



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 686 522**

⑮ Int. Cl.:

F23C 3/00 (2006.01)

F23C 9/06 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2015 PCT/IB2015/052827**

⑧7 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15189717**

⑨6 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2015 E 15726700 (6)**

⑨7 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 3155320**

⑮ Título: **Horno industrial provisto con un quemador**

⑩ Prioridad:

12.06.2014 IT VR20140165

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.10.2018

⑯ Titular/es:

**SITI - B&T GROUP S.P.A. (100.0%)
Via Prampolini, 18
41043 Formigine (Modena), IT**

⑯ Inventor/es:

**CANTARELLI, LANFRANCO y
CARATTI, MAURIZIO**

⑯ Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 686 522 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

Horno industrial provisto con un quemador

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un quemador para hornos industriales.

5 Más particularmente, la presente invención se refiere a un quemador con recuperación de energía térmica para hornos industriales adaptados para cocer artículos tales como baldosas cerámicas, accesorios de baño y similares.

La presente invención también se refiere a un horno industrial provisto con uno o más de tales quemadores.

Estado de la técnica anterior

10 En el campo de los hornos industriales, -con referencia particular pero no exclusiva a los hornos adaptados para lograr la cocción de artículos tales como baldosas cerámicas, accesorios de baño y productos similares-, se usan quemadores que, mediante el uso de un combustible gaseoso tal como metano, generan energía térmica y la entregan dentro de una parte del horno conocida como la cámara o canal de cocción, dentro de la cual se sitúan o se mueven los productos que se cuecen.

15 Un número adecuado de tales quemadores se instalan dentro del horno según la configuración más adecuada en relación con el tipo de producto tratado; en las aplicaciones más típicas, los quemadores están alojados dentro de respectivas aberturas pasantes provistas en las paredes laterales del horno, con las respectivas boquillas enfrentadas a la cámara de cocción.

Como es sabido, los humos producidos dentro del horno, después de la combustión accionada por los quemadores, son expulsados al medio ambiente a través del filtrado y del tratamiento de los mismos.

20 Con el fin de recuperar al menos una parte de la energía térmica asociada con los productos de combustión presentes dentro de la cámara de cocción, se han desarrollado diferentes tipos de quemadores en el campo, genéricamente definidos como quemadores regenerativos.

25 En la práctica, tales quemadores regenerativos recogen una parte de los humos de combustión presentes en la cámara de cocción, y la mezclan con el aire comburente alimentado a la entrada del quemador. Después de esta mezcla, el aire comburente que entra en el quemador se precalienta: así se produce, como es sabido, un ahorro de energía en términos de combustible alimentado a los quemadores.

Brevemente, tales tipos de quemadores comprenden, a lo largo del conducto de entrada para el aire comburente, un dispositivo o mecanismo para crear un campo de presión negativa en conexión fluida con un conducto para aspirar humos procedentes del interior de la cámara de cocción.

30 El flujo de aire comburente a través del dispositivo o mecanismo mencionado anteriormente provoca, en la sección de diámetro más pequeño del tubo, una presión reducida que provoca la succión de los humos a lo largo del conducto con respecto a la cámara de cocción, y luego los mezcla con el aire comburente.

35 Tal proceso, como se indicó, permite recuperar parte del contenido entálpico presente en los humos quemados y transferirlo al aire comburente, precalentarlo, con las ventajas conocidas indicadas anteriormente. Un horno industrial con las características especificadas en el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del Documento CH 682765 A5.

Sin embargo, las soluciones técnicas descritas anteriormente no se consideran totalmente satisfactorias en la actualidad, ya que solo pueden llevar a cabo a un precio de ingeniería de planta considerablemente complicada, que a veces no es sostenible con respecto a los costes y/o las operaciones necesarias para la instalación.

40 Además, otro límite considerable de las soluciones técnicas descritas anteriormente consiste en el hecho de que, debido a la gestión del aire comburente mezclado con humos de alta temperatura fuera de la cámara de combustión, los tubos implicados alcanzan temperaturas muy altas y, por lo tanto, requieren un aislamiento adecuado que es complejo en su fabricación.

Objetos de la invención

La tarea técnica de la presente invención es mejorar el estado de la técnica anterior.

45 En el alcance de tal tarea técnica, un objetivo de la presente invención es obtener un quemador para hornos industriales que permita superar los inconvenientes antes mencionados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un quemador para hornos industriales caracterizado por altas prestaciones en términos de ahorro de energía dada la misma calidad de los productos obtenidos.

Un objetivo adicional de la presente invención es implementar un quemador para hornos industriales que sea simple, efectivo y económico desde el punto de vista de la ingeniería estructural y de la planta.

Otro objeto de la presente invención es implementar un quemador para hornos industriales que permita ajustar la recuperación de los gases de combustión dentro del propio quemador en el ámbito de una solución simple, efectiva con aplicación práctica.

Tal tarea y tales objetos se alcanzan por un horno industrial que comprende al menos un quemador según la reivindicación 1.

