



ESPAÑA

Concedida el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción según el con-
tenido de la memoria adjunta.

MEM/ 471714
FECHA DE PRESENTACION 14-7-78

10 A 1

(Fall 8 Chem)

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
8 765/77	15 Julio 1.977	Suiza

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCIÓN

"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UNA MEMBRANA MICROPOROSA DESTINA-
DA A INSTALACIONES DE FILTRACION"

71 SOLICITANTE (S)

KILCHER-CHEMIE AG

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Steinackerweg 399 CH-4565 RECHERSWIL (SUIZA)

72 INVENTOR (ES)

Ludwig Pröls

73 TITULAR (ES)

KILCHER-CHEMIE AG

74 REPRESENTANTE

D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.

DESCRIPCIÓN

=====

Este invento se refiere a un procedimiento para producir una membrana microporosa para instalaciones filtrantes, según el cual en un plástico, o un preproducto para plástico, se mezclan y orientan partículas insolubles en él, finamente divididas, y una vez alcanzada la posición definitiva se las excluye por disolución. Tales membranas son utilizables para la ultrafiltración de medios acuosos, para la ósmosis inversa y para la diálisis.

5.

Por ultrafiltración se entiende normalmente la separación de partículas coloidales en sobrepresión moderada, mientras que por ósmosis inversa se entiende la tarea de separar del disolvente bajo alta presión, o sea concentrar, partículas notablemente más pequeñas, esto es, auténticamente disueltas.

10.

La membrana constituye la pieza principal de una instalación de filtración. Sus propiedades contribuyen a determinar si ésta es suficientemente eficaz y apta para la competencia. Una buena membrana debe presentar las propiedades siguientes:

15.

20. 1) con presión de trabajo moderada, debe proporcionar una eficiencia filtrante lo más alta que sea posible
(definición: cm^3 de filtrado / cm^2 / bar / hora, temperatura);

- 2) debe tener la luz de poros más uniforme posible, con delimitación nítida hacia arriba y hacia abajo. Los poros demasiado estrechos perjudican la eficiencia filtrante; los poros demasiado anchos conducen a la irrupción de partículas indeseadas;
- 5.
- 3) los poros deben ser lo más lisos que sea posible (estructura capilar) y desembocar con cantos netos en la superficie de filtro.
Tales membranas presentan poca pérdida de presión y son poco propensas al atascamiento.
- 10.
- 4) La membrana debe ser estable en un amplio campo de pH. No debe experimentar disgregación microbiana, debe ser inerte frente al número más alto posible de productos químicos y resultar insensible al aumento de la temperatura de trabajo, al aumento de presión y a la vibración.
- 15.
- 5) La membrana debe en lo posible ser capaz de almacenarse en seco sin que disminuya la eficacia filtrante.
- 20.
- 6) Dado que la absorción de agua, la polaridad y el ángulo de humectación del polímero de la membrana afectan a la selectividad separadora y a la resistencia al paso, estos tres factores deben ser libremente elegibles para cada finalidad de empleo;
- 25.
- 7) debe ser fabricable por un procedimiento que se pueda dominar bien aún en escala industrial y que permita una clasificación estricta con poco porcentaje de desechos.

Las membranas eficientes ya conocidas se componen predominantemente de una capa porosa, estructurada asimétricamente, de un plástico como el acetato de celulosa, la poliamida, el poliacrilonitrilo, etc.

5. Se las produce colando en una capa soluciones de plástico de composición complicada, consiguiendo por evaporación o precipitación una cara superior "activa", lisa y de poros angostos, y haciendo de la capa situada inmediatamente debajo, por coagulación con medios apropiados, una capa de apoyo de poros relativamente groseros. Tales membranas tienen en la actualidad alto grado de desarrollo. Sus inconvenientes son que la luz de los poros, la distribución de las luces de los poros y el espesor de la capa activa son afectados por una multitud de factores de influencia, de los que únicamente cabe citar:
 - el tipo y la concentración del polímero,
 - el tipo y la concentración del hinchante,
 - el tipo y la concentración del disolvente,
10. el tipo y la concentración del precipitante,
15. el grado de madurez de la solución,
20. espesor de capa, temperatura, humedad del aire, velocidad del aire y temperatura de iniciación.

25. Además, el número de los polímeros aptos para la fabricación de membranas asimétricas es limitado. El fabricante no está pues en buenas condiciones de prever una substancia para la membrana que en virtud, por

ejemplo, de la resistencia deseada a los productos químicos, de la humectabilidad y de las propiedades mecánicas se preste de la mejor manera para el fin perseguido.

5. Se conocen asimismo capas filtrantes que se fabrican por sinterización limitada (combustión) de metal-cerámica, polvos de carbón o polvos de plástico. Con frecuencia se provee aún con una capa de poros finos sinterizada o flotada la cara vuelta hacia el material que se ha de filtrar (las llamadas "membranas compuestas").

10. Tampoco estas membranas satisfacen óptimamente los requisitos planteados antes. La línea de fluencia de una partícula de líquido imaginaria a través de la capa separadora está fuertemente ramificada, lo que origina gran resistencia al paso.

15. Por la DE-OS 2.133.848 se conoce un procedimiento para la producción de una banda porosa de politetrafluoroetileno en el que se mezclan a un plástico fibras de metal o de vidrio y por presión se forma un lingote, con lo cual las fibras se orientan perpendicularmente al sentido de la presión, o sea radialmente. Por descortezamiento se obtiene una hoja delgada en la que las fibras están fundamentalmente orientadas en perpendicular respecto a la superficie de la hoja y luego se excluyen por lavado. Pero la fase de descortezamiento, en particular, es de realización muy difícil

y para una fabricación industrial de la membrana microporosa mencionada al principio, demasiado cara.

5. Es por tanto misión de este invento producir una membrana microporosa que satisfaga las condiciones indicadas al principio y que carezca de los inconvenientes que se han descrito de las membranas ya conocidas.

10. El procedimiento que resuelve este problema se caracteriza en que las partículas mezcladas, insolubles en el plástico o el preproducto para plástico, al ser introducidas en los poros de una membrana de soporte de poros groseros, en estado flúido, se orientan perpendicularmente respecto a la superficie de la membrana.

15. El invento se explica a continuación más detalladamente basándose en un dibujo ilustrativo y en unos ejemplos de realización.

Las figuras muestran, en forma puramente esquemática:

20. Figs. 1 y 2 dos pasos del procedimiento para la producción de una capa sinterizada de inversión;
- figs. 3 y 4 dos pasos del procedimiento según este invento, a base de secciones de una membrana;
25. figs. 5 a 7 tres pasos del procedimiento del invento, a base de secciones de una membrana;
- y

fig. 8 un corte de una membrana producida según otro procedimiento del invento.

- Al plástico escogido se añaden en seco, por extrusora o laminadora-mezcladora, o en húmedo,
5. por removimiento en soluciones de plástico o en preproductos de peso molecular bajo para plástico, partículas sólidas finamente pulverulentas, en gran concentración. A continuación se suscita la formación estructural por tanto tiempo como la porción de plástico está todavía
10. fluente, es decir, derramable. Luego se da al plástico la forma definitiva, se endurece y se excluye la porción de partículas mediante corrosión o disolución.

Las partículas deben satisfacer los requisitos siguientes:

15. 1) Su concentración debe ser aproximada a la de 1 parte de aglomerante por 1 parte de materia de relleno: deben tocarse en el polímero;
- 2) deben estar divididas finamente, presentar una distribución estrecha de los tamaños granulares y tener estructura aproximadamente redonda o en varilla;
20. 3) deben ser insolubles en el plástico o en el disolvente empleado;
- 4) deben ser orientables en el aglomerante por los
25. métodos que se han mencionado;
- 5) deben ser extraíbles por el agua, por ácidos o por otros agentes.

Después del proceso de extracción quedan en el puesto primitivo de las partículas cavidades llenas de aire o de agua, unidas entre sí por cazole-
tas esféricas y que, a causa del procedimiento de orien-
tación, atraviesan la membrana en forma de canales. Se
hallan más o menos perpendiculares a la superficie de
la membrana.

Si se omiten en la producción de la membrana las operaciones de orientación, queda después de la extracción una película con una estructura que está preformada por empaadura esférica, compacta y hexagonal, y que bajo el microscopio semeja una lámina de espuma dura con células abiertas. Esta película puede designarse como capa sinterizada de inversión, porque la estructura se parece a la de una placa sinterizada, con la diferencia de que en lugar de las partículas sólidas que en ésta aparecen se hallan cavidades uniformes, como se desprende de las figuras 1 y 2. Las partículas pueden en principio ser sales solubles en agua finamente molidas. Pero la mayoría de las veces éstas son demasiado blandas y presentan por tanto un espectro demasiado amplio de tamaños granulares y por consiguiente de luces de poros. En consecuencia, las membranas resultantes son insuficientes para los usos indicados antes.

Es más ventajoso en cambio emplear dióxido de silicio obtenido pirogénicamente, óxido de aluminio o dióxido de titanio. Estas materias están finamente dispersas, con partículas aproximadamente esféricas y

- distribución estrecha de los tamaños granulares, son asequibles en tamaños granulares definidos y son extraíbles por medio de ácido fluorhídrico. Pero también son utilizables otras partículas, hechas por precipitación o molturación (materias de relleno).
5. Especialmente importantes son las materias de relleno ferromagnéticas, como el óxido de hierro II/III, el polvo de hierro, el polvo de níquel y el óxido de cromo II/III.
10. La eficiencia filtrante de la llamada capa sinterizada de inversión deja todavía que desear. Como que su estructura es más semejante a una capa de microespuma que a una capa capilar, su rendimiento de paso (referido a la luz de poros) debe designarse como mediano. Para incrementar el rendimiento es necesario orientar las partículas en el substrato, antes de la consolidación, de modo que formen estructuras capilares o fluentes perpendicularmente a la superficie de la membrana y por último dejar libre esta superficie por corrosión.
15. La formación de la estructura es posible por diversas vías; por ejemplo:
20. a) Formación de líneas de fluencia mediante operaciones de enrase objetivas
25. Si sobre una capa de apoyo o soporte de porosidad mediana se prensa una masa de partículas y aglutinante caracterizada por marcado comportamiento de fluencia viscosoestructural, se forman

- por operaciones de fluencia laminares en las cavidades de poros relativamente groseros las deseadas estructuras capilares, las cuales se excluyen más tarde por corrosión. El comportamiento viscosoestructural (seudoplástico) de la masa de revestimiento es importante para que la estructura de cadenas de perlas que se forma se conserve aún durante la operación final de secado. Mediante corrosión consecutiva con otro agente es posible ensanchar el diámetro de los capilares, alisarlos y llevarlos a una medida deseada. (Figs. 5 a 7).
- 5.
- 10.
- b) Corrosión fluente de las capas sinterizadas de inversión (Figs. 3 y 4)
- 15.
- 20.
- c) Capa de líneas de fuerza magnéticas
- 25.
- Se hace pasar bajo presión a través de la membrana un agente capacitado para erosionar el plástico. Es importante aquí cierta velocidad de corriente durante la operación de corrosión. Se desgastan así preferentemente los cantos agudos y sobresalientes de las vesículas de pared delgada y se forman estructuras de fluencia laminares. Se obtiene mejor rendimiento de paso con sólo un aumento insignificante del diámetro de los poros.
- Si se somete una masa de plástico que contenga partículas ferromagnéticas o paramagnéticas a un campo magnético de tal modo que las líneas

de fuerza de éste se hallen perpendiculares a la superficie de la membrana, las partículas se orientan con estricción, formando estructuras capilares. Si durante la operación de endurecimiento se interrumpe el campo magnético, dichas estructuras se mantienen.

5.

Con partículas de alambre de hierro o alambre de níquel se originan estructuras de poros relativamente groseros, pero de paredes muy lisas (Fig. 8).

10.

d) Capa de líneas de campo electrostáticas

Si se aplica alta tensión a una capa delgada de una solución de plástico conductora, se pueden impactar (flocular) partículas de fibra de vidrio cargadas opuestamente, que se pueden excluir por corrosión después del endurecimiento del plástico. Este procedimiento conduce a capas capilares relativamente groseras, pero casi de igual tamaño y lisas.

15.

Se obtienen capas capilares de poros finos, uniformes y de paredes delgadas si en lugar de copo de fibra de vidrio se emplea copo de fibra hueca. En este caso huelga incluso la operación de dejar libres previamente los capilares por corrosión. Es condición sin embargo que se recurra como aglomerante a polímeros de peso molecular alto, que en virtud de su tamaño no son capaces de penetrar en la fibra hueca.

20.

25.

Los procedimientos que aquí se han descrito para la formación de la estructura son en parte también combinables; por ejemplo, la corrosión fluente se puede combinar con la formación de líneas de fluencia por enrase.

5.

Ejemplo 1

- Se dispersa por medio de un agitador rápido
10. 22 % en peso de dióxido de silicio obtenido pirogénicamente y con un tamaño granular máximo de 50 nm
- en
- 66 % en peso de ciclohexanona. Se añade luego
15. 12 % en peso de polvo de cloruro de polivinilo, índice K = 70 y se homogeneiza al
- 100 %. La pasta obtenida se tamiza por una rejilla de alambre metálico de luz de mallas = 0,06 mm y se desairea en vacío de 10 milibares.
20. Se enrasa la pasta con una rasqueta metálica sobre un substrato de teflón, en capa de 0,3 mm de espesor, y se la deja secar. Se obtiene así una hoja opaca, flexible, de brillo sedoso y espesor de 0,07 mm, la cual se deja arrancar sin esfuerzo del substrato. A continuación
25. se la extrae durante dos horas con ácido fluorhídrico al 40 % y se la enjuaga con agua destilada. La membrana lista es en estado húmedo transparente como vidrio y de flexibilidad tenaz. Al aire se vuelve inmediatamente

- lechosa y opaca. Para determinar la capacidad de filtración se la aplica en un aparato de filtración de los corrientes en el comercio, delante de una placa de apouo de metal sinterizado. A 20° da 3,0 cm³/cm²/ hora/bar de paso de agua.
- 5.

- Se filtra cuantitativamente sol de oro muy rojo (tamaño de las partículas = 20-24 nm). Este sol es apto, en virtud de su coloración intensa, de su tamaño de partículas definido y forma esférica de las partículas, para el control de la membrana hecha. Para comparación, este sol pasa casi sin estorbo por un filtro de los llamados ultrafiltros, corriente en el comercio, de base coloidal y con luz de poros de 100 nm. Una solución al 0,01 % de azul de metileno con peso molecular 500 es retenida al principio casi por completo y más tarde se produce irrupción del colorante.
- 10.
- 15.

Ejemplo 2

Corrosión fluente

- Se enjuaga durante una hora a 20° con ácido crómico acuoso al 10 % la membrana producida según el Ejemplo 1. A continuación se la lava con agua destilada y se determina el rendimiento de filtración. Pasan ahora a 20° por la membrana 5,2 - 5,5 cm³ / cm² / hora /bar.
- 20.
- 25.
- El comportamiento para el sol rojo de oro y la solución de azul de metileno se mantiene invariable en comparación con el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

Formación de líneas de fluencia

- Se aplica a una placa de polietileno sintetizada, corriente en el comercio, de 0,04 mm de luz de poros la pasta de cloruro de polivinilo hecha en el Ejemplo 1 y se la raspa por completo con una rasqueta metálica. Las cavidades limitantes con la superficie quedan así completamente colmadas de pasta. A continuación se seca la placa de soporte y se repite la operación de raspado por tres veces más. Para averiguar la compacidad, antes de la corrosión se ensaya la placa de soporte en el dispositivo filtrador con solución de azul de metileno. Para comprobar mejor la profundidad de penetración de la pasta, es aconsejable triturar ésta previamente con un poco de pigmento colorante (por ejemplo, azul de ftalocianina cúprica). A continuación, tal como se ha descrito antes, se liberan los poros por corrosión durante dos horas con ácido fluorhídrico al 40 %. La capa de soporte lista para el uso se compone ahora, por ejemplo, de una capa de soporte de 2 mm de espesor, hecha de polietileno poroso, y de una capa de filtración fina, unilateral, fuertemente anclada, que tiene 0,04 a 0,07 mm de espesor. La superficie de la capa de filtración fina se compone de 50 a 60 % de partículas compactas de polietileno y 50 a 40 % de la masa filtrante propiamente dicha. Su capacidad de filtración respecto al agua destilada es, a 20°, de 6,3 - 6,7 cm³ / cm² / hora / bar.

El sol ultrarrojo de oro es filtrado por completo.

Ejemplo 4

Capa de líneas de fuerza magnéticas

5. Se suspende en tolueno polvo de níquel del corriente en el comercio y por sedimentación se separa una fracción de 3 - 4 micrometros de tamaño de partículas. Se seca ésta y se la utiliza para el ensayo que sigue.
10. Se disuelven
12 g de resina fenoxipídica, de peso molecular 20.000,
en
52 g de N,N-dimetilformamida.
Se dispersan en esta solución
36 g del polvo de níquel anterior,
se aplica con una rasqueta una capa de 0,4 mm de la
15. preparación anterior sobre una placa de teflón y se coloca ésta inmediatamente sobre la cara frontal de un imán de barra permanente de 40 mm de diámetro y alrededor de 1,3 Tesla.
Se deja secar así la capa a 50° durante
20. 5 horas, se la desprende del substrato y se quitan de la membrana las partículas de níquel por corrosión durante 4 horas con ácido fluorhídrico al 20 % que contiene alrededor de 10 % de peróxido de hidrógeno concentrado. Se obtiene una lámina de un blanco turbio lechoso,
25. de 0,08 mm de espesor. Esta permite reconocer bajo el microscopio, en la masa fundamental vidriosa, canales

que desembocan perpendicularmente en la superficie. La capacidad de filtración de esta membrana es de $60 - 70 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{hora} / \text{bar}$. El sol de oro pasa esta membrana por completo.

5. La dispersión al 1 % de acetato de polivinilo con tamaño de partículas de 0,5 a 2 micrometros es retenida por completo; se obtiene pues el llamado filtrado "en blanco".

Ejemplo 5

10. Capa de líneas de fuerza capilares

Con alambre de níquel de 40 micrometros de espesor, corriente en el comercio, se hace un polvo fibroso de 0,3 mm de longitud de hebra por término medio.

Se disuelve

15. 1 g de resina fenoxídica de peso molecular 20.000
en
5 g de N,N'-dimetilformamida.

Se dispersa en esta solución

20. 1 g de las partículas de alambre de níquel anteriores
y se extiende esta masa con una rasqueta sobre una placa de teflón, en capa de 0,4 mm de espesor.

25. Inmediatamente después se aplica la capa a la cara frontal del imán de barra mencionado antes (con lo cual las partículas se colocan de canto) y se deja secar a 50° durante varias horas. Se desprende del substrato la hoja aterciopelada así obtenida y por mordentado con ácido crómico al 20 % se la exonera de la capa de

- polímero maciza externa. A continuación se excluye tal como se ha descrito antes, con ácido fluorhídrico y peróxido de hidrógeno, la porción de partículas. La capacidad de paso es aproximadamente de 50.000 cm^3 de agua/ cm^2 /hora/bar.
- 5.

Ejemplo 6

Capa capilar formada electrostáticamente

- Se ponen en forma fibrosa de 0,5 mm aproximadamente de longitud de hebra unas fibras de cuarzo, corrientes en el comercio, de 5 micrometros de espesor. Sobre un disco metálico de cromado duro, de 50 mm de diámetro, se aplica en forma de capa de 0,4 mm de espesor una solución al 20 % de polifenilsulfona en N,N'-dimetilformamida. Con un dispositivo apropiado para ello se introducen las partículas, a 30.000 voltios de diferencia de potencial, en la solución de polímero que se halla sobre el disco de cromo duro.
- 10.
- 15.

- A continuación se seca con un aparato de infrarrojos. La capa aterciopelada se puede separar con facilidad de la placa metálica sumergiéndola en agua que contenga humectante. Después de 2 horas de actuación de ácido fluorhídrico al 40 %, los poros quedan liberados por completo. Bajo el microscopio, la membrana muestra poros del mismo tamaño, completamente regulares y con cuello en forma de menisco. Se obtiene una capacidad de paso de $1.200 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ /hora/bar aproximadamente.
- 20.
- 25.

Ejemplo 7

Capa de fibras huecas formada electrostáticamente

- El material de partida para las fibras huecas es un tubo de vidrio de silicato de boro de
5. 7 mm de diámetro externo y 0,4 mm de diámetro interno empleado para la fabricación de los termómetros llamados "de vidrio total". Se le introduce, colgando verticalmente, en un tubo de cerámica de 20 mm de diámetro interno y 150 mm de longitud, calentado a 1400°, y se
10. le estira hacia abajo como fibra hueca sin fin sobre rodillos de goma expresores. Se consiguen así fibras relativamente ligeras, con sección transversal constante de 25 micrometros y luz de 1,5 micrometros aproximadamente.
15. Se las convierte en harina de fibras huecas de 0,5 mm aproximadamente de longitud de hebra. Esta harina se guarda isotérmicamente en capa delgada en un secador, a 80°, sobre fracción de queroseno de punto de ebullición alto. Se logra así que los capilares se
20. llenen de queroseno y en la operación consecutiva de floculación no sean obturados por la solución de polímero.
25. Se introduce la harina de fibras huecas, de la manera descrita en el Ejemplo 6, en solución al 25 % de resina fenoxídica en dimetilformamida (capa de 0,4 mm de espesor), se seca, se temple a 90° durante varias horas y luego se liberan las bocas de los capilares por mordentado con ácido crómico al 20 %. Se obtiene una

hoja de brillo aterciopelado, de 0,15 mm aproximadamente de longitud y con capilares de 0,5 mm aproximadamente de longitud implantados de canto. La capacidad de paso es aproximadamente de $350 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{hora}/\text{bar}$.

5. La membrana es esterilizable en caliente a 150° sin que varíe por ello su comportamiento para el paso.

10. Partículas apropiadas son el dióxido de silicio obtenido pirogénicamente, lo mismo que el dióxido de aluminio, el dióxido de titanio, el óxido de zinc y partículas de precipitación acuosa de hidróxido de aluminio, hidróxido de berilio e hidróxido de circonio, con tamaño granular máximo de 7 nm - 50 nm.

15. Partículas magnetizables utilizables pueden ser las de magnetita, sulfuro de hierro, óxido de hierro, cromita y asimismo de hierro-níquel-cobalto-metal o de aleaciones Heusler.

20. Como aglomerantes pueden emplearse fases previas de resinas epóxicas, resinas acrílicas, resinas de fenol-formaldehído, resinas de silicona, resinas de poliéster y asimismo los polímeros de cloruro de polivinilo, de fluoruro de polivinilo, de poliacrilonitrilo, polímeros mixtos de poliacrilonitrilo, poliamidas, resinas fenoídicas y polifenilsulfona. La membrana producida por el procedimiento anterior puede presentar
25. cualquier forma, es decir, estar formada como capa llana o en forma tubular o de cazoleta.

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:

1. Procedimiento para la obtención de una membrana microporosa destinada a instalaciones de filtración, caracterizado porque se dispersan en un aglomerante, constituido por un material plástico ó un preproducto formador de material plástico, partículas insolubles en él divididas finamente, de preferencia con un tamaño granular entre 7 nm y 50 nm, en una relación aproximada a la de 1 parte de aglomerante por 1 parte del material en partículas y, seguidamente, se suscita la formación estructural en membrana mientras el producto se encuentra en estado fluente, orientando las partículas perpendicularmente a la superficie de la citada membrana por paso a través de una membrana de soporte de poros groseros o bien por medios magnéticos o electrostáticos en función a la clase de partículas utilizada y, finalmente, se endurece la membrana por secado y se excluyen las partículas por disolución o ataque de corrosión con agentes químicos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en una modalidad de su realización por que el plástico, o el producto para plástico, con las partículas dispersas insolubles en él, se extiende por medio de una rasqueta sobre la membrana de soporte, excluyén-

dose después las partículas por disolución y sometiendo finalmente a un mordentado fluente la capa así obtenida.

5. 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en una modalidad de su realización porque cuando las partículas dispersas en el aglomerante son orientadas por un campo magnético, dichas partículas se seleccionan entre las ferromagnéticas en forma de fibras, y preferentemente son partículas magnetizables de magnetita, de sulfuro de hierro, de óxido de hierro, de cromita, de hierro-níquel-cobalto-metal y de aleación de Heusler.

15. 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en otra modalidad de su realización porque cuando las partículas son orientadas en un campo electrostático, se prefieren para su formación fibras huecas de vidrio.

