

3. 440730  
BÚFIA

PATENTE DE INVENCION

F.S. 897

Int. Cl. <sup>2</sup> : B22D
------------------------------

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN LINGOTE  
A PARTIR DE METAL FUNDIDO.

-----

*Solicitante:* FOSECO TRADING, A.G., entidad suiza, residente en  
Langenjohnastrasse 9, 7000 Chur, Suiza.

-----

La presente invención se relaciona con la colada de metales fundidos para formar lingotes. Si bien el método a describir se puede utilizar con ventaja en la colada de diversos metales, su empleo principal consiste en la colada

de lingotes de acero, por lo que, consecuentemente, la siguiente descripción se dirigirá principalmente a dicho empleo.

Las lingoteras pueden ser cargadas con metal fundido bien por colada desde la cuchara a la parte superior de la lingotera o bien por llenado de la lingotera con metal fundido desde la base. La presente invención está dirigida a este último caso, denominado colada por el fondo.

Cuando el acero fundido es colado por el fondo al interior de una lingotera, existe cierta tendencia a que la superficie del metal fundido se oxide en contacto con el aire y forme una película de óxido sobre la misma. El adición, durante la solidificación, el lingote tiende a soldarse por sí mismo a las paredes de la lingotera, y la ulterior separación de esta última, si no se remedia, podrá traducirse en un deterioro de las paredes de la lingotera y/o en defectos de la superficie de esta última.

Con el fin de evitar la oxidación y mejorar la superficie de la lingotera, se pueden aplicar aditivos de moldes a la superficie de metal fundido durante la colada. Ejemplos de aditivos de moldes que se han utilizado, son aquellos que comprenden agentes fundentes tales como cenizas volantes, carbonato sódico, escoria de alto horno, wollastonita, espatofluor y criolita y, en adición, coke, carbón vegetal y negro de humo. Hasta el presente, estos aditivos de moldes se han utilizado generalmente como polvos introducidos en bolsas de papel, colgadas en la parte inferior del molde sobre un alambre o colocadas en la parte inferior del molde. Sin embargo, esto tiene la desventaja de que una vez descompuestas las bolsas de papel por el calor del acero fundido, las partículas del aditivo de molde pueden ser atrapadas

en el acero fundido por lo que los lingotes resultantes pueden contener inclusiones no metálicas. Además, los materiales en polvo, en virtud de ser muy finos, pueden generar un polvo copioso y contaminar así el taller.

5 Al objeto de resolver estos inconvenientes, se ha propuesto añadir materiales fibrosos y aglutinantes a los aditivos para moldes y utilizarlos en forma de tablillas. Por ejemplo, en la patente británica nº 1.298.831, se describe un procedimiento para la producción de un lingote en el cual  
10 se utiliza una esterilla aglomerada que comprende un material fibroso refractario y al menos ceniza de sosa o ceniza volante. Por otra parte, en la publicación de patente japonesa nº 16.332/74, se describe un método que comprende situar una tablilla con una porción central mas gruesa sobre el fondo de  
15 un molde, siendo la tablilla una mezcla de materiales fibrosos orgánicos, ceniza volante, material carbonaceo, fluoruro, nitrato y resina termoendurecible en una proporción específica.

20 Mediante el empleo de los aditivos de molde de tipo tablilla, se puede evitar el arrastre de las partículas de los aditivos para moldes en el acero fundido así como la generación de polvo. Sin embargo, en el caso de la colada por el fondo, el acero fundido asciende desde el fondo del molde de modo que la porción central de la tablilla  
25 tiende a fundir rapidamente, pudiéndose traducir esto en la abertura de un agujero en el centro de la tablilla e incluso en la rotura de dicha tablilla. En el caso de que la tablilla sea agujereada o rota, el acero fundido se puede oxidar en contacto con el aire, de modo que no se consigue el objetivo principal de evitar la oxidación. Este problema adicional  
30



que es necesario proporcionar un procedimiento en el cual sea posible evitar la oxidación de una superficie de acero fundido cuando se utiliza una tablilla de capas múltiples que comprende un aditivo para moldes y un compuesto anti-rechupes, situada en la lingotera por separado, simplificándose por otra parte la colocación de las mismas en el molde. Utilizando un aditivo para moldes y un compuesto anti-rechupes en forma de tablilla de capas múltiples, es posible evitar que la superficie del acero fundido se exponga al aire en cierto grado a través del empleo de la capa superior anti-rechupes, incluso si la tablilla de aditivo para molde desarrolla un agujero o se rompe. Sin embargo, en el caso de colocar simplemente el compuesto anti-rechupes preformado sobre el aditivo para moldes preformado, como antes se ha mencionado, el aditivo para moldes puede fundir más pronto en el centro que en el exterior, el compuesto anti-rechupes se puede quemar en un estadio demasiado temprano de la colada y no se puede obtener un efecto de alimentación satisfactorio. Por lo tanto, es necesario ajustar el tiempo de ignición de modo que el compuesto anti-rechupes se queme en el momento justo.

Esta invención facilita el ajuste del tiempo de ignición del compuesto anti-rechupes mediante la interposición de una capa de material refractario entre el aditivo para moldes y el compuesto anti-rechupes.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento para la producción de un lingote a partir de un metal fundido mediante colada por el fondo del metal fundido al interior de una lingotera, en donde se situa, en la lingotera, y antes de iniciarse la colada, una tablilla de capas múltiples que posee una primera capa

constituida por una zamarra preformada que comprende una composición anti-rechupes que incluye un material exotérmico y una segunda capa, adyacente a la primera, que consiste en una zamarra preformada que comprende un agente fundente, un material fibroso y un aglutinante, teniendo la segunda capa una cavidad central rellena de una zamarra refractaria preformada que comprende un material refractario, un material fibroso y un aglutinante, estando dispuestas las zamarras de modo que la zamarra refractaria esté incluida dentro de la tablilla y estando situada la tablilla en el molde de modo que la primera capa se encuentre en la parte superior.

La primera capa de la tablilla de capas múltiples utilizada en el proceso de esta invención, puede comprender cualquiera de las formulaciones anti-rechupes bien conocidas. Por ejemplo, la primera capa puede ser una zamarra fabricada a partir de una composición que comprende un metal fácilmente oxidable tal como aluminio o calcio, un material refractario, un material fibroso, un aglutinante y, opcionalmente un agente oxidante.

Las formulaciones anti-rechupes disponibles en el comercio, típicas, se suministran o bien como un polvo o bien preformadas con una configuración particular. Sin embargo, puesto que en general las formulaciones conformadas resultan inferiores en cuanto a las propiedades de aislamiento térmico en comparación con las formulaciones en polvo, con el fin de mejorar el aislamiento térmico después de quemado, las formulaciones anti-rechupes conformadas incluyen preferiblemente ingredientes que les permitan expandirse durante la conducción llegando a ser porosos. Para esta finalidad, es conveniente incorporar un material que se

expanda tras el calentamiento, por ejemplo vermiculita, perlita, obsidian o grafito expandible tratado con ácido. Entre estos materiales, el mas preferido es el grafito tratado con ácido. En la publicación de patente japonesa nº 16.627/74 se describe, por ejemplo, una formulación anti-rechupes que contiene grafito expandible tratado con ácido.

La segunda capa de la tablilla de capas múltiples utilizada en el proceso de la presente invención, se fabrica a partir de una composición que contiene un agente fundente, un material fibroso y un aglutinante. Para esta finalidad, agentes fundentes adecuados son, por ejemplo, ceniza volante, carbonato sódico, escoria de alto horno, wollastonita, criolita, espatofluor y mezclas de los mismos; materiales fibrosos apropiados incluyen materiales fibrosos orgánicos y/o inorgánicos tales como pulpa de papel, asbestos y lana de escoria utilizados solos o en mezcla; y aglutinantes adecuados son, por ejemplo, resinas de fenol-formaldehido, almidones, arcillas y soles de sílice coloidal, utilizados por sí solos o en mezcla. En adición, en la segunda capa se pueden incluir materiales que se expandan tras el calentamiento, por ejemplo vermiculita, perlita, obsidian y grafito tratado con ácido. La adición de estos materiales puede ser conveniente debido a que la capa del aditivo para moldes puede expandirse entonces para proporcionar una buena capa de aislamiento térmico.

