

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	409361		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 27 45 622.0	11 octubre 1977	ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F27B, F27D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"Perfeccionamientos en crisoles para un horno de fusión de metales, en particular un horno de arco eléctrico"		
71 SOLICITANTE (ES)		
DEMAG Aktiengesellschaft		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Wolfgang-Reuter-Platz, <u>D-4100 Duisburg</u> , (Alemania)		
72 INVENTOR (ES)		
Dr.-Ing. Ludger Zangs		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
Carlos Fernandez Gandelas		

El horno de fusión por arco eléctrico está adquiriendo una gran importancia en todo el mundo como grupo para la producción de acero a partir de chatarra y, en medida creciente, a partir de esponja de hierro nodulizada. Este grupo de fusión se realiza en la actualidad en forma de una construcción soldada de acero que está provista de una mampostería refractaria para la protección contra las altas temperaturas en el crisol y también en la tapa. A esta mampostería le incumbe la protección de la construcción de acero contra sollicitaciones térmicas, químicas y mecánicas. Las altas cargas conducen a que la mampostería refractaria tenga solo una duración limitada, por ejemplo 150 cargas en la zona de la masa fundida y aproximadamente 100 cargas en la tapa.

En correspondencia con esta duración, la producción del horno tiene que interrumpirse a intervalos para instalar una nueva mampostería. Estos nuevos revestimientos conducen a una reducción de la producción y representan también un componente sustancial de los costes de explotación.

Por estos motivos se intenta desde hace algunos años desarrollar revestimientos de paredes y tapas refrigerados por agua que puedan sustituir a la mampostería refractaria por fuera de la zona de fusión. En particular, se ofrecen ya en el mercado elementos de pared de esta clase.

Por la DT-OS alemana 25 02. 712 se conocen cajas metálicas refrigeradas por agua para enfriar las paredes del crisol de hornos de arco eléctrico. Las cajas tienen el inconveniente de que

no se puede lograr una conducción forzada clara del agua. Por este motivo, existe siempre el peligro de la formación de remolinos y ángulos muertos en los que se acumulen burbujas de vapor y de aire. - La formación de burbujas de vapor y de aire está ligada con un rápido descenso de la transmisión de calor, con lo que se origina sobre calentamientos locales que pueden conducir a la fusión de las paredes de las cajas.

Tales "burn outs" (quemaduras) significan además interrupciones del funcionamiento y representan un peligro para la seguridad del funcionamiento del horno. Otro inconveniente que juega cierto papel en relación con la posibilidad de la recuperación de energía a partir del calor de refrigeración, es el hecho de que en estas cajas de refrigeración no es posible por motivos de resistencia mecánica utilizar agentes refrigerantes a presión elevada. Para ello tendrían que realizarse cajas de pared gruesa que constituirían una construcción indebidamente pesada.

Otra construcción de cajas de refrigeración para un horno de soplado se muestra en la DT-OS alemana 26 12 659. Cada caja de refrigeración presenta varios canales de agua de refrigeración limitados por paredes medianeras horizontales, con lo que se deberá evitar una turbulencia o una acumulación de vapor. Sin embargo, las cajas de refrigeración están empotradas en la mampostería de la pared del horno y, por este motivo, no se entra aquí en discusión sobre ellas.

La cajas de refrigeración propuestas son además muy com-

plicadas en su estructura y las cajas producidas por el procedimiento de colada resultan correspondientemente pesadas y costosas.

Un crisol de horno de fusión conocido (DT-OS alemana 23 54 570) presenta una pared de horno que está constituida por refrigeradores colocados sobre el fondo del horno. Cada refrigerador está constituido por un cuerpo principal de hierro fundido o de cobre y una pluralidad de tubos de refrigeración empotrados directamente en el cuerpo principal. Los refrigeradores están previstos en los llamados puntos calientes ("hot spots") de la pared del horno, o bien la pared está constituida enteramente por varios refrigeradores.

Sin embargo, este modo de construcción tiene los inconvenientes siguientes:

- la pared del horno provista de los bloques de refrigeración o constituida por los bloques de refrigeración es relativamente pesada, de modo que también se ha de construir en forma reforzada la parte inferior del horno;
- debido al espesor del material del bloque de fundición y a la mala transmisión de calor entre tubo de fundición y tubo de refrigeración, los bloques de refrigeración están sometidos a un desgaste por erosión térmica calculado de propósito, de modo que tienen que recambiarse necesariamente al cabo de una duración de funcionamiento determinada;
- dado que se han de utilizar tubos de refrigeración de pared relativamente delgada para garantizar a fin de cuentas todavía una eva-

cuación suficiente del calor, no es posible el funcionamiento con un medio de refrigeración sometido a una presión elevada en lo que respecta a la recuperación de energía;

- debido a la gran masa de los bloques de refrigeración, la temperatura del medio de refrigeración se comporta de forma relativamente inerte frente a un cambio de la carga térmica, tal como el que es originado por el estado actual del horno. Por este motivo, este sistema no es adecuado para controlar el proceso del horno.

El problema del presente invento consiste en proponer un crisol para un horno de fusión de metales, en particular un horno eléctrico, de la clase citada al principio, que sea sencillo en su estructura y se pueda erigir según un modo de construcción más ligero, siendo el gasto de inversión considerablemente más bajo que en los crisoles conocidos. Un problema adicional en que se basa el invento consiste en hacer posible durante la transmisión de calor mejorada en las paredes del crisol la utilización de un sistema de refrigeración que trabaja a presión elevada. Al mismo tiempo, la pared del crisol deberá presentar una inercia lo más baja posible frente al calor que se produzca, a fin de que se facilite el control del funcionamiento del horno. Por último, según otro problema del invento la pared del horno deberá estar construida de modo que solo se produzca una erosión por combustión mínima inevitable del material de la pared.

