

Dr. 4/K1 719  
"C. F-Magnesia"  
REHECHA I

4 OCT. 1963

289765



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE DE INVENCION

formulada el 8 de julio de 1963, con el Número 289.765

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

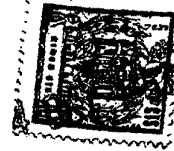
a nombre de RUSSELL PEARCE HEUER, de nacionalidad norteamericana,  
residente en 1520 Locust Street, Filadelfia, Pensilvania, Estados  
Unidos de América, por:

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE LADRILLOS, BLOQUES Y MASAS:

REFRACTARIOS"

El invento se refiere a ladrillos, bloques y masas refracta-  
rios, a partir de magnesia calcinada, que son especialmente apro-  
piados para un revestimiento de convertidores LD u otros converti-  
dores destinados al soplado con oxígeno. Asimismo se refiere el -  
5 invento a un procedimiento para la fabricación de tales ladrillos,  
bloques y masas.

El invento trata de proporcionar productos refractarios de la  
clase mencionada, que sean mejor apropiados para su utilización en  
la obtención del acero con ayuda de oxígeno o aire enriquecido con  
10 oxígeno, que los materiales refractarios utilizados hasta ahora -



para dicho fin.

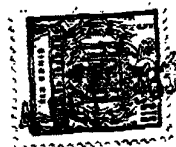
Se ha descubierto que puede alcanzarse este objetivo, si en la magnesia utilizada como material refractario, los contenidos de MgO y ácido silícico no sobrepasan un determinado valor máximo, si existen en ella determinadas cantidades mínimas de cal y ferrita dicálcica, y si además la cal se halla distribuida uniformemente, lo que es de importancia sustancial. De acuerdo con esto, los ladrillos, bloques y masas refractarios de acuerdo con el invento, se caracterizan por estar constituidos por una magnesia calcinada que contiene como máximo 88% de MgO, como mínimo 5% de cal distribuida uniformemente, hasta aproximadamente 2% de ácido silícico y más de 5% de ferrita dicálcica.

Una magnesia de este tipo puede obtenerse, por ejemplo, mediante la calcinación de magnesita procedente de Hochfilzen, Austria, y que, en estado calcinado, posee aproximadamente la composición típica siguiente:

SiO <sub>2</sub>	0,5%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,0%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5%
CaO	6,5%
MgO (diferencia)	87,5%.

Ahora bien, resulta también posible, sin más ni más, utilizar una magnesia de la composición deseada, obtenida por vía sintética, por ejemplo, a partir de agua de mar, lejías de desecho o aguas madres, a la que, eventualmente, se agregan las cantidades precisas de materias para ajustar los contenidos deseados de cal, ácido silícico, óxido férrico y alúmina. Asimismo se puede utilizar una magnesia de agua de mar, de alta calidad, que se corrige de la manera correspondiente.

289765



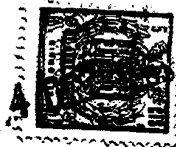
Otro material de partida puede consistir en una magnesita - natural que, en estado calcinado, posea más de 4% de cal, es decir, más cal que la que debe existir en una magnesia calcinada con un contenido de MgO superior a 88%, como la deseada para la fabricación directa de productos refractarios. Si una de estas magnesias naturales, que contiene como impurezas dolomia o cal en la cantidad indicada, es calcinada en un horno de cuba vertical, resulta que en el producto de la calcinación se encontrará al menos parte de la dolomia o de la cal en forma de partículas sueltas, que poseen un contenido más elevado de cal que por término medio todo el producto de la calcinación. Estas partículas, con un mayor contenido de cal, se extraen ahora del producto de la calcinación, de acuerdo con el invento y de la manera usual, por vía física, por ejemplo, mediante separación magnética o con ayuda de otros medios. El material beneficiado restante, contiene más de 88% de MgO y, como han sido extraídas las partículas ricas en cal, que a continuación serán denominadas "producto secundario", puede ser empleado para la fabricación de ladrillos, para lo cual se humedece, por ejemplo, con agua, y se prensa para formar ladrillos. Un análisis típico de este material beneficiado y que bajo el presente aspecto no tiene ningún interés especial, es el siguiente:

	SiO <sub>2</sub>	0,7%
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,8%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,7%
25	CaO	2,4%
	MgO (diferencia)	89,4%.

