

381364

P - 45.207

PAJ/GHK

Case 3800

Memoria descriptiva

| | |
|------------------------|-----------|
| SECCION TECNICA | |
| CLASIFICACION I. P. C. | |
| CLASE | B 01 C 02 |
| SUBCLASE | D B |

29 JUN



para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de PACTIDE CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 730 Main Street, Cambridge, Massachusetts,
Estados Unidos de América

por: "UN APARATO DE DESTILACION"
(Clase Internacional B01d C02b)

25.7.70

381364

29 Jul



Esta invención se refiere a la destilación de fluidos y, más particularmente, a un aparato destilación que es usado para transferir el vapor de una solución a través de una membrana sin transferencia de un líquido desde la solución a través de la misma membrana.

La destilación de algunas soluciones, tal como agua salada, es muy eficazmente realizada usando membranas permeables al vapor, en las que una solución a destilar es calentada con el vapor de la misma que sale a través de la membrana permeable al vapor, sin permitir el paso de líquido a través de ella. Tal membrana está mostrada en la patente española número 333778, en la cual son descritos policloruro de vinilo, nitrato de celulosa, acetato de celulosa, triacetato de celulosa, nilón o politetrafluoroetileno como materiales utilizables en tales membranas. En otra proposición, es indicado poli(fluoruro de vinilideno) como material apropiado para tales membranas permeables al vapor. Estas propuestas enseñan también el uso de canales alargados en forma de ondulaciones en la superficie de las membranas impermeables al vapor, para procurar un espacio de circulación entre ambos lados de la película y una membrana adyacente permeable al vapor. El diseño ondulado fué primeramente previsto para mejorar el flujo a través de un alambique de múltiples etapas, es decir, un alambique que comprende una serie de membranas permeables al vapor y de membranas impermeables al vapor, en relación de cara contra cara. En otras palabras, la disposición de dos láminas muy delgadas tales que sean apropiadas en dicha construcción de alambique, tiene tendencia a adherirse entre si, inhibiendo posiblemente el



flujo entre estas dos caras. La adición de las depresiones u ondulaciones alargadas en esta estructura tenía el efecto de permitir el flujo relativamente no restringido de extremo a extremo a través de una lámina dada.

5 Un problema con desalinación de agua salada o de mar como se ha descrito anteriormente por ejemplo, es el desarrollo de incrustaciones en el lado en el fluido a destilar de la membrana en que es introducida el agua salada. Estas incrustaciones están formadas por diversos componentes químicos de aguas salada que salen de la solución
10 y se adhieren a la membrana. Es posible, incluso usando la membrana ondulada anteriormente citada, tener un desarrollo de incrustación en una depresión o depresiones particulares, y causar la detención del flujo a través de
15 estas depresiones si una superficie plana se pone en contacto con el punto alto en cualquier lado de la depresión.

 Otro problema común a los aparatos de desalinación en los que es utilizada la técnica de destilación para eliminar agua no salada, es el elevado coste de tales aparatos. El aparato de destilación que es eficaz en
20 la extracción de agua potable desde agua salada ha sido ahora caro, de difícil fabricación y generalmente no apropiado para un uso extenso en los ambientes en los que son precisadas cantidades de agua potable relativamente
25 pequeñas. Tales ambientes pueden ser residencias privadas o en botes donde son requeridas pequeñas cantidades de agua potable, del orden de unos cuarenta litros al día.

 La técnica anterior muestra diversos tipos de
30 aparato de destilación caros y complicados que no han



381364

llegado a ser ampliamente usados por muchas razones. Por ejemplo, la extracción de agua potable de agua salada por un proceso de ósmosis inversa con intersticio de vapor es conocida. Sin embargo, este método es principalmente, teórico y el aparato práctico para el mismo que utiliza este método, no ha sido colocado en el mercado.

La técnica anterior muestra también una membrana permeable al vapor que tiene la estructura interna porosa requerida para la transmisión del vapor de una solución sin transferencia de la solución misma, pero no es eficaz por diversas razones. Una razón principal para la ineficacia es el hecho de que los canales porosos pasantes son llenados con gas, pero no sólo necesariamente con el vapor que está siendo transferido. Esto es originado por una falta de desaireación del agua salada, y esto disminuye necesariamente la eficacia de la transmisión de vapor.

Otro defecto de este aparato es su diseño, que permite la formación de incrustaciones no controladas entre la membrana permeable al vapor y la película impermeable al vapor. La anteriormente citada patente española número 333.778 resuelve parcialmente el problema estableciendo canales para movimiento del agua salada desde un extremo al otro de un emparedado de membranas. Esta enseñanza ofrece una solución que funciona cuando se forman incrustaciones en ciertos canales, al permitir el flujo a través de los otros canales. Esto no resuelve completamente el problema de mantener todos los pasos abiertos y despejados cuando empiezan a formarse las incrustaciones ni reduce la incidencia de la formación de las mismas.

Otro problema de los aparatos de destilación de



la técnica anterior ha sido la imposibilidad de fabricarlo económicamente. La destilación del agua salada utilizando la técnica de láminas porosas y no porosas precisa que tanta superficie como sea posible se ponga en contacto con
5 tanta agua salada como sea posible, para elevar al máximo la transferencia de vapor de agua desde el agua salada a los medios colectores. Por lo tanto, la construcción de emparedado, es decir, una serie de membranas permeables al vapor e impermeables al vapor en relación de cara contra cara, ha demostrado ser un avance significativo en la
10 realización de la salida deseada. Sin embargo, la técnica anterior no muestra una muy sencilla construcción de emparedado que esté destinada a gran rendimiento mientras sea capaz de fabricación económica. Además, la construcción de emparedado de la técnica anterior no muestra el
15 uso de medios sencillos para establecer un gradiente térmico deseable en el emparedado para elevar al máximo la formación de vapor y la recogida del condensado, que, desde luego, es el vapor transferido devuelto al estado líquido.
20

De acuerdo con la invención, el aparato de destilación comprende una caja formada por dos estructuras complementariamente formadas unidas conjuntamente en relación de cara contra cara, y una pluralidad de unidades
25 de destilación situadas en yuxtaposición para formar un alambique de efecto múltiple dentro de la caja, teniendo el alambique partes periféricas que se aplican a la caja de manera que forman, periféricamente al alambique, una pluralidad de cámaras que están dispuestas para ser usadas
30 para el paso de los fluidos de calentamiento y de enfria-

381364



miento.

