



335628

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: AEROJET-GENERAL CORPORATION.

RESIDENCIA: 9100 East Flair Drive - El Monte -

California - U.S.A.

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA

MEMBRANA DE ACETATO DE CELULOSA".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 521.034 del 17-1-66.

335628



1 Este invento se refiere a un nuevo procedimiento y a
soluciones de colada para formar nuevas membranas que son
útiles en la eliminación de agua de soluciones acuosas y que
5 tienen particular aplicación en la desalación del agua de
mar y agua salobre de altas concentraciones salinas.

Hasta ahora, se ha propuesto el empleo de membranas de
acetato de celulosa para la desalación del agua de mar por
ósmosis inversa. En un procedimiento de la técnica anterior
10 para la preparación de la membrana, según Loeb y col., paten-
tes estadounidenses núms. 3.133.132 y 3.133.137, se disuelve
el acetato de celulosa en un disolvente orgánico apropiado,
tal como acetona, para formar una solución de colada que ade-
más contiene agua y un agente de hinchamiento para el aceta-
to de celulosa en forma de una sal de perclorato. La solu-
15 ción de colada se esparce en forma de película delgada sobre
una superficie de colada apropiada para formar una membrana,
después de lo cual la solución se evapora parcialmente y lue-
go se coloca en agua fría. La película colada es recocida por
calentamiento a temperatura elevada, para conseguir una con-
20 tracción de la estructura del acetato de celulosa, dando co-
mo resultado la formación de una membrana tirante que tiene
la propiedad de permitir el paso del agua e impedir el paso
de la sal.

Un objeto de este invento es proporcionar un procedi-
25 miento para producir membranas que sean útiles en la elimina-
ción de agua de soluciones acuosas. Un objeto adicional es
proporcionar una solución de colada nueva para la producción
de membranas de acetato de celulosa. Otro objeto de este in-
vento es la producción de nuevas membranas de acetato de ce-
30 lulosa que tengan propiedades superiores a las utilizadas

335628 13 ENE



1 hasta ahora para la eliminación de agua de soluciones acuosas
por ósmosis inversa. Existe aún un ulterior objeto del inven-
to, proporcionar una nueva clase de agentes de hinchamiento
para la producción de una membrana de acetato de celulosa pa-
5 ra ósmosis inversa. De la lectura de la memoria y reivindica-
ciones que siguen, aparecerán objetos adicionales.

Ha sido encontrado ahora que las nuevas membranas de
acetato de celulosa, que poseen propiedades convenientes, pue-
den ser preparadas a partir de soluciones de colada que con-
10 tengan agentes orgánicos de hinchamiento. Para formar la mem-
brana, se prepara primero una solución de acetato de celulosa
en un disolvente orgánico polar. Ejemplos típicos de tales di-
solventes son: acetona, tetrahidrofurano, dimetilformamida,
dioxano, sulfóxido de dimetilo, butirolactona, y/u otros di-
15 solventes del acetato de celulosa conocidos en la técnica.

Uno de los disolventes preferidos para uso en nuestro procedi-
miento es la acetona. Una solución típica de colada contiene
10 partes en peso de acetato de celulosa y 30 partes en peso
de un disolvente orgánico de colada tal como acetona. Las can-
20 tidades necesarias de disolvente para la disolución del ace-
tato de celulosa son conocidas por la técnica, pero general-
mente son aquéllas que se requieren para proporcionar una so-
lución de colada apta para el trabajo. Aunque no es esencial,
la solución de colada contiene generalmente de 2 a 20 partes
25 de agua aproximadamente por cada 10 partes de acetato de ace-
tato de celulosa. Con preferencia, la solución de colada con-
tiene de 2 a 9 partes de agua aproximadamente por cada 10 par-
tes de acetato de celulosa puesto que concentraciones de
agua dentro de estos límites proporcionan una película me-
30 jor.

335628

13 E



1 Entonces se añade a la solución de colada del invento
un agente de hinchamiento orgánico polar en una cantidad que
oscila entre 1,0 a 10 partes en peso aproximadamente por ca-
da 10 partes de acetato de celulosa. Con preferencia el agen-
5 te de hinchamiento orgánico se añade a la solución de cola-
da en una cantidad que oscila entre 2,5 a 8 partes por cada
10 partes de acetato de celulosa. Los agentes orgánicos de
hinchamiento que empleamos en la solución de colada, son
compuestos orgánicos solubles en agua capaces de formar en-
10 laces de hidrógeno, es decir que tengan la capacidad de enla-
zarse por medio del hidrógeno con los grupos cetona o hidro-
xilo del acetato de celulosa.

Es preferible que los agentes orgánicos de hinchamien-
to no se descompongan en agua, sin embargo, en el caso en
15 que el agente orgánico de hinchamiento sea un ácido, puede,
naturalmente, ser disociado por el agua. Preferiblemente los
agentes orgánicos de hinchamiento son miscibles con el agua
y son solubles en el disolvente de colada del acetato de
celulosa si éste es: acetona, tetrahidrofurano, dimetilfor-
20 mamida, dioxano, sulfóxido de dimetilo, butirolactona, u
otro disolvente polar. Un requisito adicional de los agentes
orgánicos de hinchamiento es la ausencia de grupos que reac-
cionen con el acetato de celulosa o el disolvente parti-
cular seleccionado para la preparación de la membrana. Como
25 ejemplo, los agentes orgánicos de hinchamiento no contenen-
drán grupos isocianato, grupos haluro ácidos o grupos halo-
sulfonilo, puesto que es sabido que todos estos grupos pre-
sentan capacidad de reacción con los grupos cetona e hidro-
xilo existentes en el acetato de celulosa.

