

**MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES

11

21

NUMERO

480.300

16 A1

22

FECHA DE PRESENTACION

7 Mayo 1979

**PATENTE DE INVENCION**

<b>30</b> PRIORIDADES:		
<b>31</b> NUMERO	<b>32</b> FECHA	<b>33</b> PAIS
A 3328/78	8 Mayo 1978	Austria
<b>47</b> FECHA DE PUBLICIDAD	<b>51</b> CLASIFICACION INTERNACIONAL	<b>52</b> PATENTE DE LA QUE ES DIVISIIONARIA
	COIF 5/06	
<b>54</b> TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION A GRAN ESCALA DE OXIDO DE MAGNESIO DE ALTA PUREZA"		
<b>71</b> SOLICITANTE (ES)		
VEITSCHER MAGNESITWERKE- ACTIEN-GESELLSCHAFT		(R 17419)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Schubertring 10-12, A-1011 Viena, Austria		
<b>72</b> INVENTOR (ES)		
Dipl.Ing. Michael Grill y Dr. Helmut Grohmann		
<b>73</b> TITULAR (ES)		
<b>74</b> REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-71.773)

jga

1                   La invención se refiere a un procedimiento para  
la obtención a escala industrial o a gran escala de óxido  
de magnesio de elevada o alta pureza a partir de sustan-  
cias de partida, que contienen magnesio, impurificadas,  
5                   en el que estas sustancias de partida son disueltas prime-  
ramente en ácido clorhídrico y a partir de esta salmuera  
de cloruro de magnesio, obtenida de esta manera, después  
de un tratamiento previo de varias etapas de la misma, en  
el curso del cual se efectúan una purificación y un aumen-  
10                   to de concentración, mediante descomposición térmica se  
forma óxido de magnesio puro, siendo separadas en el cur-  
so de esta purificación, por una parte, impurezas, a saber  
sobre todo compuestos de hierro en forma de óxido-hidratos  
y en tal caso se efectúa también una separación de ácido  
15                   silícico y, por otra parte, con previa adición de mate-  
rial que proporciona iones sulfato a la salmuera se sepa-  
ra a partir de ésta calcio en forma de su sulfato, y even-  
tualmente son añadidas a la salmuera sustancias que con-  
tienen magnesio y/o calcio para desplazar el valor de pH  
20                   a un margen que hace posible o favorece la separación de  
óxido-hidratos, y siendo llevada la salmuera, para el au-  
mento de la concentración, a contacto íntimo con los gases  
de escape del horno de descomposición.

25                   En procedimientos conocidos del tipo anterior  
la salmuera o masa turbia de cloruro de magnesio, obteni-  
da mediante la disgregación de las sustancias de partida  
con ácido clorhídrico, es sometida primeramente a un pri-  
mer proceso de purificación, en el que diferentes impure-  
zas, tales como hierro y aluminio, son precipitadas en for-  
30                   ma de óxido-hidratos y a continuación son separadas, eli-

1 minándose conjuntamente también ácido silícico. Después  
de ello el calcio que se encuentra todavía en la salmuera  
de cloruro de magnesio se hace reaccionar por adición de  
5 un material que proporciona en la solución iones sulfato  
para formar sulfato de calcio, y éste es separado, des-  
pués de lo cual finalmente la salmuera purificada de esta  
manera, para estructurar más favorablemente el balance tér-  
mico del procedimiento, es llevado a contacto íntimo con  
10 los gases de escape del horno de descomposición, lo cual  
se efectúa en una disposición que está construida por lo  
general a la manera de un lavador en húmedo. Los gases  
de escape del horno de combustión contienen además de los  
gases de escape de combustión también cloruro de hidróge-  
no y vapor de agua, que proceden de la descomposición de  
15 la salmuera de cloruro de magnesio, y estos gases de es-  
cape del horno de descomposición contienen la mayor parte  
de las veces también algo de material sólido en forma de  
polvo, que había sido descargado del horno por la intensa  
circulación de gases de combustión, que predomina en el  
20 horno.

En la realización de este modo de procedimiento  
conocido se requiere un gasto relativamente grande en cuan-  
to a aparatos y también a trabajo, dado que en los dos  
procesos de precipitación y de separación que han de efec-  
25 tuarse sucesivamente debe efectuarse en cada caso un ajus-  
te del valor pH al valor favorable para la precipitación  
y separación de las correspondientes impurezas, manifes-  
tándose como desfavorable, además del notable gasto de tra-  
bajo y de los recipientes requeridos para ello, adicional-  
30 mente el hecho de que las sustancias añadidas para el ajus-

1 te del valor pH para la precipitación de calcio permanecen  
en la salmuera y por consiguiente no deben ser impurifica-  
das, para no poner en peligro la pretendida pureza del  
5 óxido de magnesio a preparar. En tal caso vale una corres-  
pondiente consideración en un grado especial en relación  
con el ajuste que ha de efectuarse igualmente del valor  
pH de la salmuera de cloruro de magnesio ya purificada des-  
pués de la salida de la misma a partir del concentrador,  
antes de que sea sometida a la descomposición térmica. En  
10 tal caso, para el aumento del valor de pH de la salmuera  
ácida, debido a la absorción de cloruro de hidrógeno en el  
concentrador, sólo entra en consideración la adición de  
óxido de magnesio puro, por consiguiente del producto fi-  
nal del procedimiento, por lo que se perjudica la rentabi-  
15 lidad.

