímetro 6 de la cabeza 1 del quemador. Además, la tobera de combustible está provista de una tobera de oxidante en cada lado de la tobera de combustible, véase la figura 2.

5 En la figura 1, que es una sección diagonal a lo largo de la línea A - A de la figura 2 a través de la cabeza del quemador, se muestran las aberturas de suministro 10, 11 para combustible, un conducto central de suministro 12 para combustible y uno 13 para oxidante. El número 14 señala una brida para fijar la cabeza del quemador y el número 15 señala la superficie de la cabeza del quemador orientada hacia el interior de un horno.

En la figura 3, se muestra una cabeza de quemador con tres parejas de toberas.

10 De acuerdo con una forma de realización de un quemador para llevar a cabo el método de la invención, se proporcionan parejas de toberas de combustible y toberas de oxidante, en contraste con la forma de realización de acuerdo con la patente mencionada anteriormente, en la cual se inyecta combustible a través de una tobera y el oxidante a través de varias toberas.

De acuerdo con una forma de realización preferida, las toberas de las parejas mencionadas se colocan a lo largo de dos diámetros perpendiculares entre sí de la cabeza del quemador.

15 Sorprendentemente, resultó que mediante la inyección de la misma cantidad de combustible y oxidante a través de varias parejas de toberas de combustible y de oxidante, en lugar de utilizar una tobera de combustible y varias toberas de oxidante, la producción de NO_x se reduce aún más, al mismo tiempo que se reducen las concentraciones locales de calor y frío en el horno. La explicación probable es que el emparejamiento de toberas da lugar a la formación de varias zonas con fuerte turbulencia, en comparación a si el combustible se inyecta a través de una tobera solamente.

20 De acuerdo con una forma de realización preferida, la cabeza del quemador se suministra con una tobera 7 adicional, una tobera de puesta en marcha, en donde el combustible y el oxidante son descargados a través de canales concéntricos 8, 9, cuyas toberas adicionales se operan hasta que la temperatura del horno haya alcanzado la temperatura de autoignición para el combustible y el oxidante.

25 De acuerdo con una forma de realización preferida, la tobera 7 de puesta en marcha se coloca en o cerca del centro de la cabeza 1 del quemador.

Una segunda etapa de combustión, concretamente durante la cual se inyecta combustible y oxidante a través de las toberas emparejadas, puede iniciarse, de manera ventajosa, si la temperatura del horno es superior a aproximadamente $750\text{ }^\circ\text{C}$.

30 De acuerdo con una forma de realización preferida, las aberturas de descarga 4, 5 son toberas laval o venturi.

La abertura señalada con 8 es para la supervisión de la llama mediante detección con luz ultravioleta.

En la figura 3, se muestra una forma de realización con tres toberas 16, 17, 18 para combustible y tres toberas 19, 20, 21 para oxidante, por lo tanto tres parejas.

35 Por lo tanto, el quemador permite dos modos diferentes de funcionamiento, por una parte como un quemador de oxicomcombustible normal, por otra parte como un quemador cuyo funcionamiento da como resultado una llama con, en esencia, una temperatura máxima más baja. La temperatura de llama más baja está adaptada para estar por debajo de la temperatura a la que la producción de NO_x está limitada por la cinética de la reacción, que es aproximadamente $1.550\text{ }^\circ\text{C}$.

40 Esto se consigue mediante el uso de la mencionada colocación de las toberas emparejadas para el combustible y para el oxígeno, mediante lo cual el combustible y el gas oxígeno arden más alejados de la cabeza del quemador en comparación con el caso de la combustión convencional de oxicomcombustible.

Cuando se aplica la invención, una combustión controlada aún difusa se consigue con temperaturas de proceso por encima de la temperatura de autoignición, reduciendo, en esencia, la producción de gases nitrosos, principalmente NO y NO_2 .

45 Como consecuencia, el combustible y el oxidante se mezclan con los gases de combustión del horno antes de que el combustible y el oxidante prendan entre sí. De un modo conocido de por sí, esto proporciona una llama 8 más grande y más fría, a pesar del coeficiente de utilización correspondiente a la combustión de acuerdo con la técnica anterior. Convenientemente, las toberas se pueden dirigir hacia delante, es decir, no necesitan ser dirigidas hacia fuera o hacia sí, sino que pueden inclinarse hacia o alejarse del eje longitudinal de la cabeza del quemador.

50 De acuerdo con una forma de realización preferida, el oxidante es gaseoso y está provisto de un contenido de oxígeno del 85% vol. o superior.

