

335739



PATENTE DE INVENCION

=====

B 1948-56.

\_\_\_\_\_

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION  
DE APARATOS PARA EL TRATAMIENTO DE UNA  
SOLUCION POR OSMOSIS INVERTIDA".

\_\_\_\_\_

*Solicitante:* SOCIETE DE RECHERCHES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES  
(S R T I), entidad francesa, residente en :  
17, Route de la Reine 92, BOULOGNE, Francia.

\_\_\_\_\_

La presente invención se refiere a un aparato para el tratamiento de una solución por ósmosis invertida, destinado más particularmente aunque no de manera exclusiva, a la producción de agua potable

5. a partir de aguas no potables y principalmente a



partir del agua de mar, de aguas contaminadas o salobres... .

- 335739
- Es bien conocida por la experiencia y el cálculo la teoría del fenómeno de ósmosis o de intercambio preferencial que se produce a través de las
5. membranas o barreras porosas. Se sabe así que la interposición de una barrera de este género entre dos líquidos, uno de los cuales es un disolvente prácticamente puro y el otro un compuesto binario de tal disolvente y de un cuerpo disuelto en éste, conduce a
  10. una doble difusión que tiende a hacer desaparecer la disimetría del sistema, igualando las concentraciones a uno y otro lado de la barrera. El cuerpo disuelto se difunde hacia el disolvente puro, mientras que una
  15. parte de las moléculas de éste presenta tendencia a atravesar la barrera porosa. No obstante, en ciertos casos, sucede que la velocidad de paso del cuerpo disuelto a través de la barrera porosa es nula; tal barrera constituye entonces una pared semipermeable. En
  20. estas condiciones, sólo se produce el paso del disolvente hacia la solución del cuerpo disuelto, creando del lado de esta solución una elevación de presión hidrostática que va aumentando hasta el instante en que la diferencia de presión de cada lado de la pared
  25. semi-permeable alcanza un valor suficiente para impedir el paso del disolvente hacia la solución. Se logra entonces el equilibrio, siendo igual la presión hidrostática en la solución a lo que se denomina la presión osmótica.
  30. Se sabe igualmente que es posible hacer

335739



- trabajar membranas o barreras semi-porosas, del género indicado, en ósmosis invertida, es decir, provocando el paso a través de estas membranas del disolvente contenido en la solución en dirección del disolvente puro,
5. éste es, en sentido inverso del fenómeno natural. Se trata entonces de crear sobre la cara de la membrana en contacto con la solución una presión superior a la presión osmótica definida más arriba. En el caso de aplicarse el procedimiento de ósmosis invertida al
10. desalado del agua marina, cuya presión osmótica es del orden de 25 bares, conviene utilizar presiones de servicio del orden de 70 a 100 bares para obtener a través de la membrana un caudal específico de agua dulce adecuado.
15. La presente invención tiene por objeto un aparato ligero, que ocupa poco volumen y de funcionamiento muy simple, el cual permite el tratamiento de una solución y en particular de una solución salina de agua de mar o de agua salobre, para la producción
20. de agua dulce, lo que le hace particularmente útil para el equipaje de lanchas de salvamento, de aeronaves, etc.
- A este efecto, este aparato se caracteriza porque comprende un recinto cerrado, un depósito de
25. la solución a tratar, un mecanismo para asegurar la admisión bajo presión de dicha solución en el recinto, un sistema compresible para admitir en el interior de dicho recinto el aumento de volumen correspondiente llevando la presión dentro de este recinto a un valor
30. de servicio estable, una pluralidad de membranas semi-

335739



permeables en contacto con dicha solución en el interior del recinto y un circuito de recuperación y de evacuación de la solución tratada después del paso a través de dichas membranas.

5. Un aparato establecido conforme a la invención presenta además otras diversas características que se utilizan de preferencia al mismo tiempo pero que, eventualmente, podrían serlo independientemente y que afectan principalmente a las disposiciones siguientes:
  10. - dicho recinto está realizado en dos partes que encajan la una en la otra para permitir el montaje de las membranas y de los diversos órganos del aparato,
    15. - dicho recinto está atravesado por una cubierta central que forma un cilindro estanco para un pistón que penetra por uno de sus extremos, y que es manio-  
brable manualmente por cualquier medio apropiado, estando dicha cubierta obturada en su otro extremo por un tapón que presenta interiormente un conducto que
    20. hace comunicar el referido cilindro con el interior de dicho recinto, para la admisión en éste de la solución a tratar bajo el efecto del mencionado pistón,
      25. - dicho cilindro comunica con el citado depósito de la solución a tratar a través del referido pistón por intermedio de, cuando menos, una válvula de chapaleta anti-retorno,
        30. - dicha cubierta contiene un cartucho de una sustancia que reacciona con la citada solución a tratar proporcionando una cantidad apreciable de gas, estando encerrado dicho cartucho en una ganga que se rompe bajo

