



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.397  
P2-D1/he  
k 0822

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A I
(21)	457.255	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	28-3-1977	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 26 13 289.8-41	29-3-76	R.F.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	CO1F	

(64) TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE SOLUCIONES DE CLORURO DE MAGNESIO DE ALTA CONCENTRACION"

(71) SOLICITANTE (S)

KALI UND SALZ ARTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Friedrich-Ebert-Strasse 160 (August-Rosterg-Haus), 3500 Kassel, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)

Dr.rer.nat. Dietmar Kunze y Siegfried Kirchner

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

Para la obtención de magnesio metálico y de otros productos que contienen magnesio se utilizan como material de partida en procedimientos a gran escala técnica, también soluciones de cloruro magnésico con el mayor contenido posible de  $MgCl_2$ , que además están ampliamente exentas de impurezas y de productos secundarios. No obstante, las soluciones de cloruro magnésico resultantes en el tratamiento de sales potásicas brutas, que preferentemente contienen carnalita, son tan poco adecuadas para este fin como las soluciones de cloruro magnésico que resultan en el tratamiento de salmueras naturales o de soluciones salinas artificiales, obtenidas, por ejemplo, por lixiviación de yacimientos de sales potásicas. Estas soluciones de cloruro magnésico obtenidas con un contenido de cloruro magnésico la mayoría de las veces inferior a 320 g/l contienen además, como es sabido, cloruros y bromuros de metales alcalinos, así como sulfato magnésico y, en cantidades más pequeñas, metales pesados así como sustancias orgánicas. Al concentrar por evaporación tales soluciones a un contenido lo más elevado posible de  $MgCl_2$  se separan las sales antes mencionadas como una mezcla de cloruro potásico y de cloruro sódico, de carnalita y de sales sulfatadas potásico-magnésicas, que puede ser tratada sólo muy difícilmente.

En la memoria de patente alemana 676 406 se cita como conocido a este respecto que las soluciones de cloruro magnésico resultantes en el tratamiento de sales potásicas carnalíticas en bruto, son concentradas por evaporación en un evaporador de varias etapas, hasta el comienzo de la separación de carnalita, y son separadas en caliente de la mezcla de cloruro sódico y de kieserita que cristaliza

con ello. Al enfriar de modo subsiguiente a la temperatura ambiente, se separa desde la solución por cristalización carnalita artificial, que es separada de la lejía final. Estas lejías finales contienen aproximadamente 1% en peso de cloruro potásico y/o 1% en peso de cloruro sódico, y cantidades considerables de sulfato magnésico. Los iones sulfato contenidos en la lejía final son después precipitados con lechada de cal, mientras que los cloruros de metales alcalinos son separados por enfriamiento previo y clarificación de la solución, al concentrar por evaporación la solución de cloruro magnésico a una temperatura de aproximadamente 130°C. Según los datos de la memoria de la patente citada, la lejía remanente después de separación de la mezcla de cloruro sódico y de kieserita es después concentrada por evaporación sin enfriamiento intermedio, a temperaturas paulatinamente crecientes hasta más de 115°C. Con ello se separa carnalita artificial y casi todo el sulfato de magnesio. Esta mezcla de sales se aísla de la solución. Al enfriar de modo subsiguiente la solución, se separa de ella por cristalización una mezcla consistente en carnalita y cloruro sódico, que es asimismo separada de la solución. La solución de cloruro magnésico remanente está saturada, además de con cloruro magnésico, también con carnalita, y puede ser utilizada como producto comercial o ser empleada para la obtención de cloruro magnésico sólido. Sin embargo, este cloruro magnésico no es utilizable para el principal sector de utilización, a saber, como material de partida para una electrolisis en masa circulante fundida, a causa de su contenido de sulfato. En este modo de trabajo conocido, el sulfato puede ser precipitado y separado al concen-

tratar por evaporación la lejía, mediante adición de un agente precipitante adecuado. No obstante, existe también la posibilidad de eliminar el sulfato a partir del cloruro magnésico que contiene sulfato, recristalizando a éste varias veces.

