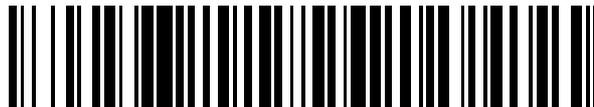


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 162**

51 Int. Cl.:

C22B 21/06 (2006.01)

C22B 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2007** **E 07851993 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013** **EP 2102378**

54 Título: **Método y dispositivo para la eliminación de elementos disueltos en un fundido metálico**

30 Prioridad:

13.12.2006 NO 20065893

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

29.10.2013

73 Titular/es:

**ALU INNOVATION AS (100.0%)
BOX 180, SENTRUM
7401 TRONDHEIM, NO**

72 Inventor/es:

VENAAS, KARL

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 427 162 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

Método y dispositivo para la eliminación de elementos disueltos en un fundido metálico

5 La presente invención se refiere a un método tal como se indica en la parte introductoria de la reivindicación 1, para la eliminación de elementos de un fundido metálico en un recipiente, fundido que contiene un metal de base y elementos de constituyentes indeseables, en el que el fundido metálico se calienta hasta un nivel que mantiene el contenido fundido, con un electrodo sumergido en el recipiente. Además, la presente invención comprende un dispositivo para la eliminación de dichos elementos, tal como se indica en la parte introductoria de la reivindicación 1.

Antecedentes

15 En el tratamiento de metales, surge la necesidad de limpiar un metal de otro metal. Esto se refiere particularmente a la refusión de metales con impurezas de uno o más otros metales.

Un ejemplo es en la refusión de aluminio que contiene magnesio, Mg. Para proporcionar la suficiente pureza, los restos de magnesio en la mayoría de los casos deben ser eliminados. Actualmente, esto se realiza

20 1 Añadiendo $\text{Cl}_2(\text{g})$, que se hace reaccionar con Mg según la ecuación: $\text{Mg} + \text{Cl}_2 = \text{MgCl}_2$

2 Añadiendo sales activas que reducen el contenido de Mg.

25 En ambos métodos es común el desarrollo de MgCl_2 , que es una sal que se deposita sobre la superficie del fundido junto con escoria de Al_2O_3 , que se elimina periódicamente. Dicha escoria es transferida a plantas de fusión que recuperan aluminio, mientras que el resto que contiene óxidos, cloruros etc., normalmente se almacena en tierra o se vierte en el mar. Esto es indeseable por razones medioambientales.

30 El documento EP 1 225 236 da a conocer un método de refinado al vacío continuo de metal fundido en el que las impurezas en el metal fundido se eliminan mediante evaporación agitando el metal fundido en una cámara de agitación de metal fundido. Los elementos a eliminar, tales como magnesio, se vaporizan y posteriormente se condensan en un recipiente condensador diferente.

35 El documento US 4 842 643 se refiere a un aparato para purificar un fundido que, además de una o más impurezas a volatilizar, contiene esencialmente un metal ligero tal como aluminio. El aparato comprende un recipiente de procesamiento al vacío y medios para vaporizar y posteriormente condensar los diversos elementos en un recipiente condensador diferente.

40 El documento WO 2004/076699 revela un recipiente de vacío para calentar metales, en el que se utilizan electrodos. El dispositivo comprende un recipiente sometido a un vacío. Un electrodo giratorio está dispuesto en el recipiente, produciendo un arco eléctrico para el suministro de calor al fundido.

45 El documento US 5 385 601 se refiere a un horno para fundir impurezas de aluminio calentadas con un arco de plasma para promover la vaporización de componentes volátiles. Los gases volátiles que han abandonado el horno se hacen pasar a través de uno o más condensadores.

Objetivo

50 El principal objetivo de la presente invención es dar a conocer un método y un dispositivo para la eliminación de metales indeseables de fundidos metálicos, reduciendo dichos problemas. Es particularmente un objetivo dar a conocer un método y un dispositivo para refundir aluminio que contiene magnesio, en el que el Mg se elimina durante el tratamiento de fusión. Es un objetivo dar a conocer un dispositivo que está construido, accionado y mantenido ventajosamente.