- 5 -  
335739



la acción del indicado pistón,

- dicho sistema compresible está constituido por una bolsa estanca, de un material elástico alojada en el interior del referido recinto y llena de un gas neutro a presión,
- 5.
- dicha bolsa queda dispuesta contra la pared interna del citado recinto, siendo mantenida lateralmente por una virola cilíndrica que reviste la mencionada pared,
- 10.
- la citada virola se halla perforada con orificios de diámetro reducido que hacen comunicar el mencionado recinto con el espacio previsto entre dicha virola y la pared del recinto, que contiene a la indicada bolsa estanca,
- 15.
- dicha bolsa comprende una válvula de llenado por dicho gas neutro a través de la pared del mencionado recinto,
  - el referido gas neutro bajo presión presenta una presión de vapor saturante a la temperatura ambiente
- 20.
- correspondiente a la presión necesaria para provocar la ósmosis invertida de la solución a tratar a través de dichas membranas porosas,
  - dicho gas neutro está constituido por una mezcla de un gas condensable y/o de un gas incondensable en las condiciones usuales de utilización del aparato,
- 25.
- dicho recinto presenta un orificio de vaciado de la solución a tratar, cerrado por un tapón eventualmente provisto de una fuga ajustable,
  - dichas membranas van montadas sobre soportes
- 30.
- porosos y asociados dos a dos con sus soportes frente

- 6 -  
335739

17 ENE. 1961



- a frente, delimitando dichos soportes entre sí un espacio que sirve para la recuperación de la solución tratada que haya atravesado las citadas membranas,
- dichas membranas se apilan en el interior del referido recinto, quedando montadas sobre la superficie exterior de la cubierta central, existiendo unas juntas tóricas que aseguran la estanquidad entre las citadas membranas, la indicada cubierta y los espacios previstos entre los soportes de dichas membranas, respecto a la solución a tratar,
5. - las citadas membranas se encuentran desalineadas entre sí con respecto al eje de la cubierta central, para delimitar entre ellas un paso deflector para la solución a tratar contenida en el citado recinto,
10. - dichos espacios previstos entre los soportes de las indicadas membranas comunican con unas acanaladuras longitudinales practicadas de fábrica en la superficie exterior de dicha cubierta, desembocando las indicadas acanaladuras en un canal colector de la solución tratada que atraviesa la pared del recinto.
15. Aparte de las características indicadas, un aparato establecido conforme a la invención presenta además otras disposiciones particulares que aparecerán a través de la descripción que sigue de un ejemplo de realización, dado a título indicativo y no limitativo.
20. En los planos anexos:
25. La figura 1 es una vista esquemática en sección vertical de un aparato de tratamiento de una solución establecida conforme a la invención.
30. Las figuras 2 y 3 son vistas a escalas dife-

- 7 -  
335739



rentes de detalles de la figura 1.

La figura 4 ilustra una variante de realización del aparato.

5. Como se ve en la figura 1, el aparato comprende un recinto 1 de forma general cilíndrica que posee dos fondos 2 y 3 susceptibles de encajar uno en otro con interposición de una junta de estanquidad 4. El fondo 2 del recinto presenta axialmente una cubierta central 5 que es solidaria del recinto por medio de un cordón de soldadura 6. En su extremo inferior, esta cubierta es susceptible de ser obturada por medio de un tapón 7 que se enrosca en 8, realizando por apoyo contra un estribo 9 del segundo fondo 3 del recinto el montaje de este último. Se ha previsto un cordón de soldadura 10 para inmovilizar el tapón 7 con respecto al recinto al terminarse el montaje e igualmente para proteger la estanquidad del recinto una vez montadas sus diversas partes.

20. La cubierta 5 presenta interiormente una cavidad cilíndrica 11 en la que va montada un vástago 12 que termina en su extremo inferior en un pistón 13, el cual comprende una junta 14 que va a aplicarse contra la superficie interna de la cubierta que forma cilindro para este pistón. Un conducto 15 se halla dispuesto a través del vástago 12 y el pistón 13, de modo que pone en comunicación el espacio anular 16 previsto entre el vástago 12 y la cubierta 5 por una parte y la cavidad 17 delimitada en el interior de esta cubierta entre el pistón 13 y el tapón de extremo 7 por otra parte. En el interior del pistón 13 se halla montada

335739



- una válvula con bola y muelle 18 que obtura normalmente el conducto 15. Finalmente, en la parte baja de la cubierta 5 se encuentra un orificio 19 que comunica con un conducto 20 realizado en el interior del tapón 7, hallándose situado este conducto 20 frente a un pasaje 21 dispuesto en el fondo 3 del recinto cuando el tapón 7 se ha enroscado convenientemente en la cubierta, tal como se ha representado en el plano. El orificio 19, el conducto 20 y el pasaje 21 establecen así una comunicación entre la cavidad 17 situada bajo el pistón 13 y la zona interior del recinto 1 designada por la referencia 22. Una segunda válvula de bola y muelle 23 va montada bajo el orificio 19 de la cubierta para obturar momentáneamente éste en el curso del funcionamiento del aparato que describiremos a continuación.