Otra posibilidad se propone en la memoria de patente alemana 16 67 826. Según ella, las soluciones de cloruro magnésico que contienen sulfato son concentradas por evaporación en vacío hasta una temperatura de 60 - 90°C, y calentadas, a presión normal o a una ligera sobrepresión, hasta 5 horas a temperaturas entre 108 y 130°C, después de lo cual se separa a la misma temperatura el precipitado formado.

Para este procedimiento se emplean lejías procedentes del tratamiento de carnalita, el producto filtrado se enfría a continuación a una temperatura de aproximadamente 25°C y se separa del precipitado. El producto filtrado de la separación a alta temperatura, o el producto filtrado obtenido después del enfriamiento, se concentra finalmente de nuevo por evaporación a temperaturas de 60 - 90°C hasta un contenido de 50% en peso de cloruro magnésico hexahidratado, y a continuación se enfría. La bischofita resultante en tal caso se aísla como producto.

Según los datos de la DT-AS 21 18 623, los iones sulfato restantes, así como los iones de metales pesados y los iones bromuro, pueden ser precipitados y separados a partir de soluciones técnicas de cloruro magnésico previamente purificadas, por adición de iones calcio y de iones sulfuro a temperaturas de 50 - 80°C y un valor de pH de 4-8. A continuación, la solución remanente se trata con

cloro. De este modo se oxidan los iones bromuro para formar bromo libre, y los iones sulfuro para formar iones sulfato. Después de que el bromo ha sido expulsado de la solución, los iones sulfato se precipitan por adición de iones bario, y son separados de la solución de cloruro magnésico, entonces prácticamente exenta de sulfato.

Los procedimientos conocidos según el estado actual de la técnica parten esencialmente de que la desbromación de la lejía, provocada por cloro, sólo puede ser llevado a cabo si la lejía de cloruro magnésico está ampliamente exenta de las sales de cloruros y de sulfatos, así como de los iones de metales pesados. Los intentos de desbromar directamente en caliente, por acción de cloro, la solución técnica de cloruro magnésico concentrada por evaporación hasta una concentración final de 415 - 475 g/l de  $MgCl_2$ , conducen siempre a intensos depósitos de sales en la instalación de desbromación, que hacen imposible su ulterior funcionamiento. Para dar lugar a una purificación ya muy amplia de las lejías de cloruro magnésico para un funcionamiento continuo de la instalación de desbromación, es necesario en el caso de los procedimientos conocidos, enfriar la lejía o el líquido turbio a la temperatura ambiente, al menos después de la primera concentración por evaporación, separar las sustancias sólidas y a continuación calentar de nuevo para la desbromación. En el caso de purificación diferenciada de la lejía, según los procedimientos conocidos, puede ser también necesario un repetido enfriamiento y nuevo calentamiento de la lejía.

Por consiguiente se han buscado posibilidades de evitar la aparición de incrustaciones en la desbromación

de soluciones de cloruro magnésico impurificadas con sulfatos, cloruros o bromuros y otras impurezas y ya ampliamente concentradas, y asimismo de evitar un repetido enfriamiento y nuevo calentamiento de las lejías. Además se han buscado  
5 posibilidades de separar los sulfatos y otros componentes secundarios de estas lejías, sin utilizar para ello cantidades importantes de agentes precipitantes.

Se ha encontrado un procedimiento para la preparación de soluciones de cloruro magnésico altamente concentradas, a partir de lejías o salmueras técnicas, que  
10 junto a menos de 320 g/l de  $MgCl_2$  contienen además cloruros y bromuros de metales alcalinos, sulfatos y otras impurezas, mediante concentración por evaporación, desbromación mediante cloro en caliente, neutralización, enfriamiento y separación de productos cristalizados y de impurezas. Después  
15 de ello, la lejía se concentra por evaporación en vacío en dos o más etapas, en contracorriente en un evaporador con propiedades de cristalización, hasta una concentración final de 440 - 475 g/l de  $MgCl_2$ , un contenido de sustancias  
20 sólidas de 12 a 25% en peso y temperaturas finales de 95 a 105°C, y se separa de carnalita y de cloruro sódico cristalizados a tamaño grueso mientras que los sulfatos magnésicos que resultan en forma finísima, y otras impurezas son extraídos con la lejía separada, y ésta, después de desbromación y de oxidación por medio de cloro en caliente, y de  
25 neutralización con lechada de cal o de dolomita, es separada en caliente de las sustancias sólidas, y a continuación es enfriada con cristalización a una temperatura de 25°C y separada del producto cristalizado formado, que consta de carnalita y de cloruro sódico, como solución concentrada de clo-  
30

