

Nº 405.683 AGO



405683

Int. Cl.:	A61M
-----------	------

PATENTE DE INVENCION

Que por veinte años se solicita a favor de BAXTER LABORATORIES, Inc., de nacionalidad estadounidense, con domicilio en Morton Grove/Illinois (Estados Unidos), y que ha de recaer sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS APORTADOS A LOS APARATOS DE TRANSFERENCIA DE MASA"

5

=====

Memoria Descriptiva

El registro de la Patente de Invención que se solicita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva en todo el territorio nacional y sus posesiones de unos perfeccionamientos aportados a los aparatos de transferencia de masa, conforme se describe a continuación y se representa gráficamente en los adjun

tos dibujos, a título de ejemplo.

10

405683 - 9



El invento se refiere a la transferencia de masas. En particular, se refiere a un dispositivo de transferencia de masas del tipo dotado de una pluralidad de capas formadas a partir de una membrana semipermeable, flexible, doblada para proporcionar dos grupos de bolsas interconectadas para crear trayectos plura-
5 les de circulación de un primer fluido a lo largo de una superficie de la membrana y trayectos plurales de circulación de un segundo fluido a lo largo de la otra superficie de la membrana.

Los dispositivos del tipo en cuestión han sido utilizados con éxito como oxigenadores de sangre extracorpóreos en los cuales
10 se transfieren oxígeno y CO₂ en direcciones opuestas a través de una barrera constituida por una membrana que separa la sangre y el oxígeno. Entre las patentes representativas del estado de la técnica anterior se hallan las patentes de los Estados Unidos
15 n° 3.370.710; 3.396.849; 3.318.747 y una Memoria copendiente de Patente de los Estados Unidos n° de serie 712.066, solicitada el 6 de Marzo de 1.968, a nombre del solicitante de la presente.

De acuerdo con la primera patente, se ensambla una membrana semipermeable plegada con tornillos de fijación para mantener
20 los pliegues de la membrana en estado comprimido. La unidad así formada se sujeta en una caja prevista para permitir la circulación a través de ella de la sangre y del oxígeno. Dentro de la unidad, la sangre circula a lo largo de unos trayectos aleatorios de modo que no se asegura la uniformidad del intercambio gaseoso. La se-
25 gunda patente y la memoria copendiente se refieren a oxigenadores con soportes de membrana dispuestos en las bolsas formadas en la superficie en contacto con oxígeno. Estos soportes proporcionan unos trayectos de circulación ordenados para la sanbre a través de las capas de la membrana. Por ejemplo, en dicha memoria
30 copendiente, cada elemento de soporte está provisto de fibras

405683



5 cruzadas que crean unos canales de circulación dispuestos para
facilitar al máximo la transferencia de los gases. Sin embargo una
membrana plegada constituye una estructura difícil de controlar,
y su manipulación de acuerdo con la técnica conocida hasta la fe-
cha de inserción de los soportes de membrana durante el ensamblado
de un dispositivo de transferencia de masas es, en el mejor de
los casos, un trabajo pesado. El gasto necesario para superar
esta dificultad tiende a poner los oxigenadores de la técnica an-
terior fuera del alcance económico de numerosos usuarios potencia-
les y representa una pesada carga económica para otros.

RESUMEN DEL INVENTO

15 De acuerdo con el invento, la manipulación de las membra-
nas plegadas durante el ensamblado de dispositivos de transferen-
cia de masas del tipo descrito se ve facilitado y se reduce de
manera correspondiente el coste de dichos dispositivos. Para lle-
var a la práctica el invento, se sujeta en una superficie de un
soporte rígido en superposición sobre éste, una membrana flexible
semipermeable destinada a un dispositivo de transferencia de masas
tal como una célula de difusión del tipo caracterizado por una plu-
20 ralidad de capas de membranas dotadas de dos grupos separados de
orificios opuestos y directamente interconectados que forman unos
trayectos múltiples en las superficies opuestas de la membrana
para facilitar la circulación separada de un primer fluido y de un
segundo fluido respectivamente. Para realizar esta estructura, una
25 membrana y su soporte se doblan de manera que formen una plurali-
dad de pliegues para constituir dos grupos de bolsas que se abren
en sentidos opuestos. A continuación se cierran herméticamente las
extremidades opuestas de las bolsas y se conecta un grupo a los
dispositivos de entrada y de salida de un primer fluido mientras
30 que el otro grupo de bolsas se conecta a los dispositivos de en-

405683

3 AGO.



trada y de salida de un segundo fluido.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 La figura 1 es una vista en perspectiva de despiece de unas porciones de una membrana, de los dispositivos de separación, y de un soporte rígido plegable, que constituyen un dispositivo de transferencia de masas según el estado actual de la técnica.

La figura 2 es una vista en perspectiva de los componentes de la figura 1 en forma de subconjunto;

10 La figura 3 es una vista en perspectiva invertida de dicho subconjunto en estado plegado que sigue el estado representado en la figura 2;

La figura 4 es una vista en perspectiva de un divisor de circulación;

15 La figura 5 es una vista en elevación que ilustra las etapas del ensamblado de una pluralidad de dichos divisores y de dicho subconjunto, según el estado actual de la técnica;

La figura 6 es una vista en perspectiva de una unidad de membrana en la fase de realización que sigue a la fase de la figura 5, siempre según el estado actual de la técnica;

20 La figura 7 es una vista en perspectiva del aparato de transferencia de masas;

La figura 8 es una vista en corte ampliada según la línea 8-8 de la figura 6 con unas partes abiertas para preservar la zona de dibujo;

