

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

20 ENE. 1978

Concedido el registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria a junta.

10 ES	11	471032	10 A1
21	22	FECHA DE PRESENTACION	
		22-Junio-1.978	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
38647/77	16-9-77	Gran Bretaña
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	CO1B; CO1F	
24 TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE SOLUCIONES ACUOSAS DE ACIDO SULFURICO, QUE CONTIENEN SULFATO FERROSO DISUELTTO"		
21 SOLICITANTE (S)		
TIOXIDE GROUP LIMITED		(JR/SH/P.5654 Case No. 376)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
10 Stratton Street, Londres, W1A 4XP, Inglaterra		
12 INVENTOR (ES)		
Gratien LeBel.		
13 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-69.272)

1 El presente invento se refiere a un procedimiento
para la producción de sulfato de calcio en forma de yeso a
partir de un efluente acuoso que contiene ácido sulfúrico
libre y sulfato ferroso disuelto, en el que el yeso se en-
5 cuentra en una forma que es particularmente adecuada para
empleo en la producción de argamasa y cartón-yeso, mientras
que, al mismo tiempo, se purifica al efluente antes de su
descarga en las aguas receptoras.

10 Los efluentes acuosos que contienen ácido sulfúri-
co libre y sulfato ferroso disuelto se producen por diversos
procedimientos industriales, por ejemplo por el denominado
procedimiento del "sulfato", para la producción de dióxido
de titanio pigmentario y, por los "procedimiento de decapa-
do" para chapa de acero.

15 En el caso del procedimiento de "sulfato" para la
producción de dióxido de titanio en forma pigmentaria, el
efluente es normalmente de dos tipos. Un tipo consiste en
un efluente fuerte que es principalmente el líquido dejado
cuando se separa el dióxido de titanio hidratado (proceden-
20 te de la hidrólisis térmica de la solución de sulfato de ti-
tanio), por ejemplo por medio de filtros Moore u otros apa-
ratos de filtración adecuados. Este efluente fuerte contie-
ne normalmente entre aproximadamente 270 y 310 gramos/litro
de ácido sulfúrico libre. El otro tipo de efluente del pro-
25 cedimiento del "sulfato" es un efluente débil derivado prin-
cipalmente del líquido de lavado del dióxido de titanio hi-
dratado en los filtros Moore (u otro equipo de filtración,
cuando se utilice). Este efluente contiene normalmente
una cantidad de ácido sulfúrico libre en el intervalo
30 de 50 a 80 gramos/litro. Los dos tipos de efluente

1 contienen, naturalmente, cantidades proporcionalmente más
pequeñas de sulfato ferroso disuelto.

5 La cantidad de sulfato ferroso, al menos en el
efluente del procedimiento de "sulfato", variará dependien-
do del tipo de material titanífero que contiene hierro uti-
lizado como material de partida. Por ejemplo, en el caso del
10 efluente fuerte cuando se ha utilizado ilmenita la cantidad
de sulfato ferroso estará comprendida normalmente en el in-
tervalo de 40 a 70 gramos/litro y particularmente en el in-
tervalo de 50 a 60 gramos/litro, cuando se expresa como hie-
rro elemental. Cuando el material de partida es una "esco-
ria" (derivada de la electro-fusión de ilmenita y la elimi-
nación subsiguiente de al menos parte del hierro) la canti-
dad de sulfato ferroso está normalmente en el intervalo de
15 15 a 35 gramos/litro, expresada de nuevo como hierro elemen-
tal. En el caso del efluente débil, el empleo de ilmenita
dará normalmente soluciones que contienen 2 a 15 gramos/li-
tro y particularmente 5 a 9 gramos/litro, expresado como
hierro elemental. El empleo de escoria dará normalmente so-
luciones que contienen 0,5 a 8, y particularmente 1 a 4, gra-
mos/litro expresados como hierro elemental.