En adición, la tablilla de capas múltiples incluyen un material refractario termo-aislante en la cavidad central de la segunda capa sobre el lado que no toca directamente al metal fundido, y este comprende un material refractario, un material fibroso y un aglutinante. Para esta finali-

dad, los materiales refractarios adecuados incluyen arena de sílice, alúmina, magnesia, chamota y mezclas de los mismos; materiales fibrosos apropiados incluyen los materiales fibrosos orgánicos y/o inorgánicos tales como pulpa de papel, asbestos, lana de escoria y mezclas de los mismos; y aglutinantes adecuados son las resinas de fenol-formaldehído, almidones, arcillas, coles de sílice coloidal y mezclas de los anteriores.

Cuando la primera capa de la tablilla de capas múltiples, usada en el proceso de esta invención, esta fabricada a partir de una composición que incluye un material refractario, un material fibroso y/o un aglutinante, estos pueden ser los ya descritos anteriormente para la segunda capa de la tablilla de capas múltiples y/o la zamarra refractaria preformada.

Los tres tipos anteriores de zamarra o tablillas que constituyen la tablilla de capas múltiples, útil en esta invención, se pueden formar por separado y aglutinarse entonces entre sí. Por ejemplo, se pueden pegar conjuntamente mediante un adhesivo, clavarse entre sí o unirse conjuntamente con alambre. Alternativamente, se pueden conformar conjuntamente como un cuerpo simple.

En la tablilla de capas múltiples, la zamarra refractaria es preferiblemente mas fina que la segunda capa de la tablilla. A parte de que el espesor y tamaño de la tablilla se deciden según el tamaño del lingote a colar, la velocidad de colada y otros factores del procedimiento serán tenidos en cuenta claramente por aquellos expertos en la técnica de la colada de lingotes.

El procedimiento de la presente invención

se describirá ahora, a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra, en forma esquemática, una sección longitudinal de una lingotera util en el proceso de la invención, y

la figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente seccionada, de una forma de tablilla de capas múltiples util en el proceso de la invención.

Con referencia a la figura 1, la tablilla de capas múltiples comprende una primera capa 1 de una composición anti-rechupes, una segunda capa 2 de un aditivo para moldes que comprende un agente fundente, un material fibroso y un aglutinante y una zamarra y tablilla refractaria 3 entre las dos capas. Las zamarras o tablillas de las capas 1 y 2 y la zamarra o tablilla refractaria 3 se forman por separado, teniendo la tablilla de la capa 2 una cavidad en el fondo de su lado superior en donde se inserta una zamarra o tablilla 3. La tablilla de la capa 1 se coloca entonces sobre la tablilla de la capa 2 sobre la cavidad y las tablillas se adhieren conjuntamente como un cuerpo simple por medio de un adhesivo.

En su empleo, esta tablilla de capas múltiples se coloca sobre la placa de fondo 6 de la lingotera 5 antes de la colada, disponiéndose la capa 2 hacia abajo y adyacente a la placa de fondo. A continuación, el acero fundido 8 es colado por el fondo a través del canal de colada 7 situado en el placa de fondo 6. Entoces, la capa 2 funde gradualmente y forma una capa de material fundido de cobertura 4, que cubre la superficie de acero fundido y le aísla del aire. Cuando el acero fundido 8 es colado, la porción central de la capa 2 contra la cual choca la corriente de acero fundido,

funde más rápidamente y llega a ser más fina. Sin embargo, la tablilla 3 en el centro del lado superior de la capa 2 no funde debido al calor del metal fundido. Por consiguiente, incluso si el centro de la capa 2 funde y se forma una abertura, la superficie del acero fundido está cubierta todavía por la capa 1 y tablilla 3 y no está expuesta al aire. En adición, si la capa 2 se agrieta, la capa 1 y tablilla 3 evitan su diagregación, evitándose cualquier oxidación consecuente de la superficie del acero fundido.