Alimentando e interconectando adecuadamente las cámaras, los fluidos de calentamiento y enfriamiento pueden ser adecuadamente dispuestos para circular dentro y
5 alrededor del alambique sin requerir un diseño de alambique complicado.

La invención incluye también un método de fabricar aparatos de destilación, comprendiendo el método las operaciones de formar al menos dos estructuras complementariamente configuradas, formar un alambique de efecto
10 múltiple, colocar el alambique entre las estructuras complementariamente configuradas, en forma de emparedado, de manera que bordes seleccionados del alambique se apliquen a las superficies interiores de las estructuras complementariamente configuradas, para formar una pluralidad de cámaras; unir las esquinas de las estructuras complementaria-
15 mente conformadas, y cerrar herméticamente las estructuras juntas para formar el aparato de destilación compuesto.

El problema de la incrustación puede ser salvado, de acuerdo con una característica independiente de la
20 invención, si cada unidad de destilación comprende una membrana permeable al vapor e impermeable al líquido, y un par de membranas impermeables al vapor y al líquido, que se aplican selectivamente a la membrana permeable al vapor en ambos lados de la misma para formar una cámara de
25 evaporación y una cámara de condensación, teniendo, al menos un lado de la membrana permeable al vapor, depresiones formadas en ella, teniendo las membranas impermeables al vapor ondulaciones situadas en ángulo recto con
30 respecto a las depresiones de la membrana permeable al



vapor, con lo cual se establecen trayectorias alternativas para la circulación de fluido entre las membranas. Puesto que las ondulaciones de una de las membranas corren perpendiculares con respecto a las ondulaciones de la membrana adyacente, el contacto en el área de flujo entre las

5 dos membranas se realiza en los puntos altos a ambos lados de las depresiones u ondulaciones. Este contacto cruzado proporciona siempre una trayectoria alternada para la circulación de fluido alrededor de cualquier obstrucción que

10 pueda presentarse en forma de una incrustación en las depresiones u ondulaciones de cualquier miembro. Así, si una depresión resulta bloqueada en cualquier punto a lo largo de su longitud por un depósito de cierto tipo, la trayectoria de la circulación de fluido llega hasta la

15 obstrucción en aquella depresión. Entonces el fluido circunda la obstrucción fluyendo a una depresión adyacente por medio de la depresión intersecante y regresa de nuevo a la primera depresión en el lado opuesto de la obstrucción.

20 Un ejemplo de aparato construido de acuerdo con la invención está ilustrado en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva con partes del aparato arrancadas;

25 La figura 2 es una vista en perspectiva, fragmentaria, escalonada, de la parte interior del alambique;

La figura 3 es una vista en perspectiva despiezada de una mitad del alambique mostrado en la figura 1;

30 La figura 4 es una sección tomada por la línea

381364

15 D



4-4 de la figura 1; y

La figura 5 es una sección tomada en la línea 5-5 de la figura 1.

El aparato de destilación ilustrado 10 comprende
5 dos estructuras polímeras complementariamente configuradas
12 y 14 unidas conjuntamente en relación de cara a cara
para formar una caja. Las estructuras están moldeadas a
partir de chapa de materiales de policarbonato tales como
los que se venden bajo la marca registrada Lexan. Una
10 pluralidad de unidades de destilación, que forman colectivamente
un alambique de múltiples etapas 16, están dispuestas
en la caja formada por la estructura 12 y 14. El alambique
16 tiene una serie de partes periféricas o esquinas
18a, 18b, 18c y 18d que se aplican a las superficies inter-
15 nas 20a, 20b, 20c y 20d, respectivamente, de la caja. Las
esquinas de la caja pueden estar achaflanadas o aplanadas, de
manera que realizan contacto tangencial con las esquinas
18a, 18b, 18c y 18d. Las superficies interiores 20a, 20b,
20c y 20d pueden también estar formadas con una cavidad
20 para recibir bordes del alambique en los que está dis-
puesto el material de unión. Se comprenderá que cada una
de las superficies interiores 20a, 20b, 20c y 20d tendría
una cavidad, aunque sólo una cavidad 21 está claramente
mostrada en la figura 1. Se comprenderá que la caja pue-
25 de tener cualquier forma que permita que las esquinas to-
quen una superficie para formar cámaras entre las esqui-
nas, como se describe más adelante. Las esquinas están
unidas a la caja de cualquier forma conocida, tal como por
un aglutinante insoluble en agua o por calor, de manera
30 que se forme el aparato de destilación compuesto 10.

Como se ve en la figura 1, la caja formada por



las estructuras 12 y 14 está sobredimensionada con respecto al alambique 16, y, por lo tanto, cuando las esquinas 18a, 18b, 18c y 18d, respectivamente, se aplican a las partes achaflanadas 20a, 20b, 20c y 20d, respectivamente

5 están formadas las cámaras alrededor de la periferia del alambique 16. Más específicamente, estas cámaras son denominadas primera cámara 22, segunda cámara 24, tercera cámara 26 y cuarta cámara 28. Se ve en la figura 1 que la primera cámara 22 comunica con la segunda cámara 24 a través del área 30 formada entre partes onduladas 32 de la

10 estructura 12 y el propio alambique. En otras palabras, las ondulaciones paralelas de la parte 32 proporcionan una trayectoria de flujo 30 a través del alambique entre la primera cámara 22 y la segunda cámara 24. Ondulaciones similares están formadas en la estructura de plástico 14 para proporcionar una trayectoria de flujo similar 35 que

15 para proporcionar una trayectoria de flujo similar 35 que comunica entre las cámaras 22 y 24 en el lado opuesto de la caja. Unas prolongaciones desde la superficie de la estructura 12 están unidas a la estructura 12 y se abren a la primera cámara 22 y a la segunda cámara 24. Una de estas prolongaciones está ilustrada por el número 34, cayendo una prolongación similar en el área fragmentada pero que es de tamaño y forma similares. Estas extensiones comunican con tubos de entrada y salida para un fluido

20 refrigerante que está dispuesto para circular alrededor del exterior del alambique 16 para establecer un gradiente térmico de una manera que se describe a continuación.

