

P. - 46.364

Dr. L/D 1824

386090

386090

- 2 DIC. 1970



Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
REGISTRACION
CLASE <u>C 22</u>
SUBCLASE <u>B</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de ÖSTERREICHISCH-AMERIKANISCHE MAGNESIT
AKTIENGESELLSCHAFT

entidad / de nacionalidad austriaca

con domicilio en 9545 Radenthein, Kärnten, Austria

por: "PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE COMPUESTOS DE
MAGNESIO NATURALES, INSOLUBLES EN AGUA"

(Clase Internacional C01f)

26.11.70.

-2 DIC. 1970



El invento concierne a un procedimiento para el tratamiento y preparación de compuestos de magnesio insolubles en agua, naturales, especialmente de magnesita, en forma molida, con ayuda de cloruro de hidrógeno.

5 Ya son conocidos diferentes procedimientos para el tratamiento de magnesita con ayuda de ácidos. En uno de estos procedimientos, para la separación de cal y/o de dolomita desde la magnesita, se mezcla el material que ha de ser tratado en estado no calcinado y preferi-
10 blemente en forma finamente dividida, especialmente con un tamaño de grano por debajo de 1 mm o, todavía mejor, por debajo de 0,5 mm, con tales cantidades de un ácido mineral que forma sales cálcicas fácilmente solubles en agua, tales como ácido clorhídrico, preferiblemente ácido
15 nítrico, que la cal y/o la dolomita son transformadas en las correspondientes sales de calcio o sales de calcio y magnesio, pero la magnesita permanece sin atacar, y después de esto la magnesita es separada de las sales formadas. Otro procedimiento para el tratamiento de magnesitas
20 y otras masas ricas en magnesia consiste en tratar el mineral o la masa, después de la expulsión del ácido carbónico eventualmente presente, con ácidos diluidos, que forman con calcio compuestos solubles en agua, y después de esto separar por lavado las sales de calcio formadas y
25 secarlas a fondo el residuo remanente después de deshidratación, y sinterizarlas o fundirlas.

Estos procedimientos citados para el tratamiento de magnesita se basan por consiguiente en la mera disminución del contenido de calcio de la magnesita, permaneciendo inalterada la cantidad de las otras impure

30
26.11.70.



zas originalmente presentes.

Además es sabido transformar una magnesia calcinada a baja temperatura con reducido contenido de Fe_2O_3 , por ejemplo con un contenido de 0,25% de Fe_2O_3 , en una magnesia con un contenido disminuído de por ejemplo 0,04% de Fe_2O_3 , calentando la magnesia en primer lugar a una temperatura de aproximadamente 800 hasta 1500°C y tratándola luego a esta temperatura con una corriente de cloro gaseoso en mezcla con un gas inerte y con una pequeña cantidad de un gas reductor. En un procedimiento conocido similar, una de tales magnesias es calentada, con ayuda de gases de combustión calientes con efecto débilmente reductor, a una temperatura de aproximadamente 1100 hasta 1200°C y se la somete posteriormente a la acción de una mezcla de estos gases de combustión y de un gas suministrador de cloro. No obstante, en el caso de elevados contenidos de compuestos de hierro en el material de partida, estos procedimientos son antieconómicos. Además de ello se comprobó que en una calcinación, que se efectúa de manera usual, de compuestos de magnesio naturales que contienen hierro en una atmósfera oxidante, a saber en presencia de oxígeno del aire, los compuestos de hierro son transformados ya a partir de temperaturas de aproximadamente 500°C en ferritas, y estas ferritas solo son eliminables con mucha dificultad. En esta comprobación se basa otro procedimiento conocido para la preparación de magnesia cáustica o magnesia sinterizada con contenido de hierro disminuído a partir de compuestos de magnesio naturales que contienen hierro, que al calcinar proporcionan MgO , tales como especialmente magnesita bruta,

30
26.11.70.



siendo sometidos los compuestos de magnesio naturales a una calcinación hasta la presencia de magnesia cáustica o de magnesia sinterizada y siendo tratada la magnesia obtenida, luego, con cloro en forma gaseosa. En este procedimiento la calcinación tiene lugar en atmósfera reductora y la cloración se lleva a cabo con exclusión de sustancias que tienen efecto reductor u oxidante bajo las condiciones de reacción utilizadas. El producto final obtenido tiene un contenido de compuestos de hierro considerablemente disminuído y también de otras sustancias acompañantes, tales como especialmente compuestos de manganeso y compuestos de aluminio.

