



426854

P.- 57.649
Case No.P/7360/
SPAIN

C22B//B22D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION EN ESPAÑA por 10 años

a nombre de THE BRITISH IRON AND STEEL RESEARCH ASSOCIATION

entidad británica

establecida en 24 Buckingham Gate, Londres S.W.1., Inglaterra

por: "UN METODO DE FORMAR UN LINGOTE DE METAL AFINADO
POR EL PROCEDIMIENTO DE AFINO CON ESCORIA DE HORNO ELECTRICO
TRICO"

(Clase Internacional B22d, C22b)

17-7-74.



28 NOV 1974

Esta invención se refiere al procedimiento de afino con escoria de horno eléctrico (electroescoria).

En el procedimiento de afino bajo electroescoria, una escoria eléctricamente conductora dentro de un molde se mantiene en un estado fundido y a una temperatura por encima del punto de fusión del metal a afinar. Se introduce metal no refinado en el molde y se afina a medida que pasa en forma de gotitas a través de un baño de la escoria fundida, reuniéndose las gotitas afinadas para formar un charco debajo del baño de escoria. Las paredes del molde se enfrían por la circulación de un refrigerante, normalmente agua y se forma un lingote solidificado debajo del charco de metal fundido. El metal a afinar puede introducirse en el molde en forma de uno o más electrodos consumibles que se extienden dentro del extremo abierto superior del molde y la escoria puede mantenerse fundida por el paso de una corriente eléctrica desde el(los) electrodos(s) a la placa de base sobre la que se mantiene el molde; alternativamente, el metal puede introducirse en forma fundida o como materia en partículas, por ejemplo en forma de recortes o gránulos, siendo alimentada energía eléctrica al baño de escoria por medio de uno o más electrodos no consumibles o sopletes de plasma. En

26 JUL.



5 cada caso, la corriente eléctrica pasa desde el electrodo o soplete de plasma, a través del baño de escoria y el lingote solidificado, a la placa de base del molde, desde la cual es devuelta al manantial de alimentación de electricidad.

10 Previamente, se ha visto que al efectuarse la solidificación, la parte inferior del lingote puede encogerse separándose de la placa de base del molde, conduciendo esto a la formación de arco y subsiguiente daño a la placa de base. Asimismo, cuando se emplea el aparato de afino bajo electroescoria en el que el molde se levanta con relación al lingote durante la fusión para producir un lingote de mayor altura que la del molde, el lingote puede moverse hacia arriba con el molde de modo que se forma un espacio libre entre la parte inferior del lingote y la placa de base, dando lugar asimismo esto a una mala conducción eléctrica y a la formación de arco.

15 Además, una instalación de afino con electroescoria ha incorporado hasta ahora placas de base que tienen pasos internos para el flujo de un refrigerante (normalmente agua). Tales placas de base son de construcción costosa y adolecen de la desventaja de que los muñones de partida no pueden soldarse satisfactoriamente a sus superficies superiores.

25 17-7-74.

26



De acuerdo con la presente invención, en un aspecto, se proporciona un método de formar un lingote de metal afinado por el procedimiento de afino bajo electroescoria que comprende las operaciones de introducir en el extremo abierto inferior de un molde enfriado un miembro macizo eléctricamente conductor, no enfriado, de un material compatible desde el punto de vista de la soldadura con el metal a afinar, teniendo el miembro un área superficial suficiente para conducir toda la corriente de trabajo empleada en el proceso y estando espaciado de las paredes internas del molde, introducir un material densificable en el espaciamiento anular formado entre el miembro macizo y las paredes internas del molde, formar un baño de escoria fundida dentro del molde, hacer pasar una corriente eléctrica a través del baño de escoria para mantener la temperatura del baño a la del punto de fusión del metal a afinar o por encima de ella, y hacer que las gotitas de metal no afinado se desplacen a través del baño de escoria fundida y se reúnan sobre el miembro y el material densificable, cuyas gotitas forman un charco de metal líquido afinado que se solidifica progresivamente para formar un lingote de metal afinado que es soportado por la superficie superior del miembro y es soldado a la misma.