20 Mientras que el efluente fuerte, tal cual, o el
efluente fuerte adecuadamente diluido (pero siempre dando
una concentración de ácido sustancialmente mayor que la del
25 efluente débil o superior que la concentración de las co-
rrientes de efluente fuerte y débil combinadas) puede ser
neutralizado (y purificado), mediante la adición de carbona-
to de calcio para formar yeso, que está en una forma acepta-
ble como material de partida para la fabricación de cartón-
30 -yeso, se ha encontrado mucho más difícil obtener yeso ade-

1. cuando para tal fin a partir del efluente débil. Además, no
se ha encontrado posible tratar las corrientes combinadas
de efluente fuerte y débil, por un tratamiento de etapa úni-
ca, con carbonato de calcio, puesto que el contenido de áci-
5 do libre del efluente combinado es insuficiente para produ-
cir yeso de calidad aceptable para empleo como material de
partida para fabricación de cartón-yeso.

En la producción de cartón-yeso, se convierte pri-
meramente en sulfato cálcico hemihidratado. Esto se consigue
10 normalmente calentando el yeso a una temperatura en el inter-
valo de 150°C a 160°C y el yeso adecuado para empleo como
material de partida en la fabricación de cartón-yeso debe
ser de tal calidad que de lugar, cuando se convierta en el
hemihidrato, a un producto que tiene las características si-
15 guientes:

- a) un valor de pH de al menos 5,
- b) un contenido de cloruros de menos de 0,03% y
- c) una consistencia (medida tal como se expone
20 más adelante) de 76 ml/100 g, y preferiblemen-
te 75 ml/100 mg, o menos.

Otro ensayo (pero algo variable) que puede tam-
bién proporcionar una indicación de la aptitud del yeso co-
mo material de partida es la determinación del tiempo de fru-
guado (medido como se indica más adelante). El tiempo de
25 fraguado debe estar comprendido normalmente en el intervalo
de 30 a 60 minutos y preferiblemente en el intervalo de 30
a 40 minutos.

Un objeto del presente invento es proporcionar
un procedimiento mediante el cual al menos la mayor parte
30 del efluente procedente del procedimiento de "sulfato" para

1 La producción de TiO_2 pigmentario puede tratarse para produ-
cir sulfato cálcico (en forma de yeso) que es adecuado para
empleo en la producción de cartón-yeso mientras, que, al mis-
mo tiempo, se purifica al efluente antes de su descarga en
5 las aguas receptoras.

Por consiguiente, el presente invento es un proce-
dimiento para el tratamiento de soluciones acuosas de ácido
sulfúrico que contienen sulfato ferroso disuelto, que com-
prende formar tal solución que contiene de 140 a 220 gramos/
10 litro de ácido sulfúrico libre en una primera zona; ajustar
el valor de pH de la solución en esta zona a uno en el inter-
valo de 3 a 4, mediante la adición de carbonato cálcico fi-
namente dividido precipitando con ello sulfato cálcico; ha-
cer pasar la suspensión así producida a una segunda zona;
15 añadir a la segunda zona una solución acuosa de ácido sulfú-
rico que contiene de 3 a 80 gramos/litro de ácido sulfúrico
libre; ajustar el valor de pH de la mezcla en la segunda zo-
na a uno en el intervalo de 3,5 a 6 mediante la adición de
carbonato cálcico finamente dividido con lo cual precipita
20 sulfato cálcico y después de ello recuperar de la segunda
zona sulfato cálcico adecuado para empleo en la fabricación
de cartón-yeso.

El ácido acuoso que se trata en la primera zona
del proceso consiste preferiblemente en el efluente ácido
25 fuerte procedente del procedimiento del "sulfato". Normal-
mente el contenido de ácido libre será tal que se requerirá
un ajuste relativamente pequeño de la concentración de áci-
do en la primera zona antes del tratamiento con carbonato
de calcio. Sin embargo, si el efluente contiene una concen-
tración de ácido sulfúrico libre sustancialmente mayor que
30

1 220 gramos/litro es necesario diluir este efluente, por
ejemplo con una cantidad apropiada de efluente ácido más dé-
bil. Preferiblemente, la concentración de ácido sulfúrico
5 libre en la primera zona (antes de la adición de bicarbona-
to de calcio) se ajusta a una en el intervalo de 160 a 200
gramos/litro de solución.

