

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 231**

51 Int. Cl.:

C21D 9/00 (2006.01)

F27B 5/06 (2006.01)

F27D 1/18 (2006.01)

F27D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2010** **E 10001261 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013** **EP 2224020**

54 Título: **Horno de retorta para tratamiento térmico y/o termoquímico**

30 Prioridad:

12.02.2009 PL 38725609

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

29.04.2013

73 Titular/es:

**SECO/WARWICK S.A. (100.0%)
ULICA SOBIESKIEGO 8
66-200 SWIEBODZIN, PL**

72 Inventor/es:

**KORECKI, MACIEJ;
LUZENCZYK, ROBERT y
OLEJNIK, JOZEF**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 402 231 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 de retorta para tratamiento térmico y/o termoquímico.

5 El objeto de la presente invención es un horno de retorta para tratamiento térmico y/o termoquímico diseñado para procedimientos tecnológicos en una atmósfera de gas protector, una atmósfera de gas de trabajo o al vacío.

10 Las construcciones conocidas de hornos de retorta presentan una cámara que separa el espacio de trabajo del entorno y garantizan alcanzar la pureza y la calidad requeridas de la atmósfera de trabajo. La mufla se realiza a partir de aleaciones refractarias o resistentes a la fluencia y permite temperaturas de trabajo de hasta 1300 °C. Las retortas presentan un aislamiento térmico exterior y elementos calefactores en medio. Los elementos proporcionan energía térmica que se acumula mediante aislamiento y se dirige posteriormente a la retorta a través de la radiación y la convección natural. El calor se transfiere dentro de la retorta, desde sus paredes hasta la carga, como consecuencia de la radiación, la convección natural o convección forzada mediante mezcladores de la atmósfera.

15 Habitualmente, los hornos presentan sistemas de refrigeración acelerada tras el tratamiento térmico. Ello se alcanza utilizando sopladores que impulsan aire entre el aislamiento y la pared exterior de la retorta. El aire frío que circula alrededor de la retorta capta el calor y se calienta, a continuación se escapa hacia el exterior a través de una compuerta superior abierta. Existen asimismo sistemas interiores de refrigeración que funcionan en un circuito cerrado. A continuación, la atmósfera se extrae directamente desde el interior de la retorta, impulsada a través de un intercambiador térmico y, una vez enfriada, se devuelve a la retorta.

20 Para permitir la abertura del horno y disponer la carga en el espacio de trabajo, la retorta presenta una tapa. La tapa se cierra herméticamente contra la retorta mediante una conexión con brida, en la que tanto la tapa como la retorta presentan bridas, y una junta tórica de caucho o una junta de labios es el elemento de cierre hermético. Las bridas de cierre de la retorta y la tapa se refrigeran por agua para garantizar una temperatura de trabajo suficientemente baja: aproximadamente 80 °C. La tapa se cierra y se cierra herméticamente con un mecanismo que sujeta ambas bridas con el cierre hermético en medio. La tapa presenta asimismo un aislamiento térmico para impedir las pérdidas por disipación térmica.

25 Uno de los parámetros clave del procedimiento de un horno es la uniformidad de la distribución de la temperatura en el espacio de trabajo. En función de la tecnología de tratamiento térmico y de los requisitos de calidad, se aplican las siguientes normas de uniformidad de la distribución de la temperatura, determinando la clase del horno (tal como se especifica en AMS 2750D): +/- 28 °C, +/-14 °C, +/- 1 0 °C, +/-8 °C, +/-6 °C, y, en las versiones más avanzadas: +/-3 °C.

30 Los documentos DE 10157840 G1 y EP 0460484 se refieren a construcciones particulares de tapas en hornos de retorta. El documento JP-2007-192514 describe la calefacción eléctrica y el control de la temperatura de la puerta de un horno de cerámica.

35 La uniformidad de la distribución de la temperatura en el espacio de trabajo depende de la uniformidad y la simetría del sistema de calentamiento de la retorta y del tamaño y la uniformidad de las pérdidas de calor. Los factores que tienen un impacto negativo en el parámetro comprenden todos los puentes térmicos y las pérdidas como consecuencia de la radiación o de la falta de elementos calefactores. Por este motivo, el tamaño de la tapa, que se encuentra justo en la proximidad del espacio de trabajo, resulta de importancia crucial para la uniformidad de la distribución de la temperatura en el interior de la retorta. Existen puentes térmicos y aumentan las pérdidas debido a las bridas enfriadas con agua, los anillos de refuerzo del sistema de gas y los sensores de medición. En los hornos diseñados funcionar al vacío, en particular a alto vacío, el anillo de refuerzo del sistema de bombas puede abarcar una parte significativa de la superficie de la tapa y puede provocar pérdidas térmicas muy elevadas que alteren considerablemente la uniformidad de la distribución de la temperatura, lo que impide satisfacer el requisito de +/-3 °C, o incluso requisitos menos estrictos.

