

230955

230955



MEMORIA DESCRIPTIVA
 para solicitar
 PATENTE DE INVENCION
 en
 ESPAÑA
 por VEINTE años
 a nombre de HOESCH WERKE AKTIENGESELLSCHAFT., entidad ale-
 mana, establecida en Dortmund, Alemania, por:

"PROCEDIMIENTO POR VIA ALUMINOTERMICA PARA
 LA FABRICACION DE UN ACERO SUAVE"

=====

El presente invento se refiere a la fa-
 bricación de un acero suave libre de manganeso, no deso-
 xidado, compacto y exento de regregaciones, en el cual es-
 tá demás la desoxidación. Se trata de aceros suaves de
 la siguiente composición:

5

C	≤	0,02 %
Si		Trazas
N	≤	0,004%
Al		-
Mn		-

10

18 SEP



230955

Estos aceros tienen un límite elástico que es de 15 kg/mm².

5 Semejantes aceros no pueden ser fabricados ni en el convertidor Thomas ni en el horno M-Siemens y, en el horno eléctrico casi es imposible obtenerlos.

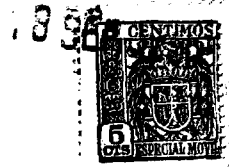
10 Este invento tiene por objeto un procedimiento para la fabricación de uno de estos aceros suaves por vía aluminotérmica, en donde se hace reaccionar una mezcla de minerales de hierro, especialmente con una ferroaleación de aluminio-silicio con adición de cal e inyectando después de la reacción a través del baño metálico unos gases ligeramente reaccionantes, como hidrógeno y óxido de carbono y, eventualmente, también nitrógeno, y a continuación, argón.

15 Así, la ferroaleación de aluminio-silicio tiene ventajosamente la siguiente composición:

Al	20 a 35 %
Si	30 a 60 %
Fe	5 a 30 %
Ti	≤ 4 %
C	≤ 3 %

20

25 De forma especial las mezclas con minerales de hierro se preparan de modo que junto al aluminio y titanio también se oxide el contenido de silicio de la aleación agregada merced a la absorción del oxígeno del mineral.



230955

5 La oxidación del silicio en el acero depende de la temperatura del sistema y de la actividad del óxido férrico y ácido silícico de la escoria formada. La actividad del óxido férrico decrece a medida que aumenta el contenido de ácido silícico de la escoria y aumenta por el contenido de cal. Por otra parte, la actividad del óxido férrico tiene que ser lo más pequeña posible con el fin de pase poco oxígeno al acero.

10 Estos requisistos opuestos, o sea, la oxidación del silicio y los reducidos contenidos de oxígeno en el acero, se pueden lograr según el invento como se expone en el siguiente ejemplo. Si la ferroaleación de aluminio-silicio utilizada tiene la siguiente composición.

	Fe - tot.	15,53 %
15	Si	40,85 %
	Al	35,46 %
	Mn	1,46 %
	C	1,56 %
	P	0,082%
20	S	0,024%
	Ti	2,85 %

25 y se toma un mineral de magnetita que contenga aproximadamente un 8% de sílice, se prepara entonces la mezcla entre la aleación y el mineral de manera que el exceso relativo de oxígeno en la mezcla sea de 5 a 7,5% o, mejor aún, 6 a 7,5% frente a la relación equimolar y se pueda calentar por vía estioquímica. Por relación equi-



230955

5 molar se entiende el que la capacidad de absorción del agente reductor pueda reducir todo el oxígeno del mineral combinado al hierro. Al peso de la mezcla se agregan todavía como un 10 a 12% de cal calcinada o la parte correspondiente de caliza.

En la escoria existe entonces una relación de sílice: alúmina: cal de 2:2:1. El contenido total de hierro de la escoria es del 6% y éste es suficiente para cumplir con los mencionados requisitos opuestos.

10 Si se emplean otros combustibles con diferente relación de aluminio: silicio. por ejemplo de 1:2, aparece entonces más sílice en la escoria que se forma. Por lo mismo hay que emplear un alto porcentaje de cal, como se apuntó al principio.

15 La mezcla del mineral fino con la aleación triturada así como con la necesaria cantidad de cal de un tamaño de grano inferior a 50 mm. se ehha en un recipiente de fusión con revestimiento neutral, por ejemplo sili-
20 manita. Después se enciende la mezcla en la forma acostumbrada y, así, se la hace reaccionar. Una vez concluida la reacción, lo cual se reconoce por la desaparición del humo y de las llamas, se coloca el recipiente de fusión en posición de soplado y, a través de las toberas correspondientemente situadas, se inyectan entonces ga-
25 ses débilmente reaccionantes, tales como hidrógeno y óxido de carbono.

Dichos gases pueden también ser empleados



230955

uno detrás de otro, o mezclados con nitrógeno o ser completamente reemplazados por este último. En tal caso hay que dar por bueno un elevado contenido de nitrógeno en el acero.

5 Este soplado dura de 2 a 2½ minutos. Acto seguido se cambia a un gas noble, de preferencia argón, y se sigue inyectando durante unos 30 seg. Se sangra después la escoria y entonces, a través de un caldero con tapón, se hace la colada del acero en coquillas sin
10 agregarle ningún desoxidante. Los bingates solidifican sin ascenso alguno.

Si hubiese que alear el acero con cualesquiera otros elementos, esto puede hacerse entonces en forma conocida en el caldeo de tapón o en el recipiente de
15 fusión después de haber retirado la escoria.