25 La figura 9 es una vista en corte ampliada según la línea 9-9 de la figura 6, con partes abiertas para preservar la zona de dibujo;

La figura 10 es una vista en planta detallada de una porción del soporte rígido según la presente invención;



405683

8 AGO. 1972

La figura 11 es una vista en perspectiva invertida de la estructura ensamblada de la figura 10 en su estado plegado;

5 La figura 12 es una vista en corte detallada tomada a través de un plano situado en el sentido de la longitud de la estructura de la figura 11, la cual está en posición completamente plegada, estando la tira de la pantalla de soporte introducida en su sitio, para mostrar la relación mútua de las porciones abiertas que se extienden longitudinalmente en ella;

10 La figura 13 es una vista en planta detallada de otro modo de realización del soporte rígido según el invento; y

La figura 14 representa una variante de caja externa que puede ser utilizada para contener los elementos descritos aquí.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

15 Haciendo referencia más particularmente a las figuras 1 a 9, que representan el estado de la técnica anterior a la invención, la figura 1 representa un tramo de membrana 10 que tiene, de acuerdo con la orientación indicada en la figura 1, una superficie superior 12 o de contacto con la sangre y una superficie inferior opuesta 14 o de contacto con el gas. La membrana incluye
20 un medio de transferencia de masas en un dispositivo de transferencia de masas tal como un oxigenador 16 (figura 7) y es flexible y semipermeable para que pueda transmitir el oxígeno y el dióxido de carbono procedentes de las superficies opuestas, hacia direcciones opuestas.

25 El oxigenador 16 está adaptado para conectarse a un sistema circulatorio humano con el objeto de permitir la oxigenación extracorpórea de la sangre. A este efecto, tal y como podrá verse en la descripción que sigue, la membrana 10 está dispuesta de modo que separe eficazmente los dos fluidos de tal manera que la
30 sangre entre en contacto solamente con la superficie 12, mientras



405683

18 AGO

que (salvo el gas transmitido por la membrana) el oxígeno estará en contacto solamente con la superficie 14.

5 Un tramo de soporte rígido 18 cuyas dimensiones corresponden de manera característica a las de la membrana 10, está debilitado por una pluralidad de líneas ranuradas 20 que se extienden transversalmente y que están separadas paralelamente de manera equidistante y a lo largo de las cuales el soporte puede doblarse o plegarse para formar una pluralidad de segmentos 62 de dimensiones uniformes. El soporte puede hacerse de un cartón que
10 tenga aproximadamente el espesor del cartón que sirve convencionalmente de armadura de presentación de las camisas nuevas. Un revestimiento hidrófobo o agente de estanqueidad tal como el polietileno o sustancia parecida puede aplicarse sobre las superficies del soporte. El soporte se sitúa en posición adyacente a la
15 superficie 14 en el sentido longitudinal de la membrana 12.

Un tramo de separador flexible 22 está dispuesto entre la superficie 14 y el soporte 18. Preferentemente, tiene la misma longitud que la membrana pero es más estrecho. Preferentemente, el separador 22 puede ser de malla o red de plástico permeable a los
20 fluidos, hecha de fibras cruzadas tejidas o no tejidas para proporcionar unos canales de circulación dentro de la membrana 10 y a lo largo de ella cuando esta última es acoplada bajo presión contra el separador al pasar la sangre u otro fluido sometido a presión por un lado de la membrana 10. Una red no tejida adecuada constituida por dos grupos de fibras paralelas dispuestas las unas contra las otras, cada grupo en un plano diferente y formando ángulo las fibras del uno con respecto a las del otro, puede adquirirse
25 en el comercio bajo la marca comercial "Polynet", procedente de Nordeutschen Seekabelwerke Nordenham, de Alemania Occidental. Pueden obtenerse también en el comercio redes o mallas tejidas adecua
30

405683



5 das hechas de fibras de vidrio revestidas con vinilo o de fibras monofilamento de nylon. Las pantallas tejidas son generalmente preferibles para ser utilizadas en el oxigenador de sangre descrito aquí mientras que las redes no tejidas se prefieren cuando el dispositivo ha de ser utilizado para diálisis de la sangre. Según otra variante conocida, el separador 22 puede estar constituido por una hoja de plástico flexible o parecida que tiene salientes o lomos por el lado de la membrana para definir unos canales de circulación del fluido, similar por ejemplo al tipo representado en la patente de los Estados Unidos nº 3.077.268, pero particularmente con salientes solamente en el lado frente a la membrana 10.

15 Utilizando los componentes de la figura 1, se prepara un subconjunto 24 (figura 2) sujetando el separador 22 a la superficie 26 de la membrana próxima al soporte 18 de tal manera que se formen en el sentido longitudinal del soporte un par de márgenes paralelos 28 y 30. La sujeción puede hacerse por medio de cualquier adhesivo adecuado tal como una goma de silicona RTV (vulcanizable a la temperatura ambiente). La membrana 10 está superpuesta al soporte y su superficie 14 está dispuesta contra el separador 22. Sus porciones laterales opuestas 32 y 34 están situadas encima de dicho separador y están selladas en los márgenes laterales opuestos 28 y 30 de dicho soporte, preferentemente por medio del adhesivo mencionado más arriba. Sus extremidades opuestas están selladas en los extremos 40 y 42 de dicho soporte.