40 Una característica esencial del horno de retorta tal como se describe en la reivindicación 1 consiste en pantallas de radiación en forma de por lo menos dos placas metálicas instaladas en los soportes de la tapa, en el interior de la retorta. Además, las zonas extremas de las abrazaderas presentan pantallas de radiación y anillos de estanqueidad ante la radiación, así como anillos de estanqueidad circunferenciales fijados permanentemente en la carcasa de la retorta.

45 Se prefiere que los elementos calefactores, preferentemente en forma de alambre de resistencia, se encuentren detrás de las pantallas de radiación, en el interior de la retorta.

50 Se prefiere asimismo que los elementos calefactores se encuentren separados por una pantalla térmica.

55 Además, se dispone un sensor de temperatura en la tapa, en el rango de los elementos calefactores.

60

La utilización de la solución inventada garantiza una distribución uniforme de la temperatura en toda la longitud del espacio de trabajo del horno en el intervalo comprendido entre +/- 2 °C.

5 La presente invención se ilustrará a continuación en un ejemplo no limitativo de aplicación, en el que la figura 1 representa una sección transversal del horno en el plano vertical que pasa por el eje longitudinal del horno, y la figura 2 representa la tapa del horno con un sistema de aislamiento, al que de ahora en adelante se hará referencia como barrera térmica, en el plano horizontal que pasa por el eje longitudinal de la tapa.

10 La barrera térmica 1 (véase la figura 2) se realiza mediante las abrazaderas 4 dispuestas en la tapa 2 en el interior de la retorta 3, utilizadas como soporte para pantallas de radiación 5, en forma de pantallas metálicas con unos anillos de estanqueidad ante la radiación 5a, unos anillos de estanqueidad circunferenciales de soporte 6, fijados de permanentemente a la superficie interior de la retorta 3. Además, existe un sistema de calefacción 7, con una pantalla de nivelación de la temperatura 8 y un termopar 9, que garantiza la regulación de la temperatura de la barrera térmica 1 y su funcionamiento activo. Al mantener la temperatura de la barrera térmica 1 igual que la temperatura del espacio de trabajo, se elimina el flujo de calor en la dirección y se reduce al mínimo la diferencia de temperatura. Al mismo tiempo, el flujo de pérdida de calor en la dirección de la tapa se compensa completamente mediante el sistema de calefacción 7.

20 La barrera térmica 1 se aloja en el horno de retorta (véase la figura 1), que está diseñado para procedimientos térmicos al vacío, en particular para el recocido de tuberías realizadas con aleaciones austeníticas, siempre que la uniformidad de la distribución de la temperatura en el espacio de trabajo se encuentre comprendida entre +/-3 °C, a una temperatura que no supere los 650 °C. El espacio de trabajo presenta 5,5 m de largo, 1,2 m de ancho y 0,16 m de altura (una anchura alternativa es de 0,9 m y una altura alternativa es de 0,8 m).

25 El horno presenta asimismo un sistema de bombas de vacío basado en una bomba de difusión con 0,81 m de diámetro de entrada, lo que requiere instalar un anillo de refuerzo 10 con un diámetro correspondiente en la tapa 2.

30 El sistema calefactor está constituido por unos elementos de calentamiento 11, separados uniformemente en el exterior de la retorta 3 y agrupados en 3 zonas longitudinales principales, comprendiendo cada una de las mismas 3 subzonas, que rodean circunferencialmente la retorta 3 (9 subzonas en total). La potencia de una subzona es 50 kW, mientras que de una zona principal - 150 kW. La temperatura se regula en un sistema en cascada (maestro-esclavo) y se basa en 3 sensores de temperatura (termopares de tipo K), maestros 12, dispuestos en el interior de la retorta 3, justo encima del espacio de trabajo, y 9 sensores de temperatura (termopar de tipo K), esclavos, dispuestos en 9 subzonas, mediante los elementos calefactores.

35 El sistema de refrigeración comprende 3 sopladores de aire 13 y 6 compuertas 14, dos para cada uno de los sopladores. Los sopladores 13 impulsan el aire ambiente hacia el conducto inferior 15 y, posteriormente, entre el aislante y la pared exterior de la retorta 3. El aire, que circula alrededor de la retorta 3, absorbe el calor y se escapa a través de las compuertas superiores 14.

