

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

| | | | | |
|----|-----------------------|---------|----|----|
| 11 | NUMERO | 468.066 | 10 | AI |
| 22 | FECHA DE PRESENTACION | 20-3-78 | | |

| | | | | | |
|----|--------------|----|------------------|----|--------------|
| 30 | PRIORIDADES: | 32 | FECHA | 33 | PAIS |
| 31 | NUMERO | | | | |
| | 779.576 | | 21 de marzo 1977 | | EE.UU. de A. |

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

| | |
|----|---|
| 54 | TITULO DE LA INVENCION |
| | Perfeccionamientos en aparatos de transferencia de masa para el flujo de flúidos. |

| | |
|----|--------------------------------------|
| 71 | SOLICITANTE (S) |
| | AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORPORATION |

| | |
|--|---|
| | DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| | 1740 Ridge Avenue, Evanston, Illinois 50204, EE.UU. de A. |

| | |
|----|-----------------------|
| 72 | INVENTOR (ES) |
| | Alexander S. BORSANYI |

| | |
|----|--------------|
| 73 | TITULAR (ES) |
| | |

| | |
|----|-------------------------------------|
| 74 | REPRESENTANTE |
| | D. José Miguel Gónez-Acebo y Pombo. |

La presente invención tiene por objeto unos perfeccionamientos en aparatos de transferencia de masa para el flujo de fluidos, que están separados por una membrana plana plegada varias veces sobre sí misma en acordeón.

5. Este aparato se describe, a título de ejemplo, para el caso particular en que se utiliza tal aparato para el tratamiento de la sangre por hemodiálisis y/o ultrafiltración, y, más particularmente cuando se trata de un aparato de tamaño y de peso disminuidos, de funcionamiento económico y que conviene para
10. utilización a domicilio y puede tirarse después de usado.

- La invención se refiere a un perfeccionamiento en un aparato que comprende una membrana semi-permeable plegada para formar un pila de pliegues en acordeón y dispuesta en el interior de una envoltura impermeable a los flúidos provista de los
15. orificios necesarios para la introducción y la evacuación de la sangre, del dialisado y/o del ultrafiltrado, los pliegues de la pila en una de las caras de la membrana contienen cierto número de elementos de soporte porosos o de mallas abiertas.

- Se conoce ya un aparato de este tipo general, tal como descrito en particular en la Patente estadounidense Nº 3 788
20. 482. En tal aparato, la sangre y el dialisado fluyen en dos compartimientos diferentes separados por una membrana. Los bordes de la membrana plegada en acordeón están empotrados en una materia plástica que se solidifica para formar por lo menos una
25. parte de la envoltura. Así, el líquido que fluye en un compartimento entre dos pliegues consecutivos permanece en una zona delimitada por estos dos pliegues desde una extremidad hasta la otra; el líquido no puede ni tampoco debe escaparse de esta zona. La Figura 4 de la patente arriba citada muestra en especial
30. de cómo los bordes redondeados de la membrana 6 están des

- to de transferencia de masa que comprende una envoltura, de preferencia rectangular, una membrana semi-permeable dispuesta en el interior de dicha envoltura, estando esta membrana plegada para formar una pila de pliegues en acordeón sobre toda la superficie interna del fondo de la mencionada envoltura, por lo menos
5. un elemento de soporte dispuesto en el interior de cada pliegue en solo una cara de la membrana, todos los bordes de la membrana están empotrados en un medio de revestimiento de modo a formar dos compartimentos destinados a los fluidos y provistos de orificios que permiten el flujo de un fluido en cada compartimen-
10. to, los bordes de los pliegues de la membrana plegada alrededor de los elementos de soporte están revestidos o empotrados, a lo largo de toda su longitud, a lo largo de un lado de longitud de la envoltura, dichos bordes de los pliegues están hundidos sobre los elementos de soporte y, en sus extremidades, están fuertemen-
15. te plegados sobre sí mismos en un ángulo agudo y penetran profundamente en la materia de empotrado.

