



143274

EB/. =

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención, por veinte años, por: " Procedimien -
to para la reducción electrotérmica de materiales brutos que contie -
nen magnesia " a favor de la r. s. I. G. Farbenindustrie A. G.,
residente en Frankfurt am Main /Alemania/. =

= = = = =

Para la obtención del magnesio por reducción de los mate -
riales brutos que contienen magnesio se ha propuesto ya entre otros
procedimientos el empleo de un horno de arco voltáico. Aquí se ha
previsto emplear como electrodo una mezcla de óxido de magnesio o
5 de carbonato de magnesio con carbón, dado el caso agregando alqui -
trán como conglomerante, y trabajar en una atmósfera de hidrocarbu -
ro o hidrógeno, formándose vapor de magnesio y al mismo tiempo va -
por de agua que se debían eliminar del horno mediante hidrógeno em -
pleado en exceso. La condensación del vapor de magnesio debía efec -
10 tuarse por bajo de 1.200° C y separarse así el metal de los restan -
tes gases y del vapor de agua.

Esta propuesta pareció desde luego un método que en la in -



industria no ofrecía esperanzas, pues el magnesio había de volverse a oxidar inmediatamente tanto por el vapor de agua como también por el óxido de carbono que necesariamente se forma en la reacción de un electrodo que contiene carbono.

5 El objeto del invento es un procedimiento para la reducción de materiales brutos que contienen magnesia, en el horno eléctrico mediante silicio (ferrosilicio) y/o aluminio u otros reductores que no suministran productos gasiformes de oxidación, en el cual la mezcla de reacción se introduce en el horno por un electrodo hueco metálico.

La reacción de la magnesia o de materiales brutos que la contienen con auxilio de silicio (ferrosilicio) y/o aluminio, es ya conocida. Pero como para llevarla a la práctica se propuso el empleo de temperaturas superiores al punto de fusión de los residuos de la reacción, o sea el trabajar con escoria líquida, se propuso también el empleo de un horno eléctrico de cuba, en el que la mezcla de reacción se fundía o se ponía a la temperatura de reacción entre un electrodo de fondo hecho de hierro y otro electrodo de cabeza de forma de barra y hecho de carbón, gracias al caldeo mediante resistencia. La mezcla de reacción se introducía por un agujero lateral por debajo del nivel de la escoria, con auxilio de un émbolo que se movía en vaivén.

Ahora bien, se ha comprobado en forma sorprendente que es posible introducir continuamente la mezcla de reacción por un electrodo hueco metálico, preferentemente de hierro, dispuesto en el eje del horno, o sea perpendicularmente a la superficie de la escoria. En efecto, entonces la reacción comienza ya en la parte más baja del electrodo, o sea inmediatamente por encima del punto de paso de la corriente a la superficie líquida de la escoria o sea del punto en que se alimenta el arco voltáico para formar un capete de cierre hecho de residuos de la reacción concretados o



fundidos, el cual por un lado impide se caiga la mezcla superpuesta en la parte inferior de la escoria sin emplear para ello aglutinantes especiales, y por otro lado, como consecuencia de su conductibilidad relativamente buena se garantiza el paso de la corriente y la formación del arco voltáico en toda la superficie transversal del electrodo.

Las ventajas de este procedimiento respecto al conocido se encuentran en primer lugar en que la zona de reacción queda libre sobre la masa fundida de escoria, de suerte que los vapores desarrollados de magnesio pueden escapar rápidamente y sin obstáculo o conducirse en la forma conocida fuera del horno a la cámara de condensación mediante una corriente de hidrógeno. Además en la cámara de reacción no existen partes que contengan carbono (electrodos de grafito), de suerte que se suprime por completo la posibilidad de toda reoxidación del vapor formado de magnesio por el óxido de carbono. Finalmente también el empuje de la mezcla de reacción hacia adelante se efectúa automáticamente a medida de la regulación del electrodo suprimiendo partes movidas mecánicamente que dificultan la junta hermética, ya que la misma mezcla de reacción actúa en el electrodo hueco formando esta junta. La reacción, como ha enseñado la experiencia, tiene lugar de modo completamente tranquilo y uniforme.

La carga molida y bien mezclada puede introducirse suelta en el electrodo hueco. En general no se necesita comprimirla ni agregar aglutinantes especiales, pero dado el caso pueden emplearse como tales sales inorgánicas, preferentemente anhídras, especialmente cloruros, por ejemplo el $MgCl_2$, en pequeñas cantidades, generalmente se comprueba ser conveniente con el fin de poder separar del horno en forma sencilla los productos oxídicos de la reacción, el producir una escoria de gran fluidez, que pueda secarse por sangría, lo cual se realiza del modo más sencillo por el hecho de que



a la mezcla de reacción, sin alterar la relación más favorable de 4 mol. de base (MgO , o $MgO + CaO$) por 1 mol. de silicio, se agregue ácido silícico (arena) o alúmina o arcilla, dado el caso también espato fluor. De esta manera se favorece al mismo tiempo la buena formación del casquete de cierre en el extremo inferior del electrodo. A conglutinar la mezcla de reacción con las sustancias en otro caso usuales que contienen carbono, como alquitrán, pez y otras, se renuncia intencionadamente para evitar en todas circunstancias la formación de óxido de carbono.