40 La barrera térmica activa 1 se instalado en la tapa 2 de la retorta 3; comprende 5 pantallas metálicas 5 y 4 anillos de estanqueidad ante las radiaciones 5a. Además, presenta dos pantallas fijas en forma de anillos de estanqueidad circunferenciales 6 dispuestos en la pared interior de la retorta 3 a fin de cerrar el espacio de separación (cuando la tapa 2 está cerrada) entre las pantallas móviles de la retorta 5 y 5a y la pared de la retorta 3.

45 El elemento calefactor eléctrico 7 se realiza con alambre de resistencia de 18 kW de potencia. Para igualar la temperatura, se instala la única pantalla metálicas 8 en el lado del espacio de trabajo de la retorta 3. La temperatura en el espacio del elemento calefactor de la barrera térmica 1 se regula mediante el termopar de tipo K 9 y se establece dinámicamente en función del valor de la temperatura actual medida en la retorta 1 frente la zona de la barrera adyacente a la retorta 1. Como resultado de eliminar la diferencia de temperatura entre la barrera térmica 1 y el espacio de trabajo de la retorta 3, no existe flujo de pérdida de calor hacia la tapa 2 que deteriore la uniformidad de la distribución de la temperatura en el espacio de trabajo.

50 El sistema se ha probado calentando el horno y manteniendo 600 °C, y realizando mediciones de la distribución de temperatura en 11 puntos extremos del espacio de trabajo. Tras estabilizar la temperatura, las pérdidas de energía en zonas específicas fueron las siguientes: zona posterior - 10,9 kW, zona media - 10,4 kW, zona frontal - 19,5 kW y los elementos calefactores 7 de la barrera térmica entre 1 y 4,2 kW. La carga superior de la zona frontal es consecuencia del nivel de pérdidas a través de la pared de la retorta conectada con la abrazadera refrigerada con agua 16. La potencia del sistema calefactor de la barrera térmica compensa las pérdidas a través de la tapa 2. El sistema de ajuste de la temperatura con la barrera térmica activa 1 resultó estable y totalmente bajo control. La uniformidad de la distribución de la temperatura alcanzada en el espacio de trabajo resultó muy buena: +/- 2 °C.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Horno de retorta para tratamiento térmico y/o termoquímico diseñado para un procedimiento tecnológico en una atmósfera de gas protector, una atmósfera de gas de trabajo o al vacío, y que se utiliza, entre otros, para recocer tuberías realizadas a partir de aleaciones austeníticas, que comprende:
- un cuerpo exterior cilíndrico con una tapa equipada de una barrera térmica activa (1);
- 10 una retorta cilíndrica (3) de acero o de aleaciones refractarias o resistentes a la fluencia, que separa una atmósfera de procesamiento de la atmósfera ambiente;
- un aislamiento térmico en el exterior de la retorta (3);
- 15 un sistema de calefacción que está constituido por los elementos calefactores (11) situados en el aislamiento térmico;
- un sistema de refrigeración del horno;
- 20 un sistema de refrigeración por agua de la tapa (2);
- un sensor de temperatura de la barrera (9) que pasa a través de la tapa (2), y
- 25 caracterizado porque la barrera térmica activa (1) constituye las pantallas de radiación (5), en forma de por lo menos dos placas metálicas, instaladas en las abrazaderas (4) situadas en la tapa (2) en el interior de la retorta (3) y, además, unos anillos de estanqueidad ante la radiación (5a) están colocados en las zonas extremas de las abrazaderas (4) y unos anillos de estanqueidad circunferenciales (6) están fijados permanentemente en la carcasa de la retorta (3),
- 30 y porque las pantallas de radiación (5) presentan los elementos calefactores de barrera (7), preferentemente en forma de alambre de resistencia, que se encuentran detrás de dichas pantallas,
- 35 en el interior de la retorta (3), mientras que un termopar del sensor de la temperatura de la barrera (9) está situado en el rango de dichos elementos de calefactores (7).
2. Horno de retorta según la reivindicación 1, caracterizado porque la pantalla térmica adicional (8) está situada detrás de los elementos calefactores de barrera (7).
- 40 3. Horno de retorta según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el cuerpo exterior cilíndrico está dispuesto en una posición horizontal.

