

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 453**

51 Int. Cl.:

C21C 5/44 (2006.01)

F27D 9/00 (2006.01)

F27D 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2007 PCT/EP2007/051725**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2007 WO07096411**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2007 E 07726483 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 1989334**

54 Título: **Procedimiento para la refrigeración de recipientes metalúrgicos**

30 Prioridad:

22.02.2006 DE 102006008186

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

04.05.2018

73 Titular/es:

**MESSER AUSTRIA GMBH (100.0%)
AM KANAL 2
2352 GUMPOLDSKIRCHEN, AT**

72 Inventor/es:

**BAUER, PETER;
WAGENDORFER, GÜNTER y
HOLLEIS, BURKHARDT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 453 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

Procedimiento para la refrigeración de recipientes metalúrgicos

El invento se refiere a un procedimiento para la refrigeración de recipientes metalúrgicos.

5 Ciertos recipientes metalúrgicos, tales como, por ejemplo, hornos, cucharas de colada, cubas (de colada, tratamiento, transporte, desulfuración y transferencia) para vidrio o para metales líquidos fundidos, tales como aluminio, acero, hierro, chatarra, convertidores para la producción de acero, hornos de fusión en las industrias metalúrgica y vidriera, hornos de combustión para el aprovechamiento térmico de residuos y basuras o para la producción de calor, están provistos de revestimientos a base de un material refractario. Estos revestimientos están sometidos a un alto grado de desgaste debido a las altas cargas térmicas, físicas y químicas.

10 Para el mejoramiento del revestimiento ya existente o para el nuevo revestimiento con un material refractario, estos recipientes metalúrgicos tienen que ser puestos fuera de funcionamiento regularmente y a continuación ser enfriados, para hacer posible una inspección por el personal de mantenimiento o un tratamiento con un equipo termosensible. No obstante, el proceso de enfriamiento desde la temperatura de funcionamiento hasta una temperatura soportable para la inspección requiere un considerable período de tiempo. Con el fin de acortar los
15 períodos de tiempo de enfriamiento, ya se ha intentado refrigerar a los recipientes metalúrgicos con un ventilador. Sin embargo, esto no conduce a una aceleración satisfactoria del enfriamiento. Alternativamente a esto, - por ejemplo en el documento de solicitud de patente alemana DE 28 51 259 A1 -, se ha propuesto automatizar el proceso de revestimiento o respectivamente la reparación del revestimiento hasta tal punto que también sea posible realizar una reparación a altas temperaturas. En el caso de una tal reparación en caliente, un material de repuesto
20 licuado se aplica mediante una tobera de atomización sobre unas zonas desgastadas, erosionadas o astilladas del revestimiento. No obstante, en muchos casos no es posible realizar una reparación en caliente, en particular no se puede llevar a cabo un nuevo revestimiento total.

A partir del documento de patente de los EE.UU. US 5 217 658 A se conoce un procedimiento para la reparación de un horno de cubilote, en cuyo caso se enfría el horno por medio de nitrógeno líquido, hasta que se haya alcanzado
25 una temperatura apropiada para la inspección del horno.

El documento DE 197 32 893 A1 describe un procedimiento para el enfriamiento de los revestimientos de hornos industriales, en cuyo caso por lo menos una parte del revestimiento se pone en contacto con un gas criogénico en forma gaseosa o líquida, tal como por ejemplo dióxido de carbono gaseoso o dióxido de carbono líquido.

30 El documento de patente japonesa JP 49 006722 B describe la utilización de una nieve carbónica al dióxido de carbono para la refrigeración y el tratamiento de una superficie interna de un convertidor metalúrgico. La nieve carbónica al dióxido de carbono se produce en este caso in situ mediante descompresión de dióxido de carbono líquido.

