

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-049312- -00000-0000

Fecha: 2014-03-07 15:28:53

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 114

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: MÓDULOS DE MEMBRANA

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D 63/08

71. SOLICITANTE: OASYS WATER, INC.

DOMICILIO: Massachusetts, Estados Unidos de América

74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

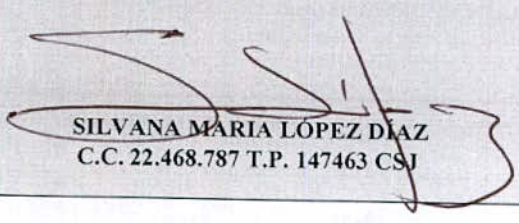


No. 14-049312- -00000-0000

Fecha: 2014-03-07 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 114

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/US2012/049960	Fecha 08 de Agosto de 2012
	Publicación Internacional No.	WO 2013/022945 A9	Fecha 14 de Febrero de 2013
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
MÓDULOS DE MEMBRANA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) B01D 63/08		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL OASYS WATER, INC.	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN: 21 Drydock Avenue 7th Floor Boston, CIUDAD: Massachusetts 02210, PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		No. TELÉFONO: CORREO ELECTRONICO: LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES)		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1.MCGINNIS,	Robert	Estadounidense
	2.MANDELL,	Aaron	Estadounidense
	3.STOVER,	Richard	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	DIRECCIÓN	CIUDAD	ESTADO
	1.195 Binney Street Apartment 1402,	Cambridge,	Massachusetts 02142,
	2. 21 Drydock Avenue 7th Floor,	Boston,	Massachusetts 02210,
	3. 46 Ellis Road,	Newton,	Massachusetts 02465,
	PAÍS RESIDENCIA Estados Unidos de América Estados Unidos de América Estados Unidos de América		
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
	APELLIDOS LÓPEZ DÍAZ	NOMBRES SILVANA MARIA	IDENTIFICACIÓN C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
	DIRECCIÓN Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6	No. TELÉFONO 6181088	
	CIUDAD Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO notificaciones@clarkemodet.com.co.	
	PAÍS Colombia		
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
	(33) PAÍS DE ORIGEN Estados Unidos de América	CÓDIGO PAÍS US	(31) NÚMERO 61/521.871
			(32) FECHA AAA/MM/DD 2011/08/10

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☐ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☐ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas Universidades públicas o privadas Entidades sin ánimo de lucro ☐ ☐ ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 14-016756// 14- 025202	Fecha 14/02/2014 07/03/2014
16	FIRMA DEL APODERADO :		
 SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción 2. ☒ Reivindicaciones 3. ☒ Dibujos y/o figuras 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		Documentación Jurídica 9. ☒ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

MÓDULOS DE MEMBRANA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 En general, la invención se refiere a los módulos de membrana y, más particularmente, a la fabricación y disposición de módulos de membrana y usos para ello.

ANTECEDENTES

10

Los sistemas de separación de fluidos basados en membranas (por ejemplo, osmosis y pervaporación) en general son conocidos en la técnica previa. En general, estos sistemas incluyen una cantidad de componentes que se conectan, lo que
15 puede aumentar la complejidad y tamaño general de los sistemas. De manera adicional, la necesidad de conectar los varios componentes da como resultado la necesidad de aun más componentes (por ejemplo, válvulas, instalaciones, etc.) y da como resultado obstáculos adicionales para dichos sistemas
20 (por ejemplo, costos de componentes adicionales y fugas de conexión).

Además, estos sistemas convencionales tienden a disponerse para aplicaciones simples (por ejemplo, un pase simple o tipo
25 de proceso). Entonces, en los casos en los que se deben realizar múltiples procesos y/o se desean etapas adicionales de un único tipo de proceso, se requieren componentes y tuberías adicionales, aumentando así la complejidad y tamaño

de los sistemas. Específicamente, se debería conectar múltiples módulos en serie y/o en paralelo para adaptarse a una aplicación particular, y una vez que se construyen, no serían fáciles de modificar para, por ejemplo, ubicar un
5 cambio en los requisitos del sistema o reparar un defecto.

