

201102



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

201102

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a

la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION por VEINTE AÑOS en ESPAÑA

a favor de

SOCIETE D'ELECTRO-CHIMIE, D'ELECTRO METALLURGIE ET DES
ACIERIES ELECTRIQUES D'UGINE, S.A. residente en PARIS (Fran-
cia), 10 rue du Général Foy,

p o r

" UN PROCEDIMIENTO PARA LA DESULFURACION RAPIDA DEL ACERO ".

//////



Es corriente la desulfuración del acero en el horno eléctrico por medio de escorias altamente cálcicas.

La solicitante por su parte ha descrito en sus patentes españolas nº 146.653 y 147.203 procedimientos de desulfuración rápida.

5

El primero de dichos procedimientos consiste en tratar el acero por medio de una escoria a base de alúmina y de cal, después de haberse agregado un elemento reductor al baño metálico.

10

El segundo procedimiento consiste en utilizar escorias silico-cálcicas ricas en calcio. Con dichas escorias se remueve fuertemente el acero a tratar, al cual se ha agregado un reductor. La fluidez de la escoria, indispensable para la realización de un braceado eficaz, se consigue gracias a la adición de fundentes apropiados, en particular de espato fluor, como se hace corrientemente en el caso de las escorias básicas. Dicho procedimiento permite hacer bajar el contenido de azufre del acero de aproximadamente 0,030% a 0,010% y aun menos, utilizándose pesos de escoria del orden del 5% del metal a tratar.

15

20

Dicha proporción de escoria, relativamente importante con relación al metal, requiere, en general, la aplicación de las escorias en estado fundido, lo cual supone la existencia en la fábrica de aceros de un horno especialmente adaptado a dicha fusión.

25

La solicitante ha intentado remediar el mencionado inconveniente, buscando una escoria que a la vez tuviera un punto de fusión relativamente bajo y un poder desulfurante muy elevado, de suerte que el peso de la escoria a aplicar fuese reducido con relación al peso del metal; dichas dos condicio-

30



nes debían permitir el evitar la fusión de la escoria en el momento de la operación.

35 Sabido es que las escorias cálcicas pueden hacerse muy fluidas reduciéndose al mismo tiempo considerablemente su punto de fusión mediante adiciones de espato fluor del orden de 10 ó 20%. La solicitante intentó primariamente aumentar todavía dicho contenido, por ejemplo hasta 30%, en las escorias cálcicas corrientes; sin embargo, se comprobó que con semejante contenido los resultados eran solamente muy
40 parciales, manteniéndose elevado el punto de fusión y no dejándose tiempo a la escoria para fundirse en cantidad suficiente.

Los estudios llevados a cabo por la solicitante y que dieron por resultado el presente invento, han mostrado que, 45 contrariamente a lo que se esperaba, era perfectamente posible la obtención de escorias a la vez muy fusibles, muy fluidas y muy desulfurantes, con tal de emplear como constituyentes principales la cal y el espato fluor.

El invento que se debe a los trabajos de los señores René 50 FERRIN y Jean LAMBERTON, consiste esencialmente en bracear durante el tiempo muy corto dedicado a verter el baño metálico del caldero el acero a desulfurar conteniendo un reductor tal como, por ejemplo, el silicio o el aluminio, con una escoria conteniendo principalmente cal y espato fluor -con exclusión de elementos ácidos en cantidad importante- pero en 55 la cual las proporciones respectivas de cal y de espato fluor se han invertido con relación a las proporciones usuales, es decir, que tiene un contenido de espato fluor del orden de 80% y un contenido de cal del orden de 20%. Una vez terminado el braceado, se efectúa una adición considerable de cal a 60

201102



la escoria que sobrenada, de modo de solidificarla en parte disminuyéndose así su corrosividad.