Además, independientemente de si la porción central de la capa 2 funde o no rápidamente, la tablilla 3 puede restringir la ignición de la capa 1 hasta que la capa 2 está casi totalmente destruida. En consecuencia, mediante una selección adecuada del espesor y tamaño de la tablilla 3, resulta posible ajustar la reacción exotérmica de la capa 1 de modo que esta reacción tenga lugar en el momento en el cual se requiere el efecto de alimentación.

Con referencia a la figura 2, esta muestra una tablilla de capas múltiples que puede utilizarse en la colada de grandes lingotes para chapa. En su empleo, tal como para lingoteras para chapas, la tablilla de capas múltiples debe ser también de un gran tamaño y en consecuencia fuerte. En este caso, el empleo de una tablilla de capas múltiples en forma de un cuerpo simple puede constituir un inconveniente tanto en cuanto a forma como en cuanto a empleo. Por lo tanto, es deseable sub-dividir la tablilla tal y como se muestra en la figura 2.

La figura 1 muestra la forma de una tablilla de capas múltiples útil en lingoteras con el extremo de más sección hacia abajo. Preferiblemente, las dimensiones

de la capa superior 1 son ligeramente mas pequeñas que aquellas de la capa 2, pero las dimensiones de las dos capas pueden ser idénticas. En el caso de su empleo en lingoteras con el extremo de mas sección hacia abajo, puede invertirse la relación entre las dos capas.

NOTA.-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar, que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Japón, bajo el número 101603/74, de fecha de 4 de septiembre de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN LINGOTE A PARTIR DE METAL FUNDIDO; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para la producción de un lingote a partir de metal fundido, mediante colada por el fondo del metal fundido al interior de una lingotera, caracterizado porque se coloca en la lingotera, antes del inicio de la colada, una tablilla de capas múltiples que tiene una primera capa constituida por una zamarra preformada que comprende una composición anti-rechupes que incluye un material exotérmico y una segunda capa, adyacente a la primera, constituida por una zamarra preformada que comprende un agente fundente, un material fibroso y un aglutinante, teniendo la segunda capa una cavidad central rellena de una zamarra

refractaria preformada que comprende un material refractario, un material fibroso y un aglutinante, estando dispuestas las zamarras de modo que la zamarra refractaria este incluida dentro de la tablilla y estando situada la tablilla en la lingotera de modo que la primera capa sea la mas superior.

2<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque la primera capa de la tablilla de capas múltiples comprende un metal facilmente oxidable, un material refractario, un agente oxidante, un material fibroso y un aglutinante.

3<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 2<sup>a</sup>, caracterizado porque el metal facilmente oxidable es aluminio o calcio.

4<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una o ambas capas primera y segunda de la tablilla de capas múltiples, incluye un material que se expande tras el calentamiento.

5<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el material que se expande tras el calentamiento es vermiculita, perlita, obsidiana o grafito tratado con ácido.

6<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la segunda capa de la tablilla de capas múltiples incluye un agente fundente consistente en ceniza volante, carbonato sódico, escoria de alto horno, wollastonita, criolita, espato-fluor o una mezcla de los mismos.

7<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pri-

mera y/o segunda capa de la tablilla de capas múltiples y/o la zamarra refractaria preformada, incluyen un material fibroso que es pulpa de papel, asbestos, lana de escoria o una mezcla de los anteriores.

5

8<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera y/o segunda capa de la tablilla de capas múltiples y/o la zamarra refractaria preformada, incluyen un aglutinante que consiste en una resina de fenol-formaldehído, un almidón, una arcilla, un sol de sílice coloidal o una mezcla de los anteriores.

10

9<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera capa de la tablilla de capas múltiples o la zamarra refractaria preformada, o ambas, incluyen un material refractario que es arena de sílice, alumina, magnesia, chamota o una mezcla de los mismos.

15

10<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tablilla de capas múltiples comprende zamarra que han sido formadas por separado y unidas entonces entre sí.

20

11<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 9<sup>a</sup>, caracterizado porque la tablilla de capas múltiples comprende zamarra que han sido formadas entre sí en forma de un cuerpo simple.