30 Los agentes orgánicos de hinchamiento del presente



335628

1 -invento difieren considerablemente de las sales de hincha-
miento a base de perclorato inorgánico propuestas por Loeb y
col., en que aquéllos no son iónicos o lo son solo ligeramen-
te. Se ha sugerido que las sales de hinchamiento de Loeb y
5 col., actúan a través de un mecanismo iónico que controla el
contenido en agua y las propiedades osmóticas fundamentales
de la membrana. El agente orgánico de hinchamiento del inven-
to no posee cargas eléctricas formales como las presentan los
cationes de la sal inorgánica de Loeb y col.. Los agentes
10 orgánicos de hinchamiento eficaces son polares y se cree es-
tán asociados con el acetato de celulosa y el agua mediante
la formación de enlaces de hidrógeno. Los agentes orgánicos
de hinchamiento preferidos en el invento son los de las cla-
ses reconocidas como altamente eficaces en la formación de
15 enlaces de hidrógeno. Los agentes orgánicos de hinchamiento
incluyen ácidos, alcoholes, amidas, aminas primarias y secun-
darias, todos los cuales poseen centros de gran densidad elec-
trónica o básicos (átomos de oxígeno o nitrógeno) así como
átomos de hidrógeno activos (centros ácidos). Pimentel y col.
20 en su libro, The Hydrogen Bond, W.H. Freeman & Co., San Fran-
cisco, 1960, clasifican los anteriores ácidos, alcoholes ami-
das y aminas como Tipo A - B (Acido-Base).

Los agentes orgánicos de hinchamiento que empleamos
pueden describirse generalmente por la siguiente fórmula:



donde B es una porción orgánica, v es un número entero que
varía de uno a alrededor de 5, y D es un grupo en el cual el
oxígeno, nitrógeno o fósforo está unido al átomo de hidrógeno
mostrado en la fórmula. Más específicamente, los agentes or-
30 gánicos de hinchamiento tienen la fórmula:



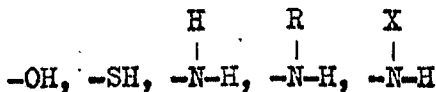
335628

1 - II

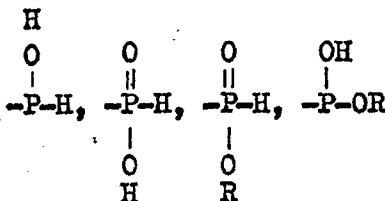
T - (Q)_n

En la fórmula anterior, n es un número entero que varía de uno a 5 aproximadamente y con preferencia de uno a 3 aproximadamente, y Q es un grupo nucleofílico seleccionado:

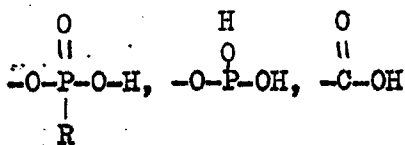
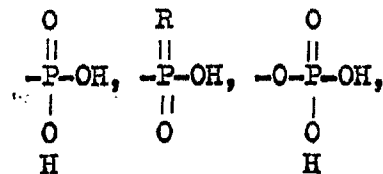
5



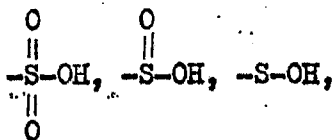
10



15



20



25

En la anterior definición de Q, R puede ser un grupo alifático sustituido o no sustituido conteniendo preferiblemente de 1 a 6 átomos de carbono aproximadamente, un grupo arilo que sea preferiblemente monocíclico, un arilo sustituido o no sustituido que contenga grupos alifáticos tales como alcarilo, aralquilo o un grupo alicíclico. En el caso en que R sea un grupo arilo, un grupo alifático que contenga un arilo o un grupo alicíclico, el grupo R contiene preferiblemente menos de 12 átomos de carbono aproximadamente. En la anterior definición X puede ser el anión de cualquier ácido

30

335628

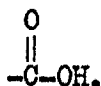
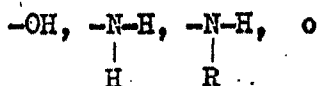
13



1 -inorgánico, excepto de aquéllos tales como los halosulfonilos que son capaces de reaccionar con las funciones cetona e hidroxilo. De particular interés son los compuestos en los que X es NO₂ o NF₂.

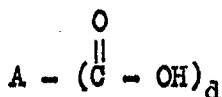
5 En la fórmula anterior II, T es un radical orgánico que con preferencia tiene el significado definido para R en el párrafo precedente con la excepción de que T puede, naturalmente, ser polivalente teniendo una valencia igual a n, y puede ser hidrógeno excepto en aquellos casos donde Q sea un anión de un ácido inorgánico. R y T, como se definió anteriormente, pueden ser no saturados y pueden ser sustituidos por cualquier grupo que no reaccione con los grupos hidroxilo o cetónico encontrados en el acetato de celulosa.

10 Los más deseables agentes orgánicos de hinchamiento están representados en la fórmula anterior II en la cual Q es



20 De los agentes orgánicos de hinchamiento más arriba definidos, encontramos que varios tipos son más apropiados que otros en la formación de membranas de acetato de celulosa. Uno de los primeros tipos lo constituyen los ácidos orgánicos incluyendo los ácidos polibásicos preferentemente,

25 que tienen la fórmula



30 donde A es hidrógeno o un grupo alquileo que contenga de 1 a 10 átomos de carbono aproximadamente y d es un número en-

335628

13 EN



1 -tero que varía de 1 a 3. Miembros representativos del grupo -
 anterior comprenden ácido oxálico, ácido pimélico, ácido seba-
 cico, ácido fórmico, ácido acético, ácido pentanoico, ácido
 hexanoico, etcétera. En la fórmula anterior A puede estar
 5 sustituido con grupos que no reaccionen con los grupos hidro-
 xilo o cetónicos encontrados en el acetato de celulosa. Como
 aclaración, cuando A está sustituido con un grupo hidroxilo,
 como en el caso del ácido tartárico, se ha encontrado que el
 ácido polibásico resultante es muy apropiado como agente de
 10 hinchamiento para el acetato de celulosa.

Otro grupo preferente de agentes orgánicos de hincha-
 miento lo constituyen las aminas que presentan la siguiente
 fórmula



donde E es un grupo alifático que contiene de 1 a 6 átomos
 de carbono aproximadamente o hidrógeno, con la condición de
 que si uno de los grupos E es hidrógeno, el grupo E restante
 sea un grupo alifático. E puede, naturalmente, estar susti-
 20 tuído con cualquier grupo que no reaccione con los grupos
 hidroxilo o cetónico encontrados en el acetato de celulosa.
 Compuestos representativos de la fórmula anterior son: amil-
 amina, propilamina, metilamina, dimetilamina, metilhidroxi-
 etilamina, di-isopropilamina, etcétera.

25 Otro de los grupos preferentes de agentes orgánicos
 de hinchamiento tienen la fórmula



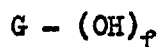
30 donde E es, según se ha definido anteriormente, un grupo ali-
 fático que contiene de 1 a 6 átomos de carbono aproxima-

335628



1 mente, o hidrógeno. E puede estar sustituido con cualquier
 grupo que no reaccione con los grupos hidroxilo o cetónicos
 encontrados en el acetato de celulosa. Ejemplos típicos de
 5 amidas definidas por la fórmula anterior son: formamida, pro
 pionamida, metil formamida, etc.

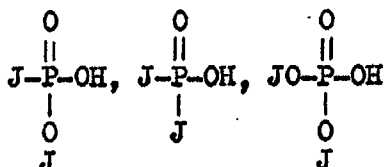
Un ulterior grupo de agentes orgánicos de hinchamiento
 preferidos son los alcoholes de fórmula:



10 donde G es un grupo alifático que contiene de 1 a 8 átomos
 de carbono aproximadamente y f es un número entero que varía
 de 1 a 3 aproximadamente. Compuestos típicos de este grupo
 son: metanol, etanol, propanol, alcohol butílico terciario,
 etilenglicol, trimetilol propano, trimetiloletano, 1,5,7-
 trihidroxiheptano y similares. Cuando G sea un radical hidro-
 15 carbilo di o trivalente, es preferible que contenga de 2 a
 9 átomos de carbono aproximadamente.

Todavía una ulterior clase preferida de agentes orgá-
 nicos de hinchamiento son los compuestos de fósforo de fór-
 mulas:

20



25 donde J es un grupo alifático sustituido o no sustituido,
 arilo, arilo que contenga un grupo alifático o alicíclico, o
 hidrógeno. Como se definió antes, si uno de los grupos J es
 hidrógeno, el otro grupo es un grupo orgánico. Los grupos
 representados por J pueden contener hasta 10 átomos de car-
 bono aproximadamente. Compuestos representativos de la ante-
 30 rior definición son el ácido bencenofosfónico, ácido dietil-

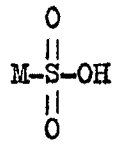


335628

13 ENE

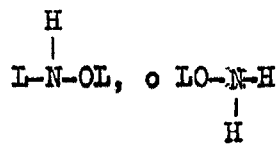
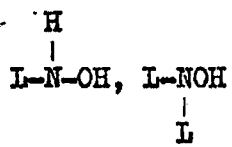
1 -fosfónico, el éster metílico del ácido metilfosfónico, ácido
hidroximetilfosfónico, ácido metilfosfónico, fosfato de me-
tilo, fosfato de fenilo, fosfato de exilo, fosfato de benci-
lo, fosfato de dimetilo, fosfato de dietilo, fosfato de metil
5 cicloexilo y similares.

Otra clase preferente de agentes orgánicos de hincha-
miento son los ácidos sulfónicos que tengan la fórmula



10 donde M es alquilo, arilo, alcarilo, aralquilo o un grupo
alicíclico que contenga hasta 10 átomos de carbono aproxima-
damente. M puede estar sustituido con cualquier grupo que no
reaccione con las funciones hidroxilo o cetónica del aceta-
15 to de celulosa. Compuestos típicos de este tipo son el áci-
do metilsulfónico, ácido etilsulfónico, ácido ciclohexilsul-
fónico, ácido bencenosulfónico, ácido bencilsulfónico, ácido
nitrobencilsulfónico y similares.

Otra clase de agentes orgánicos de hinchamiento prefe-
20 ridos son las aminas sustituidas de fórmula



25 donde L es un grupo que contiene de 1 a 10 átomos de carbo-
no aproximadamente. L puede estar sustituido con cualquier
grupo que no reaccione con las funciones hidroxilo o cetóni-
30 ca del acetato de celulosa. Compuestos representativos son

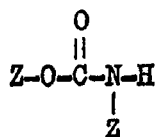
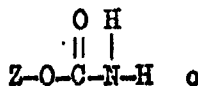
335628

13 ENE



1 - dimetilhidroxilamina, dietilhidroxilamina, metilhidroxilamina, etilhidroxilamina, etoxiamina, metoxiamina, etiletoxiamina, hexilhidroxilamina, etc,

5 Otra clase de agentes orgánicos de hinchamiento preferentes son los carbamatos que tengan las fórmulas



10

donde Z es un grupo alifático que contenga de 1 a 4 átomos de carbono aproximadamente. Z puede estar sustituido con cualquier grupo que no reaccione con las funciones hidroxilo o cetónica del acetato de celulosa. Compuestos típicos de este tipo son: carbamato de metilo, carbamato de etilo, carbamato de isopropilo, carbamato de n-propilo, carbamato de n-butilo, el éster etílico del ácido etilcarbámico, el éster etílico del ácido metilcarbámico, y el éster etílico del ácido propilcarbámico.

15

20

Dentro del intervalo de concentraciones descrito anteriormente para los agentes orgánicos de hinchamiento, puede variarse la cantidad de agente de hinchamiento por aquella que en la práctica dé las propiedades deseadas en la película de acetato de celulosa. A medida que aumenta la cantidad de agente de hinchamiento con respecto a la cantidad de acetato de celulosa, el flujo (la cantidad de agua que atraviesa la membrana de acetato de celulosa por pie cuadrado - o cm² - de superficie de membrana en 24 horas) aumentará generalmente y la penetración de la sal por los poros (la concentración de sal en la corriente del producto que pase a

25

30



7 -través de la membrana expresada en partes por millón) aumentará también generalmente.

