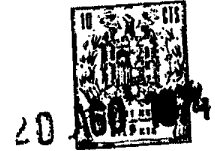


426853



P.- 57.648

Case P/7359/SPAIN

MEMORIA DESCRIPTIVA

C22 B//B22 D

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION 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 APARATO DE RETINO CON ESCORIA ELECTRICA"

(Clase Internacional C22b, B22d)



Este invento se refiere a un aparato de refino con escoria eléctrica y más especialmente a un aparato de refino con escoria eléctrica que incluye medios para restringir el flujo de gas desde un molde en cuyo interior cuelga un electrodo.

5 En el proceso de refino con escoria eléctrica se mantiene dentro de un molde una escoria eléctricamente conductora en estado fundido y a una temperatura igual o superior al punto de fusión del metal a refinar. El metal sin refinar se introduce en el molde y se refina a medida que pasa en forma de gotitas a través de un baño de escoria fundida, recogiéndose las gotitas refinadas en un charco debajo del baño de escoria. Las paredes y la placa base del molde se refrigeran por la circulación de un refrigerante, normalmente agua, y se forma un lingote solidificado debajo del charco de metal fundido. El metal a refinar puede introducirse en el molde en forma de un electrodo consumible que se extiende al interior del extremo abierto del molde, y la escoria puede mantenerse fundida por el paso de una corriente eléctrica desde el electrodo hasta la placa base del molde.

15 20 Para la fabricación de ciertos lingotes es deseable que la fusión sea efectuada en una atmósfera controlada, especialmente en una atmósfera libre



de oxígeno. Anteriormente, se han conseguido atmósferas libres de oxígeno haciendo el vacío en la porción superior del molde. En procesos tales como el refinado con escoria eléctrica, en los cuales durante la fusión se mueve hacia abajo un electrodo consumible con relación al molde, se ha visto que es difícil y costoso efectuar un cierre hermético del espacio en el que se ha hecho el vacío.

De acuerdo con el presente invento, un aparato de refinado con escoria eléctrica comprende un molde que tiene un extremo abierto superior en cuyo interior cuelga el extremo inferior de un electrodo, medios operables para transportar un medio gaseoso en comunicación con el molde, medios para restringir el flujo del medio gaseoso montados sobre el extremo superior del molde pero aislados del mismo, y medios para efectuar un movimiento relativo entre el electrodo y los medios de restricción del flujo, incluyendo dichos medios de restricción del flujo un miembro tubular, ondulado longitudinalmente y flexible, de material termo-resistente que rodea al electrodo, estando el miembro tubular ondulado colocado y dimensionado de tal modo que los vértices de las ondulaciones hacen contacto con la superficie del electrodo al menos en una parte de sus longitudes para definir con la su-

20 AGO 1974

perficie del electrodo pasos discretos que impiden el paso de aire desde la atmósfera a la porción superior del molde y siendo la disposición tal que las variaciones en la dimensión del electrodo y en la
5 alineación del mismo con respecto al molde son absorbidas por la flexión del miembro tubular ondulado.

En los dibujos esquemáticos adjuntos:

La Figura 1 es una vista en alzado cortada de un aparato de refino con escoria eléctrica
10 que incorpora el invento;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de restricción del flujo ilustrado en la Figura 1;

La Figura 3 es un corte transversal tomado por las líneas III-III de la Figura 2;
15

La Figura 4 es un detalle de un dispositivo de restricción del flujo alternativo al ilustrado en las Figuras 1 a 3; y

La Figura 5 es una vista en planta desde arriba de otro aparato de refino con escoria eléctrica
20 que incorpora el invento.