Una vez se establece la concentración deseada de
ácido libre en la primera zona, el valor de pH de la solu-
ción se ajusta mediante la adición de carbonato cálcico fi-
10 namente dividido a una en el intervalo de 3 a 4 y preferible-
mente a una en el intervalo de 3,2 a 3,8.

El carbonato de calcio finamente dividido se aña-
de adecuadamente en forma de suspensión acuosa, por ejemplo
a una concentración en el intervalo de 30% a 50%, particu-
15 larmente alrededor de 40%, en peso de carbonato de calcio.
El carbonato de calcio se encuentra convenientemente en
forma de una suspensión acuosa de cal triturada, por ejemplo
que tiene un tamaño de partícula tal que al menos el 98% pa-
sará a través de un tamiz de malla 325 según las normas bri-
20 tánicas, aunque, naturalmente, son muy aceptables particu-
las de tamaños diferentes.

La mezcla se agita normalmente de un modo suficien-
te y vigoroso para asegurar una mezcla muy rápida del líqui-
do y el sólido. Por conveniencia, puede añadirse un reaccio-
25 nante por la parte inferior del reactor y el otro por la
parte superior del reactor, particularmente cuando las adi-
ciones se llevan a cabo continuamente durante un período de
tiempo prolongado.

El tiempo de permanencia de los reaccionantes en
la primera zona es al menos 40 minutos y cuando el procedi-

1 miento, se lleva a cabo continuamente la primera zona debe,
naturalmente, ser de suficiente volumen para asegurar el
tiempo de permanencia deseado para los reaccionantes.

5 Cuando el período de permanencia es completo la
suspensión resultante de sulfato de calcio se hace pasar a
la segunda zona, ya sea continua o intermitente, y se añaden
a esta zona más carbonato de calcio y ácido sulfúrico acuoso
que contiene sulfato ferroso. El método de añadir reac-
cionantes a la segunda zona puede ser similar al de la pri-
10 mera zona.

El efluente añadido a la segunda zona es normalmen-
te el efluente débil procedente del procedimiento del "sul-
fato" para la producción de dióxido de titanio pigmentario,
tal como se ha descrito anteriormente. El contenido de ácido
15 sulfúrico libre del líquido añadido debe encontrarse en el
intervalo de 3 a 80 gramos/litro. Se añaden suficiente car-
bonato de calcio y efluente a la segunda zona para propor-
cionar un valor de pH en el intervalo de 3,5 a 6 y preferi-
blemente en el intervalo de 4 a 5. Un tiempo de permanencia
20 suficientemente largo en la segunda zona se proporciona pa-
ra la reacción con el carbonato de calcio para que transcu-
rra hasta acabarse, por ejemplo uno de al menos 25 minutos.

La temperatura a la que se mezclan el carbonato
de calcio y el efluente de calcio y se mantienen en ambas
25 zonas es normalmente superior a 50°C y preferiblemente se
encuentra en el intervalo de 55°C a 75°C.

Parece ser que mientras la "neutralización" del
efluente ácido débil en una etapa separada no produce una
elevada proporción de yeso en una forma que sea adecuada pa-
30 ra empleo en la fabricación de cartón-yeso, la "neutraliza-

1 "ción" de tal efluente ácido débil en presencia de sulfato
cálcico sólido formado por la "neutralización" del efluente
ácido fuerte, aumenta grandemente la proporción de yeso que
es adecuada para empleo en la fabricación de cartón-yeso
5 que se obtiene a partir del efluente ácido más débil.

El yeso recuperado de la segunda zona se trata
preferiblemente para separar los "finos" antes de ser lava-
dos y deshidratados, por ejemplo mediante filtración o por
el empleo de una centrífuga hasta un contenido de sólidos
10 en el intervalo de aproximadamente 70% a 92% y preferible-
mente a uno en el intervalo de 80% a 90%, en peso. Un méto-
do adecuado para separar los "finos" es por decantación o
"espesamiento" seguido por la retirada del líquido sobrena-
dante que contiene los "finos". Otro método es mediante el
15 empleo de hidrociclones. El lavado del material sólido se
lleva a cabo normalmente sobre el filtro de deshidratación.