5 Después de preparar la solución de colada de acetato de celulosa en la forma descrita, se agita generalmente la solución de colada para asegurar su homogeneidad. A continuación cuando se emplea la acetona como disolvente del acetato de celulosa, la solución de colada se enfría generalmente a una temperatura del orden de -10 a -15°C , y se cuele en forma de membrana a esa temperatura. En una de las técnicas
10 la colada se realiza alimentando la solución enfriada a través de un escalpelo hueco con la hoja descansando sobre repisas levantadas en los bordes de una placa de vidrio. La hoja es generalmente arrastrada de una parte a otra de la placa a una velocidad tal que la película que se forme tenga un
15 espesor entre 10 y 20 mm aproximadamente. Una velocidad típica de colada es la de 18 pulgadas (45,7 cm) de película por segundo aproximadamente. Después de colar, la película se mantiene alrededor de 3 minutos de -10 a -15°C , en el caso de una membrana colada de una solución de acetona, para
20 permitir la evaporación de la acetona empleada como disolvente. Durante la operación de colada, el escalpelo, la placa de vidrio, etc., se mantienen todos de -10 a -15°C aproximadamente.

25 La placa y la película que soporta son entonces sumergidas en agua fría a una temperatura de 1 a 10°C aproximadamente. Con preferencia, la temperatura del baño de agua fría se mantiene entre $1,5$ y 2°C . La placa es introducida en un baño de agua de hielo en continuo movimiento, con la placa formando un ángulo con la superficie del agua de 30 a 60°
30 aproximadamente. Al hacer ésto, enseguida la película flo-

335628



1 ta y se separa de la placa de vidrio, en cuyo momento es bastante fuerte para ser manejada. A continuación la película se arroja en estado húmedo. Si la película se deja secar, pierde sus buenas propiedades y es inservible para la desalación.

5 Siguiendo el tratamiento anterior, la película es endurecida o recocida para conseguir una contracción de la estructura lo que da como resultado una membrana tirante que presenta mejores propiedades de desalación. Según una técnica conocida, la película es recocida por calentamiento en un
10 baño de agua a una temperatura de 85°C aproximadamente durante un periodo de tiempo del orden de 10 minutos. Alternativamente, la película puede ser expuesta a un tratamiento de recocido por disolvente en la forma establecida en la solicitud de patente estadounidense copendiente nº

15 concedida al concesionario de la presente solicitud.

Aunque descrito antes como una operación discontinua, debe entenderse que las películas del invento pueden producirse de manera continua por colada de la membrana sobre una cinta en movimiento que es arrastrada por debajo de un escalpelo y de allí pasada a través de un baño de agua. Debe entenderse que las condiciones empleadas en todo el procedimiento podrán variarse, de acuerdo con la tecnología conocida, dependiendo del disolvente orgánico empleado para formar la solución de colada, de las propiedades deseadas en la membrana de acetato de celulosa y de otras consideraciones.

25 Las nuevas membranas formadas por el procedimiento del invento, fueron probadas colocándolas en una célula de ensayo, la cual se entenderá mejor a la vista del plano, en el cual:

30



33562813 LIVE

1 La Figura 1 es una vista desde arriba de la célula de ensayo, y

La Figura 2 es una vista en sección de la célula de ensayo tomada a lo largo de la línea 2-2 en la Figura 1.

5 Con respecto a la Figura 2, la célula de ensayo contiene dos piezas acopladas 1 y 3, que están atornilladas entre sí en la interfase 5 por varios tornillos 20, que ajustan al roscarse las tuercas 24 y sostienen las arandelas 22. Los conductos 2 y 4 están contenidos dentro de la pieza 3
10 de la célula, cuyos extremos exteriores pueden incluir conectores enroscados para el uso en líneas hidráulicas conectadas. Los conductos 2 y 4 terminan en una cámara 6 de la célula. Colocados en yuxtaposición con la cámara 6 de la célula se encuentran una membrana de desalación 8, un papel
15 de filtro 10, y una placa porosa 12. La membrana, filtro y placa están sujetos firmemente en su sitio por medio de una junta tórica 14 que oprime contra ellos cuando se unen las piezas 1 y 3 de la célula. Una junta tórica de presión 16 rodea la cámara 6 de la célula y los elementos filtrantes en
20 yuxtaposición con aquella y mantiene un cierre estanco entre las piezas 1 y 3 de la célula cuando se unen. Integrado dentro del cuerpo de la pieza 1 de la célula, se encuentra un conducto 18 que tiene como misión la salida de la corriente del producto.

25 En funcionamiento, se suministra a la célula de ensayo una corriente de alimentación de agua que contenga una alta concentración salina bien a través del conducto 2 ó 4. Si se suministra a través del conducto 2, la corriente residual será expulsada a través del conducto 4 ó si se suministra a través del conducto 4 el agua es eliminada a través
30

335628

13 EN



1 -del conducto 2. La corriente de alimentación penetra en la
cámara 6 de la célula bajo alta presión, la cual puede alcan-
zar valores de hasta 2000 psig (140,6 kg/cm²) o superiores.
Una parte de la corriente de alimentación salina pasa a tra-
5 vés de la membrana 8, el elemento de papel de filtro 10 y
la placa porosa 12, y el producto sale de la célula a través
del conducto 18. La parte restante de la corriente de alimen-
tación salina, que no pasa a través de los elementos filtran-
tes, como puede darse el caso, se expulsa a través de los
10 conductos 2 ó 4. Como membranas de prueba en la célula de
ensayo, fue empleada como elemento de membrana 8 una porción
de membrana circular de 3 pulgadas (7,62 cm) de diámetro,
con la que se obtuvieron los datos que se describen más ade-
lante.

15 Con objeto de ayudar a aclarar el invento se han pre-
parado y ensayado varias membranas con los datos que se pre-
sentan en la siguiente tabla. Se empleó una formulación bá-
sica de colada de acetato de celulosa que contenía 10 gra-
mos de acetato de celulosa E-398-3, de la firma Eastman Che-
20 mical Company, Rochester, N.Y., (que contenía una concentra-
ción en grupos acetilo de 39,8 por ciento en peso y una vis-
cosidad de 3 segundos determinada según las normas ASTM por
el método de la esfera descendente) mezclada con 30 gramos
de acetona reactivo análisis y 5 gramos de agua destilada.
25 Esta formulación básica fue empleada en la formación de cada
una de las películas identificadas en la tabla. En la pri-
mera columna de la tabla están colocados los agentes de hin-
chamiento que fueron añadidos a 45 gramos de la formulación
básica. En la segunda columna se muestra la cantidad adicio-
30 nal de agua (en gramos) que se añadió a la formulación básic-

335628



1 ca. En la columna 3 se da el flujo a través de la membrana
 acabada (galones de agua por pie cuadrado de superficie de
 película por día de 24 horas) (las cifras entre paréntesis
 corresponden a litros de agua por metro cuadrado de superfi-
 5 cie de película por día de 24 horas). En la cuarta columna
 se reseña la concentración de sal, en partes por millón de
 cloruro sódico, existente en la corriente del producto que
 sale de la célula de ensayo. Los valores de las columnas 3 y
 4 fueron obtenidos sometiendo una porción de membrana circu-
 10 lar que tenía un diámetro de 3 pulgadas (7,62 cm) a una co-
 rriente salina que contenía aproximadamente 35.000 partes por
 millón de cloruro sódico y a una presión de 1500 psig
 (105,46 kg/cm²).

	Agente de hinchamiento (g)	Cantidad adicional de H ₂ O g	Flujo	Penetración de la sal	
15	Acido malónico	3 g	2,0 g	13,0 (635,7)	315
	Acido oxálico	3,28	0,92	13,0 (635,7)	480
	Acido succínico	3,0	2,0	15,0 (733,5)	420
	Acido glutárico	3,0	2,0	14,0 (684,6)	315
20	Acido fórmico	4,0	4,0	11,2 (547,7)	350
	Acido acético	3,0	3,0	12,8 (625,9)	595
	Acido glicólico	3,0	0,5	14,6 (713,9)	445
	Acido láctico	3,0	1,5	14,2 (694,4)	605
	Acido maleico	3,28	2,80	12,8 (625,9)	380
25	Acido tartárico	2,5	-	17,0 (831,3)	535
	Acido cítrico	2,5	0,2	15,5 (757,9)	510
	Alcohol butílico terciario	8,0	1,0	12,0 (586,8)	700
	Metanol	6,0	-	5,4 (264,1)	810
	Etanol	7,0	-	6,5 (317,9)	615
30	Isopropanol	5,0	-	6,0 (293,4)	800

335628 13 EN



	Agente de hinchamiento (g)	Cantidad adicional de H ₂ O g	Flujo	Penetración de la sal
1	Amina butílica terciaria	6,0	-	14,8 (723,7) 700
	n-Butilamina	6,0	-	18,0 (880,2) 2350
5	Isobutilamina	6,0	-	14,0 (684,6) 5900
	Formamida	6,0	-	15,0 (733,5) 1350
	Propionamida	6,0	3,0	16,0 (782,4) 480
	Acido octanoico	7	5	4,4 (215,2) 24.000
	Acido orto-ftálico	4	8,0	10,4 (508,6) 420
10	Propilamina	5	2,0	14,0 (684,6) 720
	Dietilamina	6	5,0	17,0 (813,3) 5500
	Acetamida	6	5,0	3,0 (146,7) 26.400

15 Como se muestra en la tabla anterior, nuestro procedimiento produce una membrana de acetato de celulosa óptima para la desalación, cuando se usan una gran variedad de agentes orgánicos de hinchamiento, como previamente se ha descrito.

Habiendo definido plenamente nuestro invento en la precedente memoria, deseamos que esté limitado solamente a los límites legales de las reivindicaciones anejas.

20 En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

25

30



REIVINDICACIONES

1

1. Un procedimiento para preparar una membrana de acetato de celulosa semi-permeable de osmosis inversa caracterizado porque comprende formar una solución de colada que
 5 contiene acetato de celulosa un disolvente orgánico polar, y un agente orgánico polar de hinchamiento soluble en agua, capaz de formar enlaces de hidrógeno con los grupos cetona e hidroxilo del acetato de celulosa, estando dicho agente de hinchamiento caracterizado además porque no contiene ningún grupo que reaccionará químicamente con el acetato de ce-
 10 lulosa y disolvente, estando presente dicho agente de hinchamiento en cantidades del orden entre 1 a 10 partes aproximadamente en peso por cada 10 partes de acetato de celulosa y - estando seleccionado entre el grupo formado por:

15

a) Un mono-, di-, o tribásico ácido orgánico que contiene de 1 a 13 átomos de carbono aproximadamente;

b) Una amina orgánica de fórmula:

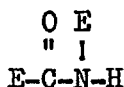


20

donde E está seleccionado entre el grupo formado por grupos alifáticos que contienen de 1 a 6 átomos de carbono aproximadamente e hidrógeno, con la condición de que por lo menos uno de los grupos E sea un grupo alifático de 1 a 6 átomos de carbono aproximadamente.