El quemador según la invención, que se puede instalar en un horno provisto de al menos una cámara de cocción, comprende un cuerpo tubular principal provisto de al menos un primer puerto para la entrada de un combustible, con al menos un segundo puerto para la entrada del agente comburente, y con una boquilla de extremo provista de una boca de salida orientada hacia la cámara de cocción.

El quemador también comprende medios para activar la combustión del combustible - mezcla de agente comburente.

El quemador también comprende al menos un conducto adaptado para recoger una porción de los gases presentes dentro de la cámara de cocción y transportarlos a la boca de salida de la boquilla de extremo.

Debido a esta solución, es posible obtener la remezcla de los gases en la salida de la boquilla de extremo del quemador con los gases procedentes de la cámara de cocción, obteniendo efectos beneficiosos en términos de eficiencia energética junto con una simplificación considerable desde el punto de vista de la ingeniería de la planta y de la estructura. El quemador además comprende al menos un elemento tubular aguas debajo de dicha boca de salida de dicha boquilla de extremo dentro de dicho al menos un conducto, delimitando dicha boquilla de extremo y dicho al menos un elemento tubular entre ellos una sección de paso para la comunicación fluida entre dicho al menos un conducto y dicha boca de salida, para el paso de dicha porción de gas. Según la invención, dicha boquilla de extremo y dicho al menos un elemento tubular son mutuamente móviles a lo largo de dicho conducto para variar la anchura de dicha sección de paso.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

25 Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas adicionales de la presente invención serán más claras a partir de la descripción detallada de una realización preferida pero no exclusiva de un quemador para horno industrial, ilustrada como un ejemplo no limitativo en el conjunto adjunto de dibujos en los que:

30 la Figura 1 es una vista en sección lateral de un quemador según la presente invención, en una primera posición operativa, alojado dentro de una pared de un horno industrial;

la Figura 2 es una vista en sección lateral de un quemador según la figura 1 en una segunda posición operativa;

la Figura 3 es una vista en sección lateral de un quemador según la presente invención en una primera posición operativa;

la Figura 4 es una vista frontal detallada de un componente del quemador según la Figura 3.

35 Realizaciones de la invención

Con referencia a la Figura 1, un quemador para horno industrial según la presente invención se indica en general con el número de referencia 1.

El quemador 1 según la invención se proporciona dentro de un horno industrial, indicado globalmente con el número de referencia 2, para productos de cocción tales como baldosas cerámicas, así como accesorios de baño y productos similares.

El horno 2 comprende una cámara de cocción 3.

La cámara de cocción 3 está delimitada por las paredes 4.

45 Las paredes 4 pueden estar hechas, por ejemplo, de material refractario, o de cualquier otro material adecuado para aislar térmicamente la cámara de cocción 3 del entorno exterior. Por supuesto, el horno 2 puede comprender un número indefinido de quemadores 1 según la presente invención; los quemadores 1 pueden estar dispuestos, en el alcance del horno 2, según una cualquiera configuración adecuada para obtener la temperatura deseada dentro de la cámara de cocción 3.

Por ejemplo, si el horno 2 es de tipo túnel para cocer productos tales como baldosas cerámicas y similares, los quemadores 1 están dispuestos en sucesión a lo largo de la dirección de avance de los productos dentro del horno 2.

Cualquier otra disposición de los quemadores 1 y/o cualquier otra conformación del horno 2 se puede concebir sin constituir limitaciones de los objetos de la presente invención. Cada quemador 1 provisto en el horno 2 está alojado en un canal pasante 5 respectivo provisto en una o más de las paredes 4 del propio horno 2.

El quemador 1 comprende un cuerpo tubular principal 6.

5 El cuerpo tubular principal 6 comprende al menos un primer puerto 7 para la entrada de un combustible.

Según una versión de la presente invención, el combustible puede estar constituido por metano, o por otro fluido con propiedades adecuadas.

Según una versión adicional de la presente invención, el combustible puede estar constituido por metano extraíble de campos de carbón, el denominado "gas de carbón".

10 El cuerpo tubular principal 6 también comprende al menos un segundo puerto 8 para la entrada del agente comburente.

El agente comburente normalmente está constituido por aire, posiblemente precalentado a una determinada temperatura.

Más en detalle, el cuerpo tubular principal 6 comprende una primera porción 6a y una segunda porción 6b, coaxiales entre sí.

15 El segundo puerto 8 para la entrada del agente comburente se proporciona en la porción 6a.

Además, la primera porción 6a comprende un extremo posterior 6c en el que se obtiene el primer puerto 7 para la entrada del combustible.

El primer puerto 7 en particular se comunica con un colector de suministro de combustible 9, coaxial con el cuerpo tubular principal 6.

20 El colector 9 termina con un cabezal de suministro 10 provisto de orificios laterales respectivos, adaptados para inyectar el combustible dentro del volumen delimitado por el cuerpo tubular principal 6. Asociados con el cabezal de suministro 10 están los medios de generación de una turbina 11, adaptados para generar turbulencia en la mezcla de combustible - agente comburente.