25 Análogamente, una prolongación 36 comunica con la cuarta cámara 28, a través de una abertura en la estructura 12, con una prolongación similar unida a la estruc-

30



381364

tura 12 en el área fragmentada y que comunica con la tercera cámara 26. La tercera cámara 26 y la cuarta cámara 28 comunican entre sí a través de áreas 38 y 40 situadas a ambos lados del miembro ondulado mayor 42 que separa el alambique 16 en dos partes, y a través de intersticios entre espaciadores discontinuos 39. La finalidad de esta comunicación es crear circulación de fluido libre entre la tercera cámara 26 y la cuarta cámara 28. Típidamente, el fluido calentado, denominado fluido a destilar, en el presente ejemplo agua salada, fluye entre la tercera cámara 26 y la cuarta cámara 28. El fluido a destilar es calentado y, debido a su posición física en el centro del alambique 16, junto con los fluidos refrigerantes situados en el área 30, completa un gradiente térmico dentro del aparato de destilación 10 para el más eficiente funcionamiento del alambique. Además, suponiendo que la tercera cámara 26 es usada como una entrada de fluido a destilar, este fluye también en varias etapas del alambique de una manera que se describirá a continuación, y finalmente sale del aparato de destilación 10 a través de salidas 44.

Refiriéndonos a las figuras 2 a 5, están mostradas vistas diferentes de diversas etapas del alambique 16, para ilustrar el funcionamiento y el interior del mismo. Las etapas del alambique comprenden cámaras de evaporación alternadas 72, donde un fluido a destilar es parcialmente vaporizado y cámaras de condensación 74 formadas entre cada cámara de evaporación 72, donde es recogido un destilado. La membrana permeable al vapor 46 tiene depresiones paralelas, mostradas en forma de ejemplo por el número 48,

381364



en una superficie de la misma, siendo una superficie opues-
ta 50 esencialmente lisa. Se comprenderá que la pluralidad
de depresiones 48 están dispuestas en paralelo, dejando la
elección del número exacto al diseñador del sistema. Dis-
5 puesta en relación de cara contra cara con respecto a la
membrana permeable al vapor 46 está una película impermea-
ble al vapor 52. La película 52 está compuesta de cualquier
material conocido impermeable al vapor y al fluido, tal
como policarbonato Lexan. La membrana permeable al vapor 46
10 debe ser no humedecible y puede estar compuesto de cualquier
material bien conocido permeable al vapor, tal como poli(fluo-
ruro de vinilideno). La película impermeable al vapor 52 es-
tá ondulada, según se ve mejor en 54, de manera que una
superficie ondulada toca la superficie 50 de la membrana
15 46 mientras que la otra superficie ondulada toca los pun-
tos altos a ambos lados de las depresiones 48 de la si-
guiente: capa de membrana permeable al vapor 46. Expresado
de otra forma, el alambique de múltiples etapas 16 com-
prende esencialmente láminas de membranas permeables al
20 vapor y de películas impermeables al vapor, posicionadas
alternativamente en relación yuxtapuesta. Las depresiones
paralelas 48 en las membranas permeables al vapor 46 están
situadas cara contra cara, para en ángulo recto con las
ondulaciones de la película permeable al vapor 52, para
25 formar la cámara de evaporación 72. Una finalidad de es-
ta disposición entrecruzada de depresiones es para garan-
tizar que el flujo de fluido a destilar, precedente de la
tercera cámara 26 en una dirección ilustrada por las fle-

38 1364

15



chas 56, sea turbulento debido a su circulación a través de depresiones 48 en la membrana permeable al vapor 46. Además, el contacto de cara contra cara de la superficie ondulada inferior de la película impermeable al vapor 52 con los puntos elevados en ambos lados de las depresiones 48 garantiza que estén disponibles trayectorias de flujo sinuosas, alternadas, para el fluido a destilar que entra, si cualquiera de las ondulaciones que están vueltas a este área resultará bloqueada, por ejemplo. Dicho de otra forma, la circulación de fluido a destilar en la dirección de la flecha 56 se efectuará en su mayor parte en los canales de la membrana impermeable al vapor ondulada 52, excepto cuando ocurre un bloqueo en uno de estos canales, debido a incrustaciones, por ejemplo, que se forman en el mismo. Cuando se desarrolla tal incrustación, el flujo de fluido a destilar en la dirección de la flecha 56 se efectuará hasta el bloqueo. Entonces el flujo será en ángulo recto con respecto al canal bloqueado particular, dentro de la depresión adyacente. El flujo en la depresión adyacente forma ángulo recto con la dirección de la ondulación bloqueada, orillando efectivamente la obstrucción. Por lo tanto, el flujo es siempre posible en algún canal adyacente no bloqueado en la membrana afectada. De esta manera, no es posible que una incrustación dispersa que se forme en las ondulaciones de la película permeable al vapor 46 impida el flujo continuo hacia las aberturas 58, que, finalmente, comunican con las salidas 44.

Deberá observarse también que alguna barrera o dique apropiado 60, tal como aglutinante, material de unión o un separador de plástico delgado, está previsto

381364

29.11.11



entre cada membrana permeable al vapor 46 y cada película impermeable al vapor 52, en bordes periféricos seleccionados. Una parte de esta barrera está perfilada, como en 62, para formar una configuración que funciona como un dique y orientador de flujo para garantizar que todo el fluido a destilar sea dirigido hacia las aberturas 58. Por lo tanto, no existen áreas para la acumulación de fluido a destilar en la cámara de evaporación.

Otras barreras o separadores 61 están situados entre los bordes de la membrana 46 y la película 52, como se ve en la figura 3, en ángulo recto con respecto a los diques 60. Por lo tanto, la única entrada a la cámara de evaporación 72 es desde la cámara 26 y la única salida es a través de las aberturas 58.