COMPENDIO

Por consiguiente, puede ser deseable integrar múltiples
10 procesos basados en membranas en módulos únicos para reducir las conexiones y el tamaño total de los sistemas. Los varios módulos de membrana de la presente invención permiten la fabricación y ubicación de una variedad de sistemas basados en membranas en módulos únicos y simplificados que se
15 disponen fácilmente, minimizan las conexiones y dan como resultado menores huellas totales. El carácter modularizado de estos módulos de membrana permite además la posibilidad de intercambiar las membranas y/o montajes de membrana, facilitando el mantenimiento, la reparación y/o la adaptación
20 de los módulos.

En un aspecto, la invención se refiere a un módulo de membrana que incluye una variedad de primeras placas de membrana, una variedad de segundas placas de membrana, una
25 variedad de láminas de membrana y primeras y segundas placas de recubrimiento. Cada placa de membrana incluye un mecanismo de interbloqueo ubicado alrededor de al menos una parte de una periferia de este y que define una entrada, una salida y

una vía de flujo entre estas y una superficie plana que define una abertura formada allí. Se ubica al menos una lámina de membrana sobre la superficie plana de cada una de la primera y segunda placa de membrana y corresponde a las
5 aberturas formadas allí. La variedad de primeras y segundas placas de membrana se sujetan entre sí mediante sus mecanismos de interbloqueo y se disponen en un patrón alterno. La primera placa de cubierta se ubica debajo de las placas de membrana montadas y se sujeta a al menos una de las
10 placas de membrana y la segunda placa de membrana se ubica sobre las placas de membrana montadas y se sujeta a al menos una de las placas de membrana.

En otro aspecto, la invención se refiere a un módulo de
15 membrana que incluye una variedad de placas de membrana, una variedad de placas de membrana, una variedad de láminas de membrana y primeras y segundas placas de recubrimiento. Cada placa de membrana incluye un cuerpo alargado con un primer extremo y un segundo extremo y una superficie básicamente
20 plana que define una abertura ubicada generalmente en el centro, una primera entrada formada en la superficie básicamente plana y ubicada próxima al primer extremo del cuerpo alargado, una primera salida formada en la superficie básicamente plana y ubicada próxima al segundo extremo del
25 cuerpo alargado, una segunda entrada formada en la superficie básicamente plana, una segunda salida formada en la superficie básicamente plana, un primer mecanismo de interbloqueo ubicado alrededor de al menos una parte de una

periferia de un primer lado del cuerpo alargado y que define una primera vía de flujo entre la primera entrada y la primera salida, y un segundo mecanismo de interbloqueo ubicado alrededor de al menos una parte de la periferia de un

5 segundo lado del cuerpo alargado y que define una segunda vía de flujo entre la segunda entrada y la segunda salida. Se ubica al menos una lámina de membrana sobre cada una de las placas de membrana y corresponde a las aberturas definidas por las superficies planas de estas. La variedad de placas de

10 membrana se sujetan entre sí mediante los mecanismos de interbloqueo y se disponen desfasadas 180 ° en un patrón alterno, de modo que las primeras entradas y las primeras salidas alternas estén en comunicación fluida y que las segundas entradas y segundas salidas alternas estén en

15 comunicación fluida y que las primeras y segundas vías de flujo se alternen consecutivamente. La primera placa de cubierta se ubica debajo de las placas de membrana montadas y se sujeta a al menos una de las placas de membrana y la segunda placa de membrana se ubica debajo de las placas de

20 membrana montadas y se sujeta a al menos una de las placas de membrana. En una modalidad, la segunda entrada se ubica próxima al primer extremo del cuerpo alargado y la segunda salida se ubica próxima al segundo extremo del cuerpo alargado. En otra modalidad, la segunda entrada se ubica

25 próxima al segundo extremo del cuerpo alargado y la segunda salida se ubica próxima al primer extremo del cuerpo alargado.

