

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 749**

51 Int. Cl.:

C22B 9/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2004 E 04710134 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 1604046**

54 Título: **Dispositivo para calentar una masa fundida**

30 Prioridad:

25.02.2003 NO 20030887

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

07.01.2014

73 Titular/es:

**ALU INNOVATION AS (100.0%)
Olav Tryggvasonsgate 39-41
7401 Trondheim, NO**

72 Inventor/es:

VENAAS, KARL

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 436 749 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

Dispositivo para calentar una masa fundida

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para calentar una masa fundida metálica, que comprende un recipiente, un rotor en forma de cuerpo giratorio hueco con una abertura que está dirigida hacia una parte inferior del
 10 recipiente y con aberturas dispuestas lateralmente a través de las que la masa fundida puede pasar desde el cuerpo giratorio hueco hasta la masa fundida metálica que rodea dicho cuerpo giratorio hueco, y con un eje de accionamiento hueco que contiene un electrodo para que una fuente de alimentación eléctrica cebe, en
 15 funcionamiento, un arco eléctrico contra una superficie de la masa fundida metálica en el interior del rotor. El cuerpo giratorio hueco del rotor está dispuesto para alojar la superficie de la masa fundida metálica de tal modo que se ceba el arco eléctrico en el interior del cuerpo giratorio hueco. Además, el eje de accionamiento hueco está dispuesto para el suministro de gas a la masa fundida metálica.

15 **Antecedentes**

Se conoce bien el modo de utilizar un arco eléctrico para calentar una masa fundida, entre electrodos fijos o entre un electrodo fijo y una masa fundida. Esto da como resultado grandes diferencias de temperatura entre las capas superior e inferior de la masa fundida. Asimismo, pueden surgir fácilmente diferencias en la composición química
 20 entre las capas superior e inferior. En la capa superior, especialmente cerca del electrodo, los componentes de la masa fundida se evaporarán, añadiéndose de modo sincrónico materiales por medio del electrodo. En general, se desprende carbono del electrodo y se absorbe en la masa fundida.

Por lo tanto, calentar una masa fundida mediante un arco eléctrico conduce a gradientes tanto en la temperatura como en la composición química. Requiere experiencia, tiempo y un análisis continuo conseguir el producto metalúrgico requerido.
 25

Estos problemas se reducirían, o se eliminarían por completo, si existiera un método para entremezclar continuamente gases y partículas en la masa fundida, mientras un arco eléctrico calienta la misma.
 30

El documento U.S.A. 4568385 da a conocer un método para calentar una masa fundida mediante la generación de un arco eléctrico, cebado entre un electrodo montado permanentemente y la masa fundida, en el que un cuerpo giratorio hueco, y un rotor, que está sumergido en la masa fundida, giran en dicha masa fundida y el arco eléctrico se ceba entre la superficie del metal dentro del rotor y el electrodo montado permanentemente.
 35

Las deficiencias de esta propuesta son que la superficie de la masa fundida está expuesta al aire en el recipiente, de manera que puede producirse una oxidación no deseada del metal. Además, la pérdida de calor desde la superficie de la masa fundida puede ser sustancial.

40 El documento EP 1081240 da a conocer la utilización de recipientes sometidos al vacío, para llevar a cabo la eliminación de hidrocarburos de masas fundidas de aluminio. De este modo, se evita satisfactoriamente la afluencia de aire sobre la superficie de la masa fundida en el recipiente. Sin embargo, esta solución carece de un dispositivo para el suministro de energía.