25 Los medios de generación de una turbina 11 comprenden, por ejemplo, un deflector con forma discoidal con superficie lateral ranurada u otro elemento equivalente.

Dentro del cuerpo tubular principal 6, se proporcionan medios 12 para activar la combustión de la mezcla de combustible y agente comburente.

Dichos medios de activación 12 son del tipo esencialmente conocido en estas aplicaciones, y están adaptados para determinar el choque de una chispa que enciende la mezcla.

30 Todavía dentro del cuerpo tubular principal 6 del quemador 1, se proporcionan medios 13 para detectar la llama.

Dichos medios de detección 13 son también del tipo conocido en estas aplicaciones.

35 Los medios de activación 12 y los medios de detección 13, junto con otros componentes del quemador 1, se sirven, a través de las porciones de conexión respectivas 12a, 13a, por una unidad para controlar y gestionar la operación del propio horno 2; dicha unidad no está representada en las figuras adjuntas, pero es del tipo convencional conocido, constituido, por ejemplo, por un controlador lógico programable u otros dispositivos equivalentes.

La segunda porción 6b del cuerpo tubular principal 6 está asociada con la primera porción 6a en un collar con bridas 14.

La segunda porción mencionada anteriormente 6b comprende una boquilla de extremo 15.

40 La boquilla de extremo 15, con forma sustancialmente troncocónica o en cualquier caso convergente, está provista de una boca de salida 16 que, durante el uso, mira hacia la cámara de cocción 3. El quemador 1 comprende al menos un conducto 17 adaptado, durante el uso, para recoger una parte de los gases presentes dentro de la cámara de cocción 3, y transportar dichos gases a la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15.

La función específica del conducto 17 mencionado anteriormente, en el alcance de la operación del quemador 1 según la invención, será más clara a continuación.

45 Como se ilustra en la Figura 1, y según otro aspecto de la presente invención, durante el uso, la boquilla de extremo 15 se coloca, con su boca de salida 16, a una primera distancia predeterminada D1 de la cámara de cocción 3.

En otras palabras, durante el uso, la boquilla de extremo 15 se puede colocar, con su boca de salida 16, a una primera distancia predeterminada D1 desde la superficie interna 4a de la pared 4 del horno 2.

Tal colocación de la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15 con respecto a la cámara de cocción 3 permite proporcionar el conducto 17 mencionado anteriormente de manera adecuada a través del espesor de la propia pared 4.

5 El quemador 1 comprende al menos un elemento tubular 18.

El elemento tubular 18 está dispuesto dentro del canal pasante 5.

10 En particular, el elemento tubular 18 está dispuesto dentro del canal pasante 5 junto con el cuerpo tubular principal 6, y aguas abajo del mismo con referencia a la dirección del flujo de la mezcla de combustible - agente comburente hacia la cámara de cocción 3.

Para tal efecto, se observa que el elemento tubular 18 está dispuesto aguas abajo de la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15 dentro del conducto 17. A su vez, el conducto 17 se puede posicionar dentro del canal pasante 5 (véanse las Figuras 1 y 2).

15 La boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18 delimitan juntos una sección de paso para la comunicación fluida entre el al menos un conducto 17 y la boca de salida 16.

El elemento tubular 18 comprende una primera abertura 18a.

La primera abertura 18a se comunica con la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15, es decir, está orientada hacia la última.

20 Más en detalle, la primera abertura 18a está dispuesta a una segunda distancia predeterminada D2 de la boca de salida 16, cuando el elemento tubular 18 y la boquilla de extremo 15 están dispuestas en una primera posición operativa (véase la Figura 1).

Los efectos de tal posicionamiento del elemento tubular 18 con respecto al cuerpo tubular principal 6 serán más claros a continuación.

El elemento tubular 18 también comprende una segunda abertura 18b.

25 La segunda abertura 18b está directamente enfrente a la cámara de cocción 3.

En otras palabras, el borde de la segunda abertura 18b está sustancialmente dispuesto en el plano definido por la superficie interna 4a de la pared 4.

Según un aspecto de la presente invención, la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18 se pueden mover mutuamente a lo largo del conducto 17 para variar la anchura de la sección de paso delimitada entre ellos.

30 La boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18 se pueden colocar mutuamente entre al menos la primera posición operativa mencionada anteriormente, en la que el conducto 17 está en comunicación fluida con la boca de salida 16 de la boquilla de extremo, y una posición operativa adicional de obstrucción de la sección de paso indicada anteriormente, en la que se impide la comunicación fluida entre el conducto 17 y la boca de salida 16.

35 Preferiblemente, el cuerpo tubular principal 6 y el elemento tubular 18 están dispuestos coaxialmente, o de forma sustancial coaxialmente, dentro del conducto 17; este último, durante el uso, a su vez se puede colocar dentro del canal pasante 5.