En los tres procedimientos últimamente citados tiene lugar un tratamiento con sustancias gaseosas de los materiales de partida presentes en forma de sustancias sólidas, y los productos de reacción que se forman en este caso son separados de las impurezas presentes en las sustancias de partida en forma de compuestos volátiles. Dicho trabajo en fase gaseosa está ligado, no obstante, en lo que se refiere a los aparatos, con dificultades y con costes elevados. Ahora bien, el invento tiene como meta evitar estas dificultades y desventajas, y llevar a cabo al mismo tiempo el tratamiento de compuestos de magnesio insolubles en agua naturales, tales como brucita, magnesita dolomítica, dolomita magnesítica, dolomita, especialmente magnesita, de modo que se pueda alcanzar una disminución muy amplia del contenido de todas las sustancias acompañantes del material de partida. Según esto, el invento concierne a un procedimiento para el tratamiento de compuestos de magnesio insolu-

30
26.11.70.

2 DIC



bles en agua, naturales, especialmente magnesita, en forma molida con ayuda de cloruro de hidrógeno, que en su esencialidad consiste en que el material de partida, eventualmente después de calcinación cáustica, es suspendido en agua y en la primera etapa del procedimiento es sometido a la acción de cloruro de hidrógeno, después de esto los compuestos de hierro divalente todavía presentes son transformados en compuestos de hierro trivalente, a continuación los hidróxidos de hierro y de aluminio Fe_2O_3 y Al_2O_3 son precipitados, preferiblemente con ayuda de MgO activo, y en caso deseado también de compuestos de calcio, y son separados, y luego el cloruro de magnesio presente en la solución remanente es transformado en MgO y cloruro de hidrógeno, y el cloruro de hidrógeno es devuelto a la primera etapa del procedimiento para el tratamiento de más cantidad de material de partida.

En la separación de los hidróxidos de hierro y de aluminio, por lo tanto de los sesquióxidos (R_2O_3), se elimina al mismo tiempo también ácido silícico de modo amplísimo, a saber en parte por razón de la presencia en forma no disuelta y en parte porque es arrastrado con el precipitado de hidróxido o de sesquióxido.

El cloruro de hidrógeno puede ser introducido, en el procedimiento de acuerdo con el invento, en forma de ácido clorhídrico, especialmente HCl concentrado, o preferiblemente en forma de cloruro de hidrógeno gaseoso. En el caso de utilización de cloruro de hidrógeno gaseoso, especialmente en forma diluida, tal como resulta en el caso del desdoblamiento de $MgCl_2$ o de sus soluciones, resultan las ventajas de que se puede aprove-

30
26.11.70.

-2 DIC 1970



char el elevado calor de disolución del cloruro de hidrógeno en agua y de que se pueden alcanzar concentraciones de cloruro de magnesio en solución esencialmente más elevadas que en el caso de ácido clorhídrico. Cuando se utiliza cloruro de hidrógeno gaseoso se pueden obtener cualesquiera concentraciones de cloruro de magnesio hasta la concentración de saturación. Por el contrario, en el caso de la utilización de ácido clorhídrico, la concentración de cloruro de magnesio que se puede alcanzar depende de la concentración del ácido clorhídrico; en la práctica, se alcanza en este caso como máximo una concentración correspondiente a aproximadamente 150 g de MgO/litro, pero incluso esto sólo cuando durante las posteriores etapas del procedimiento tiene lugar una evaporación de agua.

En el caso de utilización de magnesita bruta o de otros compuestos de magnesio insolubles en agua naturales en forma no calcinada en calidad de material de partida, en la solución obtenida por acción de cloruro de hidrógeno los compuestos de hierro y manganeso del material de partida están presentes en forma de compuestos de hierro divalente y de compuestos de manganeso divalente. No obstante, una separación de los compuestos de hierro y manganeso sólo se puede llevar a cabo cuantitativamente cuando el hierro y el manganeso están presentes en la forma de valencia más elevada. Cuando se utiliza magnesita bruta u otros compuestos de magnesio no calcinados en calidad de material de partida, es necesario por lo tanto oxidar los compuestos de hierro y manganeso con fin de obtener su separación. Una de tales oxidaciones puede ser producida por ejemplo con ayuda de cloro, peróxido de

26.11.70.