45 El documento U.S.A. 3.373.240 se refiere a un método para hacer funcionar un horno de arco eléctrico, sumergiendo un electrodo hueco por debajo de la superficie de la masa fundida y haciendo pasar un gas inerte a través del electrodo hueco para formar una superficie envolvente de gas inerte entre el electrodo y la masa fundida. Variando el caudal del gas inerte y, por consiguiente, variando el tamaño de la superficie envolvente de gas, se controla la resistencia eléctrica entre el electrodo y el baño, controlándose por lo tanto la potencia suministrada al horno de arco eléctrico.
 50

El documento WO 02/095078 se refiere a un proceso para la fabricación carbotérmica de aluminio, en el que un baño fundido que comprende carburo de aluminio se produce en un compartimento a baja temperatura y entra continuamente en un compartimento a alta temperatura en el que se hace reaccionar el carburo de aluminio con alúmina.
 55

Objetivo

60 El objetivo principal de la invención es reducir o eliminar los inconvenientes mencionados anteriormente y dar a conocer un dispositivo que esté mejorado con respecto al diseño, el funcionamiento y el mantenimiento. Un objetivo particular es dar a conocer un dispositivo para calentar una masa fundida metálica, que reduzca la oxidación y las pérdidas de calor.

La invención

5 La invención está caracterizada porque el recipiente tiene una tapa y una abertura de entrada y una abertura de salida para suministrar y extraer la masa fundida metálica, estando dispuestas dichas aberturas de entrada y salida en un nivel inferior del recipiente, y en el que se crea, en funcionamiento, una presión subatmosférica en el interior del recipiente,

10 - una pared de rebosamiento está dispuesta en el interior del recipiente, formando un canal de salida entre una zona superior de la masa fundida metálica en el recipiente y la salida, asegurando de este modo que la masa fundida metálica calentada circule en sentido ascendente en el recipiente y en sentido descendente a través del canal de salida, hacia la salida del recipiente y saliendo de la misma,

- las aberturas dispuestas lateralmente están dispuestas en un borde inferior del rotor, y

15 - una abertura de salida para gas está dispuesta en una parte superior del recipiente, a efectos de crear una presión subatmosférica sobre la masa fundida metálica en el interior de dicho recipiente.

En las reivindicaciones 2 a 4 se definen características adicionales de la invención.

20 La invención puede utilizarse para

- a) calentar gas y partículas que se suministran a la masa fundida,
- 25 b) calentar la masa fundida, transferida entre dos conjuntos de aparatos mediante un vertedor abierto o cerrado, y
- c) calentar metal en un crisol o en un horno.

30 El extremo del electrodo está dispuesto en el interior de un cuerpo hueco que tiene una abertura que está dirigida hacia la parte inferior del recipiente, estando dispuesto dicho cuerpo hueco para separar una superficie de la masa fundida, de manera que el arco eléctrico se ceba en el interior del cuerpo, el recipiente está formado con aberturas de salida en el nivel inferior y, en la parte superior del recipiente, está dispuesta una abertura de salida para gas a efectos de crear una presión subatmosférica sobre la masa fundida metálica en el recipiente.

Ejemplo

La presente invención se describirá, a continuación, en mayor detalle haciendo referencia a los dibujos, en los que:

40 la figura 1 es un dibujo esquemático del dispositivo según la invención, en la que la figura 1a es una vista lateral y la figura 1b es una vista superior, en planta, mientras que

la figura 2 es un dibujo esquemático de un diseño alternativo del dispositivo según la invención, con dos rotores y dos cámaras de reacción, en la que la figura 2a es una vista lateral y la figura 2b es una vista superior, en planta.

45 Tal como se ha mencionado, la figura 1 es un dibujo esquemático del dispositivo según la invención. El equipo comprende un recipiente vertical -1- cilíndrico o rectangular con una salida en el interior del recipiente, en forma de canal de salida -2-. La masa fundida tratada circula a través de una abertura -3- en el extremo inferior del canal de salida -2-. La masa fundida a tratar circula a través de una abertura -4- en el extremo inferior del recipiente -1- y es elevada debido a la presión subatmosférica del recipiente, que se consigue mediante una bomba de vacío (no mostrada), conectada a un conector -5-. En el recipiente -1- está dispuesto un rotor -6- que es accionado mediante un motor -7-, a través de una correa de transmisión -8- o similar, para una polea -9-, que está montada sobre un eje tubular -10- y conectada al rotor -6-. El motor -7- está montado en un soporte -11-. El soporte -11- puede estar montado sobre el recipiente -1- o en una estructura independiente. El cierre estanco entre el eje -10- del rotor y el recipiente -1- se consigue mediante una junta -12-. El soporte -11- lleva un cojinete -26- para el eje -10- del rotor.