Los sólidos lavados y deshidratados se calcinan
luego para formar sulfato cálcico hemihidratado, como se ha
indicado previamente, para proporcionar un material que tie-
20 ne características físicas que hacen al material muy adecua-
do como material de partida para empleo en los procedimien-
tos habituales para la fabricación de cartón-yeso.

Las aguas madres procedentes del sulfato cálcico
precipitado en la segunda zona solo contienen una proporción
25 secundaria de las impurezas presentes en el efluente origi-
nal, en particular el líquido está sustancialmente exento
de ácido sulfúrico e impurezas metálicas distintas del hie-
rro y por consiguiente pueden ser descargadas en las aguas
receptoras sin detrimento para estas últimas. Si se desea,
30 sin embargo, el valor de pH de las aguas madres puede aumen-

1 tarse, por ejemplo a uno en el intervalo de 7 a 9, bien sea
por aireación o mediante la adición de un álcali tal como
cal, con lo cual se precipitan sustancialmente todas las im-
5 purezas que permanecen en las aguas madres. Tales sólidos
precipitados pueden ser descargados, bien sea con o sin cal-
cincación, puesto que representan solamente una pequeña pro-
porción de las impurezas originales y se encuentran en una
forma sustancialmente inocua, particularmente después de la
10 calcinación que da un producto desmenuzable y seco, que es
muy adecuado para desechar en el terreno.

Quando se ensaya el yeso producido por el procedi-
miento anterior en cuanto a su aptitud como materia prima
para la fabricación de cartón-yeso, es decir, para medir la
15 consistencia y, si se desea el tiempo de fraguado del sulfa-
to cálcico hemidratado producido a partir del mismo, es de-
seable efectuar la calcinación preliminar (para producir el
hemihidrato) en condiciones controladas y los ensayos subsi-
guientes en cuanto a la consistencia y el tiempo de fragua-
do se llevan a cabo bajo las condiciones expuestas a conti-
20 nuación. Estas condiciones son como sigue:

(a) Calcinación

Una muestra de 600 gramos de yeso molido (por
ejemplo molido en un molino de martillo) se coloca en un va-
25 so de laboratorio de acero inoxidable y se agita exhaustiva-
mente durante todo el proceso. El vaso se calienta por me-
dio de una llama de tal modo que el proceso de calentamien-
to, cuyo punto final se indica a continuación, dura entre
30 y 40 minutos.

1 Durante el calentamiento, cuando la temperatura
del contenido del vaso alcanza 120°C y 135°C, el contenido
"hierve" y el volumen aumenta. Luego cesa la ebullición y
el volumen se contrae. En esta etapa se recupera el sólido
5 del vaso y se le deja enfriar. Si es necesario, el material,
cuando está frío, puede tamizarse a través de un tamiz de
malla 60.

No debe permitirse que la temperatura del material
sobrepase los 150°C durante el proceso de calcinación.

10

(b) Ensayo de consistencia

Este ensayo determina la cantidad de agua requeri-
da para 100 gramos de sulfato cálcico hemihidratado (obteni-
do como en (a) anterior) para alcanzar una consistencia de
15 vertido aceptable.

El hemihidrato 100 g se introduce en una cantidad
conocida de agua destilada y la mezcla se deja impregnar du-
rante 60 segundos. A continuación la mezcla se mezcla bien
20 (se agita a 60-70 veces en 30/40 segundos) con una espátula
durante un período de 30 a 40 segundos para dar una suspen-
sión uniforme. La suspensión se vierte luego en el centro
de una placa de vidrio transparente que descansa sobre una
pieza de cartón-yeso blanco sobre la cual están impresos
25 dos círculos concéntricos de diámetro 20,64 milímetros y
3,18 milímetros respectivamente. La placa de vidrio se mue-
ve luego (si es necesario) hasta que el centro de la gota
de la suspensión coincide con el centro de los círculos. Si
la circunferencia de la suspensión cae dentro del círculo
más pequeño entonces se repite el experimento con más agua.

