



414780

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España, sus
territorios y plazas de soberanía, a favor de:

ROHM AND HAAS COMPANY

entidad norteamericana, domiciliada en Indepen-
dence Mall West, Filadelfia, Pensilvania 19105,
U.S.A., relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA ELIMINAR ANIONES DE UN FLUIDO"

=====

Inventores: David Henry Clemens y Herman Christian
Hamann

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A. nº 884.325
de fecha 11 Diciembre 1969.

Nota: Solicitada como división de la solicitud de pa-
tente de invención nº 386.943.

414780



F.E. 25-4-75

Int. Cl.: 6015 / C08F / C01G

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un procedimiento para eliminar aniones de un fluido. - - - - -

5. La presente invención proporciona un procedimiento para eliminar aniones de un fluido poniendo en contacto el fluido con una resina de intercambio aniónico que es un copolímero que contiene más del 50% en peso de unidades monoméricas de monómero aromático monovinílico, conteniendo los núcleos aromáticos en las mencionadas unidades monoméricas grupos sustituyentes de intercambio aniónico amonio cuaternario y estando

10. el mencionado copolímero entrecruzado al menos en parte por al menos tres grupos metacrilato. - - - - -

15. La presente solicitud es una división de la solicitud de patente 386.943, del mismo solicitante, por "Método de preparación de resinas de intercambio aniónico, fuertemente básicas, y sus intermedios". La descripción de dicha solicitud se incorpora para facilitar la comprensión de la idea inventiva general que ha dado lugar a ambas solicitudes. - - - -

20. De acuerdo con lo reivindicado en la solicitud de patente 386.943, se proporciona un método de preparación de resinas de intercambio aniónico, fuertemente básicas, que consiste en someter un copolímero entrecruzado, que contiene más del 50% en peso de unidades monoméricas de monómero aromático mo-

414780



novinílico a una reacción química para introducir en las mencionadas unidades monoméricas grupos de intercambio aniónico amonio cuaternario y que se caracteriza porque el mencionado copolímero se entrecruza al menos en parte por al menos un

5. metacrilato polifuncional alifático que contiene al menos tres grupos metacrilato. - - - - -

En dicha solicitud se reivindica también la preparación de un intermedio de resinas de intercambio aniónico que consiste en copolimerizar una mezcla monomérica que comprende

10. monómero aromático monovinílico y uno o más metacrilatos polifuncionales alifáticos que tienen al menos tres grupos metacrilato, con lo que se forma un copolímero entrecruzado que contiene más del 50% de unidades monoméricas del monómero aromático monovinílico. - - - - -

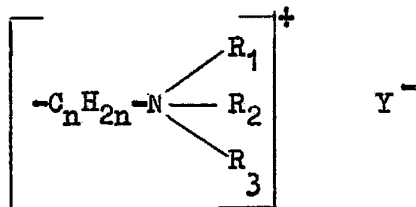
Como se indica en la solicitud de patente mencionada, los grupos amonio cuaternario pueden introducirse de cualquier manera conocida pero preferentemente se introducen haciendo reaccionar una amina terciaria y un copolímero entrecruzado insoluble de un hidrocarburo monovinílico aromático y

20. un agente de entrecruzamiento metacrilato polifuncional alifático que contiene al menos 3 grupos metacrilato, copolímero que contiene grupos haloalquilo que tienen la fórmula

$-C_nH_{2n}X$ en la que X es un átomo de cloro o bromo y $-C_nH_{2n}$ es un grupo alquileo en el que n es un número entero de uno a

25. cuatro. Las resinas son, por lo tanto, copolímeros de vinilo entrecruzado predominantemente aromáticos, insolubles, que contienen grupos sustituyentes con la fórmula general - - - - -

414780



en la que n es un número entero de valor uno a cuatro; R₁, R₂ y R₃ son grupos hidrocarbonados; e Y es un anión, tal como un ión cloruro, sulfato o hidroxilo. - - - - -