25 El subconjunto 24 así preparado puede doblarse fácilmente a mano, es decir aplicando una presión manual en las extremidades opuestas 40 y 42 para obtener un par de grupos 44 y 46 de bolsas que se abren en sentidos opuestos y de las cuales solamente algunas han sido numeradas (figuras 3 y 5). Cada bolsa del grupo 44 está revestida con un par de secciones o capas de membrana adyacentes y cada bolsa del grupo 46 está recubierta con

30

405683



un rigidificador constituido por un par de segmentos de soporte adyacentes 62. Generalmente, el soporte 18 se dobla de antemano sobre sí mismo antes de integrarlo en el subconjunto 24 y a continuación se estira de nuevo para recibir la membrana 10. A continuación se dobla el subconjunto 24 sobre sí mismo sin esfuerzo y sin manipulación brusca ni abrasión capaz de perjudicar la membrana 10.

El subconjunto 24 así doblado puede ser manipulado fácilmente y puede mantenerse a mano o con máquina mientras que un divisor de circulación 48 (figuras 4, 5, 8 y 9) puede ser introducido en cada bolsa 44 en la dirección de la flecha 50 (figura 5). Cada divisor de circulación puede fabricarse utilizando el mismo material que para el separador 22. Después de introducir todos los divisores de circulación, se comprime a mano completamente el subconjunto 24 y se sujetan sus extremos opuestos 52 y 54 sellándolos por medio de un agente adhesivo adecuado tal como la goma de silicona RTV mientras se sigue manteniendo el subconjunto a mano o con una máquina. De este modo, las extremidades opuestas de las bolsas 44 y 46 se cierran y se forma una unidad de membrana 64 (figura 6) con sus bolsas abiertas hacia lados opuestos de dicha unidad definiendo una pluralidad de trayectos de circulación paralelos para la sangre y para el oxígeno en las bolsas separadas, según se representa en la memoria copendiente.

La longitud de los divisores 48 es tal que las bolsas 44 se llenan a partir de sus ángulos internos 56, (figura 9) hasta sus orificios. Sin embargo, la anchura de cada divisor es aproximadamente la misma que la anchura del separador 22, de tal manera que se forman un par de espacios 58 (figura 8) en cada bolsa 44 entre las secciones o capas de membrana adyacentes de dicha bolsa. Los espacios 58 corresponden con las porciones 60 de las secciones

405683-9



de membrana 10 que no están soportadas por el separador 22 en razón de su anchura más reducida tal y como se ha dicho más arriba. Por tanto la presión normal de la sangre en las bolsas 44 hará que las porciones de membrana 10 se hinchen más allá del separador 22 en las extremidades 52 y 54 de la unidad 64.

Un distribuidor de oxígeno 66 está sujeto de manera rígida en un lado de la unidad de difusión o de intercambio 64 de tal manera que la sección central de las bolsas 46 esté herméticamente cerrada, dejando dichas bolsas abiertas en las porciones extremas opuestas 52 y 54. El distribuidor tiene unos medios de entrada de oxígeno 68 y unos medios de salida de oxígeno 72 que comunican con las extremidades abiertas de las bolsas 46.

Un distribuidor 72 adaptado para la sangre está sujeto rígidamente en el otro lado de la unidad 64. Está dispuesto para cerrar herméticamente una parte central de las bolsas 44 de modo que dichas bolsas estén abiertas solamente en las extremidades opuestas 52 y 54. El distribuidor 72 está dotado de unos medios de entrada de sangre 74 y de unos medios de salida de sangre 76 que comunican con las extremidades abiertas de las bolsas 44, estando los medios de entrada y de salida de los distribuidores dispuestos preferentemente de manera que la circulación de la sangre y la circulación del oxígeno se hagan en sentidos opuestos.

Para que el oxígeno pueda atravesar el soporte que recubre las bolsas 46, unos orificios constituidos por una pluralidad de ranuras alargadas 78 (figura 1, 3 y 9) de las cuales tan solo algunas han sido numeradas, están dispuestos en el soporte 18 en los ángulos doblados entre los segmentos 60. Las porciones terminales opuestas de dichas ranuras se extienden en los márgenes 28 y 30 y corresponden con los medios de entrada y de salida 68 y 70. Por consiguiente, el oxígeno que penetra a través del orificio

405683



de entrada 68 atravesará el soporte 18 y el separador 22 para entrar en contacto con la superficie 14 de la membrana 10.

Aunque el dispositivo de transferencia de masas descrito más particularmente en lo que antecede sea un oxigenador, los peritos en la materia se darán cuenta de que el dispositivo descrito aquí puede ser adaptado para otras utilizaciones y propósitos. Por ejemplo, el dispositivo de transferencia de masas descrito puede emplearse también como riñón artificial.

Cuando se utiliza como oxigenador, la membrana semipermeable del dispositivo de transferencia de masas se hace generalmente con un material impermeable a los líquidos pero dotado de una permeabilidad suficiente para dejar que el dióxido de carbono salga de la sangre y que el oxígeno penetre en la sangre. Preferentemente este material es un material plástico elástico tal como una goma de silicona que es antitrombogénica o biológicamente inerte. Puede fabricarse por medio de una base de plástico, por ejemplo una estera de fibras de vidrio o de poliéster en la que se aplica un delgado revestimiento de dicho elastómero de goma de silicona. Otros materiales particularmente adecuados para fabricar la membrana del oxigenador son las hojas fijas de politetrafluoretileno (preferentemente dotadas de pequeños poros inferiores a un micron) hojas de goma de silicona moldeadas, hojas moldeadas de un copolímero de goma de silicona y policarbonato así como materiales plásticos parecidos.