- El desplazamiento del vástago 12 y de su pistón 13 por el interior de la cubierta 5 se realiza por medio de una palanca 24 articulada en torno a un eje 25 sustentado por una pata de fijación 26 solidaria del fondo 2 del recinto. Esta palanca comprende una ranura que coopera con una espiga 28 montada en el vástago 12, traduciendo los movimientos de la palanca gracias a esta disposición simple por un movimiento de traslación vertical de arriba a abajo o inversamente del vástago 12 en el interior de la cubierta. La estanquidad en el curso de este movimiento se realiza gracias a una junta 29 alojada en una garganta formada en el extremo de la cubierta 5 y que va a topar contra el vástago 12. Quede bien entendido que cualquiera otra

335739



disposición mecánica para el accionamiento del desplazamiento del vástago 12 podría igualmente utilizarse sin salir por ello del marco de la presente invención, tal, principalmente, como un pedal accionado directamente por el pie del utilizador.

5.

El espacio 16 dispuesto en la cubierta 5 en torno al vástago 12 entre las juntas 14 y 29, comunica por un conducto 30 realizado en la cubierta con un orificio de salida 31 que comunica a su vez

10.

con un depósito 32 contentivo de un volumen dado de la solución a tratar en el interior del aparato. Innecesario es decir que el depósito 32 podría presentarse absolutamente bajo cualquier forma y estar constituido por un simple recipiente metálico o no, o incluso por un globo flexible que contenga la solución.

15.

En el ejemplo de realización considerado, este recipiente se presenta bajo la forma de una campana metálica que contiene en su parte superior un tapón 33 que permite su llenado. Una tercera válvula de bola y muelle 34, prevista en el interior del conducto 30, obtura momentáneamente el orificio 31 en el curso del funcionamiento del aparato.

20.

En el interior del recinto 1, se halla fijada, mediante un cordón de soldadura 35, una virola cilíndrica 36 que reviste la pared lateral del recinto y que deja entre ésta y su superficie externa un espacio 37 reservado para la colocación de un saco o de una bolsa 38 elástica, principalmente en caucho natural. En su parte inferior la virola 36 está perforada con cierto número de orificios 39 de pequeño diámetro,

25.

30.



- que hacen comunicar la zona 22 y el espacio 37. Además, en su superficie dirigida hacia la zona 22 del recinto, la virola 36 lleva unas nervaduras transversales 57 cuya misión es particularmente la de aumentar la rigidez mecánica de la virola y, por otra parte, permitir una mejor colocación en posición de las membranas semipermeables del aparato, como se describe a continuación.
5. La bolsa 38 se halla provista de una válvula 40, perfectamente estanca, que permite su llenado por un gas neutro o por una mezcla de gas a presión a través de la pared del recinto.
- 10.

- Las membranas semipermeables del aparato, que permiten el tratamiento de la solución en ósmosis invertida, principalmente para la obtención de agua dulce, forman parte de un conjunto de elementos paralelos, tales como 41. La figura 2 ilustra a mayor escala la realización y el montaje de estos elementos 41 en el interior del recinto 1, siendo este montaje y esta realización de preferencia idénticos a los descritos anteriormente en la solicitud de patente número 326422. Cada elemento se compone de dos membranas porosas 42 y 43 semipermeables, dispuestas paralelamente entre sí, estando fijada cada una de estas membranas sobre un soporte poroso, 44 o 45. Los dos soportes así asociados delimitan entre sí una ranura transversal 46 destinada a la recuperación de la solución que haya atravesado las membranas. En su extremo lateral, las dos membranas 42 y 43 y sus soportes 44 y 45 están unidas por una pieza de enlace 47 soldada o pegada,
- 15.
- 20.
- 25.
30. que asegura la estanquidad entre la ranura 46 por una

- 11 -  
335739

17 E



parte y la zona 22 del recinto 1 por otra parte. Resulta ventajoso que los dos soportes 44 y 45 se hallen soldados entre sí en 48 y presenten unos orificios transversales 61 de forma abocardada que pongan en comunicación a través de estos soportes las membranas y la ramura intermedia común.

