

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 725**

51 Int. Cl.:

**C22B 15/14** (2006.01)  
**C22B 9/00** (2006.01)  
**F27B 7/10** (2006.01)  
**F27B 7/20** (2006.01)  
**F27B 7/33** (2006.01)  
**B22D 41/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2009 E 09811082 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2318559**

54 Título: **Horno para ánodos de cobre**

30 Prioridad:

**05.09.2008 CH 14222008**

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

**29.12.2014**

73 Titular/es:

**STOPINC AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Bösch 83a  
6311 Hünenberg, CH**

72 Inventor/es:

**AMSLER, HEINRICH;  
ACKERMANN, KURT;  
GAMWEGER, KLAUS y  
HANDLE, BERND**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 525 725 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**

Horno para ánodos de cobre

La invención se refiere a un horno para ánodos de cobre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los hornos para ánodos de cobre, en los que la masa fundida de cobre se purifica mediante refinado a la llama hasta dar cobre anódico y a continuación se cuela el cobre en un molde de ánodo, son conocidos. Los ánodos se continúan procesando mediante electrólisis. La calidad de los ánodos influye esencialmente en el consumo de corriente, es decir, en la rentabilidad de la electrólisis.

10 El horno para ánodos de cobre comprende, como es sabido, un tambor de horno que puede pivotar alrededor de un eje horizontal, en el que la masa fundida de cobre con el 95-98 % de Cu se lleva en dos pasos hasta una pureza de aproximadamente el 99 %, teniendo lugar en primer lugar una oxidación de los elementos traza indeseados (prioritariamente del azufre) y a continuación se reduce de nuevo el contenido de oxígeno, muy incrementado debido a la oxidación, en una fase de reducción. El cobre se cuela a través de una piquera dispuesta en el perímetro del tambor del horno. Durante la colada se continúa girando tramo a tramo el tambor del horno para regular la velocidad de colada y tener en cuenta el nivel decreciente de baño de masa fundida. A partir de esto resultan algunas 15 desventajas. Debido a la posición de la piquera, muy cerca de la superficie del baño, también se cuela escoria, por lo que se perjudica la calidad del ánodo. Además, la altura de caída del cobre desde la piquera a un sistema de acanaladura es alta, de tal manera que se produce la recuperación del oxígeno, retirado previamente con esfuerzo, lo que conduce también al empeoramiento de la calidad del ánodo. Además se produce una intensa contaminación del entorno debido a las salpicaduras de cobre, registrándose también pérdidas de material.

20 En un procedimiento para descargar un material de un horno giratorio de acuerdo con el documento DE-A-32 04 034 se somete el material a un tratamiento térmico. En este horno giratorio está prevista una acanaladura de colada de salida así como una válvula de apertura y cierre. Con esta válvula de cierre no se posibilita una colada controlada.

La presente invención se basa en el objetivo de crear un horno para ánodos de cobre del tipo que se ha mencionado al principio que posibilite una producción eficaz de ánodos con una calidad de ánodo mejorada.

25 Este objetivo se resuelve, de acuerdo con la invención, mediante un horno para ánodos de cobre con las características de la reivindicación 1.

30 En el horno para ánodos de cobre de acuerdo con la invención no se tiene en cuenta la presión hidrostática que también decrece con el nivel decreciente del baño de masa fundida mediante un giro posterior del tambor del horno para regular la velocidad de paso del cobre, sino que se controla la cantidad de flujo de salida mediante un cierre corredizo dispuesto en la boquilla del tambor del horno. La boquilla se puede llevar, mediante pivotado del tambor del horno desde una posición que se encuentra por encima del baño de masa fundida, en la que se encuentra durante el tratamiento de la masa fundida de cobre, a una posición de colada en la que se encuentra ventajosamente en una ubicación profunda directamente por encima de acanaladuras para la formación mediante colada de ánodos, posición de colada en la que permanece durante todo el proceso de colada. A este respecto es 35 ventajoso que no es inminente ninguna introducción de escoria que altere la calidad del ánodo en la pieza colada.