El problema se resuelve de acuerdo con el invento por el hecho de que la pared interior del crisol está formada al menos en

parte por al menos un serpentín de refrigeración a base de tubos o partes de tubo de pared gruesa que está descubierto hacia el centro del crisol y cuyas espiras se aplican apretadamente una a otra.

5 Se crea de esta manera un crisol de horno muy sencillo en su estructura y que se puede erigir según un modo de construcción ligero con unos costes de producción reducidos. El modo de construcción ligero de la pared del horno no requiere una estructura reforzada de la parte inferior del horno. La construcción de la pared del horno hace posible una conducción forzada irreprochable del agua de refrigeración, con lo que se evitan en amplio grado las tensiones térmicas y los sobrecalentamientos locales y, por tanto, se prolonga la vida del horno. Los tubos utilizados para los serpentines de refrigeración presentan una elevada resistencia a la torsión y a la flexión, así como también - gracias a su constitución con paredes gruesas - una elevada resistencia mecánica frente a las solici-
10 ciones mecánicas exteriores a manera de impactos. Las tensiones térmicas residuales son absorbidas mejor por una sección transversal de tubo circular que, por ejemplo, por una sección transversal rectangular.

20 Según las demás características del invento, el serpentín de refrigeración está constituido por tubos curvados en forma de U o de hélice, estando dispuestas las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración en posición paralela o transversal al eje del crisol del horno.

25 En el aspecto tecnológico ha demostrado también ser ventajoso

joso el que, según otra característica del invento, los serpentines de refrigeración se fabriquen mediante operaciones de curvado. En este caso, las espiras del serpentín se pueden unir entre sí por soldadura.

5 Según otras características del invento, el serpentín de refrigeración puede estar constituido de modo que sus tubos o partes de tubo estén divididos en sentido longitudinal y estén unidos hacia el centro del crisol por medio de una placa; en otra ejecución, las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración son trozos de tubo abiertos por ambos extremos y las piezas de unión de cada dos trozos de tubo contiguos son casquetes soldados. Según un desarrollo ulterior ventajoso del invento, las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración son trozos de tubo abiertos por ambos extremos a cuyo efecto los extremos de los tubos en cada lado del serpentín están fijados por soldadura con acción de obturación a una pieza de unión compacta por canales de desvío dispuestos en cada caso enfrente de los extremos de los tubos.

10

15

 Según otras características del invento, el serpentín de refrigeración está conectado en cada caso por un extremo a la tubería de alimentación de agente refrigerante y por el otro extremo a la tubería de evacuación de agente refrigerante, estando formadas las tuberías de alimentación y de evacuación de agente refrigerante por al menos un tubo de bajada. Para aumentar la superficie interior del tubo y, por tanto, para mejorar las condiciones térmicas, la superficie interior de los tubos puede estar realizada en forma

20

25

perfilada.

Durante el funcionamiento del horno se forma automáticamente sobre la superficie de los tubos vuelta hacia el centro del crisol una capa de escoria que tiene aproximadamente 10 a 20 mm de espesor. Esta capa de escoria actúa con efecto de aislamiento térmico y eléctrico, con lo que se disminuye aun más el riesgo de sobrecalentamientos locales, se reducen las tensiones térmicas y se consigue una disminución de la evacuación de energía por medio del agua de refrigeración. El efecto de aislamiento eléctrico por parte de la capa de escoria ofrece una amplia protección contra descarga disruptiva o arcos eléctricos secundarios desde la chatarra hasta el serpentín de refrigeración. Tales descargas disruptivas son de todos modos improbables, ya que la resistencia eléctrica en el largo recorrido a través de la pared de los tubos es muy grande. Para favorecer la formación de la capa de escorias sobre la superficie de los tubos, el serpentín de refrigeración está provisto en el lado vuelto hacia el centro del horno, según otra característica del invento, de salientes, preferiblemente botones, espigas, nervios o similares.

Ha demostrado ser extraordinariamente ventajoso el que el serpentín de refrigeración sea recorrido con líquido refrigerante sometido a presión elevada. Gracias a la posibilidad de la utilización de una conducción forzada hidráulica del agua de refrigeración se proporciona una gran seguridad de funcionamiento. La conducción forzada del agua de refrigeración es extraordinariamente ventajosa, pues de este modo se evitan remolinos o zonas de circulación esta-

cionarias con el riesgo de sobrecalentamiento local por formación -
de nidos de vapor, se garantiza al mismo tiempo una refrigeración -
uniforme y, por tanto, menores sollicitaciones térmicas y se propor-
cionan posibilidades de ajuste relativamente exactas de la velocidad
5 de circulación y de la corriente volumétrica. El serpentín de refri-
geración es óptimamente adecuado para la conducción forzada del agua
de refrigeración.

Según las demás características del invento, los distin-
tos serpentines de refrigeración se pueden recambiar con mucha faci-
10 lidad en caso de que sufran algún desperfecto, para lo cual pueden
ser desmontados en dirección radial o en dirección axial.

Por motivos de seguridad, según otra característica del -
invento ocurre que, para recoger el agua, la parte más baja de los
serpentines de refrigeración está unida en cada caso por soldadura
15 con el borde interior de una chapa desviadora de forma de corona -
anular que discurre en esencia transversalmente a la pared interior
del horno. Por debajo del canto de descenso de la chapa desviadora
puede estar dispuesto un canal previsto en la envolvente del horno.

Según un desarrollo ulterior ventajoso, la pared del cri-
20 sol del horno está constituida únicamente a base de los serpentines
de refrigeración, los cuales están fijados en cada caso a soportes
que forman un esqueleto de pared. Algunas partes de este esqueleto
pueden estar realizadas en forma de puertas basculables o desquicia-
bles, cada una de las cuales está constituida por un bastidor de so-
25 porte que abarca uno o varios serpentines de refrigeración.