Los diversos conjuntos 41, realizados según se indica anteriormente, se apilan paralelamente entre sí sobre la cubierta central 5 del recinto. La estanquidad de un conjunto 41 al siguiente se realiza mediante juntas tóricas 49 mantenidas por calzos 50 montados en torno a la cubierta 5. Las ranuras 46 desembocan en unas acanaladuras longitudinales 51 practicadas en la superficie externa de la cubierta 5 y que se extienden sobre la mayor parte de la longitud de ésta, asegurando las juntas 49 la estanquidad y evitando así todo paso directo entre la zona 22 y las acanaladuras 51. En la parte inferior de la cubierta 5, estas acanaladuras 51 desembocan en una cavidad circular 52 que comunica a su vez con una canalización 53 prevista en el grueso del fondo 3 del recinto y que emerge de éste en 54. Una junta tórica 55 va montada entre la cubierta 5 y el fondo 3 para asegurar la estanquidad más allá de la cavidad 52, una vez colocado en posición el tapón 7.

La figura 3 ilustra la disposición particular adoptada de preferencia para el montaje de los conjuntos 41 sobre la cubierta 5. Las membranas semipermeables y sus soportes están ligeramente recortadas sobre una parte de su superficie para ir a aplicarse, de cada conjunto 41 al siguiente, contra dos lados opuestos de

335739



la virola 36, delimitando en el interior del recinto en la zona 22 un paso en deflexión entre las membranas, paso que se esquematiza en el plano de la figura 1 por la flecha 56. La colocación en posición de los elementos 41 en el interior del recinto se facilita por la presencia de las nervaduras 57 de la virola 36, como muestra esquemáticamente la figura.

El aparato se completa, finalmente, por un tapón 58 que cierra un orificio 59 dispuesto en la pared del recinto y que permite evacuar del mismo la solución a tratar que éste contiene, para el vaciado y mantenimiento del aparato. Este tapón puede estar eventualmente provisto de un escape 60 cuyo diámetro está perfectamente calibrado.

El funcionamiento del aparato es el siguiente: Después del montaje de los diversos elementos 41 en torno a la cubierta 5 y del ensamblado de los dos fondos 2 y 3 del recinto por el tapón 7 definitivamente bloqueado en 10, se procede a través del orificio 59 normalmente obturado por el tapón 58, al llenado de la zona 22 del recinto 1 por la solución a tratar, después de haber llenado, por la válvula 40, el interior de la bolsa elástica 38 con una cantidad adecuada de un gas neutro o de una mezcla de gases. De preferencia, el gas de llenado es gas carbónico admitido en la bolsa 38 a una presión igual a su presión de vapor saturadora a temperatura ambiente que constituye la presión de servicio del aparato. Si resultase necesaria una presión de servicio más elevada, se admitirá en la bolsa elástica una mezcla de gases, por ejemplo, gas carbónico y

335739



- nitrógeno, este último incondensable a la temperatura ambiente. Al estar igualmente lleno el depósito 32 de la solución a tratar, se procede a la maniobra repetida del pistón 13 por la palanca 24. En la posición representada en la figura 1, se supone que el pistón 13 está en su posición más alta; al maniobrar la palanca de arriba a abajo, se provoca, pues, el descenso del pistón. El volumen de la solución contenida en la cavidad 17 es expulsado, en estas condiciones, a través del orificio 19, el conducto 20 y el paso 21, al recinto. En el curso de este movimiento, se abre la válvula 23 para dejar pasar la solución, mientras que la válvula 18 se cierra y la 34 se abre. Cuando se sube la palanca, son por el contrario las válvulas 23 y 24 las que se cierran y la válvula 18 la que se abre. El volumen de solución contenido en el espacio 16 fluye a la cavidad 17; después, en el curso de un nuevo descenso del pistón es admitido a su vez en el interior del recinto, y así sucesivamente. La presión hidrostática dentro del recinto aumenta progresivamente y provoca por paso de la solución a través de los orificios 39 el llenado progresivo del espacio 37 previsto entre la virola 36 y la pared del recinto: el gas contenido en la bolsa 38 se comprime, en tanto que ésta disminuye de volumen, mantenida por la virola 36. Después de un número dado de maniobras del pistón, la presión en el recinto se mantiene al valor constante, que corresponde sensiblemente a la presión de vapor saturador del gas contenido en la bolsa 38 en el caso de un gas condensable puro, o aumenta en el caso de una
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