Las partículas separadas en calidad de producto secundario, pueden estar compuestas aproximadamente de la manera siguiente:

	SiO <sub>2</sub>	0,5 a 2,0 %
30	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,0 a 8,0 %

289765

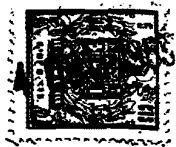


$\text{Al}_2\text{O}_3$	0,5 a 1,0 %
$\text{CaO}$	5,0 a 10,0 %
$\text{MgO}$ (diferencia)	80,0 a 88,0%

Estas partículas no son apropiadas para la fabricación directa de ladrillos, por no ser uniformes. Algunas de las partículas -  
5 tienen un color blanco, y otras un color pardo; la cal no se halla distribuida uniformemente y las fases existentes de acuerdo con el análisis, no están equilibradas. Si un producto así, o bien esta -  
clase de partículas, se muele y, una vez humedecido con agua, se -  
10 moldea en forma de ladrillos, entonces la cal libre reacciona con el agua y en los ladrillos se forman grietas.

Este producto secundario, no obstante, puede ser aprovechado, de acuerdo con el invento, para lo cual se vuelve a calcinar, preferentemente en un horno giratorio y a una temperatura superior a  
15  $1350^\circ\text{C}$ , para con ello aproximar las fases en él existentes al estado de equilibrio, o bien para llevarlas a dicho estado. En tales condiciones, o bien en el estado de equilibrio, se combina la cal con ácido silícico para formar silicato dicálcico, pudiendo quizás producirse también cantidades pequeñas de silicato tricálcico, y el -  
20 óxido de hierro y la cal restante forman ferrita dicálcica en una cantidad superior a 5% del producto obtenido después de la nueva calcinación. El producto de calcinación obtenido de este modo, o sea, el producto secundario calcinado o el segundo producto de calcina-  
ción, contiene menos de 88 % de  $\text{MgO}$ . Para la obtención de resultados  
25 óptimos debe el material alimentado al horno de calcinación a efectos de la calcinación segunda, encontrarse con un tamaño de grano inferior a 4 mm, ya que con ello se consigue con mayor seguridad, que en la calcinación la cal se distribuya lo más uniformemente posible en el material. Eventualmente puede el material triturado, que ha -  
30 de ser alimentado al horno, ser briquetado con magnesia cáustica y

289765



sulfato de magnesia o con lejías sulfúricas de desecho u otros aglomerantes orgánicos, briquetas que se pueden calcinar en un horno de cuba.

La calcinación puede ser regulada de tal forma, que se obtenga un producto denso, con un peso específico de aproximadamente -- 3,20; si así se desea, se puede conseguir también un peso específico más bajo, de alrededor de 2,90, pero preferiblemente debe el peso específico ascender, por lo general, a por lo menos 3,0.

El producto conseguido después de esta calcinación puede, de acuerdo con el invento, ser empleado para la fabricación de ladrillos y bloques refractarios, que pueden ser utilizados en recipientes u hornos de todas clases, que sean apropiados para la obtención de acero empleando oxígeno gaseoso, tales como convertidores LD, convertidores Kaldo y otros. El producto de la calcinación, es decir, la magnesia obtenida, se muele para este fin, se humedece después con agua que contenga un aglomerante, tal como ácido sulfúrico, después de lo cual se prensa para formar ladrillos, o bien se moldea en forma de bloques. Los ladrillos o bloques obtenidos pueden ser utilizados sin previa calcinación, o bien se pueden, eventualmente, calcinar en un horno antes de ser empleados. Si así se desea, se pueden dotar los ladrillos calcinados con una impregnación o revestimiento, sumergiéndolos para ello en alquitrán. Si se desea obtener ladrillos o bloques aglomerados con alquitrán, entonces se mezcla el producto de la segunda calcinación indicado con alquitrán caliente, y la mezcla, en el caso de tratarse de ladrillos, se prensa bajo una presión superior a  $300 \text{ kg/cm}^2$ , y en el caso de tratarse de bloques, se apisona convenientemente. Los ladrillos o bloques, una vez enfriados, quedan inmediatamente listos para su utilización.

Resumiendo se puede decir, por lo tanto, que la forma de realización del procedimiento según el invento, en la que se emplea una

289765



magnesita natural del tipo citado, consiste sustancialmente en que una magnesita natural que, en estado calcinado, contiene más de 4% de cal y, por lo tanto, más cal que la que debe existir en una magnesia calcinada con un contenido de MgO superior a 88%, tal como - se desea para la fabricación directa de productos refractarios, se calcina hasta alcanzarse un peso específico de por lo menos 2,9, - preferentemente 3,0 o superior, después de lo cual se separan en - el producto calcinado, por vía física, por ejemplo, mediante separación magnética, magnesia con un contenido de MgO superior a 88% y magnesia con menos de 88 % de MgO, que contiene cal en una cantidad de al menos 5% y hasta aproximadamente 2% de ácido silícico, para seguidamente volver a calcinar la magnesia con menos de 88% - de MgO, preferiblemente en un horno giratorio y a una temperatura superior a 1350°C, de modo que su contenido de ferrita dicálcica - aumente a más de 5%, a continuación de lo cual se moldea la magnesia con el contenido de MgO inferior a 88%, en el caso de quererse fabricar ladrillos y bloques.