50 Centralmente en el eje está dispuesto un electrodo -13- en el que, en su extremo superior, está montado un cable de alimentación mediante un contacto -14- del cable. A través del electrodo -13- está perforado un orificio centralmente para el suministro de gas, que está conectado al conector -15-, montado en el extremo del electrodo -13-. El gas suministrado por medio del electrodo -13- es preferentemente argón o nitrógeno, o una mezcla de los mismos. Pero pueden utilizarse asimismo otros gases. El gas por encima del nivel -21- de la masa fundida es una mezcla de gas añadido al rotor y gases producidos posiblemente mediante la masa fundida. Este gas se elimina a través del conducto -5-.

55 Entre el eje -10- del rotor y el electrodo -13- existe un anillo -16-, que sirve tanto para cierre estanco como para aislamiento eléctrico. El anillo -16- tiene una conexión para el paso de gases y partículas a través de un pedestal tubular -17-, conectado a un distribuidor -18- de polvo. Conectado al equipo, existe un vertedor, en el que está dispuesta una válvula de compuerta -19- y una válvula de compuerta -20- (el funcionamiento de las mismas se muestra en mayor detalle). En el extremo inferior del rotor -6- están dispuestos varios orificios -25- que conducen desde la periferia hasta la masa fundida -23-. El nivel de la masa fundida -23- depende de la presión del gas en el

60

65

interior del rotor -6-. En la puesta en marcha, la válvula de compuerta -19- está cerrada, la válvula de compuerta -20- está abierta y el vertedor -24- está lleno hasta un cierto nivel. Cuando se aplica vacío mediante una bomba de vacío por medio del conector -5-, se suministra al mismo tiempo gas por medio del electrodo -13- y/o por medio del anillo -16- del rotor -6-. El metal es aspirado al nivel superior -21-. El rotor -6- comienza a girar, y se aplica un voltaje desde un rectificador o un transformador. La corriente se conecta por el contacto -14- del cable al electrodo -13-, y a un conmutador conectado a la masa fundida, a través del eje -10- del rotor, por un contacto deslizante (no mostrado). Se ceba un arco eléctrico -22- entre el electrodo -13- y la masa fundida -23-. La rotación del rotor -6- da como resultado que la masa fundida calentada en el rotor -6- se bombea hacia fuera a través de orificios -25-, y se mezcla con la masa fundida en el recipiente. Los orificios -25- pueden tener forma redonda o poligonal, y están dispuestos en el borde inferior del rotor -6-, para formar rebajes.

Cuando la masa fundida alcanza la temperatura requerida, la válvula de compuerta -19- se abre y la válvula de compuerta -20- se cierra. El metal sale del recipiente -1- para su tratamiento adicional.

La figura 2 muestra un diseño alternativo que utiliza dos rotores -6- y, por consiguiente, dos cámaras de reacción. Las dos cámaras están conectadas en serie, y una cámara -2- corresponde al canal de salida -2- en el ejemplo mencionado anteriormente, tal como se muestra en la figura 1.

La figura 2 muestra, tal como se ha mencionado, un dibujo esquemático del dispositivo según la invención. El dispositivo consiste en un recipiente vertical -1- cilíndrico o rectangular, dividido en dos cámaras, teniendo cada cámara su propio rotor -6-, tal como se ha descrito anteriormente. La masa fundida a tratar entra a través de una abertura -4- en el extremo inferior del recipiente -1- y es elevada mediante la presión subatmosférica en el recipiente, que se proporciona mediante una bomba de vacío (no mostrada), conectada a un conector -5-. El modo de funcionamiento del dispositivo con dos cámaras es tal como se ha descrito para la figura 1. La diferencia principal es que el gas asciende por medio del rotor -6-, paralelo a la masa fundida en la cámara de entrada, mientras que el gas asciende a contraflujo de la masa fundida en la cámara -2-.

En la puesta en marcha, la válvula de compuerta -19- está cerrada, la válvula de compuerta -20- está abierta y el vertedor -24- está lleno hasta un cierto nivel. Se crea vacío mediante una bomba de vacío mediante un conector -5-, simultáneamente al suministro de gas mediante el electrodo -13- y/o mediante el anillo -16- en el rotor -6-. La masa fundida metálica es aspirada hacia arriba en ambas cámaras hasta un nivel superior -21-. Los dos rotores -6- comienzan a girar, y se conecta la corriente obtenida a partir de un rectificador o un transformador. La corriente se conecta al electrodo -13- por medio del conector -14- del cable y a un conmutador, que está conectado a la masa fundida, o mediante el eje -10- del rotor, mediante un contacto deslizante (no mostrado). Se ceba un arco eléctrico -22- entre el electrodo -13- y la masa fundida metálica -23-. La rotación del rotor -6- bombeará hacia fuera el metal calentado en el interior del rotor -6- a través de orificios -25-, mezclándolo de este modo con la masa fundida en el recipiente. La invención no está limitada por la descripción y los ejemplos mostrados en las figuras 1 y 2. Por lo tanto, el equipo puede comprender, por ejemplo, tres, cuatro o más recipientes, que están conectados en serie.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para calentar una masa fundida metálica, que comprende un recipiente (1), un rotor (6) en forma de cuerpo giratorio hueco con una abertura que está orientada hacia una parte inferior del recipiente (1) y con aberturas (25) dispuestas lateralmente a través de las que la masa fundida puede pasar desde el cuerpo giratorio hueco hasta la masa fundida metálica que rodea dicho cuerpo giratorio hueco, y con un eje de accionamiento hueco (10) que contiene un electrodo (13) para que una fuente de alimentación eléctrica ceba, en funcionamiento, un arco eléctrico (22) contra una superficie (23) de la masa fundida metálica (23) en el interior del rotor (6), y estando dispuesto el cuerpo giratorio hueco del rotor (6) para alojar la superficie (23) de la masa fundida metálica de tal manera que se ceba el arco eléctrico (22) en el interior del cuerpo giratorio hueco, y en el que el eje de accionamiento hueco (10) está dispuesto para el suministro de gas a la masa fundida metálica,

caracterizado porque

15 - el recipiente (1) tiene una tapa y una abertura de entrada (4) y una abertura de salida (3) para suministrar y extraer la masa fundida metálica, estando dispuestas dichas aberturas de entrada y de salida (4, 3) en un nivel inferior del recipiente (1), y en el que se crea, en funcionamiento, una presión subatmosférica en el interior del recipiente (1),

20 - una pared de rebosamiento está dispuesta en el interior del recipiente (1), que forma un canal de salida (2) entre una zona superior de la masa fundida metálica en el recipiente (1) y la salida (3), asegurando de este modo que la masa fundida metálica calentada circula en sentido ascendente en el recipiente (1) y en sentido descendente a través del canal de salida (2), hacia la salida (3) del recipiente (1) y saliendo de la misma,

25 - las aberturas (25) dispuestas lateralmente están dispuestas en un borde inferior del rotor (6), y

- una abertura de salida (5) para gas está dispuesta en una parte superior del recipiente (1), a efectos de de crear una presión subatmosférica sobre la masa fundida metálica en el interior de dicho recipiente (1).

30 2. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la abertura de salida (5) para gas está dispuesta en la tapa del recipiente (1).

35 3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo incluye, por lo menos, dos recipientes que están conectados en serie de manera que el recipiente dispuesto más posterior puede funcionar para obtener un flujo de masa fundida metálica descendente y hacia la abertura de salida.

4. Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** una cavidad en el cuerpo del rotor (6) diverge de forma cónica hacia un extremo libre de dicho cuerpo.