335<sup>14</sup>739



- mezcla de tal gas con un gas incondensable para alcanzar una presión superior a la del vapor saturador del gas condensable solo. Una vez alcanzada esta presión, se deja que las membranas semipermeables de los conjuntos 41 trabajen en ósmosis invertida, atravesando la solución a tratar contenida en el recinto estas membranas desde la zona 22 hacia las ramuras 46. En el caso más particularmente previsto, en el que la solución a tratar sea agua de mar o una solución salina saturada de cloruro sódico, se obtiene en las ramuras 46 un caudal de agua dulce que, recogido por las acanaladuras 51 de la cubierta 5, la cavidad 52 y el conducto 53, se evacua del aparato por el orificio 54, en tanto que la solución salina contenida en el recinto se enriquece simultáneamente en sal. Al final de la operación, se procede, después de haber retirado el tapón 58, al vaciado del aparato y a una nueva campaña de producción.
- Se podría, en otra forma de funcionamiento, proveer, como anteriormente se ha indicado, el tapón 58 de un escape 60 que permitiera la eyección continua del aparato de un caudal regular de la solución sobresaturada, siendo por otra parte comparable este caudal de escape al caudal de producción de agua dulce. Este segundo método exige un trabajo de compresión de la solución dos veces más importante, pero evita tener que vaciar el aparato a cada ciclo. Como se indica anteriormente, el gas contenido en la bolsa elástica es de preferencia gas carbónico, cuya presión de vapor saturador es igual a aproximadamente 70 bares. En el
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

335739

17 ENE.



- caso de una mezcla de gas carbónico y nitrógeno, se puede aumentar la presión en el interior del recinto hasta un valor de unos 100 bares. Las membranas semipermeables utilizadas son membranas de acetato de celulosa y se hallan fijadas sobre unos soportes metálicos de níquel realizados por electrofotoformado.
5. Estas membranas van montadas sobre sus soportes mediante una cola del género vinilo acrílico. Presentan un grueso de aproximadamente 0,2 mm, sensiblemente idéntico al de los soportes, representando cada conjunto de dos membranas asociadas un grueso ligeramente superior a 0,8 mm. Los agujeros previstos en los soportes tienen un diámetro que varía entre 30 micras, del lado de las membranas, y 100 micras del lado de la ramura intermedia.
- 10.
- 15;

- Con las características precedentes, un aparato, según la invención, que presente un volumen útil para la solución a tratar de aproximadamente 1.200 cm<sup>3</sup>, con 1.000 cm<sup>2</sup> de superficie de membrana, y provisto de una bolsa compresible que almacene aproximadamente 170 cm<sup>3</sup> de gas carbónico a su presión de vapor saturador a temperatura ambiente, permite suministrar aproximadamente 7 l de agua dulce por día, por ciclos continuos de producción compresivos de una fase inicial de bombeo de 2 mn, una fase de producción de agua dulce de 15 mn y una posterior fase de lavado del recinto de una duración de 2 a 3 mn.
- 20.
- 25.

- Se podría además, en otra forma de funcionamiento, prever un sistema que evite prácticamente todo esfuerzo por parte del utilizador que, en los ejemplos
- 30.

- 16 -  
335739



- anteriormente expuestos, ha de maniobrar el pistón de compresión un número más o menos importante de veces. A tal efecto, y como se ha ilustrado en la figura 4, se introduce al iniciarse las operaciones,
5. en el interior de la cubierta 5 en la cavidad 17, un cartucho 62, constituido por una sustancia 63, tal como hidruro de calcio particularmente, que, al contacto con la solución a tratar reacciona con ésta proporcionando una cantidad apreciable de gas, y por
10. una ganga 64 que rodea a esta sustancia y está realizada en un material frágil, tal como vidrio, por ejemplo. Se puede incluso rodear la ganga 64 de una delgada película 65 de una materia plástica porosa que evite la dispersión de las partículas desprendidas del vidrio,
15. una vez roto éste por el pistón 13 o por la presión en la cavidad 17. En efecto, basta con maniobrar el pistón una vez de arriba a abajo para provocar el estallido del cartucho, quedando el pistón bloqueado al terminar su recorrido por un pestillo 66 solidario de la pared
20. del recinto (figura 1). En razón de la estanquidad realizada en la cavidad 17 por el pistón 13, la junta 14 y la válvula 18, el gas producido por la reacción de la sustancia 63 escapa por el conducto 20 y pasa a la zona 22 del recinto para comprimir la bolsa 38 y el
25. gas contenido en la misma. El funcionamiento del aparato es entonces idéntico al explicado anteriormente.

Quede bien entendido que la invención no se limita al ejemplo de realización más especialmente descrito y representado, donde se utilizan de preferencia membranas planas de forma casi circular. Podría

30.

- 17 -  
335739



- estudiarse cualquier otra forma para estas membranas y en particular una forma tubular, o membranas constituidas por fibras huecas, cintas... Igualmente, se podría utilizar, en lugar de acetato de celulosa otro material apropiado. Los soportes podrían constituirse a partir de un material cerámico fritado y poroso, a partir de hilos o de telas textiles, de papel, de metales en tubos o en placas perforadas, o incluso a partir de materiales plásticos porosos con o sin incorporación de fibras metálicas vítreas y porosas. Asimismo, si los materiales constitutivos del recinto son de preferencia metálicos, podrían ser de otra naturaleza desde el momento en que son susceptibles de resistir a la presión de servicio del aparato.
- 5.
- 10.
15. Finalmente, se podría, como variante, hacer funcionar el aparato utilizando durante el tiempo de compresión una fuente fría que descendiera la temperatura de condensación del gas contenido en la bolsa compresible, y después, durante el tiempo de descompresión correspondiente al trabajo en ósmosis invertida de las membranas, una fuente caliente que aumentara la presión del gas en dicha bolsa. En el caso particularmente de la aplicación del aparato como dispositivo de supervivencia para náufragos, la fuente fría y la fuente caliente se constituirán fácilmente por agua de mar por una parte y la atmósfera ambiente por otra.
- 20.
- 25.

- N O T A -

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la prác-



335739

5. tica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar, que el invento se refiere a una solicitud de patente... presentada en Francia, con fecha 15 de Febrero de 1966, bajo el Nº PV. 49.586, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de
10. Invención, por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS PARA EL TRATAMIENTO DE UNA SOLUCION POR OSMOSIS INVERTIDA"; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para el tratamiento de una solución por ósmosis invertida, caracterizados porque se dispone un recinto cerrado, un depósito de la solución a tratar, un mecanismo que asegura la admisión bajo presión de dicha solución en el recinto, un sistema compresible que recibe en el interior de dicho recinto el aumento de volumen correspondiente llevando la presión en este recinto a un valor de servicio estable, una pluralidad de membranas semipermeables en contacto con la citada
20. solución en el interior del recinto y un circuito de recuperación y de evacuación de la solución tratada después de su paso a través de las referidas membranas.
25. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el mencionado recinto se realiza en dos partes que encajan entre sí para
- 30.

335739

17



permitir el montaje de las membranas y de los diversos órganos del aparato.

5. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el indicado recinto es atravesado por una cubierta central que forma cilindro estanco para un pistón que penetra por uno de sus extremos y es maniobrable manualmente por cualquier medio apropiado, estando obturada dicha cubierta por su otro extremo por un tapón que presenta interiormente un conducto que hace comunicar dicho cilindro con el interior del mencionado recinto para la admisión en éste de la solución a tratar bajo el efecto del referido pistón.

10. 4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3ª, caracterizados porque dicho cilindro comunica con el mencionado depósito de la solución a tratar a través del referido pistón, por intermedio de por lo menos, una válvula anti-retorno.

15. 5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3ª, caracterizados porque dicho cilindro contiene un cartucho de una sustancia que reacciona con dicha solución a tratar, proporcionando una cantidad apreciable de gas, encerrándose dicho cartucho en una ganga que se rompe bajo la acción de dicho pistón.

20. 6ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho sistema compresible se constituye por una bolsa estanca de un material elástico que se aloja en el interior del citado recinto y se llena de un gas neutro bajo presión.

25. 7ª.- Perfeccionamientos, según la reivindi-

335739



cación 6ª, caracterizados porque la indicada bolsa se dispone contra la pared interna de dicho recinto, quedando mantenida lateralmente por una virola cilíndrica que reviste esta pared.

5. 8ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 7ª, caracterizados porque la indicada virola está provista de una serie de orificios de diámetro reducido que hacen comunicar dicho recinto con el espacio existente entre dicha virola y la pared del recinto, que contiene a dicha bolsa estanca.
10. 9ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 7ª, caracterizados porque la indicada virola está provista en su superficie de una serie de nervaduras transversales que aumentan su rigidez.
15. 10ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6ª, caracterizados porque la referida bolsa presenta una válvula de llenado por el indicado gas neutro a través de la pared del mencionado recinto.
20. 11ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6ª, caracterizados porque dicho gas neutro es un gas que presenta una presión de vapor saturador a la temperatura ambiente correspondiente a la presión necesaria para provocar la ósmosis invertida de la solución a tratar a través de dichas membranas porosas.
25. 12ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6ª, caracterizados porque el citado gas neutro se sustituye por una mezcla de un gas condensable y de un gas incondensable en las condiciones de utilización del aparato.
30. 13ª.- Perfeccionamientos, según la reivindi-

335739



cación 1ª, caracterizados porque dicho recinto presenta un orificio de vaciado de la solución a tratar, cerrado por un tapón provisto de un escape ajustable.