30

15068

1 Si, por otro lado, la circunferencia de la suspensión solapa la circunferencia del círculo exterior, entonces se repite el experimento con una cantidad reducida de agua.

5 La consistencia se describe como la cantidad de agua que en este ensayo proporciona una suspensión, cuya circunferencia cae entre las circunferencias de los círculos más pequeños y más grandes.

10 (c) Tiempo de fraguado

15 Se toman copas de papel parafinado que tienen una capacidad entre aproximadamente 178 ml y 268 ml y la mezcla a ensayar se coloca en la copa y el cambio en la temperatura del contenido se sigue por medio de un perceptor de temperatura unido a un registrador con papel. El perceptor puede estar colocado en la mezcla (entre $1/4$ a $1/3$ de la distancia del fondo de la copa a la parte superior de la mezcla) o el perceptor puede estar cargado con un muelle para asegurar un contacto hermético con el exterior del fondo de la copa. El ensayo se lleva a cabo en un medio ambiente mantenido a una temperatura de 20°C a 22°C y los materiales usados en el ensayo se mantienen a la temperatura del medio ambiente.

20 La mezcla se prepara mezclando a su vez 100 gramos de muestra seca como se ha indicado previamente y la mezcla, cuando se introduce en la copa, debe alcanzar aproximadamente 19,05 milímetros por debajo de la parte superior de la copa. La copa se recubre luego con un vidrio de reloj y el tiempo de fraguado es el tiempo en minutos, desde cuando la muestra se mezcla con agua hasta el tiempo cuando se

1 registre la subida de la temperatura máxima en la mezcla.

El Ejemplo 1 siguiente muestra una realización del presente invento, mientras que el Ejemplo 2 describe un procedimiento que no está de acuerdo con el presente invento, que produce yeso que no es adecuado como material de partida para la fabricación de cartón-yeso.

Ejemplo 1

10 Un efluente ácido fuerte que contiene 160 g/litro de ácido sulfúrico fuerte libre (y 38 g/litro de sulfato ferroso disuelto) se introdujo continuamente en un reactor (Reactor A) a un caudal de 0,62 m³/hora.

15 Una suspensión acuosa de carbonato de calcio finamente dividido (40% en peso) se introdujo también en el mismo reactor en un punto alejado del punto de la introducción del efluente ácido a un caudal de 0,177 m³/hora, dando así una relación de cal a ácido de 0,96.

20 Este reactor era de tal tamaño que daba un tiempo de permanencia dentro del reactor de 70 a 80 minutos; la temperatura media dentro del reactor era 68°C y el valor medio del pH era 3,7.

25 La suspensión de sulfato cálcico en el Reactor A se retiró desde la base de este reactor y se introdujo en la mitad superior de un segundo reactor (Reactor B) en la mitad inferior de la cual también se introdujo una suspensión acuosa de cal (40% en peso) y efluente débil que contenía 55 g/litro de ácido sulfúrico libre y 5 g/litro de sulfato ferroso disuelto. Los caudales de introducción de la suspensión de carbonato de calcio y el efluente débil fueron,

30

1 respectivamente 0,051 metros cúbicos/hora y 0,39 metros cúbicos/hora.

5 La relación de ácido débil (introducido en el Reactor B) a la del ácido fuerte (introducido en el Reactor A) era por tanto 0,63.

10 El volumen del Reactor B era tal que el tiempo de permanencia medio de los reaccionantes era 25 minutos; la temperatura media en este reactor era 61°C y el valor medio del pH era 4,5. La relación de cal a ácido en este reactor era 1,01.

15 El sulfato cálcico se recuperó del Reactor B por medio de filtración y a torta filtrante resultante se lavó hasta que su contenido de cloruro era menor de 0,03%; el valor de pH era 5,4 y el contenido de sólidos de la torta de filtración era 85,8%.

20 Una parte del material se calcinó como se ha descrito en esta memoria y se determinaron la consistencia y el tiempo de fraguado del sulfato cálcico hemihidratado resultante, también como se ha descrito en esta memoria.

20 La consistencia era 75 ml/100 gramos y el tiempo de fraguado 40 minutos.

 El hemihidrato se encontró que era muy adecuado para la producción de cartón-yeso a escala comercial.