Según un desarrollo ulterior ventajoso del invento, es -
conveniente que los serpentines de refrigeración estén adaptados en
cada caso a la forma del crisol - considerado en vista en planta -
por medio de doblado, acodamiento o yuxtaposición.

5 La superficie del serpentín de refrigeración está provista
ventajosamente de una capa de aislamiento firmemente adherente, pu-
diendo consistir esta capa en una masa cerámica, preferiblemente es
malte.

10 La construcción de la pared del horno de acuerdo con el in-
vento hace posible la utilización de un sistema de vigilancia de -
reacción rápida. La relación entre el calor evacuado por el agua de
refrigeración y el calor aportado por la energía eléctrica es espe-
cialmente favorable durante el funcionamiento de un horno de fusión
eléctrico con el crisol de acuerdo con el invento.

15 Las condiciones térmicas favorables y la mayor vida de la
pared del horno vienen fomentadas además por las circunstancias si-
guientes:

20 - a la elevada potencia efectiva en la fase de fusión se enfría la
pared del tubo por medio del material utilizado, por ejemplo chata-
rra, y se protege esta pared contra la radiación del arco eléctri-
co;

- la formación de la capa de escoria sobre la superficie del serpen-
tín de refrigeración influye en la transmisión de calor entre el es-
pacio del horno, la pared del tubo y el agua de refrigeración;

25 - La cubierta de escoria de cada caso sobre la masa fundida reduce

la irradiación de calor del baño.

El invento se explica con más detalle haciendo referencia a un crisol representado esquemáticamente en los dibujos adjuntos, en los que muestran:

5 La Figura 1, una parte de la pared del crisol de acuerdo con el invento, en alzado delantero,

la Figura 2, un alzado lateral seccionado de la parte de pared según la Figura 1,

10 la Figura 3, un desarrollo del crisol de acuerdo con el invento,

las Figuras 4a a 4e, partes del crisol de acuerdo con el invento en vista en planta, en diferentes variantes,

la Figura 5, un esquema de un dispositivo de vigilancia para el crisol de acuerdo con el invento, y

15 la Figura 6 una tapa para el crisol de acuerdo con el invento.

20 La Figura 1 muestra un serpentín de refrigeración 1 que forma parte de la pared interior del crisol de acuerdo con el invento. El serpentín de refrigeración 1 está constituido por trozos de tubo 2 aplicados apretadamente uno a otro, unidos entre sí por soldadura y abiertos en ambos extremos. Como piezas de desvío para cada dos trozos de tubo contiguos 3 sirven unos casquetes 3 soldados a los extremos de los trozos de tubo. El serpentín de refrigeración 1 está conectado a un tubo de bajada 4, a través del cual es alimentada el agua de refrigeración a presión elevada a la espira más baja

25

2' del serpentín. La salida 6 del agua de refrigeración está prevista en la espira más alta del serpentín de refrigeración.

La Figura 2 muestra el modo en que están unidos entre sí por soldadura los distintos trozos de tubo 2. Mientras que un lado del serpentín de refrigeración está vuelto hacia la envolvente exterior metálica 9, el lado del serpentín vuelto hacia el centro del crisol de encuentra abierto. En este lado están previstos unos botones 10 que están dispuestos según un dibujo de rejilla (Figura 1). Los botones 10 sirven para retener la escoria proyectada en forma de salpicaduras, la cual se adhiere a la superficie enfriada del serpentín de refrigeración 1. Con el tiempo se forma en el lado del serpentín de refrigeración 1 orientado hacia el centro del crisol una capa duradera de escoria de 10 a 20 mm de espesor. La espira más baja 2' del serpentín de refrigeración 1 está unida por soldadura con el borde interior de una chapa desviadora 7. Por debajo del borde exterior de la chapa 7 está dispuesto un canal 8 soldado a la envolvente exterior 9.

Los serpentines de refrigeración están constituidos por un tubo de pared gruesa doblado en forma de U, o bien pueden realizarse también en forma de hélice.

Como se aprecia en la Figura 3, los serpentines de refrigeración 1, 1', 1" que forman la pared del crisol y que están constituidos por un tubo doblado en forma de U están dispuestos de modo que las partes de tubo adyacentes una a otra discurren transversalmente al eje del crisol del horno. Los serpentines de refrigeración

están realizados, según resulte preciso, con dimensiones diferentes; en la zona de la puerta 12 del horno y de la piquera 13 o rebosadero 14 están previstos serpentines de refrigeración más bajos 1"; los serpentines de refrigeración contiguos l'presentan también una forma algo diferente. Como muestra la Figura 2, los distintos serpentines 1, 1', 1" están dispuestos adyacentes uno a otro quedando lo más próximos posible. Los cantos inferiores de los serpentines 1 se encuentran prácticamente entre 300 y 500 mm por encima del nivel de la escoria, de modo que queda excluido un contacto directo de los tubos con el baño. Las partes de pared no refrigeradas en la zona de la piquera 13 o de la puerta 12 del horno están mamposteadas con ladrillos refractarios. Los cantos superiores de los serpentines se encuentran muy poco por debajo del canto superior 15 del crisol.

Como es natural, los serpentines de refrigeración pueden estar dispuestos también de modo que las partes de tubo adyacentes una a otra discurren en dirección paralela al eje del crisol del horno. El serpentín de refrigeración que forma la pared del crisol puede estar constituido también por un tubo curvado en forma de hélice. Los serpentines de refrigeración se pueden incorporar también posteriormente a instalaciones ya existentes, después de efectuar modificaciones insignificantes en el crisol del horno.

Como muestran las Figuras 4a y 4b, los distintos serpentines de refrigeración 1 están dispuestos adyacentes uno a otro quedando lo más próximos posible. Para que en la zona de las rendijas inevitables por motivos de construcción - aun cuando sean pequeñas

- entre los serpentines de refrigeración contiguos no se presenten sobrecalentamientos en la envolvente exterior, una pila de ladrillos refractarios 16 está fijada en cada caso, según la Figura 4a, en la zona de las rendijas.