El aparato ilustrado en la Figura 1 incluye un molde 1 con un extremo abierto montado sobre una placa base 2 refrigerada pero aislado de la misma.
25 En la pared lateral del molde 1 están formados unos



orificios 3, 4 que comunican con el conducto 5 desti-
 nado a conducir un medio gaseoso, por ejemplo argón
 de una fuente 10, hasta y desde el molde. Un electro-
 do consumible 6, por ejemplo de acero, cuelga dentro
 5 del extremo abierto superior del molde 1 y un miembro
 de caperuza 7 de restricción de flujo, flexible y tu-
 bular, está asentado sobre el borde superior del mol-
 de. La caperuza 7 está eléctricamente aislada del mol-
 de 1 y una junta de estanqueidad 8 está colocada entre
 10 las superficies cooperantes de la caperuza 7 y del mol-
 de 1. La caperuza 7, que se muestra con mayor detalle
 en las Figuras 2 y 3, comprende un miembro inferior 9
 en forma de anillo (preferiblemente de cobre o acero)
 que asienta sobre el borde superior del molde 1 y un
 15 miembro tubular 11 ondulado longitudinalmente construi-
 do de un material que pueda resistir el calor generado
 durante el funcionamiento del aparato y que no conta-
 mine a la escoria empleada o al lingote producido; el
 material puede ser por ejemplo metal tal como cobre o
 20 acero para muelles, plástico o material cerámico. El
 miembro 11 está sujeto, por ejemplo por soldadura o
 abrazadera, por su extremo inferior acampanado al miem-
 bro 9. El extremo superior abierto del miembro 11 está
 también acampanado para ayudar a entrar al extremo in-
 25 ferior del electrodo 6 en el miembro 11. En su forma

20 AGO. 1974



sin flexionar, el diámetro interno del miembro 11 es menor que el diámetro del electrodo 6. Como se muestra en la Figura 6, los vértices de las ondulaciones longitudinales del miembro tubular 11 apoyan contra la superficie adyacente del electrodo 6 para definir unos pasos discretos que ponen a la porción superior del molde en comunicación con la atmósfera. Las dimensiones de las ondulaciones son tales que impiden el flujo de aire desde la atmósfera a la porción superior del molde y que absorben las variaciones pre-
5 visibles del diámetro del electrodo y la desalineación del electrodo 6 con respecto al molde 1. Las ondulaciones pueden extenderse verticalmente o pueden estar inclinadas respecto a la vertical. Alrededor de la su-
10 perficie exterior del miembro ondulado 11 puede colocarse uno o más muelles helicoidales para obligar a los vértices de las ondulaciones a hacer contacto con la superficie del electrodo 6. Dos de tales muelles es-
15 tán indicados con línea de trazos en la Figura 2 mediante el número de referencia 12.

20 El electrodo 6 está soportado por un carro 13 que es móvil verticalmente a lo largo de un mástil 14 por medio de un motor 15. El electrodo 6 y la placa base 2 están conectados al circuito secundario de un
25 transformador 16, cuyo circuito primario está conectado

30.7.74



a una fuente de corriente eléctrica.

En funcionamiento, se hace pasar corriente al electrodo 6 para mantener un baño 18 de escoria de refino eléctricamente conductora a una temperatura
5 igual o superior al punto de fusión del metal del electrodo 6 y las gotitas de metal sin refinar pasan desde el electrodo 6 y se recogen en un charco 19 debajo del baño de escoria 18. Estas gotitas se solidifican formando un lingote 20. A medida que se funde el electrodo
10 consumible 6 y se forma un lingote debajo del charco de metal 19, se baja el electrodo 6 con el carro 13 a una velocidad controlada para mantener una separación predeterminada entre la punta del electrodo y la superficie del charco de metal 19.

15 Para la fusión de ciertos metales es deseable evitar el paso de aire de la atmósfera al extremo superior abierto del molde a fin de permitir la operación bajo una atmósfera controlada, especialmente una atmósfera libre de oxígeno. Para tal operación, se conduce un gas inerte, por ejemplo argón o nitrógeno, hasta y desde el espacio del molde sobre la escoria 18 a
20 través del conducto 5 y de los orificios 3,4.

