

371910



371910

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C-22</u>
SUBCLASE <u>C</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: UGINE KUHMANN

Domicilio: 10 rue du Général Foy, PARIS 8e, FRANCIA

Emunciado: "PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION DE UN FERROMANGANESO".

Prioridad: de la solicitud de patente francesa nº. 69.19068 del 10 de Junio de 1.969.

-----

IG.

37 19 10

25



1           La presente invención se refiere a mejoras en la fabricación de un ferromanganeso con bajo contenido en carbono que conviene particularmente bien para la adición del manganeso a un baño de acero fundido.

5           Es corriente obtener aceros aleados introduciendo en un baño de hierro fundido ferroaleaciones o silicoaleaciones que contienen el o los elementos a alear; es evidente que se introduce también el o los elementos que están igualmente presentes en aquéllas.

10           Si se quiere obtener un acero aleado que contenga manganeso y cuyos contenidos en carbono y al mismo tiempo en silicio sean muy bajos, se está obligado a agregar el manganeso metálico necesario después de concluidas las diversas reacciones metalúrgicas que lleva consigo el tipo de acero a fabricar.

15           Es necesario que la adición de manganeso se haga con un buen rendimiento con vistas a su precio y con un rendimiento relativamente constante a fin de obtener una calidad homogénea de acero. La adición de manganeso metálico a un baño de acero en vías de oxidación ocasionaba pérdidas importantes de manganeso  
20           y contenidos irregulares.

          Por esta razón, no se puede utilizar los silicomanganesos cuando los tipos de acero a fabricar deben tener una proporción muy baja en Si. No se puede tampoco emplear los  
25           ferromanganesos tradicionales debido a su contenido mucho más elevado de carbono. De aquí que se proceda a utilizar para estas producciones de acero aleaciones con contenidos muy bajos de silicio y de carbono.

          Los ferromanganesos con poco carbono resultan de una  
30           desiliciación de los silicomanganesos por acción de minerales de manganeso en presencia de cal. Es conocido que los silico-



1 manganesos generalmente obtenidos tienen un contenido en car-  
bono que evoluciona en sentido inverso de su contenido en si-  
licio. Así un silicomanganeso de contenido en silicio compren-  
dido entre 20 y 25% tiene un contenido en carbono comprendido  
5 entre 0,50 y 1%, mientras que es necesario un contenido en si-  
licio comprendido entre 27 y 30% para obtener un silicomanga-  
neso de contenido en carbono comprendido entre 0,100 y 0,250%.  
Resulta de ello que la obtención de un ferromanganeso con con-  
tenido muy bajo en carbono supone el empleo de un silicomanga-  
10 nesos con contenido elevado en silicio y conduce a emplear una  
cantidad importante de cal, y por tanto a obtener una cantidad  
importante de escoria, siendo este contenido y estas cantidades  
tanto más elevadas cuanto más bajo sea la proporción deseada de  
carbono en el ferromanganeso.

15 El procedimiento según la presente invención representa  
un camino económico para obtener ferromanganesos refinados de  
bajo contenido en carbono. Se basa en diversas reacciones de  
suyo conocidas, las cuales agrupa y utiliza de una forma nueva  
para obtener las mejoras buscadas. Al permitir una disminución  
20 de la cantidad de silicomanganeso necesaria para asegurar la  
producción de una cantidad de manganeso al estado del ferroman-  
ganeso, permite una disminución de la cantidad de cal neces-  
aria para transformar en escoria la sílice formada por la acción  
del silicomanganeso sobre el mineral.

25 Según el procedimiento de la invención, se hace avan-  
zar en un horno de llama una mezcla del mineral de manganeso,  
de caliza y de un reductor carbonado sólido a contra-corriente  
de una corriente gaseosa caliente reductora, siendo introduci-  
do el aire de combustión del combustible gaseoso contenido en  
30 esta corriente a lo largo de su recorrido, de manera que esta



1 corriente esté inicialmente muy caliente, y sea fuertemente re-  
ductora; después queda ligeramente reductora disminuyendo de  
temperatura al contacto de la contra-corriente de mineral que  
ella calienta; el producto que sale continuamente del horno  
5 se introduce en un recipiente estanco de donde se extrae por  
fracciones, siendo introducida cada una de estas fracciones  
con una fracción correspondiente de silicomanganeso en un hor-  
no de fusión de donde se extrae una capa superior de escoria  
fundida y una capa inferior de ferromanganeso fundido.