5. En el proceso preferido, se preparan fácilmente resinas del tipo anterior por una serie de pasos bien definidos. Se prepara primero un copolímero hidrocarbonado insoluble por copolimerización de un hidrocarburo monovinílico tal como estireno o vinilnaftaleno y un metacrilato trifuncional tal como trimetacrilato de trimetilol propano. Se introducen seguidamente grupos haloalquilo en el copolímero insoluble haciendo reaccionar el copolímero insoluble, en forma de pequeñas partículas, con agentes haloalquilantes tales como una mezcla de un aldehído y un ácido halogénico (por ejemplo, paraformaldehído y ácido clorhídrico) o un dihaloalcano y un catalizador de Friedel-Crafts (por ejemplo, dicloruro de etileno y cloruro de aluminio) o un haloéter y cloruro de aluminio, como se ejemplifica más abajo. El copolímero haloalquilado resultante se hace reaccionar entonces con una amina terciaria con lo que se obtiene una sal de amonio cuaternario, polimérica, entrecruzada e insoluble. Un lavado final con un hidróxido de un metal alcalino transforma la sal de amonio cuaternario en un hidróxido de amonio cuaternario. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

25. El producto final, un hidróxido de amonio cuaternario polimérico e insoluble, es sumamente básico, es decir, del or-

414780



den del hidróxido sódico. Cuando se usa en el tratamiento de líquidos y gases ácidos, la resina intercambia sus grupos hidroxilo por los aniones presentes en el fluido con el resultado de que la acidez del fluido se elimina y el hidróxido de amonio cuaternario se convierte en una sal. - - - - -

5.

En el primer paso que implica la preparación del copolímero hidrocarbonado, se polimeriza un hidrocarburo monovinílico junto con un metacrilato trifuncional. Esto es, se copolimeriza un hidrocarburo aromático que contiene un sustituyente vinílico con un metacrilato trifuncional que contiene

10.

al menos tres sustituyentes vinílicos. Son ejemplos de hidrocarburos de la primera clase los siguientes: estireno, orto-, meta- y para-metilestirenos, orto-, meta- y para-etilestirenos, vinilnaftaleno, vinilntraceno y los homólogos de los

15.

mencionados. Si bien el trimetacrilato de trimetilpropano es el entrecruzador preferido, pueden utilizarse otros entrecruzadores con al menos tres grupos metacrilato entre los que se incluyen, por ejemplo, trimetacrilato o tetrametacrilato de pentaeritritol y trimetacrilato de glicerol. - - - - -



20.

Al preparar los copolímeros se emplea una cantidad predominante de hidrocarburo monovinílico sobre una base en peso. Esto es, más de la mitad del número total de unidades en peso del hidrocarburo empleado son las del hidrocarburo monovinílico. Se prefiere que el hidrocarburo monovinílico constituya del 60 al 99,9% sobre una base en peso de la mezcla de

25.

hidrocarburo monovinílico y agente de entrecruzamiento. Esto es, se prefiere que la cantidad de entrecruzador alifático constituya de 0,1% a 40% de la mezcla sobre una base en peso,

414780



- más preferentemente del 1/2 al 25% en peso, y para algunas aplicaciones, incluso más preferentemente alrededor de 1 a un 5% en peso, siendo el resto esencialmente en cada caso el hidrocarburo aromático monovinílico. Este último es un agente de entrecruzamiento que confiere insolubilidad, complejidad y dureza al copolímero. Se ha demostrado que el uso de incluso menos del 0,1% de agente de entrecruzamiento producirá un copolímero que es insoluble en líquidos orgánicos, aunque pueda hincharse en algunos líquidos orgánicos.
5. medida que se aumenta la cantidad de entrecruzador, el producto resultante se hace cada vez más denso y correspondientemente más difícil de haloalquilar. Dentro del alcance de la invención se incluye la obtención de copolímeros de un entrecruzador y una mezcla de dos o más hidrocarburos monovinílicos. - - - - -
- 10.
- 15.

- Los copolímeros insolubles obtenidos según dicha solicitud pueden prepararse según varios procesos. Así, los monómeros pueden mezclarse y polimerizarse entonces masivamente o pueden emulsionarse o suspenderse de otro modo en un medio líquido y entonces polimerizarse. La polimerización en emulsión y en suspensión, en las que los monómeros se suspenden primeramente en un no disolvente para los monómeros tal como agua o disolución salina y después se calientan, agitan y copolimerizan, se prefieren a causa de que estos procesos dan copolímeros duros en forma de pequeñas esferas, glóbulos o "perlas" y el tamaño de estas partículas puede regularse y controlarse. Así, pueden prepararse partículas que oscilan en tamaño de 5 a 325 mallas (serie de tamiz estándar U.S.). En ciertas técnicas nuevas de adsorción iónica son
- 20.
- 25.

