

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 615**

51 Int. Cl.:

**F27D 1/12** (2006.01)

**F27D 9/00** (2006.01)

**C21B 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09707826 .5**

96 Fecha de presentación: **21.01.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2255140**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **ELEMENTO REFRIGERADOR PARA REFRIGERAR EL REVESTIMIENTO REFRACTARIO DE UN HORNO METALÚRGICO.**

30 Prioridad:  
**08.02.2008 DE 102008008477**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.11.2011**

73 Titular/es:  
**SMS SIEMAG AG**  
**Eduard-Schloemann-Strasse 4**  
**40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:  
**KÖNIG, Roland y**  
**DEGEL, Rolf**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 368 615 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

Elemento refrigerador para refrigerar el revestimiento refractario de un horno metalúrgico

5 De los documentos EP 887 428 A1 y DE 10 2004 035 968 A1 se conocen elementos refrigeradores que se componen de una placa compuesta por cobre o una aleación de cobre, la cual está vuelta hacia el revestimiento refractario de un horno metalúrgico como un horno de cuba y está dotada, en su interior, de canales para el guiado de refrigerante.

En el caso de los elementos refrigeradores de este tipo existe el inconveniente de que por las partes vueltas hacia el interior del horno fluye refrigerante, normalmente agua, y en el caso de perturbaciones o faltas de estanqueidad puede entrar agua en el interior del horno. Esto está ligado a unos riesgos considerables.

10 Del documento US 3,849,587 se conoce un elemento refrigerador para hornos metálicos, que se compone de una barra de refrigeración de material macizo de cobre, que está dispuesta en la pared de horno. En la parte de la barra de refrigeración que sale de la pared de horno está prevista una conexión de agua de refrigeración.

La invención se ha impuesto la tarea de crear un elemento refrigerante que, con una acción refrigeradora relativamente buena, no represente ningún potencial de riesgo de este tipo.

15 Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante una placa de refrigeración vuelta hacia el revestimiento refractario, una placa conductora de calor acodada respecto a la misma unida por soldadura a la placa de refrigeración o doblada para formar un perfil en T o L, con conductividad térmica, y que extiende hacia fuera de la pared de horno, en donde la placa de refrigeración y la placa conductora de calor se componen de material macizo, y un canal de refrigerante unido fijamente a la placa conductora de calor que sale de la pared de horno, que está  
20 unido a una entrada de refrigerante y a una salida de refrigerante.

La placa de refrigeración, la placa conductora de calor y el canal de refrigerante se componen de material con elevada conductividad térmica, por ejemplo de cobre o una aleación de cobre, en donde el canal de refrigerante discurre ventajosamente a lo largo de un lado estrecho de la placa conductora de calor.

25 A causa de la elevada conductividad térmica del elemento refrigerador se extrae tanto calor de la región, situada entre el revestimiento refractario y la chapa de acero del recipiente de horno, que ya no es necesaria (recipiente de horno seco) una refrigeración del recipiente de horno desde el exterior, con agua pulverizada o refrigeración de canal. El elemento refrigerador puede estar compuesto por placas de cobre laminadas/forjadas/fundidas con una estructura de gran fino para una buena conductividad térmica. Dos de estas placa de cobre de material macizo están unidas por soldadura según la invención (unidas con conductividad térmica) o curvadas, para formar un perfil en T  
30 (también perfil en L). El extremo de la placa de cobre soldada se suelda también a un tubo de cobre, como canal de refrigerante. Este tubo de cobre se refrigera con agua de refrigeración y es responsable, a través de las placas de cobre soldadas, de una refrigeración suficiente de la mampostería situada en la región de instalación

35 Las dimensiones, el número por unidad superficial y circuito de refrigeración así como las distancias entre las placas conductoras de calor que sobresalen hacia fuera del recipiente de horno se calculan y determinan de forma correspondiente a la necesaria evacuación de calor. Para vigilar el desarrollo de la temperatura/evacuación de calor se equipan los elementos refrigeradores con aparatos de medición correspondientes.