5 La figura 4b muestra una solución modificada del apantallamiento contra el calor en la zona de las rendijas, estándole dispuesto el tubo de bajada 4 (véase también la Figura 2) de modo que oculte la rendija.

10 Cuando se utilizan serpentines de refrigeración con espiras de curso vertical según la Figura 4c, los distintos serpentines de refrigeración pueden estar dispuestos de modo que queden estrechamente adyacentes uno a otro, con lo que no es necesario un apantallamiento adicional contra el calor de la envolvente exterior 9.

15 En la Figura 5 se ha representado un ejemplo de un dispositivo de vigilancia para el sistema de refrigeración. El sistema de refrigeración trabaja según el principio de la conducción forzada del líquido de refrigeración, ascendiendo la demanda de agua por metro cuadrado de superficie revestida a una cantidad de 7 a 9 m³/h. A una temperatura de entrada del agua comprendida entre 15 y 30°C, 20 la temperatura de salida asciende a aproximadamente a más de 60°C - hasta 65°C a una presión del agua de 4 a 5 bar. Ser cuenta con una velocidad de circulación de 2 a 4 m/seg. Como agente refrigerante - se utiliza agua de refrigeración normal.

25 En el ejemplo representado en la Figura 5 hay tres serpentines de refrigeración (elementos de pared de tubos 1 en el circui-

to de agente refrigerante. En la tubería de alimentación de agua de refrigeración (conducción de ida) 21 está dispuesta a la entrada una válvula de cierre 17. Las tuberías para cada serpentín de refrigeración 1 están provistas en cada caso de una válvula de cierre 17.

5 En la conducción de ida del agua de refrigeración se mide la temperatura por medio de un termómetro 18 y se mide también la presión del agua de refrigeración por medio del manómetro 19. En la tubería de alimentación está incorporado además un caudalímetro 20 que coopera con un dispositivo de alarma que dispara una alarma al quedarse por debajo de un valor mínimo. En la tubería de evacuación de

10 agua de refrigeración 25 o en las tuberías de unión que unen los serpentines de refrigeración con la tubería de evacuación 25, están incorporados en cada caso un termómetro 22 y un vigilador de circulación 23. Por medio del vigilador se vigila la corriente volumétrica; si esta corriente se queda por debajo de un valor mínimo prefijado, se dispara una señal lógica o se desconecta el horno. Se pretende evitar de este modo que el horno se ponga en servicio, por ejemplo en caso de estar bloqueadas las válvulas de regulación o de

15 cierre. En la dirección de la corriente de agente refrigerante están dispuestas detrás del vigilador de circulación 23, una válvula de sobrepresión 24 con umbral de reacción ajustado de aproximadamente 6 bar para dar salida al vapor al sobrepasarse la presión ajustada, así como una válvula de cierre 17. Delante de la salida del agua de refrigeración procedente del sistema está previsto un termómetro

20 26. Si la temperatura del agua sobrepasa un valor predeterminado

25

(aproximadamente 65°C), se dispara una señal de alarma. Se tiene que rebajar entonces la potencia del horno o bien se tiene que aumentar el caudal en los serpentines de refrigeración.

5 Gracias al dispositivo de vigilancia descrito se garantiza una elevada seguridad del funcionamiento del horno. La seguridad se incrementa todavía - como ya se ha dicho - utilizando tubos de pared gruesa para la pared del crisol, de modo que se excluye el riesgo de que se produzcan desperfectos por sobrecalentamiento. Mediante la disposición de la pared de tubos (Figura 3) se evita ya con seguridad que masa fundida líquida haga contacto con los tubos, con lo que no se pueden producir desperfectos.

10

Gracias a los dispositivos de vigilancia representados en la Figura 5 se vigila constantemente de un modo fiable el funcionamiento del sistema de refrigeración.

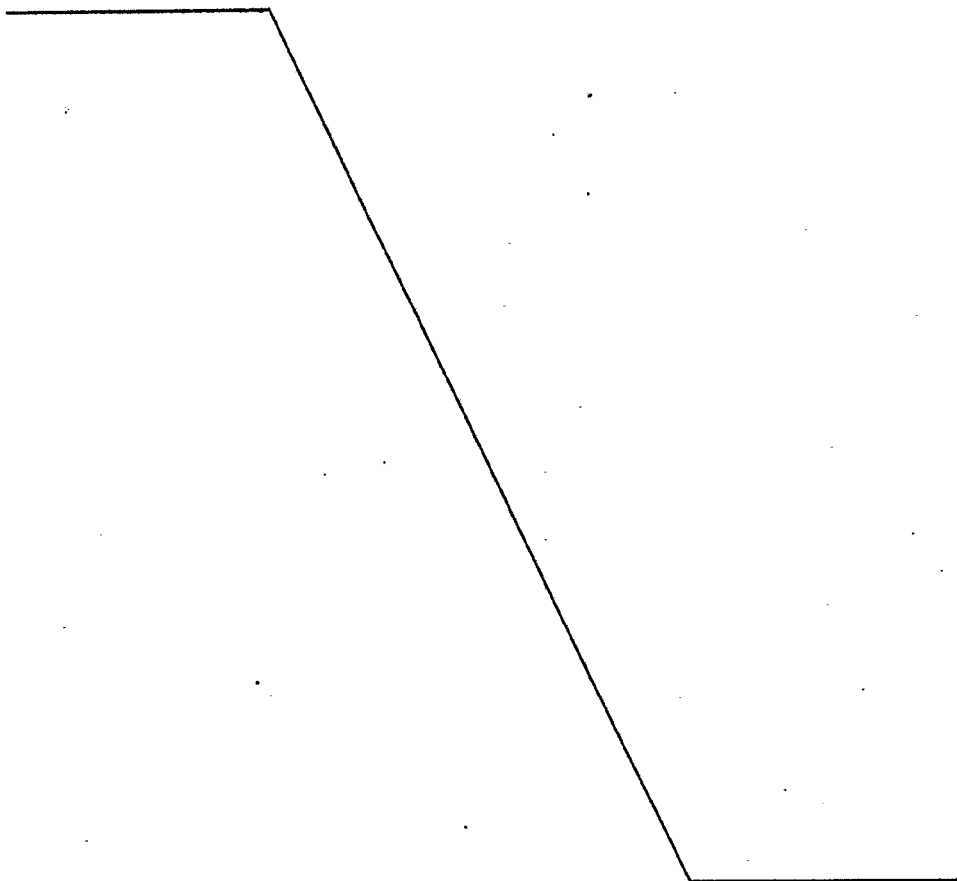
15 Si a pesar de ello se produjera una fuga repentina en el sistema de refrigeración, el agua de fugas sería conducida primero hacia afuera a través del canal de evacuación 8 (Figura 2), de modo que no llegaría a situarse detrás de la mampostería. En funcionamiento con agua sometida a presión elevada se evaporaría inmediatamente el agua al ocurrir una fuga repentina, antes de que pudiera entrar en contacto con el baño de metal. El vapor es extraído por aspiración.