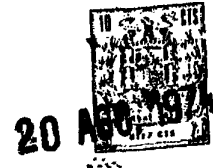
Se impide la entrada de aire atmosférico por medio de los vértices de las ondulaciones del miembro 11 que, debido a su flexibilidad, presionan contra
25

la superficie opuesta del electrodo 6. El caudal de gas inerte que entra a través del orificio 3 y la diferencia de presión a través de los pasos discretos definidos entre el miembro 11 y el electrodo 6 se mantienen en valores tales que se evite la entrada de aire desde la atmósfera al espacio del molde y se evite la fuga excesiva de gas inerte a la atmósfera. Las variaciones en el espesor del electrodo y la desalineación del electrodo 6 respecto al molde 1 son absorbidas por la flexión del miembro ondulado 11.

Quando se requiere una reacción química adicional, el gas inerte suministrado a través del conducto 5 puede ser sustituido por un gas reactivo. Por ejemplo puede suministrarse un gas que contenga azufre para controlar el nivel de azufre del lingote 20 formado.

La Figura 4 ilustra una construcción alternativa en la que los orificios 3, 4 de las Figuras 1 a 3 para llevar el medio gaseoso hasta y desde el molde se sustituyen por pasos 21 formados en un miembro de brida 22. En esta realización, el extremo inferior del miembro ondulado 11 es apretado contra una brida 23 erguida hacia arriba por medio de una abrazadera 24.

En la Figura 5 se ilustra una disposición en la que tres electrodos consumibles 6a, 6b, 6c de sección transversal rectangular son refinados simultá-



neamente en un molde que también es de sección transversal rectangular. Los electrodos 6a, 6b, 6c están colocados en línea a lo largo del eje longitudinal del molde 1. Como en la realización descrita anteriormente, cada electrodo está rodeado por un miembro de caperuza 7a, 7b, 7c ondulado longitudinalmente y flexible, cuyos vértices apoyan contra la superficie adyacente de los electrodos respectivos. Preferiblemente, las aristas de cada electrodo están redondeadas y las ondulaciones son pequeñas en comparación con el radio de curvatura de las aristas redondeadas. Los electrodos 6 se extienden a través de aberturas formadas en una placa 25 montada sobre el extremo abierto superior del borde 1 pero aislada del mismo y los miembros de caperuza asientan sobre la placa 25. Los electrodos pueden estar conectados uno a cada fase de una fuente trifásica de electricidad.

Lo que sigue es un ejemplo de una fusión efectuada usando un aparato de acuerdo con el invento.

Ejemplo

Un electrodo consumible de 127 mm de diámetro medio fué soportado con su extremo inferior col-

20 AGO 1974

gando dentro de un molde de 200 mm de diámetro interior. La composición del electrodo fué C 0,39; S 0,034; Si 0,20; Mn 0,80; Al 0,016; Ti < 0,005; O₂ 32, 30 partes por millón.

5 Se empleó un miembro de caperuza de cobre, tubular y ondulado, de 120 mm de diámetro en su estado sin flexionar. La altura del miembro era aproximadamente de 70 mm y la longitud de cada paso discreto definido entre las superficies opuestas del miembro y del electrodo era aproximadamente de 50 mm, teniendo cada paso un área de sección transversal de aproximadamente 3,5 mm².

10 Se empleó una escoria de composición CaF₂.
 Se suministró argón al espacio del molde
15 sobre el baño de escoria a un caudal de 10 litros por minuto, que fué suficiente para dar la presión mínima de oxígeno, medida por un medidor de oxígeno, y se mantuvo este caudal durante la fusión.

20 Al finalizar la fusión, se interrumpió el suministro de argón, se retiró la caperuza y se extrajo el lingote del molde.

25 La composición del lingote fué como sigue:
 en la parte alta del lingote: C 0,38; S 0,019; Si 0,18;
 Mn 0,74; Al < 0,005 Ti < 0,005; O₂ 18, 17 partes por millón.

