

2 56981

P.- 19.352

Case E-536 a



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ELEKTROKEMISK A/S. entidad noruega, establecida en Radhusgaten 23, Oslo, Noruega, por:

" PROCEDIMIENTO DE CALDEO DE MATERIALES EN UN HORNO CONTINUO "

La presente invención se refiere al caldeo de materiales en un horno rotatorio.

La solicitante ha llevado a cabo experimentos de fusión con la combinación de horno eléctrico y tubular rotatorio.

5 En un horno rotatorio inclinado se dió un tratamiento previo a una carga de arrabio, consistente en partículas finas de magnetita sinterizadas, con la adición de piedra caliza y cisco de coque, a contracorriente con los gases de combustión, después de lo cual la carga caliente y previamente reducida se redujo
10 por completo y fundió hasta convertirse en arrabio en un horno

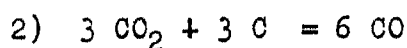
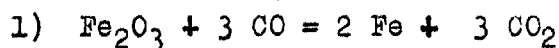
256981



eléctrico rotatorio de una sola fase.

Los experimentos se realizaron en condiciones variables, y los resultados obtenidos ponen de manifiesto que, en condiciones favorables, es posible obtener una extensa prerreducción con un consumo de coque no mayor que el experimentado en la fusión normal del arrabio con carga en frío. El grado de reducción previa (prerreducción) obtenido depende, no obstante, de las diferentes condiciones de trabajo y en especial de las condiciones de temperatura existentes en el horno rotatorio y de la reactividad del agente reductor.

La reducción en el horno rotatorio se efectúa en dos etapas:



La capa de carga existente en la parte inferior del horno rotatorio tiene poco contacto con los gases que pasan por encima o sobre ella, pero, con todo, la reducción se produce como reacción gaseosa, por formarse continuamente de nuevo CO por reacción entre el CO₂ y el carbono del coque (reacción 2). La decisiva importancia de la reactividad del coque se debe al hecho de que la reacción 2 determina la velocidad de reacción.

Una manera práctica de obtener un coque muy reactivo consiste en utilizar carbón en bruto como por ejemplo, hulla, lignito, madera, turba o similar, que se carboniza al pasar la carga a través del horno. De ese modo se obtiene un coque recién formado, de alta reactividad y por consiguiente una mayor velocidad de reducción a la relativamente baja tem-



255981

peratura de 900 a 1000°C.

Se obtiene un coque especialmente reactivo empleando como agente reductor, en todo o en parte, carbón bituminoso. Este carbón dejará un residuo de coque de alta porosidad y, por consiguiente, de alta reactividad química, gran superficie y especialmente favorables condiciones de reacción. El empleo de este carbón, no obstante, dará lugar a grandes problemas, como es el que se adherirá al revestimiento del horno rotatorio en la gama de temperaturas (de 400 a 700° C) en que el carbón se hace plástico.

La mezcla de carbón en bruto con la carga tiene asimismo el inconveniente de que los constituyentes volátiles que consisten en hidrocarburos y alquitrán, en su mayor parte, se despiden cerca del extremo de alimentación o de carga del horno rotatorio, donde la combustión es usualmente incompleta. Aun cuando los gases ardan, la carga sólo aprovechará, por tanto, una parte menor del calor de combustión. La solicitante ha ensayado un nuevo método que resuelve estos problemas.

La invención se ilustra esquemáticamente en las figuras I y II, adjuntas. La figura I, muestra una vista de una instalación de reducción, y la figura II una sección por la línea A-A de la figura I. El horno rotatorio está señalado con el número 1, con el 2 una tolva de carga, con el 3, un alimentador ajustable, y con el 4, un tubo que sirve para la introducción de carga en el horno. El número 5, designa una cámara de humos, y el 6, un conducto de gases que lleva a una chimenea u otro dispositivo de escape. El número 7, indica una cámara de descarga desde la cual la carga caliente cae por una tubería 8, directamente en el horno de fusión o en un receptáculo de transporte, para su traslado consiguiente

256981



al horno de fusión. El número 9, señala un horno eléctrico, y el 10 una tubería de traslado del CO gaseoso desde el horno eléctrico al horno continuo rotatorio. El número 11, designa una tolva para carbón u otro combustible no convertido en coque, el cual, por medio de un alimentador 12 y un conducto de bajada 13, se lleva a un recipiente 14.