La cámara de condensación 74, es decir, la cámara formada por la superficie plana 50 de la membrana 46 y las ondulaciones en un lado de la película impermeable al vapor 52, proporciona unos medios colectores para un condensado, en forma de vapor condensado, que ha pasado a través de la membrana permeable al vapor 46. El condensador es agua destilada y, por lo tanto, está desprovisto de minerales del tipo que es probable cause las incrustaciones. Por lo tanto, la posibilidad de formación de incrustaciones en este lado de la membrana permeable al vapor 46 es pequeña siendo plana una superficie de membrana 46 por consiguiente. Sin embargo, los canales que dirigen el flujo están todavía previstos en la cámara de condensación 74 por las ondulaciones en un lado de la película impermeable al vapor 52. Todos los bordes de esta cámara para el destilado están obstruidos, siendo la única salida des-

381364



de los mismos a través de salidas o prolongaciones 70. En otras palabras, los lados de las cámaras de condensación 74 están obstruidos por separadores 61 y los extremos están bloqueados por separadores 64 que están perfilados y son similares a los diques 60, y por separadores 63 que son de bordes planos. La entrada a la cámara 74, por supuesto, se efectúa a través de los poros de la membrana 46, y esta cámara comunica con aberturas similares a la 58.

En funcionamiento, un fluido refrigerante, tal como agua salada, entra en la segunda cámara 24 a través de la extensión 34 y fluye en el área 30 alrededor del alambique 16, hacia la primera cámara 22. Como se ha indicado anteriormente, un área similar al área 30 mostrada está dispuesta en el lado opuesto del aparato de destilación, y dirige el flujo de la misma manera y en la misma dirección. Es evidente que es indiferente que el flujo refrigerante entre en la primera cámara 22 primero o en la segunda cámara 24 primero, siempre que su flujo sea dirigido entre las cámaras 22 y 24. El fluido a destilar calentado, tal como agua salada calentada entra en la tercera cámara 26 a través de una prolongación similar a la prolongación 36 ilustrada en el dibujo de la figura 1. En este caso, el fluido de calentamiento debe entrar en la dirección de la tercera cámara 26, siendo la prolongación 36 una salida debido a las trayectorias de flujo deseadas dentro del alambique 16. Más específicamente, el fluido a destilar calentado que entra en la tercera cámara 26 tiene múltiples trayectorias de flujo abiertas a ella. Una trayectoria de flujo principal se efectúa a través de las áreas 38 y 40 en el centro del alambique 16, lo

381364

29



que establece una mayor temperatura en el centro del alambique. Este presenta una trayectoria de flujo no obstruída entre la tercera cámara 26 y la cuarta cámara 28. Se dispone de trayectorias múltiples de flujos alternados para el fluido a destilar calentado porque el alambique de etapas múltiples proporciona entrada a la estructura de emparedado de las membranas permeables al vapor e impermeables al vapor en su borde en la cámara 26. Estos puntos de entrada están indicados como ejemplo por las flechas 56 y resulta claro que el flujo en la dirección mostrada es no obstruído sólo a través de la superficie de la membrana permeable al vapor 46 que contiene las depresiones 48. La entrada a la cámara formada entre la superficie plana 50 de la membrana permeable al vapor 46 y la superficie enfrentada de la membrana impermeable al vapor 52 está bloqueada por los diques 64. Puede estar previsto cualquier número de puntos de entrada, tal como el designado por la flecha 56, dependiendo del número exacto de membranas apiladas. Sin embargo, es evidente que, en interés del funcionamiento eficiente del alambique, la estructura más próxima al miembro ondulado 52 en el centro del alambique debe ser de películas impermeables al vapor, y la estructura más próxima a las estructuras de caja 12 y 14, respectivamente, deben ser análogamente películas impermeables al vapor. Esto impide cualquier posible flujo transversal entre el fluido a destilar y el destilado, excepto el establecido a través de las membranas permeables al vapor 46.

Se comprenderá que el funcionamiento del alambique será explicado a través de sólo una etapa, pero es evidente

26.7.70

381364



por los dibujos que es creado un alambique de múltiples etapas, siendo continuada la duplicación de efecto a través de membranas y películas adyacentes, en toda la estructura del alambique. Aunque sólo están mostradas cuatro etapas, el alambique podría comprender cualquier número de ellas. Suponiendo que el fluido a destilar entra en el alambique 16 como se muestra en la figura 2, el flujo se origina en la cámara de evaporación 72, a través de depresiones 48 de las ondulaciones de la película 52, y continua hacia las aberturas 58. El vapor formado en la cámara de vaporación pasa a través de la membrana permeable al vapor 46 al interior de la cámara de condensación 74 formada entre la superficie plana 50 de la membrana permeable al vapor 46 y las ondulaciones superiores de la membrana impermeable al vapor 52. Los diques 66 rodean cada abertura 68 y evitan que el fluido a destilar circule a la misma, comunicando estas aberturas con extensiones 70 como se muestra en la figura 1, que son salidas para el destilado. Se comprenderá que, aunque las prolongaciones 70, 44 y 36 están mostradas convenientemente como integrales con la estructura 12, pueden ser apropiados muchos modos de establecer salidas y entradas al alambique en una instalación dada.

Por lo tanto, al circular el fluido a destilar en la cámara 72, el vapor pasa a través de la membrana permeable al vapor 46 y se recoge en la cámara 74. Pero para la singular construcción de alambique del invento, se perdería calor del fluido a destilar, dando lugar a menos vapor generado al aproximarse el fluido a destilar a la abertura 58. Sin embargo, el vapor que pasa a la

381364

15 910



cámara 74 pierde calor al condensarse en la misma, cuyo calor es transferido a través de la siguiente película impermeable al vapor 52, adyacente, para reforzar la temperatura del fluido o destilar en la siguiente cámara adyacente 72. Las películas impermeables al vapor 62 más próximas al miembro ondulado 42 en el centro del alambique, reciben calor del fluido a destilar en las áreas 38 y 40. Entonces el calor es transferido, por medio del vapor, a través de la primera membrana permeable al vapor 46 más proxima, siendo repetida la transferencia de calor escalonada hacia fuera a través del alambique, hacia las estructuras 12 y 14. La etapa final adyacente a las estructuras 12 y 14, que es una cámara 74, transfiere calor a las áreas 30 en donde el calor es extraído por el fluido refrigerante. Por lo tanto, ha sido establecido un gradiente de calor apropiado y deseable entre el centro del alambique 16 y las partes exteriores del mismo, dando lugar al más eficiente funcionamiento posible del alambique.