Ahora bien, es un objetivo de la presente inven-  
ción crear un procedimiento del tipo citado al principio,  
en el que se hayan eliminado ampliamente inconvenientes  
del tipo citado al principio y en el que pueda lograrse  
20 una separación lo más rápida y eficaz posible de las impu-  
rezas con un gasto en cuanto a aparatos reducido frente  
al de instalaciones conocidas, y debiendo presentarse adi-  
cionalmente un buen grado de rendimiento del procedimien-  
to en lo que se refiere a los materiales a utilizar y a  
25 la energía necesaria.

El procedimiento conforme a la invención del ti-  
po mencionado al principio está caracterizado porque la  
salmuera o masa turbia de cloruro de magnesio, obtenida  
en la disgregación de las sustancias de partida con ácido  
30 clorhídrico, primeramente es concentrada, y porque sólo

1 después de ello se efectúa la precipitación y separación  
de las impurezas en forma de óxido-hidratos y sulfato de  
calcio. Por medio de las medidas conformes a la invención  
se puede cumplimentar bien la finalidad citada anterior-  
5 mente, influyendo, además del facilitamiento muy conside-  
rable de la realización del procedimiento, la posibilidad  
de contentarse con un gasto esencialmente menor frente a  
las exigencias hasta ahora planteadas en lo que se refie-  
re a los agentes auxiliares y de neutralización que han  
10 de utilizarse.

Al aumentar la concentración de la salmuera de  
cloruro de magnesio mediante contacto íntimo de la misma  
con los gases de escape del horno de descomposición es mo-  
dificado por lo general el valor de pH de la salmuera de  
15 cloruro de magnesio. Dado que ahora, en el procedimiento  
conforme a la invención, al aumento de concentración sigue  
todavía la purificación global de la salmuera, se puede  
hacer funcionar el concentrador sin consecuencias perjudi-  
ciales con una consideración principal de sus propios re-  
20 quisitos de servicio; así, se puede permitir una absor-  
ción de cloruro de hidrógeno más elevada de la salmuera  
de cloruro de magnesio en el concentrador, dado que el au-  
mento del valor de pH que ha de efectuarse a continuación  
puede lograrse sin más mediante renovada aportación de ma-  
25 terial de partida impuro, dado que las impurezas presentes  
en éste pueden ser separadas en las operaciones de purifi-  
cación que tienen lugar después del aumento de la concen-  
tración. En el caso de un elevado contenido de cloruro  
de hidrógeno de la salmuera prácticamente no se forma tam-  
30 poco en el concentrador ninguna incrustación; el cloruro

1 de hidrógeno recogido por la salmuera se puede aprovechar  
para la formación de más cantidad de cloruro de magnesio  
mediante renovado mezclado de la salmuera con material de  
partida que contiene magnesio, después de que la salmuera  
5 ha salido del concentrador. En tal caso se procede even-  
tualmente sometiendo a la masa turbia de cloruro de magne-  
sio, obtenida en la disgregación de las sustancias de par-  
tida con ácido clorhídrico, antes del aumento de la con-  
centración a un espesamiento de sus sustancias sólidas  
10 (residuo de solución), siendo sometida al aumento de la  
concentración la salmuera, pobre en sustancias sólidas,  
resultante en el curso de este espesamiento y siendo some-  
tido al tratamiento ulterior el concentrado de sustancias  
sólidas resultante en el curso del espesamiento, juntamen-  
15 te con la fracción de salida del concentrador.

No obstante, también se puede efectuar la con-  
centración de la salmuera o de la masa turbia de cloruro  
de magnesio con adición de material de partida que contie-  
ne magnesio, especialmente con adición de magnesita bruta.

20 En el procedimiento conforme a la invención se  
puede precipitar y separar las impurezas que pasan a la  
separación en forma de óxido-hidratos por separado del sul-  
fato de calcio, si las impurezas a separar de la salmuera  
de cloruro de magnesio deben ser aportadas a una utiliza-  
25 ción o aprovechamiento ulterior. Si las impurezas a sepa-  
rar de la salmuera de cloruro de magnesio solamente han  
de llevarse a un vertedero, puede efectuarse también sen-  
cillamente una precipitación y separación en común de las  
impurezas a partir de la salmuera de cloruro de magnesio  
30 a purificar. En tal caso se puede prever también un ver-