ruro magnésico con 400 a 465 g/l de  $MgCl_2$ .

Para la realización del procedimiento de la invención pueden ser utilizadas soluciones de cloruro magnésico que resultan en el tratamiento de sales potásicas. No obstante, también todas las otras soluciones de cloruro magnésico, que contienen impurezas iguales o similares a las resultantes en el tratamiento de sales potásicas, pueden ser tratadas por el procedimiento de la invención. A ellas pertenecen, entre otras, las soluciones de cloruro magnésico que resultan en el tratamiento de salmueras naturales, de agua del mar o de soluciones salinas que son obtenidas por lixiviación de yacimientos de sales.

Estas lejías son primero concentradas por evaporación en dos o más etapas en contracorriente y bajo vacío, hasta una concentración de 440 - 475 g/l de  $MgCl_2$ , para formar un líquido turbio con un contenido de sustancias sólidas de 12 a 25% en peso. La temperatura final debe ser en tal caso de 95 a 105°C, si en la etapa final se mantiene un vacío de 180 a 240 torr. Con estas medidas se logra que, con adecuada regulación de la concentración por evaporación, la carnalita y el cloruro sódico resulten en cristales gruesos, mientras que el sulfato magnésico y otras impurezas se producen en forma finísimamente dividida. Esta concentración por evaporación se lleva a cabo ventajosamente en evaporadores con propiedades de cristalización, en los que, en relación a la cantidad de lejía alimentada por unidad de tiempo, se hace circular una mayor cantidad de mezcla de cristalización y existen sólo pequeñas diferencias de temperatura.

Los valores óptimos en cada caso para el procedimiento de la invención dependen de la composición de la

lejía de cloruro magnésico a tratar, y pueden ser determinados fácilmente en cada caso por ensayos previos sencillos.

Para evitar en este proceso de concentración por evaporación la formación de sales dobles de sulfatos, tales como cainita y langbeinita, y favorecer la formación de sulfatos magnésicos más fácilmente solubles, tales como de preferencia  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  y  $\text{MgSO}_4 \cdot 5/4 \text{H}_2\text{O}$ , es ventajoso ajustar el contenido de cloruro potásico y de sulfato magnésico en la solución de partida de modo que, después de la concentración por evaporación, en el líquido turbio haya menos de 80 g/l, de preferencia menos de 45 - 50 g/l, de cada uno de los compuestos cloruro potásico y sulfato magnésico. En caso necesario, estos valores pueden ser corregidos por medio de medidas adoptadas con anterioridad, tales como por ejemplo desulfatación parcial o descomposición en frío de carnalita.

Luego, la lejía es separada de los cristales gruesos de la carnalita y del cloruro sódico de modo tal que contenga aún los sulfatos de magnesio y las impurezas presentes en forma finísimamente dividida. Para ello pueden ser utilizados por ejemplo un hidrociclón o un dispositivo de filtración con material filtrante adecuadamente permeable. En el hidrociclón, con adecuado ajuste, se separan las porciones cristalinas gruesas del contenido de sustancias sólidas del líquido turbio, mientras que las porciones finamente divididas son extraídas con la lejía. El mismo efecto separador puede ser logrado por elección de un material filtrante con adecuada permeabilidad en dispositivos de filtración. Con estas medidas se obtiene una carnalita poble en

sulfato, en mezcla con una cantidad menor o mayor de cloruro sódico, que puede ser conducida a un tratamiento posterior.