Además, la altura de caída del cobre desde la boquilla al sistema de acanaladura es pequeña, de tal manera que no se produce ninguna salpicadura del cobre. Por ello no solamente se reduce sustancialmente la complejidad de limpieza, sino que también se causan sustancialmente menos pérdidas de cobre. La cantidad de cobre ahorrada no se tiene que fundir de nuevo, lo que significa también una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

40 Debido a la altura de caída menor se reduce también sustancialmente la recuperación indeseada del oxígeno retirado previamente con dificultad y por ello se mejora la calidad del ánodo.

Otra ventaja del horno para ánodos de cobre de acuerdo con la invención provisto de cierre corredizo en la boquilla del tambor de horno consiste en que se puede activar una parada de emergencia inmediata en una situación de peligro.

45 La invención se explica con más detalle a continuación mediante el dibujo. Muestra:

La Figura 1, un ejemplo de realización de un horno para ánodos de cobre de acuerdo con la invención en un corte transversal vertical.

50 En la Figura 1 está representado un horno para ánodos de cobre 1 que comprende un tambor de horno 2 que puede pivotar alrededor de un eje horizontal A. El tambor de horno 2 presenta una cubierta de acero 3 cilíndrica así como un revestimiento refractario 4. En el tambor de horno 2, a través de una abertura de carga 5, se carga masa fundida

5 de cobre con el 95-98 % de Cu, cargándose como máximo el 60 % del volumen del tambor del horno. La masa fundida de cobre se purifica en el tambor de horno 2 mediante un refinado a la llama de una forma en sí conocida y, por tanto, no descrita con mayor detalle, hasta dar cobre anódico con aproximadamente el 99 % de Cu. A este respecto, en primer lugar tiene lugar una oxidación de los elementos traza indeseados (prioritariamente del azufre) y a continuación se reduce de nuevo el contenido de oxígeno, muy aumentado debido a la oxidación, en una fase de reducción.

10 El tambor de horno 2 en su perímetro está provisto de una boquilla 10 que sirve colar el cobre purificado en un sistema de acanaladura no visible en el dibujo. En la zona de boquilla del revestimiento refractario 4 se encuentra un ladrillo perforado 11 refractario que presenta una abertura de salida 12 así como un casquillo 13 refractario que sigue a la misma con una abertura de salida 14. La abertura de salida 12 del ladrillo perforado 11 está configurada de tal manera que se estrecha hacia el casquillo 13 y forma un ángulo de entrada correspondiente. La abertura de salida 14 del casquillo 13 refractario se ensancha cónicamente hacia el ladrillo perforado 11 o presenta al menos una parte que se ensancha cónicamente hacia el ladrillo perforado 11.

15 En la boquilla 10 del tambor de horno 2 está dispuesto de acuerdo con la invención un cierre corredizo 20 que comprende una placa de cierre 21 refractaria fija así como una placa corrediza 22 refractaria que se puede desplazar con respecto a la misma. La placa de cierre 21 refractaria fija está fijada en una carcasa 23 montada en el tambor de horno 2 y está aplicada de forma hermetizante en el casquillo 13 refractario. La placa corrediza 22 refractaria está sujeta en una unidad corrediza 24. Mediante desplazamiento de la unidad corrediza 24 y de la placa corrediza 22 introducida en su interior se puede llevar la salida formada por las aberturas de salida 12, 14 del tambor de horno 2 desde la posición abierta ilustrada en la Figura 1 a una posición de regulación o cierre.

20 Evidentemente, en lugar de un cierre corredizo que comprende únicamente una placa de cierre fija podría usarse también uno que presentase dos placas de cierre fijas y una placa corrediza dispuesta en medio de forma desplazable.

25 El gran ángulo de entrada del ladrillo perforado 11 refractario y la configuración del casquillo 13 refractario (parte cónica de la abertura de salida 14) contribuyen a que se lleve la mayor cantidad posible de cobre caliente a la proximidad del cierre corredizo 20, por lo que se evita la tendencia del cobre a solidificar con el cierre corredizo 20 cerrado en el canal de colada.