25

c) Una amida normalmente sólida de fórmula:



donde E es un grupo alifático que contiene hasta 6 átomos de carbono aproximadamente;

30

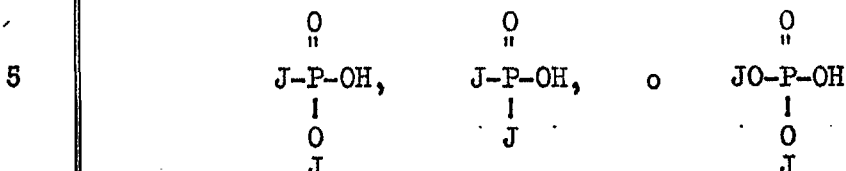
d) Un mono-, di-, o tri- alcohol hidrico que con-



335628

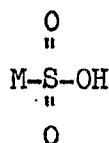
1 tiene de 1 a 9 átomos de carbono aproximadamente;

e) Un compuesto orgánico fosforado seleccionado entre el grupo formado por:



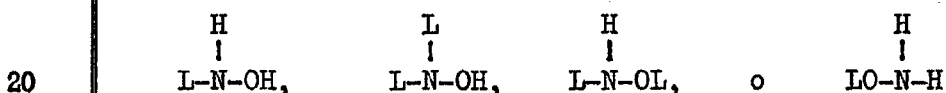
donde J es un grupo alifático, arilo, alcarilo, alicíclico o hidrógeno con la condición de que solamente uno de los - grupos J puede ser hidrógeno.

10 f) Un compuesto orgánico que contenga azufre de fórmula:



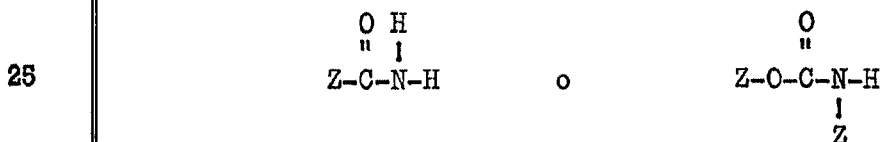
15 donde M contiene hasta 10 átomos de carbono aproximadamente y está seleccionado entre el grupo formado por grupos alqui lo, arilo, alcarilo, aralquilo y alicíclico;

g) Una amina sustituida de fórmula:



donde L es un grupo alifático que contiene de 1 a 10 átomos de carbono aproximadamente, y

h) Un carbamato de fórmula:



donde Z es un grupo alifático que contiene de 1 a 4 átomos de carbono aproximadamente; y colar la solución para formar una membrana; exponer la membrana recién colada a un periodo de evaporación; y a continuación sumergir la membrana colada

30

335628



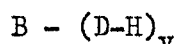
1 en agua.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha solución de colada contiene de 2 a 20 partes en peso de agua aproximadamente por cada 10 partes -
5 de acetato de celulosa.

3. Un procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el agente orgánico de hinchamiento está contenido en la solución de colada entre los límites 2,5 a 8 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de
10 celulosa y el contenido en agua en la solución de colada se encuentra comprendido entre 2 y 9 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celulosa.

4. Un procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha membrana se calienta a continuación -
15 en un baño de agua caliente.

5. Un procedimiento para preparar una membrana de -
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en conformar una solución que contiene acetato de celulosa, un disolvente orgánico y un agente orgánico de hinchamiento soluble en agua de fórmula:
20



donde B es una porción orgánica, v es un número entero de 1 a 5 aproximadamente, y D un grupo que contiene 1 átomo de oxígeno, nitrógeno o fósforo que está unido al hidrógeno, -
25 estando presente dicho agente orgánico de hinchamiento en cantidades comprendidas entre 1,0 y 10 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celulosa, y colar dicha solución de acetato de celulosa para formar una -
membrana.

30 6. Un procedimiento según la Reivindicación 5, caracterizado

335628

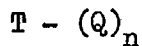


1 terizado porque dicha solución de colada contiene de 2 a -
20 partes en peso aproximadamente de agua por cada 10 partes
de acetato de celulosa.

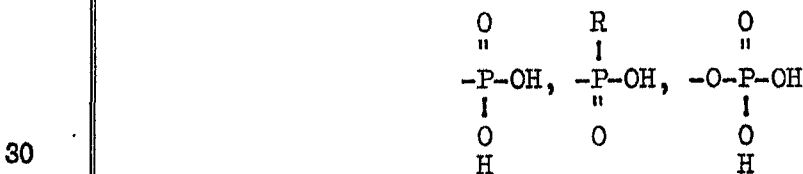
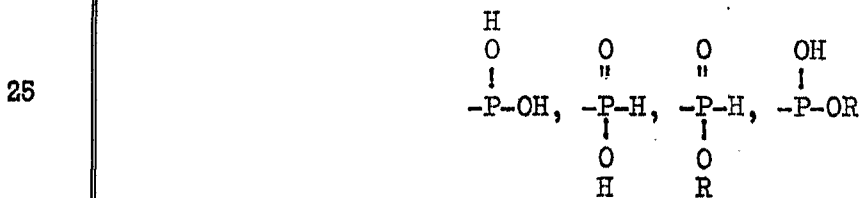
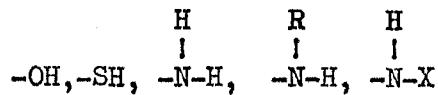
5 7. Un procedimiento según la reivindicación 6, ca-
racterizado porque dicha solución de colada contiene de 2,5
a 8 partes en peso aproximadamente de agente orgánico de -
hinchamiento por cada 10 partes de acetato de celulosa y de
2 a 9 partes en peso aproximadamente de agua por cada 10 -
partes de acetato de celulosa.

10 8. Un procedimiento según la reivindicación 7, ca-
racterizado porque la membrana de acetato de celulosa se ca-
lienta a continuación en un baño de agua caliente.

15 9. Un procedimiento para preparar una membrana de
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
formar una solución que contiene acetato de celulosa, un -
disolvente orgánico y un agente orgánico de hinchamiento de
fórmula:



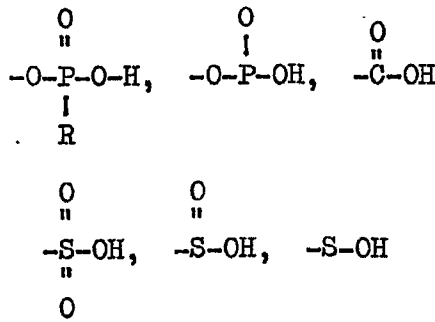
20 donde n es un número entero de 1 a 5 aproximadamente, Q es
un grupo nucleofílico elegido entre los grupos siguientes:



30



335628



1

5

10

15

20

25

30

R está seleccionado entre el grupo formado por radicales alifáticos, arilo, alquilo, aralquilo y alicíclico. T está seleccionado entre el grupo formado por un radical orgánico e hidrógeno con la condición de que T sea un radical orgánico cuando Q contenga un anión de un ácido inorgánico y X es un anión de un ácido inorgánico, estando presente dicho agente orgánico de hinchamiento en cantidades de 1,0 a 10 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celulosa; y colar dicha solución de acetato de celulosa para formar la membrana.