El método seguido en la fabricación del aparato de transferencia de masa, comprende las etapas siguientes:

20. a) se confecciona una asamblea que comprende una membrana semi-permeable plegada en acordeón en cierto número de pliegues muy juntos los unos a los otros, alrededor de elementos de soporte dispuestos en sólo un lado de la citada membrana;
25. b) se sellan algunos de los bordes de la membrana prácticamente a lo largo de toda su longitud para formar un primer compartimento impermeable a los fluidos dispuestos en el mismo lado de la membrana que los elementos de soporte y provistos de por lo menos un orificio, los pliegues formados alrededor de los elementos de soporte están en comunicación con el exterior por estos orificios;
30. c) este primer compartimento se pone en contacto con

- tinadas a prevenir todo escape de la sangre desde uno de los pliegues hacia el, otro. Se ha encontrado ahora que este fin no puede siempre alcanzarse y que las modificaciones en las características físicas de la membrana en las condiciones de utilización puede tener por consecuencia una ligera separación de los bordes de la membrana y de la materia de revestimiento o de empotrado. Se ha encontrado además que esta separación provoca la formación de pasos preferenciales que pueden disminuir seriamente la eficacia, la actividad y los rendimientos generales de tal aparato. Una parte de la sangre introducida en el aparato fluye en estos pasos preferenciales, según el camino más corto y más fácil entre el orificio de entrada y el orificio de salida, en lugar de distribuirse en forma de una película fina, prácticamente uniformemente, entre los pliegues de la membrana. Según se piensa ahora, la formación de pasos preferenciales en el lado sangre de la membrana se debe a las reducciones de eficacia (medidas por la "clearance" de la urea) que puede alcanzar un 30% en comparación con los valores normales esperados.

- Uno de los aspectos de la presente invención reside en el hecho de haber discernido el problema y su causa; otro aspecto reside en el descubrimiento de una solución relativamente sencilla pero altamente eficaz de este problema. Específicamente, un aspecto y un objeto importantes de la presente invención conciernen un aparato que permite la formación de finas capas de sangre dentro de los pliegues de la membrana para atravesar el aparato desde una extremidad hasta la otra, suprimiendo, al mismo tiempo, la formación de pasos preferenciales, consiguiéndose así un aparato de una eficacia y de una uniformidad de rendimiento altamente mejoradas.

- El objeto de la presente invención reside en un aparato

5. un aparato de vacío y se aplica el vacío a este compartimento de manera a hundir los pliegues de la membrana alrededor de los bordes de los elementos de soporte a lo largo de un lado (el lado sangre) de la pila en acordeón, después de haber tratado previamente estos pliegues de la membrana con agua u otro agente suavizante apropiado con el fin de aumentar la aptitud al plegado de la membrana (en caso de que se considere necesaria o deseable la utilización de tal agente suavizante); y

10. d) se aplica una materia plástica flúida solidificable a la cara longitudinal de la pila, en el lado en que los pliegues de la membrana están a la vez abiertos y exentos de elementos de soporte al interior, y se solidifica la citada materia plástica para revestir los pliegues de la membrana en dicha posición hundida, formando de éste modo un segundo
15. compartimento con, por lo menos, un orificio y sin pasos preferenciales ni zonas interfaciales que puedan permitir la formación de pasos preferenciales cuando el aparato está en funcionamiento.

20. Las características de la invención y sus ventajas inherentes pueden comprenderse aún mejor leyendo la descripción de la invención siguiente, con referencia a los dibujos anejos, en los que:

25. La figura 1 es una vista general algo esquemática, en perspectiva, tomada parcialmente en corte transversal, de un tipo de hemodializador modificado para incorporarle las características que constituyen la presente invención;

30. La figura 2 es una vista parcial, a una escala agrandada, de algunos pliegues de la membrana revestidos con la materia de empotrado dispuesta a lo largo de una pared longitudinal del aparato, en el lado derecho representado en la

figura 1;

La figura 3 ilustra mediante una serie de vistas, de A a E, las etapas sucesivas de la fabricación del aparato de transfencia de masa.

5. El hemodializador representado esquemáticamente por la figura 1 comprende una membrana 10 plegada en acordeón alrededor de elementos de soporte 11, planos en su conjunto, de mallas abiertas, todos ellos dispuestos en un mismo lado de la membrana, Las extremidades 12 y 13 de la membrana están selladas, de manera impermeable a los fluidos, en la parte superior 14a y en la parte inferior 14b de la envoltura 15.