414780



167

- particularmente útiles las partículas sumamente finas de aproximadamente 40 a 150 micras de diámetro. Además, las partículas muy finas o porosas pueden hialoalquilarse y finalmente aminolizarse más rápidamente y más extensivamente que
5. las partículas que son mayores y/o más densas. Una modificación del proceso de la polimerización en suspensión que produce resultados muy deseables implica la suspensión y la polimerización de una disolución de los monómeros en un disolvente químicamente inerte que sea inmiscible con el líquido
10. de suspensión y la eliminación posterior del disolvente ocluido o atrapado en las partículas polimerizadas duras por lixiviado, secado o destilado. Este proceso da partículas de resina que son porosas y que, debido a su porosidad, reaccionan más fácilmente. Las resinas empleadas según esta invención pueden ser de forma porosa macrorreticular siguiendo
15. las instrucciones de la memoria de las Patentes Británicas 932.125 y 932.126. - - - - -

- La polimerización de los compuestos vinílicos es acelerada por medio de catalizadores bien conocidos que suministran oxígeno. Estos catalizadores incluyen ozono, agentes peroxídicos orgánicos representados por ozónidos, peróxidos, tales como peróxido de acetilo, peróxido de lauroilo, peróxido de estearoilo, hidropéroxido de terbutilo, peróxido de benzoi-
20. lo, perbenzoato de terbutilo, diperftalato de di-terbutilo, peróxido de di-terbutilo y la sal bárica del hidropéroxido de terbutilo, agentes inorgánicos tales como peróxido de bario, peróxido sódico, peróxido de hidrógeno y las sales denominadas "per" tales como los perboratos, persulfatos y percloratos solubles en agua. Los catalizadores se emplean en cantidades
- 25.



414780



adecuadas que oscilan de 0,1% a un 2,0% basado sobre el peso de material monomérico que se ha de polimerizar. - - - - -

5. El segundo paso en el método preferido de esta invención es aquel en que el hidrocarburo polivinílico entrecruzado, infusible, insoluble se haloalquila. Este paso implica la introducción en el polímero de una pluralidad de grupos bromoalquilo o, preferentemente, cloroalquilo, esto es, grupos que tienen la fórmula general $-C_nH_{2n}-X$ como se describió anteriormente. Si bien pueden introducirse grupos que contienen de uno a cuatro átomos de carbono, se prefiere emplear aquellos

10. compuestos en los que los grupos clorometilo, $-CH_2Cl$, se añaden al polímero insoluble, a causa de que los productos clorometílicos son con mucho los más reactivos. Los átomos de carbono en el grupo $-C_nH_{2n}$ pueden estar en una cadena lineal o

15. ramificada. - - - - -

El paso de haloalquilación del copolímero hidrocarbonado insoluble puede llevarse a cabo de maneras diversas. Por ejemplo, puede hacerse reaccionar el polímero con una mezcla de un aldehído y ácido clorhídrico o una mezcla de un dihaluro y un catalizador de Friedel-Crafts. Los métodos de cloroalquilación que pueden utilizarse para la introducción del grupo $-CH_2Cl$ y que también sirven como orientación para la introducción de grupos $-C_2H_4X$, $-C_3H_6X$ y $-C_4H_8X$ se describen en "Organic Reactions" vol. I, capítulo 3, página 63 y siguientes (John Wiley and Sons, Inc., N.Y.C., 1942). - - - - -

20.

25.