1 - tederero común, y crear al mismo tiempo para los dos tipos  
de impurezas en cada caso condiciones de precipitación es-  
pecialmente favorables, si se efectúa primeramente la pre-  
cipitación de las impurezas que se precipitan como óxido-  
5 -hidratos y después de una adición subsiguiente del mate-  
rial que proporciona los iones sulfato se lleva a cabo la  
precipitación del sulfato de calcio y al mismo tiempo pa-  
ra la separación de las impurezas que se precipitan como  
10 óxido-hidratos se efectúa un espesamiento de las sustan-  
cias sólidas de la salmuera o de la masa turbia, y para  
la separación del sulfato de calcio se efectúa igualmente  
un espesamiento de las sustancias sólidas de la salmuera  
o de la masa turbia, siendo sometidas juntamente a una  
15 filtración las fracciones inferiores de los dos espesado-  
res, en los que resulta el concentrado de sustancias só-  
lidas, y siendo añadido el filtrado a la salmuera que ha  
de someterse todavía a la separación de calcio. La devo-  
lución del filtrado de la filtración común a la salmuera  
que ha de someterse todavía a la separación de calcio, se  
20 efectúa en tal caso a causa de que la porción del filtrado  
procedente de la fracción inferior del espesador menciona-  
do en primer lugar contiene todavía toda la porción de cal-  
cio.

25 Resulta un transcurso de procedimiento más sen-  
cillo y más rápido y la posibilidad de poder emplear tam-  
bién sustancias impurificadas de manera relativamente in-  
tensa como manantial para los iones sulfato, si se efectúa  
en común la precipitación de las impurezas que precipitan  
en forma de óxido-hidratos y la precipitación del sulfato  
30 de calcio. Además de ahorros en lo que se refiere a apa-

1 - ratos, este modo de proceder hace posible un ahorro en las  
manipulaciones necesarias para la producción de las condi-  
ciones de separación, dado que solamente han de ajustarse  
5 una sola vez los parámetros que influyen sobre la separa-  
ción, de tal manera que también para el proceso de separa-  
ción sólo se requiere una disposición de recipientes, mien-  
tras que por ejemplo en el caso de la separación por sepa-  
rado, usual hasta ahora, del hierro y de similares impure-  
zas por una parte y del calcio por la otra, se necesitan  
10 para la separación por lo menos dos disposiciones de re-  
cipientes, las cuales pueden estar estructuradas en forma  
de cascadas de calderas con sistemas de agitación. No obs-  
tante, tiene una importancia especial el hecho de que en  
la precipitación y separación en común de las impurezas  
15 que están presentes en la salmuera de cloruro de magnesio  
las sustancias que han de incorporarse en la salmuera pa-  
ra suministrar los iones sulfato así como también las sus-  
tancias que son añadidas para ajustar un valor de pH fa-  
vorable para la separación de las impurezas, pueden estar  
20 impurificadas de manera relativamente intensa, dado que  
las impurezas separables de las sustancias añadidas para  
ajustar el valor de pH son separadas después asimismo con-  
juntamente, pudiendo mencionarse complementariamente que  
la incorporación de tales impurezas puede influir también  
25 positivamente sobre la separación de otras impurezas, las  
cuales se encuentran ya en la salmuera. Esto último vale  
especialmente para la incorporación de hierro y aluminio  
en la salmuera de cloruro de magnesio, puesto que el hie-  
rro y el aluminio llevan a la precipitación en su separa-  
30 ción también ácido silícico, el cual está contenido en la

1 salmuera de cloruro de magnesio. En favor de una precipi-  
tación en común de las impurezas que han de separarse ha-  
bla también el hecho de que los óptimos valores de pH pa-  
5 para la precipitación de los óxido-hidratos por una parte y  
para la precipitación del sulfato de calcio por la otra  
se encuentran próximos uno del otro.

De manera especialmente ventajosa, en la preci-  
pitación y separación en común de las impurezas que se en-  
cuentran en la salmuera de cloruro de magnesio para pro-  
10 porcionar los iones sulfato puede añadirse ácido sulfúrico  
a la salmuera, dado que una adición de ácido sulfúrico es  
fácilmente dosificable y dado que de esta manera están a  
disposición rápidamente los iones sulfato para la fijación  
del calcio en forma de sulfato de calcio en la salmuera;  
15 puesto que la elevación, que ha de efectuarse después de  
ello, del valor de pH de la salmuera a un valor favorable  
para la separación de los óxido-hidratos y del sulfato de  
calcio (por lo general entre 5 y 7) puede efectuarse con  
sustancias impurificadas y por consiguiente también el áci-  
20 do sulfúrico propiamente dicho puede estar impurificado  
de manera relativamente intensa, de tal manera que se pue-  
de trabajar con ácido sulfúrico residual barato. La adi-  
ción del ácido sulfúrico puede efectuarse en tal caso ven-  
tajosamente en el concentrador, dado que esto es favorable  
25 en cuanto a aparatos y ayuda también a la fijación de los  
iones sulfato al calcio.

No obstante, se puede utilizar también sulfato  
de hierro o de aluminio, las cuales sustancias pueden ob-  
tenerse igualmente a precio relativamente bajo, para pro-  
30 porcionar los iones sulfato, lo cual es ventajoso en com-

1 paración con la utilización de ácido sulfúrico en lo que  
se refiere al ajuste del valor de pH de la salmuera a un  
valor favorable para la separación de las impurezas, y  
además de ello en el tratamiento de magnesitas brutas po-  
5 bres en hierro y aluminio proporciona la ventaja de que  
el ácido silícico presente en la materia prima puede ser  
separado fácilmente con las demás impurezas.