10. Cada pliegue de la membrana se extiende entre una pared lateral vertical dispuesta longitudinalmente 16a y la pared paralela opuesta 16b, estando los bordes plegados de cada pliegue empotrados en una materia de empotrado o de revestimiento 17 a lo largo de las superficies internas de estas paredes laterales. Además, las extremidades de los elementos de soporte 11 y los bordes de la membrana 10 en cada extremidad de la envoltura están empotrados en la materia de empotrado a lo largo de las superficies internas de las paredes verticales en cada extremidad de la envoltura. De éste modo, la membrana divide el interior del aparato en dos compartimentos; un primer compartimento, provisto de elementos de soporte, destinado al flujo del dialisado, y un segundo compartimento, sin ningún elemento de soporte, destinado al flujo de la sangre en contracorriente al flujo del dialisado. Los orificios apropiados tales como 18 y 19, dispuestos cerca de las extremidades opuestas de la envoltura, permiten a la sangre y dializado entrar en sus respectivos compartimentos y salir de los mismos. Estos orificios 18 y 19 están en comunicación, de

conocida, con canales situados en el interior de partes ensanchadas 20 y 21, hallándose dichos canales entre los citados orificios y cada pliegue de la membrana en cada uno de los dos compartimentos. Todos los dispositivos específicamente descritos hasta aquí son bien conocidos.

5.

La figura 2 muestra en detalle como los pliegues de la membrana, tales como 22, 23 y 24, alrededor de los elementos de soporte, tales como 11A, 11B y 11C, están dispuestos con relación al empotrado 17 a lo largo de la cara interna de la pared lateral longitudinal derecha 16b del aparato representado por la figura 1.

10.

Las líneas discontinuas muestran la posición de los pliegues de la membrana con relación al empotrado 17 y a la cara interna de la pared longitudinal 16b del aparato, según el arte anterior. La materia plástica del empotrado 17 es fluida cuando se la pone en contacto con los pliegues de la membrana. Por otra parte, dicha materia penetra en los pliegues redondeados de la membrana y ofrece en el interior del aparato, una vez puesto en funcionamiento, una superficie con ranuras y nervaduras alternadas y paralelas estrechamente moldeadas alrededor de los pliegues de la membrana.

15.

20.

Puede fácilmente darse cuenta que, de acuerdo con el arte anterior, los bordes de los pliegues de la membrana están regularmente enrollados alrededor de los elementos de soporte y ofrecen así una superficie externa convexa. Se ha encontrado ahora que, a causa del hinchamiento y de otros cambios que se producen de una manera inherente en una membrana de diálisis (estando esta membrana constituida de Cuprophane de poliacrilonitrilo o de cualquier otra materia cuando ésta está puesta en servicio y de una diferencia de

25.

30.

presión que se crea de este modo entre los compartimentos para la sangre y para el dializado, los pliegues de la membrana pueden desprenderse de la materia de empotrado y provocar la formación de pasos preferenciales que son perjudiciales para la eficacia del aparato.

5.

Asimismo puede verse fácilmente que, en las mismas condiciones, estos pasos preferenciales perjudiciales no se originan en la pared izquierda 16a del aparato, ya que, bajo la influencia de la diferencia de presión entre los dos compartimentos para la sangre y para el dializado, los pliegues de la membrana están distendidos en éste lado izquierdo y permanecen, de éste modo, estrechamente en contacto con la materia de empotrado.

10.

La presente invención rechaza la posibilidad de pasos preferenciales durante el funcionamiento, puesto que crea un estado de paso preferencial en una etapa del procedimiento del ensamblaje y luego elimina este estado por una obturación muy eficaz de los canales de paso preferenciales, de modo que ya no puede haber fenómeno de paso preferencial durante el funcionamiento. De acuerdo con la presente invención, es posible evitar que la membrana se desprenda del medio de empotrado a lo largo de la pared vertical 16b que se extiende longitudinalmente si, durante la fabricación del aparato, se aplica el vacío al compartimento del dializado. Este vacío es, de preferencia, lo suficientemente fuerte para que los pliegues de la membrana se hundan alrededor de los elementos de soporte del mismo modo que durante el funcionamiento del aparato, y luego se aplica la materia plástica fluida solidificable 17 a los pliegues de la membrana, y se solidifica dicha materia de empotrado en esta posición para reves-

15.