30.7.74



en la base del lingote: C 0,38; S 0,029; Si 0,18;
Mn 0,77; Al <0,005; Ti <0,005; O₂ 25, 26 partes por
millón.

5 La utilización de la caperuza produjo
una mayor retención de azufre y silicio y una marca-
da reducción del contenido en oxígeno.

Aunque se ha descrito el invento con re-
ferencia a electrodos de sección transversal circular
y cilíndrica, debe comprenderse que los medios ondu-
10 lados de restricción de flujo de acuerdo con el inven-
to pueden ser empleados con vasijas en las que cuel-
guen electrodos de sección transversal alternativa,
por ejemplo cuadrada o elíptica, teniendo el miembro
de restricción de flujo una forma tal que los vérti-
15 ces de las ondulaciones apoyen contra la superficie
opuesta del electrodo.

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia, no nue-
va, pero no establecida, practicada ni divulgada en
España, que se presentan para que sean objeto de esta
25 solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años,

30.7.74

20 AGO 1974

son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Aparato de refino con escoria eléctrica que comprende un molde que tiene un extremo abierto superior en cuyo interior cuelga el extremo inferior de un electrodo, medios operables para conducir un medio gaseoso en comunicación con el molde, medios para restringir el flujo del medio gaseoso montados sobre el extremo superior del molde pero aislados del mismo, y

10 medios para efectuar movimiento relativo entre el electrodo y los medios de restricción del flujo, incluyendo dichos medios de restricción del flujo un miembro flexible, ondulado longitudinalmente y tubular de material termo-resistente que rodea al electrodo, estando

15 el miembro tubular ondulado colocado y dimensionado de tal modo que los vértices de las ondulaciones hacen contacto con la superficie del electrodo al menos en parte de sus longitudes para definir con la superficie del electrodo unos pasos discretos que impiden

20 el flujo de aire desde la atmósfera a la porción superior del molde y siendo la disposición tal que las variaciones en la dimensión del electrodo y en su alineación respecto al molde son absorbidas por la flexión del miembro tubular ondulado.

25 2ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación

30.7.74



ción 1ª, en el cual los medios operables para conducir el medio gaseoso comprenden un conducto que pone la porción superior del molde en comunicación con una fuente de gas inerte.

5 3ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el cual el gas inerte es argón.

 4ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el cual los medios operables para conducir el medio gaseoso comprenden un conducto que pone a la porción superior del molde en comunicación con una fuente de gas que reacciona con el material a refinar.

10 5ª.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el miembro ondulado longitudinalmente está sujeto por su extremo inferior a una brida que está asentada sobre el borde del extremo abierto superior del molde.

 6ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 5ª, en el cual el extremo del conducto más alejado de la fuente de medio gaseoso comunica con el interior del molde a través de un paso formado en la brida.

20 7ª.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se prevén medios para obligar a los vértices de las ondulaciones a que hagan contacto con la superficie del electrodo.

25 8ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación

N/



7ª, en el cual dichos medios comprenden por lo menos un muelle helicoidal que rodea al miembro tubular ondulado.

5 9ª.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual una multiplicidad de electrodos cuelgan simultáneamente dentro del extremo abierto superior del molde y en el cual cada electrodo está rodeado por un miembro flexible ondulado longitudinalmente del tipo citado.

10 10ª.- Aparato de acuerdo con la reivindicación 9ª, en el cual tres electrodos cuelgan dentro del extremo abierto superior del molde, estando los electrodos conectados uno a cada fase de una fuente trifásica de corriente eléctrica.

15 11ª.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el o cada electrodo es de sección transversal circular.

20 12ª.- Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 10ª, en el cual el o cada electrodo es de sección transversal rectangular.

13ª.- Un aparato de refino con escoria eléctrica.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

30.7.74



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

Madrid,
P.A.

20 AGO. 1974

Fernando de Elizaburu
Per Paddy

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "Fernando de Elizaburu".