La composición preferida de las membranas permeables al vapor 46 está claramente indicada en en nuestra patente española número 333.778 y nuestra patente norteamericana número 3477917. Las películas impermeables al vapor y las estructuras polímeras 12 y 14 pueden estar compuestas de policarbonato Lexan o cualquier otro material apropiado que se adapte el mismo a ser conformado por moldeo por soplado, por ejemplo, y el cual, por supuesto, tiene la característica de ser impermeable al vapor y al fluido. Las estructuras polímeras 12 y 14 pueden estar, muy convenientemente, formadas por moldeo al vacío: pueden estar formadas bajo

381364



presión positiva, dependiendo de los deseos del diseñador del aparato. De igual manera, las membranas permeables al vapor pueden estar formadas como láminas y corta, o pueden estar coladas por vacío o por presión positiva en la forma y tamaño apropiados que se adapten a su uso en la invención presente. Muchos materiales polímero se adaptan ellos mismos para uso en la invención expuesta, debido a que los polímeros son generalmente inertes al agua salada y al agua destilada. Está también dentro del espíritu de la presente invención formar ciertas partes del aparato de destilación descrito aquí de otros materiales diferentes a los polímeros, que no esten sometidos a fácil deterioro en un ambiente de agua salada o en una de agua destilada.

También descrito en la presente solicitud está un método nuevo de fabricar el aparato de destilación descrito. Más específicamente, las dos estructuras polímeras complementariamente conformadas pueden ser primeramente formadas como se ha indicado anteriormente. A continuación puede ser formado un alambique de etapas múltiples 16 colocando alternativamente láminas de las membranas y películas apropiadas en relación de cara a cara y aseguradas con material de unión, aglutinante o materiales plásticos fusibles apropiadamente situados para formar diques 60, 61, 63, 64 y 66, por ejemplo, y para unir las membranas y la caja conjuntamente. Dependiendo de los materiales usados, este dispositivo compuesto puede ser calentado y cerrado herméticamente a presión como una unidad exteriormente a la caja que comprende las estructuras 12 y 14, o la construcción de alambique externa puede ser colocada entre las

381364

150



estructuras 12 y 14 en estado no cerrado herméticamente,
siendo efectuado el cierre hermético del total aparato de
destilación al mismo tiempo por la aplicación de calor,
presión, o por uso de adhesivos. Las aberturas 58 y 68
5 están alineadas, y el flujo por cada una está controlado
por estructuras de dique o separadores 60, 61, 63, 64 y 66.
Deberá hacerse notar que aunque las caras de los diques
o espaciadores 60, 61, 63, 64 y 66 se muestran planas en
las figuras 1 a 3, tal como ciertamente están cuando se co-
10 locar por primera vez entre las películas y las membranas
del alambique, las caras se adaptan realmente a las caras
de las películas y membranas de limitación, es decir, se
ondulan en una o en ambas caras, después de la aplicación
de calor y presión al alambique, permitiendo así que las
15 caras de las películas y las membranas entren en contacto
mútuo como se ha descrito antes y como se muestra en las
figuras 4 y 5.

Deberá también notarse, y refiriendonos a la fi-
gura 1, que integralmente formados en las estructuras
20 12 y 14, están estampados círculos que sirven como situa-
dores para las salidas del fluido a destilar y del desti-
lado, a formar posteriormente en el aparato de destilación.
Más específicamente, estos círculos definen posiciones pa-
ra aberturas 58 y 68, que son formadas taladrando comple-
25 tamente a través de toda o parte de la porción del alambi-
que del aparato, después que haya sido colocado en forma
de emparedado entre las estructuras 12 y 14, o las aber-
turas pueden ser formadas taladrando a través de una o
más de las membranas y películas antes del ensamblaje en
30 forma de alambique. Es evidente que la colocación apropia-

381364



da de los diques 60, 61, 63, 64 y 66 sirve para separar las
diversas membranas y películas en sus periféreas y sir-
ven también para impedir el rebose casual del fluido a
destilar o del destilado hacia dentro de áreas inapropia-
5 das del alambique. El ensamblaje único de las membranas
permeables al vapor y de películas impermeables al vapor,
en relación de cara contra cara, hace posible la comuni-
cación directa de cualquiera de las cámaras 72 sólo mutua-
mente y de cualquiera de las cámaras 74 sólo mutuamente.


10 Puesto que pueden ser hechos ciertos cambios en
el aparato anterior sin apartarse del alcance de la in-
vención implicada aquí, se pretende que todo el asunto
contenido en la descripción anterior o mostrado en los di-
bujos que se acompañan, debe ser interpretado como ilus-
15 trativo y no en un sentido limitativo.

La presente solicitud, que corresponde a la
presentada en Estados Unidos de América el 3 de Julio de
1969 bajo el Nº. 838.769, se acoge a los beneficios del
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
20 trial.

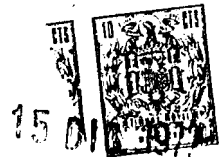
REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva, que
se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
30 siguientes:


13.12.72

381364



1.- Un aparato de destilación que comprende una caja formada por dos estructuras de formas complementarias unidas entre sí en relación cara a cara, y una pluralidad de unidades de destilación colocadas en yuxtaposición para formar un alambique de efecto múltiple dentro de la caja, teniendo el alambique partes periféricas que se aplican a la caja de manera que formen, periféricamente al alambique, una pluralidad de cámara que están dispuestas para ser usadas para el paso de fluidos de calentamiento y de refrigeración.

2.- Un aparato de destilación según la reivindicación 1, en el que las estructuras de formas complementarias están hechas de material polímero y están unidas entre sí por sus periferias para formar la caja, teniendo las estructuras esquinas achaflanadas que se aplican a los bordes seleccionados del alambique para formar así, al menos cuatro cámaras separadas en la caja, periféricamente al alambique.

3.- Un aparato de destilación de acuerdo con la reivindicación 1 ó la 2, en el que las estructuras de formas complementarias están onduladas, de modo que los fluidos refrigerantes pueden dirigirse desde una de las cámaras a la otra.

4.- Un aparato de destilación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las estructuras tienen una serie de áreas estampadas que definen posiciones de aberturas que proporcionen salidas para el fluido que se destila y para el destilado.