La extensión de la reacción de haloalquilación puede determinarse convenientemente por un análisis de halógeno. Es

414780



- deseable que se introduzcan en el copolímero insoluble tantos grupos haloalquilo como sean posibles debido a que el número de tales grupos determina el número de grupos amonio cuaternarios en el producto final; y, necesariamente, el número de dichos grupos amonio cuaternario determina la capacidad final de la resina para adsorber aniones. Aunque las resinas que contienen relativamente pocos grupos amonio cuaternario tienen alguna capacidad para adsorber o intercambiar aniones, es necesario desde un punto de vista práctico añadir un gran número de dichos grupos para obtener una resina de una capacidad suficientemente elevada para que sea comercialmente atractiva. El número mínimo de dichos grupos debería ser uno por cada 15 núcleos de hidrocarburo aromático en el polímero. Esto, desde luego, requiere que por lo menos se añada primero un grupo haloalquilo por cada 15 núcleos de hidrocarburo aromático; y en el caso de un copolímero clorometilado de estireno y 1% de trimetacrilato de trimetilolpropano, dicho producto daría un análisis de alrededor del 2% de cloro. El límite superior se alcanza cuando cada posición posible en los núcleos aromáticos se haloalquila. Pueden obtenerse resinas satisfactorias de capacidad elevada en las que el número de grupos haloalquilo y, por tanto, el número de grupos amonio cuaternario que se introducen es inferior al máximo teórico. Así, son resinas muy valiosas las que se obtienen por aminación, con una amina terciaria, de copolímeros que contienen de 3 a 6 grupos haloalquilo por cada cuatro núcleos de hidrocarburo aromático. - - - - -

El siguiente paso en la formación de resina de intercambio aniónico es la aminación del copolímero haloalquilado

414780



5. con una amina terciaria apropiada. Esta reacción se lleva a cabo preferentemente por adición de la amina al polímero ha loalquilado mientras se suspende y se agita este último en un líquido que sea un disolvente para la amina. La mezcla puede dejarse que reaccione a temperatura ambiente o, prefe rentemente, a temperaturas elevadas, después de lo cual la resina, que contiene grupos de sales de amonio cuaternario, se libera del líquido. - - - - -

10. La amina terciaria se usa en forma de base libre. Son apropiadas aminas terciarias que contienen sustituyentes hi drocarbonados no sustituidos. Los sustituyentes hidrocarbona dos de la amina pueden ser grupos alquilo, grupos arilo, gru pos cicloalquilo y grupos aralquilo. Son representativas de aminas terciarias apropiadas las siguientes: trimetilamina, 15. trietil y tripropilaminas, dimetiletilamina, dietilciclohexi lamina, triciclohexilamina, trifenilamina, difeniletilamina, bencildimetilamina, bencilfenilmetilamina y similares. - - -

20. Como se ha mencionado, los productos proporcionados por el método de dicha solicitud son compuestos de amonio cuaternario infusibles e insolubles. Como se preparan, son generalmente sales de amonio cuaternario, pero las sales pue den convertirse fácilmente en hidróxidos de amonio cuaterna rio lavándolos con un hidróxido de un metal alcalino. Las re sinas en la forma de hidróxido son bases extremadamente fuer 25. tes que neutralizan los ácidos y descomponen las sales. Su fortaleza es como la de un hidróxido de metal alcalino, por ejemplo, hidróxido sódico. Así, pueden intercambiarse un ión hidroxilo de la resina por un ión cloruro, un ión cloruro por

414780



un ión sulfato y así sucesivamente, y el catión de la sal no se adsorbe. - - - - -

No sólo estas resinas reducen la acidez sino que son también capaces de eliminar aniones de disoluciones salinas.

- 5. Así, cuando se hace fluir una disolución de cloruro sódico a través de una columna de una resina de esta invención en la forma de hidroxilo, los iones cloruro de la disolución salina se intercambian por los grupos hidroxilo asociados anteriormente con la resina y el líquido sale de la columna como una
- 10. disolución de hidróxido sódico. Las resinas pueden regenerarse lavándolas con una disolución de una base fuerte tal como hidróxido sódico. Además de ser químicamente activas, las resinas tienen características físicas tales como las de ser capaces de uso y regeneración repetidos en equipo convencional
- 15. de tratamiento de aguas. - - - - -

Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar el proceso preferido para la preparación de los productos según el método de dicha solicitud, así como su empleo como intercambiadores de iones. Todas las partes y porcentajes se dan en peso a menos que se indique lo contrario. - - - - -

20.