65 Tales escorias, que hasta ahora no se han utilizado todavía, tienen las dos propiedades requeridas, es decir, ser a la vez muy fluidas, muy fusibles y tener un poder desulfurante muy crecido con relación a todas las escorias conocidas hasta ahora. Aunque su agresividad frente a los refractarios corrientes de los calderos es relativamente grande, se los puede utilizar, sin embargo, con las guarniciones refractarias habituales, gracias a la adición de cal al término de la operación. Dicha adición sería inútil, desde luego, caso de emplearse materias refractarias especialmente resistentes para los calderos, pero actualmente no se conoce ninguna cuyo precio de coste es admisible para las operaciones de las fábricas de acero.

70

75

Prácticamente el mejor modo de poner en ejecución el invento, consiste en introducir la escoria en estado sólido en el chorro de metal en el momento de la colada, después de haber dispuesto, en caso necesario, una parte en el fondo del caldero de la colada. La colada debe efectuarse en lo posible en un chorro grueso o desde una altura suficiente para que se produzca una mezcla íntima y violenta de la escoria y del metal en la cámara. Una vez terminada la colada y parada la agitación, la escoria vuelve a subir a la superficie del baño metálico. En este momento o un poco antes se vierte en el caldero una cantidad de cal suficiente para "secar" la escoria. Dicha cal se disuelve rápidamente en la escoria que sobrenada y de este modo disminuye considerablemente su acción corrosiva referente a la materia refractaria del caldero. En efecto, la experiencia ha mostrado a la solicitante que la acción corro-

80

85

90



95

100

105

110

115

120

siva, relativamente muy débil durante la agitación, sobre todo cuando ésta se produce rápidamente, actúa de un modo inconveniente desde el momento en que una vez terminada la agitación se haya formado una capa de escoria sobre el baño. A menos de tomar la precaución de agregar la cal en este momento, la acción corrosiva se la escoria empieza con suma rapidez y continúa durante todo el tiempo de la colada del metal a los moldes. La adición de cal en el momento oportuno permite suprimir prácticamente dicho efecto y gracias a ella las escorias, objeto del presente invento se pueden disponer en las calderas corrientes de las fábricas de acero.

La cantidad de cal a agregar al final de la operación depende, desde luego, de la cantidad de escoria empleada. Puede ser, por ejemplo, del orden de 3 ó 4 veces el peso de la escoria. La adición se hará preferentemente en forma de trozos de dimensiones medias o de granos. Sin salir de los límites del invento, se puede reemplazar la cal, parcial o totalmente, por otra materia refractaria susceptible de producir el mismo efecto de "secado" de la escoria. Se han conseguido buenos resultados con ladrillo de dolomita.

Respecto a la misma escoria, debe ser preparada preferentemente de antemano mediante la fusión de cal y de espato fluor en las proporciones antes citadas, y después, una vez enfriada, ser reducida a granos de una dimensión conveniente. En esta forma y en estado sólido se la incorpora al chorro metálico; se funde rápidamente al ponerse en contacto con el metal, se dispersa en este último gracias a la agitación obtenida por la violencia de la colada y su acción desulfurante es caso instantánea. Dicho modo de



proceder permite, por otra parte, prescindir de la instalación de un horno de fusión en la fábrica de acero.

125 Se puede asimismo, en lugar de fundir la mezcla de cal y de espato fluor, preparar la escoria mediante fritado (aglutinación) de los dos elementos.

130 Si en lugar de introducir una escoria previamente formada se carga una mezcla de granos de cal y de granos espato fluor, la duración del vertido del baño metálico no es suficiente generalmente para asegurar la fusión completa de dichos elementos, siendo débil el efecto de desulfuración obtenido.

135 La granulometría de la escoria debe escogerse preferentemente de tal modo que no haya una proporción demasiado grande de granos gruesos, los cuales se fundirían con mayor dificultad. Tampoco debe haber granos demasiado finos, ya que éstos serían sopladados en el momento de verterse el metal y no reaccionarían. Una mezcla de granos de diámetro inferior a 2 mm. y conteniendo menos del 20% por peso de partículas de menos de 0,1 mm, da prácticamente resultados satisfactorios.