- 5. 14ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichas membranas, se montan sobre unos soportes porosos y asociados dos a dos con sus soportes frente porfrente, delimitando dichos soportes entre sí un espacio que sirve para la recuperación de la solución tratada que haya atravesado dichas membranas.
- 10. 15ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3ª, caracterizados porque las citadas membranas quedan apiladas en el interior de dicho recinto, montadas sobre la superficie exterior de la mencionada cubierta central, existiendo unas juntas tóricas que aseguran la estanquidad entre dichas membranas, la citada cubierta y los espacios existentes entre los soportes de las indicadas membranas respecto a la solución a tratar.
- 15. 20. 16ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 3ª, caracterizados porque las referidas membranas se hallan desalineadas entre sí con respecto al eje de la cubierta central, de modo que delimitan entre sí un paso en deflexión para la solución a tratar contenida en el indicado recinto.
- 25. 17ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 15ª, caracterizados porque dichos espacios existentes entre los soportes de las citadas membranas comunican con unas acanaladuras longitudinales formadas en la superficie exterior de dicha cubierta, des-
- 30.

- 22 -  
335739



embocando estas acanaladuras en un canal colector de la solución tratada que atraviesa la pared del recinto.

5. 18ª.- "Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para el tratamiento de una solución por ósmosis invertida"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