40 En otras realizaciones de la invención, no representadas en las figuras, el elemento tubular 18 podría tener un posicionamiento diferente con respecto al cuerpo tubular principal 6: por ejemplo, el elemento tubular 18 podría estar dispuesto a lo largo de un eje paralelo al cuerpo tubular principal 6, o los dos componentes podrían estar dispuestos a lo largo de los ejes incidentes, en relación con los requisitos particulares de la aplicación.

Según una realización preferida de la invención, el conducto 17 comprende, o mejor aún está constituido por, un espacio definido entre el elemento tubular 18 y el canal pasante 5, como se ilustra claramente en la Figura 1.

45 El espacio que constituye el conducto 17 - o que forma parte del mismo - tiene, en la realización ilustrada en las figuras, forma anular o sustancialmente anular, ya que el elemento tubular 18 está dispuesto sustancialmente a lo largo del eje de simetría del canal pasante 5.

En otras realizaciones de la invención, en las que el elemento tubular 18 podría tener una posición diferente con respecto al eje del canal pasante 5, la conformación del conducto 17 - es decir, del espacio - podría ser consecuentemente diferente de la descrita anteriormente.

Por ejemplo, en algunas realizaciones de la invención, el conducto 17 podría comprender, en lugar de un espacio único, una serie de espacios paralelos o sustancialmente paralelos, separados entre sí por medio de paredes, separadores, deflectores u otros elementos similares, definidos por ejemplo a lo largo de la superficie exterior del elemento tubular 18, o separado de este último.

- 5 Según otro aspecto más de la presente invención, el quemador 1 comprende al menos un manguito 19, insertado dentro del canal pasante 5.

Según una versión de la presente invención, el conducto 17 comprende al menos un manguito 19.

Dentro del manguito 19 están alojados, en sucesión, el cuerpo tubular principal 6 y el elemento tubular 18, que según se indica son coaxiales o sustancialmente coaxiales entre sí.

- 10 El manguito 19 puede estar hecho de una sola pieza o puede estar constituido por múltiples secciones coaxiales de igual diámetro (véanse las Figuras 1-3).

El manguito se apoya contra una superficie de tope 19a dispuesta dentro del canal pasante 5. El manguito 19 cumple varias funciones.

- 15 En primer lugar, el manguito 19 permite la fácil inserción del elemento tubular 18 y/o del cuerpo tubular principal 6 dentro del canal pasante 5, una inserción que se produce preferiblemente desde el lado externo del horno 2.

Tal inserción podría de hecho ser difícil si ocurriera directamente dentro de un canal hecho a través del material refractario, que de hecho podría tener superficies interiores rugosas y/o irregulares.

- 20 Además, el manguito 19, como se aclara mejor a continuación, asegura que las superficies internas del conducto 17 estén lo suficientemente limpias y adecuadas para transportar los gases procedentes del interior de la cámara de cocción 3 a la boca de salida 16 del cuerpo tubular principal 6 del quemador 1.

El volumen de aire comprendido entre el manguito 19 y la segunda porción 6b del cuerpo tubular principal 6 actúa adecuadamente como aislamiento térmico.

El manguito 19 también proporciona un soporte efectivo al elemento tubular 18, que como se indica simplemente se inserta en el mismo.

- 25 Para tal fin, se observa que el elemento tubular 18 comprende medios de soporte 20, adaptados para soportar al propio elemento tubular 18 dentro del conducto 17, a fin de definir el espacio antes mencionado.

Según una versión de la presente invención, si el conducto 17 comprende al menos un manguito 19, los medios de soporte 20 están adaptados para soportar el elemento tubular 18 dentro del manguito 19.

- 30 Durante el uso, con el quemador insertado dentro del canal pasante 5, los medios de soporte 20 están adaptados para soportar el elemento tubular 18 dentro del propio canal de paso 5. Más en detalle, según una versión de la presente invención, los medios de soporte 20 mencionados anteriormente comprenden al menos dos bases inferiores integrales con el elemento tubular 18 (véanse las Figuras 1 y 2); las bases inferiores están adaptadas para descansar sobre la superficie interna del conducto 17, es decir, del manguito 19.

- 35 En otras realizaciones de la invención, los medios de soporte 20 podrían estar constituidos por elementos extraíbles insertados entre el conducto 17, es decir, entre el manguito 19, y el elemento tubular 18.

Según una realización adicional ilustrada en las Figuras 3 y 4 adjuntas, los medios de soporte 20 pueden comprender al menos un deflector 20'.

Según dicha realización, el al menos un deflector 20' que se extiende a lo largo del conducto 17 y está configurado de una manera tal que ofrece la menor resistencia al paso de la parte de los gases arrastrados nuevamente al quemador.

- 40 Con referencia a la vista detallada de un componente del quemador ilustrado en la figura 4, se representan tres deflectores 20' en posición equidistante entre sí. Sin embargo, son posibles otras realizaciones que comprenden un número mayor o menor de deflectores 20' sin apartarse del alcance de protección de la presente invención.

Los medios de soporte 20 del elemento tubular 18 se apoyan contra la superficie de tope 19a del canal pasante 5, de manera que se evita que el propio elemento tubular 18 penetre dentro de la cámara de cocción 3.

- 45 El elemento tubular 18 tiene preferiblemente una conformación cilíndrica, con una sección transversal constante a lo largo de su longitud.

En otras realizaciones, el elemento tubular 18 podría tener una conformación diferente, en relación con los requisitos de aplicación específicos y/o la obtención de resultados técnicos específicos.

El quemador 1 según la invención comprende medios 21 para ajustar la posición operativa de dicha boquilla de extremo 15 con respecto a dicho elemento tubular 18.

Más precisamente, los medios de ajuste 21 están configurados para ajustar de forma sencilla y efectiva la posición relativa entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18, y más precisamente entre la boca de salida 16 y la primera abertura 18a, al menos entre dos posiciones operativas límite que son opuestas la una a la otra.

En la práctica, por medio de los medios de ajuste 21 es posible variar la amplitud de la sección de paso delimitada entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18, permitiendo o impidiendo la comunicación fluida entre el conducto 17 y la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15.

Los medios de ajuste 21 permiten, por lo tanto, el ajuste del caudal de los gases que se pueden arrastrar de nuevo hacia el propio quemador.

Según una versión de la presente invención, dichos medios de ajuste 21 comprenden al menos un espaciador 22.

El espaciador 22 está interpuesto entre el collar 14 del cuerpo tubular principal 6 y los medios de tope 23 asociables en un extremo del conducto 17 a través del cual se introduce el cuerpo principal 6.

Durante el uso, los medios de tope 23 están asociados con la pared 4 del horno 2.

El espaciador 22 permite claramente montar el cuerpo tubular principal 6 del quemador 1, dentro del canal pasante 5, de manera que se obtenga la segunda distancia predeterminada D2 mencionada anteriormente entre la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15 y la primera abertura 18a del elemento tubular 18.

La segunda distancia predeterminada D2 se puede variar de forma simple y rápida sustituyendo el espaciador 22 por otro espaciador de diferente espesor.

Por supuesto, tal variación también permite modificar la primera distancia predeterminada D1, es decir, la proporcionada entre la boca de salida 16 y la cámara de cocción 3.

Según una realización adicional de la invención, no ilustrada en las figuras, los medios de ajuste 21 pueden ser de tipo mecánico con accionamiento manual.

A modo de ejemplo, los medios de ajuste 21 pueden comprender una guía lineal u otros medios equivalentes, a los que al menos uno entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18 están asociados deslizablemente, y medios para controlar su movimiento. Operando los medios de control, es posible trasladar manualmente al menos uno entre la boquilla de extremo y el elemento tubular 18 para variar la segunda distancia predeterminada D2.

En otras realizaciones de la invención, los medios de ajuste 21 pueden ser de tipo automático, para evitar tener que realizar operaciones manuales en el quemador 1.

Por ejemplo, los medios de ajuste 21 mencionados anteriormente pueden comprender un actuador lineal, u otro medio equivalente, asociado con el cuerpo tubular principal 6 del quemador 1, de manera que el cuerpo tubular principal 6 se pueda controlar para trasladarse a lo largo del eje del canal pasante 5 para variar la segunda distancia predeterminada D2.

Los medios de tope 23 asociados con la pared 4 del horno 2 comprenden, en más detalle, un soporte anular.

El soporte anular 23 está fijo a la superficie exterior 4b de la pared 4 del horno 2, en el canal pasante 5.

El soporte anular 23 comprende una cavidad axial 24 que alberga al menos parcialmente el cuerpo tubular principal 6.

El soporte anular 23 está hecho de material aislante de calor, por ejemplo, fibra cerámica u otro material refractario.

En una realización de la invención, en dicho soporte anular 23, se proporcionan medios para enfriar el cuerpo tubular principal 6, en el área próxima a la boquilla de extremo 15.

Por ejemplo, tales medios de enfriamiento pueden ser del tipo de soplado de aire fresco, o de cualquier otro tipo equivalente.

Como se observa en particular en la Figura 2, la primera abertura 18a del elemento tubular 18 está dimensionada de manera tal que permite la inserción al menos parcial de la boquilla de extremo 15 en su interior.

De esta manera, se puede evitar la comunicación fluida entre el conducto 17 y la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15.

La operación del quemador 1 según la presente invención, asociado con un horno industrial, es el siguiente.

En condiciones de funcionamiento normales, en el cuerpo tubular principal 6, existe la combustión parcial del combustible suministrado por el cabezal de suministro 10, que reacciona con el aire comburente procedente del segundo puerto 8.

Las condiciones de combustión están, como se dijo, marcadas por una cierta deficiencia de aire.

5 El flujo de gases que sale de la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15 se canaliza dentro del elemento tubular 18.