6

- En varias modalidades de los siguientes aspectos, el módulo de membrana incluye al menos un montaje de distribuidor sujeto a las placas de membrana montadas para dirigir al menos dos corrientes de proceso dentro y fuera del módulo de membrana mediante las primeras y segundas entradas y salidas.
- En algunas modalidades, al menos un montaje de distribuidor incluye un primer montaje de distribuidor ubicado en al menos una de las placas de recubrimiento y en comunicación fluida con las primeras y segundas entradas de las placas de membrana y un segundo montaje de distribuidor ubicado en al menos una de las placas de recubrimiento y en comunicación fluida con las primeras y segundas salidas de las placas de membrana.
- Los módulos de membrana pueden incluir entradas y salidas adicionales para adaptar múltiples corrientes de proceso y se puede usar cualquier cantidad de montajes de distribuidor para adaptarlas.
- De manera alternativa o adicional, un montaje de módulo de membrana puede incluir una cubierta con primeras y segundas entradas y primeras y segundas salidas, donde el módulo de membrana se ubica dentro de la cubierta, de modo que la primera entrada y la primera salida de la cubierta estén en comunicación fluida con las primeras entradas de la placa de membrana y las primeras salidas de la placa de membrana y la segunda entrada y la segunda salida de la cubierta estén en comunicación fluida con las segundas entradas de la placa de

membrana y las segundas salidas de la placa de membrana. En una o más modalidades, la cubierta se puede fabricar de un material flexible o extensible de otro modo. Una cubierta flexible puede ser deseable en aplicaciones en las que se
5 sumerge el módulo de membrana y se pueden "burbujear" a través del módulo. Los módulos de membrana también pueden incluir una variedad de láminas de malla, donde se ubica al menos una lámina de malla entre las placas de membrana contiguas, por ejemplo, pares de primeras y segundas placas
10 de membrana. Las primeras y segundas placas de recubrimiento se pueden sujetar entre sí mediante sujetadores mecánicos, fijando así el montaje de las primeras y segundas placas de membrana. En algunas modalidades, las primeras y segundas placas de membrana pueden tener superficies superiores e
15 inferiores y mecanismos de interbloqueo ubicados sobre las superficies superiores e inferiores de cada placa de membrana.

En modalidades adicionales, cada una de la variedad de placas
20 de membrana puede incluir un material polimérico. La variedad de láminas de membrana puede incluir una o más membranas de ósmosis forzada, membranas de intercambio de calor, membranas de contacto, membranas evaporadoras, membranas condensadoras y membranas absorbentes. En una modalidad, cada una de las
25 membranas de ósmosis forzada comprende un lado de alimentación y un lado de permeado que se orientan en las placas de membrana de modo que para cualesquiera dos placas de membrana contiguas, los lados de permeado estén

enfrentados entre sí o los lados de alimentación estén enfrentados entre sí. En otra modalidad, una variedad de membranas de intercambio de calor se ubican en la variedad de primeras placas de membrana y una variedad de membranas de contacto estén ubicadas en la variedad de segundas placas de membrana. De manera alternativa, una variedad de membranas de intercambio de calor y una variedad de membranas de contacto se puedan ubicar en las placas de membrana de manera alterna.

10 En otro aspecto, la invención se refiere a un módulo de membrana que incluye una variedad de primeras y segundas placas de membrana, una variedad de membranas de intercambio de calor y una variedad de membranas de contacto. Cada una de las placas de membrana tiene una entrada, una salida y una
15 abertura formada en una superficie plana de estas. Se sujeta al menos una membrana de intercambio de calor a cada una de las primeras placas de membrana y se orienta para que cubra la abertura formada en la superficie plana de esta. Se sujeta al menos una membrana de contacto a cada una de las segundas
20 placas de membrana y se orienta para que cubra la abertura formada en la superficie plana de esta. Las primeras y segundas placas de membrana se montan de manera alterna; sin embargo, se contemplan otras disposiciones y se encuentran dentro del alcance de la invención.

25

En varias modalidades, las primeras entradas de la placa de membrana están en comunicación fluida, las primeras salidas de la placa de membrana están en comunicación fluida, las

segundas entradas de la placa de membrana están en comunicación fluida y/o las segundas salidas de la placa de membrana están en comunicación fluida. En algunas modalidades, las primeras y segundas placas de membrana son idénticas y definen vías de flujo longitudinalmente asimétricas entre sus entradas y salidas respectivas. En varias modalidades, el módulo se ubica dentro de una cubierta con puertos que se interconectan con las entradas y salidas de las placas de membrana. En otras modalidades, el módulo puede incluir placas de membrana adicionales y tipos de membranas para adaptar corrientes de proceso adicionales. El módulo también puede incluir placas de membrana que incluyen materiales aislantes o placas de membrana en blanco para crear distintas vías de flujo dentro del módulo. Estas membranas y/o placas de membrana adicionales pueden incluir o se pueden fabricar a partir de materiales que pueden colaborar con los varios procesos que tienen lugar dentro del módulo. Por ejemplo, una placa fabricada de un material altamente conductivo se puede usar para desviar el calor fuera del sistema. En otro ejemplo, se pueden cubrir una membrana y/o placa de membrana con un catalizador para colaborar en una reacción química, tal como acelerar la absorción de los solutos de extracción.

