



419860

P.-55.691  
SG/PI 72/105

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.<sup>2</sup>: C21B, C, H05B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de CREUSOT-LOIRE

sociedad anónima francesa

con domicilio en 5, rue de Monttessuy, 75007-París,  
Francia.

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE METALES O DE  
ALEACIONES, ESPECIALMENTE DE ACERO, EN HORNO ELEC  
TRICO" (Clase Internacional C22d, C21b, H05b)

30.11.73



419860

La presente invención se refiere a la elaboración de metales en los hornos eléctricos.

En este tipo de horno metalúrgico, materias sólidas, tales como, por ejemplo, chatarra, mineral, ferro-aleaciones, etc..... se funden a costa de cierto consumo de energía eléctrica.

La fase de fusión va, generalmente, seguida luego por una fase de afino, en el curso de la cual tienen lugar la descarburación y la desfosforación, yendo seguida a su vez esta fase, generalmente, por una fase de desoxidación, en cuyo curso tiene lugar, asimismo, la desulfuración en presencia de una segunda escoria caliza, que adiciones de agentes de reducción, tales como el silicio y el carbono, transforman en reductora.

El oxígeno necesario en el curso de la fase de afino tiene varios orígenes:

- a) los óxidos que se encuentran en la superficie de las chatarras,
- b) el oxígeno libre de la atmósfera del horno que existe, en general, en cantidad muy pequeña durante la descarburación,
- c) la coacción de la castina, si la hay en el horno,
- d) los óxidos de ferroaleaciones añadidas,

419860



e) el oxígeno de los minerales o de las ba  
tiduras cargados,

f) el oxígeno soplado en el baño por medio  
de una lanza que, generalmente, se introduce por una  
5 puerta del horno o por medio de una tobera de agua,  
situada en una pared del horno y que sopla sobre o en  
el baño o, incluso, precisamente en su superficie.

En el caso de una tobera no consumible en-  
friada por agua, el soplado de oxígeno puro o de ga-  
10 ses ricos en oxígeno bajo la superficie del baño, aun-  
que ya preconizado, no es muy practicable durante un  
largo tiempo en el curso del afino, debido a que pro-  
duce una rápida destrucción de la tobera de insufla-  
ción.

15 En todos los procedimientos de soplado de  
oxígeno puro en el horno eléctrico utilizados hasta  
ahora, se ha observado, por otra parte, un importan-  
te aumento del desgaste de todo el revestimiento del  
horno.

20 Ahora bien, es conocido en la actualidad un  
procedimiento de soplado de oxígeno puro en el conver-  
tidor, por toberas consumibles sumergidas. Este pro-  
cedimiento, en el que el chorro de oxígeno, introdu-  
cido a través del fondo o de la pared del convertidor,  
25 se halla rodeado en su periferia por un agente protec-

419860



tor de los refractarios contra su desgaste en caliente, agente como el fuel oil u otros aceites, por ejemplo, permite soplar oxígeno puro, bajo la superficie del baño, en el convertidor, disminuyendo simultáneamente el consumo de refractario respecto a los procedimientos de soplado de aire, de aire enriquecido o de otras mezclas oxidantes por el fondo del convertidor.

La aplicación de este procedimiento al horno eléctrico, permite aplicar un nuevo procedimiento de elaboración de acero, que comprende la combinación de una fusión de materias sólidas en un horno eléctrico con el soplado de un gas o mezcla de gases oxidantes, pudiendo ser este gas oxígeno puro, de tal modo que el chorro de gas oxidante, introducido a través de la solera o de la pared del horno, quede rodeado en su periferia por un agente protector de los refractarios que desemboca en el baño alrededor del chorro de oxígeno. Este agente protector puede ser, por ejemplo, fuel-oil u otras sustancias que contengan carbono.

En este procedimiento, la aportación masiva de oxígeno a través del baño, acelera las reacciones metalúrgicas en proporciones importantes en el curso de la fase de afino, y permite una fusión más

419860



29 OCT. 1973

rápida de la carga.