5.- Un aparato de destilación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que están

381364



5 formadas cuatro cámaras en la caja, una primera cámara co-
munica con una segunda cámara entre el alambique y la
caja para efectuar un flujo de fluido refrigerante a tra-
vés del exterior del alambique, y una tercera cámara co-
munica con una cuarta cámara entre partes del alambique
para efectuar una transferencia de fluido de calentamien-
to a través del interior del alambique para establecer
así los gradientes térmicos deseados para un eficaz fun-
cionamiento del alambique.

10 6.- Un aparato de destilación según la reivin-
dicación 5, en el que un grupo de unidades de destilación es-
tá separado de un segundo grupo de unidades de destilación
por una lámina ondulada de plástico para permitir el li-
bre flujo del fluido a destilar, calentado, desde la ter-
15 cera a la cuarta cámaras.

20 7.- Un aparato de destilación según una cualquie-
ra de las reivindicaciones precedentes, en el que las uni-
dades de destilación comprenden láminas alternadas de
membranas permeables al vapor, impermeables al líquido y
membranas impermeables al vapor, impermeables al líquido,
de modo que un fluido a destilar se calienta y se hace pa-
sar entre las láminas alternadas, con lo que un vapor del
fluido se desplaza a través de la membrana permeable al
vapor, mientras el fluido mismo no pasará a través de
25 ella.

30 8.- Un aparato de destilación según la reivindi-
cación 7, en el que cada membrana permeable al vapor tie-
ne una serie de depresiones paralelas formadas, en al me-
nos, una superficie de la misma y cada membrana impermea-
ble al vapor está ondulada, estando situadas las depre-

381364



siones paralelas de la membrana permeable al vapor en ángulo recto con respecto a las ondulaciones, formando así una multiplicidad de trayectorias de flujo directas y sinuosas para el fluido a destilar, entre las membranas permeables al vapor y las membranas impermeables al vapor.

9.- Un aparato de destilación según la reivindicación 8, en el que el flujo de fluido a destilar en el espacio entre las depresiones y las ondulaciones es contrario al flujo del fluido destilado en el lado opuesto de las membranas permeables al vapor, donde se condensa el vapor destilado.

10.- Un aparato de destilación según la reivindicación 8 ó 9, en el que el calor desprendido por el vapor cuando se condensa es transferido a través de una membrana adyacente, impermeable al vapor, al fluido a destilar que pasa en sentido contrario en la siguiente etapa del alambique compensando una pérdida de temperatura del mismo cuando está sale desde una entrada.

11.- Un aparato de destilación.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintitres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

15 DIC. 1972

P. A.

13.12.72

BPD/.