30.7.74

JGA.

- 15 -

A handwritten mark or signature in dark ink, consisting of a few stylized, overlapping strokes.



FIG. 1.

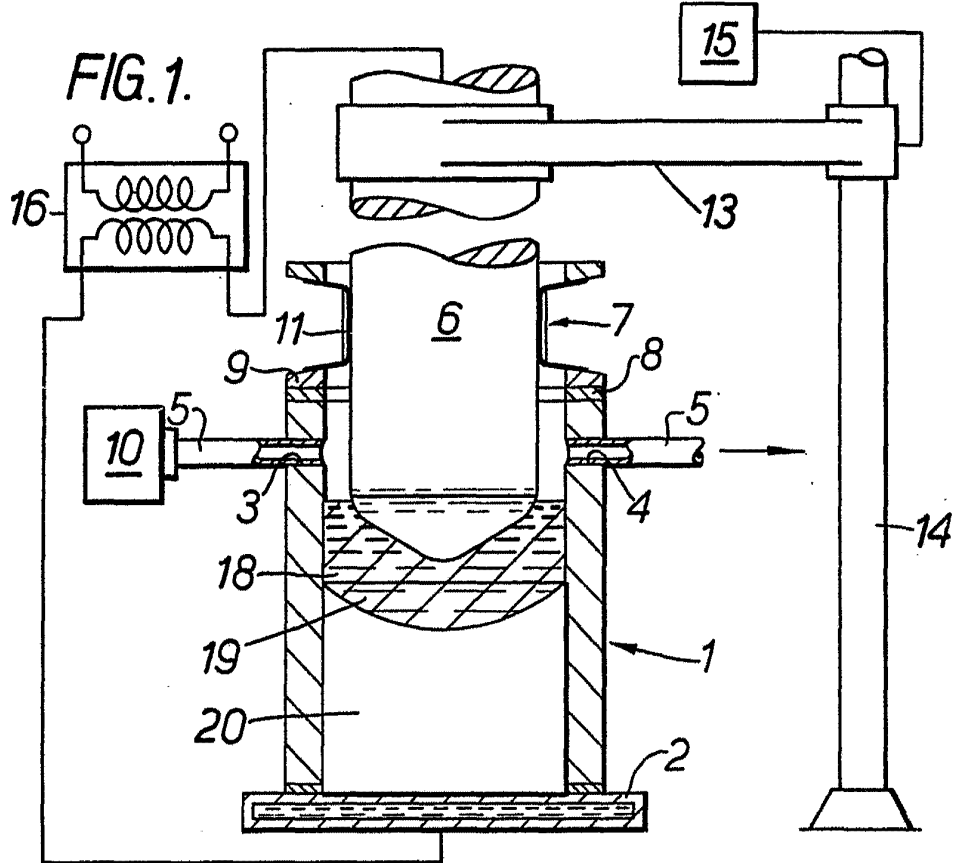
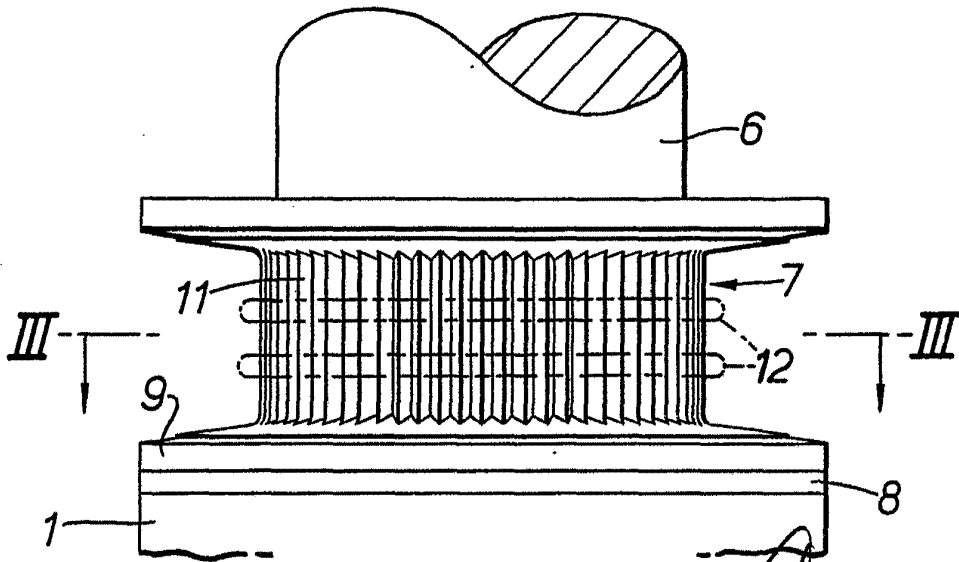