-2 DIC-



hidrógeno, oxígeno, aire, peroxo-disulfato de amonio u
otros peroxo-disulfatos. En el caso de la utilización de
sustancias calcinadas cáusticamente, por ejemplo magne-
sia calcinada cáusticamente en calidad de material de par-
5 tida, están presentes normalmente, es decir en la prepara-
ción de las sustancias ópticas tales como magnesia por
calcinación oxidante, desde el principio compuestos de
hierro trivalentes, de modo que no es necesaria una oxi-
dación para la separación de los compuestos de hierro.
10 No obstante, cuando también los compuestos de manganeso
deben ser eliminados de modo prácticamente cuantitativo
por ejemplo desde magnesia cáustica, también es neces-
aria la adición de un agente oxidante. Para la precipita-
ción de los óxidos de hierro y de manganeso y al mismo
15 tiempo también de Al_2O_3 , se utiliza del mejor de los mo-
dos un óxido de magnesio muy activo, por ejemplo una mag-
nesia cáustica obtenida a partir de magnesitas naturales
por calcinación con gases en suspensión. Preferiblemente,
se puede emplear para este fin magnesia, que en el pre-
20 sente procedimiento se obtiene en el desdoblamiento de
cloruro de magnesio.

Si también se desea una disminución del
contenido de cal del material de partida, los compuestos
de calcio son precipitados por transformación en una for-
25 ma difícilmente soluble, especialmente por transformación
en sulfato de calcio, por ejemplo por adición de sulfato
de magnesio o ácido sulfúrico. Eventualmente, la separa-
ción de los óxidos de hierro, aluminio y manganeso, y la
de los compuestos de calcio pueden tener lugar al mismo
30 tiempo. Aquí es posible en cada caso, por ajuste de la

26.11.70.

386090

e2 DIC



temperatura de precipitación, influir sobre el contenido de cal del producto final. Para lograr un contenido de CaO más bajo en la magnesita tratada, se pueden precipitar los compuestos de calcio a temperatura más baja, y para lograr un contenido de CaO más elevado se debe precipitar a temperatura más elevada.

La solución de cloruro de magnesio obtenida de este modo puede ser transformada entonces, por ejemplo por introducción por pulverización en un reactor, en óxido de magnesio, resultando cloruro de hidrógeno gaseoso en una mezcla con gases de combustión y vapor de agua. El cloruro de hidrógeno gaseoso puede ser devuelto al circuito para la disgregación de nueva cantidad de material de partida en la primera etapa del procedimiento.

En una forma de realización del procedimiento especialmente conveniente del procedimiento de acuerdo con el invento, la disgregación del material de partida se realiza de modo continuo por ejemplo en un tubo o torre de reacción. En este caso, la temperatura en el recipiente de reacción, en el caso de utilizar cloruro de hidrógeno gaseoso que contiene vapor de agua, por ejemplo en el caso de utilización de los gases residuales en el desdoblamiento de cloruro de magnesio, son mantenidos prácticamente por encima del punto de rocío del agua, prácticamente a 100°C o a una temperatura algo superior, con el fin de impedir una condensación del vapor de agua y por lo tanto una dilución de la solución.

Cuando en calidad de material de partida se utiliza magnesita con una mayor proporción de dolomita, o dolomita sola, el material de partida puede ser calci-

30
26.11.70.



nado de una manera tal que prácticamente solo se descomponga el carbonato de magnesio, pero que el carbonato de calcio permanezca esencialmente inalterado. En el caso de emplear un material de partida calcinado de este modo, su disgregación con cloruro de hidrógeno se lleva a cabo a un valor de pH no inferior a 3. En este caso, sólo se disgrega el MgO, y por el contrario el CaCO₃ todavía no es atacado. Cuando se utiliza uno de tales materiales de partida, se trabaja convenientemente bajo agitación o con mezclado homogéneo, con el fin de conservar en el recipiente de reacción un valor de pH uniforme.

El invento es explicado con más detalle con ayuda de los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1: 500 g de magnesita bruta fueron calcinados oxidantemente a 800°C y los 252,5 g de magnesia cáustica obtenidos con un tamaño de grano de 0 hasta 0,1 mm fueron suspendidos en 1500 ml de agua de una temperatura de 50°C. La suspensión fue incorporada en un tubo de reacción aislado (de 1,5 m de longitud, 0,6 m de diámetro) que contenía cuerpos de relleno, y a través de éste se hizo pasar durante 3 horas en contracorriente una mezcla caliente de cloruro de hidrógeno gaseoso y aire saturada con vapor de agua (con 16% en peso de HCl) de aproximadamente 100°C, hasta que el sistema contenía aproximadamente 55 g de ácido clorhídrico libre por cada litro. La temperatura en el sistema pudo ser mantenida por encima del punto de rocío del vapor de agua por razón del elevado calor de reacción. El vapor de agua salió con los restantes gases inertes por el extremo superior del tubo de reacción. El cloruro de hidrógeno gaseoso fue absorbido