Si se establece una segunda distancia predeterminada D2 diferente de cero entre la boca de salida 16 y la primera abertura 18a, primera posición operativa, hay un efecto de succión de los gases contenidos dentro de la cámara de cocción 3 a través del conducto 17, caracterizado por un contenido definido de oxígeno residual.

10 Dichos gases son aspirados dentro del elemento tubular 18, a través de la sección de paso delimitada entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18, de una manera esquematizada con las flechas G en la Figura 1.

Tales gases se mezclan aquí con los procedentes de la boca de salida 16 del quemador, estando los últimos constituidos principalmente por humos de combustión y por combustible residual y agente comburente, es decir, los que no reaccionaron dentro del cuerpo tubular principal 6.

15 En particular, la remezcla constante permite, entre otras cosas, calentar el combustible residual y el agente comburente antes mencionados, de manera que se facilite su posterior reacción, que se produce parcialmente dentro del elemento tubular 18, y parcialmente dentro de la cámara de cocción 3, hacia la que están dirigidos.

Uno de los resultados que se obtiene es, por lo tanto, recuperar una parte significativa de la energía térmica asociada a los gases presentes en la cámara de cocción 3, para mejorar los rendimientos de la combustión de los componentes suministrados a través del quemador 1, con ahorros particulares en el combustible necesario para obtener una temperatura específica dentro de la cámara de cocción 3.

Además, se debe observar que el fenómeno descrito anteriormente permite reducir la emisión de contaminantes que luego deben ser tratados previa a su descarga, tales como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), y óxidos de nitrógeno (NO_x).

25 De una manera totalmente intuitiva, el ajuste de la segunda distancia predeterminada D2 permite variar la sección de paso para los gases procedentes de la cámara de cocción 3 a través del conducto 17.

En otras palabras, tal ajuste permite variar el caudal de los gases que fluyen a través del conducto 17.

Se observa que modificando la posición relativa entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18 con respecto a la primera posición operativa mencionada anteriormente, se varía la amplitud de la sección de paso para los gases que se arrastran de nuevo hacia el quemador y, en consecuencia, el caudal de los gases en el quemador.

30 En consecuencia, es posible modular el efecto de remezcla descrito anteriormente como se deseé, así como los efectos técnicos que se derivan de ello.

35 En la Figura 2 se ilustra una configuración operativa del quemador 1 en la que la sección de paso entre la boquilla de extremo 15 y el elemento tubular 18, a lo largo del conducto 17, está obstruida, es decir, no hay succión de los gases procedentes de la cámara de cocción 3.

En la Figura 3 se ilustra esquemáticamente las posiciones operativas límite asumidas por la boquilla de extremo 15 que, en una primera posición operativa, para permitir la succión de los gases, se representa con una sección de línea continua, y que en una posición operativa adicional – que previene la succión de los gases - se representa con una sección de línea punteada.

40 En la práctica, en la primera posición operativa, la sección de paso para los gases procedentes de la cámara de cocción tiene anchura máxima, mientras que en la posición operativa adicional (segunda posición operativa), la sección de paso anteriormente mencionada para los gases está obstruida, evitando realmente la comunicación fluida entre el conducto 17 y la boca de salida 16 de la boquilla de extremo 15.

45 Esta es claramente una condición de operación límite en la cual no se pretende explotar los efectos que siguen a la succión de los gases de la cámara de cocción 3.

Por lo tanto, en esta situación, el quemador 1 opera según los modos de operación convencionales y conocidos.

La solución se obtiene en la práctica, con respecto a la configuración de la Figura 1, retirando el espaciador 22, de manera que se inserte la boquilla extrema 15 dentro de la primera abertura 18a del elemento tubular 18.

50 La solución estructural propuesta también ha demostrado ser decididamente simple y económica con respecto a las soluciones propuestas anteriormente, principalmente desde el punto de vista de la ingeniería estructural y de la planta.

También forma un objeto de la presente invención un horno 2 que comprende al menos una cámara de cocción 3 delimitada por al menos una pared 4 que tiene al menos un canal pasante 5, y que también comprende al menos un quemador 1 que tiene las características descritas anteriormente, insertado en el canal pasante 5 anterior.

5 La invención concebida de este modo es susceptible de numerosas modificaciones y variantes, todas ellas están dentro del concepto de la invención.

Además, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes.