55 La presente invención debe estar integrada en un dispositivo según la memoria descriptiva de patente noruega 318848, con el esquema de funcionamiento general: en un cuerpo giratorio hueco que está sumergido en un fundido, se dispone un electrodo que conduce gas. Entre el electrodo y el fundido un arco de llama está ardiendo, a partir del cual la energía térmica se transfiere directamente al fundido.

La invención

En lo sucesivo, el método según la presente invención se define mediante la reivindicación 1 y el dispositivo se define de forma correspondiente mediante la reivindicación 2.

65 La presente invención puede utilizarse, por ejemplo, para la eliminación de magnesio de fundidos de aluminio.

El vapor de magnesio se mezcla con gas adicional que se añade en el rotor. La mezcla gaseosa es conducida a través de una salida de vacío a un condensador para la deposición de magnesio líquido. El gas de escape procedente del condensador se introduce a través de una bomba de vacío en la atmósfera. La emisión es sin CO₂ gaseoso. Si el fundido de aluminio contiene otros metales alcalinos, estos se evaporarán de forma correspondiente.

5

Ejemplo

La presente invención se describe en más detalle a continuación y en referencia a las figuras, en las que

10 la figura 1 muestra una relación entre la presión de vapor y la temperatura para algunos metales que podrían estar en el fundido, mientras que

la figura 2 muestra una vista lateral esquemática de una planta que comprende un dispositivo según la presente invención, provisto para la eliminación de metales indeseables de un fundido de aluminio.

15

El ejemplo se basa en un dispositivo que vaporiza magnesio directamente desde un fundido de aluminio sin oxidar Al y Mg. El dispositivo está provisto para llevar energía térmica al fundido. En la figura 1, un diagrama muestra la relación entre la temperatura y la presión de vapor para aluminio, magnesio y zinc en el intervalo de 700 - 1200°C. El diagrama muestra que el vapor de aluminio en este intervalo es negligible respecto a la presión de vapor de los otros metales.

20

La figura 2 muestra esquemáticamente una planta con un dispositivo según la presente invención. Éste comprende un recipiente vertical cilíndrico o rectangular -1- con una salida en el recipiente -1- en forma de un conducto de salida -2-. El fundido tratado fluye a través de un tubo -3- en el extremo inferior del conducto de salida -2-. El fundido a tratar es transferido mediante una tolva a un depósito -24- y es aspirado al interior del recipiente del extremo inferior -1- a través de un tubo -4- y es elevado por una presión negativa en el interior del recipiente proporcionada por una bomba de vacío -29-.

25

La bomba de vacío -29- está conectada a una serie de tres condensadores -27- que están conectados al recipiente -1- por un tubo -5-. En el recipiente -1-, está provisto un rotor -6-, accionado por un motor -7- sobre una correa de transmisión -8- o similar, a una polea -9- unida a un eje tubular conectado al rotor -6-. El motor está unido a un soporte -11-. El soporte -11- puede estar unido al recipiente -1- o a un bastidor diferente. El sellado entre el eje del rotor -10- y el recipiente -1- es proporcionado por una junta -12-. El soporte -11- tiene un cojinete -16- que articula el eje del rotor -10-. De forma central en el eje está dispuesto un electrodo -13-, cuyo extremo superior está conectado a un cable con una zapata de cable -14-. La corriente eléctrica, que puede ser CC o CA, es transferida al dispositivo a través de la zapata de cable -14- y a través de una conexión de electrodo -28- en el recipiente -1-.

30

35

El fundido metálico del ejemplo se calienta a una temperatura entre 800 y 1200°C, preferentemente de aproximadamente 1000°C mediante el electrodo -13- y -26-.

40

El electrodo -13- tiene una perforación central para suministrar gas desde una conexión -15- en el extremo externo del electrodo -13-. El gas suministrado a través del electrodo -13- es, preferentemente, argón o nitrógeno o una mezcla de los mismos. También pueden utilizarse otros gases. El gas por encima de un nivel de fundido superior -21- estará constituido por una mezcla de gas suministrado al rotor y gas emitido desde el fundido. Los gases emitidos desde el fundido son hidrógeno y el vapor de magnesio, zinc, sodio etc. Los gases por encima del nivel de fundido -21- son extraídos a través del tubo -5- a los condensadores -27-, en los que el magnesio, el zinc y el sodio etc., son condensados a fundidos. El gas residual se introduce a través de la bomba de vacío -29- en el medio ambiente, posiblemente a través de un dispositivo de purificación.