De acuerdo con una característica principal, el oxidante se suministra al quemador con una presión de al menos 1 bar.

Una presión normal para aplicaciones normales es de 4-5 bares.

El combustible se inyecta a través de toberas normales a la presión disponible.

- 5 Una tobera de quemador para llevar a cabo el método de la invención no es más grande que una cabeza de quemador conocida para combustión de oxicomcombustible. En una forma de realización preferida, el diámetro es de aproximadamente 70 milímetros.

- 10 La forma de realización compacta permite que la invención se aplique a equipos ya presentes en las instalaciones del usuario. Además, el equipo puede colocarse dentro de una pequeña camisa protectora enfriada por agua, para su aplicación a temperaturas de proceso muy altas.

De acuerdo con la invención, las ventajas descritas anteriormente se consiguen con cualquier combustible, combustible sólido, combustible gaseoso o combustible líquido. El aparato para llevar a cabo el método de la invención puede reemplazar sistemas de combustión existentes, en esencia, sin ninguna reconstrucción del equipo de horno utilizado en el proceso.

- 15 Tiene ventajas elegir el combustible entre el petróleo, el propano o el gas natural.

Dado que las toberas de oxidante y de combustible pueden dirigirse directamente hacia delante, se consigue una construcción que es barata, fácil de mantener y posible de aplicar en los procesos existentes, sin otras medidas que el intercambio de la construcción de la tobera.

- 20 Anteriormente, se han descrito varias realizaciones. Sin embargo, el diseño de la cabeza del quemador puede variarse, especialmente con respecto al número de parejas de toberas de combustible y oxidante.

El método de la presente invención puede modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para la combustión de un combustible con un oxidante en forma de gas oxígeno en un horno de calentamiento, donde el combustible y el oxidante se suministran a una cabeza de quemador, donde el combustible y el oxidante, se inyectan, respectivamente, mediante la cabeza (1) del quemador, a través de, al menos, dos parejas de toberas (2, 3; 4, 5), donde una pareja está formada por una tobera de combustible independiente (3; 5) y una tobera de oxidante independiente (2; 4), donde las toberas (2 - 5) de las parejas se distribuyen uniformemente a lo largo y dentro del perímetro de una superficie (15) de la cabeza del quemador orientada hacia el interior de un horno, en donde una tobera de combustible (3, 5) está provista con una tobera de oxidante (2, 4) a cada lado de la tobera de combustible (3, 5) , en donde la cabeza (1) del quemador está provista con una tobera (7) adicional, una tobera de puesta en marcha, colocada en o cerca del centro de la cabeza (1) del quemador, que descarga combustible y oxidante a través de canales concéntricos (8, 9), que operan dicha tobera (7) adicional hasta que el horno ha alcanzado la temperatura de autoignición del combustible y el oxidante, en donde dichas toberas (2, 3;4, 5;7) son las únicas toberas en la cabeza del quemador; caracterizado por que las toberas de oxidante (2, 3) y de combustible (3, 5) están dirigidas hacia delante y por suministrar el oxidante que es gaseoso y está provisto de un contenido de oxígeno del 80% en volumen o más, con una sobrepresión de al menos 1 bar.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las toberas (2 - 5) de las parejas están situadas a lo largo de dos diámetros perpendiculares entre sí de la cabeza (1) del quemador.
3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el combustible se selecciona para ser aceite.
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el combustible se selecciona para ser gas natural o propano.