En los ladrillos, bloques y masas de acuerdo con el invento, la magnesia calcinada utilizada debe contener más de 5% de  $Fe_2O_3$  y además aproximadamente 80 a 88% de MgO. Como aglomerante se emplea preferiblemente en todos los casos alquitrán, pero en sí pueden hallar aplicación también otros aglomerantes, tales como ácido sulfúrico o lejías sulfíticas de desecho, eventualmente agregando agua. Los productos pueden ser empleados en estado calcinado o sin calcinar, pudiendo al mismo tiempo los productos calcinados estar, eventualmente, impregnados o revestidos con alquitrán. De importancia esencial es, desde luego, la circunstancia de que la cal esté distribuida uniformemente, puesto que con ello se tiene la ventaja, sobre todo, de que queda asegurada una aptitud muy buena de los productos a las condiciones preponderantes por ejemplo en los converti

289765



dores destinados al soplado con oxígeno.

En cuanto a las cantidades de ferrita dicálcica existente en los productos de acuerdo con el invento, hay que hacer observar, - que dichas cantidades se determinan calculando primeramente la cantidad de cal que es necesaria para la combinación con el ácido silícico existente formando silicato dicálcico, después de lo cual se resta esta cantidad de la cantidad total de cal, con lo que se determina el exceso de cal. Se supone que este exceso de cal reacciona con el óxido de hierro, formando ferrita dicálcica. Las pequeñas cantidades de alúmina existentes, forman ferrita de aluminio tetra cálcica, (brownmillerita), pero se presupone que esta combinación está ya incluida en la cantidad de ferrita dicálcica calculada. Para conseguir productos óptimos, el contenido de ácido silícico debe ser inferior a 2%.

Los productos de acuerdo con el invento están destinados, en primer término, a la reparación de convertidores y otros recipientes y hornos metalúrgicos, en los que se sopla con oxígeno o con aire enriquecido con oxígeno, pero pueden ser empleados también en los lugares en que o para los que encuentran aplicación ladrillos, bloques o masas de dolomia o de magnesita dolomítica, aglomerados con alquitrán, tal como, por ejemplo, en lugar de bloques grandes para la reparación de paredes de hornos eléctricos de arco, o para la fabricación de tales u otros bloques.

Cuando a este particular se indican análisis de magnesia calcinada, hay que tener en cuenta que los datos se refieren a base calcinada, es decir, sin pérdida por incandescencia. El contenido porcentual de magnesia se determina por diferencia, es decir, deduciendo la suma de los contenidos porcentuales de ácido silícico, óxido férrico, alúmina y cal, que se determinan por análisis independientes, de 100%. Todos los datos de porcentajes se refieren a

289765

porcentajes en peso.



#### NOTA

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención - en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1º.- Procedimiento de fabricación de ladrillos, bloques y masas refractarios, de magnesia calcinada que son especialmente apropiados para el revestimiento de convertidores destinados al soplado con oxígeno, caracterizado porque se emplea una magnesia calcinada que contiene como máximo 88% de MgO, como mínimo 5% de cal repartida uniformemente, hasta aproximadamente 2% de ácido silícico y más de 5% de ferrita dicálcica.

15 2º.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se emplea una magnesia que contiene más de 5% de  $Fe_2O_3$ .

20 3º.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se emplea una magnesia que contiene aproximadamente 80 a 88 % de MgO.

4º.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se emplea alquitrán de aglomerante.

25 5º.- Procedimiento para la fabricación de ladrillos, bloques y masas refractarios de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se calcina magnesita natural que, en estado calcinado, contiene más de 4% de cal y, por consiguiente, más cal de la que debería existir en una magnesia calcinada apropiada para la fabricación directa de productos refractarios, y cuyo contenido de MgO es superior a 88%, hasta alcanzar un peso específico

30

280765



de 2,9 como mínimo, y preferiblemente 3,0 o más, después de lo cual en el producto calcinado se separan entre sí por procedimientos físicos, por ejemplo, por separación magnética, la magnesia con un contenido de MgO superior a 88% y la magnesia con menos de 88% de MgO, que contiene cal en una cantidad de 5% como mínimo, y ácido silícico hasta aproximadamente 2%, y a continuación se calcina de nuevo la magnesia con menos de 88% de MgO, preferiblemente en un horno rotatorio y a una temperatura superior a 1350°C, de forma que su contenido de ferrita dicálcica aumente por encima del 5%, y luego se moldea la magnesia con contenido de MgO inferior a 88%, en el caso de que esté destinada a la fabricación de ladrillos y bloques.

6º.- Procedimiento de fabricación de ladrillos, bloques y masas refractarios.

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

La presente Memoria consta de nueve hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

4 OCT. 1963

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poderes

289765

~~MCE/.~~