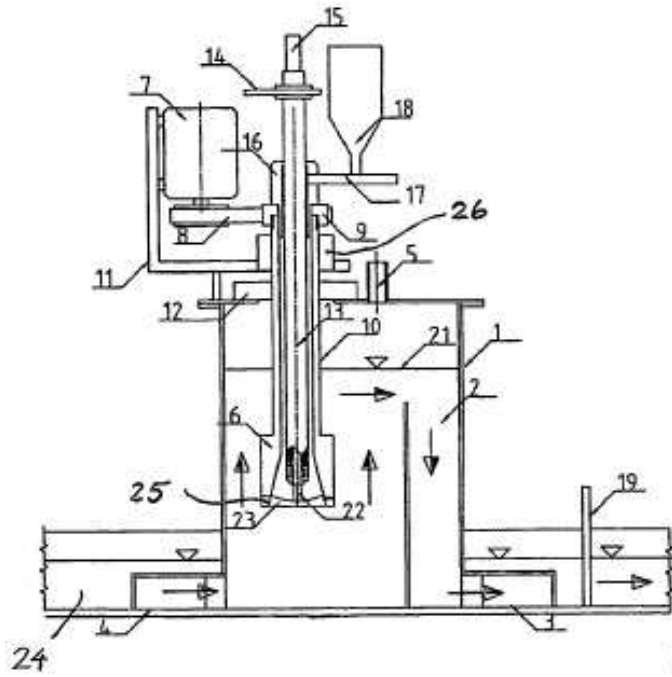


Fig.1a

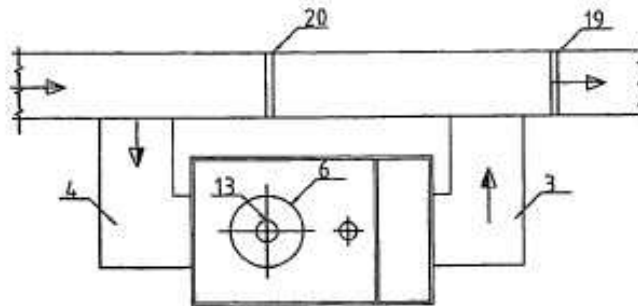


Fig.1b

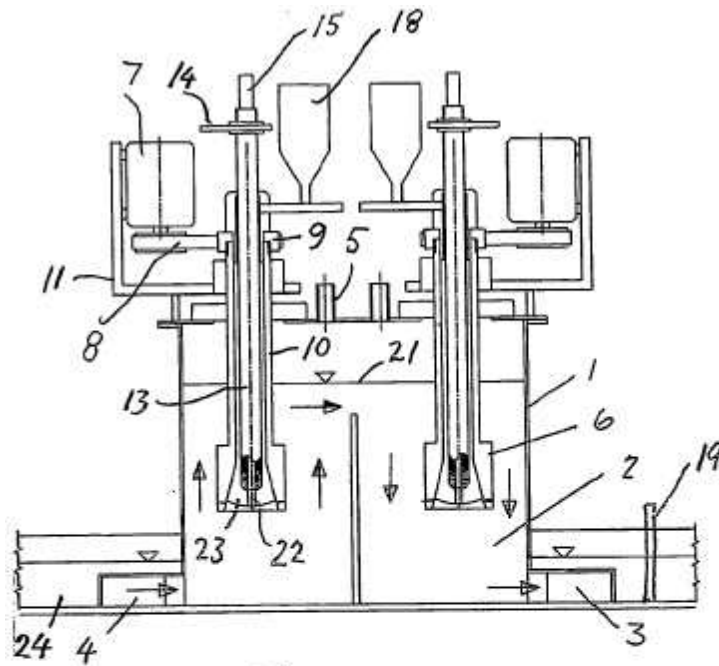


Fig.2a

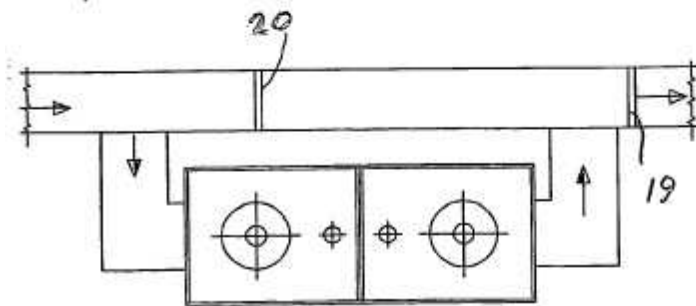


Fig.2b