20.

25.

30.

tir los bordes plegados de los pliegues hundidos. Después de ello, la membrana ya no puede desplazarse con relación a la materia de empotrado a lo largo de la pared 16b, y, por consiguiente, ya no puede producirse para preferencial durante el funcionamiento del aparato.

5.

La membrana hundida toma la forma y la posición mostradas en líneas continuas en la figura 2. El espacio entre las líneas discontinuas y las líneas continuas que representa la membrana, está en dibujo escocés. Esta área en dibujo escocés está llena con la materia plástica dispuesta alrededor de los bordes de la membrana después de que ésta se había hundido bajo la acción del vacío. Esta área corresponde casi exactamente a los vanos que, si existieran, hubieran dado lugar a pasos preferenciales para la sangre y hubieran impedido de éste modo, la eficacia de funcionamiento del aparato.

10.

15.

La figura 3 muestra, en una serie de vistas, las diferentes etapas sucesivas de la fabricación A muestra la configuración de partida; B la configuración durante la aplicación del vacío; C la humectación, por ejemplo, con agua, en el caso del Cuprophane que es una materia para membranas, clásica, de celulosa regenerada; D la configuración después del secado, en el caso del Cuprophane; E la configuración final después del empotrado.

20.

25.

De la figura 2 podrá desprenderse que los bordes de los pliegues de la membrana, hundidos, alrededor de los elementos de soporte, se extienden más allá de las extremidades longitudinales de la derecha de los elementos de soporte, y que estos bordes están fuertemente plegados sobre sí mismos en ángulo agudo, con una forma exterior prácticamente bicóncava en corte transversal. Estos bordes agudos de los

30.

5. pliegues se hunden o se extienden profundamente dentro de la materia plástica 17 que forma una pared de la pared 16b del aparato, y, de hecho, tienen una configuración semejante a la de un vértice de ángulo curvilíneo. La forma de estos bordes de pliegues depende del tipo, de la forma y de la colocación de los bordes de los elementos de soporte. Estos bordes de pliegues pueden ser regulares, continuos o paralelos respecto al plano de los elementos de soporte, pero, también pueden ser algo irregulares, discontinuos o inclinados con relación al plano de los elementos de soporte.

10. Como elementos de soporte, es posible utilizar soportes de cualquier tipo conocido, pero, de preferencia, están hechos de redes no tejidos de una materia plástica tal como una poliolefina. Una materia en red de malla abierta disponible en el mercado se vende bajo el nombre de Vexar. En cuanto al medio de empotrado, se puede utilizar cualquier materia plástica solidificable clásica tal como una resina epoxi o un poliuretano. La envoltura 15 está habitualmente formada de una materia plástica tal como un policarbonato un poliestireno o un polimetacrilato de metilo, aunque se pueden utilizar otras materias.

15. El método para la fabricación del aparato comprende de las etapas principales siguientes:

20. Se fabrica un ensamblaje que comprende una membrana semi-permeable plegada en acordeón en cierto número de pliegues muy juntos los unos a los otros, alrededor de elementos de soporte dispuestos en un solo lado de la membrana.

25. Se prepara una envoltura para éste ensamblaje. De acuerdo con una forma de realización, se utiliza una caja previamente construída, la primera de sus dos paredes verti-

30.

cales que se extienden longitudinalmente está colocada muy junta a los pliegues del ensamblaje, cada una de las dos paredes está provista, en cada extremidad, de los orificios de acceso al interior de la envoltura. Una materia plástica en el interior de la caja pre-construida constituye una parte de la envoltura y envuelve los bordes de la membrana, revistiendo estos bordes de manera a sellarlos a lo largo de toda su longitud, formando de éste modo un compartimento para flúido separado en cada lado de la membrana.

También es posible no utilizar una caja pre-construida, pero en lugar de ello, se forma in situ, alrededor del ensamblaje constituido por la membrana, una envoltura, de una materia plástica que constituye primeramente una parte de la envoltura entera y que envuelve asimismo los bordes de la membrana y los recubre sellando estos bordes a lo largo de toda su longitud de manera a formar compartimentos separados para los flúidos en cada lado de la membrana que ondu-la adelante y atrás a través del ancho de la envoltura. Los orificios de acceso están montados por sellado a la envoltura sobre las aperturas que comunican con el interior de la envoltura.