También en caso de utilización de sulfato de  
magnesio (kieserita) para proporcionar los iones sulfato  
10 resulta en la separación en común de las impurezas presen-  
tes en la salmuera, la ventaja de que puede utilizarse un  
portador impurificado de iones sulfato, y resulta adicio-  
nalmente el beneficio de un rendimiento elevado de óxido  
de magnesio.

15 La invención se explica ahora adicionalmente con  
referencia a ejemplos de realización del procedimiento con  
forme a la invención, los cuales están representados en  
forma de esquemas en los dibujos. La figura 1 muestra en  
tal caso en forma esquemática el transcurso del procedi-  
20 miento en el caso de precipitación y separación en común  
de las impurezas contenidas en la salmuera de cloruro de  
magnesio, mientras que la figura 2, igualmente en forma  
esquemática, representa el transcurso del procedimiento  
con precipitación y separación efectuadas sucesivamente  
25 de los hidróxidos y del sulfato de calcio.

En el modo de proceder representado esquemática-  
mente en la figura 1 son disueltas en la etapa 1 del pro-  
cedimiento en ácido clorhídrico sustancias de partida que  
contienen magnesio, y son separados de la masa turbia de  
30 cloruro de magnesio obtenida en tal caso, en la etapa 2

1 del procedimiento, los restos no disueltos de la materia  
prima. Esto se efectúa ventajosamente en un espesador me-  
diante sedimentación. No obstante también puede emplear-  
se por ejemplo una disposición, que trabaja según el prin-  
5 cipio de una centrífuga o de un filtro, para esta separa-  
ción líquido-sólido. La fracción de rebose del espesador,  
que constituye una salmuera de cloruro de magnesio prácti-  
camente exenta de sustancias sólidas, es concentrada des-  
pués en la etapa 3 del procedimiento. En tal caso es lle-  
10 vada la salmuera de cloruro de magnesio a contacto íntimo  
con gases calientes, los cuales evaporan una parte del  
agua de la salmuera y por consiguiente aumentan la concen-  
tración de la salmuera y de HCl. Después de este aumento  
de la concentración de la salmuera se efectúa en la etapa  
15 4 del procedimiento la precipitación de las impurezas di-  
sueltas en la salmuera, habiéndose de ajustar para la pro-  
ducción de las condiciones adecuadas de precipitación, so-  
bre todo el valor de pH de la salmuera, a un valor que fa-  
vorezca la precipitación. Además, para realizar la oxida-  
20 ción de determinadas impurezas, se introducen en la salmue-  
ra aire o cloro gaseoso u otros agentes oxidantes. En tal  
caso el hierro y manganeso adoptan un grado de valencia  
especialmente favorable para la precipitación. Para la  
precipitación del sulfato de calcio es añadida adicional-  
25 mente a la salmuera una sustancia que proporciona iones  
sulfato. Como tales sustancias entran en consideración,  
por ejemplo, ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), sulfatos de magnesio  
( $MgSO_4$ ), sulfato de hierro ( $FeSO_4$ ) o sulfato de aluminio  
( $Al_2(SO_4)_3$ ). Se pueden utilizar también en tal caso como  
30 manantial de sulfato sustancias residuales de otras indus-

1 trias, que habian de ser eliminadas hasta ahora con gasto  
en cuanto a costes; así, entra en consideración por ejem-  
plo en el caso de adición de ácido sulfúrico la utiliza-  
ción de soluciones corrosivas de instalaciones de decapa-  
5 do con ácido sulfúrico o de "ácido diluido", que resulta  
en la industria de  $TiO_2$ ; como manantial de sulfato de  
hierro puede emplearse la llamada "sal en bruto" de la  
industria de  $TiO_2$ . Si para proporcionar los iones sulfa-  
to se toma en consideración la adición de ácido sulfúrico,  
10 éste puede añadirse también ya en el concentrador a la  
salmuera de cloruro de magnesio.

La separación de las impurezas precipitadas en  
la etapa 4 del procedimiento a partir de la salmuera de  
cloruro de magnesio se efectúa en la etapa de procedimien-  
15 to 5, la cual, de manera similar a la etapa de procedimien-  
to 2, puede realizarse en un espesador. La torta de fil-  
tro resultante en la separación de líquido-sólido en la  
etapa de procedimiento 5 puede ser conducida a un verte-  
dero. La salmuera de cloruro de magnesio purificada, ob-  
20 tenida en la etapa de procedimiento 5, es sometida des-  
pués en la etapa de procedimiento 6, que puede realizarse  
en un horno de tostación por rociado, a una descomposición  
térmica, resultando por una parte óxido de magnesio y por  
la otra gases de escape, los cuales contienen cloruro de  
25 hidrógeno y vapor de agua además de los productos de oxi-  
dación del combustible procedentes de la descomposición  
de la salmuera de cloruro de magnesio. Además, estos ga-  
ses de escape pueden acarrear consigo también sustancias  
sólidas, que son arrastradas por la intensa circulación  
30 de gas en el horno.