20

Para completar la descripción se ha representado en la Figura 6 una tapa perteneciente al horno, aún cuando esta tapa no forma parte del objeto de la solicitud.

25

La tapa está constituida por un anillo exterior 30 y un anillo interior 35, los cuales están unidos entre sí con ayuda de brazos de soporte 32. Entre los dos anillos de soporte 30 y 35 están previstos serpentines de refrigeración 33 de forma de segmentos, los cuales están fijados a los anillos con ayuda de órganos de suspensión 34. Los serpentines de refrigeración 33, que tienen la misma forma o una forma semejante a la de los serpentines de refrigeración 1 (Figura 1) que forman la pared del crisol, son ventajosos por motivos de fabricación. El espacio entre el anillo de soporte interior 35 y los electrodos está relleno de mampostería refractaria, la cual está dispuesta de la manera usual en torno a los electrodos.



REIVINDICACIONES

1ª.- Perfeccionamientos en crisoles para un horno de fusión de metales, en particular un horno de arco electrico, con una pared interior resistente al calor y unos tubos de refrigeración distribuidos por la superficie y dispuestos por encima de la zona de fusión, caracterizados porque la pared interior del crisol está formada al menos en parte por al menos un serpentín de refrigeración a base de tubos o partes de tubo de pared gruesa, que queda al descubierto hacia el centro del crisol y cuyas espiras se aplican apretadamente una a otra.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el serpentín de refrigeración está constituido por tubos doblados en forma de U.

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el serpentín de refrigeración está constituido por tubos curvados en forma de hélice.

4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración están dispuestas en posición paralela al eje del crisol del horno.

5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración están dispuestas en posición transversal al eje del crisol del horno.

Mc

6a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el serpentín de refrigeración se ha fabricado por doblado.

5 7a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las espiras del serpentín de refrigeración están unidas entre sí por soldadura.

8a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los tubos o las partes de tubo del serpentín de refrigeración están divididos en el sentido longitudinal y están unidos hacia el centro del crisol por medio de una placa.

10 9a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las partes adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración son trozos de tubo abiertos en ambos extremos y las piezas de unión de cada dos trozos de tubo contiguos son casquetes soldados.

15 10a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las piezas adyacentes una a otra del serpentín de refrigeración son trozos de tubo abiertos por ambos extremos, a cuyo efecto los extremos de los tubos en cada lado del serpentín están fijados por soldadura con acción de obturación a una pieza de unión compacta con canales de desvío dispuestos en cada caso enfrente de los extremos de los tubos.

20 11a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el serpentín de refrigeración está conectado en cada caso por un extremo a la tubería de alimentación de

25
mle

agente refrigerante y por el otro extremo a la tubería de evacuación de agente refrigerante.

12ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las tuberías de alimentación y de evacuación de agente refrigerante están formadas por al menos un tubo de bajada.

13ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para aumentar la superficie interior de los tubos del serpentín de refrigeración, la superficie interior está realizada en forma perfilada.

14ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el serpentín de refrigeración está provisto, en el lado vuelto hacia el centro del horno, de salientes, preferiblemente, botones, espigas, nervios o similares.

15 15ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el serpentín de refrigeración es recorrido con líquido de refrigeración sometido a una presión elevada.

20 16ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando se utilizan varios serpentines de refrigeración, éstos están dispuestos adyacentes uno a otro, quedando en cada caso lo más próximos posible.

17ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los distintos serpentines de refrigeración se pueden desmontar en dirección radial.

25 18ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones ante-

mCe

riores, caracterizados porque los distintos serpentines de refrigeración se pueden desmontar en dirección axial.

19a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la parte más baja de los serpentines de refrigeración, está unida en cada caso por soldadura con el borde interior de una chapa desviadora de forma de corona circular que discurre en esencia transversalmente a la pared interior del horno.

20a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque por debajo del canto exterior de la chapa desviadora está dispuesto un canal previsto en la envolvente del horno.

21a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la pared del crisol del horno está constituida únicamente a base de los serpentines de refrigeración, los cuales están fijados en cada caso a soportes que forman un esqueleto de pared.

22a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque ciertas partes del esqueleto de la pared del crisol del horno están configuradas en forma de puertas basculables o desquiciables que están constituidas en cada caso por un bastidor de soporte que abarca uno o varios serpentines de refrigeración.

23a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los serpentines de refrigeración están adaptados en cada caso a la forma del crisol - considerando en

mCe

vista en planta - por doblado, acodamiento o yuxtaposición.

24ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la superficie del serpentín de refrigeración está provista de una capa aislante firmemente adherente.

5 25ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24ª, caracterizados porque la capa aislante está constituida por una masa cerámica, preferiblemente un esmalte.

26ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN CRISOLES PARA UN HORNO DE FUSION DE METALES , EN PARTICULAR UN HORNO DE ARCO ELECTRICO".

10 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria Descriptiva, que consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 2 MAY. 1978

Judy

mCe

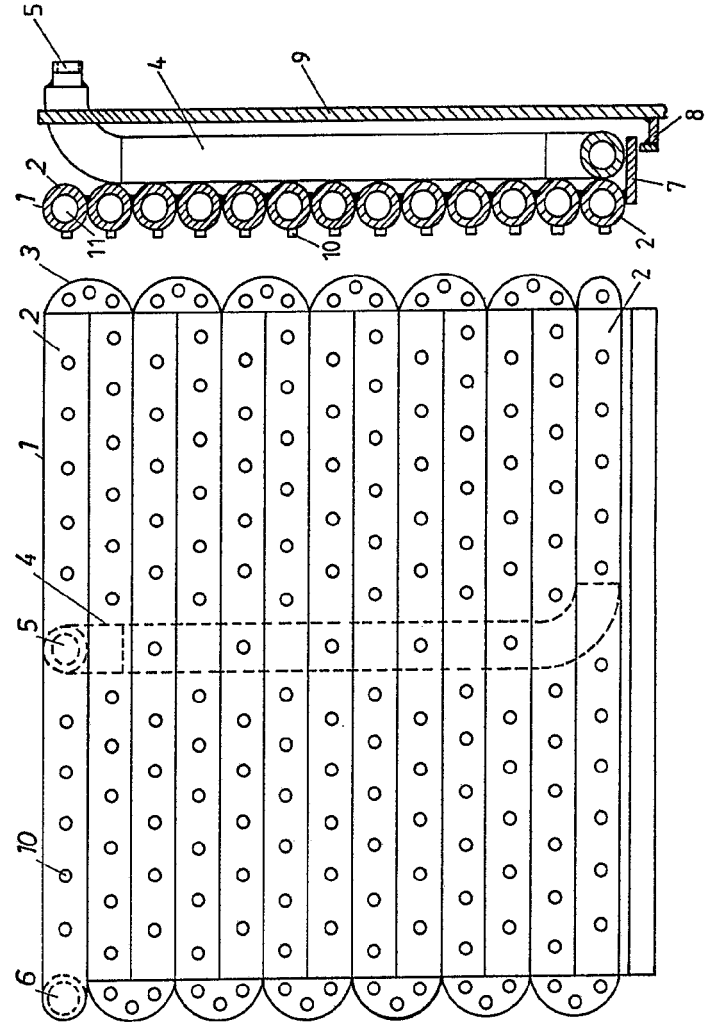