5 Para la obtención de una carnalita también ampliamente exenta de cloruro sódico, la lejía de partida puede ser concentrada por evaporación primero sólo hasta una concentración de 330 - 370 g/l de  $MgCl_2$  de un modo previsto, y se puede separar de la lejía el cloruro sódico cristalizado con ello. La lejía remanente es luego concentrada  
10 de nuevo por evaporación en vacío hasta la temperatura final de 95 - 105°C y una concentración final en el líquido turbio de 440 a 475 g/l de  $MgCl_2$ , y después de ello es separada de la carnalita cristalizada a tamaño grueso y pobre en cloruro sódico, que es especialmente adecuada para el  
15 tratamiento posterior.

El líquido turbio obtenido en esta etapa del procedimiento, que como porción de sustancia sólida contiene sólo sulfato magnésico e impurezas sólidas, puede ser  
conducido entonces sin más a la desbromación, que se logra  
20 de modo conocido de por sí por acción de cloro en caliente. En tal caso, además de los iones bromuro, también las impurezas oxidables son destruidas por oxidación o transformadas a grados de oxidación superiores. Las sustancias sólidas contenidas en el líquido turbio no perturban en esta  
25 desbromación; en especial no aparecen ningún tipo de incrustaciones en los dispositivos en los que se realiza esta desbromación.

Cuando se pretende una reducción muy intensa del contenido de sulfato en el producto final, el líquido  
30 turbio separado del precipitado cristalino de tamaño grueso

de carnalita y de cloruro sódico, puede ser primero espesado y liberado de las sustancias sólidas, antes de ser conducido a la desbromación. En este espesamiento se puede mantener también en el líquido turbio una temperatura de 85  
5 - 130°C. Las sustancias sólidas separadas del líquido turbio después del espesamiento, consisten esencialmente en sulfatos magnésicos fácilmente solubles, que pueden ser transformados en fertilizantes o en otros productos subsiguientes.

10 La solución de reacción retirada de la desbromación es luego neutralizada con lechada de cal o de dolomita, a saber de preferencia hasta un valor de pH de la solución de reacción de 3 a 6, midiéndose este valor de pH en la solución de reacción no diluida. Con esta medida se separan por precipitación los iones de metales pesados, como  
15 precipitados difícilmente solubles, y pueden ser separados de la solución, ventajosamente por clarificación, conjuntamente con las impurezas sólidas y con los sulfatos de calcio y de magnesio eventualmente contenidos aún en la solución  
20 de reacción. Esta separación se lleva a cabo en caliente.

A continuación, la solución liberada de estas sustancias sólidas es enfriada a la temperatura ambiente, y separada del producto cristalizado que se separa con ello, que consiste esencialmente en carnalita y cloruro sódico.  
25 En tal caso, se obtiene una solución de cloruro magnésico que contiene 400 a 465 g/l de  $MgCl_2$ , 10 a 25 g/l de  $MgSO_4$ , 1 a 3 g/l de KCl y 2 a 5 g/l de NaCl; así como iones bromuro y de metales pesados en cantidades de trazas.

La combinación de etapas de procedimiento según  
30 la invención es un procedimiento, simplificado respecto al

estado actual de la técnica, para la preparación de soluciones muy concentradas de cloruro magnésico, que tienen un contenido bajo de sulfato magnésico, y que contienen sólo cantidades muy pequeñas de cloruro potásico, cloruro sódico, bromuros y metales pesados. Una ventaja esencial de este procedimiento es la evitación de enfriamientos intermedios y nuevos calentamientos de las soluciones o líquidos turbios a tratar. Además de ello, el procedimiento de la invención ofrece la posibilidad ventajosa de eliminar ampliamente a partir de las lejías y de los productos finales el sulfato contenido en las lejías de partida, sin utilizar para ello agentes precipitantes. Como productos secundarios, por el procedimiento según la invención se pueden obtener carnalita pobre en sulfato y eventualmente también pobre en cloruro sódico, y sulfatos magnésicos con contenidos bajos de cloruros de potasio y sodio, que pueden ser tratados posteriormente sin dificultades técnicas para obtener valiosos productos. Frente a los procedimientos conocidos, en los que la desbromación de las lejías concentradas por evaporación sólo puede ser llevada a cabo después de eliminación de todas las porciones de sustancias sólidas, el procedimiento según la invención proporciona un rendimiento de bromación mejorado en hasta 2 %.