1 Los gases de escape que proceden de la etapa de  
procedimiento 6 son conducidos al concentrador de la eta-  
pa de procedimiento 3 y desprenden allí una parte conside-  
rable de su contenido de calor a la salmuera de cloruro  
5 de magnesio a concentrar. Al mismo tiempo que ello, tam-  
bién una parte del cloruro de hidrógeno contenida en los  
gases de escape de la etapa de procedimiento 6 es recogi-  
da por la salmuera de cloruro de magnesio y por consiguien-  
te desciende su valor de pH. En tal caso se puede utili-  
10 zar esta absorción de cloruro de hidrógeno para un aumen-  
to complementario de concentración de la salmuera de clo-  
ruro de magnesio, añadiendo a esta salmuera más cantidad  
de material que contiene magnesio; esto puede efectuarse,  
por ejemplo, introduciendo materia prima que contiene mag-  
15 nesio, por ejemplo magnesita bruta, en el concentrador o  
añadiendo renovadamente materia prima a la salmuera de  
cloruro de magnesio que sale del concentrador.

La adición de tales sustancias que fijan el clo-  
ruro de hidrógeno eleva también el valor de pH de la sal-  
muera, por lo que luego sólo debe efectuarse un ajuste de  
20 precisión del valor de pH de la salmuera para ajustar las  
condiciones óptimas de precipitación de las impurezas. Es-  
te ajuste de precisión puede efectuarse en tal caso por  
ejemplo con óxido de magnesio purificado, tal como es pre-  
25 parado en el procedimiento conforme a la invención, dado  
que el ajuste de precisión sólo requiere cantidades de  
sustancia relativamente pequeñas, por lo que el balance  
de producción del procedimiento no es gravado de manera  
digna de mención por las cantidades de óxido de magnesio  
30 derivadas del lado de salida. No obstante, dado que se

1 - efectúa todavía una separación de impurezas a partir de la salmuera, se puede emplear también óxido de magnesio impurificado para este ajuste de precisión del valor de pH de la salmuera.

5                    Los gases de escape de la etapa de procedimiento 6 son también desempolvados en el concentrador de la etapa de procedimiento 3 y después de salir del concentrador de la etapa de procedimiento 3 son introducidos en una columna de adsorción adiabática, en la que transcurre la última etapa (7) del procedimiento conforme a la invención. En esta etapa se efectúa en tal caso la absorción del cloruro de hidrógeno en agua contenido en los gases de escape, devolviendo el ácido clorhídrico resultante en tal caso de nuevo al circuito de la etapa 1 del procedimiento.

10

15

                  En interés de obtener un balance de producción lo más favorable posible, son desempolvados los gases de escape de la etapa de procedimiento 6, los cuales acarrear consigo la mayor parte de las veces una gran cantidad de óxido de magnesio, el cual está ampliamente exento de impurezas.

20

                  En el modo de proceder representado en la figura 2 se efectúa, de manera similar al modo de proceder conforme a la figura 1, en la etapa de procedimiento 1 una disgregación de la materia prima, que contiene magnesio, con ácido clorhídrico, obteniéndose una masa turbia de cloruro de magnesio, que puede ser sometida a continuación facultativamente en la etapa 2 del procedimiento a una separación de líquido-sólido, para la separación de los componentes no disueltos respecto de la masa turbia, y se con

25

30

1 duce la salmuera de cloruro de magnesio obtenida, la cual  
había sido eventualmente purificada de sustancias sólidas  
en la etapa 2, a un concentrador (etapa de procedimiento  
3), en el que es aumentada la concentración de la salmuera  
5 de cloruro de magnesio mediante contacto íntimo con gases  
de escape de un horno de descomposición, análogamente  
al modo de proceder conforme a la figura 1. La masa turbia  
obtenida de la etapa de procedimiento 1 o la salmuera  
obtenida de la etapa de procedimiento 2 puede ser introducida  
10 sencillamente por rociado en tal caso en un concentrador  
estructurado a modo de una torre de lavado. La absorción  
de cloruro de hidrógeno a partir de los gases de escape del  
horno de descomposición, que se establece en el concentrador,  
o la disminución del valor de pH de la salmuera, causada por  
15 ello, para la producción de condiciones adecuadas para la  
precipitación de las impurezas, requiere una elevación y ésta  
se efectúa mediante adición de materia prima que contiene  
magnesio (la cual adición puede efectuarse también ya en el  
concentrador), mediante el lavado respecto de partículas de  
20 polvo de los gases de escape del horno de descomposición  
así como mediante la adición de óxido de magnesio, tomada  
eventualmente en consideración. Para la oxidación de diferentes  
impurezas presentes en la salmuera se insufla complementariamente  
aire y/o cloro gaseoso en la salmuera. De tal manera, se crean  
25 en la salmuera condiciones favorables para la precipitación  
de impurezas en forma de hidróxidos, por lo que estas  
impurezas precipitan y en tal caso arrastran también otras  
impurezas, tales como ácido silícico. Después de esta  
30 precipitación de impurezas efectuada en la etapa 4 del proce-