Cuando se utiliza como dispositivo de riñón artificial, la membrana semipermeable se hace generalmente de un material impermeable a las proteínas de la sangre pero permeable a los productos nitrogenados de desperdicio del cuerpo tales como la urea, el ácido úrico, el agua y la creatina, los cuales saldrán entonces de la sangre atravesando la membrana y penetrando en la

405683



solución de diálisis de concentración iónica adecuada. Pueden utilizarse materiales tales como los productos celulosicos por ejemplo la celofana o la cuprofana, o películas sintéticas hidrofobas o hidrófilas, u hojas finas capaces de dejar ^{pasar} estos productos de desecho.

5

La circulación de los dos fluidos, que puede hacerse en el oxigenador en cualquier dirección la una respecto a la otra, se hace generalmente a contra-corriente en el riñón artificial, para obtener un funcionamiento más eficaz del dispositivo de transferencia de masas descrito aquí.

10

El dispositivo rigidificador doblado 18 que se utiliza para rigidificar las capas dobladas o plegadas de la membrana semipermeable está hecho preferentemente con cartón de aproximadamente 0,25 a 0,50 mm. de espesor (10 a 20 milésimas de pulgada) aunque pueda utilizarse otro espesor, dependiendo en parte del material utilizado para la construcción. El dispositivo rigidificador puede hacerse también con materiales plásticos tales como por ejemplo polipropileno o polietileno, plásticos vinílicos, o incluso tejidos, cauchutados. Los dispositivos rigidificadores o soportes 18 hechos de cartón se revisten preferentemente con un plástico elegido entre los que están mencionados más arriba o con goma de silicona.

15

20

El dispositivo separador 22 que sirve para definir los canales de circulación en las capas dobladas o plegadas de la membrana semipermeable puede aprisionarse entre la membrana semipermeable y el rigidificador doblado; puede sujetarse en uno o ambos lados del soporte o rigidificador doblado; o puede incluir una superficie estampada en una o en ambos lados del soporte o del rigidificador. Dicha estructura podría hacerse pegando fibras, mallas o redes en una superficie del rigidificador o del soporte 18. En

25

30

405683

8 AGO. 1972



variante, el soporte o rigidificador 18 puede fabricarse con una superficie dotada de irregularidades en forma de fibras u otras que corresponden al separador flexible 22 realizado en una sola pieza sobre la superficie del soporte 18. Dicha unión del soporte
5 18 y del separador 22 en una sola pieza laminada proporciona una mayor facilidad de ensamblado del dispositivo de acuerdo con esta memoria y un importante ahorro.

La sujeción del dispositivo separador en el soporte o rigidificador 18 y/o la sujeción del soporte o del rigidifica-
10 dor en la membrana puede hacerse por tornillos, atadura o utilizando adhesivos tales como la goma de silicona RTV, cemento epoxi, y materiales adhesivos parecidos que sean compatibles con las superficies en cuestión. Para impartir una flexibilidad adecuada a los dispositivos separadores 22 y 48, pueden utilizarse para su
15 construcción materiales tales como polietileno de baja densidad, vinilo, o fibras de vidrio revestidas con vinilo.

Haciendo referencia a las figuras 10-14, se representan los perfeccionamientos introducidos según el invento en el dispositivo de transferencia de masas hasta aquí descrito.

En la figura 10, se representa un soporte rígido 122 destinado a ser utilizado en lugar del soporte 18, y que tiene unas porciones cortadas 128 que se extienden longitudinalmente, cada una solamente a través de una porción de cada panel 130, 131, y separadas por unas placas 129. La configuración de las
20 porciones cortadas en los paneles adyacentes 130, 131 es diferente de modo que una vez doblados los paneles, unos canales de circulación continuos que se extienden sobre toda la longitud de los paneles sean definidos por las porciones cortadas coope-
25 rantes de los paneles adyacentes. Lo que antecede se ilustra



405683

79

claramente en la figura 12.

5 La ventaja de esta disposición consiste en que se forman
unos trayectos de circulación uniformes para que el fluido pueda
entrar y salir de las bolsas sin que se debilite sustancialmente
la resistencia del soporte rígido 122. Esta resistencia es parti-
cularmente conveniente durante la etapa que consiste en doblar el
elemento compuesto por el soporte rígido 122, el separador 120 y
la membrana 124 situada encima del separador 120 (representado en
la figura 11 con solamente un fragmento de la membrana 24 abierto)
10 para darle su configuración plegada dispuesta para funcionar. Si
es preciso doblar rápidamente un gran número de estos dispositivos,
como trabajo rutinario en una línea de fabricación, el soporte de-
be tener una rigidez suficiente a pesar de las porciones cortadas,
de modo que se doble espontánea y uniformemente a lo largo de sus
15 líneas de entalladura 126 en lugar de doblarse en cualquier otro
emplazamiento.

El modo de realización particular que se representa en
las figuras 10 y 11 es particularmente útil cuando el dispositivo
de transferencia de masas está destinado a presentar una elevada
20 resistencia a la circulación (pérdida de carga) entre los extre-
mos de cada bolsa 132, 134. En este caso, debido a la elevada re-
sistencia a la circulación, no es necesario proporcionar una
amplia zona de presión reducida y se necesitan solamente estre-
chas porciones cortadas 128 para proporcionar la circulación de
25 cantidades adecuadas de fluido uniformemente distribuidas dentro
y fuera de las bolsas. Unas ventajas suplementarias de esta con-
figuración, consisten en que el incremento del espesor de la pe-
lícula de sangre es menor debido a la menor superficie de las
porciones cortadas 128 y por tanto se reduce el volumen acumulado
30 en el trayecto de la sangre. El dispositivo presenta ventajas es-

405683



5 peciales cuando se utiliza con membranas finas de oxigenador he-
chas de película porosa hidrofoba por ejemplo de polipropileno o
de politetrafluoretileno, de aproximadamente 0,076 a 0,101 milé-
simas de milímetro (3 a 4 milésimas de pulgada) con dimensiones
de poros de aproximadamente 0,1 a 1 micron. Se ha comprobado que
estas membranas presentan propiedades de transferencia de masas
muy superiores para el dioxido de carbono y el oxígeno.