10 El procedimiento de la invención será comprendido me-  
jor si se considera que el mineral y la caliza recorren así  
en primer lugar una zona de horno a temperatura creciente en  
la cual se descomponen los óxidos superiores de manganeso y de  
15 de hierro contenidos en el mineral, hacia 600-700°C, bajo la acción  
de la temperatura, en óxidos del tipo  $M_2O_3$ ,  $MO$  (fórmula en la  
cual M representa un catión metálico divalente), después una  
zona a temperatura más alta, del orden de 1.000 a 1.200°C, en  
la cual los óxidos formados anteriormente se reducen al estado  
de monóxidos del tipo  $MO$ , principalmente bajo la acción del re-  
20 ductor carbonado sólido. La cantidad de reductor carbonado  
mezclado al mineral corresponde así a la que es justamente ne-  
cesaria para hacer pasar los óxidos del tipo  $MO$ ,  $M_2O_3$  al esta-  
do de óxidos  $MO$ . Este reductor puede estar presente en la mez-  
cla después de la introducción de éste en el horno, o bien pue-  
25 de añadirsele en el curso de su recorrido por el horno, por  
ejemplo cuando la mezcla llega a la zona de temperatura eleva-  
da. Como reductor carbonado sólido puede utilizarse ventajosa-  
mente polvo de coque.

30 Hay que señalar también que, durante el recorrido de la  
mezcla por el horno, la caliza se encuentra descompuesta con

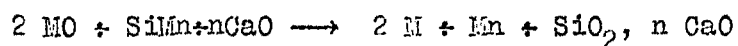
371910



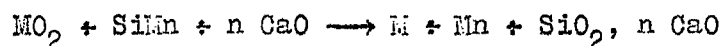
1 formación de cal bajo el efecto de la temperatura alcanzada.

De estas reacciones resulta que la mezcla sólida que sale del horno está compuesta de cal CaO y de granos en los cuales el manganeso y el hierro se encuentran prácticamente al estado de MnO y FeO; en particular ya no contiene prácticamente carbono, y la cantidad de oxígeno contenida en forma de óxidos reducibles se halla fuertemente mermada con relación a la que contenía el mineral inicial.

Esta mezcla, reunida en un recipiente estanco y conservada provisionalmente en este recipiente sin pérdida de calor, se introduce después por fracciones en un horno de fusión donde reacciona con una cantidad equivalente de silicomanganeso según un procedimiento de suyo conocido. Pero es preciso señalar que la cantidad de silicomanganeso necesaria para la reducción de los óxidos contenidos es pequeña comparada con la que hubiera sido necesaria para una reducción directa del mineral por silicomanganeso. Esta característica tiene consecuencias favorables. En particular la cantidad de cal necesaria para la formación de una escoria fusible a partir de la sílice que resulta de la reducción de los óxidos queda disminuida en la misma proporción. De ello se deriva una disminución de las necesidades en calorías y un mejor agotamiento del mineral. La cantidad de cal introducida en la mezcla inicial en forma de caliza está determinada teniendo en cuenta la ecuación global:



y no según la ecuación global:



Aparece claramente que el procedimiento de la invención permite disminuir el consumo de cal por unidad de metal



1 reducido, con las economías de energía consiguientes.

Acaba de explicarse que, en el procedimiento según la invención, la reducción al estado de monóxidos en la zona a temperatura elevada del horno de llama se hace principalmente bajo la acción de carbón mezclado al mineral. La limitación del aire introducido en esta zona tiene por resultado que su atmósfera sea reductora; los gases así en contacto con el producto no entorpecen su reducción por el carbón sólido con el que está mezclado; aquellos pueden también participar en la reducción buscada; pero la limitación del aire tiene sobre todo por efecto, al disminuir el volumen de gas a calentar después de su introducción en el horno, de facilitar la obtención de la temperatura elevada buscada en esta zona. Por su parte, la introducción progresiva del aire que asegura la combustión prácticamente total del agente de calentamiento permite mantener la atmósfera de las diferentes regiones del horno en el estado reductor deseado para cada una de ellas y, al mismo tiempo, regular al valor deseado la temperatura de cada una de estas zonas.