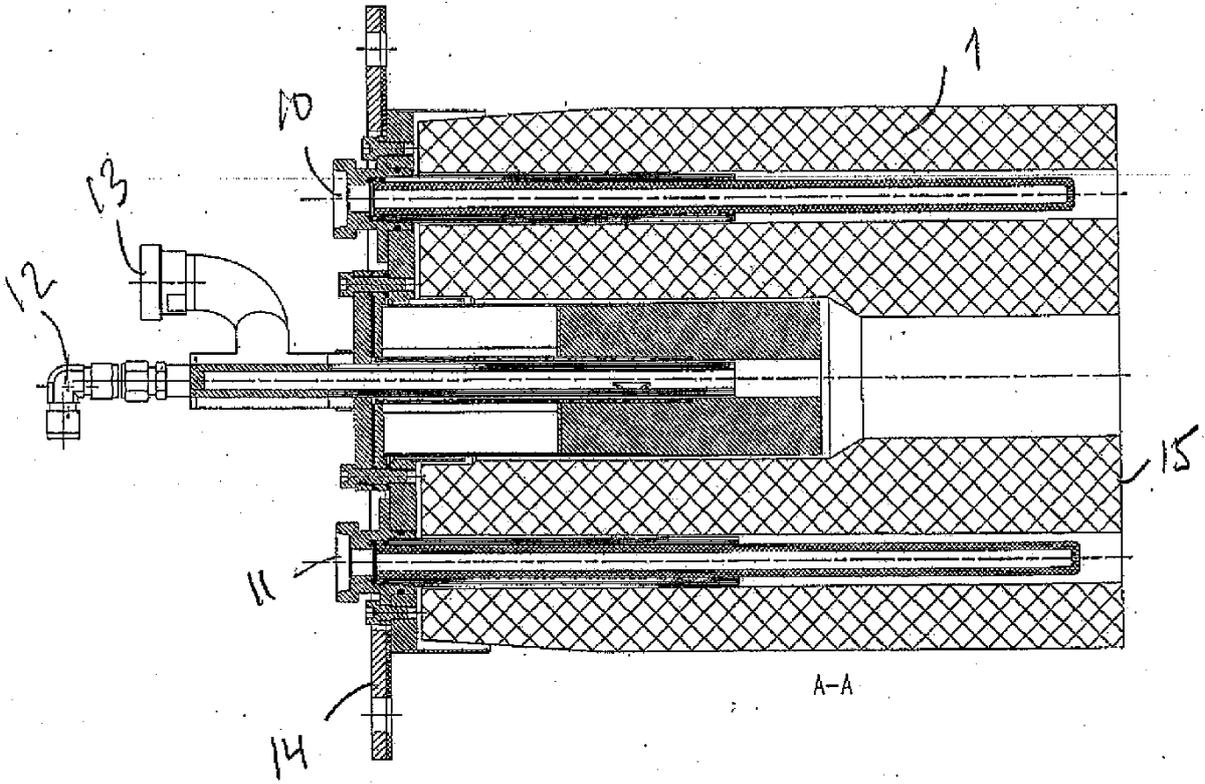


Fig 1

Vista frontal

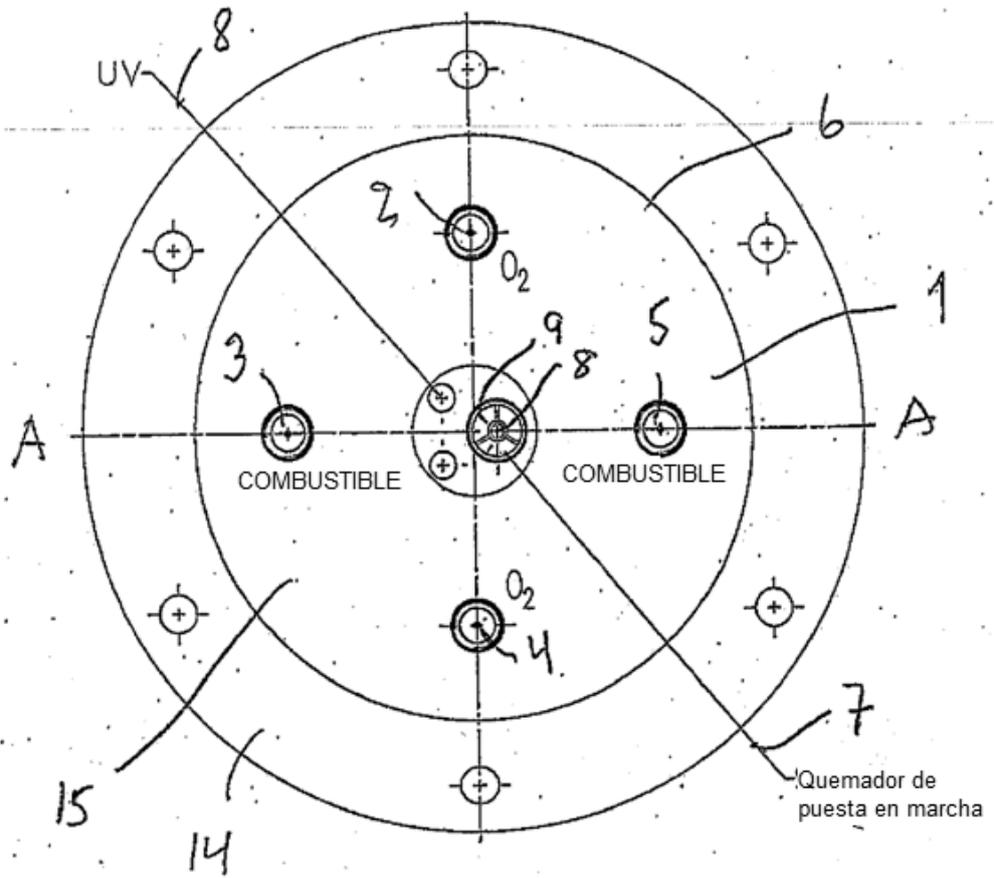