En cada realización, los orificios de acceso permiten el pasaje de un flúido a través de uno de los compartimentos para fluido separados, en una dirección paralela con relación a los bordes de los pliegues, y de un segundo fluido a través del otro compartimento destinado al fluido en la cara opuesta de la membrana, y que fluye en contra-corriente con relación al primer flúido.

Cuando los bordes de la membrana en la parte superior, en el fondo y en las extremidades de la pila han

5. sido sellados por revestimiento o de otra manera para proporcionar un ensamblaje en el que la membrana plegada en acordeón separa el primer y el segundo compartimentos (es decir lo que habrá de ser el compartimento para el dializado y el compartimento para la sangre, respectivamente), con los elementos de soporte dispuestos en el interior de los pliegues del primer compartimento únicamente, éste primer compartimento se conecta con una fuente de vacío y se le aplica un vacío (a este primer compartimento). Generalmente, un vacío apropiado está comprendido entre 50 y 200 mm de Hg, según el espesor y/o la rigidez de la membrana.

10. Cuando la membrana es más bien espesa y/o rígida, es preferente tratar por lo menos las porciones de la membrana a lo largo de los bordes de los pliegues en el lado de la sangre con agua u otro agente suavizante apropiado, antes de aplicar el vacío. Ventajosamente se humedecen únicamente los bordes de los pliegues para hacerlos más flexibles. El agua es particularmente eficaz como agente suavizante líquido para las membranas de Cuprophane. La membrana se hunde, pues, alrededor de los elementos de soporte y sobre sí misma cerca de los bordes de los elementos de soporte, según lo muestra la figura 2.

15. A continuación se aplica la materia plástica fluida solidificable 12 sobre la cara longitudinal de la pila constituida por la membrana, en el lado en que los pliegues de la membrana están desprovistos de elementos de soporte. Luego se deja la materia plástica solidificarse, haciendo de éste modo el segundo compartimento impermeable y sin posibilidad de pasos preferenciales. Durante esta etapa de recubrimiento, se mantiene habitualmente el vacío sobre la parte que vá

20.

25.

30.

- a ser el lado sangre del dializador (o sea el segundo compartimento) hasta que la materia plástica se haya solidificado y que la membrana esté seca. Si un tal recubrimiento o empotrado de la membrana a lo largo de los bordes de los pliegues
5. en el lado sangre se efectúa mientras que la membrana esté húmeda y en su estado de suavidad o plegabilidad, se considera esencial mantener el vacío hasta que la materia plástica esté solidificado; sin embargo, si se tratan los bordes de los pliegues con un agente suavizante líquido tal como agua
10. y luego se los deja secarse antes de efectuar el recubrimiento, se puede, algunas veces, suprimir el vacío antes de la solidificación completa del medio de empotrado.

EJEMPLO

15. Se construyen dos hemodializadores similares; el primero de acuerdo con el arte anterior y el segundo, de la misma construcción y disposición general pero fabricado según la presente invención. Se humedecen con agua los pliegues del lado sangre de la membrana y se aplica un vacío de 100 mm de Hg, al compartimento destinado al dializado antes de empotrar el compartimento para la sangre. La membrana húmeda, que es una membrana de celulosa regenerada teniendo un espesor de aproximado 11,5 micrones, se hunde tomando la forma que tomaría, según muestra la figura 2, cuando el hemodializador funcionase bajo una presión transmembranal de 100 mm
20. de Hg. Se mantiene el vacío sobre la pila por espacio de 15 minutos, hasta que la membrana esté seca y "cogida" en su estado hundido. Luego sigue el empotrado lateral usual con una resina epoxi y el ensamblaje. Según se ha constatado, la "clearance" para la urea es de 109 cc/minuto con el primer dializador, mientras que la del segundo dializador es
25. de 140 cc/ minuto en las mismas condiciones operatorias.
- 30.

Se ha descrito el aparato en una forma particularmente adaptada a la utilización como hemodializador, comprendiendo 4 orificios, dos para la sangre y dos para el dializado, sea para el tratamiento de la sangre por hemodiálisis y/o ultrafiltración. Sin embargo, el aparato según la presente invención puede contener también 3 orificios solamente, dos para la sangre y uno solo para la salida del ultrafiltrado. En cada uno de estos casos, las características aquí descritas mejoran la circulación de la sangre y la eficacia del aparato.

10. Este aparato puede ser adaptado asimismo a otros tratamientos de la sangre, por ejemplo, como oxigenador de la sangre en un pulmón artificial.

Por otra parte, se utilizan aquí las expresiones "sangre" y "dializado" para identificar los fluidos que sirven de ejemplos, y esto simplemente para facilitar la exposición; estas expresiones deben comprenderse como incluyendo otros fluidos. Pueden utilizarse asimismo otros tipos de membranas o de hojas plegadas sobre si mismas según se desee y según lo requieran los fluidos particulares o la naturaleza de la transferencia deseada entre los flúidos.

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en aparatos de transferencia de masa para el flujo de fluidos, caracterizados porque se forma cada aparato de una envoltura formada, por lo menos en parte, de una materia plástica solidificada y de una membrana semi-permeable dispuesta en el interior de la envoltura, estando la membrana plegada para formar una pila de pliegues en acordeón; elementos de soporte dispuestos en el interior de los pliegues en uno de los lados de la membrana, todos los bordes de la membrana están sellados de manera a formar dos compartimentos destinados a los fluidos, la envoltura está provista de orificios que permiten el pasaje de un fluido en cada compartimento, los pliegues de la membrana que están provistos de elementos de soporte se extienden alrededor de los bordes longitudinales de los elementos formando los bordes de los pliegues longitudinales, los bordes de pliegues están hundidos sobre sí mismos y sobre los bordes longitudinales de los elementos de soporte y están empotrados, en la forma hundida, en la materia plástica solidificada de la envoltura, eliminando de éste modo los pasajes preferenciales en el compartimento desprovisto de elementos de soporte.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la envoltura comprende asimismo una parte exterior que se extiende alrededor de la pila y alrededor de la materia plástica solidificada que recubre los bordes de los pliegues de la membrana.

- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los bordes de los pliegues plegados sobre sí mismos en ángulo agudo, tienen una forma exterior bicóncava.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los elementos de soporte son soportes de red de plástico no tejido.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque contiene dos orificios para el pasaje de la sangre y dos orificios para el pasaje del dializado.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque está adaptado a la utilización en hemodiálisis y/o ultrafiltración.

10. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque cuando comprende una membrana semipermeable plegada para formar una pila de pliegues en acordeón, elementos de soporte dispuestos en el interior de los pliegues de la membrana plegada, y medios de empotrado de los bordes de los pliegues, por lo menos algunos de los pliegues de la membrana tienen porciones de bordes plegados que se prolongan más allá de los bordes laterales de los elementos de soporte allí dispuestos, y cada porción prolongada de borde plegado de la membrana está hundida sobre sí misma y contra el borde del elemento de soporte que se encuentra allí y está empotrada, en tal estado hundido, por los medios de empotrado.

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque las porciones prolongadas de los bordes plegados tienen una forma externa bicóncava.

25. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los elementos de soporte están hechos de redes de plástico no tejido.

30. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque la membrana está adaptada a la hemodiálisis y/o a la ultrafiltración.

11.- Perfeccionamientos en transferencia de masa para el flujo de fluidos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de dieciseis hojas, escritas a máquina por una sola cara

5.

Madrid, - 9 OCT. 1978

AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORPORATION,

J. W. GONZALEZ
por el Encargado J. Gomez Diaz

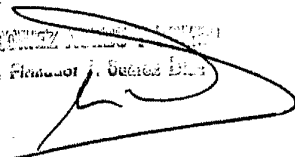


Fig. 1.