20 En general tiene poca importancia que la escoria producida en el horno de reducción final no esté totalmente agotada en manganeso, pues puede ser utilizada ventajosamente para la producción del silicomanganeso empleado como reductor final según el procedimiento de la invención.

25 La figura 1 representa esquemáticamente en perfil los elementos esenciales de un aparato que permite la realización del procedimiento de la invención.

30 En esta figura, 1 representa un horno giratorio que constituye a título de ejemplo el horno de llama; 2 representa un recipiente estanco unido de una forma estanca al horno



1 1 por intermedio de un tamiz no representado y, cuando es ne-  
cesario, a un horno de fusión 3 que, a vía de ejemplo, es un  
horno eléctrico. El mineral, el reductor carbonado y la cali-  
za se introducen por el extremo 4 del horno 1. La masa que  
5 avanza en el horno está representada por 5; la zona de calenta-  
miento y de descomposición de los óxidos al estado de óxidos  
MO,  $M_2O_3$  por 6, y la zona de reducción en monóxidos MO por 7.  
El agente de calentamiento se introduce por el otro extremo 8  
del horno 1. Los gases recorren sucesivamente las zonas 7 y 6  
10 para salir por el extremo 4. Por 8 se introduce igualmente una  
parte del aire necesario para la combustión del agente de calen-  
tamiento; el resto de este aire se introduce por diversos pun-  
tos situados a lo largo del horno y no representados. El produc-  
to caliente cae directamente en el recipiente 2 estanco y cuida-  
15 dosamente calorifugado. A continuación, desde allí, se dirige  
por partes, gracias a medios no representados y de suyo conoci-  
dos, al horno eléctrico 3 donde se introduce por 9 la cantidad  
necesaria de silicomanganeso. En este horno se forma una capa  
líquida inferior 10 que es el ferromanganeso refinado buscado  
20 y una capa superior 11 de escoria líquida. Estas dos capas son  
extraídas por separado según técnicas de suyo conocidas.

Los ejemplos siguientes permiten comprender mejor el  
procedimiento.

EJEMPLO 1

25 Se utiliza la instalación esquemática de la figura 1.  
Se introduce continuamente en un extremo del horno giratorio 1  
una mezcla de un mineral de manganeso, de caliza y de finos  
de coque de dimensiones inferiores a 5 mm, a razón de:

- 30 190 partes de mineral,  
30 partes de caliza,  
8 partes de coque



1

El mineral tiene la composición:

	MnO <sub>2</sub>	78,3%
	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	3,93%
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,90%
5	SiO <sub>2</sub>	2,35%
	Varios	11,42%

La caliza contiene 55,09% de CaO

Por el otro extremo 8 del horno se introduce combustible gasificado de calidad ordinaria y aproximadamente 1/4 de la cantidad de aire necesaria para asegurar la combustión completa de este combustible. El resto del aire necesario para esta combustión completa está repartido a lo largo del horno de modo que la atmósfera de éste último, fuertemente reductora en la zona de entrada del combustible, no sea nunca oxidante en el resto del horno.

El producto a tratar avanza en el horno; la caliza se descompone en éste con formación de CaO, el óxido MnO<sub>2</sub> se transforma en primer lugar en Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, el cual se reduce a continuación en monóxido MnO en la parte final del recorrido, principalmente por acción del polvo de coque que no ha sido oxidado en la primera parte del recorrido. Los óxidos de hierro presentes experimentan una transformación análoga. La temperatura del producto en la zona de reducción en monóxidos alcanza aproximadamente 1000°C.

25

El producto que sale del horno tiene la composición:

	MnO	62,5%
	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	4,5%
	SiO <sub>2</sub>	2,45%
	CaO	24,26%
30	FeO	3,53%
	Varios	<u>2,76%</u>
		100,00%

37 19 10



1960

1 Hay que observar que la relación ponderal O/Mn es aproximadamente 57% en el mineral; no es más que el 30% aprox. en el producto que sale así del horno.

Este producto se recoge en el recipiente estanco y calorifugado 2 de donde se extrae por partes.