25

De acuerdo con la invención, en otro as-

17-7-74.

25 JUL



5 pecto, el aparato de afino bajo electroescoria incluye un molde enfriado, dentro del extremo inferior abierto del cual se extiende un miembro construido de un material eléctricamente conductor compatible desde el punto de vista de la soldadura con el metal del lingote a formar, estando separado el miembro de las paredes internas del molde y teniendo un área superficial suficiente para transportar sustancialmente toda la corriente fundente que es transportada al aparato de afino bajo electroescoria durante el funcionamiento del mismo. El espacio definido entre el miembro vertical y la pared opuesta del molde puede llenarse de un material densificable, por ejemplo escoria, utilizada triturada, que no reaccionará con la escoria fundida empleada durante la operación del procedimiento y que permitirá el movimiento del molde con relación al lingote formado. Un anillo de material termorresistente, por ejemplo asbesto, puede colocarse sobre la escoria triturada para impedir, o reducir, el flujo de escoria fundida al espacio formado entre el miembro vertical y el molde.

10

15

20

25 Durante la operación del procedimiento, el molde puede moverse verticalmente con relación al lingote formado; en tal disposición, el espacio entre el miembro y la superficie opuesta del molde es suficiente para permitir la expansión térmica del miembro

17-7-74.



sin impedir el movimiento del molde con relación al lin
gote formado.

En el dibujo esquemático que se acompaña,

La figura 1 es una vista en alzado, en
5 sección, de un aparato de afino bajo electroescoria que
incorpora la invención, y

La figura 2 es una vista similar de un
aparato alternativo de afino bajo electroescoria que in
corpora la invención.

10 El aparato ilustrado en la figura 1 inclu
ye un molde enfriado 1 de extremos abiertos montado en
una placa de base no enfriada 2, y aislado de la misma,
construido de placa de acero dulce. Un electrodo consu-
mible 3 se extiende dentro del extremo abierto superior
15 del molde 1. Soldado a la superficie superior de la
placa de base 2 hay un miembro 4 que se extiende hacia
arriba dentro del extremo abierto inferior del molde 1
y que comprende una porción inferior de acero dulce 4a
y una porción superior 4b cortada desde un extremo del
20 electrodo 3 y soldada a la porción inferior. Alternati-
vamente, el miembro 4 puede consistir enteramente en un
material compatible desde el punto de vista de la solda
dura con el material a afinar. El espacio anular defi-
nido entre la pared interna del molde 1 y el miembro 4
25 está lleno de un material densificable 5 que es sustan-

17-7-74.



cialmente inerte con respecto a la escoria fundida a emplear en el procedimiento. Por ejemplo, puede emplearse escoria usada triturada. Un anillo 6 de material termorresistente, por ejemplo asbesto, está colocado sobre el material 5. El área de la superficie superior del miembro 4 es lo suficientemente grande como para soportar el lingote a formar y para llevar toda la corriente de trabajo que, durante el funcionamiento, fluirá desde el electrodo 3. El área superficial permisible del miembro 4 está limitada solamente por el hecho de que el volumen de escoria triturada entre el miembro y el molde tiene que ser lo suficientemente grande como para asegurar que la expansión térmica del miembro no ejerza una fuerza sobre la pared del molde suficiente para impedir el movimiento del molde con relación a la placa de base. Preferiblemente, el diámetro del miembro 4 está comprendido entre $2/5$ y $9/10$ del diámetro interno del molde 1. Por ejemplo, en la fusión de un electrodo dentro de un molde de 30 cm de diámetro interno, se emplea un miembro de 23 cm de diámetro y la corriente llevada a la escoria fundida desde el electrodo 3 es del orden de 320 kilovatios.

El electrodo 3 y la placa de base 2 están eléctricamente conectadas a un manantial de corriente 7.

25
17-7-74.

25 10



En funcionamiento, las gotitas de metal no afinado pasan desde el electrodo 3 y se reúnen en un charco 8 debajo de una escoria de afino eléctricamente conductora 9. El calor procedente del charco de metal fundido 8 funde la superficie superior de la porción 4b del miembro 4 de modo que el lingote 10 que se forma se suelda en "W" al miembro 4 a través de la superficie superior completa de la porción 4b, asegurando así una buena conducción eléctrica desde el lingote 10 a la placa de base 2. Cuando se funde el electrodo consumible 3 y se forma un lingote debajo del charco de metal 8, el molde 1 es levantado a una velocidad controlada por medio de un carro 14 movible verticalmente con relación a un poste 15 para mantener un espacio libre predeterminado entre la punta del electrodo y la superficie del charco de metal. La gran área superficial sobre la que el lingote 10 está soldado al miembro 4 asegura que el lingote no se eleve separándose del miembro 4 cuando se levanta el molde.

La escoria triturada 5 y el anillo de asbesto 6 impiden que la escoria fundida penetre en el espacio entre el miembro 4 y la pared del molde 1. Se ha visto que si se permitiera a la escoria fundida entrar en este espacio, la solidificación subsiguiente de la escoria y la expansión térmica del miembro 4 harían que

17-7-74.

26 JUL 1974



el molde fuese agarrado tan apretadamente que se impediría su movimiento hacia arriba. Asimismo, puede producirse la fusión de la placa de base 2 si entra en contacto con la escoria fundida.

5 A la terminación de una colada, el miembro 4 puede separarse fácilmente de la parte inferior del lingote rompiendo la soldadura "W" y puede volverse a utilizar con un mínimo de preparación.

10 En el aparato ilustrado en la figura 2, en el que las partes similares a las ilustradas en la figura 1 llevan los mismos números de referencia, el molde comprende una sección de formación de lingote 1 y una pieza de prolongación inferior 11 que asienta sobre la placa de base 2, y la escoria triturada 5 está
15 colocada entre el miembro 4 y la pared interna de la pieza de prolongación de molde 11. En esta realización, el molde 1 permanece estacionario durante una fusión, estando previsto un conducto 12 para admitir escoria
20 fundida a la base del molde para fines de puesta en marcha y estando previstos medios para bajar el electrodo 3 a medida que prosigue la fusión para mantener un espacio libre predeterminado entre la punta del
25 electrodo y la superficie del charco de metal fundido. Como en la realización previa, el área superficial superior del miembro 4 es lo suficientemente grande como

17-7-74.

26 JUL 1974



para soportar el lingote formado y llevar toda la corriente fundente que, durante el funcionamiento, fluirá desde el electrodo 3.

5 Además de asegurar una buena conducción eléctrica a través de toda la fusión, la presente invención es ventajosa porque es innecesario el enfriamiento de la placa de base sobre la que descansa el molde. Previamente, las placas de base han sido enfriadas (usualmente enfriadas con agua) a fin de impedir la fusión de
10 la placa de base por la escoria fundida. Asimismo, la presencia del miembro 4 tiene el efecto de concentrar la corriente de trabajo dentro de la porción central del molde.

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en
18 las reivindicaciones siguientes:

17-7-74.

26 JU



1a.- Un método de formar un lingote de metal afinado por el procedimiento de afino con escoria de horno eléctrico (electroescoria), que comprende las operaciones de introducir en el extremo abierto inferior de un molde enfriado un miembro macizo eléctricamente conductor, no enfriado, de un material compatible, desde el punto de vista de la soldadura, con el metal a afinar, teniendo el miembro un área superficial suficiente para conducir toda la corriente de trabajo empleada en el procedimiento y estando separado de las paredes internas del molde, introducir un material densificable en el espaciamento anular formado entre el miembro macizo y las paredes internas del molde, formar un baño de escoria fundida dentro del molde, hacer pasar una corriente eléctrica a través del baño de escoria para mantener la temperatura del baño a la del punto de fusión del metal a afinar o por encima de ella, y hacer que gotitas de metal no refinado se desplacen a través del baño de escoria fundida y se reúnan sobre el miembro y el material densificable, cuyas gotitas forman un charco de metal líquido afinado que se solidifica progresivamente para formar un lingote de metal afinado que es soportado por la superficie superior del miembro y es soldado a la misma.

25
17-7-74.

2a.- Un método según la reivindicación



1ª, en el que, durante la ejecución del procedimiento, el molde se mueve verticalmente con relación al lingote formado y en el que el espaciamiento anular entre el miembro macizo y las paredes internas del molde es suficiente para absorber la dilatación térmica del miembro con relación a las paredes del molde y para permitir el movimiento vertical del molde con relación al miembro.

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, en el que las gotitas de metal no refinado proceden de un electrodo consumible que pende dentro del baño de escoria fundida y en el que el miembro macizo comprende una porción extrema del electrodo.

4ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que el miembro macizo y el interior del molde son de sección transversal circular y en el que el diámetro del miembro macizo está comprendido entre 0,4 y 0,9 veces el diámetro interno del molde.

5ª.- UN METODO DE FORMAR UN LINGOTE DE METAL AFINADO POR EL PROCEDIMIENTO DE AFINO CON ESCORIA DE HORNO ELECTRICO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que


28 NOV. 1974

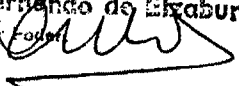
se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

28 NOV. 1974

P.A.

Fernando de Elzaburu
Pol. Econ.


21-11-74
VGD.

- 13 -






FIG. 1.

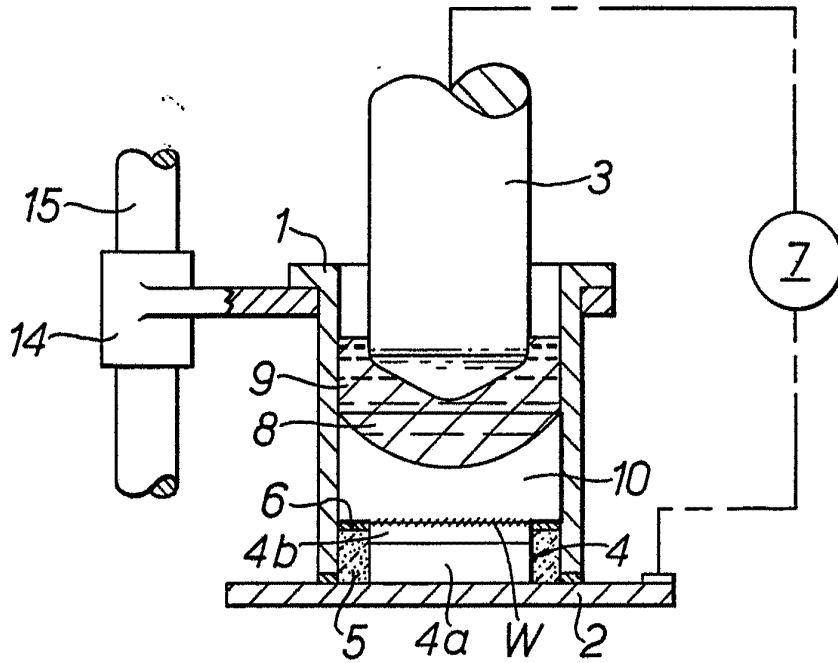
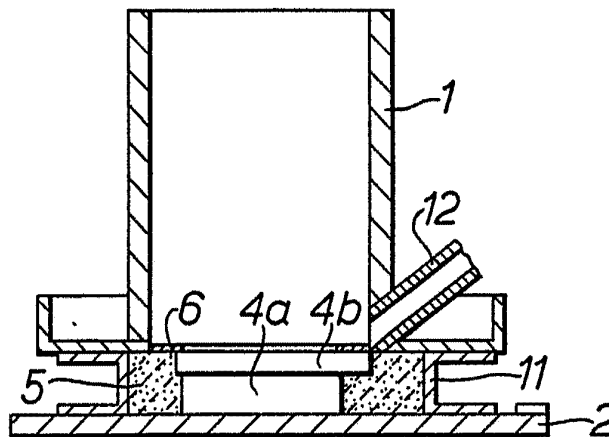


FIG. 2.



Fernando de Mendonça
Per Engineer