10. Esta Memoria consta de veintidos hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

17 ENE 1931

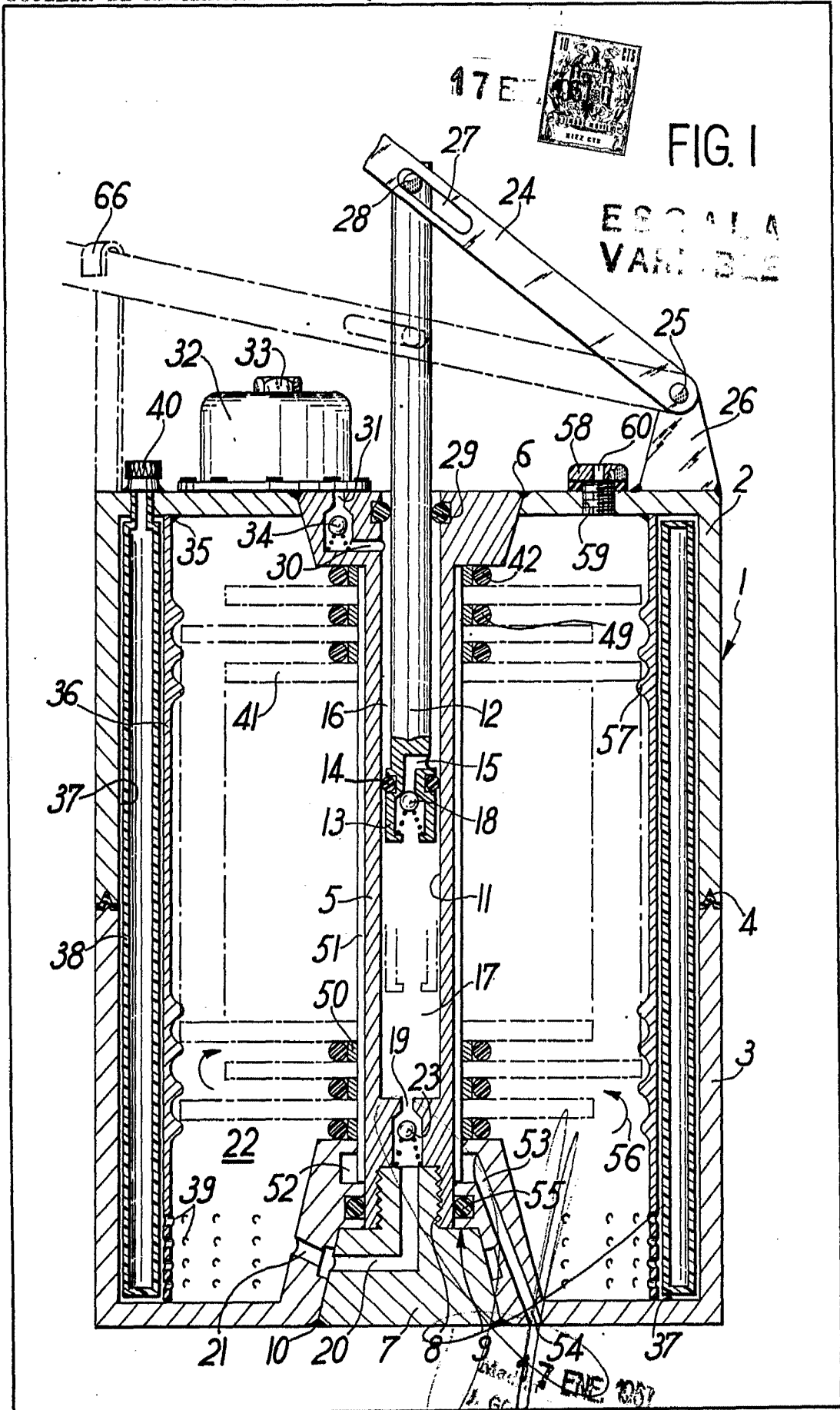
SOCIETE DE RECHERCHES TECHNIQUES

ET INDUSTRIELLES (S R T I),

J. GOMEZ Y MODEI

Firmado: F. Hernández Rula

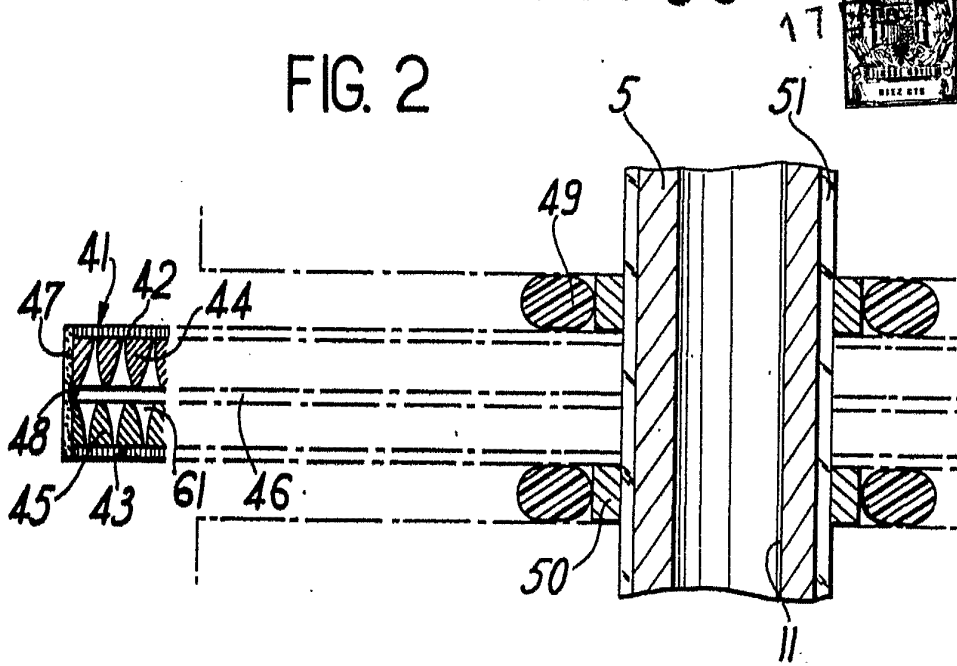
335739



335739



FIG. 2



ESCALA VARIABLE

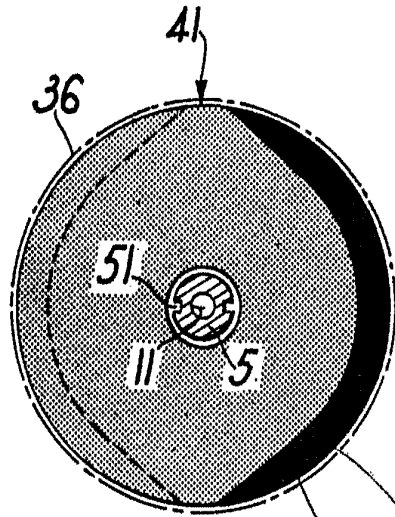


FIG. 3

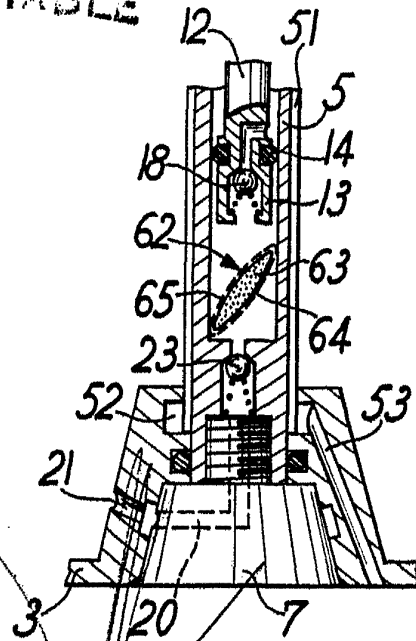


FIG. 4

Madrid 17 DE 1981

J. GOMEZ MODELO

D. P. FERNANDEZ DE RUIZ