EJEMPLO 1

- a) Se prepara una fase acuosa con 1.018 partes de agua, 2 partes de dispersante de ácido poliacrílico, 0,9 partes de gelatina y se ajusta el pH a unos 10 a 10-1/2. Se
- 25. transfiere la fase acuosa a un matraz de tres litros de tres bocas equipado con agitador, condensador de reflujo y paso de nitrógeno. Se añade al matraz una fase orgánica que consta de

414780



664 partes de estireno, 12,2 partes de trimetacrilato de trimetilolpropano y 6,8 partes de peróxido de benzilo, se comienza a agitar a unas 140-150 rpm con formación de una dispersión apropiada. El reactor (matraz) se calienta a unos

5. 80-82°C, y se mantiene durante unas tres horas a esta temperatura. Se completa la polimerización calentando a 90-95°C durante un corto período de tiempo y la suspensión resultante se filtra, lava y seca. Se separan fracciones de copolímero en los tamaños de tamiz -20+70 U.S. Standard. El copolímero

10. da un análisis de un 98,2% de estireno y 1,8% de trimetacrilato de trimetilolpropano. - - - - -

b) La clorometilación y la aminación se llevan a cabo de una manera convencional; así, el producto de a) anterior se suspende en una mezcla de dicloruro de etileno y clorometilmetiléter en un matraz apropiado y se calienta a unos

15. 30-32°C y se añade con agitación un catalizador tal como $AlCl_3$ en clorometilmetiléter adicional (CH_3-O-CH_2Cl). Después que la reacción se completa a unos 35 a 40°C, la mezcla de reacción se enfría a unos 5°C y se descompone el exceso de

20. cloruro de aluminio y éter clorometílico. Seguidamente las perlas de copolímero se aminolizan con trimetilamina anhidra a una temperatura que oscila inicialmente desde 5°C durante 1 a 1,5 horas y después elevando la temperatura a 30-35°C y manteniéndola aquí durante unas tres horas. Después de la

25. eliminación del exceso de amina, la suspensión se enfría, se lava con agua, se escurre en un embudo Buchner y se envasa en estado húmedo. La resina de intercambio aniónico fuertemente

414780



básica en forma de una "fracción" de tamaño de partícula que consta del 90% retenido sobre un tamiz de 20 mallas, en forma de hidróxido libre (o forma de cloruro) tiene una densidad de unas 38 libras por pie cúbico (aprox. 608 g/l) con un contenido en sólidos de 44,8%, una capacidad de intercambio aniónico de 4,02 y una capacidad de intercambio de 50,2 g/l de U₃O₈ por litro de resina. - - - - -

EJEMPLO 2

10. Se repite el proceso del Ejemplo 1 excepto que el nivel de entrecruzador de trimetaacrilato de trimetilolpropano se ajusta en un caso a (a) 5% y en otro caso (b) a 25% en peso. Se forman perlas estables de copolímero que pueden clorometilarse y aminarse subsiguientemente para formar resinas de intercambio aniónico fuertemente básicas. - - - - -

15. La resina de intercambio aniónico fuertemente básica del Ejemplo 1 (b) se somete a una prueba de choque térmico que ilustra la extraordinaria estabilidad física de la resina. La resina se coloca en agua fría a 10-12°C. El agua se escurre y la resina se pone en contacto con un 10% en volumen de ácido sulfúrico a 60°C y se mantiene a esta temperatura durante 1/2 hora. Después la disolución ácida se escurre y la resina se coloca en agua fría a 10-12°C y se mantiene fría durante 1/2 hora. Se someten perlas 100% perfectas (es decir ninguna cuarteada o rota) a 20 ciclos de la prueba anterior. Después de 20 ciclos el 98% no está todavía ni cuarteado ni roto, es decir permanece en perfectas condiciones. Por el contrario, una resina similar que está entrecruzada con divinilbenceno

414780



muestra después de veinte ciclos en la misma prueba sólo 47% de perlas no cuarteadas. - - - - -

5. La resina de intercambio aniónico fuertemente básica del Ejemplo 1 se somete a otra prueba de duración física, es decir la prueba de la bomba. - - - - -

10. La prueba de la bomba es la prueba más severa de estabilidad física. Un ciclo consiste en cargar la resina durante 4 minutos con HCl 1N, lavar con H₂O durante 3 minutos, escurrir durante 30 segundos, regeneración durante 4 minutos con NaOH 1N, lavar con H₂O durante 3 minutos y escurrir durante 30 segundos. La profundidad del lecho es aproximadamente de 2,2 pies (aprox. 67 mm) c.a. y la caída de presión a través del lecho se mantiene a 33 lbs/in²/ft (aprox. 77 g/cm²/cm). La medida principal de duración depende de como varía el caudal durante el ciclo. - - - - -

15. Puede verse en la tabla siguiente (Tabla I) que la resina de intercambio iónico del Ejemplo 1 (b), comparada con una resina similar pero que se ha entrecruzado con divinilbeneno (DVB) mantiene el caudal mucho mejor. - - - - -

20.