10. Un procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha solución de colada contiene de 2 a 20 partes en peso aproximadamente de agua por cada 10 partes de acetato de celulosa.

11. Un procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque la solución de colada contiene de 2,5 a 8 partes en peso aproximadamente de agente orgánico de hinchamiento por cada 10 partes de acetato de celulosa y de 2 a 9 partes en peso aproximadamente de agua por cada 10 partes de acetato de celulosa.

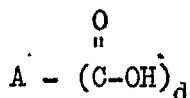
12. Un procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque la membrana de acetato de celulosa se calienta a continuación en un baño de agua caliente.

13. Un procedimiento para preparar una membrana de

335628



1 acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
orgánico en mezcla con una cantidad comprendida entre 1,0 a
10 partes en peso aproximadamente de un ácido por cada 10 -
5 partes de acetato de celulosa, siendo dicho ácido de fórmula:



10 donde A es un grupo alquileo que contiene de 1 a 10 átomos
de carbono aproximadamente y d es un número entero de 1 a 3,
y colar dicha solución para formar una membrana.

14. Un procedimiento según la reivindicación 13, -
caracterizado porque dicho ácido es el ácido malónico.

15. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido oxálico.

15 16. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido succínico.

17. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido glutárico.

20 18. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido maleico.

19. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido tartárico.

20. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido fórmico.

25 21. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido acético.

22. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido glicólico.

30 23. Un procedimiento según la reivindicación 13,
caracterizado porque dicho ácido es el ácido láctico.



335628

1 24. Un procedimiento según la reivindicación 13, ca-
racterizado porque dicho ácido es el ácido cítrico.

5 25. Un procedimiento para preparar una membrana de
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
orgánico en mezcla con una amina orgánica de fórmula:



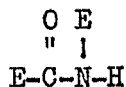
10 donde E está seleccionado entre el grupo formado por grupos
alifáticos que contienen de 1 a 6 átomos de carbono aproxi-
madamente e hidrógeno, con la condición de que por lo menos
uno de los grupos E sea un grupo alifático de 1 a 6 átomos
de carbono aproximadamente estando presente dicha amina en
15 una concentración de 1,0 a 10 partes en peso aproximadamente
por cada 10 partes de acetato de celulosa y colar dicha so-
lución para formar una membrana.

26. Un procedimiento según la reivindicación 25, ca-
racterizado porque dicha amina es n-butilamina.

20 27. Un procedimiento según la reivindicación 25, ca-
racterizado porque dicha amina es isobutilamina.

28. Un procedimiento según la reivindicación 25,
caracterizado porque dicha amina es butilamina terciaria.

25 29. Un procedimiento para preparar una membrana de
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
orgánico en mezcla con una amida de fórmula:



30 donde E está seleccionado del grupo formado por un grupo ali-
fático que contiene de 1 a 6 átomos de carbono aproxima--

335628

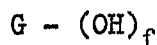


1 mente e hidrógeno estando presente dicha amida en la solu-
ción de colada en una cantidad comprendida entre 1,0 a 10 -
partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de aceta-
to de celulosa, y colar dicha solución para formar una mem-
5 brana.

30. Un procedimiento según la reivindicación 29, ca-
racterizado porque dicha amida es formamida.

31. Un procedimiento según la reivindicación 29, ca-
racterizado porque dicha amida es propionamida.

10 32. Un procedimiento para preparar una membrana de
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
orgánico en mezcla con un alcohol de fórmula:



15 donde G es un grupo alifático que contiene de 1 a 8 átomos
de carbono aproximadamente y f es un número entero compren-
dido entre 1 y 3 aproximadamente estando presente dicho al-
cohol en una cantidad comprendida entre 1,0 y 10 partes en
20 peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celu-
losa, y colar dicha solución para formar una membrana.

33. Un procedimiento según la reivindicación 32, ca-
racterizado porque dicho alcohol es metanol.

34. Un procedimiento según la reivindicación 32, ca-
racterizado porque dicho alcohol es etanol.

25 35. Un procedimiento según la reivindicación 32, ca-
racterizado porque dicho alcohol es isopropanol.

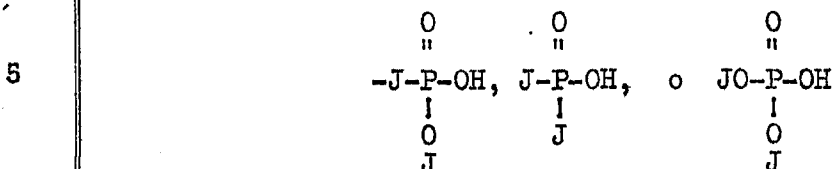
36. Un procedimiento según la reivindicación 32, ca-
racterizado porque dicho alcohol es alcohol butílico terciario.

30 37. Un procedimiento para preparar una membrana de
acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-



335628

1 formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente orgánico en mezcla con un compuesto orgánico fosforado seleccionado entre el grupo formado por:



10 donde J es un grupo alifático, arilo, alcarilo, alicíclico o hidrógeno con la condición de que solamente uno de los grupos J puede ser hidrógeno, estando presente dicho compuesto orgánico fosforado en una cantidad comprendida entre 1,0 y 10 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celulosa, y colar dicha solución para formar una membrana.