En la práctica, los materiales usados, así como las formas y tamaños contingentes, pueden ser de cualquier tipo según los requisitos sin apartarse del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones

REIVINDICACIONES

1.- Horno industrial (2), que comprende al menos una cámara de cocción (3) delimitada por al menos una pared (4) con al menos un canal pasante (5), al menos un quemador (1) insertado en dicho canal pasante (5), en donde dicho al menos un quemador (1) comprende:

5 un cuerpo tubular principal (6) provisto con al menos un primer puerto (7) para la entrada de un combustible, con al menos un segundo puerto (8) para la entrada del agente comburente, y con una boquilla de extremo (15) provista con una boca de salida (16), durante el uso, enfrentada hacia dicha cámara de cocción (3), y

medios (12) para activar la combustión de la mezcla de combustible - agente comburente, al menos un conducto (17) adaptado, durante el uso, para recoger una porción de los gases presentes dentro de la cámara de cocción (3) y transportarlos a dicha cámara boca de salida (16), en donde dicho al menos un quemador (1) comprende al menos un elemento tubular (18) aguas abajo de dicha boca de salida (16) de dicha boquilla de extremo (15) dentro de dicho al menos un conducto (17), dicha boquilla de extremo (15) y dicho al menos un elemento tubular (18) delimitando entre ellos una sección de paso para la comunicación fluida entre dicho al menos un conducto (17) y dicha boca de salida (16), para el paso de dicha porción de gas, caracterizado porque en dicha boquilla de extremo (15) y dicho al menos un elemento tubular (18) se mueven mutuamente a lo largo de dicho conducto (17) para variar el ancho de dicha sección de paso.

2.- Horno industrial (2) según la reivindicación 1, en donde dicha boquilla de extremo (15), durante el uso, está dispuesta con dicha boca de salida (16) a una primera distancia predeterminada (D1) de la cámara de cocción (3).

3.- Horno industrial (2) según la reivindicación 1 o 2, que comprende al menos un espacio definido entre dicho conducto (17) y dicho al menos un elemento tubular (18).

4.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde dicho elemento tubular (18) comprende una primera abertura (18a) que se comunica con dicha boca de salida (16) de dicha boquilla (15).

5.- Horno industrial (2) según la reivindicación 4, en donde dicha primera abertura (18a) está dispuesta a una segunda distancia predeterminada (D2) desde dicha boca de salida (16), cuando dicho elemento tubular (18) y dicha boquilla de extremo (15) están dispuestos en una primera posición operativa.

6.- Horno industrial (2) según la reivindicación 4 o 5, en donde la primera abertura (18a) de dicho al menos un elemento tubular (18) está dimensionada de manera tal que permite la inserción al menos parcial de dicha boquilla de extremo (15) en su interior.

7.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde dicho elemento tubular (18) tiene una conformación cilíndrica, con una sección transversal constante a lo largo de su longitud.

8.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde dicha boquilla de extremo (15), en dicha boca de salida (16), tiene una forma sustancialmente troncocónica o convergente.

9.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde dicha boquilla de extremo (15) es móvil con respecto a dicho al menos elemento tubular (18) al menos entre dicha primera posición operativa y una posición operativa adicional de obstrucción de dicha sección de paso, evitando así la comunicación fluida entre dicho conducto (17) y dicha boca de salida (16).

10.- Horno industrial (2) según la reivindicación 1, en donde dicho cuerpo tubular principal (6) y dicho elemento tubular (18) están dispuestos sustancialmente coaxialmente entre sí dentro de dicho conducto (17).

11.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde dicho conducto (17) comprende al menos un manguito (19) dentro del cual están dispuestos sustancialmente coaxialmente dicho al menos un elemento tubular (18) y dicho cuerpo principal (6).

12.- Horno industrial (2) según la reivindicación 3, en donde dicho elemento tubular (18) comprende medios de soporte (20) adaptados para soportar dicho al menos un elemento tubular (18) dentro de dicho conducto (17), para definir dicho espacio (17).

13.- Horno industrial (2) según la reivindicación previa, en donde dichos medios de soporte (20) comprenden al menos dos bases inferiores de dicho elemento tubular (18), adaptadas para descansar sobre la superficie interna de dicho conducto (17).

14.- Horno industrial (2) según la reivindicación 12, en donde dichos medios de soporte (20) comprenden al menos un deflector (20') para la conexión entre dicho al menos un elemento tubular (18) y dicho conducto (17).

15.- Horno industrial (2) según una cualquiera de las reivindicaciones previas, que comprende medios (21) para ajustar la distancia mutua entre dicha boca de salida (16) de dicha boquilla de extremo (15) y dicha primera abertura (18a) de dicho al menos un elemento tubular (18).