El carbón se introduce en la parte central del horno rotatorio por medio de una o más tuberías curvas 15, que atraviesan la pared del horno y se hunden en el recipiente 14 durante la rotación del horno continuo. El aire secundario para la combustión de los hidrocarburos que despiden el carbón se aspirará asimismo a través de estas tuberías 15. La carga, en esta parte del horno, está ya caldeada a una temperatura comprendida entre 700 y 1000° C, y el carbón se verá sometido a una carbonización instantánea, entregando sus constituyentes volátiles. Estos reaccionarán en parte con los óxidos de la carga, y en parte arderán con una llama luminosa por encima de la carga, con lo cual se desarrolla un calor suplementario muy eficaz en esta parte del horno rotatorio. Esto contribuye a extender la zona efectiva de reducción del horno rotatorio. Ahora bien, lo principal es que la alimentación de carbón a la zona de alta temperatura del horno, rotatorio da lugar a una carbonización tan repentina que se pasa rápidamente por el período de plasticidad del carbón, evitándose la adherencia al revestimiento.

No es necesario suministrar todo el agente reductor en forma de carbón a la parte central del horno rotatorio. Se puede agregar una parte del agente reductor (por ejemplo, un 50%) en forma de coque o de cisco de coque en unión de los demás componentes de la carga por el extremo de alimentación en frío del horno rotatorio, mientras el otro 50% del agente reductor

256981



se suministra por separado a la parte central del horno rotatorio, en forma de carbón. A veces se puede, para mayor ventaja, suministrar el carbón en diversos lugares a lo largo del eje del horno rotatorio.

5 Naturalmente, es preciso suministrar al espacio de gases existente encima de la carga, aire suficiente para la com bustión de los constituyentes volátiles que despide el carbón, y para la combustión del CO producido por la reducción. El aire para la combustión se suministra de preferencia por
10 el extremo de salida del horno rotatorio, y a través de unas tuberías que atraviesan la pared de éste de manera ya conocida.

En muchos procesos electrotérmicos puede, para mayor ventaja, utilizarse la alimentación por separado de agente
15 reductor no convertido en coque; por ejemplo, para la obtención de arrabio, ferroaleaciones, carburo y fósforo. El mayor efecto se obtiene cuando el óxido metálico puede ser pre rreducido a una temperatura inferior al punto de sinterización de la carga como, por ejemplo, en la producción de arra bio y de ferromanganeso. En los demás procesos se efectuará
20 tan sólo un precaldeo que, no obstante, resulta más efectivo a causa del calor suplementario recibido de los constituyentes volátiles que despide el carbón en la parte central del horno rotatorio.

25 Como ejemplo de la puesta en práctica del invento, se da el informe que sigue, de unos experimentos realizados en la instalación experimental del inventor:

En un horno rotatorio de 8,3 metros de longitud y 0,55
m. de diámetro interior, se realizaron unas pruebas compara-
30 tivas de reducción de una mena de hematites con un contenido

256981



aproximado de 60 % de hierro, utilizando alternativamente, como agentes reductores, coque de gas y coque de gas más carbón bituminoso. El horno rotatorio se hizo marchar a la misma velocidad de alimentación y a una temperatura de 900 a 1000° C en la sección de 3 m de longitud comprendida entre el lugar de entrada del carbón y el extremo de descarga o salida del horno. El horno continuo rotatorio quemaba aceite pesado por el extremo de descarga, y la velocidad de alimentación era - aproximadamente 300 kg. de carga por hora.

AGENTE REDUCTOR	% de oxígeno extraído de la mena.
100 % coque de gas (75 % C fijo, 3 % mat. volátil)	20 - 24
50 % coque de gas, y 50 % carbón (de la mina de Longyear, Spitzberg, con 50 % C fijo y 40 % mat. volátil)	40 - 60

Algunas de las ventajas de la invención son las siguientes:

1) Posibilidades de mejorar la utilización de agentes reductores pobres como, por ejemplo, lignito, turba, madera o similares.

2) Utilización efectiva de los constituyentes volátiles para el caldeo de la carga. Los hidrocarburos y humos de alquitrán despedidos dan una llama luminosa y radiante de calor en la primera parte del horno rotatorio, contribuyendo así a extender la zona de alta temperatura en el horno rotatorio donde tiene lugar la reducción.

3) El empleo de carbón bituminoso da un muy alto grado de prerreducción.

4) El carbón en bruto despidе sus gases en una parte del



956981

horno rotatorio en la cual la temperatura del mineral es lo bastante alta para permitir que los constituyentes volátiles, especialmente el hidrógeno, reaccionen con los óxidos metálicos. Esto da lugar a una mayor prerreducción.

5) Por medio de un precaldeo y una prerreducción, conforme al invento, es posible mantener las temperaturas de reacción muy próximas a la temperatura de sinterización de la carga en una gran parte de la longitud del horno rotatorio, sin que haya dificultades de adherencia al revestimiento.