En otro aspecto, la invención se refiere a un método para fabricar un módulo de membrana. El método incluye los pasos de proporcionar una primera placa de membrana que define una vía de flujo asimétrica que termina con una entrada y una

salida y una abertura formada en una superficie plana de la placa de membrana, sujetar una primera lámina de membrana sobre la superficie plana y sobre la abertura formada allí, proporcionar una segunda placa de membrana que define una vía de flujo asimétrica que termina con una entrada y una salida y una abertura formada en una superficie plana de la placa de membrana, sujetar una segunda lámina de membrana sobre la superficie plana de la segunda placa de membrana y sobre la abertura formada allí, y unir la segunda placa de membrana a la primera placa de membrana, donde las vías de flujo asimétricas de las primeras y segundas placas de membrana se ubican desfasadas 180 grados. El método incluye repetir los pasos que anteceden las veces que sea necesario para construir un módulo de membrana con una cantidad establecida de placas (es decir, capas). La cantidad específica de capas se seleccionará para adaptarse a una aplicación particular y para alcanzar un resultado deseado, por ejemplo, X galones por día de solvente a través de un módulo de membrana de osmosis forzada. En varias modalidades, las primeras y segundas láminas de membrana pueden incluir, por ejemplo, membranas de osmosis forzada, membranas de intercambio de calor y membranas de contacto. El método también puede incluir proporcionar una tercera placa de membrana, sujetar una tercera lámina de membrana a la tercera placa de membrana y unir la tercera placa de membrana a la primera o segunda placa de membrana para adaptar corrientes de procesos adicionales. El método también puede incluir sujetar placas de recubrimiento superiores e inferiores a las placas de

membrana montadas o ubicar el módulo de membrana dentro de una cubierta.

En otro aspecto, la invención se refiere a un módulo de
5 membrana de devanado en espiral que incluye un tubo central,
un montaje de membrana y un tubo final. El tubo central tiene
un cuerpo alargado que define una entrada y un lumen interno.
El montaje de membrana define una superficie interna y una
superficie externa, donde la superficie interna está en
10 comunicación fluida con el lumen interno del tubo central. El
tubo final tiene un cuerpo alargado que define una salida y
un lumen interno, donde el lumen interno del tubo final está
en comunicación fluida con la superficie interna del montaje
de membrana. El módulo también puede incluir una cubierta con
15 una entrada y una salida y que define una cámara para recibir
el tubo central, el montaje de membrana y el tubo final. La
cámara de cubierta está en comunicación fluida con la
superficie externa del montaje de membrana y está fluidamente
aislada de la entrada del tubo central y de la salida del
20 tubo final.

Estos y otros objetos, junto con las ventajas y
características de la presente invención descritas en la
presente serán evidentes mediante referencia a la siguiente
25 descripción y los dibujos adjuntos. Además, se debe entender
que las características de las diversas modalidades descritas
en la presente no son mutuamente exclusivas y pueden existir
en diversas combinaciones y permutaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En los dibujos, los caracteres de referencia similares se
5 refieren generalmente a las mismas partes en las diferentes
vistas. Además, los dibujos no están necesariamente a escala,
por el contrario, el énfasis generalmente se pone en la
ilustración de los principios de la invención y no se
pretenden como definición de los límites de la invención. Con
10 fines de claridad, no todos los componentes se pueden
etiquetar en cada dibujo. En la siguiente descripción, varias
modalidades de la presente invención se describen con
referencia a los siguientes dibujos, donde:

15 La FIG. 1 es una vista en perspectiva del montaje de módulo
de membrana de acuerdo con una o más modalidades de la
invención;

las FIGS. 2A y 2B son vistas trasera y lateral del módulo de
20 membrana de la FIG. 1 en la sección transversal parcial;

las FIGS. 3A-3C son vistas en planta de varias
configuraciones de las placas de membrana para su uso en el
módulo de membrana de la FIG. 1;