La insuflación de chorros de oxígeno rodea  
dos de chorros de fluidos que liberan carbono por  
descomposición térmica en el caso en que se utilice  
5 fuel-oil, por ejemplo, aumenta, por otra parte, la  
resistencia al desgaste de toda la solera para la que  
es posible utilizar materias refractarias de menor  
coste a pesar del soplado de oxígeno puro.

Según una característica particular de la  
10 invención, en el caso de una elaboración de dos esco  
rias, se sopla, por el conducto central de las tobe  
ras o por los dos conductos simultáneamente, un gas  
neutro o reductor, tal como el nitrógeno o el argón,  
en el curso de la fase de desoxidación.

15 De acuerdo con otra característica especial  
de la invención, se pueden poner en suspensión en es  
tos gases neutros o reductores, agentes de reducción  
o de desulfuración, tales como el silicio, el carbo  
no o la cal. En general, en las fases de la elabora  
20 ción en que la insuflación del oxígeno puro no es de  
seable o indispensable, se sopla un gas neutro o aire  
a fin de impedir la obstrucción de las toberas por  
depósitos procedentes del baño o de la carga sólida.

Según otra característica particular del  
25 procedimiento según la invención, la elaboración com

419860



prende fases sin intervención de energía eléctrica pero con soplado de oxígeno o de otros gases oxidantes a través del baño metálico.

5 El procedimiento según la invención, se adapta particularmente bien a la producción de aceros aleados partiendo de chatarras y de ferroaleaciones, cuyo contenido de carbono podrá ser ampliamente superior al que se admite, generalmente, en la elaboración en el horno eléctrico, sin soplado de oxígeno.

10 En especial, puede aplicarse a la elaboración de aceros inoxidables a partir de un lecho de fusión cargado de cromo, por ejemplo, que comprende desechos de acero al cromo y ferro-aleaciones.

15 En este caso, puede ser deseable diluir más o menos el oxígeno en el curso del afino por vapor de agua o cualquier otro gas de dilución, por ejemplo un gas neutro, o incluso agua pulverizada inyectada en la corriente de oxígeno.

20 Esta práctica permite disminuir las pérdidas de cromo para un contenido de carbono y una temperatura final dados.

25 La invención tiene también por objeto un dispositivo de elaboración de metales o de aleaciones, especialmente de acero, constituido por cierto número de toberas consumibles de doble o de múltiple ali

419860



mentación separada, que atraviesan la solera o la pared de un horno eléctrico quedando embutidas en el revestimiento refractario y desembocando bajo el nivel del baño fuera de la vertical de aberturas tales como puertas de trabajo, puerta de desescorificación, agujero de colada, etc.....

Estas toberas, ya conocidas en los convertidores de acería, pueden estar constituidas, por ejemplo, por dos tubos concéntricos, estando alimentado el tubo central de oxígeno y estando alimentado el tubo periférico, de un modo totalmente separado de la corriente de oxígeno, con una sustancia protectora del extremo de la tobera contra los óxidos en caliente, tal como el fuel-oil.

A fin de que se comprenda bien la invención, se describirá a continuación, a título no limitativo, una forma de realización de un horno eléctrico de acuerdo con la invención, y una operación de fusión y de afino según la invención, en ese horno de arcos.

Se trata de la elaboración de un acero extra-dulce a partir de chatarras.

Se funden en un horno de arcos de 50 t, equipado con dos toberas de doble alimentación, cuyo diámetro interior es de 20 mm, dirigidas oblicuamente de abajo arriba hacia el interior del horno, con un án-



419860

gulo de 30° respecto a la vertical y que desemboca de la solera en la proximidad de su periferia, charras férricas con 0,30% de C y 400 kg. de antracita a fin de llevar el contenido de carbono del lecho de fusión a 0,60%. Después del cebado del arco, se sopla por los dos conductos de cada una de las dos toberas aire ordinario con un caudal suficiente para homogeneizar la temperatura de la masa a fundir y activar la fusión. La fusión se acelera respecto a una operación realizada en un horno sin soplado y, después de 30 minutos, no queda más que 60% de chatarras por fundir.