40 Los elementos refrigeradores pueden instalarse en cualquier posición del recipiente de horno (tapa, pared lateral, base, horizontal o también verticalmente) entre la mampostería y la pared/tapa/base de acero del recipiente. De forma preferida se disponen estos refrigeradores en la región inferior/central de la pared lateral de recipiente (región líquida metal/escoria así como región de contrafuerte o en hornos DC también en región gaseosa), entre el revestimiento refractario y la chapa de acero del recipiente de horno. La disposición de los elementos refrigeradores en la región de contrafuerte de la mampostería no limita la rigidización del recipiente de horno dispuesta en ese punto. Los elementos refrigeradores pueden unirse al recipiente de horno mediante atornillado, etc. Entre los elementos refrigeradores y la mampostería se apisona una masa de contacto térmicamente conductora.

45 A los elementos refrigeradores se les aplica agua de refrigeración a través de los tubos de cobre soldados exteriormente. Las partes refrigeradas por agua están dispuestas por fuera del recipiente de horno. En el caso de fugas de agua no entrará de este modo agua en el horno y no pondrá en peligro el funcionamiento del horno. Los elementos refrigeradores están conectados entre sí, en gran cantidad en serie, para formar un circuito de refrigeración. El posicionamiento individual se elige sin embargo de tal modo que, en caso de avería de uno de los  
50 circuitos de refrigeración, las regiones adyacentes siguen asimismo refrigeradas indirectamente. De forma preferida los elementos refrigeradores deberían estar conectados a circuitos de refrigeración cerrados.

Sin embargo, si en el caso de reformas se quisiera disponer de un sistema de refrigeración semi-cerrado o abierto, los elementos de refrigeración también pueden conectarse al mismo, si la calidad del agua de refrigeración así como el contenido de cuerpos en suspensión se encuentra dentro de las tolerancias establecidas (calidad).

5 Las ventajas que pueden alcanzarse mediante los elementos refrigeradores conforme a la invención pueden resumirse de la forma siguiente:

10 Mejora al conseguirse un recipiente de horno totalmente seco. Mejor evacuación de calor en comparación con una refrigeración por pulverización/riego. También puede usarse en regiones en las que es necesario cumplir los requisitos estáticos del recipiente de horno. En comparación con otros sistemas sólo son necesarios pequeños orificios en el recipiente de horno, lo que influye positivamente en la estabilidad y en la cohesión del recipiente inferior/superior. La cantidad de calor evacuada a través de los elementos de refrigeración es suficiente, tanto para proteger las piezas constructivas afectadas contra destrucción como también para enfriar el lado interior vuelto hacia el proceso, de tal modo que se forme una auto-protección formada por producto solidificado, enfriado o poco reactivo.

15 Se obtienen asimismo ventajas también si se desea obtener un recipiente de horno seco exteriormente, en especial si la suciedad (azufre/polvo) es enormemente elevada y la corrosión de la envuelta del recipiente de horno y la caída de agua de refrigeración, a causa del bloqueo de la bomba, hacen que sea problemático el funcionamiento del horno. Los elementos refrigeradores no están en contacto directo con el proceso o con el producto (escoria/metal) y pueden combinarse sin problemas con otros sistemas de refrigeración de cobre, que no se encuentran en las regiones estáticamente importantes del recipiente de horno. Estos elementos refrigeradores son especialmente adecuados en puntos de difícil acceso en el recipiente de horno, en especial también en el mirador inferior de un recipiente rectangular, en donde hasta ahora se recurría forzosamente a una refrigeración abierta por pulverización. Pueden usarse en hornos de reducción AC/DC con un recipiente de horno rectangular o redondo. En este último es especialmente ventajoso debido que, a causa de la clase, forma y posición de instalación no se produce ninguna limitación de la estática/estabilidad del recipiente de horno.

25 A continuación se explican ejemplos de ejecución para el elemento refrigerador conforme a la invención, haciendo referencia a los dibujos.