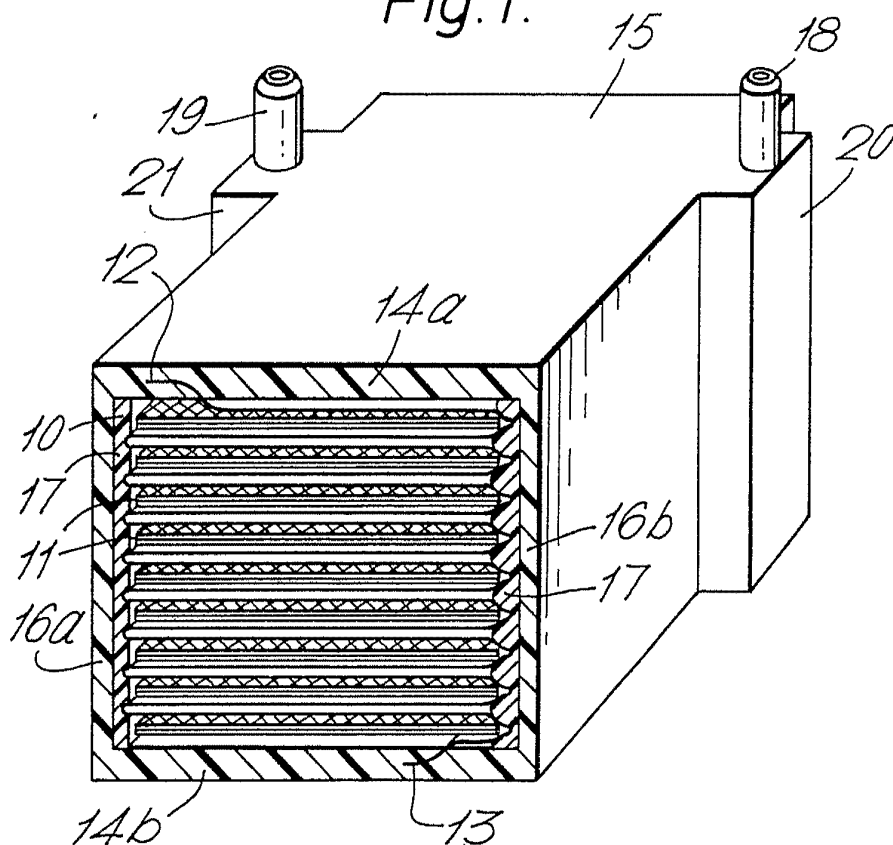
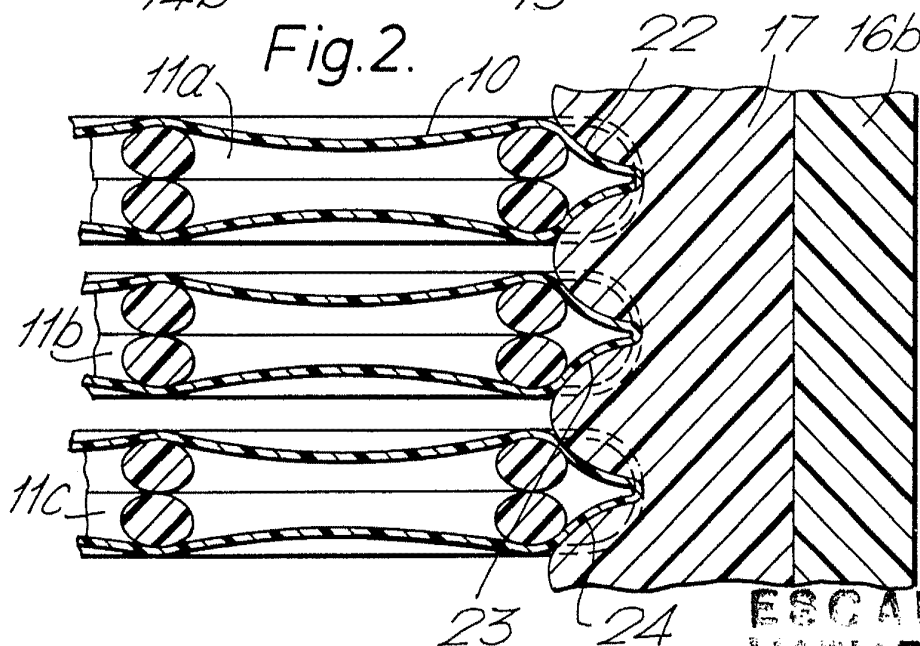