1 - dimiento, éstas son separadas respecto de la salmuera por  
vía de una separación líquido-sólido en la etapa 5, y des-  
pués de ello para la precipitación del calcio que se en-  
cuentra todavía en la salmuera (etapa de procedimiento 4a)  
5 en forma de sulfato de calcio se añade a la salmuera una  
sustancia que proporciona iones sulfato, por ejemplo sul-  
fato de magnesio. Para facilitar la separación del sulfa-  
to de calcio (etapa de procedimiento 5a), se añade en tal  
10 caso ventajosamente también una cierta cantidad de sustan-  
cia de inoculación o siembra, que favorece la formación  
de cristales, pudiéndose emplear como sustancia de inocu-  
lación o siembra sulfato de calcio, para lo cual es muy  
especialmente adecuado el sulfato de calcio resultante en  
el presente proceso.

15 La salmuera purificada de tal manera en dos pro-  
cesos de precipitación y de separación sucesivos es cor-  
ducida finalmente, de manera análoga al modo de proceder  
conforme a la figura 1, a un horno de tostación por rocia-  
do, en el que tiene lugar la etapa 6 del procedimiento, a  
20 saber la descomposición térmica de la salmuera de cloruro  
de magnesio. Los gases de escape del horno de tostación  
por rociado son conducidos primeramente al concentrador  
de la etapa 3, y después de ello el contenido de cloruro  
de hidrógeno es tratado en una columna de adsorción adia-  
25 bática en la etapa 7 del procedimiento para formar ácido  
clorhídrico, que es devuelto al circuito en la etapa 1 del  
procedimiento.

#### Descripción de los dibujos

30 Figura 1: MP = materia prima; AC = ácido clor-  
hídrico; DI = disgregación; E = espesador para la mate-

1 ria insoluble de la disgregación; FR = fracción de rebo-  
se; FI = fracción inferior; GE = gases de escape; C =  
concentrador; GEP = gases de escape purificados; CA =  
5 columna adiabática; A = aire; P = precipitación de los  
hidróxidos y del sulfato de calcio; SP = separación del  
precipitado; HT = horno de tostación por rociado (inclu-  
sive desempolvamiento de los gases de escape); CO = com-  
bustible; F = facultativamente; TF = torta de filtro.

10 Figura 2: MP, AC, DI, TF, GE, GEP, C, CA, HT, F,  
A y CO tienen los significados dados en la figura 1; SR =  
separación del residuo de la disgregación; PH = precipi-  
tación de los hidróxidos; PS precipitación del sulfato  
de calcio; SI = sustancia de inoculación; SH = separación  
de los hidróxidos; SS = separación del sulfato de calcio.

1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

1ª.- Procedimiento para la obtención a gran escala de óxido de magnesio de alta pureza a partir de sustancias de partida impurificadas, que contienen magnesio, en el que estas sustancias de partida son disueltas primeramente en ácido clorhídrico y a partir de esta salmuera de cloruro de magnesio, obtenida de esta manera, después de un tratamiento previo de varias etapas de la misma, en el curso del cual se efectúan una purificación y un aumento de concentración, mediante descomposición térmica se forma óxido de magnesio puro, siendo separadas en el curso de esta purificación, por una parte, impurezas, a saber sobre todo compuestos de hierro, en forma de óxido-hidratos y en tal caso también se efectúa una separación de ácido silícico y, por otra parte, con previa adición de material que proporciona iones sulfato a la salmuera, se separa a partir de ésta calcio en forma de su sulfato, y eventualmente son añadidas a la salmuera sustancias que contienen magnesio y/o calcio para desplazar el valor de pH a un margen que hace posible o favorece la separación de óxido-hidratos, y siendo llevada la salmuera, para el aumento de la concentración, a contacto íntimo con los gases de escape del horno de descomposición, caracterizado porque la salmuera o masa turbia de cloruro de magnesio,

129

1 - obtenida en la disgregación de las sustancias de partida  
con ácido clorhídrico, primeramente es concentrada, y por-  
que sólo después de ello se efectúa la precipitación y se-  
5 paración de las impurezas en forma de óxido-hidratos y  
sulfato de calcio.

2a.- Procedimiento según la reivindicación 1a,  
caracterizado porque la salmuera o masa turbia de cloruro  
de magnesio, obtenida en la disgregación de las sustancias  
de partida con ácido clorhídrico, antes del aumento de la  
10 concentración, es sometida a un espesamiento de sus sus-  
tancias sólidas, la salmuera, pobre en sustancias sólidas,  
resultante en el curso de este espesamiento, es sometida  
al aumento de la concentración, y el concentrado de sus-  
tancias sólidas resultante en el curso del espesamiento,  
15 es sometido, juntamente con la fracción de salida del con-  
centrador, al tratamiento ulterior.

3a.- Procedimiento según la reivindicación 1a,  
caracterizado porque la concentración de la salmuera o ma-  
sa turbia de cloruro de magnesio se efectúa con adición  
de material de partida que contiene magnesio, especialmen-  
20 te con adición de magnesita bruta.

4a.- Procedimiento según una de las reivindica-  
ciones anteriores, caracterizado porque la fracción de sa-  
lida del concentrador es ajustada a un valor de pH que se  
25 encuentra en el margen ácido.