- 16.- Horno industrial (2) según la reivindicación previa, en donde dichos medios de ajuste (21) son de tipo mecánico con accionamiento manual.
- 17.- Horno industrial (2) según la reivindicación 15, en donde dichos medios de ajuste (21) son de tipo automatizado.
- 5 18.- Horno industrial (2) según la reivindicación 15, en donde dichos medios de ajuste (21) comprenden al menos un espaciador (22) interponible entre un collar (14) de dicho cuerpo tubular principal (6) y medios de tope (23) asociables con uno extremo de dicho conducto (17) a través del cual se introduce el cuerpo principal (6).
- 19.- Horno industrial (2) según la reivindicación previa, en donde dichos medios de tope (23) están hechos de un material aislante del calor.
- 10 20.- Horno industrial (2) según la reivindicación 18 o 19, en donde dichos medios de tope (23) comprenden medios para enfriar dicho cuerpo tubular principal (6), en el área de proximidad de dicha boquilla de extremo (15).
- 21.- Horno industrial (2) según la reivindicación 1, en donde dicho al menos un elemento al menos tubular (18) comprende una segunda abertura (18b) que está enfrentada a dicha cámara de cocción (3).
- 22.- Horno industrial (2) según la reivindicación 1, en donde dicho conducto (17) está dispuesto sustancialmente coaxialmente dentro de dicho canal pasante (5).
- 15 23.- Horno industrial (2) según la reivindicación 18, en donde dichos medios de tope (23) están asociados a la superficie exterior (4a) de dicha pared (4) de dicho horno industrial (2).
- 24.- Horno industrial (2) según la reivindicación anterior, en donde dichos medios de tope (23) comprenden un soporte anular fijado a dicho en dicha superficie exterior (4a) en dicho canal pasante (5), comprendiendo dicho soporte anular una cavidad axial (24) que aloja al menos parcialmente dicho cuerpo tubular principal (6).

20

FIG. 1

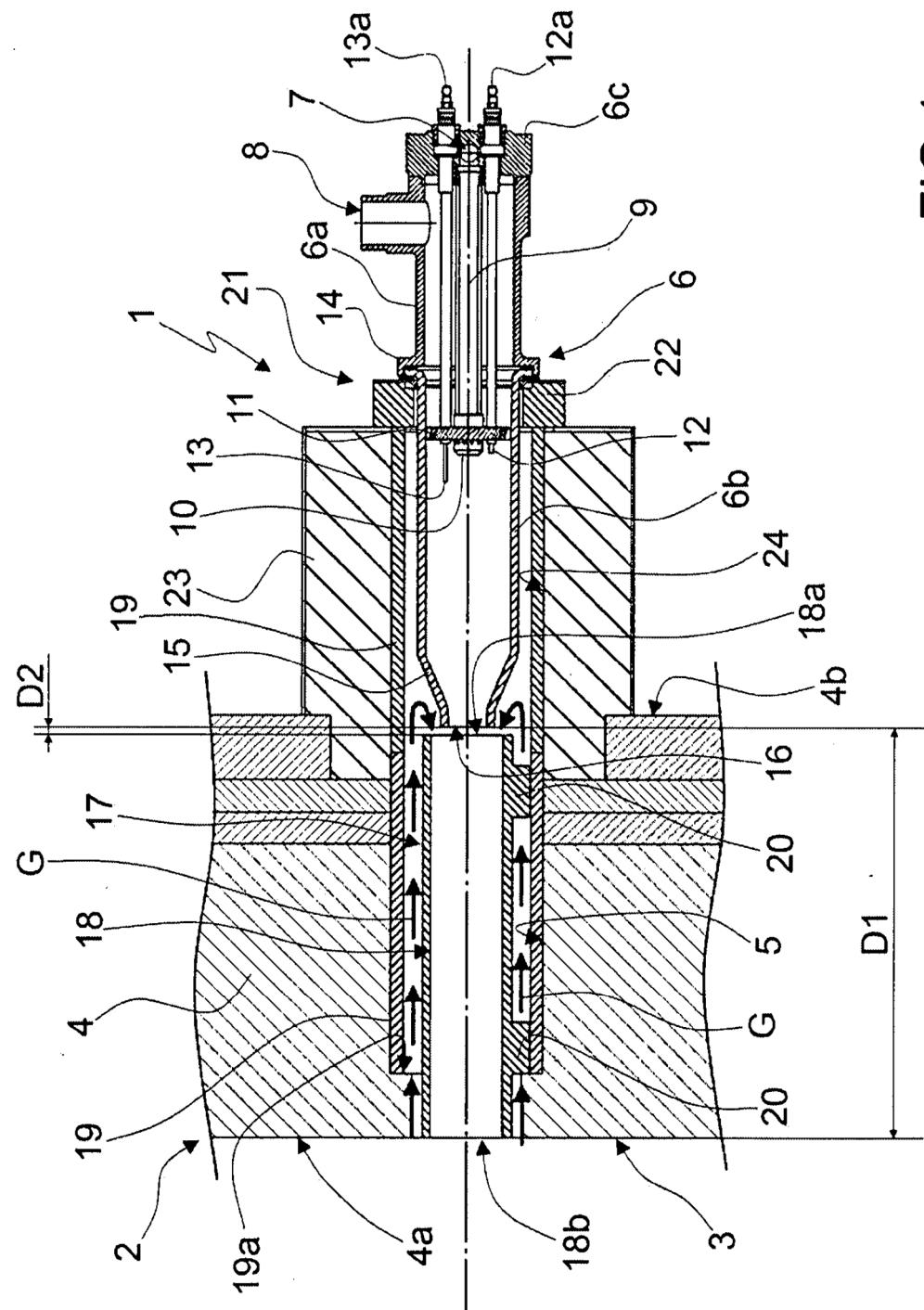


FIG. 2