25

la FIG. 3D es una vista en perspectiva de una configuración
de una placa de membrana para su uso en el módulo de membrana
de la FIG. 1;

la FIG. 3E es una vista en planta esquemática de las placas de las FIGS. 3A y 3D;

- 5 la FIG. 3F es una vista en perspectiva de una manera alternativa de montar el módulo de membrana de la FIG. 1;

las FIGS. 4A-4M son varias vistas de los detalles de montaje de determinados aspectos de los módulos de membrana de
10 acuerdo con una o más modalidades de la invención;

la FIG. 5 es una representación esquemática de la operación de un módulo de membrana de acuerdo con una o más modalidades de la invención;

15

la FIG. 6A es una vista en perspectiva de un módulo de membrana alternativo de acuerdo con una o más modalidades de la invención;

- 20 la FIG. 6B es una vista en perspectiva parcialmente ampliada de una modalidad alternativa del módulo de membrana de la FIG. 6A;

la FIG. 6C es una vista en perspectiva ampliada de una
25 modalidad alternativa del módulo de membrana de la FIG. 6A;

la FIG. 7A es una vista en planta de una modalidad de una placa de membrana para su uso en los módulos de membrana de las FIGS. 6A y 6B;

- 5 la FIG. 7B es una vista en planta de la orientación de dos placas de membranas alternas y contiguas;

la FIG. 7C es una vista ampliada de una parte de la placa de membrana de la FIG. 7A;

10

las FIGS. 8-10 son representaciones esquemáticas de configuraciones y operaciones alternativas de módulos de membrana de acuerdo con una o más modalidades de la invención;

15

la FIG. 11A es una representación esquemática de un ciclo de absorción de vapores que se puede llevar a cabo con uno de los módulos de membrana descritos en la presente;

- 20 la FIG. 11B es una representación esquemática de un ciclo de absorción de vapores de membrana de acuerdo con una o más modalidades de la invención;

la FIG. 12A es una vista en planta de un módulo de membrana
25 de devanado en espiral de la técnica previa en una configuración no devanada;

las FIGS. 12B-12E son varias vistas de un módulo de membrana de devanado en espiral de acuerdo con una o más modalidades de la invención; y

- 5 las FIGS. 13A-13C son varias vistas de un montaje de módulo de membrana alternativo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 10 La FIG. 1 representa una vista en perspectiva de un módulo de membrana 10 de acuerdo con una o más modalidades de la invención. El módulo 10 tiene un tipo de placa y estructura de disposición e incluye una cubierta 16 y una variedad de placas de membrana 12, 14 ubicadas allí. Cabe destacar que
- 15 puede haber dos o más configuraciones de placa de membrana distintas incluidas en cualquier módulo determinado para dirigir el flujo de múltiples corrientes a través del módulo; sin embargo, también puede diferir el tipo de placas de membrana para realizar distintas funciones dependiendo del
- 20 uso del módulo. Por ejemplo, los módulos pueden incluir cualquier combinación de membranas de osmosis, membranas de contacto de vapores y membranas de intercambio de calor. En una modalidad, la cubierta 16 incluye un cuerpo central 15 y tabiques divisorios 17 ubicados en cada extremo del cuerpo
- 25 15. Tal como se muestra en la FIG. 1, la cubierta 16 tiene una forma básicamente rectangular; sin embargo, se contemplan otras formas y se consideran dentro del alcance de la invención, por ejemplo, forma cilíndrica con tabiques

divisórios convexos, similares a un recipiente a presión común. El cuerpo 15 y los tabiques divisórios 17 se pueden montar mediante cualquier medio mecánico conocido, por ejemplo, conexiones soldadas, roscadas o bridadas. En el caso
5 de una conexión roscada, los tabiques divisórios 17 se pueden retirar del cuerpo 15 para realizar el mantenimiento en el conjunto de membranas (por ejemplo, sustituir una placa de membrana individual) o sustituir con un tabique divisorio alternativo con, por ejemplo, una disposición de migración
10 alternativa.