5a.- Procedimiento según una de las reivindica-  
ciones anteriores, caracterizado porque después de adición  
de material que proporciona iones de sulfato a la salmue-  
ra de cloruro de magnesio concentrada con ajuste del valor  
30 de pH de la salmuera a un valor que favorece la precipita-

1 - ción de impurezas, se efectúan en común la precipitación y la separación tanto de las impurezas que se precipitan en forma de óxido-hidratos como también del sulfato de calcio.

5                   6ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque para suministrar iones sulfato se añade ácido sulfúrico a la salmuera de cloruro de magnesio.

10                   7ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque para suministrar iones sulfato se añade sulfato de hierro a la salmuera de cloruro de magnesio.

15                   8ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque para suministrar los iones sulfato se añade sulfato de aluminio a la salmuera de cloruro de magnesio.

                    9ª.- Procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque para suministrar iones sulfato se añade kieserita a la salmuera de cloruro de magnesio.

20                   10ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque el ácido sulfúrico se añade ya en el concentrador.

25                   11ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª hasta 4ª, caracterizado porque de manera conocida en sí se efectúa primeramente la precipitación y la separación de las impurezas que precipitan en forma de óxido-hidratos y después de ello la adición del material que proporciona iones sulfato se efectúa con subsiguiente precipitación y separación del sulfato de calcio.

30                   12ª.- Procedimiento según la reivindicación

1 lla, caracterizado porque para la separación de las impu-  
rezas que precipitan en forma de óxido-hidratos se efec-  
túa un espesamiento de las sustancias sólidas de la sal-  
muera o de la masa turbia y para la separación del sulfa-  
5 to de calcio se efectúa igualmente un espesamiento de las  
sustancias sólidas de la salmuera o de la masa turbia,  
siendo sometidas juntamente a una filtración las fraccio-  
nes inferiores de los dos espesadores, en los que resulta  
el concentrado de sustancias sólidas, y el filtrado es añ-  
10 dido a la salmuera que ha de ser sometida todavía a la se-  
paración de calcio.

13a.- "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION A GRAN  
ESCALA DE OXIDO DE MAGNESIO DE ALTA PUREZA".

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-  
ra los fines que se han especificado.

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

Madrid, 22. MAY 1979

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.