Fig. 2

Vista frontal

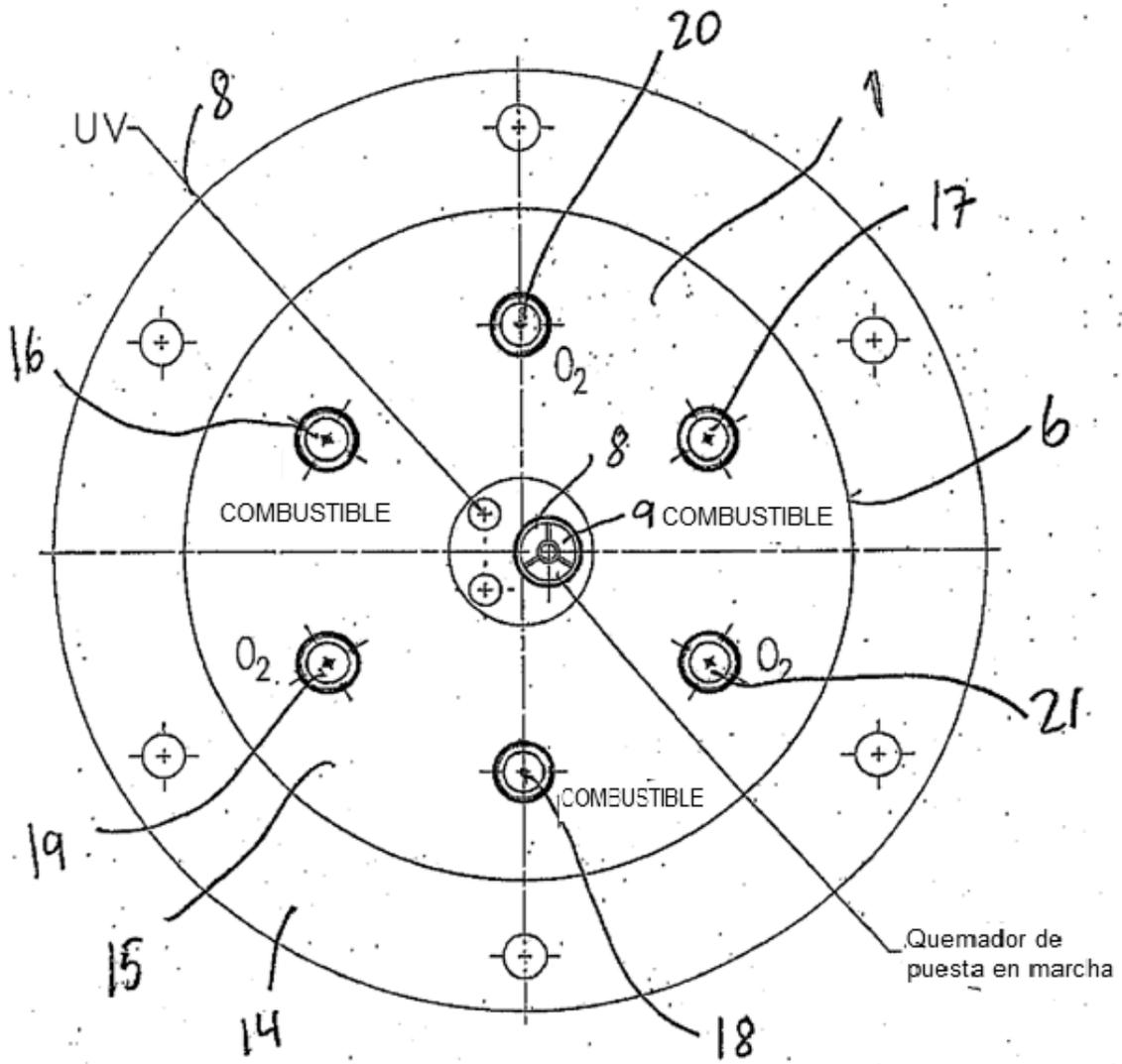


Fig 3