20. 5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado en otra modalidad de su realización porque cuando las dispersas son orientadas por paso a través de una membrana soporte de poros groseros, se prefieren partículas de dióxido de silicio obtenido pirogenicamente, de óxido de aluminio, de dióxido de titanio y óxido de zinc, o bien partículas precipitadas por vía acuosa de hidróxido de aluminio, hidróxido de berilio y
25. de hidróxido de circonio.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en concepto de aglomerantes, se se-

leccionan para su realización fases previas de resinas epóxicas, resinas acrílicas, resinas de fenol-formaldehído, resinas de silicona y resinas de poliéster, así como los polímeros cloruro de polivinilo, fluoruro de polivinilideno, poliacrilonitrilo, polímeros mixtos de poliacrilonitrilo, poliamidas, resinas fenoxídicas y polifenilsulfona.

5. 7. Procedimiento para la obtención de una membrana microporosa destinada a instalaciones de filtración.

10. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 22 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 14 de Julio de 1978

p.a.

p.p.

JAIME ISERN


Firmado: JOSE F. NIETO

SE/yf/20299

FIG.1

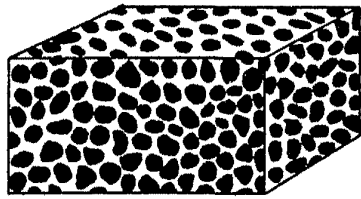


FIG.2

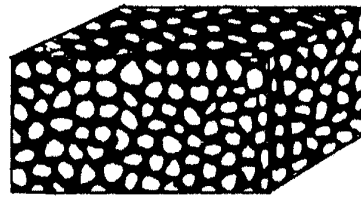


FIG.3

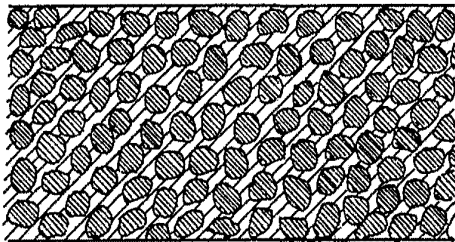


FIG.4

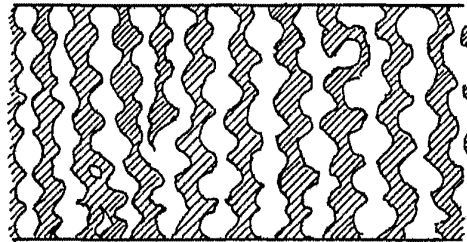


FIG.5

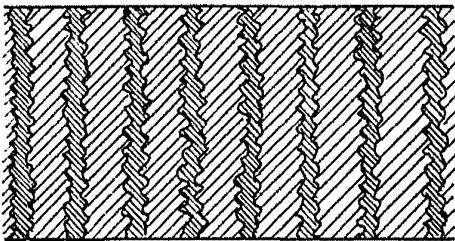


FIG.6

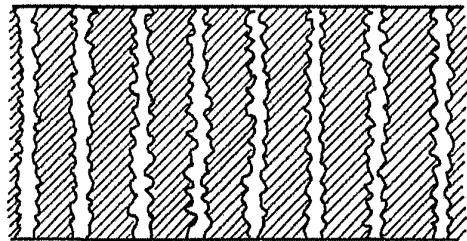


FIG.7

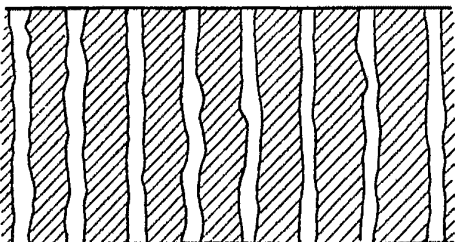
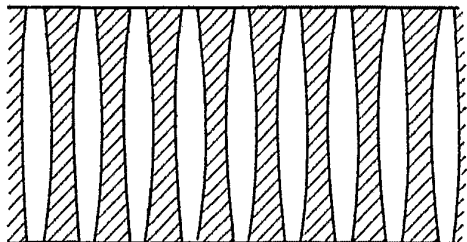


FIG.8



Madrid, a 14 JUL 1978

JAIMÉ IBERNY

p.a.

D.P.

Firmado: JOSE F. NIETO