La invención no se limita al precaldeo y a la prerreducción en los procedimientos de fusión eléctrica, sino que puede utilizarse en todo proceso de caldeo y reducción que se efectúa en un horno continuo rotatorio.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Noruega, el día 2 de abril de 1.959, bajo el número 131.338, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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 siguientes:

1º.- Procedimiento de caldeo de materiales en un horno continuo rotatorio para la obtención de arrabio, ferroaleaciones, carburo o fósforo, caracterizado por el hecho de que a la parte central del horno se le suministra por separado un combustible no convertido en coque, en forma de carbón, lignito, turba o madera, de preferencia carbón bituminoso, de modo que

256981



sus constituyentes volátiles son despedidos y utilizados para el precaldeo y la prerreducción.

2º.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la carga se precaldea y pre-
5 rreduce en un horno rotatorio, en el cual el agente reductor es llevado a la parte central del horno rotatorio, en todo o en parte, a una temperatura de horno comprendida entre 700 y 1000º C, después de lo cual la carga caliente se reduce por completo y funde en un horno eléctrico.

10 3º.- "Procedimiento de caldeo de materiales en un horno continuo".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de siete hojas y la presente, escritas por una sola de sus caras.

Madrid, 31 MAR. 1960

P.A.

20

955981

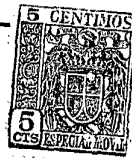


FIG. 1

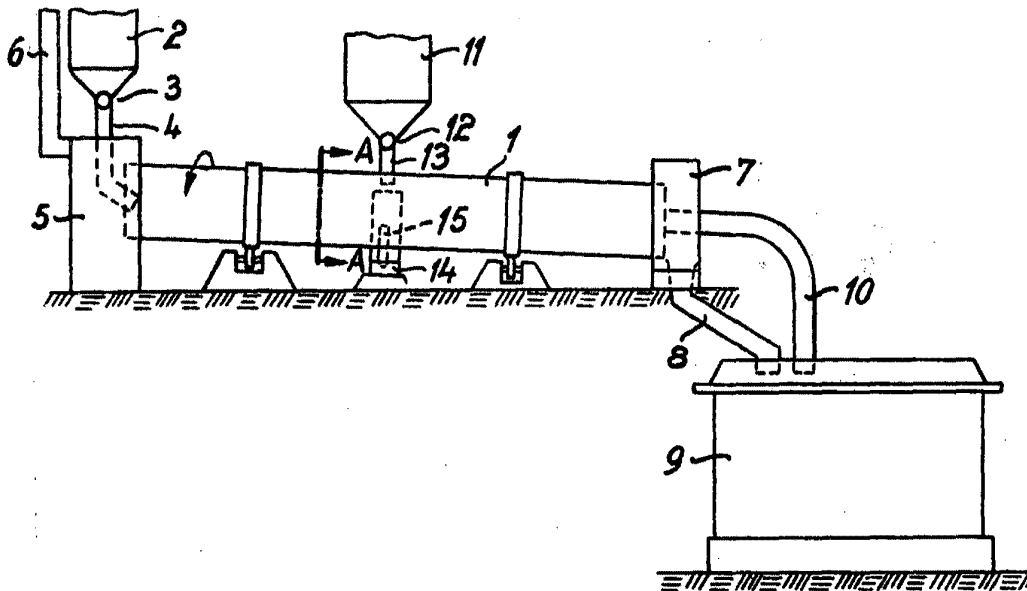
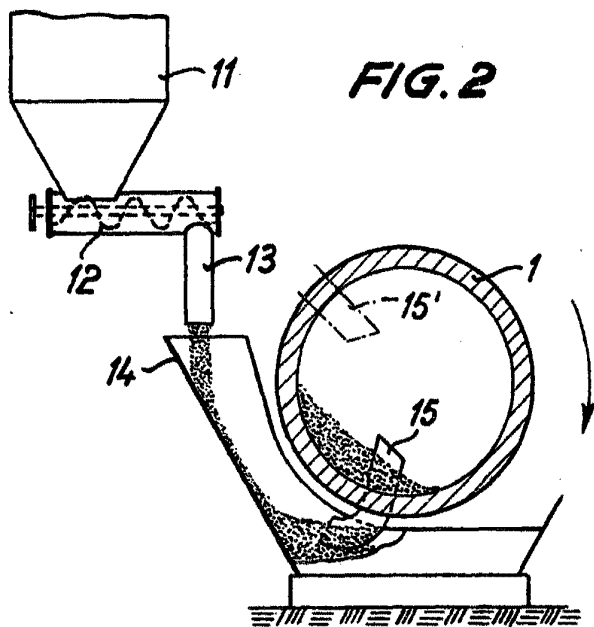


FIG. 2



Carla