Aquí muestran:

la figura 1 una representación en perspectiva del elemento refrigerador;

la figura 2 la disposición del elemento refrigerador en una pared de horno,

30 la figura 3 la disposición en un recipiente de horno redondo y

la figura 4 la disposición en un recipiente de horno rectangular en combinación con otros sistemas.

35 El elemento refrigerador se compone de una placa de refrigeración 1, una placa conductora de calor 2 y un canal de refrigerante 3 unido a la misma. Posee una entrada de refrigerante 4 y una salida de refrigerante 5. Para conseguir la máxima conductividad térmica posible, estas partes son todas de cobre o de una aleación de cobre correspondiente.

La figura 2 muestra que la placa de refrigeración 1 se encuentra directamente entre la envuelta exterior de un recipiente metalúrgico 6 y el revestimiento refractario 7 vuelto hacia el interior del horno. De forma preferida está incrustada en una masa de contacto 8 térmicamente conductora, que se ha formado por aplastamiento.

40 En la figura 3 se muestra la disposición de las placas de refrigeración 1 y de las placas conductoras de calor 2 así como del canal de refrigerante 3, en el ejemplo de instalación con un recipiente de horno redondo, y en la figura 4 con un recipiente de horno rectangular, en donde en la figura también se indican otros sistemas de elemento refrigerador.

Las figuras muestran claramente que los canales de refrigerante se encuentran por fuera del recipiente de horno, de tal modo que aquí puede hablarse de un recipiente de horno seco.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento refrigerador para refrigerar el revestimiento refractario de un horno metalúrgico, caracterizado por una placa de refrigeración (1) vuelta hacia el revestimiento refractario, una placa conductora de calor (2) acodada respecto a la misma unida por soldadura a la placa de refrigeración (1) o doblada para formar un perfil en T o L, con conductividad térmica, y que extiende hacia fuera de la pared de horno, en donde la placa de refrigeración (1) y la placa conductora de calor (2) se componen de material macizo, y un canal de refrigerante (3) unido fijamente a la placa conductora de calor (2) que sale de la pared de horno, que está unido a una entrada de refrigerante (4) y a una salida de refrigerante (5).
- 10 2. Elemento refrigerador según la reivindicación 1, caracterizado porque la placa de refrigeración (1), la placa conductora de calor (2) y el canal de refrigerante (3) se componen de material con elevada conductividad térmica, como cobre o una aleación de cobre.
3. Elemento refrigerador según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el canal de refrigerante (3) discurre a lo largo de un lado estrecho de la placa conductora de calor (2).
- 15 4. Elemento refrigerador según las reivindicaciones anteriores 1-3, caracterizado porque está compuesto por material laminado/forjado/fundido de alta conductividad térmica con una estructura de grano fino.
5. Disposición de un elemento refrigerador según las reivindicaciones anteriores en un recipiente metalúrgico, que presenta una envuelta exterior y un revestimiento refractario vuelto hacia el interior del recipiente, caracterizada porque el elemento refrigerador está incrustado en una masa de contacto térmicamente conductora introducida entre el revestimiento y la envuelta exterior.
- 20 6. Disposición de un elemento refrigerador según las reivindicaciones anteriores en un recipiente de horno metalúrgico redondo/poligonal/oval/etc.