Mientras que en los electrodos huecos de pequeño diámetro el casquete de cierre que se forma en la reacción es capaz sin más de sostener el peso de la carga suelta todavía no transformada situada por encima, tratándose de diámetro algo grande en los electrodos, se ha probado ser conveniente mezclar sustancias metálicas o inserciones (virutas de magnesio, hierro o aluminio, tiras de chapa, etc.,) a la carga con objeto de mantenerla mejor o para mejorar la formación del arco voltáico.

El electrodo hueco por su parte se compone preferentemente de hierro o aluminio y se hace avanzar dentro del horno a medida que se funde por la parte inferior, prolongándose indefinidamente por el borde superior del modo conocido por soldadura de piezas suplementarias. El horno puede servirse con vacío o con una atmósfera de gas inerte (hidrógeno) cargándose preferentemente con una pequeña sobrepresión; la escoria que se acumula en el fondo y el metal que se funde del electrodo, se extraen de tiempo en tiempo.

E J E M P L O. -

En un horno eléctrico de cuya boca cerrado y equipado de un electrodo de fondo hecho de hierro y que antes de ponerse en



marcha se calienta a unos 1.200° C, mediante un electrodo de carbón introducido a través de la tapa, se introduce, en lugar del electrodo de carbón, un tubo de chapa de hierro lleno de la mezcla de reacción y cerrado primeramente por el extremo inferior con un disco de chapa y se le une con el conductor de corriente. La mezcla de reacción finamente molida, se compone de 25 partes de ferrosilicio (al 90 %) y 100 partes de dolomita calcinada con 38 % de MgO y 10 partes de sílice (arena). Al aplicar una tensión de 50 voltios se inicia inmediatamente la conducción de corriente y tiene lugar una fusión continua del electrodo en su extremo inferior desarrollándose uniformemente vapor de magnesio. El electrodo hueco se mueve hacia adelante a medida que se consume, de suerte que la intensidad de corriente se mantenga a un valor lo más uniforme posible. Al mismo tiempo se lleva al horno hidrógeno por una tubería lateral y los vapores de magnesio desarrollados se arrastran por él a una cámara de condensación, en la que se condensan del modo conocido el magnesio metálico. Por 100 partes de dolomita se obtuvo un rendimiento de 16 partes de magnesio metálico. El consumo de corriente fué de 12,5 kWh/kg ^{Mg.} La escoria formada estaba constituida esencialmente de silicatos de calcio y solo contenía además unos pocos por ciento de MgO.

El introducir la carga en el horno eléctrico por un electrodo hueco de carbono, es cosa conocida. Pero en el método conocido la reacción o transformación de la carga, que se introduce en el horno en corriente continua por el electrodo como mezcla suelta, se efectúa en el crisol del horno, de suerte que el electrodo hueco sirve por lo demás únicamente como conductor de la corriente y por eso solo a medida de su desgaste hay que moverlo hacia adelante. En contraposición a esto, el manto metálico y por tanto fusible del electrodo y la carga, por lo menos en el punto en que se forma el arco voltáico, constituyen en el presen -



te procedimiento un todo individual; la transformación se efectúa en el extremo inferior del electrodo, del cual corren al crisol del horno los residuos fundidos de la escoria y la regulación de la posición del electrodo debe correspondientemente efectuarse a medida que se consume la carga.

N O T A
=====

La presente solicitud de patente consta de las siguientes reivindicaciones:

- 10 1. - Un procedimiento para la reducción electrotérmica de materiales brutos que contienen magnesia en el horno eléctrico con auxilio de silicio (ferrosilicio) y/o aluminio y otros medios reductores que no proporcionan productos gasiformes de oxidación, caracterizado porque la mezcla de reacción se introduce en el horno por un electrodo hueco metálico.
- 15 2. - Un procedimiento según el punto 1, caracterizado por que a la mezcla de reacción se incorporan sustancias que aumentan la coxión de la carga del electrodo, por ejemplo sales inorgánicas, especialmente cloruros y/o incorporaciones metálicas como vi - rutas de magnesio, aluminio o hierro y similares.
- 20 3. - Un procedimiento según los puntos 1 ó 2, caracteriza - do porque a la mezcla de reacción se incorporan sustancias que re - bajan el punto de fusión, por ejemplo sílice (arena), alúmina (ar - cilla) o espato fluor.
- 25 4. - " Procedimiento para la reducción electrotérmica de materiales brutos que contienen magnesia " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Consta esta descripción de seis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 28 de octubre 1936.-