Las placas de membrana 12, 14 incluyen formas y vías de flujo complementarias, como se menciona más adelante, y se disponen de forma alterna para dirigir las distintas corrientes de
15 procesos a lo largo de las vías de flujo predeterminadas. Los tabiques divisórios 17 y el cuerpo 15 incluyen una variedad de puertos 22, 23 que proporciona entradas y salidas a los varios flujos. Como se muestra en la FIG. 1, el módulo 10 incluye una entrada 22a y una salida 22b para una primera
20 corriente de proceso y una entrada 23a y una salida 23b para una segunda corriente de proceso. En la modalidad que se muestra, las entradas 22a, 23a y las salidas 22b, 23b se ubican en el mismo extremo general del módulo 10, de modo que las corrientes de proceso fluirán en la misma dirección; sin
25 embargo, la ubicación de las entradas/salidas para cualquier corriente se puede invertir para proporcionar un contraflujo entre las dos corrientes. En algunas modalidades, el cuerpo 15 y/o los tabiques divisórios 17 pueden incluir puertos

adicionales para adaptar corrientes de procesos adicionales o con fines de mantenimiento (por ejemplo, introducir aire o una solución de limpieza). Los puertos, por ejemplo, pueden estar roscados, bridados o adaptados con accesorios de desconexión rápida. Un ejemplo de una disposición de placas de membrana 12, 14 y puertos 22, 23 se muestra en las FIGS. 2A y 2B.

La FIG. 2A representa una vista trasera del módulo de membrana 10 de la FIG. 1 con una parte de un tabique divisorio 17 retirada para ilustrar la disposición de la placa de membrana. La FIG. 2B representa una vista lateral parcial del módulo de membrana 10 en la sección transversal. Como se puede observar, el módulo 10 incluye placas de membrana alternas 12, 14 sujetadas dentro de la cubierta, ya sea directamente o mediante las placas finales 24, 26. El módulo de membrana 10 que se muestra incluye dos placas finales internas 26 y dos placas finales externas 24, que se sellan a la cubierta 16 y/o al tabique divisorio 17 alrededor de su periferia. Por ejemplo, en una modalidad, las placas finales internas 26 se pueden sellar a las aberturas finales 19 del cuerpo 15 de la cubierta 16 e incluye aberturas a través de las cuales pasan las varias placas de membrana 12, 14. Las placas de membrana se sellan (por ejemplo, mediante soldadura u otro medio mecánico de modo que un gas o líquido (por ejemplo, una solución acuosa o no acuosa) solo pueda fluir entre placas de membrana particulares, según lo determinan los puertos en el cuerpo de cubierta 15 y/o en los

tabiques divisorios 17 y la migración de la placa de membrana. En una o más modalidades, las placas finales exteriores 24 se pueden ubicar dentro de los tabiques divisorios 17 y se pueden sellar alrededor de sus periferias allí. Las placas finales exteriores 24 también pueden incluir aberturas que permitan que las placas de membranas pasen a través de estas. Las placas de membrana también engranan de forma hermética las placas finales exteriores 24 de modo de dirigir el flujo de un líquido o gas entre las placas de membrana particulares en función de la migración en los tabiques divisorios 17 y la migración de la placa de membrana. En modalidades alternativas, las placas finales adicionales se pueden usar junto con puertos adicionales para dirigir más de dos flujos distintos a través del módulo de membrana 10.

Tal como se muestra en la FIG. 2A, la entrada 22a está en comunicación fluida con las aberturas 34 de las primeras placas de membrana 12 (véase, FIG. 3A) para proporcionar la introducción de una corriente a las membranas asociadas. La corriente fluirá a través de las superficies de membrana de las placas asociadas, pero se bloqueará de las otras placas de membrana (por ejemplo, placas de membrana alternas 14) mediante rebordes finales 133 que forman los extremos cerrados de estas. Luego, la corriente (o parte de esta) puede salir del módulo mediante la salida 22b. En una modalidad alternativa, el módulo 10 puede incluir una variedad de entradas 22a' ubicadas, por ejemplo, sobre la

superficie final del tabique divisorio 17. Las múltiples entradas 22a' se pueden usar junto con, por ejemplo, desviación u otras estructuras 39 que asocia cada entrada 22a' con una placa de membrana específica o subconjunto de
5 placas de membrana. Esta disposición alternativa permite que el módulo de membrana 10 acepte múltiples corrientes de entrada de una fuente particular, por ejemplo, donde se introduce una solución enriquecida con solvente al módulo de membrana 10 mediante múltiples corrientes a distintas
10 presiones y/o temperaturas, como se menciona más adelante.