26.11.70.



e2 D12

cuantitativamente en el sistema. La neutralización del ácido en exceso formado y la precipitación de R_2O_3 se llevó a cabo, bajo agitación en caliente, con 70 g de MgO muy activo (95,80% de MgO, 2,30% de pérdidas por calcinación), que se había obtenido por descomposición de cloruro de magnesio. Para la separación parcial de CaO, se agregaron 120 g de $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, y luego se separaron conjuntamente a la temperatura ambiente material insoluble, R_2O_3 y sulfato de calcio. La porción separada (desecho) fue lavada con 1500 ml de agua destilada. Los restantes 1580 ml de solución tenían un contenido de MgO de 176 g/litro. El rendimiento de MgO era de aproximadamente 94%, si no se considera como pérdida el contenido de MgO (8,0 g/litro) de las aguas de lavado resultantes.

Los análisis de las sustancias de partida y del producto final eran los siguientes:

		Magnesita bruta	Magnesia	cáustica (Calculada sobre pérdidas por calcinación de 0%)	Produc to fi- nal
20	SiO_2	1,70 %	3,36 %	3,40 %	0,04 %
	Fe_2O_3	1,78 %	3,52 %	3,56 %	0,002 %
	Al_2O_3	0,38 %	0,75 %	0,76 %	0,02 %
	Mn_3O_4	0,10 %	0,20 %	0,20 %	0,14 %
	CaO	1,60 %	3,17 %	3,20 %	1,05 %
25	MgO (Diferencia)	44,44 %	88,00 %	88,88 %	98,75 %
	Pérdida por calcinación	50,00 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %

El mismo ensayo proporcionó en un recipiente con agitador Turrax un rendimiento de aproximadamente 94% en relación al MgO. La separación parcial de $CaSO_4 \cdot H_2O$

26.11.70.

386090

-2 DIC. 1970



		Magnesita bruta	Magnesia	Cáustica (calculada sobre pérdi- das por calci- nación 0%)	Producto final
5	SiO ₂	2,48 %	4,83 %	4,88 %	0,02 %
	Fe ₂ O ₃	1,79 %	3,50 %	3,53 %	Vestigios
	Al ₂ O ₃	0,45 %	0,88 %	0,89 %	Vestigios
	Mn ₃ O ₄	0,10 %	0,20 %	0,20 %	0,07 %
	CaO	0,86 %	1,68 %	1,70 %	1,75 %
10	MgO (Dife- rencia)	44,97 %	88,01 %	88,80 %	98,16 %
	Pérdidas por calci- nación	49,30 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %

15 El pequeño contenido de manganeso en el pro-
ducto final es debido a la adición de H₂O₂.

20 Ejemplo 3: 450 g de magnesita bruta de la
composición indicada en el 2 y con un tamaño de grano de
0 hasta 0,1 mm fueron suspendidos en 1500 ml de agua ca-
liente y fueron incorporados en un tubo de reacción que
25 contenía cuerpos de relleno del tipo descrito en el Ejem-
plo 1. A través del tubo de reacción se hizo pasar duran-
te 4 horas, en contracorriente, una mezcla caliente de
cloruro de hidrógeno gaseoso y aire (con aproximadamente
40% en peso de HCl), apareciendo una muy intensa forma-
ción de espuma. Luego, con el fin de producir la oxida-
ción se introdujo cloro y después de esto se neutralizó
el ácido en exceso con material de partida calcinado a
700°C y se precipitó el R₂O₃. El rendimiento de MgO fue
de aproximadamente 85%, si no se considera como pérdida
30 el contenido de MgO de las aguas de lavado obtenidas.

26.11.70.



Análisis del producto final:

	SiO ₂	0,02 %	CaO	1,95 %
	Fe ₂ O ₃	Vestigios	MgO (Diferencia)	98,03 %
5	Al ₂ O ₃	Vestigios	Pérdidas por calcinación	0,00 %
	Mn ₃ O ₄	0,05 %		

Por razón de la mejor solubilidad del carbonato de calcio tuvo lugar en este caso un enriquecimiento de CaO en el producto final.