45

Entre el eje del rotor -10- y el electrodo -13- está dispuesto un anillo -16- para actuar como junta y aislamiento eléctrico. El anillo -16- tiene un pasaje para gas y partículas a través de un tubo -17- conectado a una fuente de energía -18-. El depósito -24- tiene una pared divisora -20- y una válvula de compuerta -19- (cuyo funcionamiento no se ilustra), para permitir la manipulación continua del fundido, pero el depósito también puede ser un crisol lleno de fundido. En el extremo inferior del rotor -6-, están dispuestos múltiples agujeros -25- entre la circunferencia y el nivel de fundido -23-. El nivel -23- del fundido en el rotor está controlado por la presión de gas del rotor -6-.

50

55

La planta comienza con la válvula de compuerta -19- cerrada y el depósito -24- se llena hasta cierto nivel. Cuando el vacío es proporcionado por la bomba de vacío -29- a través de los condensadores -27- y el tubo -5-, se proporciona gas simultáneamente a través del electrodo -13- y/o el anillo -16- hasta el rotor -6-. El fundido se lleva al nivel -21-. El rotor -5- es accionado y se aplica el voltaje procedente de un rectificador o transformador. La corriente es conducida a través de la zapata de cable -14- al electrodo y a través del contacto -28-, como alternativa a través del eje del rotor -10- mediante un anillo colector (no se muestra). Se crea un arco de llama -22- entre el electrodo -13- y el nivel superior del fundido -23-. La rotación del rotor -6- bombeará el fundido calentado en el rotor a través de los agujeros -25- y lo mezclará en el fundido del recipiente. Simultáneamente, se crean burbujas de gas en la salida de los agujeros -25-. Conteniendo las burbujas de gas gases emitidos desde el fundido, hidrógeno y vapores de magnesio, zinc, sodio, etc. Las burbujas de gas ascienden en el fundido, a través del nivel superior -21- y son liberadas a través

60

65

5 del tubo -5- y a los condensadores -27-, en los que magnesio, zinc y sodio etc., se condensan en fundidos que pueden ser drenados a través de la conexión de la válvula -30-. Los agujeros -25- del rotor -6- pueden ser circulares o poligonales, y estar dispuestos en el extremo inferior del rotor, siendo muescas en su interior. Cuando el fundido ha alcanzado una temperatura deseable, la válvula -19- se abre y el metal puede salir del recipiente -1- para procesamiento adicional.

10 La presente invención no está limitada al ejemplo de la figura 2. Por lo tanto, la planta puede comprender dos, tres o más recipientes en una serie. Cada recipiente puede tener múltiples rotores con un arco de llama.

REIVINDICACIONES

5 1. Método para la eliminación de elementos de un fundido metálico en un recipiente, fundido que contiene un metal de base y elementos de constituyentes indeseables, en el que el fundido metálico se calienta a un nivel que mantiene el contenido fundido, con un electrodo sumergido en el recipiente, **caracterizado porque** el fundido metálico se calienta a un nivel que causa la vaporización de un elemento a eliminar, pero por debajo del nivel que proporciona presión de gas para el metal de base, y **porque** el recipiente con el fundido metálico se lleva a una presión reducida, como mínimo, en un compartimento en el que la temperatura se mantiene por debajo del nivel de vaporización del elemento a eliminar, y **porque** el gas es transportado a través de una disposición en cascada con temperatura en descenso en etapas sucesivas de la cascada.

15 2. Dispositivo para la eliminación de elementos de fundidos metálicos, con un recipiente (1) para el fundido metálico, que comprende un arco de llama (22) para proporcionar calor, y con un tubo de salida (5) por encima del nivel del fundido metálico, para vapor procedente del interior del recipiente (1), **caracterizado porque** el tubo de salida (5) sale a un compartimento (27) que se mantiene a una temperatura por debajo de la temperatura de vaporización, para condensar el metal vaporizado, y **porque** múltiples compartimentos (27) con temperatura en descenso están dispuestos en una serie, para condensar diferentes vapores metálicos, el metal con el punto de vaporización más alto se condensa en el primer compartimento (27) y el metal con el punto de vaporización más bajo se condensa en la última cámara.