25 Ejemplo 2 (No de acuerdo con el presente invento).

30 Un efluente acuoso que contenía 116 g/litro de ácido sulfúrico (y 27 g/litro de sulfato ferroso) se suministró a la parte superior de un recipiente de reacción a un caudal de 0,55 metros cúbicos/hora y una suspensión acuosa

1 sa al 40% de carbonato cálcico se suministró a la mitad inferior del reactor a un caudal de 0,117 metros cúbicos/hora.

La temperatura media en el recipiente de reacción era 69°C (variaba entre 65 y 70°C) y el volumen del recipiente era tal que el tiempo de permanencia de los reaccionantes era 75 minutos. El valor del pH en el reactor era 4,5 ($\pm 0,3$). La relación de cal a ácido era 0,98.

Sulfato de calcio (en forma de yeso) se recuperó por filtración procedente del rebose del reactor con un contenido de sólidos de 85,2% en la torta y esta se lavó luego y calcinó del modo previamente indicado en esta memoria.

Después de calcinación el producto hemihidrato tenía un tiempo de fraguado de 50 minutos y una consistencia de 79 ml/100 g. El valor final del pH era 5,8.

15 A partir de la clasificación de consistencia elevada era evidente que el producto no era adecuado como material de partida para la producción de cartón-yeso.

20

25

30

15068

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un procedimiento para el tratamiento de soluciones acuosas de ácido sulfúrico, que contienen sulfato ferroso disuelto, que comprende formar dicha solución que contiene 140 a 220 gramos/litro de ácido sulfúrico libre en una primera zona; ajustar el valor del pH de la solución en esta zona a uno en el intervalo de 3 a 4 mediante la adición de carbonato cálcico finamente dividido, precipitando con ello sulfato cálcico; hacer pasar la suspensión así producida a una segunda zona; añadir a la segunda zona una solución acuosa de ácido sulfúrico que contiene 3 a 80 gramos/litro de ácido sulfúrico libre; ajustar el valor de pH de la mezcla en la segunda zona a uno en el intervalo de 3,5 a 6 mediante la adición de carbonato cálcico finamente dividido precipitando con ello sulfato cálcico y después recuperar de la segunda zona sulfato cálcico adecuado para empleo en la fabricación de cartón-yeso.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde la concentración de ácido sulfúrico libre en la primera zona está en el intervalo de 160 a 200 gramos/litro.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, en donde el valor del pH de la primera zona se ajusta para que esté comprendido en el intervalo de 3,2 a 3,8.

4ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el carbonato de calcio

1 finamente dividido se añade en forma de una suspensión acuosa que tiene una concentración en el intervalo de 30 a 50% en peso..

52 5ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un reaccionante de la primera o segunda zona se añade a la parte inferior del reactor y el otro se añade a la parte superior del reactor.

10 6ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el tiempo de permanencia en la primera zona es al menos 40 minutos y en la segunda zona al menos 25 minutos.

15 7ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el valor del pH de la segunda zona se ajusta de modo que esté en el intervalo de 4 a 5.

8ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la temperatura en ambas zonas es superior a 50°C.

20 9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 8ª, en el que la temperatura está en el intervalo de 55°C a 75°C.

25 10ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sulfato cálcico recuperado de la segunda zona se calcina para formar sulfato cálcico hemihidratado.

30 11ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los valores de pH de las aguas madres después de la retirada del sulfato cálcico se elevan a uno en el intervalo de 7 a 9 para precipitar sólidos de las mismas.

1 12.- Un procedimiento según la reivindicación
11ª, en el que los sólidos se calcinan para dar un producto
seco.

5 13ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE
SOLUCIONES ACUOSAS DE ACIDO SULFURICO, QUE CONTIENEN SULFA-
TO FERROSO DISUELTO".

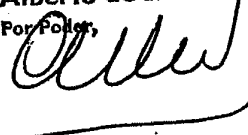
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede, y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 22 JUN 1978

P. A.

15 Alberto de Elzaburu
Por Poder,



20

25

15068

LBG.