A partir del documento de solicitud de patente japonesa JP 2 052 985 A se conoce un procedimiento para el enfriamiento de un recinto de tratamiento metalúrgico por medio de un gas licuado. El gas licuado, por ejemplo, nitrógeno líquido o dióxido de carbono líquido, se aplica en este caso sobre las paredes del recinto de tratamiento mediante una disposición rociadora rotatoria.
35

La misión del presente invento es indicar un procedimiento alternativo para la refrigeración de recipientes metalúrgicos y, en el presente caso, en particular, reducir los períodos de tiempo de inactividad de los recipientes metalúrgicos, que son necesarios a causa del enfriamiento del recipiente metalúrgico para llevar a cabo un mantenimiento o una reparación.
40

El problema planteado por esta misión se resuelve mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Conforme al invento, el recipiente metalúrgico se carga por lo tanto con un medio criogénico para llevar a cabo el enfriamiento. El recipiente metalúrgico se enfría de una manera acelerada a través del contacto térmico con el medio criogénico. El ahorro de tiempo que se puede conseguir de esta manera puede ser en el presente caso de varias horas.
45

En el presente caso, el invento prevé emplear dióxido de carbono como medio criogénico, en particular dióxido de carbono en forma sólida (hielo seco), que se aplica o lanza sobre la superficie que debe de ser enfriada, y que se sublima mediante el contacto térmico con la superficie.

50 En el presente caso, en una primera forma de realización preferida, el dióxido de carbono se aporta a presión en el estado líquido subenfriado y se descomprime en la zona de la superficie que ha de ser enfriada del recipiente metalúrgico. Al realizar la descompresión se forman una nieve carbónica al dióxido de carbono y dióxido de carbono gaseoso frío. La nieve carbónica al dióxido de carbono se aplica mediante unos dispositivos apropiados sobre la superficie que debe de ser enfriada. Con el fin de conseguir un efecto refrigerante especialmente bueno, en

el presente caso se debería procurar que se sublime una cantidad lo más pequeña que sea posible de la nieve carbónica al dióxido de carbono en su camino a la superficie que ha de ser enfriada.

En una segunda forma de realización preferida, que se puede emplear alternativa o complementariamente a la forma de realización precedentemente mencionada, pasan a emplearse unos granulos de hielo seco, que son aplicados sobre la superficie que ha de ser enfriada mediante unos dispositivos de granallado. Los granulos pueden tener en este caso una forma y un tamaño arbitraria/o. En este caso, los granulos de hielo seco o bien son producidos directamente in situ o son transportados desde el lugar de su producción al lugar de empleo con unos apropiados dispositivos de transporte. También en el presente caso, el dióxido de carbono debería impactar sobre la superficie que está ampliamente en un estado todavía sólido, con el fin de alcanzar una refrigeración óptima.

Mediante el subenfriamiento del dióxido de carbono antes de su aportación al recipiente metalúrgico que ha de ser enfriado, se refuerza la refrigeración en conjunto y, además, una mayor parte del medio criogénico impacta en el estado líquido o sólido sobre la superficie del recipiente metalúrgico, con lo cual se consigue una capacidad de enfriamiento mejorada aún más. Un comparable efecto positivo se puede conseguir en los casos de unos medios criogénicos aportados en el estado líquido o gaseoso también mediante el recurso de que se aumenta la presión del medio criogénico antes de su aportación al recipiente metalúrgico que ha de ser enfriado.

Con ayuda del dibujo se ha de ilustrar más detalladamente un Ejemplo de realización del invento.

El único dibujo (la Fig. 1) muestra esquemáticamente un modo de proceder en el caso de la realización del procedimiento conforme al invento.