FIG. 2.



Fernando de Gijaburu
Per Podar.



20

FIG. 3.

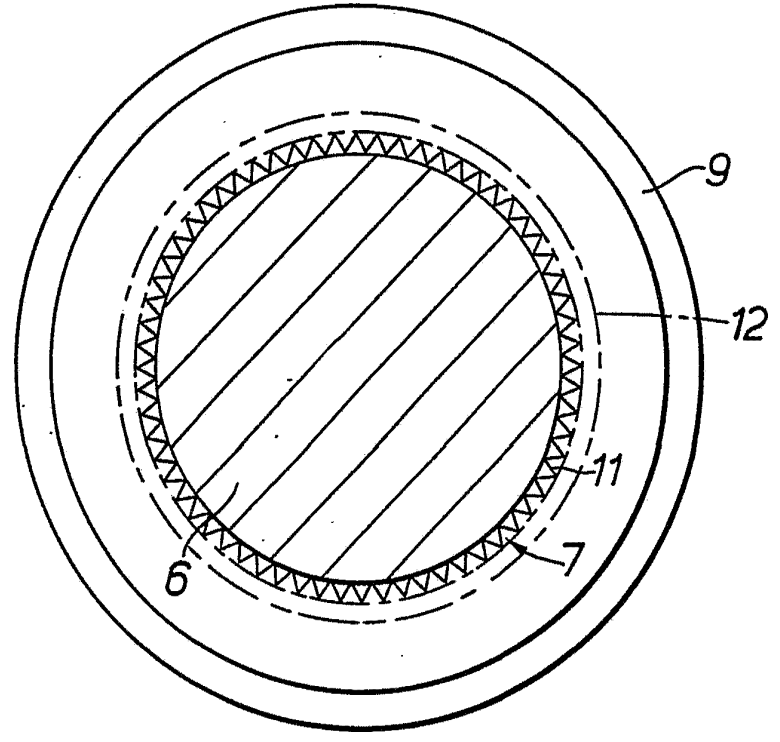


FIG. 4.

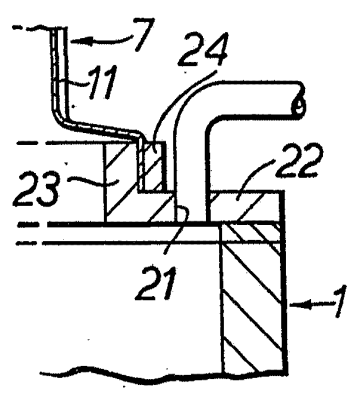
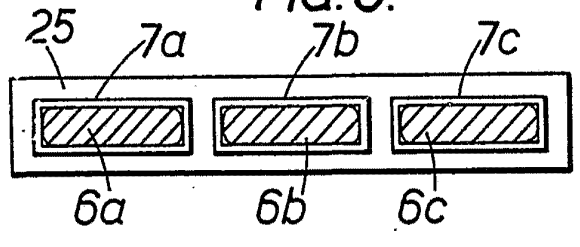


FIG. 5.



Fernando de Elzaburu
Per Poder.