

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 432,345	
22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

10 PRIORIDADES	52 FECHA	53 PAIS
11 NUMERO		
54995/73	27 de noviembre de 1.973	INGLATERRA
18712/74	29 de abril de 1.974	INGLATERRA

43 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C 21 C	

64 TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION DE ACERO FUNDIDO EN HORNOS DE ARCO.

70 SOLICITANTE (S)

POSECO TRADING, A.G.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Langenjohnstrasse 9, 7000 Chur, Suiza.

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

GOMEZ-ACEBO

PATENTE DE INVENCION

F.S. 825 A.

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO DE DESULFURACION DE ACERO FUNDIDO
EN HORNOS DE ARCO.

Solicitante: FOSECO TRADING, A.^{G.}, entidad suiza, resi
dente en Langenjohnstrasse 9, 7000 Chur,
Suiza.

Esta invención se relaciona con el tratamiento
de metales fundidos, particularmente con la desulfuración
de acero fundido.

La necesidad de lograr aceros de bajo contenido en
azufre está incrementando constantemente, llegando a ser

bastante rigurosas las normas con respecto al acero, particularmente en relación a la fractura por fragilidad, soldadura y fabricación. El contenido en azufre del acero puede jugar un papel importante, y a veces dominante, en la determinación de ésta y otras propiedades del acero. El contenido en azufre influencia también las características de recién fundido y procesado del acero en términos del acabado superficial y la tendencia hacia la fisuración durante la laminación, puesto que afectan al grado de esculpado o rectificado requeridos y al rendimiento conseguido en el proceso de acabado.

El método preferido para desulfurar acero fundido consiste en tratarlo con una escoria de acondicionamiento metalúrgico. Los factores principales que promueven la desulfuración del metal por la escoria se encuentran ya descritos en la literatura y pueden resumirse como (1) una elevada basicidad de la escoria, (2) baja temperatura, (3) condiciones reductoras y (4) elevado contenido en carbono, silicio y fósforo en el metal. Además, la velocidad de desulfuración se incrementa por (1) elevada fluidez de la escoria y (2) turbulencia (para producir reacciones escoria-metal).

Según un método de desulfuración de acero, particularmente cuando se requiere un acero de bajo contenido en azufre, el refinado del proceso de fabricación de acero en arco eléctrico se finaliza proporcionando una escoria reductora sobre toda la superficie del metal fundido. En este método, la escoria oxidante inicial se elimina completamente, se desoxida el baño de metal y se efectúan adiciones de cal, espatofluor y coque para formar la escoria reductora. Sin embargo, este método de reducir el contenido en azufre del acero final, es lento y consumidor de tiempo.

5 Se ha descubierto ahora que, en un método de desulfuración de acero fundido en un horno de arco, bajo condiciones reductoras, que comprende inyectar en el metal fundido una corriente de un fundente particulado, fundentes que comprenden cal, carbonato sódico, espatofluor y alúmina y que incluyen una proporción de un agente reductor metálico, forman, tras contacto con el metal fundido, una escoria altamente básica que separa grandes cantidades de azufre del metal fundido. Se ha encontrado también que estos fundentes son útiles cuando no se adopta una técnica de inyección.

10 Por consiguiente, la presente invención proporciona una composición fundente útil en la desulfuración de acero fundido, preferiblemente en el método antes descrito, cuya composición comprende cal, carbonato sódico, un fluoruro de metal alcalino o alcalinotérreo o una mezcla de ambos, alúmina y un agente reductor metálico.

15 La invención comprende también un método para desulfurar acero fundido en un horno de arco, bajo condiciones reductoras, cuyo método comprende añadir, al acero fundido, una composición fundente según la invención.

20 Preferiblemente, el fluoruro es espatofluor y la invención se describirá a continuación utilizando este material. Sin embargo, debe entenderse que en lugar de espatofluor se pueden usar otros fluoruros de metales alcalinos o alcalinotérreos. Por ejemplo, el espatofluor puede ser total o parcialmente reemplazado por fluoruro sódico.

25 Preferiblemente, las proporciones de los ingredientes en dicha composición, son de las siguientes gamas (en peso):

30 Cal 50 - 80 %, más preferiblemente 60 - 80 %

Carbonato sódico 1 - 20 %, más preferiblemente 1 - 15 %

Espatofluor	5 - 30 %	más preferiblemente	5 - 25 %
Alúmina	5 - 30 %	más preferiblemente	5 - 25 %
Agente reductor metálico	2 - 15 %		

5

El agente reductor metálico puede ser cualquier metal fácilmente oxidable. Ejemplos de tales metales son aluminio, magnesio, ferrosilicio, siliciuro cálcico, calcio, sodio, silicio; o aleaciones o mezclas de estos metales. De todos estos se prefiere el aluminio o una aleación de aluminio. Dicho agente reductor puede constituir preferiblemente del 2 al 10 % en peso del fundente; bajo las condiciones de uso, el metal fundido se desoxida rápidamente por el aluminio u otro agente reductor y se promueven condiciones reductoras.