El dibujo muestra un recipiente metalúrgico, en el Ejemplo de realización un convertidor 1, que previamente, por ejemplo para realizar un revestimiento renovado, había sido puesto fuera de servicio, y que entonces ha de ser enfriado. Para la refrigeración mediante el procedimiento conforme al invento, el convertidor 1 es desplazado en una posición, en la que su recinto interior es accesible a una carga con un medio criogénico. Para la refrigeración del convertidor 1, en el Ejemplo de realización está previsto dióxido de carbono. El dióxido de carbono se aporta en forma líquida a una unidad de depósito móvil 2, por ejemplo, un camión cisterna o un vagón cisterna. El empleo de una unidad de depósito móvil 2, que se lleva al lugar de empleo sólo para fines de refrigeración, se ha acreditado como especialmente ventajoso para esta finalidad, puesto que la realización de un revestimiento renovado sólo es necesaria en unos intervalos cronológicos de algunas semanas y, por consiguiente, el medio criogénico sólo tiene que estar a disposición para la refrigeración en unos intervalos cronológicos más largos, pero entonces en mayores cantidades. El dióxido de carbono líquido accede desde la unidad de depósito 2 a una presión de por ejemplo 15 a 20 bares a través de una tubería a presión 3 a un dispositivo de descarga 4, que está estructurado asimismo como una unidad móvil, para la nieve carbónica al dióxido de carbono. El dispositivo de descarga 4 comprende un órgano de descompresión 5, en el que confluye la tubería a presión 3. Junto al órgano de descompresión 5, el dióxido de carbono líquido se descomprime a una presión de aproximadamente 1 bar, congelándose éste parcialmente para dar una nieve carbónica al dióxido de carbono y evaporándose parcialmente para dar dióxido de carbono gaseoso.

En la tubería a presión 3 puede estar prevista, por añadidura, una disposición 7 para el subenfriamiento del dióxido de carbono líquido que es transportado en la tubería a presión 3, con el fin de aumentar la proporción de la nieve carbónica al dióxido de carbono, que resulta al realizar la descompresión, junto al órgano de descompresión 5, con respecto a la proporción del gas de dióxido de carbono. Además, en la conducción puede estar prevista, corriente arriba de la disposición 7, una disposición 8 para el aumento de la presión, destinada a aumentar la presión de salida antes de la descompresión.

La nieve carbónica al dióxido de carbono se descarga en dirección a la superficie interna del convertidor 1 mediante una disposición de toberas 6, en la que se genera una corriente gaseosa fría, eventualmente mediando toma de ayuda de una energía externa. La disposición de toberas 6 está montada en el presente caso sobre una construcción de soporte 9, la cual está estructurada de tal manera que la unidad de toberas 6 pueda ser trasladada también hacia el recinto interno del convertidor 1 y que pueda cargar allí, por lo menos de manera aproximada, sobre cualquier superficie con la nieve carbónica al dióxido de carbono. Con el fin de alcanzar el mejor efecto de refrigeración posible, las partículas de dióxido de carbono son aceleradas por medio de la disposición de toberas 6 de tal manera que ellas impacten por lo menos parcialmente en el estado todavía sólido sobre la superficie que ha de ser enfriada. Después de haber impactado sobre la superficie que ha de ser enfriada, las partículas de dióxido de carbono se subliman, sustrayendo calor de la superficie que ha de ser enfriada. Al haberse alcanzado una determinada temperatura diana en el recinto interno del convertidor 1, a la que es posible realizar una inspección del convertidor 1, se finaliza el tratamiento de granallado. De esta manera se acelera esencialmente el proceso de enfriamiento, y se puede inspeccionar el convertidor 1 esencialmente más pronto que lo que se daría el caso sin ningún enfriamiento.

Ejemplo

Un convertidor para la producción de acero produce 300 t/h de un producto líquido. Para realizar un revestimiento renovado, el convertidor se pone fuera de servicio y a continuación se enfría a una temperatura soportable para la inspección por el personal. El proceso de enfriamiento sin ninguna refrigeración conforme al invento dura aproximadamente 15 h. En el caso del empleo del procedimiento conforme al invento, el recinto interno del convertidor se carga durante el proceso de enfriamiento durante 4 h con una cantidad de 20 t/h de nieve carbónica al dióxido de carbono. De esta manera se acorta el período de tiempo de enfriamiento en aproximadamente 3 h. En el caso de 10 revestimientos renovados al año, debido a este ahorro de tiempo resulta un aumento de la producción de acero de 9.000 t por año.