TABLA I

Datos de la prueba de bomba

Caudal de Flujo (Litros/hora)

<u>Ciclos</u>	<u>Resina del Ejemplo 1 (b)</u>	<u>Análoga entrecruzada con DVB</u>
0	143	85
10	122	87
15	105	30
20	92	30
25	83	---
30	74	---
35	70	---



414780

La resina de intercambio aniónico fuertemente básica como se ha preparado en el Ejemplo 1 (b), es decir, en la forma iónica de cloruro da resultados particularmente buenos en el campo de la recuperación de uranio. Por ejemplo, la re-

- 5. resina del Ejemplo 1 (b) tiene una capacidad de 50,2 g/l de U_3O_8 por litro de resina. El uranio forma complejos aniónicos con iones sulfato, por ejemplo, $UO_2(SO_4)_{n-2}$ donde es igual a 1, 2 ó 3 siendo la especie presente más probable en disolución $UO_2(SO_4)_3^{-4}$. La resina puede usarse, por ejemplo para absorber uranio (presente como sulfato de uranilo) de una disolución del mismo en un ácido (generalmente sulfúrico) poniendo en contacto la disolución que contiene alrededor de 0,01 g/l de U_3O_8 y alrededor de 90 g/l de sulfatos solubles con la resina de intercambio iónico a un pH de unos 1 a 5,
- 10. más preferentemente de alrededor de 3,3. La resina cargada se eluye con H_2SO_4 1,5N ó con una elevada concentración de iones cloruro o nitrato. En la operación final, se precipita el uranio del eluido con amoníaco o algún otro agente alcalino y el precipitado se filtra y seca. - - - - -

- 20. El metacrilato polifuncional puede reemplazarse en pequeñas cantidades por otros monómeros de entrecruzamiento por ejemplo, divinilbenceno, diviniléter del etilenglicol, etcétera, es decir de manera que se logre una mezcla de entrecruzadores sin que las propiedades útiles de las resinas se deterioren de manera importante. - - - - -
- 25.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus terri-

414780



torios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento para eliminar aniones de un fluido, caracterizado por poner en contacto el fluido con una resina de intercambio aniónico que es un copolímero que contiene más del 50% en peso de unidades monoméricas de monómero aromático monovinílico, conteniendo los núcleos aromáticos en las mencionadas unidades monoméricas grupos sustituyentes de intercambio aniónico amonio cuaternario y estando el mencionado copolímero entrecruzado al menos en parte por al menos un metacrilato polifuncional alifático con al menos tres grupos metacrilato. - - - - -

10.

15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se absorbe uranio de una disolución ácida del mismo. - - - - -

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el uranio está presente en forma de sulfato de uranilo. - - - - -

20. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la resina de intercambio aniónico se deriva de un copolímero de una mezcla monomérica de 60% a 99,9% en peso de hidrocarburo aromático monovinílico y de 40% a 0,1% en peso de metacrilato polifuncional alifático. - - - - -

25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el hidrocarburo monovinílico aromático es estire-

ME



414780

no y el metacrilato polifuncional alifático es trimetacrilato de trimetilolpropano. - - - - -

5. 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el copolímero se deriva de una mezcla de alrededor del 75% al 99,5% en peso de estireno y del 25% al 1/2% en peso de trimetacrilato de trimetilolpropano. - - - - -

10. 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el copolímero de partida se deriva de una mezcla de 95% a 99% en peso de estireno y de 5% a 1% en peso de trimetacrilato de trimetilolpropano. - - - - -

8.- "PROCEDIMIENTO PARA ELIMINAR ANIONES DE UN FLUIDO".

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

1973

Mch. h. d.

me