381364

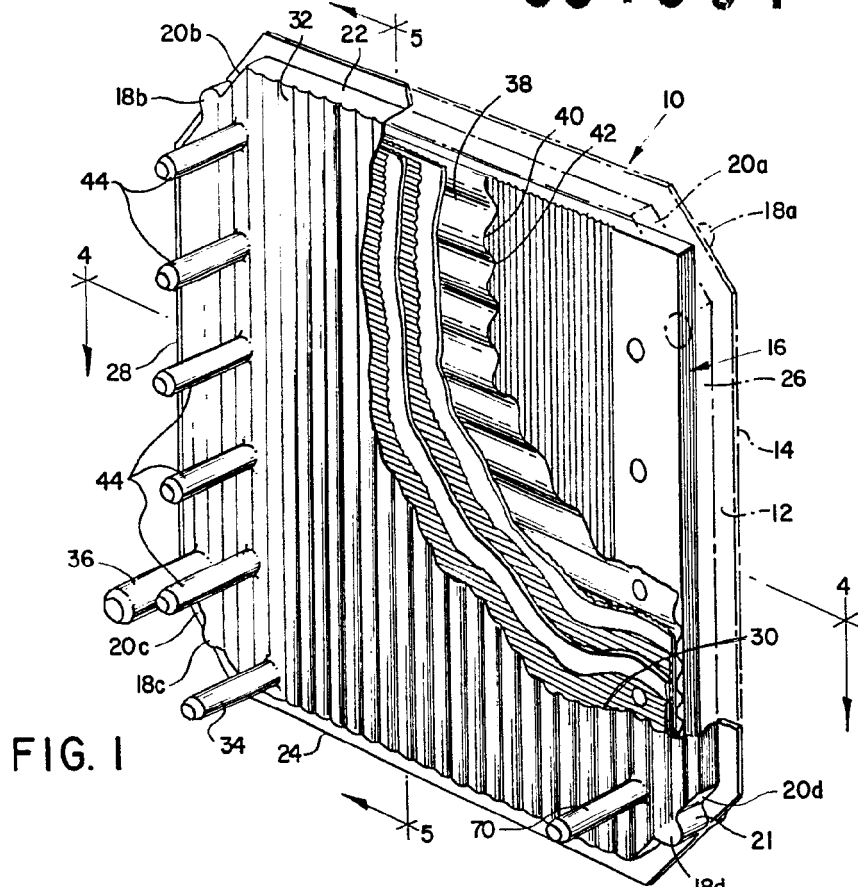


FIG. 1

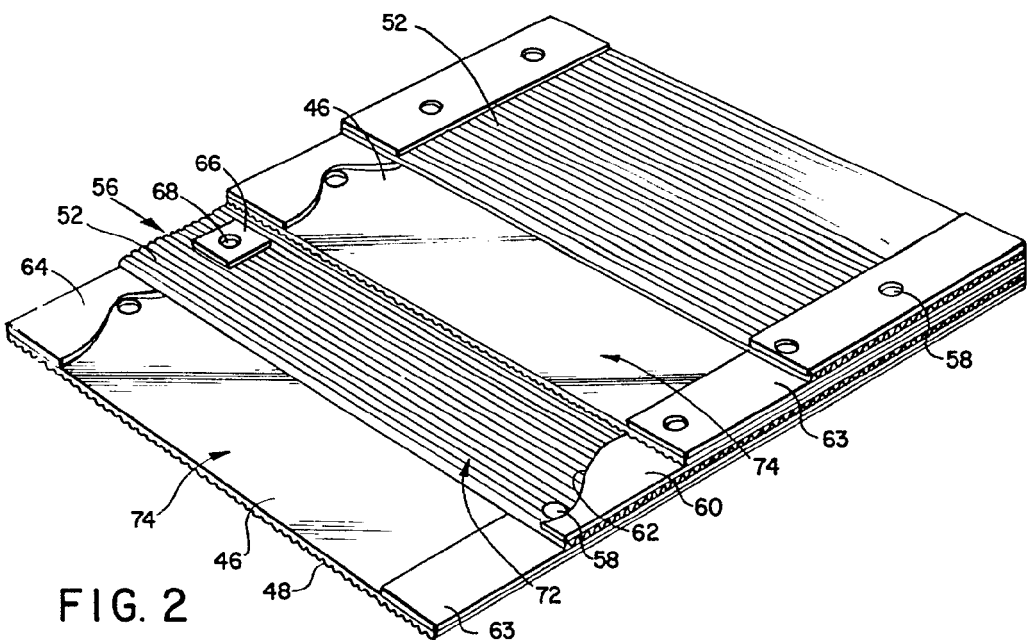


FIG. 2

Handwritten signature or initials.

381364

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
15 ENE 1973
U.S. PATENT OFFICE
1973

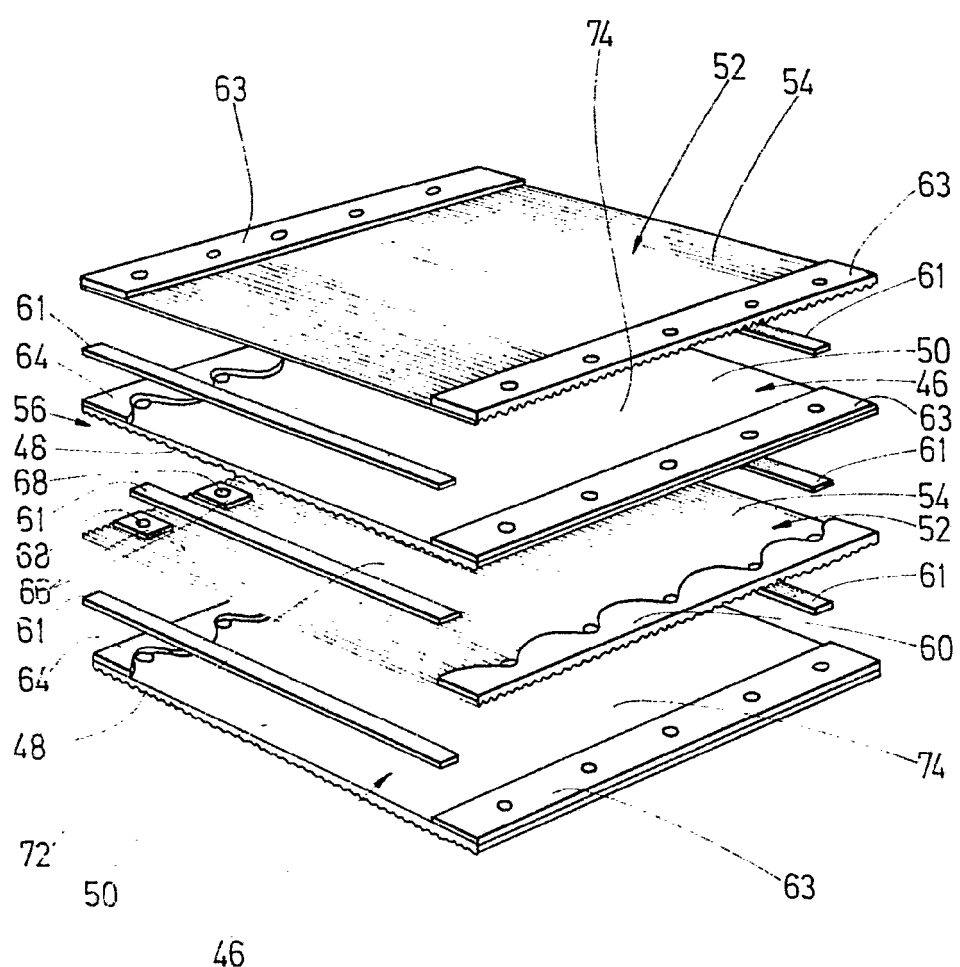


FIG. 3

Alberto de Eizaburo
Per Pouch

381364

381364

15 SEP 1973

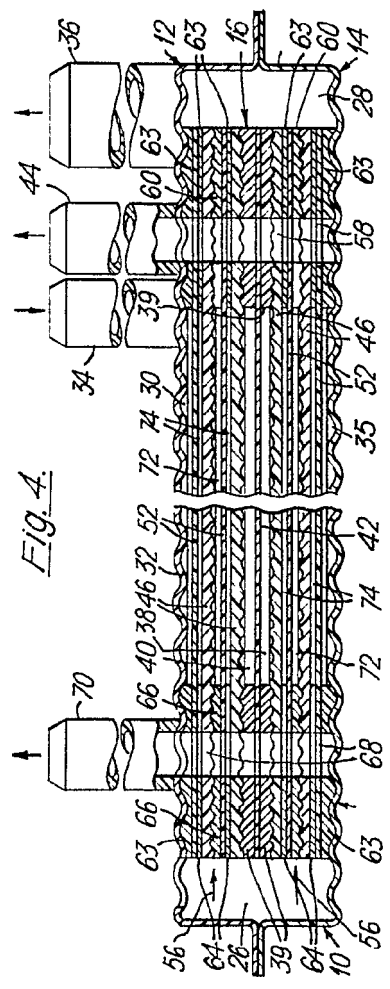


Fig. 4.