5

10 Lista de referencia:

1. Convertidor
2. Unidad móvil de depósito
3. Tubería a presión
4. Dispositivo de descarga para la nieve carbónica al dióxido de carbono

15

5. Órgano de descompresión
6. Disposición de toberas
7. Dispositivo para el subenfriamiento
8. Dispositivo para el aumento de la presión
9. Construcción de soporte

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la refrigeración de recipientes metalúrgicos, en el que el recipiente metalúrgico (1) es cargado con un medio criogénico hasta alcanzar una temperatura diana preestablecida o durante un período de tiempo predeterminado,
- 5 en donde como medio criogénico pasa a emplearse dióxido de carbono, que es aplicado sobre la superficie del recipiente metalúrgico (1), en donde el dióxido de carbono o bien se aporta en el estado líquido y se subenfía en un dispositivo de refrigeración (7), se descomprime junto a un dispositivo de descompresión (5) y se pone en contacto térmico con la superficie del recipiente metalúrgico (1) en forma de una nieve carbónica al dióxido de carbono, o bien
- 10 se aporta en forma de gránulos sólidos de hielo seco y se descarga con una tobera de granallado sobre la superficie del recipiente metalúrgico e impacta sobre la superficie en un estado todavía ampliamente sólido.

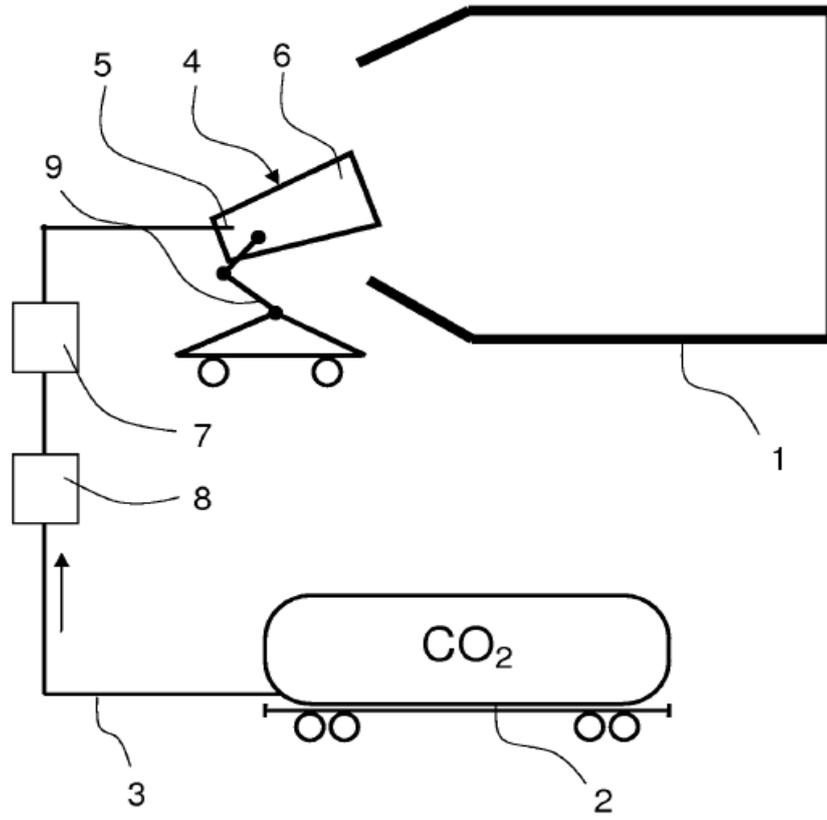


Fig. 1