#### 25 Ejemplo 1

50 m<sup>3</sup> de lejía de MgCl<sub>2</sub> procedente de la descomposición de carnalita, que contiene 310 g/l de MgCl<sub>2</sub>, 45 g/l de MgSO<sub>4</sub>, 45 g/l de KCl, 35 g/l de NaCl, 3,2 g/l de bromuro y 865 g/l de H<sub>2</sub>O, son concentrados por evaporación en una instalación

de evaporación en contracorriente de dos etapas, con una circulación forzada de  $4.000 \text{ m}^3/\text{h}/\text{etapa}$ , a una temperatura final de  $100^\circ\text{C}$  y un vacío de  $210 \text{ mm Hg}$ , hasta la concentración final de  $\text{MgCl}_2$  de  $465 \text{ g/l}$ . Con ello se extraen de la lejía  $16,3 \text{ m}^3$  de agua, y en las  $48,7$  toneladas de lejía turbia se establece un contenido de sustancias sólidas de  $23,5 \%$ .

Por medio de un hidrociclón, se separan de este líquido turbio  $19,5 \%$  de sustancias sólidas con un tamaño de granos  $> 0,15 \text{ mm}$ , y después de deshidratación hasta  $5 \%$  en peso de lejía adherida, son conducidas a la descomposición de carnalita.

El líquido turbio, que contiene aún  $4 \%$  en peso de sustancias sólidas, es desbromado por adición de  $93 \text{ kg}$  de cloro y  $1.500 \text{ kg}$  de vapor, neutralizado por medio de  $20 \text{ kg}$  de  $\text{CaO}$ , y purificado de las sustancias sólidas ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{MgSO}_4 \cdot 5/4 \text{ H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4/\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{ H}_2\text{O}$ , arcilla, hidróxidos de metales pesados) a una temperatura de  $122^\circ\text{C}$ .

La solución purificada es enfriada a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  en una cristalización en 3 etapas con circulación forzada, obteniéndose, junto a  $1,7$  toneladas de carnalita y de cloruro sódico, además  $28,7 \text{ m}^3$  de solución pura de cloruro magnésico, con  $440 \text{ g/l}$  de  $\text{MgCl}_2$ ,  $18 \text{ g/l}$  de  $\text{MgSO}_4$ ,  $2 \text{ g/l}$  de  $\text{KCl}$ ,  $5 \text{ g/l}$  de  $\text{NaCl}$ ,  $0,1 \text{ g/l}$  de bromuro,  $865 \text{ g/l}$  de  $\text{H}_2\text{O}$  y trazas de iones de metales pesados, que son separados de las sustancias sólidas. Las sustancias sólidas, que consisten en carnalita y cloruro sódico, son conducidas a la descomposición de la carnalita, después de deshidratación hasta  $7 \%$  en peso de lejía adherida.

Ejemplo 2

Según el ejemplo 1, la evaporación se interrumpe después de la primera etapa con 350 g/l de  $MgCl_2$ , y se separan de la lejía, junto a carnalita, 0,7 toneladas de cloruro sódico al 92 por ciento, y se continúa trabajando según el ejemplo 1. Las 8,2 toneladas de carnalita resultantes en la fracción inferior del hidrociclón están impurificadas sólo con 10 % en peso de cloruro sódico.

Ejemplo 3

Las 38,2 toneladas de líquido turbio producidas según el ejemplo 1 en la fracción de rebose del hidrociclón, con 4 % en peso de sustancias sólidas, son espesadas en un clarificador en caliente a una temperatura de 105°C, hasta 38 % en peso de sustancias sólidas, el líquido turbio espesado es deshidratado hasta 30 % en peso de humedad de la lejía y es utilizado posteriormente como  $MgSO_4 \cdot H_2O$  / -  $MgSO_4 \cdot 5/4 H_2O$  fácilmente soluble y pobre en cloruro potásico y sódico, mientras que 26,3 m<sup>3</sup> de la fracción de rebose del clarificador en caliente, libres de sustancias sólidas, son conducidos a la desbromación y tratados posteriormente según el ejemplo 1.