FIG. 1

FIG. 2

Escala variable

Patente 2 Mayo 1978

Handwritten signature

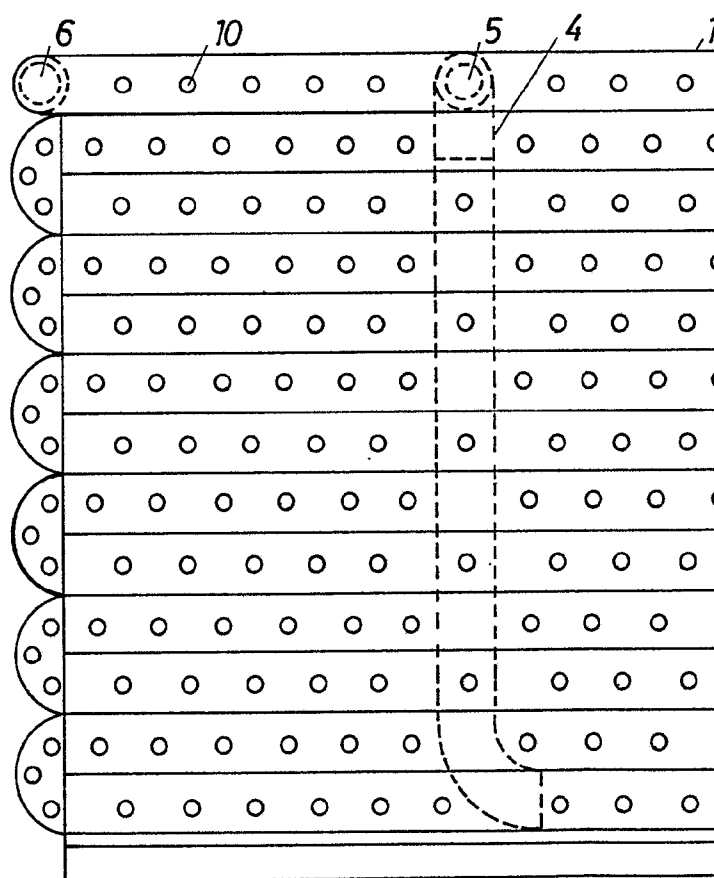


FIG. 1

Escala variable

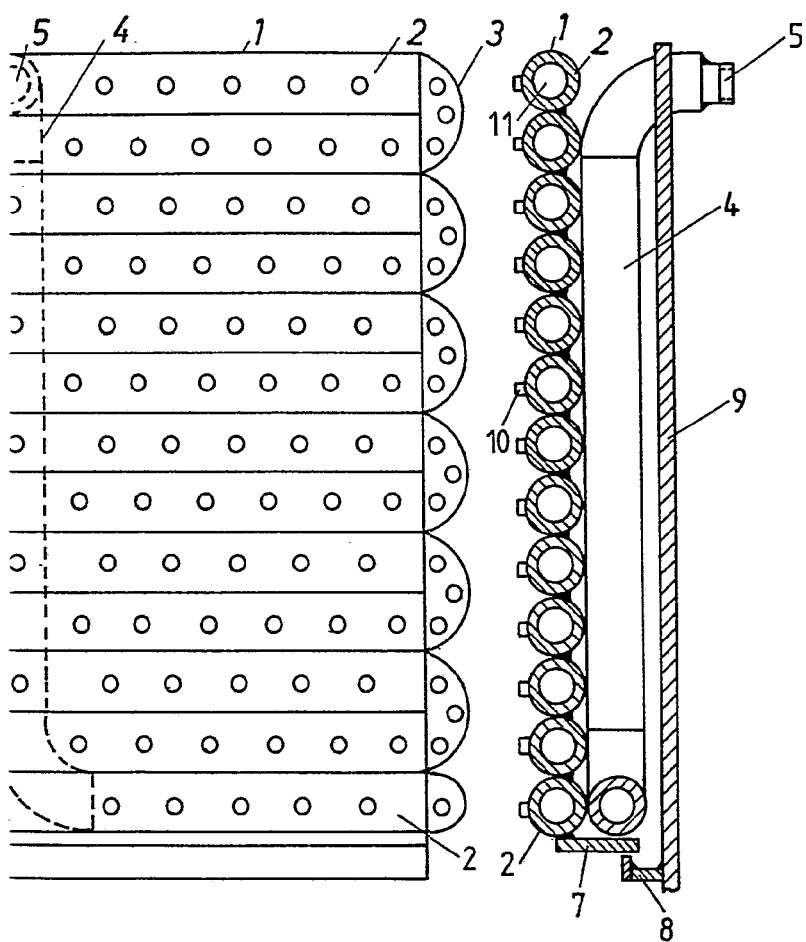


FIG. 1

FIG. 2

Madrid, 2 Mayo 1978

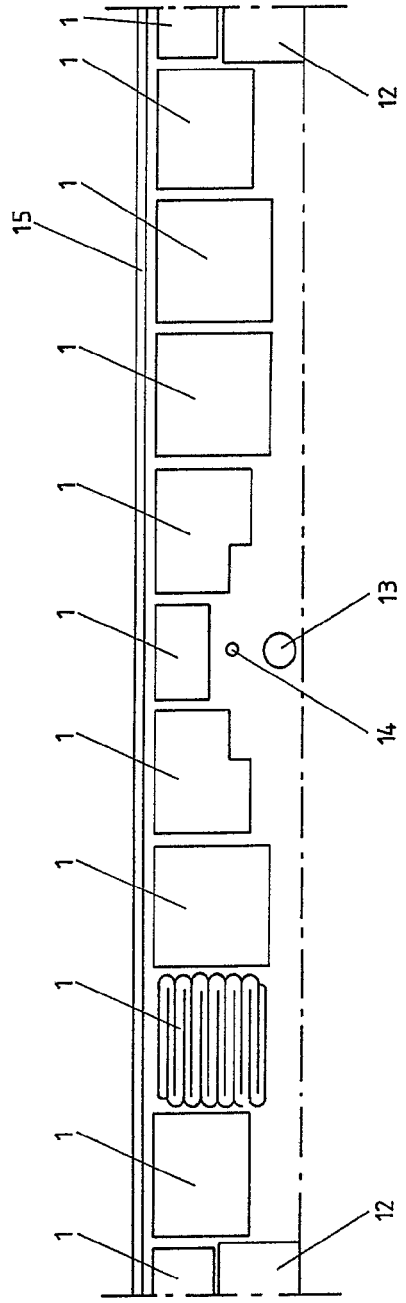
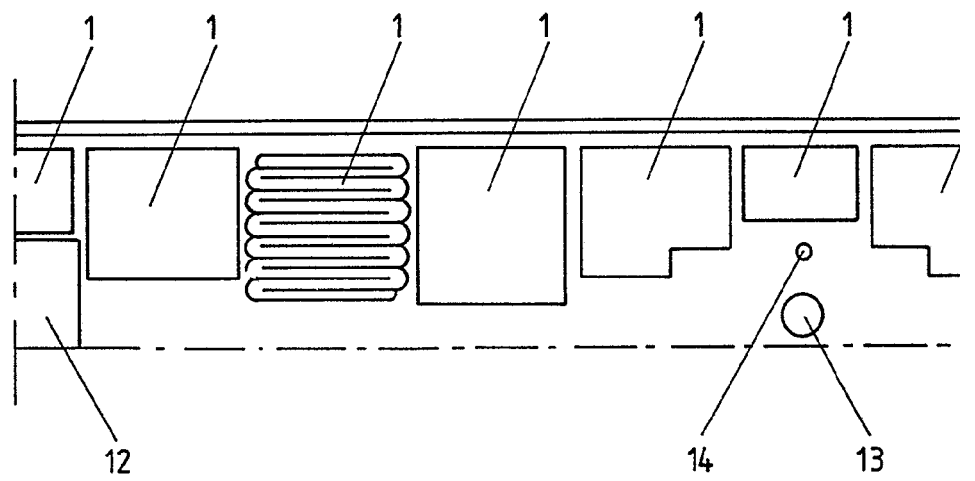


FIG 3

Escala variable

Madrid, 2 Mayo 1976

Staud



Escala variable

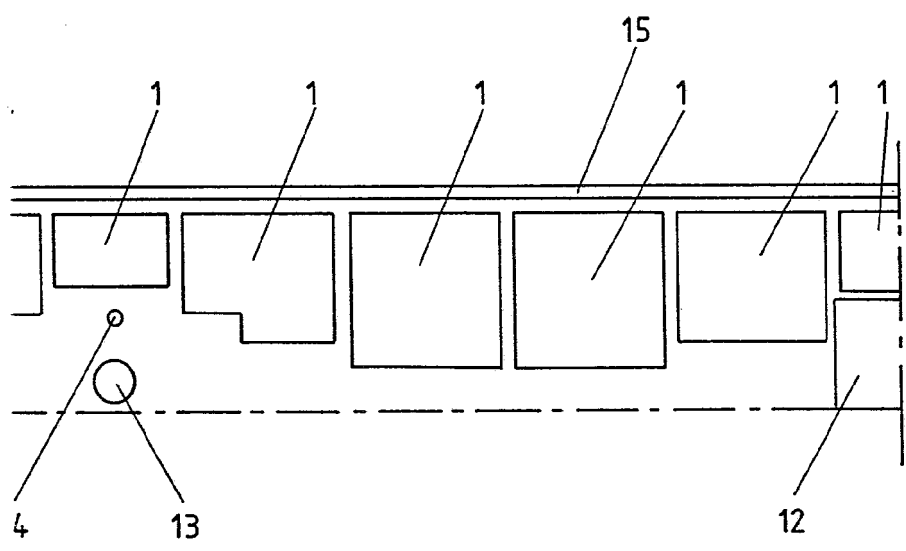


FIG 3

Madrid, 2 Mayo 1978

Jana

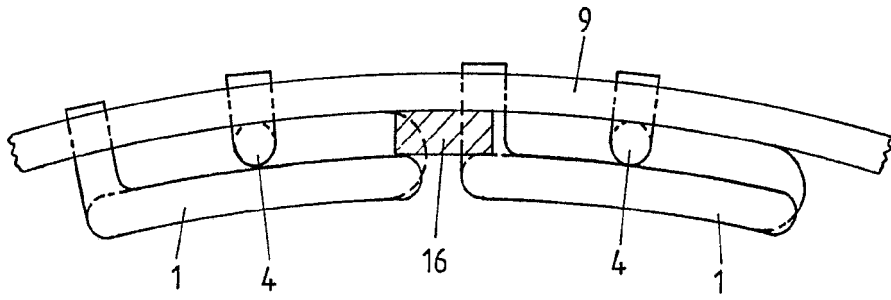


FIG. 4a

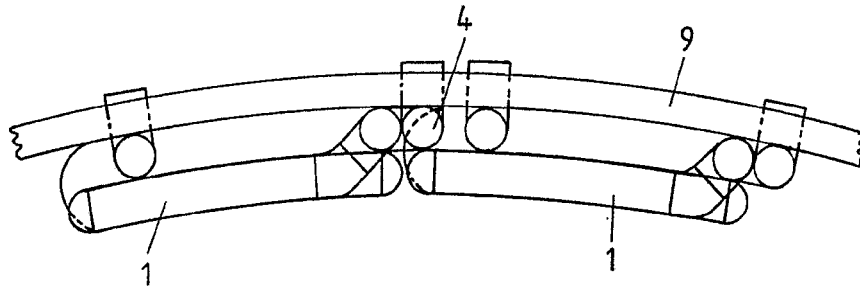


FIG. 4b

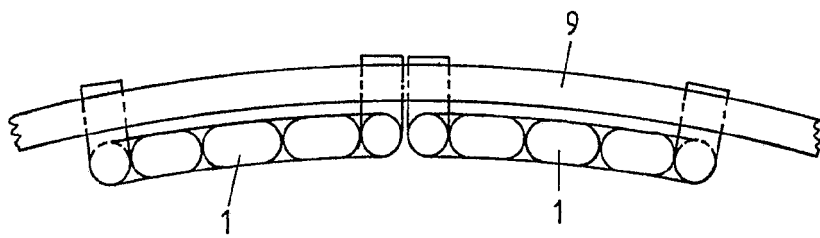


FIG. 4c

Escala variable

FIG. 4

Madrid, 2 Mayo 1978

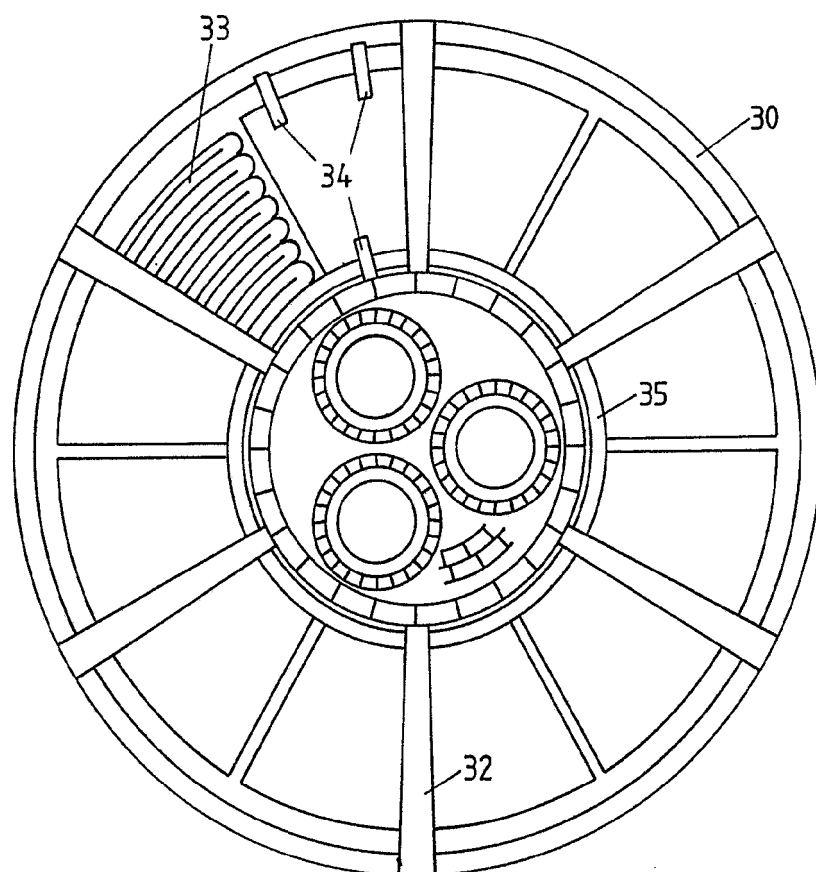


FIG. 6

Escala variable

Madrid, 2 Mayo 1978

J. J. J.