25

12<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la zamarra refractaria tiene un espesor inferior al espesor de la segunda capa de la tablilla de capas múltiples.

30

13<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de

las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tablilla de capas múltiples está sub-dividida en una pluralidad de sub-unidades que comprenden cada una al menos dichas capas primera y segunda.

5

14ª.- Procedimiento para la producción de un lingote a partir de metal fundido; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

10

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

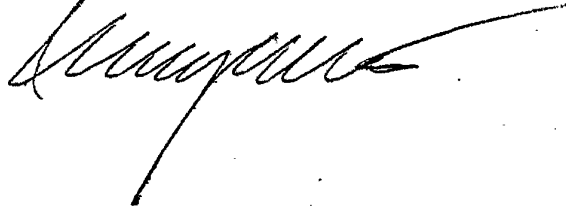
-4 SET. 1975

Madrid,

FOSECO TRADING, A.G.

J. GÓMEZ ACEBO Y MOJER

Firmado: L. García Fernández



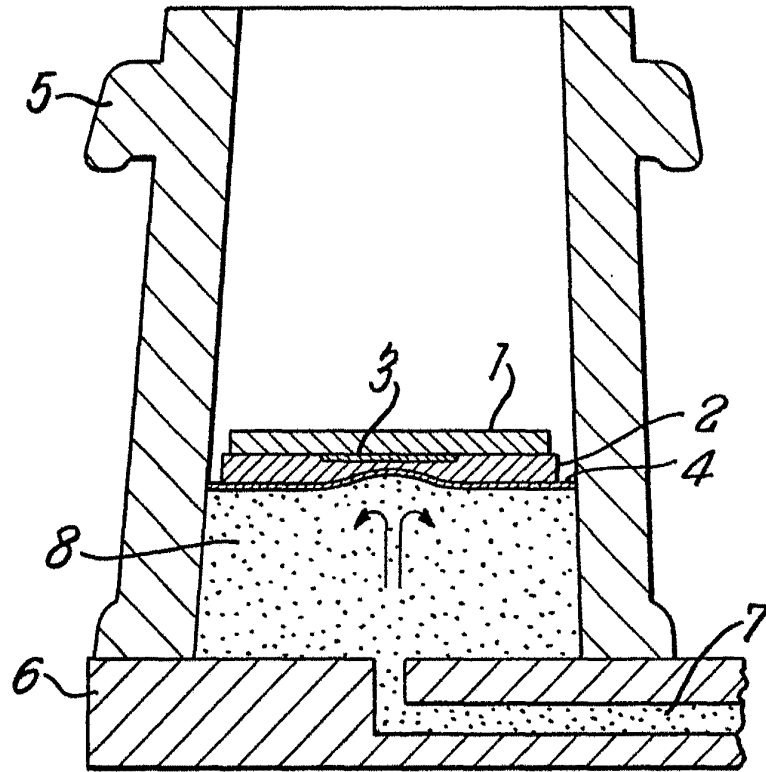


Fig. 1

ESCALA  
VARIABLE

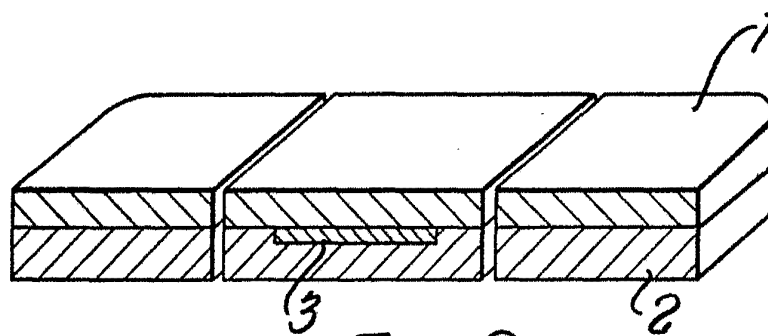


Fig. 2

17 OCT. 1975

Módulo

L. BOMEZ ACEBO Y NODEY  
Firmador: L. Goeta Ferrández