10 En esta realización objeto de la invención, la tira de
pantalla 120 puede ser bastante ancha para superponerse a las
finas porciones cortadas 128 con el objeto de ampliar la super-
ficie de transferencia óptima de las masas, ya que las porciones
cortadas 128 son bastante finas para impedir que la tira 120 pene-
tre en ellas.

15 Haciendo referencia a la figura 13, se representa en ella
otro modo de realización de soporte rígido igualmente objeto de
la invención y que tiene las mismas líneas de dobléz 126 y la mis-
ma configuración general de las porciones cortadas 128 que se ex-
tienden longitudinalmente, según se representa en la figura 10.
Esta configuración es ventajosa cuando la pérdida de carga es re-
lativamente reducida en cada bolsa 132, 134. Debido a la mayor
20 superficie de las porciones recortadas, se proporciona un circui-
to más ancho y de menor resistencia para la circulación de la san-
gre hasta el fondo de cada bolsa en el lado conectado a la san-
gre, y unos trayectos de circulación más anchos para el gas en
sus bolsas correspondientes.. De esta manera se obtienen una re-
sistencia a la circulación reducida y mayores cantidades de flui-
do en las bolsas, según se desea para evitar la formación de
trayectos de circulación preferenciales cuando la resistencia a
través de las bolsas es relativamente pequeña. Típicamente, los
30 dispositivos de transferencia de masas para oxigenadores con mem-
branas de goma de silicona utilizan preferentemente el tipo de

405683



5 separador representado en la figura 13. Las porciones cortadas más anchas 128-a han sido también utilizadas ventajosamente en los casos en los cuales una membrana porosa de polipropileno o de politetrafluoretileno se une previamente a la pantalla 120 para facilitar su manipulación o, conjuntamente con aparatos de dialisis con membranas de tipo celulósico, en los cuales la pantalla 120 es del tipo no tejido.

10 Haciendo referencia a la figura 14, se representa en ella una caja externa para dispositivo de transferencia de masas perfeccionada de acuerdo con la invención. La caja está dotada de un par de paredes laterales 136, de paredes superior y de fondo 138 y de paredes extremas 140 sujetas conjuntamente de manera convencional por medio de dispositivos de fijación deslizantes para formar un recipiente cerrado. La entrada de sangre 142 está
15 conectada a un canal transversal 144 que comunica con las embocaduras de todas las bolsas 132 (figura 11) en el lado del dispositivo de membrana plegada que corresponde a la sangre. De este modo la sangre que sale de las bolsas atraviesa el canal transversal 146 y sale del dispositivo por el orificio de salida 148.
20 El otro lado del dispositivo tiene un orificio de entrada, un dispositivo de canal transversal y un orificio de salida similares con el objeto de distribuir el gas oxígeno a través de las bolsas 134 y recoger el gas que sale del oxigenador.

25 Durante su utilización, el dispositivo de transferencia de masas del invento puede si se desea, someterse a una presión por medio de un cojín inflable para contrarrestar la presión de la sangre y del oxígeno en las bolsas de membrana y de soporte plegados, que tiende a separar la membrana y el soporte doblados, aumentando así la anchura del trayecto de circulación. Generalmente los mejores resultados se obtienen cuando se ejerce sobre
30

405683



el dispositivo una presión positiva para reducir la anchura de los trayectos de circulación a un valor predeterminado.

5 Si se desea, pueden utilizarse grupos de dispositivos de transferencia de masas según el invento, apilando los dispositivos en posiciones adyacentes y conectando simultáneamente por medio de tubos la sangre y el oxígeno o la solución que ha de ser dializada, a las entradas apropiadas de los dispositivos, y recogiendo los flúidos respectivos que salen de los orificios de salida.

10 Lo que antecede ha sido representado solamente a título descriptivo y no debe ser considerado como limitativo del alcance del invento que está definido por las reivindicaciones que se dan a continuación.

15 El dispositivo de transferencia de masas descrito aquí incluirá generalmente una unidad que puede ser desechada después de su uso y que está montada en una caja, recipiente, o soporte, de oxigenador normal y puede utilizarse igualmente como unidad desechable después de su uso en una máquina completa de ríñon artificial, en la cual la distribución de los flúidos se realiza por medios convencionales.

20 NOTA DE REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención a favor de BAXTER LABORATORIES INC., con domicilio en Morton Grove/ Illinois (Estados Unidos), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

25 1ª.- Perfeccionamientos aportados a los aparatos de transferencia de masas que incluyen una membrana semipermeable y un soporte impermeable para dicha membrana plegada para definir dos grupos de bolsas que se abren en sentidos opuestos, definiendo dicho soporte plegado una pluralidad de paneles conectados por líneas de doblez transversales, caracterizados en que dichos paneles
30 presentan porciones cortadas en el sentido longitudinal, en posi-

Re

405683 18



5 ciones adyacentes a los bordes longitudinales de dichos paneles para facilitar la introducción del fluido en el espacio plegado sobre sí mismo definido entre dicha membrana y dicho soporte y para permitir su salida de este espacio, extendiéndose cada porción cortada solamente a través de una porción de cada panel, siendo diferente la configuración de las porciones cortadas en paneles adyacentes, con lo cual, al doblarse dichos paneles, unos canales de circulación continuos que se extienden sobre toda la dimensión longitudinal de dichos paneles quedan definidos en cooperación con las porciones cortadas de los paneles adyacentes.

10 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados en que una tira de pantalla hecha de fibras cruzadas está interpuesta entre dicho soporte y dicha membrana, teniendo dicha tira de pantalla unas proporciones y una posición tales que se superponga a dichas porciones cortadas que se extienden longitudinalmente, siendo dichas porciones cortadas suficientemente estrechas para impedir que la membrana y la pantalla puedan penetrar en dichas porciones cortadas.

20 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados en que dicha membrana es una película porosa de material hidrofobo tal como polipropileno o politetrafluorepileno con dimensiones de poros inferiores a un micron.

25 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados en que dicha membrana y dicho soporte están separados por una tira de red no tejida que incluye un primer grupo y un segundo grupo de fibras paralelas, estando cada grupo situado en contacto con el otro grupo en un plano diferente y de manera que los grupos formen un ángulo entre ellos.

30 *Rey* 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados en que dicha membrana está hecha de material celulósico.

405683



6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracte-
terizados en que dicha membrana es una película porosa de polite-
trafluoretileno o de polipropileno unida a una pantalla separado-
ra hecha de fibras cruzadas, estando dicha pantalla separadora
5 interpuesta entre dicho soporte y dicha membrana.

7ª.- "PERFECCIONAMIENTOS APORTADOS A LOS APARATOS DE
TRANSFERENCIA DE MASA".

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente,
que consta de dieciocho hojas foliadas y mecanografiadas por una
10 sola de sus caras y cuatro hojas de planos.

Madrid, 8 de Agosto de 1.972

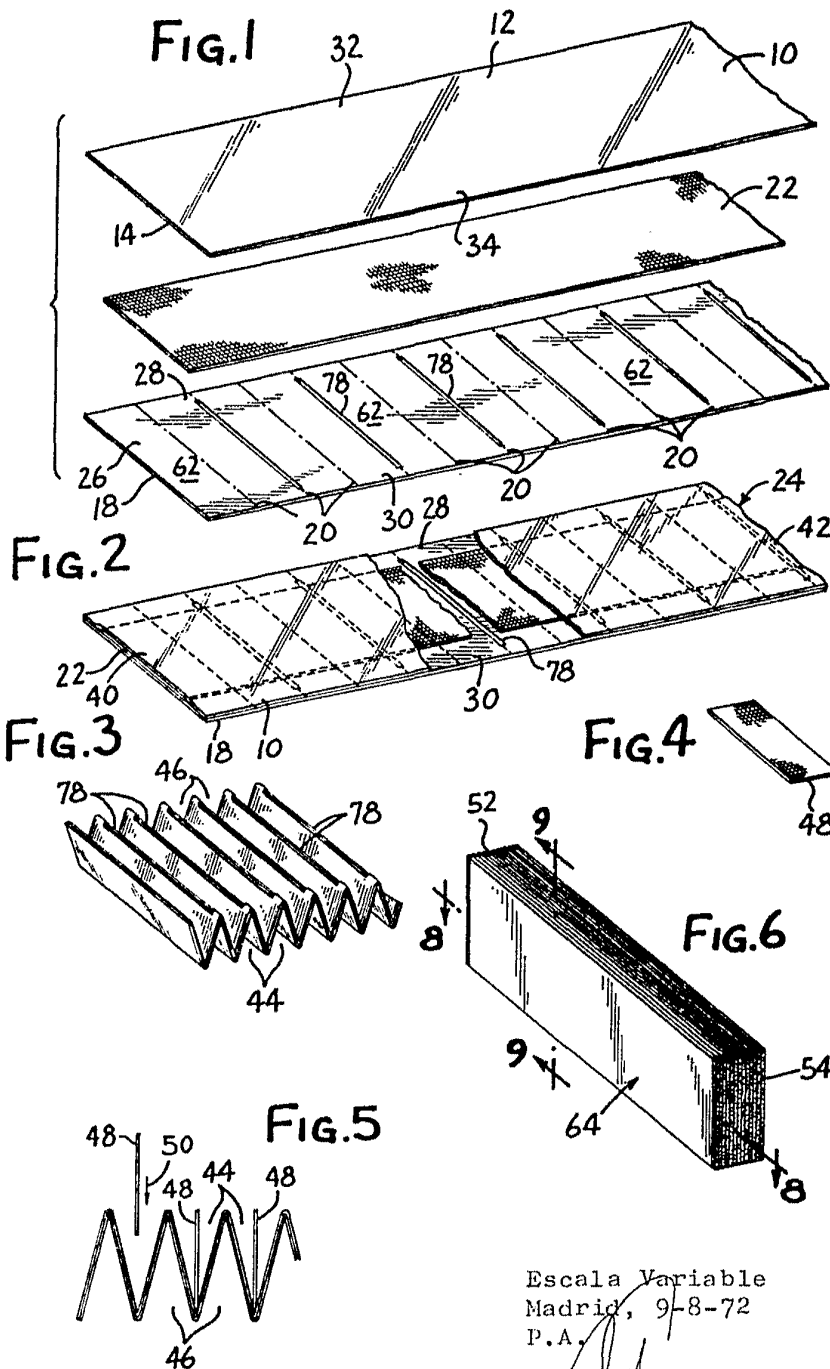
P.A. de BAXTER LABORATORIES, INC.

Victor Gil Vega

405683

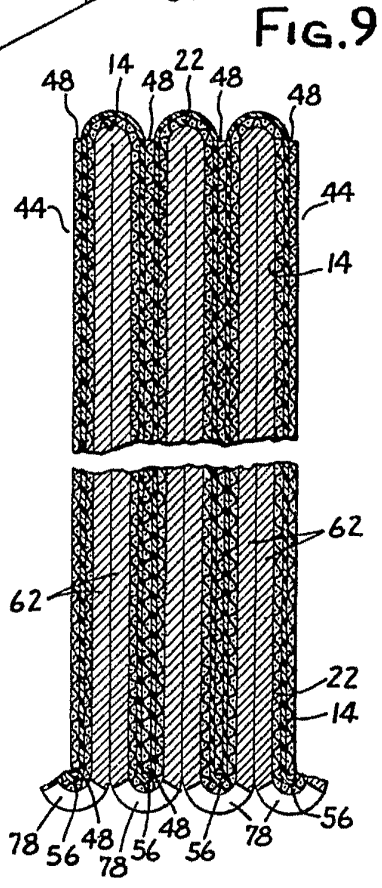
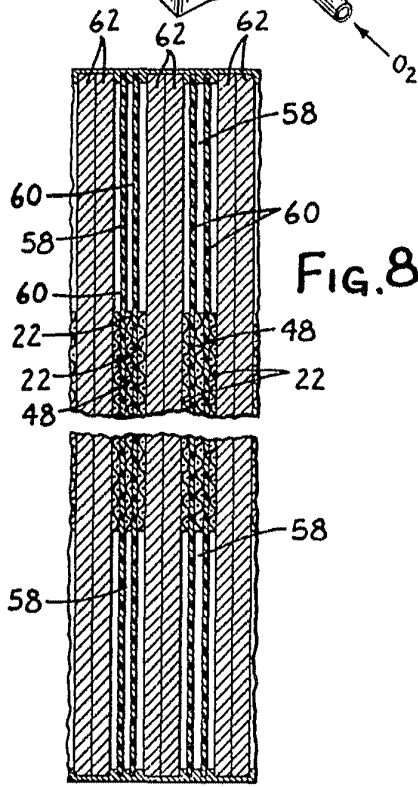
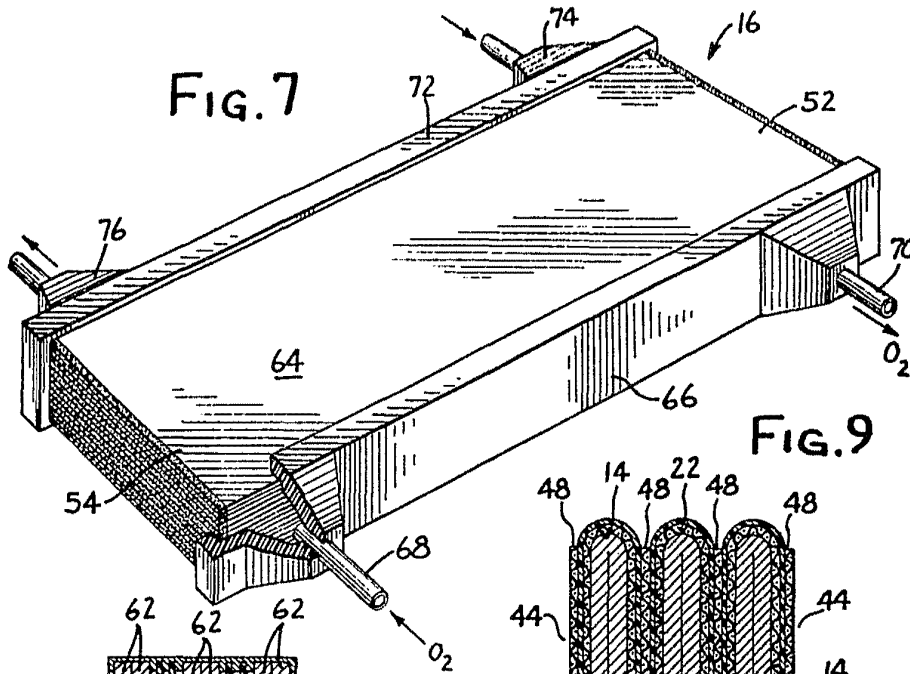


9 AGO. 1972



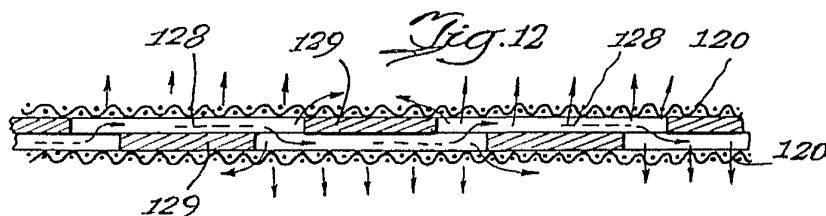
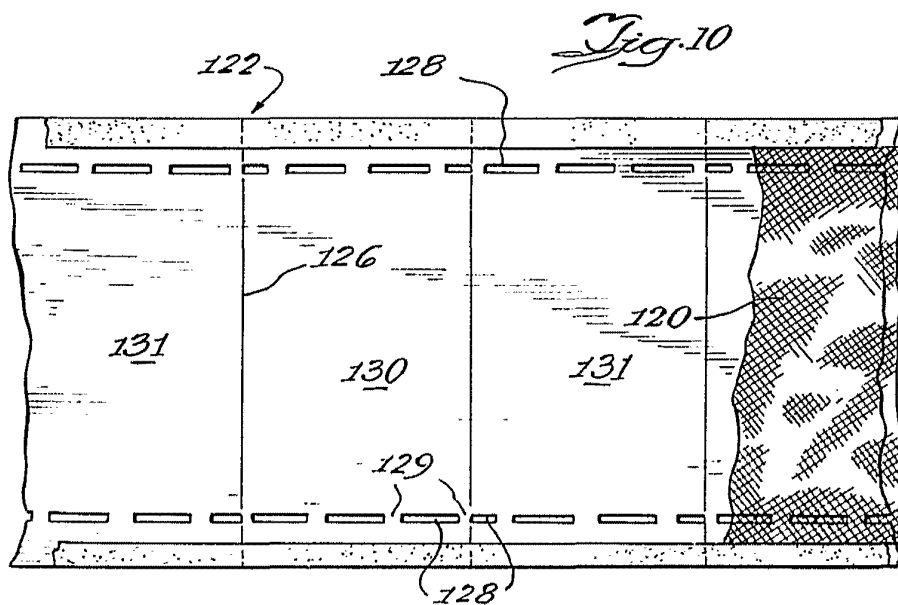
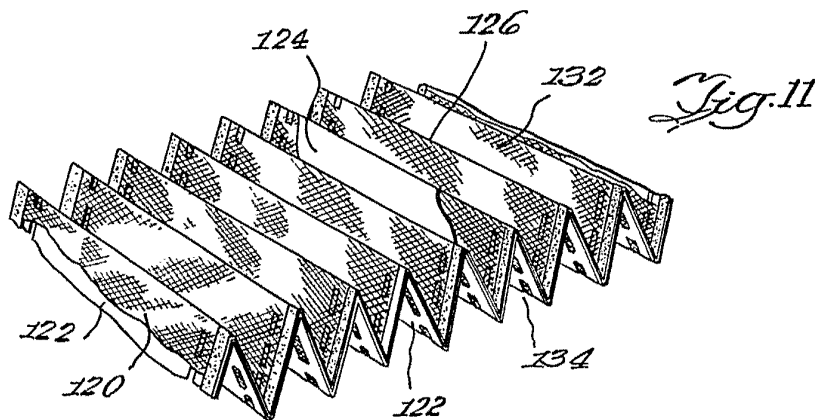
Escala Variable
Madrid, 9-8-72
P.A.

405683



Escala Variable
Madrid, 9-8-72
P.A.

405683



Escala Variable
Madrid, 9-8-72
P.A.

405683

9 160



Fig. 13

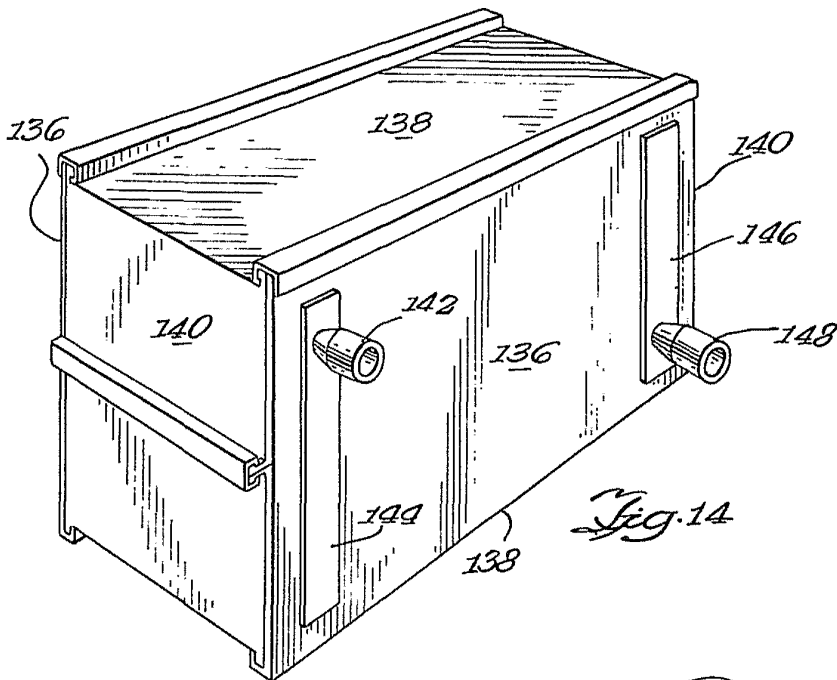
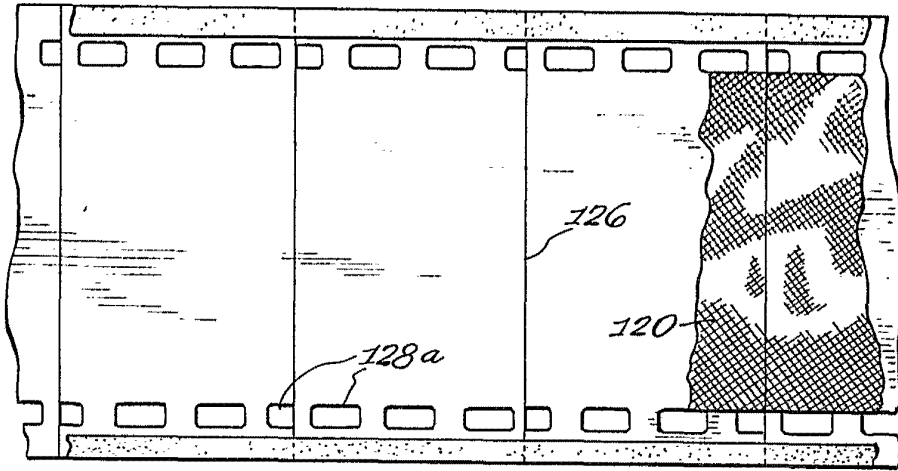


Fig. 14

Escala Variable
Madrid, 9-8-72
P.A.