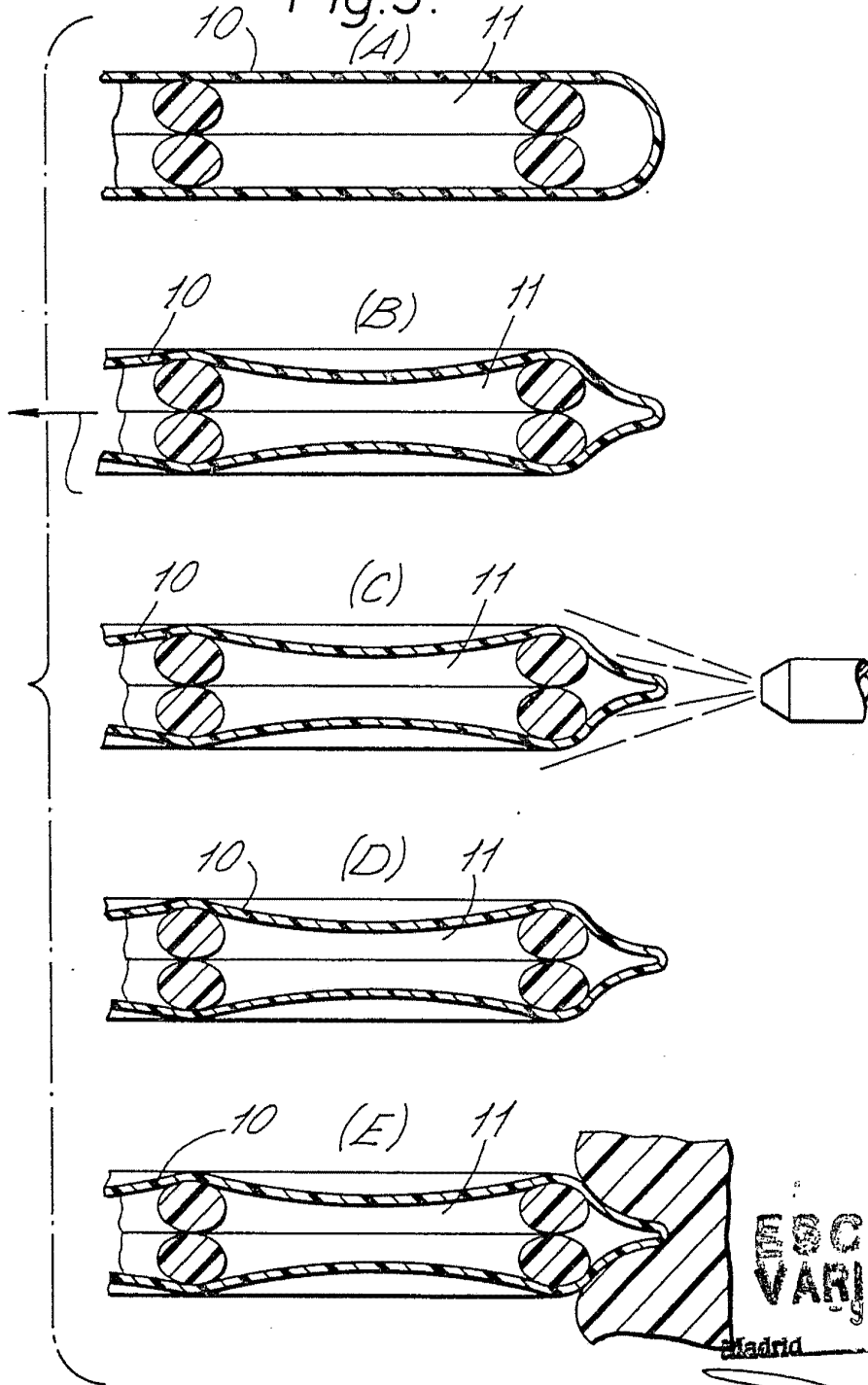
Fig. 2.



ESCALA
VARIABLE
- 9 OCT. 1978

Madrid
Elaborado por el Sr. J. J. S. S.
por el Sr. Elvador J. Suarez Diaz

Fig. 3.



ESCALA
VARIABLE
9 OCT. 1978

Madrid
J. M. ...
Diaz