140 Las proporciones antes citadas de cal y de espato fluor desde luego no son rigurosas y pueden variar aproximadamente dentro de los límites siguientes:

CaO 15 a 40%

Espato .. 60 a 85%

150 Además, se pueden agregar a la escoria otros elementos fundentes, preferentemente básicos; en general se debe procurar evitar adiciones de carácter ácido, susceptibles de combinarse con la cal.

Las cantidades de escoria a emplear varían según el contenido inicial de azufre del metal y el contenido final



155 que se tratavde conseguir. A título de indicación, una proporción por peso de 2 a 3% con relación al peso del metal tratado, permite bajar el contenido de azufre de 0,030% a 0,010%.

160 Por otra parte, el efecto desulfurante de la escoria será tanto mejor cuanto menos se contamina en el curso de la operación, por escorias parásitas procedentes del horno de fusión del metal y arrastradas hacia ella en el momento de la colada. Por lo tanto, se debe evitar en lo posible, el arrastre por el chorro metálico de semejantes escorias parásitas, bien efectuándose inmediatamente antes de la colada una limpieza cuidadosa del metal, bien
165 utilizándose cualesquiera dispositivos conocidos que permiten retener dichas escorias en el momento de la colada.

170 Para la mejor comprensión del invento, se da a continuación un ejemplo de realización:

EJEMPLO.- Se funde una tonelada de acero extra-dulce en un horno eléctrico. Se agrega al baño fundido 0,4 % de silicio^{en forma}/de ferrosilicio de 75% de Si. Después de una limpieza muy cuidadosa, se vuelva el horno y se cuele el metal, dejando caer dentro del chorro de la colada 25 Kg
175 de una escoria sólida reducida a granos finos y conteniendo aproximadamente 25% de cal y 75% de espato fluor.

Dicha escoria había sido preparada por la fusión de los dos elementos seguida de enfriamiento y trituración.

180 El nivel del caldero se halla a 1m50 debajo del canal de colada del horno y se produjo una intensa agitación y mezcla del metal y de la escoria. La escoria se fundió casi instantaneamente y se dispersó entre el metal.

Inmediatamente antes de terminar la colada se echaron



185 a la cámara 50 Kg de cal en granos. Se dejó decantar la es-
coria durante algunos instantes y a continuación se vertió
el metal dentro de los moldes. El examen de la cámara des-
pués de la colada demostró que no se había producido nin-
gún desgaste anormal del material refractario.

190 El contenido de azufre del metal que era de 0,043% en
el baño de metal antes de la colada, había bajado a 0,021%
(contenido comprobado en los lingotes fundidos).

N O T A

195 En resumen: La Patente de Invención que se solicita re-
caerá sobre las reivindicaciones siguientes:

200 1).- Procedimiento para la desulfuración rápida del
acero, que consiste en agitar durante el tiempo muy reduci-
do del vertido del baño metálico al caldero, el acero a
desulfurar con una escoria constituida esencialmente por
15 a 40% por peso de cal y 60 a 85% de espato fluor.

205 2).- Procedimiento, según la reivindicación 1, carac-
terizado porque la escoria previamente formada por la fu-
sión de los elementos constituyentes, es triturada y se
agrega en estado sólido al chorro de la colada del me-
tal.

210 3).- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracte-
rizado porque al término de la colada del metal del calde-
ro se vierte en este último la cal u otra materia refrac-
taria, preferentemente básica, de modo de solidificar rá-
pidamente la escoria sobrenadante.

215 4).- Se reivindica, por último, como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN PROCEDIMIENTO PARA LA DESULFURACION RAPIDA DEL ACERO".

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria,
que consta de ocho páginas escritas a máquina.

Madrid, 22 diciembre 1951.

ALFONSO UNRUA