10 Ejemplo 4. 50 g de magnesia cáustica de la composición indicada en el Ejemplo 1 y con un tamaño de grano de 0 hasta 0,1 mm, fueron suspendidos bajo agitación con un agitador magnético en 250 ml de agua fría en un recipiente de reacción cerrado, y en este caso se

15 introdujo en el recipiente de reacción durante 1,5 horas una mezcla de cloruro de hidrógeno gaseoso y dióxido de carbono en la proporción en volumen de 1:1. A partir de los aproximadamente 280 ml de la solución obtenida se separó el residuo no disuelto, y luego se precipitaron los

20 sesquióxidos por una adición de 5 g de magnesia cáustica, y se separaron por filtración. La solución remanente contenía aproximadamente 380 g de MgCl₂/litro.

El residuo insoluble en ácido contenido en una cantidad de aproximadamente 3 g tenía la siguiente composición:

25	SiO ₂	67,5 %
	Fe ₂ O ₃	2,1 %
	Al ₂ O ₃	3,5 %
	CaO	0,4 %
30	MgO	26,5 %
	Pérdida por calcinación	0,0 %

26.11.70.

386090



El precipitado separado de los sesquióxi-
dos contenía un exceso de 3,8 g de magnesia cáustica y
proporcionó los siguientes valores analíticos:

	SiO ₂	12,0 %
5	Fe ₂ O ₃	43,0 %
	Al ₂ O ₃	8,0 %
	CaO	0,2 %
	MgO	36,8 %
	Pérdida por calcinación	0,0 %

10 Ejemplo 5. 2400 g de magnesita bruta con
un tamaño de grano de 0 hasta 0,1 mm, fueron calcinados
oxidantemente a 700°C y los 1241 g de magnesia cáustica
obtenidos fueron incorporados en 8000 ml de ácido clorhí-
15 drico al 20% de 95°C sin aportación adicional de calor,
bajo agitación, en un recipiente abierto. La cantidad in-
corporada de magnesia cáustica activa era superior a la
estequiométrica con relación a la cantidad utilizada de
HCl, de manera que no era necesaria ninguna nueva adi-
ción de magnesia cáustica como agente de precipitación.
20 De este modo tuvo lugar una disolución del material de
partida y la precipitación de R₂O₃ en una única etapa.
Después de aproximadamente 1 hora se filtró. El precipita-
do separado por filtración (desecho) fue lavado con 8 li-
tros de agua destilada. Los 6210 ml de solución remanen-
25 tes tenían un contenido de MgO de 158,50 g/litro y un con-
tenido de CaO de 3,00 g/litro. El rendimiento de MgO era
de aproximadamente 95%, si no se considera como pérdida
el contenido de MgO en las aguas de lavado obtenidas
(8000 ml de aguas de lavado con 5,2 g/litro de MgO), dado
que las aguas de lavado pueden ser devueltas al circuito.

30
26.11.70.



Por razón de la circunstancia de que las reacciones se llevaron a cabo en un recipiente abierto, se pudo desprender vapor de agua y por lo tanto era elevada la concentración de $MgCl_2$.

5

Las sustancias de partida y el producto final tenían la siguiente composición:

	Magnesita bruta	Magnesia	Caustica (cal culada sobre pérdidas por calcificación 0%)	Producto final	
10	SiO_2	2,48 %	4,83 %	4,88 %	0,03 %
	Fe_2O_3	1,79 %	3,50 %	3,53 %	0,02 %
	Al_2O_3	0,45 %	0,88 %	0,89 %	0,01 %
	Mn_3O_4	0,10 %	0,20 %	0,20 %	0,14 %
	CaO	0,86 %	1,68 %	1,70 %	1,85 %
15	MgO (Diferencia)	44,97 %	88,01 %	88,80 %	97,95 %
	Pérdidas por calcificación	49,30 %	1,00 %	0,00 %	0,00 %

La cantidad de desecho era de aproximadamente 170 g, referido a pérdidas por calcificación de 0,0%.

20

Ejemplo 6: 2000 g de magnesita bruta con un tamaño de grano de 0 hasta 0,1 mm fueron disueltos en un recipiente abierto, sin aportación de calor, en 8000 ml de ácido clorhídrico al 20% de 95°C. Una formación de espuma fue evitada por adición de un agente desespumante.