10

15

Por ejemplo, la oxidación del aluminio es altamente exotérmica y esto, junto con el espatofluor y la alúmina de la composición, conduce a la formación de una escoria fluida móvil. El carbonato sódico ayuda también a la formación de la escoria fluida.

20

Si se desea, la alúmina y el aluminio pueden estar presentes conjuntamente en la composición como un polvo de molino de bolas.

25

Se puede llevar a cabo un método de introducción de la composición en el metal fundido utilizando simplemente un medio vehículo de aire comprimido. Sin embargo, con frecuencia es preferible emplear un gas no oxidante, tal como nitrógeno o argon (prefiriéndose este último debido a la ausencia de efectos secundarios). Otro método para realzar el efecto reductor de la composición, consiste en inyectar ésta en un medio que contiene, o que consiste totalmente de, un agente reductor tal como propano, gas natural o similar. En el caso de que se

30

emplee propano o gas natural puede ser deseable, después de la inyección, eliminar el hidrógeno disuelto del metal inyectando argon.

5 La cantidad de composición empleada variará con el tipo de acero del horno en cuestión, con su tratamiento previo, con el contenido en azufre y con el contenido en azufre final deseado. Normalmente, para un horno de arco eléctrico de 80 toneladas, la composición podría inyectarse en argon (a una dilución de, por ejemplo, 45 kg de composición por metro cúbico de argon) a una proporción de adición de 10-15 kg de composición por tonelada de metal a tratar.

10 Se ha encontrado que, al utilizar el método preferido de la presente invención para rebajar el contenido en azufre durante el refinado en el horno de arco, es necesario añadir menos agente desoxidante que lo que es usual al acero para calmarlo en el horno de arco entre las etapas de oxidación y reducción; el agente reductor metálico del fundente realiza la operación de calzado. Además, se ha encontrado que utilizando el tratamiento según la invención, existe una reducción en la cantidad de inclusiones no metálicas en el metal finalmente co-

15 lado, particularmente en el número de inclusiones de tipo silicato.

20 Los siguientes ejemplos servirán para ilustrar la invención.

25 EJEMPLO 1

Un acero al 0,43/0,48 % de carbono, 1,1/1,45 % de manganeso, 0,15/0,30 % de silicio, 0,15/0,30 de cromo fue desulfurado por inyección con un fundente de la siguiente composición:

5

CaO	65 %
CaF ₂	10 %
Na ₂ CO ₃	5 %
Al ₂ O ₃	14 %
Al	6 %

Contenido en azufre, ‰

<u>Inicial</u>	<u>Después de la inyección</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,036	0,019	0,015	0,012	16,3 kgs/ton

10

El tiempo de refino a sangria fue de 2 horas. Con fines comparativos, el tiempo medio de refino a sangria para este grado de acero, entre medio de 11 coladas, fue de 2 horas 40 minutos.

15

Un resultado típico fue:

Contenido en azufre, ‰

<u>Inicial</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>
0,028	0,020	0,016

20

EJEMPLO 2

Un acero al 0,38/0,43 % de carbono se trató con:

CaO	65 %
CaF ₂	10 %
Na ₂ CO ₃	5 %

25

Polvo de molino de bolas 20 % (proporcionando 14 % Al₂O₃, 6 % Al).

<u>Inicial</u>	<u>Después de la inyección</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,029	- -	0,012	0,010	16,3 kgs/ton

30

El tiempo de refino a sangria fue de 2 horas 10 minutos, lo cual se comparó favorablemente con el tiempo medio

de 3 horas (promedio de 9 coladas) cuando no se utilizó el método de la invención.

EJEMPLO 3

5 Dos coladas de un acero estabilizado de titanio 18/8 se trataron con la siguiente composición:

CaO	65 %
Na ₂ CO ₃	5 %
CaF ₂	6 %
Al ₂ O ₃	20 %
Al en polvo	4 %

Los resultados obtenidos fueron:

Contenido en azufre, %

<u>Inicial</u>	<u>en la fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,028	0,010	9 kgs/ton
15 0,020	0,008	15 kgs/ton

EJEMPLO 4

Dos coladas de acero al carbono se trataron con la siguiente composición:

CaO	65 %
20 Na ₂ CO ₃	5 %
CaF ₂	8 %
Al ₂ O ₃	20 %
Al	2 %

Contenido en azufre, %

<u>Inicial</u>	<u>en la fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,010	0,006	10 kgs/ton
25 0,042	0,016	7 kgs/ton

EJEMPLO 5

30 Un acero al 0,43/0,48 % de carbono, 1,1/1,45 % de manganeso, 0,15/0,30 % de silicio, 0,15/0,30 % de cromo, fue

desulfurado por inyección con un fundente de composición:

5	CaO	68 %
	CaF ₂	6 %
	Na ₂ CO ₃	5 %
	Al ₂ O ₃	11 %
	Al en polvo	10 %

Contenido en azufre, %

<u>Inicial</u>	<u>Después de la inyección</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,036	0,019	0,015	0,010	16,3 kgs/ton

10. El tiempo de refino a sangría fue de 2 horas. Con fines comparativos, el tiempo medio de refino a sangría para este grado de acero, promedio de 12 coladas, fue de 2 horas 50 minutos.

Un resultado típico fue:

<u>Inicial</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>
0,028	0,020	0,016

EJEMPLO 6

Un acero al 0,38/0,43 % de carbono se trató con:

20	CaO	68 %
	CaF ₂	10 %
	Na ₂ CO ₃	5 %
	alúmina (Al ₂ O ₃)	11 %
	Aluminio (Al)	6 %

<u>Inicial</u>	<u>Después de la inyección</u>	<u>en la piquera</u>	<u>Fosa</u>	<u>Proporción de aplicación</u>
0,029	- -	0,012	0,010	16,3 kgs/ton

25 El tiempo de refino a sangría fue de 2 horas 15 minutos, el cual se comparó favorablemente con un tiempo medio de 3 horas (promedio de 9 coladas) cuando no se utilizó el

30

método de la invención.

EJEMPLO 7

Un acero inoxidable de bajo contenido en carbono de calidad profundida (18/8) fue desulfurado por inyección con un fundente que tenía la siguiente composición:

CaO	65 %
Na ₂ CO ₃	5 %
CaF ₂	6 %
Al ₂ O ₃	14 %
Al en polvo	10 %

Colada	S inicial	Después de la inyección	en la piquera	Proporción de aplicación
1	0,120	0,080	0,060	15,0 kgs/ton
2	0,120	0,060	0,033	15,0 kgs/ton
3	0,090	0,070	0,032	15,0 kgs/ton

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de desulfuración de acero fundido en hornos de arco, bajo condiciones reductoras, e incluyendo la etapa de adición de cal al acero, caracterizado porque comprende someter el acero fundido a disulfuraciones por incorporación, aparte de la cal, de una composición de carbonato sódico, un fluoruro de metal alcalino o alcalinotérreo ó mezcla de estos, alúmina y un agente reductor metálico.

5

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los materiales especificados se incorporan al acero porinyección, en forma particulada, al interior del acero fundido.

10

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se inyectan los materiales en un medio que comprende aire comprimido, nitrógeno, argón, o mezclas de estos.

15

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se inyectan los materiales en un medio que contiene un gas reductor.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el gas reductor es propano o gas natural.

20

6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el fluoruro es espato-fluor.

7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene entre 50 y 80% en peso de cal.

25

8.- Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene entre 5 y 30% en peso de alumina.

30

9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindi

caciones 1 a 8, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene de 1 a 20% en peso de carbonato sódico.

5 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene de 5 a 30% en peso de espato-fluor.

10 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene preferentemente de 1 a 15% en peso de carbonato sódico, de 5 a 25% en peso de espato-fluor y de 5 a 25% en peso de alumina.

15 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene preferentemente entre 60 y 80% en peso de cal.

20 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la composición que se introduce en el acero contiene de 2 a 15% en peso de agente reductor metálico.

14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el agente reductor metálico es aluminio o una aleación de aluminio.

25 15.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado porque se reemplaza el espato-fluor, total o parcialmente, por fluoruro sódico.

16.- Procedimiento de desulfuración de acero fundido en hornos de arco, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

30 Esta Memoria consta de 12 hojas escritas a máquina

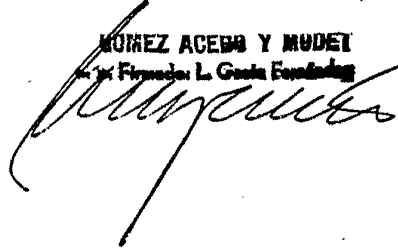
por una sola cara.

Madrid, 13 AGO. 1976

FOSECO TRADING, A.G.

MUNIZ ACEBO Y MUDEI

Financiera L. Gest. Fondos

A large, stylized handwritten signature in dark ink, written over the typed name and company information.