Se insufla entonces, en sustitución del aire, oxígeno puro con un caudal de 10 m<sup>3</sup>/min, por el conducto central de las dos toberas, estando el conducto externo alimentado con fuel-oil a razón de 1,2 litros por minuto. La temperatura del baño aumenta rápidamente, y después de 20 minutos de soplado de oxígeno en presencia del arco, no queda más que el 20% de chatarra por fundir. Se corta entonces el arco y se sopla el oxígeno puro con un caudal de 25 m<sup>3</sup> por minuto y por tobera, permaneciendo inalterable el caudal de fuel-oil. Después de 20 minutos de este soplado de oxígeno de gran caudal, la fusión está terminada y el contenido de carbono no es ya más que de 0,2% en el baño.



419860

Se continúa entonces el soplado de oxígeno de gran caudal hasta que el contenido de carbono no sea más que de 0,07%. Se procede entonces a la desescorificación y se forma una escoria desoxidante. Se conserva un pequeño caudal de oxígeno débil (10 m<sup>3</sup>/min.) hasta el final de la fusión de la escoria, es decir, durante una decena de minutos.

Se procede, a continuación, a la desoxidación de la escoria mediante adiciones clásicas de materias reductoras, mientras se insufla nitrógeno, por los dos conductos de las dos toberas, a razón de 10 m<sup>3</sup>/min., durante 15 minutos. Después de la puesta a punto de la composición y desescorificación, se cuele un acero extra-dulce, bien desulfurado y desoxidado, y de contenido en fósforo muy escaso.

Queda entendido que es posible, sin salir del marco de la invención, imaginar variantes y perfeccionamientos de detalles, así como prever el empleo de medios equivalentes; en especial, la invención se aplica a todos los tipos conocidos de hornos eléctricos, ya sean de arcos, de inducción, etc.....

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 28 de Noviembre de 1972, bajo el Nº 72-42208, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



419860

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Procedimiento de elaboración de metales o de aleaciones, especialmente de aceros, en horno eléctrico, caracterizado porque, al menos durante ciertas fases de la elaboración, que son fases oxidantes, se sopla bajo la superficie del baño, al menos un chorro de oxígeno puro o de gas rico en oxígeno, introducido a través de la solera o de la pared del

15 horno, y rodeado en su periferia por un agente protector de los refractarios contra su desgaste en caliente por los óxidos de hierro, desembocando este agente protector en el baño alrededor del chorro de oxígeno



# 419860

5 geno, y porque, durante otras ciertas fases de la elaboración, que son fases reductoras, desulfurantes y desoxidantes, el oxígeno puro o el gas rico en oxígeno es sustituido por un gas neutro o reductor, tal como el nitrógeno o el argón, por ejemplo.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque, durante las fases reductoras, se pone en suspensión en el gas neutro o reductor, polvo de cal o agentes reductores pulverulentos, tales como carbono, silicio, etc.....

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el calentamiento eléctrico puede quedar interrumpido durante ciertas fases de soplado de oxígeno puro o de gas oxidante.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el agente protector de la tobera es fuel-oil.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el oxígeno es soplado mezclado con un fluido de descomposición endotérmico o un agente de dilución, tal como vapor de agua o agua pulverizada en suspensión en la corriente de oxígeno.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque es aplicado a la elaboración

419860



de aceros inoxidable a partir de un lecho de fusión que contiene cromo.

7ª.- Procedimiento para la elaboración de metales o de aleaciones, especialmente de acero, en  
5 horno eléctrico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 10 DIC. 1973

P.A.  
FERNANDO DE ALMAYOR  
Por Poder.

30.11.73  
MCM