25

Luego se añadieron para la oxidación 120 ml de peróxido de hidrógeno (al 30%). Para la neutralización del ácido clorhídrico en exceso y para la precipitación de R_2O_3 se añadieron después de esto 143,5 g de MgO muy activo (95,80% de MgO, 1,70% de CaO, 2,30% de pérdidas por calcificación, obtenido a partir de $MgCl_2$) y se filtró después

30

26.11.70.



de 1 hora. Se obtuvieron 6870 ml de filtrado con un contenido de MgO de 137,20 g/litro y un contenido de CaO de 2,40 g/litro. El precipitado (desecho) fue lavado con 8000 ml de agua. En este ensayo se neutralizó con MgO muy activo en un margen de débil acidez, con el fin de evitar pérdidas de magnesita bruta. El rendimiento de MgO era de 94,5%, si no se considera como pérdida el contenido de MgO (3,28 g/litro) de las lejías o aguas de lavado resultantes.

El material de partida y el producto final tenían la siguiente composición:

	Magnesita bruta	(calculada sobre pérdidas por calcinación de 0%)	Producto final
SiO ₂	2,48 %	4,88 %	Vestigios
Fe ₂ O ₃	1,79 %	3,53 %	0,02 %
Al ₂ O ₃	0,45 %	0,89 %	Vestigios
Mn ₃ O ₄	0,10 %	0,20 %	0,09 %
CaO	0,86 %	1,70 %	1,70 %
MgO (Diferencia)	44,97 %	88,80 %	98,19 %
Pérdidas por calcinación	49,30 %	0,00 %	0,00 %

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Austria, el 10 de Diciembre de 1969, bajo el N^o A11.478/69, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

26.11.70.

386090

2 DIC.



REIVINDICACIONES

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:

5

1.- Procedimiento para el tratamiento de compuestos de magnesio naturales insolubles en agua, especialmente de magnesita, en forma molida con ayuda de cloruro de hidrógeno, caracterizado porque se suspende en agua el material de partida, eventualmente después de calcinación cáustica, y en la primera etapa del procedimiento se le somete a la acción de cloruro de hidrógeno, después de esto se transforman los compuestos de hierro divalente todavía presentes en compuestos de hierro trivalentes, a continuación se precipitan los hidróxidos de hierro y de aluminio o Fe_2O_3 y Al_2O_3 , preferiblemente con ayuda de MgO activo, y en caso deseado también los compuestos de calcio, y se separan, y luego se transforma el cloruro de magnesio presente en la solución remanente en MgO y cloruro de hidrógeno, y se devuelve el cloruro de hidrógeno a la primera etapa del procedimiento para el tratamiento de más cantidad de material de partida.

10

15

20

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en la suspensión acuosa se introduce cloruro de hidrógeno gaseoso.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque para la transformación de

25

26.11.70.

31 DIC.



los compuestos de hierro divalente en compuestos de hierro trivalente se utiliza cloro, peróxido de hidrógeno, oxígeno, aire o peroxo-disulfato de amonio.

5 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque para la eliminación de los compuestos de calcio se utilizan sulfato de magnesio o ácido sulfúrico.

10 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque se separan al mismo tiempo hidróxido de hierro o Fe_2O_3 y los compuestos de calcio.

15 6.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque para lograr un contenido de CaO más bajo en el material de partida tratado se precipitan los compuestos de calcio a temperatura más baja, y para lograr un contenido de CaO más elevado se precipitan a temperatura más elevada.

20 7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque en el caso de utilizar un material de partida con un contenido de MgO activo se utilizan cantidades de cloruro de hidrógeno menores que las que son necesarias para la disgregación de toda la porción soluble del material de partida, de manera que el exceso de MgO restante en el material de partida actúa como agente de precipitación para los hidróxidos u óxidos de hierro y de aluminio.

8.- Procedimiento para el tratamiento de compuestos de magnesio naturales, insolubles en agua.

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

70
26.12.70.

-2 DIC. 1970



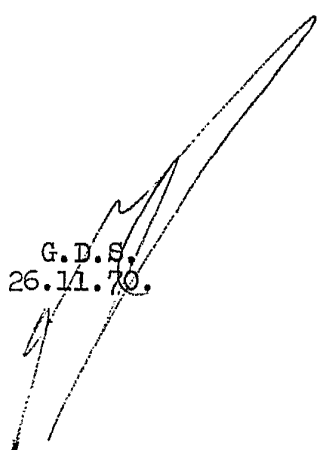
Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, -2 DIC. 1970

P. A.

Arte
Por Redacción

G.D.S.
26.11.70.



386090