Ejemplo 4

La fracción de rebose del clarificador en caliente, libre de sustancias sólidas, resultante según el ejemplo 3, es enfriada con cristalización, antes de la desbromación, des-

de una temperatura de 105°C a una temperatura de 25°C, y se separan de la solución 3,4 toneladas de carnalita artificial, pobre en sulfatos, técnicamente pura, y 0,3 toneladas de cloruro sódico, y después de deshidratación a 7 %  
5 en peso de lejía adherida son conducidas a la descomposición de carnalita. La solución, después de calentamiento, es desbromada y neutralizada y, después de enfriamiento, está subsaturada con cloruro potásico y cloruro sódico.

Esta solución contiene:

10 435 g/l de  $MgCl_2$ , 17 g/l de  $MgSO_4$ , 1,5 g/l de  $KCl$ , 4,5 g/l de  $NaCl$ , 0,1 g/l de bromuro y trazas de metales pesados.

15

#### 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  
20 recogen en las reivindicaciones siguientes:

25 1ª.- Procedimiento para la preparación de soluciones de cloruro de magnesio de alta concentración a partir de lejías o salmueras técnicas que, además de una cantidad menor que 320 g/l de  $MgCl_2$ , contienen también cloruros y bromuros, de metales alcalinos, sulfatos y otras impurezas, mediante concentración por evaporación, desbromación mediante cloro en caliente, neutralización, enfriamiento y separación de masas cristalizadas e impurezas, caracterizado porque la lejía es concentrada por evaporación en  
30 vacío en dos o varias etapas en contracorriente en evapora-

5 dores con propiedades de cristalización hasta una concentración final de 440 hasta 475 g/l de  $MgCl_2$ . un contenido de sustancia sólida de 12 a 25 % en peso y temperaturas finales de 95 a 105°C y es separada de carnalita y cloruro de sodio cristalizados en forma de cristales gruesos, mientras que los sulfatos de magnesio que resultan en tamaños finísimos y otras impurezas son extraídos con la lejía separada, y ésta es separada de las sustancias sólidas, después de desbromación, por oxidación mediante cloro en caliente y neutralización en caliente con lechada de cal o dolomita, a continuación es enfriada con cristalización a la temperatura ambiente y separada de la masa cristalizada resultante consistente en carnalita y cloruro de sodio, en forma de solución concentrada de cloruro de magnesio con 15 400 a 465 g/l de  $MgCl_2$ .

20 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la lejía es concentrada por evaporación en primer término hasta un grado de concentración de 350 g/l de  $MgCl_2$ , y se separa el cloruro de sodio resultante, después de lo cual la lejía restante es concentrada por evaporación hasta una temperatura final de 95 a 105°C y una concentración final en el líquido turbio de 440 a 475 g/l de  $MgCl_2$ .

25 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque se utiliza una lejía con un contenido de cloruro potásico y sulfato de magnesio, y se eligen unas condiciones de concentración por evaporación tales que el líquido turbio obtenido después de la concentración por evaporación contenga menos que 80 g/l de cada uno de los compuestos cloruro de potasio y sulfato de magnesio. 30

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el líquido turbio separado de la carnalita y el cloruro de sodio cristalizados en forma de cristales gruesos es espesada y separada de las sustancias sólidas.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el líquido turbio es espesado a temperaturas entre 85 y 130°C.

6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 4ª y 5ª, caracterizado porque la solución separada de las sustancias sólidas es enfriada con cristalización, es separada de la masa cristalizada y, a continuación, es conducida a la etapa de desbromación.

7ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE SOLUCIONES DE CLORURO DE MAGNESIO DE ALTA CONCENTRACION".

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

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

Madrid, 21. FEB. 1977

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder.