

**AÑO** 1.958

**Expediente núm.** .....



**246162**

# **REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

**PATENTE DE** INVENCIÓN

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por 20 años, en España

*a favor de*

D. ANDRE THOMAS, de nacionalidad

francesa domiciliado en Paris (Francia)

calle de Pierre Currie, 8 núm.

*por:*

“APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS A TRAVES DE UNA MEMBRANA” ./

**Nº** 11484

Agente Sr. Carlos-Roca

246162.



2 46162

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a  
la solicitud de

una PATENTE DE INVENCION, por VEINTE AÑOS en ESPAÑA, a favor  
de ANDRE THOMAS, residente en FRANCIA, por: "APARATO PARA EL  
TRATAMIENTO DE LIQUIDOS A TRAVES DE UNA MEMBRANA".

Prioridad:- Patente francesa Nº 757.030, del 30 de Enero de  
1958.-



Ciertos líquidos han de ser cargados con ciertos gases, incluso hasta su saturación, dando tales gases lugar o no a combinaciones: se trata de líquidos destinados a fabricaciones industriales, a preparaciones diversas, de líquidos biológicos como la sangre, etc.

5.- Esta saturación gaseosa de los líquidos es difícil de realizar en ciertos casos, sobre todo cuando es preferible practicarla en capas delgadas, por necesidades técnicas de rendimiento, de velocidad y de eficacia y especialmente cuando el líquido sometido a la carga gaseosa es susceptible, por su misma naturaleza, de provocar la formación de molestas espumas.

10.- La sangre, por ejemplo, que es un líquido muy protéico, desprende una espuma muy abundante si se hace borbotear en ella directamente oxígeno; para que la sangre resulte utilizable habrá que destruir dicha espuma por cualquier medio, como el espumado neumático, unto de silicona antiespumante, etc., pero, por lo general, los glóbulos sanguíneos quedan más o menos alterados.

15.- Diversas adaptaciones del procedimiento de borboteo en la sangre del oxígeno, o de mezclas gaseosas conteniendo principalmente oxígeno, han sido realizadas con la mira de aminorar la brutalidad de este procedimiento y hacerlo más eficaz para la sangre. Sin embargo, estas adaptaciones no facilitan la oxigenación de forma sencilla con una velocidad suficiente y una relación de saturación en oxígeno próxima a la máxima, de cantidades relativamente grandes de sangre, como, por ejemplo, lo menos cinco litros por minuto o más de cinco litros.

20.- En el caso del ejemplo de la oxigenación de la sangre, las burbujas de oxígeno o de mezcla gaseosa rica en oxígeno se desprenden directamente en la sangre, según las condiciones estudiadas, por orificios calibrados o sin calibrar, o a través de una pared porosa o microporosa; pero de todas formas, se produce espuma de sangre; o del mismo modo, la sangre puesta directamente en contacto con una corriente de oxígeno se extiende en forma de capa delgada sobre una superficie tan grande como sea posible, inmóvil o móvil, ya se trate, por ejemplo, de platillos, canalones, tubos, cilindros, conos, discos, rejillas, o bien la sangre se oxige-



na con oxígeno gaseoso a través de una membrana normalmente hemipermeable; en este tipo de procedimiento, el oxígeno gaseoso pasa a través de la membrana hemipermeable para llegar a la sangre, pero estos dispositivos exigen una importante

5.- superficie de intercambio, en tanto que las cantidades de sangre oxigenada que se obtienen son relativamente pequeñas.

Por otra parte, cuando se tiene el propósito de retirar selectivamente y de modo continuo ciertas sustancias cristaloideas que entran en la composición de los líquidos comple-

10.- jos, generalmente protéicos, se hace uso del procedimiento de diálisis a través de una membrana normalmente hemipermeable. Así, por ejemplo, puede extraerse sangre de electrólitos tales como la urea por simple interposición entre la sangre y una masa de agua de una membrana normalmente hemipermea-

15.- ble, membrana que desempeña el papel de dializador habitual susceptible de adoptar diversas formas y de ser inmóvil o móvil. Por lo general, dichos dispositivos son de realización compleja, embarazosos, difíciles de aseptizar cuando se necesita hacerlo, la membrana hemipermeable es frágil y el

20.- rendimiento es relativamente pequeño.

La invención tiene por objeto un aparato para el tratamiento de líquidos a través de una membrana, en particular porque lleva un recinto de pared microporosa. Órganos de proyección del gas a presión en el recinto. un orificio de

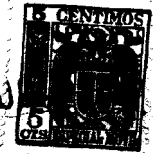
25.- introducción de un líquido acuoso en dicho recinto. Órganos de conducción del líquido a tratar en la pared exterior del recinto, un dispositivo de evacuación fuera del recinto del líquido acuoso y un dispositivo de evacuación del gas situado en el recinto. siendo dicho dispositivo de evacuación el

30.- que regula la presión en el expresado recinto.

El aparato según la invención difiere en lo tocante a su principio y forma de realización de cuantos se han descrito hasta ahora, es más eficaz que ellos y no presenta los aludidos inconvenientes. El mismo aparato permite, según

35.- el modo de realización, tanto el enriquecimiento hasta la saturación de un líquido por un gas. con gran rendimiento y sin formación de espuma, como la depuración selectiva de un líquido complejo del que se quieren eliminar sustancias cristaloides. con facilidad y gran rendimiento.

Va a procederse a describir la invención en todos sus



detalles, tomando un modo de realización particular a título de ejemplo e ilustrándolo mediante los dibujos que se acompañan.

Este modo de realización se ha previsto especialmente para la oxigenación o para la depuración selectiva de la sangre, con fines biológicos o médicos. En la descripción que sigue se designará el líquido a tratar con la palabra sangre y el gas utilizado con la palabra oxígeno, pero ha de tenerse presente que el aparato dado como tipo de realización de la invención puede utilizarse con líquidos distintos de la sangre y gases distintos al oxígeno, según las aplicaciones propuestas. sin salirse del cuadro de la invención.

La fig. 1 es una vista esquemática del aparato según la invención, representado en la mayoría de sus componentes en corte longitudinal.

La fig. 2 es un corte transversal esquemático del aparato según II-II, fig. 1.

La fig. 3 es una vista esquemática según III-III de la fig. 1. de la rampa que conduce y distribuye el líquido a tratar en el aparato.

La fig. 4 es una vista esquemática a mayor escala de una parte de la fig. 1, representando según un corte longitudinal detalles suplementarios y, en particular, un prensaestopas y los órganos anejos a él.

La fig. 5 es una vista esquemática frontal de una de las tapas del rotor, por su cara interna.

La fig. 6 es una vista esquemática en perspectiva de un canchilón que lleva en su periferia la cara interna de la tapa representada en la fig. 5.

La fig. 7 es una vista esquemática longitudinal, simplificada, del rotor, del que se han eliminado ciertos detalles para mayor claridad, soportando dicho rotor una membrana en cuyo interior se insufla un líquido pulverizado en forma de aerosol.

La fig. 8 es un corte esquemático de la membrana artificial que limita el recinto.

La fig. 9 es un esquema que representa el circuito del líquido a tratar en el aparato.

El aparato para la oxigenación fisiológica o la depuración de la sangre según la invención consta esencialmente de

246162

- 5 -



dos partes. La primera está constituida por un grupo motor electromecánico dotado de órganos motores y de dispositivos de mando y regulación. La segunda parte es un conjunto funcional amovible, esterilizable, compuesto principalmente por

5.- un cárter o estátor, un rotor que soporta una membrana y diversos dispositivos adicionales.

El grupo motor, destinado para accionar el rotor, a velocidad preferiblemente constante y regulable, está constituido por un motor eléctrico con reductor y variador de

10.- velocidad. Este variador puede ser uno de los diversos tipos conocidos, pero de un diseño simple que permita los cambios de velocidad de relativa amplitud, desde algunas revoluciones por minuto a más de 100 revoluciones por minuto, sin perder por ello su flexibilidad, incluso a velocidad

15.- muy escasa, y consta según la fig. 1 de un motor eléctrico de corriente continua -1-, con reductor de velocidad -2-, siendo transformada la corriente alterna de la red en corriente continua por medio de un rectificador de corriente -3-, y provocadas las variaciones de velocidad de rotación

20.- del motor por el mando de un alternóstato -4-. El árbol del motor arrastra al árbol del rotor del grupo funcional por intermedio de un eje provisto de una rótula -5- y de una clavija amovible con tuerca -6- o cualquier otro dispositivo apropiado.

25.- El grupo funcional está construido de plástico preferiblemente transparente y químicamente inerte. Comprende, según las figs. 1, 2 y 9, un cárter o estátor desmontable de dos partes, que encierra y soporta un rotor, revestido de una membrana. El cárter tiene forma de cilindro cerrado por sus dos extremos con paredes laterales. El eje de este cilindro está con preferencia inclinado ligeramente con relación a la horizontal, hallándose el extremo más alto por el lado de llegada de la sangre, a fin de que el líquido pueda fluir por gravedad. Este cárter se compone de dos partes

30.- principales: la pieza superior o tapa -7- puede llevar una cara plana en su región superior, y para mayor comodidad (fig. 2) la pieza inferior -8- es una canaleta regularmente hemicilíndrica. La tapa -7- se apoya sobre la canaleta -8- según su plano horizontal que pasa por el eje del cilindro, hallándose las piezas -7- y -8- bordeadas cada una de ellas



- por un hierro plano -9-; entre estos hierros planos -9- hay dispuesta una junta -10- de plástico flexible. Las paredes laterales -11- de las piezas -7- y -8- llevan cada una una escotadura simétrica, axial, en forma de media luna, que
- 5.- constituyen respectivamente por su ensamblaje una cuna -12- para el árbol motor del rotor y una cuna -13- para el prensaestopas que hace el papel de segundo árbol del rotor. Las dos piezas -7- y -8- pueden ensamblarse o separarse con facilidad.
- 10.- La pieza -7- (fig. 1) admite una toma de aire de collarín -14-, otro orificio de collarín -15- y un soporte anular interno -16-, que permite colocar o quitar el dispositivo amovible de llegada de sangre. Este dispositivo está constituido por un depósito de nivel constante -17-, dotado de
- 15.- una tubuladura de llegada -18-, que se prolonga hasta no lejos del fondo del depósito y aneja a un filtro de aire -19- de algodón cardado -19a-, desmontable, con tapa y asiento perforados para dejar paso al aire, prolongándose el mismo depósito por una tubuladura de salida en rampa -20-, que pe-
- 20.- netra en la pieza -7- por el orificio -15- y se apoya en el soporte anular -16- por su extremo terminal que está cerrado. La rampa -20- está ligeramente inclinada sobre la horizontal desde el orificio -15- al soporte -16-, que se halla a un nivel más bajo que el orificio -15-, de manera que permita
- 25.- la circulación de la sangre por gravedad. La rampa -20- está llena de agujeros de diámetro creciente, según la fig. 3, siendo los más pequeños, cerca del orificio -13-, de, por ejemplo, un diámetro de 1 mm, y los mayores, cerca del soporte -16-, de, por ejemplo, 3 mm de diámetro. Estos agu-
- 30.- jeros permiten la caída regular de la sangre que ha de someterse a oxigenación o a depuración sobre la membrana -63- del rotor que más adelante se describe.
- 35.- La pieza inferior -8- del cárter lleva un canal colector, inferior -21-, que se inicia en un orificio o silbato en la parte más baja de la pieza -3-, donde se acumula la sangre que se ha extendido sobre la membrana -63- del rotor, y después ha corrido por la canaleta constituida por la pieza -8-, siguiendo la línea de mayor pendiente. Este canal -21- se halla muy ligeramente inclinado de la horizontal en sentido inverso a la inclinación general del cárter formado

246162



- 7 -

22

- por las piezas -7- y -8-, de suerte que deja penetrar naturalmente a la sangre, por gravedad, en un depósito -22-. Este depósito, que adopta, por ejemplo, la forma de un tronco de cono invertido, va fijo a la pieza -8-, sobre la que se abre ampliamente por su base mayor (figs. 1, 2 y 9), y puede ser orientado con respecto a la pieza -3- según la fig. 2. El extremo de llegada del canal -21- desemboca tangencialmente en el depósito -22- por bajo del nivel de la abertura de este depósito -22-, en la pieza -8-, según la fig. 2. Entendiéndose que el depósito -22- puede asimismo ser un depósito separado de la pieza -8- y conectado con ella por medio de una tubuladura amovible. La casi totalidad de la sangre que llega para su oxigenación o depuración a la embrana del rotor, corre, pues, por el canal -21- y va a acumularse al depósito -22-, de donde podrá ser evacuada por una canalización -23-, pudiendo sólo una escasa cantidad de sangre pasar directamente al depósito -22- por la abertura de éste. En la sangre del depósito -22- se sumerge, por el canal de una tetilla -24-, un regulador de temperatura -25-.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- 35.-
- Toda la cara inferior de la pieza -5- está doblada por una pared que delimita a una cámara -26- (figs. 1 y 2), que envuelve como una vaina al canal -21- y, en parte, al depósito -22-, y que lleva una tetilla -27- y otra -28-; esta cámara -26-, con sus dos tetillas -27- y -28-, es una cámara de circulación de agua; el agua puede penetrar por la tetilla -27- y salir por la -28-; según que este agua de circulación sea caliente o fría, la sangre que discurre por la parte baja de la pieza -8- y luego por el canal -21- y el depósito -22-, podrá calentarse o enfriarse.
- El rotor que soporta la membrana -63-, que más adelante se describirá, es totalmente desmontable, y comprende (fig. 1) dos tapas circulares y varillas para conectar dichas tapas entre sí. La tapa -29-, del lado de la entrada de la sangre, lleva un árbol hueco -30-, provisto de un tabique interno, transversal y estanco -31-, árbol impulsado por el árbol de rótula -5- y la clavija que hace girar al rotor sobre sí mismo, y finalmente una garganta -32- que permite fijar fácilmente la membrana mediante un collar de sujeción -33- (figs. 1 y 9).

La tapa -34- (fig. 1), del lado opuesto de la tapa -29-,

246162

- 8 -



- comprende también una garganta -32- para fijar el otro extremo de la membrana -63- por medio de un collar de sujeción -33- (figs. 1 y 9) y otros órganos que se describirán más adelante, un prensaestopas de doble pared y un sistema automático colector y eyector de la disolución acuosa resultante de la condensación de un aerosol que se inyecta a presión en el recinto limitado por la membrana.
- 5.- Las varillas -35- (figs. 1, 2 y 5), que, por ejemplo, pueden ser ocho, que enlazan las dos tapas -29- y -34- entre sí y que soportan la membrana -63-, son cilíndricas y de extremos ligeramente arqueados, con el fin de poder penetrar en los canales practicados en cabezas en forma de horca -36-, soldados a tope sobre las paredes internas de cada una de las tapas, canales donde van sujetos los extremos de las varillas por medio de clavijas amovibles -37-.
- 10.- La tapa -34- lleva además en su periferia, por el lado interno, un collarín o tambor -38- (figs. 1, 5 y 6), que sirve para coleccionar el líquido procedente de la condensación del aerosol inyectado en el rotor como se explicará más adelante.
- 15.- El prensaestopas -39- comprende (figs. 1, 4 y 7) una parte fija, central, constituida por la canalización -40-, cuyo extremo exterior lleva una guarda -41- y una parte que gira con la tapa -34-, sobre la cual va fija y constituida por una canalización de doble pared -42-, una corona de tope -43- para la estopa -44a-, una tuerca anular prensaestopas -44-, por cuya lámina pasa la canalización -40- sobre la que se adapta dicha tuerca y a la que deja girar, la cual se atornilla además por su pared externa a la pared interna de la canalización -42-.
- 20.- La canalización -42- admite en su luz y aproximadamente según su eje una boquilla metálica -69- de pulverización de líquidos, del tipo de las que se usan en las pistolas de pintar, que presenta una tetilla -45- para la admisión de líquido, dirigida hacia arriba y conectado por un tubo con un depósito de líquido -46- (figs. 4 y 7), así como una tetilla -47- dirigida hacia abajo, para la admisión de gas, por ejemplo, oxígeno o una mezcla rica en oxígeno, y una guarda -45-, adaptada a la guarda plástica -41-, sobre la que va fija mediante tornillos, por ejemplo, habiendo una junta plástica -49- interpuesta entre las guardas -41- y -45-, para asegurar
- 25.-
- 30.-
- 35.-



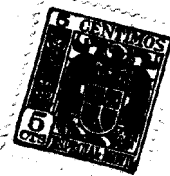
la estanqueidad. Por esta boquilla se lanza a presión en el recinto limitado por la membrana fija al rotor, un aerosol de líquido y de oxígeno, según la fig. 7; este aerosol se condensa en la cara interna de la membrana recubriéndola con una capa líquida, acumulándose el líquido así condensado en las partes en declive del rotor y, finalmente, en el tambor -38- de la tapa -34-.

La canalización -42- que forma cuerpo con la cara externa de la tapa -34- y hace el papel de árbol terminal del rotor que gira en la cuna -13- del cárter, posee una doble pared que sirve para la evacuación automática del líquido que procede de la condensación del aerosol inyectado en el rotor. La cara interna de la tapa -34- lleva en su periferia, contra el tambor -38- (figs, 5 y 6), un cangilón -50-. Este cangilón vierte en un tubo -51- con curvaturas representadas en la fig. 5, el cual termina en un orificio -52- que comunica con la cavidad -53- de la doble pared de la canalización -42- del prensaestopas (fig. 4). Esta cavidad -53- comunica, por otra parte, hacia su extremo externo, por un orificio -54-, con una tetilla de escape -55-. Esta tetilla puede estar recubierta por un tubo flexible provisto de una llave con tornillo de cierre -56-, con el fin de constituir un escape de luz regulable que permita mantener una presión definida en el recinto. El líquido de condensación procedente del aerosol inyectado en el rotor y que se acumula en el tambor -38- llena el cangilón cada vez que éste, que gira con la tapa -34-, pasa al punto bajo; cuando el cangilón asciende al punto alto, el líquido que contiene circula por el tubo -51- y tiende a ser expulsado por la presión existente en el recinto del rotor. Pero a consecuencia de la curvatura dada a este tubo giratorio, representado en la fig, 5, el líquido que ha entrado en él nunca es expulsado de un solo golpe. El líquido expulsado penetra por el orificio -52- en la cavidad -53-, y luego por el orificio -54- en el escape -55-, susceptible de regularse convenientemente mediante la llave -56-, en función de la presión reinante en el rotor y de la velocidad de rotación de éste. Así, durante una parte de la rotación de la tapa -34-, sale un chorro de líquido por el escape -55-, y durante el resto de la rotación de la tapa -34- sale una mezcla de gas y de líquido.



Mas como el escape -55- gira con la doble pared -42- del prensaestopas, un canalizo circular, colector, externo y amovible -57-, que puede engancharse en la pared posterior de la pieza -8- del cárter, y que está provisto de una tubuladura de circulación -58-, permite recoger por gravedad el líquido expulsado automáticamente por el sistema de evacuación del rotor.

El líquido por saturar de gas, como, por ejemplo, la sangre que ha de oxigenarse. puede ser calentado por diversos procedimientos, susceptibles de emplearse por separado o en combinación. Por ejemplo, el sistema de caldeo por circulación de agua caliente en la cámara -26-, puede ir asociado con otro sistema de calentamiento del aerosol inyectado en el recinto limitado por la membrana fija al rotor, o con un sistema de calentamiento del gas que sirve para la formación del aerosol. En el caso de calentarse el aerosol que se desprende en el recinto limitado por la membrana fija al rotor, el caldeo regulado se puede obtener con ayuda de un tubo infrarrojo de cuarzo -59- (figs. 1 y 4), que contiene una resistencia eléctrica suficiente, de quinientos vatios, por ejemplo, los dos hilos de la cual salen por el mismo extremo del tubo de cuarzo, cuyo otro extremo va cerrado. Este tubo se halla situado casi en el eje del rotor, mantenido en cada extremo por un asiento de vidrio -60-, el cual está a su vez protegido contra el calor por un tubo de material aislante, flexible -61-, que envuelve como una vaina a cada extremo del tubo de cuarzo. La parte terminal afilada de cada asiento que prolonga el tubo de cuarzo, encaja, por un extremo en el canal del árbol hueco -30- del rotor, canal cerrado por el tabique -31-, y por el otro extremo en la canalización -40-, bajo el extremo de la boquilla -69-. Los dos hilos de la resistencia eléctrica del tubo de cuarzo, aislados y recubiertos por un tubo de plástico estanco, pasan por la canalización -40-, atraviesan la guarda -48- y salen al exterior para su conexión por una pequeña boquilla metálica -62- que forma parte de la guarda -48-. El tubo infrarrojo calienta el aerosol y por este aerosol a la membrana, la cual a su vez lo hace con la sangre que la recubre. La temperatura de la sangre se regula automáticamente por medio de un regulador de temperatura -25-, del tipo usual, que se sumerge en la sangre del



depósito -22-, y que abre o corta el circuito de mando de la resistencia del tubo de cuarzo.

La membrana -63-, sostenida por las varillas y las tapas del rotor y comprimida herméticamente sobre las gargantas

5.- -32- por collares de cierre -33- (figs. 1 y 9), está constituida esencialmente por un cilindro de tejido de hebras múltiples, resistente y de malla apretada, tejido de materias textiles naturales o artificiales, como, por ejemplo, un tejido de poliamidas, cuya malla ha sido estrechada por calan-

10.- drado por ambas caras. Los hilos -64- (fig. 8) que constituyen esta membrana se hallan revestidos por aplicación de un baño o con pincel o pistola de pintar, o bien por cualquier otro procedimiento, de una película de barniz de silicona

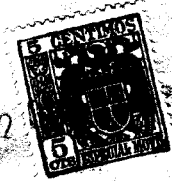
15.- -65-, película que se adhiere bien al tejido escogido y que no se hidrata; el revestimiento de silicona queda suficientemente diluido en el éter para su empleo. Así constituida, esta membrana que está sostenida por el rotor se infla por la presión de oxígeno insuflado en el recinto limitado por ella, siendo su superficie exterior lisa e inhúmedable por

20.- el agua. Pero esta membrana es todavía más o menos microporosa; si el oxígeno la atraviesa en estado gaseoso a presión, se desprenderá en la sangre que la recubre y podrá dar lugar a la formación de espuma de sangre. En cambio, si el oxígeno está disuelto en el manto líquido -66- que recubre la cara interna de la membrana, y que proviene de la

25.- condensación del aerosol -67- formado por el oxígeno y por un líquido acuoso, el agua o una solución salina, el oxígeno disuelto en el manto líquido -66- atravesará según la flecha (fig. 8) la membrana -63-, que lo cede a la sangre -68- que

30.- la recubre; la sangre se encuentra a presión atmosférica a causa de la toma de aire -14- del cárter, se satura inmediatamente de oxígeno, su color pasa del rojo oscuro al rojo vivo rutilante, pudiendo el grado de saturación en oxígeno alcanzar el 99 o 100%, sin que se forme espuma, a semejanza de

35.- lo que sucede a través de la membrana del pulmón vivo. La membrana artificial así dispuesta no deja pasar directamente el líquido -66- y correlativamente la sangre no pasa a través de la membrana, el líquido que circula en el rotor y que es expulsado por el escape -55- no es, por ejemplo, absolutamente condensado y permite aumentar correlativamente

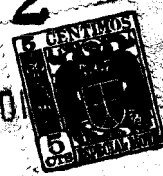


la superficie activa de la membrana, llevar por ejemplo su superficie funcional a cincuenta metros cuadrados por minuto o a más de cincuenta metros cuadrados y saturar de oxígeno cinco litros de sangre venosa por minuto, sin dañar los glóbulos sanguíneos.

- 5.- La sangre tiene, pues, un circuito general que se el siguiente, de acuerdo con las flechas indicadoras de la fig, 9; entra en el aparato por la tubuladura -18- del depósito de nivel constante -17-; desciende por gravedad por la rampa -20-, pasando por los agujeros de ésta, y va a caer sobre la membrana -63-, fija por sus dos collares de sujeción -32-, y que gira a una velocidad preferiblemente constante, regulada por el alternóstato -4-; en la superficie de la membrana, la sangre que se halla a la presión atmosférica se satura inmediatamente de oxígeno y se calienta exactamente a la temperatura deseada, como por ejemplo a 37°C; la sangre así oxigenada y calentada vierte casi por completo en el canalón constituido por la pieza -8- del cárter, siguiendo la línea de mayor pendiente, y después discurre por el canal colector -21- hacia el depósito -22-, alcanzando, por ejemplo, un nivel definido que la regulación del aparato permitirá se mantenga constante. El paso de la sangre por el canal -21- facilita justamente la regulación del circuito, vigilando la constancia del nivel en el depósito -22-, de manera que la sangre no se acumule en la gran capacidad constituida por el canalón de la pieza -8-, lo, cual no se observaría tan inmediatamente si el canal -21- no existiese; además, la sangre circula por el canal -21- sin turbulencia y sin formación de burbujas de aire. La cantidad relativamente escasísima de sangre que penetra directamente en el depósito -22- por su gran abertura superior no modifica prácticamente las condiciones del principio. La sangre oxigenada y calentada que se acumula en el depósito -22- sale por la canalización -23-, inmediatamente, para su utilización.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- 35.- Todo el conjunto de materia plástica acabado de describir puede esterilizarse, por ejemplo, mediante antisépticos, o por medio de una corriente de oxígeno ozonizado que se hace pasar por las diferentes partes del aparato durante un período de tiempo suficiente, que oscila entre una y varias horas, o por cualquier otro medio. El aparato, que lleva

2 46162

- 13 - 1220



protecciones bacteriológicas constituidas por el filtro de aire -19-, de algodón -19a- y por borras convenientes de algodón cardado, dispuestas en la toma de aire -14- y en las partes libres del orificio -15- de entrada de la rampa y de las cunas -12- y -13-, queda esterilizado y la oxigenación, el calentamiento y la depuración de la sangre se practican asepticamente.

El mismo aparato puede servir, por otra parte, para la depuración selectiva de la sangre, como, por ejemplo, en el caso de que la sangre contenga un exceso de urea o de otras sustancias que haya que eliminar en gran parte de la circulación. Se trata de un segundo tipo general de utilización del mismo aparato.

En tal caso, la velocidad de rotación de la membrana puede disminuirse lo suficiente para que el contacto entre ella y la sangre se prolongue. El aparato se utiliza de tal manera que la sangre se acumula suficientemente en el canalón de la pieza -8- del cárter, por ejemplo, obturando el orificio de entrada del canal -21-, de suerte que la membrana se introduzca en toda su superficie, al girar, en la sangre acumulada en este canalón. Por último, el aerosol inyectado en el rotor se compone de agua destilada y de oxígeno, o simplemente de agua destilada y de aire comprimido. La sangre se calienta, por ejemplo, por circulación de agua caliente en la cámara de circulación -26-, y si ello es necesario, por el tubo infrarrojo -59-, o, por el contrario, puede enfriarse por circulación de agua fría en la cámara de circulación -26-. En tales condiciones, la membrana funciona de manera distinta a como se ha descrito con referencia a la oxigenación de la sangre, y las sustancias cristaloides en exceso, como, por ejemplo, la urea, pueden ser extraídas por ella a partir de la sangre que se extiende sobre su superficie externa. Estas sustancias se acumulan en el agua destilada que forma una capa líquida sobre la cara interna de la membrana, que proviene de la condensación del aerosol de agua y de aire. El agua que sale por el escape -55- contendrá entonces sustancias cristaloides, extraídas selectivamente de la sangre y en especial urea, mientras que las grandes moléculas de la sangre no granquean la membrana. Se puede así practicar eficazmente una depuración selectiva y continua



de la sangre, en condiciones sencillas y con gran rendimiento.

La preparación de la membrana, el montaje, la esterilización, utilización, desmontaje y limpieza de todo el conjunto del aparato según la invención resultan fáciles. El aparato no abulta mucho y se transporta fácilmente. La sangre se oxigena bien, se calienta o enfría a voluntad y permanece siempre a la presión atmosférica.

- 10.- Ha de entenderse que son realizables otros modos de ejecución del principio de la invención que el descrito a título de ejemplo, sin salirse por ello del cuadro de esta invención. Por ejemplo, pueden utilizarse membranas formadas por soportes de diversas materias, recubiertos con preparados de naturaleza distinta; pueden asimismo utilizarse como
- 15.- membranas hojas delgadas de origen natural o sintético, como las hojas de poliamidas, polietileno, poliestireno, etilcelulosa y hojas de cualquier otro material, ya sean empleadas tales hojas con un soporte textil o de otro género, o se dispongan entre dos soportes, uno sobre la cara interna
- 20.- y el otro sobre la cara exterior de la hoja, o sin soporte alguno.

También se puede hacer que penetre en el recinto limitado por la membrana, por orificios separados, la disolución acuosa, por una parte, y el gas a presión, por otra.

- 25.- El líquido a tratar puede distribuirse, no en el exterior de la membrana, sino en el interior, hallándose entonces limitado el recinto a presión de gas por la cara externa de la membrana y la pared de un cárter estanco. De modo general, el recinto a presión puede estar constituido
- 30.- por una cavidad limitada, parcialmente por lo menos, por una membrana inmóvil o móvil, cualesquiera que sean la forma y los dispositivos de dicha membrana.

N O T A 2 4 6 1 6 2



En resumen: la Patente de Invención cuyo registro se solicita, recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 5.- Aparato para el tratamiento de líquidos a través de una membrana, caracterizado porque consta de un recinto de pared microporosa, órganos de proyección de gas a presión en dicho recinto, un orificio de introducción de un líquido acuoso en el recinto, órganos de conducción del líquido a tratar sobre la pared exterior del recinto, un dispositivo de evacuación fuera del recinto del líquido acuoso, y un dispositivo de evacuación de gas situado en el recinto, regulando dicho dispositivo de evacuación la presión en el referido recinto.
- 10.- 2.- Aparato, según la reivindicación anterior, caracterizado porque la pared microporosa está constituida por una armadura que sostiene a una película microporosa.
- 15.- 3.- Aparato, según la reivindicación 2, caracterizado porque la armadura de la pared microporosa está constituida por un tejido.
- 20.- 4.- Aparato, según la reivindicación 2, caracterizado porque la película microporosa sostenida por la armadura está constituida por una película de silicona.
- 25.- 5.- Aparato, según la reivindicación 1, caracterizado porque el recinto tiene la forma de una superficie de revolución y está montado de manera giratoria en torno al eje de la superficie de revolución.
- 30.- 6.- Aparato, según la reivindicación 1 y 5, caracterizado porque los órganos de proyección del gas a presión en el recinto y el orificio de introducción del líquido de tratamiento se combinan de tal manera que el gas y el líquido que penetran en el recinto lo hacen en forma de un aerosol.
- 35.- 7.- Aparato, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la proximidad de la pared interior del recinto se halla dispuesto un cangilón cuya parte interna está enlazada con el dispositivo de evacuación del líquido de tratamiento, y se ha previsto un órgano motor para poner en rotación al recinto, de modo que el cangilón retire periódicamente el líquido de tratamiento del interior del repetido recinto.
- 8.- Aparato, según las reivindicaciones anteriores, ca-

2 46162

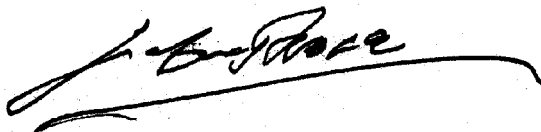
racterizado porque los órganos de conducción del líquido a tratar sobre la pared exterior del recinto comprenden, por lo menos, un tubo que recibe interiormente el líquido a tratar, estando dicho tubo provisto de orificios de sección creciente a partir del extremo del tubo que recibirá el líquido a tratar hasta el otro extremo obturado por una pared.

9.- Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la presente invención: "APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE LIQUIDOS A TRAVES DE UNA MEMBRANA".

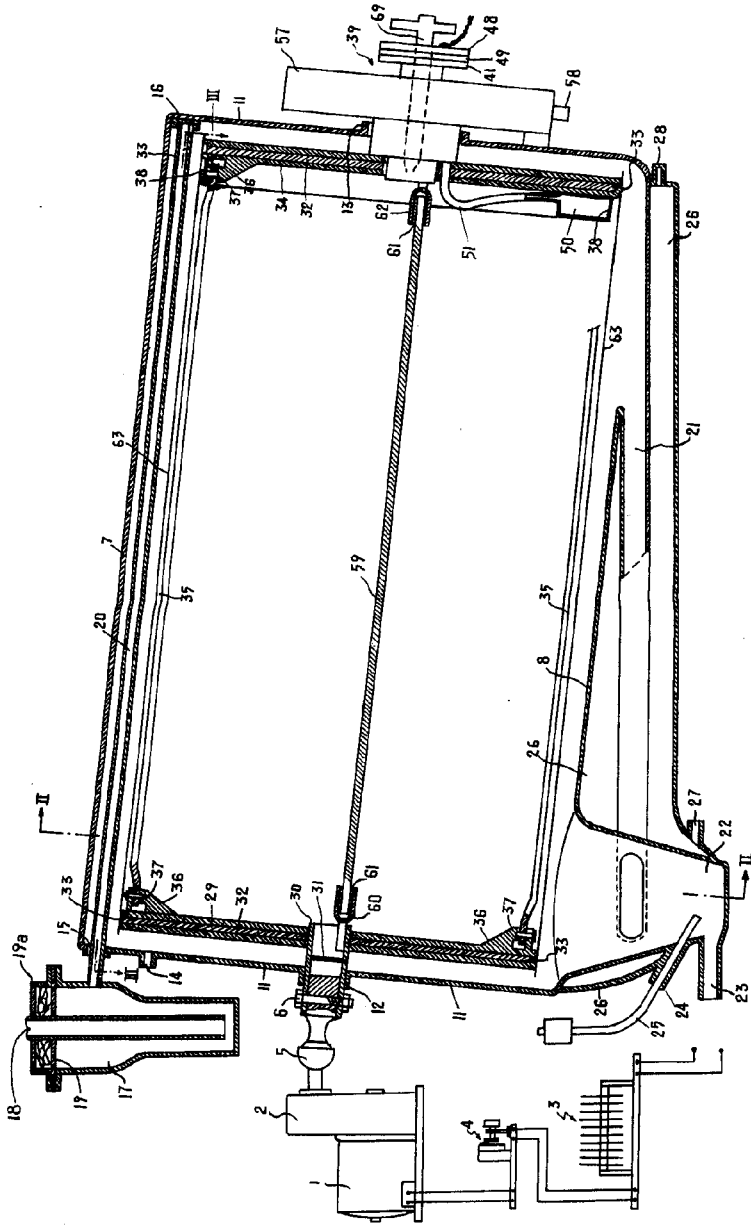
10.- Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de dieciseis páginas escritas a máquina y los dibujos que se acompañan.-

Madrid, 23 de diciembre de 1958

El Agente Oficial,



2 46153



*André Thomas*  
ESCALA VARIABLE

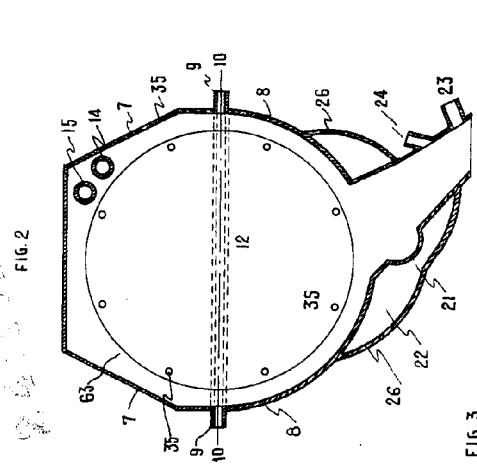


FIG. 2

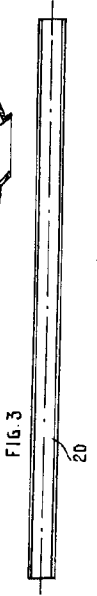


FIG. 3

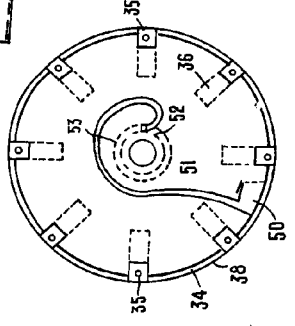


FIG. 5

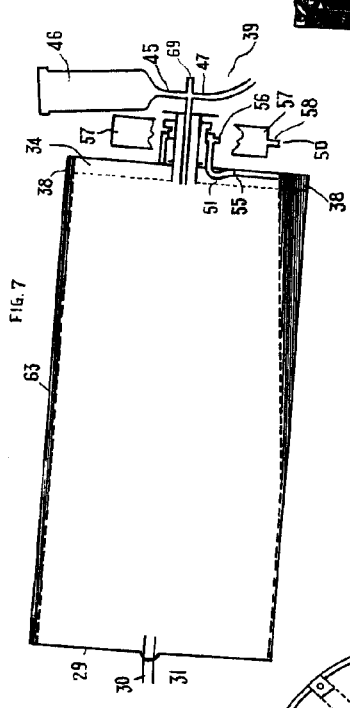


FIG. 7

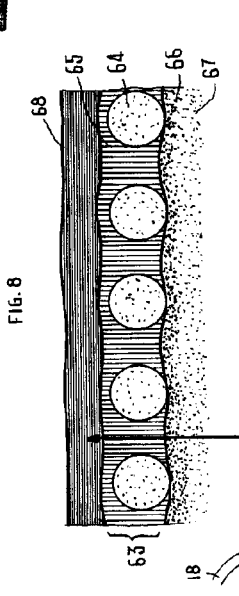


FIG. 8

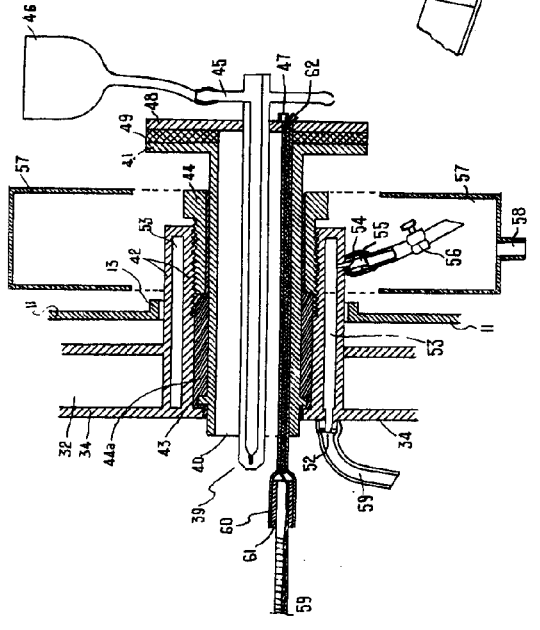


FIG. 4

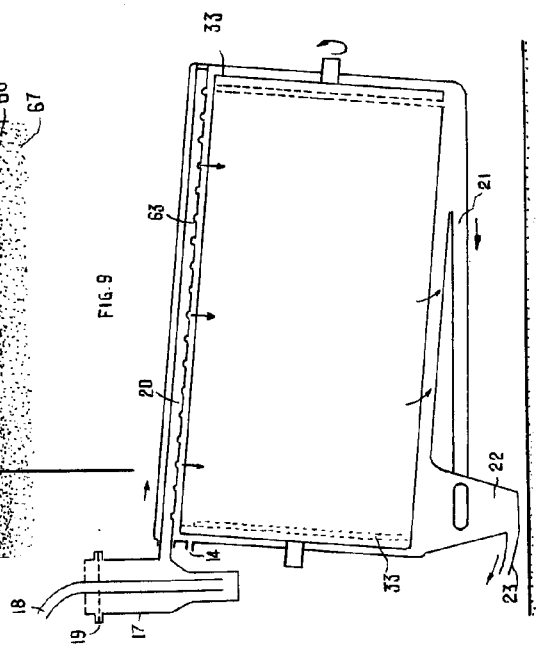


FIG. 9

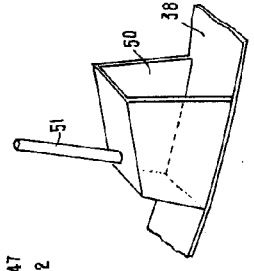


FIG. 6