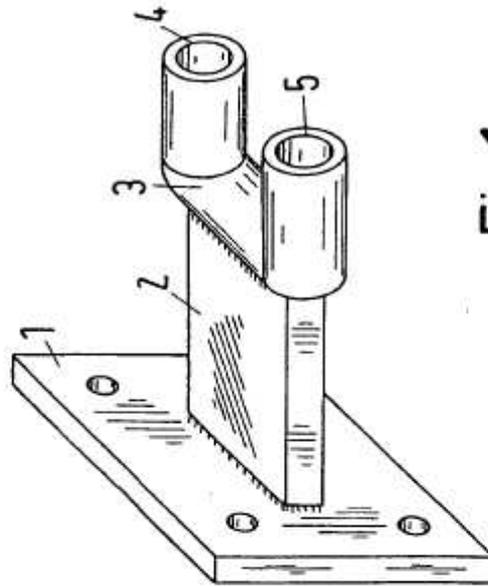


Fig.1

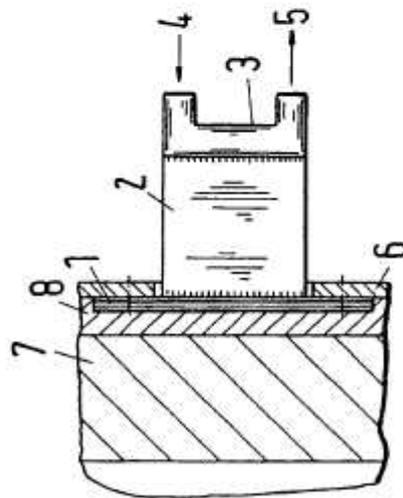


Fig.2

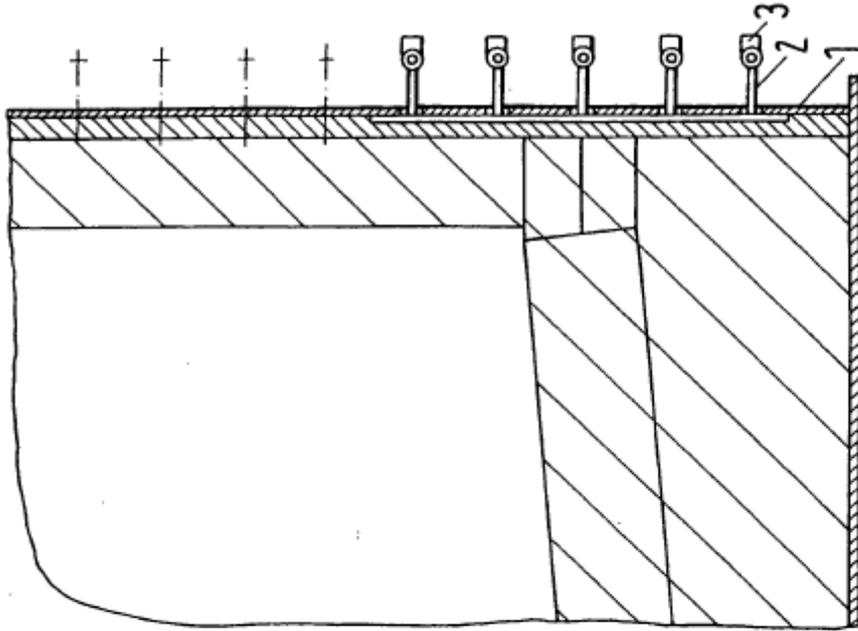


Fig.3

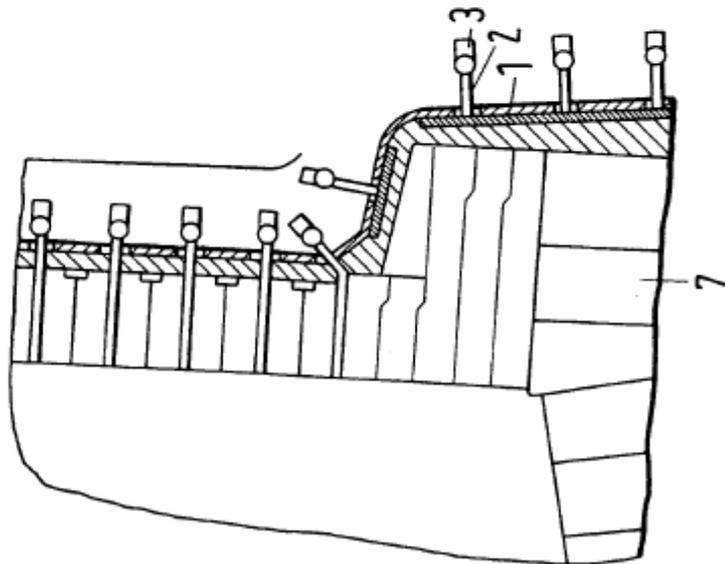


Fig.4