Es en sí ya sabido al hacer reaccionar con minerales de hierro una mezcla de aleación de aluminio a base de materiales de baja calidad con minerales de hierro al objeto de fundir aceros de diferente composición en lo que respecta al contenido Si. Después también ha sido ya sugerido el tratamiento de bandas de acero con gases neutrales. El presente invento persigue
20 la combinación de estos dos conocidos procedimientos y, además, llega hasta la modificación de los mismos de una forma absolutamente particular al objeto de resolver la
25 tarea sugerida por este invento, cual es la de fabricar un acero suave de las características apuntadas al prin-



183
230955

cipio.

En ensayo, se reúnen una mezcla de concentrado de magnetita con un tamaño de grano inferior a 1 mm. de la siguiente composición:

5	Fe	65,7	%
	SiO ₂	7,66	%
	P	0,022	%
	S	0,020	%
	Mn	0,14	%
10	MgO	0,45	%
	CaO	0,05	%
	Al ₂ O ₃	0,17	%

en una cantidad de 787 kgs. con 213 kgs. de aleación metálica antes citada con el siguiente análisis

15	Fe - tot.	15,53	%
	Si	40,85	%
	Al	35,46	%
	Mn	1,46	%
	C	1,56	%
20	P	0,082	%
	S	0,024	%
	Ti	2,85	%

25 Antes de introducir la mezcla se agregaron al convertidor 100 kgs. de cal calcinada. Una vez hecha reaccionar esta mezcla y soplada en la forma prescrita con hidrógeno durante dos minutos y seguidamente con argón du-



1950

230955

rante 35 seg. se obtuvo un acero con

	C	0,003 %
	Si	Trazas
	P	0,034 %
5	S	0,030 %
	N ₂	0,003 %
	Mn	-
	Al	-

10 El lingote fué colado sin ninguna medida de desoxidación y era completamente compacto.

El contenido total de la escoria era del 6,2%. La relación $Al_2O_3 : SiO_2 : CaO . 2 : 2.1 : 1$.

En otro ejemplo fué empleada la siguiente ferroaleación de aluminio - silicio:

15	Al	21 %
	Si	43 %
	Fe	28 %
	Mn	1,8 %
	C	2,1 %

20 Impurezas normales de S y P.

La relación de aluminio a silicio es aquí como de 1: 2.

25 La falta del contenido de óxido de aluminio en la escoria resultante frente al combustible empleado en el ejemplo 1 se compensa ahora en una mayor adición de cal.



230955

5 Se volvió a emplear una relación de mezcla de esta aleación con mineral de magnetita con + 6% de exceso relativo de oxígeno, o sea, aisladamente 753,5 kgs. de mineral de magnetita (8% de sílice) y 246,5 kgs. de esta ferroaleación de aluminio - silicio. Previamente se agregaron al convertidor calentado 150 kgs. de cal calcinada. Por lo demás se procedió lo mismo que en el ejemplo antes apuntado. Se obtuvo un acero con

	C	0,01 %
10	Si	Trazas
	Mn	-
	Al	-
	N	0,04 %
	P	0,029 %
15	S	0,058 %

La escoria resultante tiene un contenido de hierro total de 7,5% y la relación $Al_2O_3 : SiO_2 : CaO$ es de 1 : 2,25 : 1. Como regla general se desprende, pues los siguiente:

20 El combustible empleado en el ejemplo 1 con una relación aluminio: silicio es elegido como estado de referencia. Cuando se le utiliza, hay que agregar a la mezcla un 10% en peso de cal calcinada. De ahí resulta una escoria con una relación $Al_2O_3 : SiO_2 : CaO =$
25 2 : 1 : 1.

Si se utiliza un combustible que contenga menos aluminio, o sea, donde la relación aluminio: silicio



230955

5 sea menor de 1, resulta entonces una escoria que contiene menos óxido de aluminio y más sílice. Por cada kilogra- mo que, frente al estado standard resulte con menos de Al_2O_3 , hay que agregar 1 kg. de cal calcinada. En el caso de un combustible con una relación Al : Si igual a 1:2, esto conduce a una proporción de cal del 15% con respecto a la relación de mezcla, con lo cual se obtiene una escoria con una relación Al_2O_3 : SiO_2 : CaO de 1:1,25 : 1. De ésto se pueden calcular los contenidos de cal necesarios para todas las composiciones del combustible. Los 10 combustibles consignados en los ejemplos 1 y 2 corresponden aproximadamente a los límites extremos de mayor interés por razones económicas y técnicas para la fabricación directa de acero.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania, con fecha 21 de marzo de 1950, bajo el número W 18690 VI/18a., se acoge a los beneficios establecidos por el artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -



230955

de hierro y la aleación está ajustada de manera que, frente a la relación estequiométrica de mineral a aleación, el exceso relativo de oxígeno ascienda como a un 5 a 7%.

5 4^a.- Procedimiento según reivindicación
1, caracterizado porque el mineral de hierro, la aleación y la adición de cal se mezclan de tal manera que en la escoria que se forma exista una relación Si : Al₂O₃ : CaO de 2 : 1 : 1 para el caso de una composición de aleación con una relación Al : Si de 1:1 (composición standard), en
10 cuyo caso, al darse una aleación de diferente composición, hay que modificar la adición de cal de modo que por cada kilogramo Al₂O₃ que resulte de menos frente al estado standard, habrá que añadir 1 kg, más de cal.

15 5^a.- Procedimiento por vía aluminotérmica para la fabricación de un acero suave.

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

La presente Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 SEP. 1956

P. A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder.

C/rg.