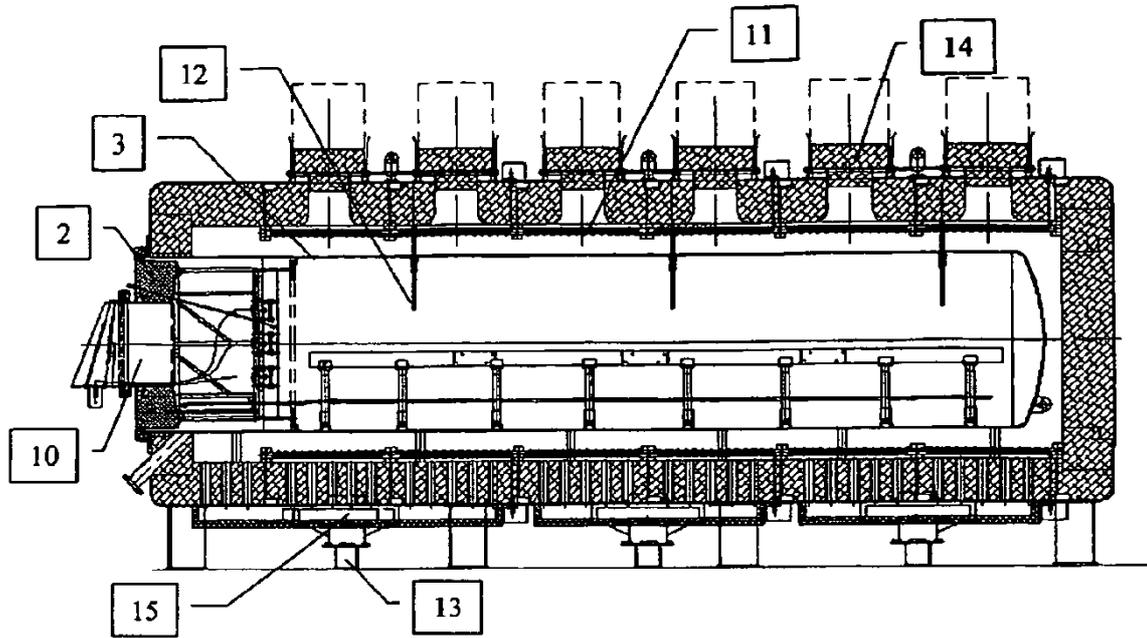


Fig. 1

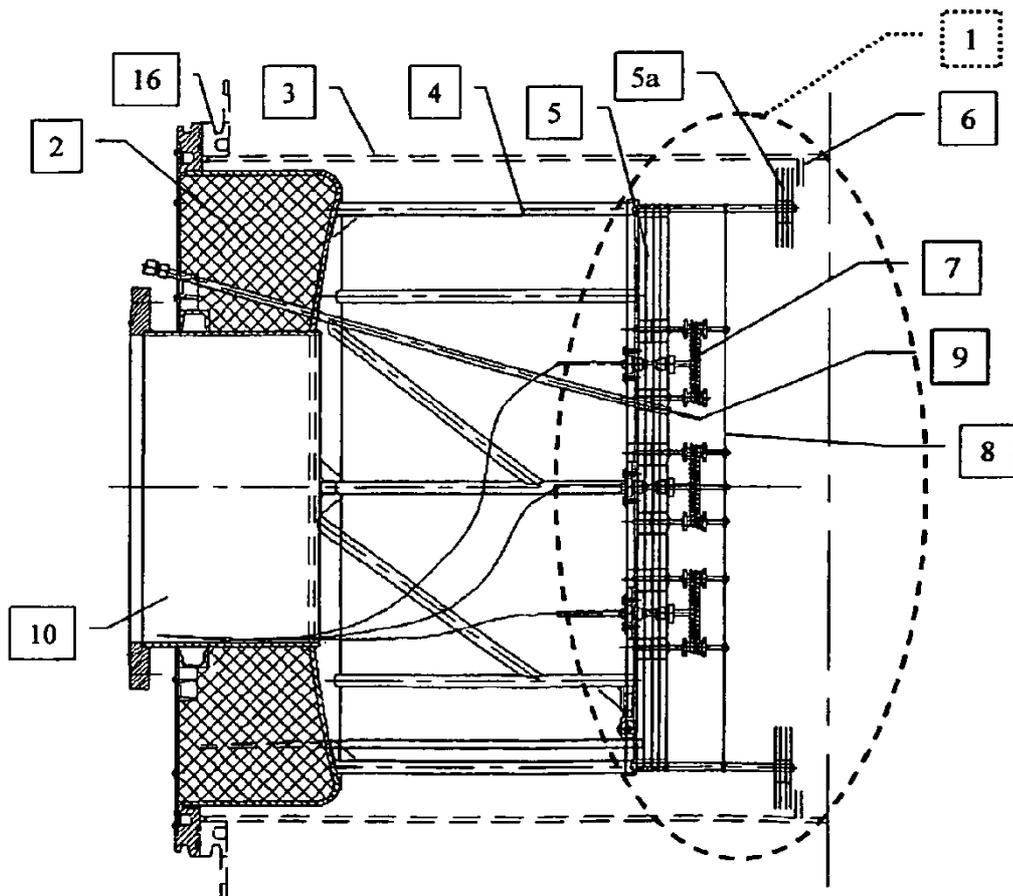


Fig. 2