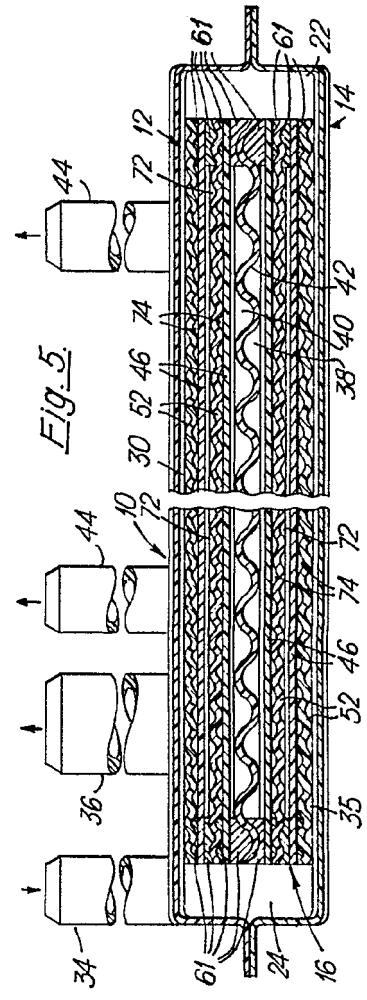
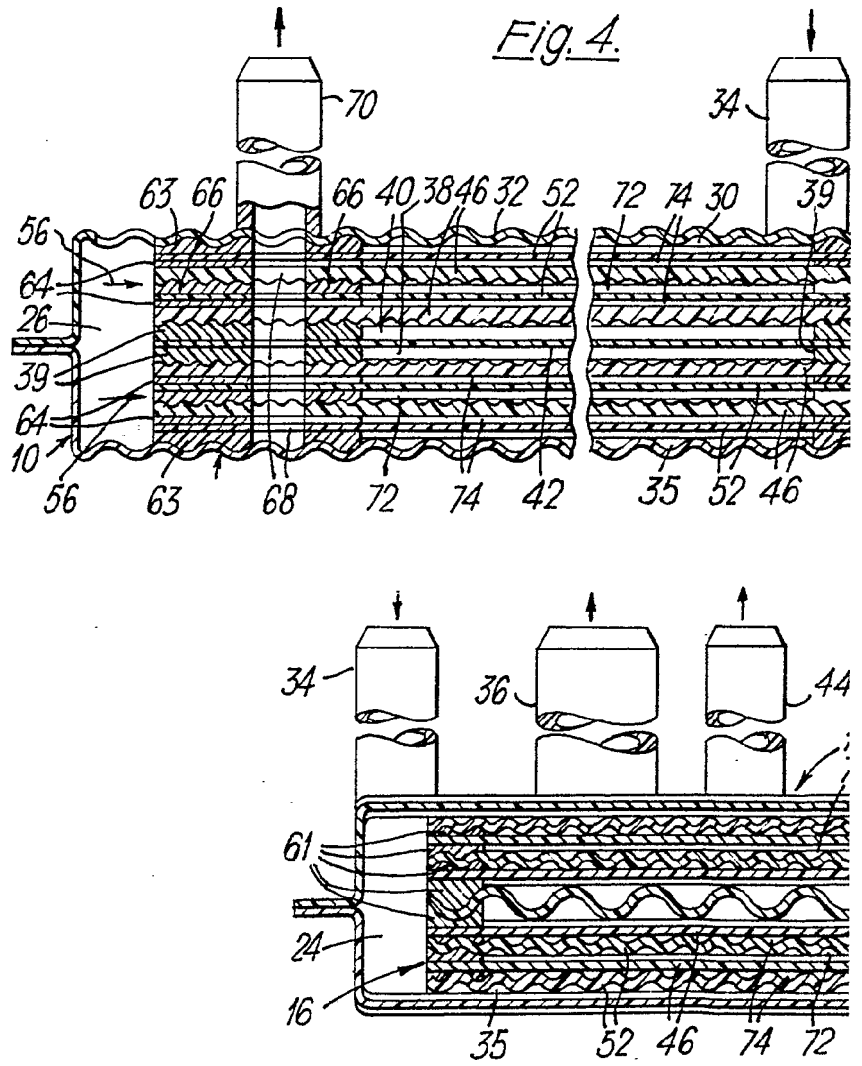


Fig. 5.

Patented 15 Sep 1973
Ear Plugs

381364



381364

15 JAN 1973

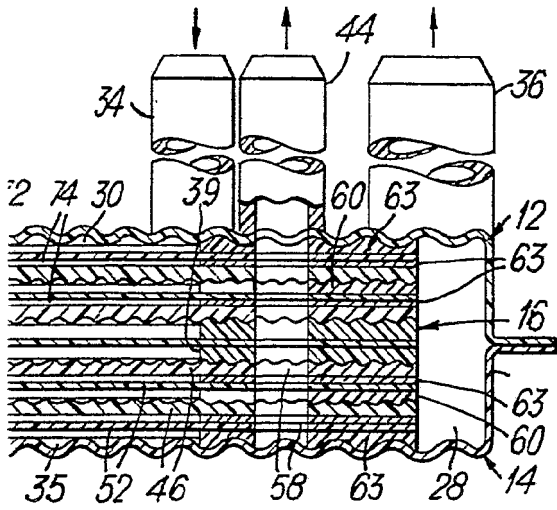
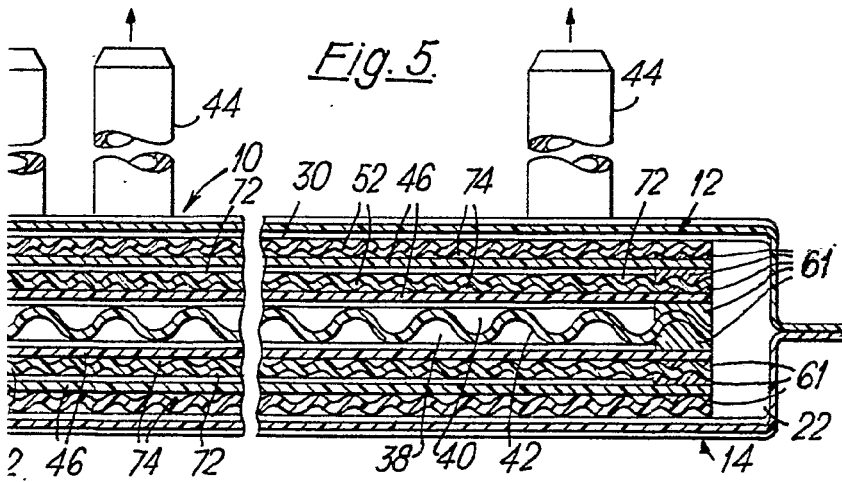


Fig. 5.



Alberto de Nizoburo
Per Fedeli