20

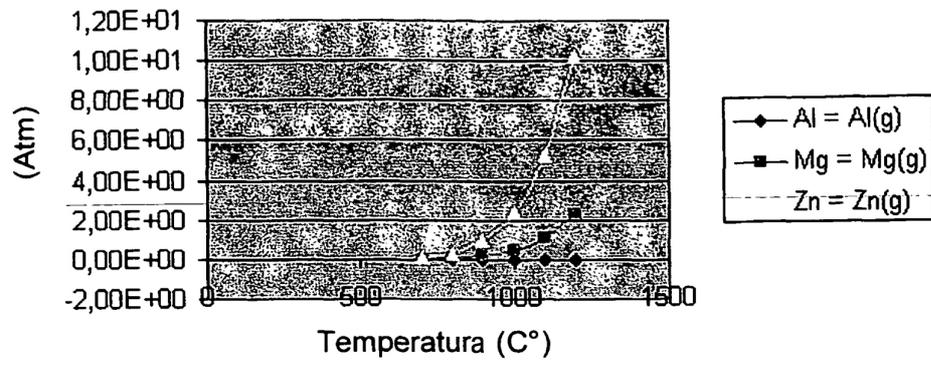


Fig. 1

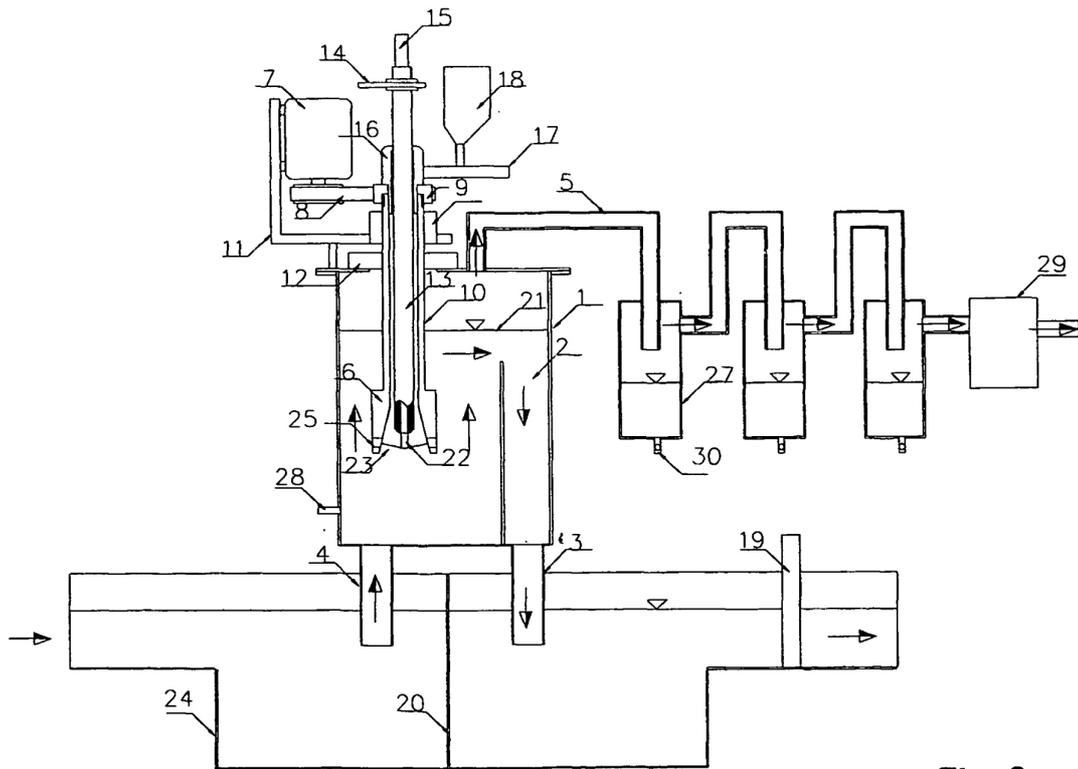


Fig. 2