15 38. Un procedimiento para preparar una membrana de acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en conformar una solución de acetato de celulosa en un disolvente orgánico en mezcla con un compuesto orgánico que contenga azufre y de fórmula:



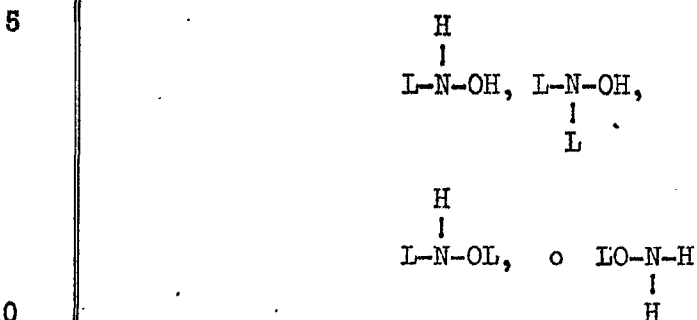
25 donde M contiene hasta 10 átomos de carbono aproximadamente y está seleccionado entre el grupo formado por grupos alquilo, arilo, alcarilo, aralquilo y alicíclico, estando presente dicho compuesto orgánico de azufre en una concentración comprendida entre 1,0 a 10 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de celulosa, y colar dicha solución para formar una membrana.

30 39. Un procedimiento para preparar una membrana de



335628

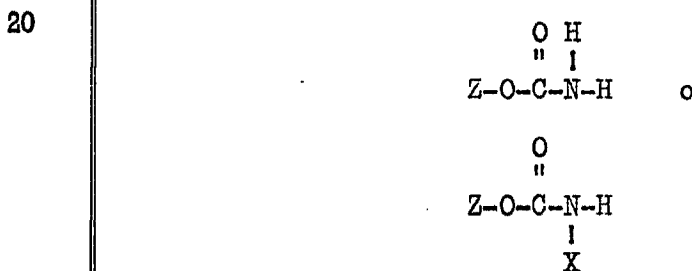
1 acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
 formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
 orgánico en mezcla con un compuesto orgánico nitrogenado -
 elegido entre el grupo de fórmulas:



donde L es un grupo alifático que contiene de 1 a 10 átomos
 de carbono aproximadamente, estando presente dicho compues-
 to nitrogenado en una cantidad comprendida entre 1,0 a 10
 partes en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato
 de celulosa, y colar dicha solución para formar una membrana.

15

40. Un procedimiento para preparar una membrana de -
 acetato de celulosa, caracterizado porque consiste en con-
 formar una solución de acetato de celulosa en un disolvente
 orgánico en mezcla con un carbamato orgánico de fórmula:



donde Z es un grupo alifático que contiene de 1 a 4 átomos
 de carbono aproximadamente estando presente dicho carbamato
 orgánico en una cantidad comprendida entre 1,0 a 10 partes
 en peso aproximadamente por cada 10 partes de acetato de ce-
 lulosa y colar dicha solución para formar una membrana.

30

41. Se reivindica por último como objeto sobre el -

335628



1 que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA MEMBRANA DE ACETATO DE
5 CELULOSA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
6 presente Memoria descriptiva, que consta de veintiocho pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 de enero de 1967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30

335628

335628

13

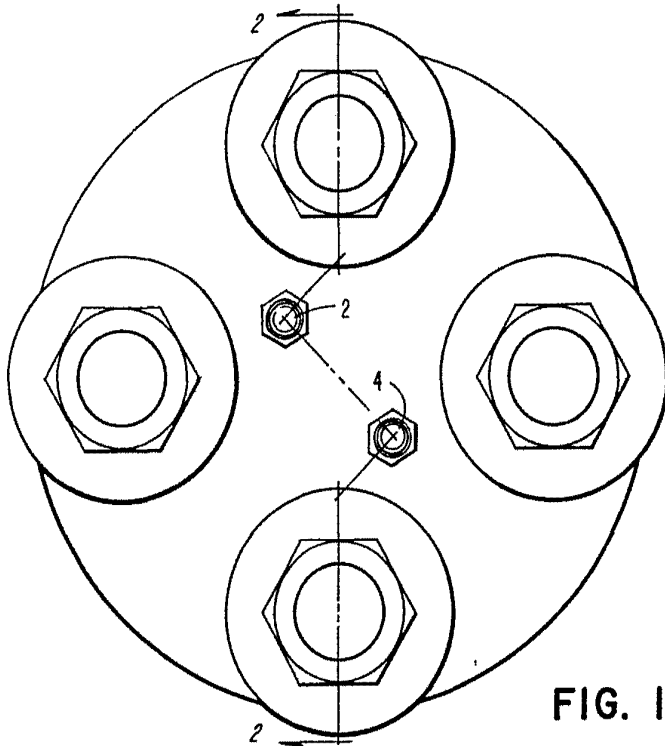


FIG. 1

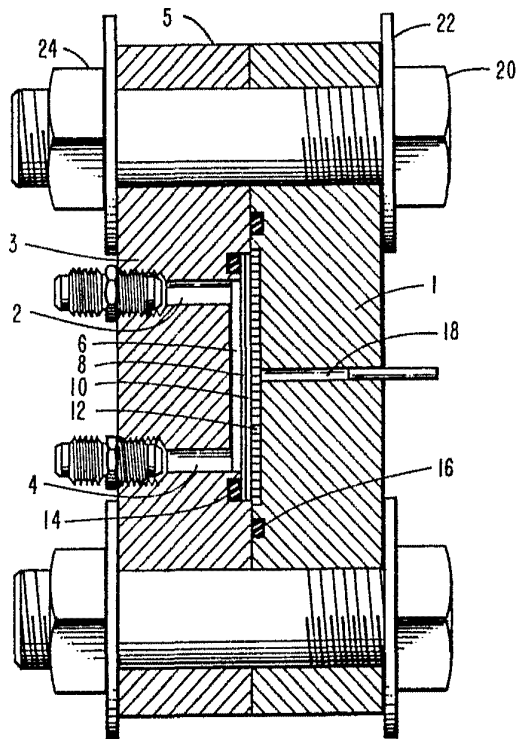


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

MADRID, 13 DE Enero DE 1962

BERNARDO UNGRÍA

P. P.

1/10