5.800 kg de este producto caliente han sido extraídos de este recipiente y depositados en un horno eléctrico basculante de bóveda 3 con 2.400 kg de silicomanganeso triturado a menos de 5 mm y de composición:

10	Mn	66,70%
	Si	24,09%
	C	0,48%
	Impurezas varias	8,73%

Después de la fusión completa se cuellan por separado dos capas: la una, superior pesa 4.800 kg y contiene aún 39,20% de MnO, la otra, inferior, pesa 3.300 kg y constituye el ferromanganeso buscado de composición:

15	Mn	87,73%
	Si	0,82%
20	C	0,49%
	Resto de Fe	10,96%

El manganeso contenido en la escoria no se pierde, pues se utiliza en la fabricación del silicomanganeso empleado en el procedimiento de la invención.

25 EJEMPLO 2

Se trata el mismo mineral de manganeso en el horno giratorio 1 como en el ejemplo 1 y se recoge en el recipiente estanco calorifugado 2.

30 Se extraen de este recipiente 5.800 kg de este producto caliente y se introducen en un horno eléctrico basculante



1 de bóveda 3 con 2.900 kg de un silicomanganeso triturado, de combustión:

	Mn	69,70%
	Si	20,47%
5	C	1,16%
	Impurezas	8,67%

Después de fusión completa se extraen dos capas liquidas: una capa superior que pesa 4.800 kg y que contiene:

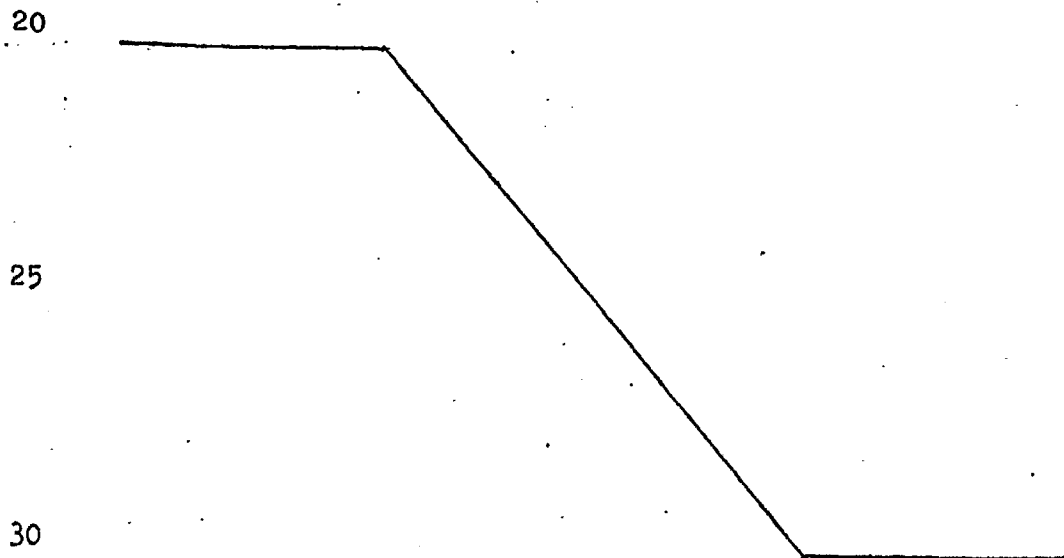
	MnO	36,95%
10	SiO <sub>2</sub>	27,60%
	CaO	27,85%
	Varios	7,60%

y una capa inferior que pesa 3.800 kg y que contiene:

	Mn	88,90%
15	Si	0,91%
	C	1,30%

y que constituye el ferromanganeso refinado buscado.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes





1

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de un ferromanganeso con bajo contenido en carbono por reducción de un mineral de manganeso que consiste en una fase de tratamiento del silicomanganeso caracterizado por una combinación de medios según la cual se hace avanzar en un horno de llama una mezcla de mineral de manganeso, de caliza y de un reductor carbonado sólido a contracorriente de una corriente gaseosa caliente reductora, siendo introducido a lo largo de su recorrido el aire de combustión del combustible gaseoso contenido en dicha corriente, de forma tal que esta corriente esté inicialmente muy caliente, y sea fuertemente reductora, quedando después ligeramente reductora al disminuir de temperatura por contacto de la contracorriente de mineral que calienta; el producto que sale continuamente del horno se introduce en un recipiente estanco donde se extrae por partes, siendo introducida cada una de estas partes con una parte correspondiente de silicomanganeso en un horno de fusión donde se extrae una capa superior de escoria fundida y una capa inferior de ferromanganeso fundido.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual el silicomanganeso introducido proviene de una serie de reacciones en el cual la capa de escoria obtenida según la reivindicación 1 constituye una parte de la materia mangánifera de partida.

3. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION DE UN FERROMANGANESO".

30

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-

-12 371910



1 zente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecano-  
grafiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 25 de Septiembre 1.969.

BERNARDO UNGRIA

P.P.

5

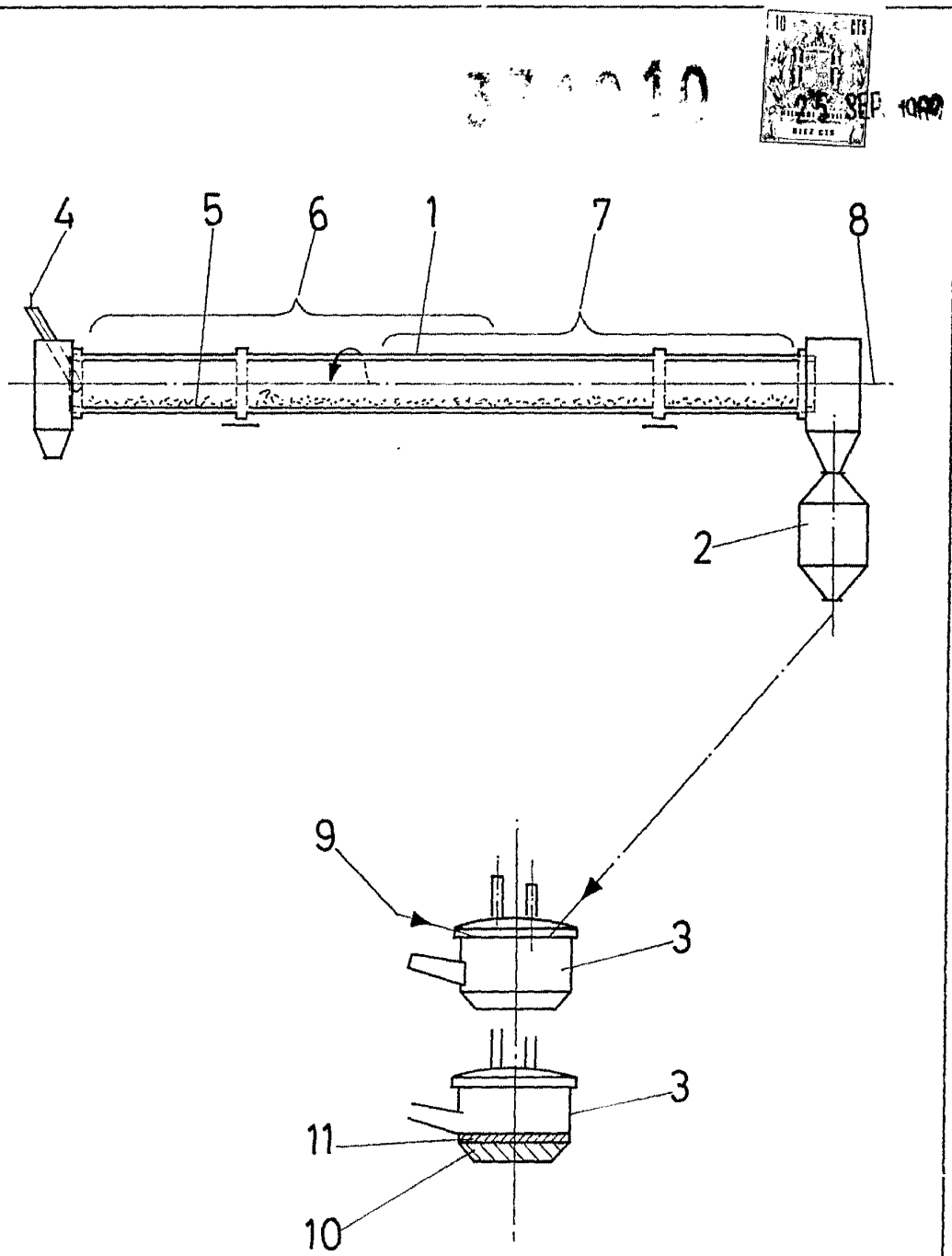
10

15

20

25

30



**ESCALA VARIABLE**  
Madrid, 25 de Sepbre. de 1969  
**BERNARDO UNGRIA**  
P. P.

1/1