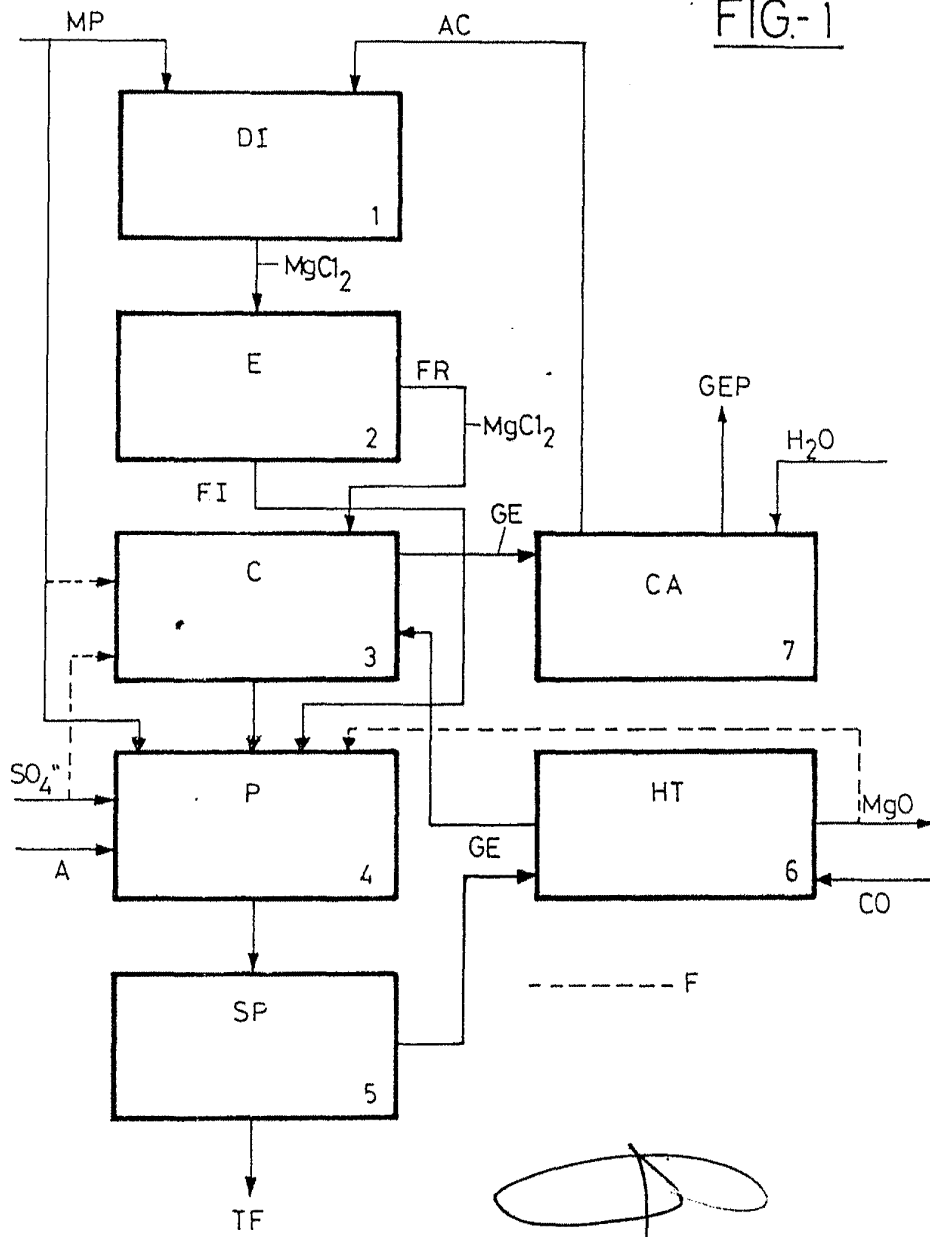
20

JAC

14059

117

FIG-1



Ferrando de Bissery  
Por Poder.

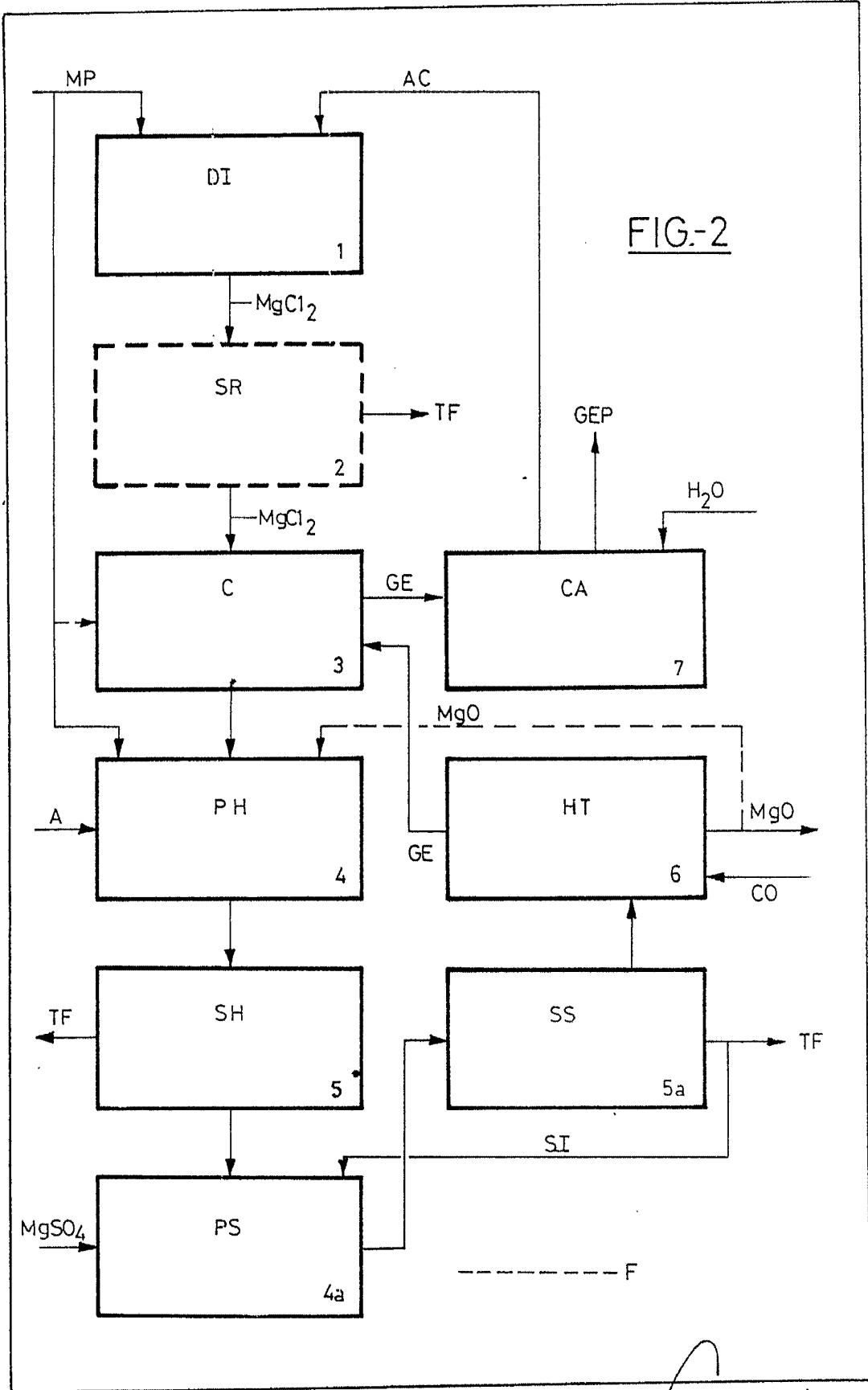


FIG-2

Fernando de ...  
Per Poder