30 Una solidificación de este tipo del cobre en la salida se puede evitar también adicionalmente al insuflarse, con el cierre corredizo 20 cerrado preferentemente a través de un tapón de enjuagado previsto en la placa corrediza 22 con una conexión para gas, un gas de argón en la salida, lo que no está mostrado con mayor detalle.

35 Durante el tratamiento de la masa fundida de cobre, la boquilla 10 provista del cierre corredizo 20 se encuentra en una posición que se encuentra por encima del baño de masa fundida. Para la colada se lleva mediante pivotado del tambor de horno 2 a una posición de colada en la que se encuentra en una ubicación profunda directamente por encima de las acanaladuras para colar ánodos y en la que permanece durante todo el proceso de colada. No se tiene en cuenta la presión hidrostática que disminuye también con el nivel decreciente de baño de masa fundida mediante un giro posterior del tambor de horno 2 para regular la velocidad de paso del cobre (velocidad de colada), sino que se controla la velocidad de paso mediante el cierre corredizo 20, mediante desplazamiento de la unidad corrediza 24. Esto conlleva algunas ventajas sustanciales.

40 Debido al hecho de que la boquilla 10 se encuentra siempre en una ubicación profunda, no es inminente ninguna introducción de escoria que altere la calidad del ánodo en la pieza colada.

45 Además, la altura de caída del cobre desde la boquilla 10 al sistema de acanaladura es pequeña, de tal manera que no se producen salpicaduras de cobre. Por ello no solamente se reduce sustancialmente la complejidad de limpieza, sino que se causan también sustancialmente menores pérdidas de cobre. Por tanto, por ejemplo, con un horno para ánodos de 120 t se podrían colar por mes 100-120 t más ánodos. La cantidad de cobre ahorrada no se tiene que volver a fundir, lo que significa también una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Gracias a la altura de caída menor se reduce sustancialmente también la recuperación indeseada del oxígeno retirado previamente con dificultad, y, por ello, se mejora la calidad del ánodo. También es posible evitar por completo el oxígeno del aire mediante un tubo protector.

50 Otra ventaja del horno para ánodos de cobre de acuerdo con la invención provisto del cierre corredizo en la boquilla del tambor de horno consiste en que se puede activar una parada de emergencia inmediata en una situación de peligro.

**REIVINDICACIONES**

1. Horno para ánodos de cobre con un tambor de horno (2) que se puede hacer pivotar alrededor de un eje horizontal, que comprende una cubierta de acero (3) cilíndrica así como un revestimiento (4) refractario, en el que se purifica masa fundida de cobre mediante refinado a la llama hasta dar cobre anódico y que presenta una boquilla (10) para colar el cobre purificado, **caracterizado por que** en la boquilla (10) del tambor de horno (2) está dispuesto un cierre corredizo (20) que comprende al menos una placa de cierre (21) refractaria fija así como una placa corrediza (22) refractaria que se puede desplazar con respecto a la misma, pudiéndose regular o cerrar mediante el desplazamiento de la placa corrediza (22) la salida del tambor de horno (2) y, por tanto, pudiéndose controlar la cantidad de flujo de salida del cobre, estando previstos en el tambor de horno (2) en la zona de boquilla un ladrillo perforado (11) refractario así como un casquillo (13) refractario que le sigue que forman, respectivamente, una abertura de salida (12, 14), estrechándose la abertura de salida (12) del ladrillo perforado (11) cónicamente hacia el casquillo (13) y formando un ángulo de entrada, por que la boquilla (10) en la posición de colada se encuentra en una posición profunda aproximadamente en perpendicular hacia abajo directamente por encima de acanaladuras para colar ánodos y la abertura de salida (14) del casquillo (13) refractario se ensancha cónicamente hacia el ladrillo perforado (11) o al menos presenta una parte que se ensancha cónicamente hacia el ladrillo perforado (11).

Fig. 1