Tal como se muestra en la FIG. 2B, la primera corriente de proceso 48 ingresa al módulo 10 a través del puerto de entrada 22a y llena el espacio definido por el tabique
15 divisorio 17 y fluye a través de las placas de membrana 12 mediante las aberturas 34, que no se muestran pero se representan mediante las flechas 41. La placa final 24 engrana de forma hermética la disposición de la placa de membrana dentro del módulo y ayuda a prevenir que la primera
20 corriente de proceso migre alrededor de las aberturas de la placa de membrana 34. La placa final 26 engrana de forma similar las placas de membrana dentro del módulo 10 y previene que la segunda corriente de proceso 50 migre alrededor de las aberturas de la placa de membrana 134. Las
25 placas finales 24, 26 también pueden proporcionar soporte a las placas de membrana. En el caso de tres o más tipos de placas de membrana, se pueden proporcionar las placas finales adicionales para dirigir las corrientes adicionales a sus

aberturas/puertos correspondientes. La segunda corriente de proceso 50 ingresa al módulo 10 mediante el puerto de entrada 23a y llena el espacio definido por las placas finales 24 y 26. Se dirige la segunda corriente 50 a lo largo de las 5 placas de membrana 14 mediante las aberturas 134.

La parte inferior de la FIG. 2B representa la disposición alternativa, donde se usan múltiples entradas 22a', 23a' y salidas 22b', 23b' (no se muestran). Como se muestra, se 10 introducen múltiples primeras corrientes 48', 48'' al módulo 10 mediante las entradas 22a'. Cada corriente 48', 48'' se dirige a un subconjunto de placas de membrana mediante desviación o estructuras similares 39 que dividen el espacio definido por el tabique divisorio de forma acorde. Solamente 15 se muestra una entrada alternativa 23a' en la FIG. 2B; sin embargo, posiblemente habría la misma cantidad de entradas 23a' para la segunda corriente 50' que para la primera corriente 48'. La cantidad y disposición específicas de los puertos alternativos 22', 23' variarán para adaptarse a una 20 aplicación particular. Las entradas alternativas 23a' introducirán múltiples corrientes 50' al espacio definido por las placas finales 24, 26, que también estarán adecuadamente divididas por desviaciones u otras estructuras.

25 En algunas modalidades, no se necesitan desviaciones ni placas finales, ya que las estructuras requeridas se pueden construir en las placas de membrana de forma individual o se pueden formar cuando se interconectan.

Cabe destacar que si bien los módulos se describen principalmente con respecto a las placas de membrana, estas estructuras también se pueden aplicar a un conjunto de
5 membranas de fibra huecas. Por ejemplo, un módulo podría incluir dos o más conjuntos de membranas de fibras huecas que realicen distintas funciones. En una modalidad, los varios conjuntos se pueden disponer en tramos o escalones dentro de la cubierta, donde los extremos de los conjuntos pueden estar.
10 encapsulados y/o pueden incluir distribuidores que corresponden a los varios espacios definidos por las desviaciones/placas finales que, a su vez, corresponden a las varias entradas y salidas. Estos distribuidores también pueden proporcionar las vías de flujo según sea necesario
15 para facilitar el flujo entre los conjuntos para adaptarse a una aplicación particular. Esta disposición permite incluir distintos conjuntos de fibras huecas (por ejemplo, osmosis forzada, intercambio de calor y membranas de contacto) en un único módulo, cuando los conjuntos se escalonan para llevar a
20 cabo operaciones sucesivas en las varias corrientes de proceso.

Las FIGS. 3A-3C representan tres configuraciones de placas de membrana distintas. Mientras que se describen específicamente
25 solamente tres configuraciones, se pueden obtener configuraciones adicionales a partir de las tres configuraciones descritas y están comprendidas por el alcance de la invención. Con respecto a la FIG. 3A, se muestra y

describe una placa de membrana 12 con una configuración de extremo abierto. La placa 12 tiene una forma generalmente plana y rectangular; sin embargo, se contemplan otras formas, las que están comprendidas por el alcance de la invención.

5 Tal como se muestra, la placa 12 incluye una superficie o cuerpo generalmente plano 28 y dos rebordes 30 (es decir, mecanismo de interbloqueo) que se extiende por los lados longitudinales de la placa. Los rebordes 30 definen primeras y segundas aberturas 34 ubicadas en los extremos de las
10 placas 12.

Estas aberturas 34 corresponderán a los puertos en la cubierta 16, como se describió anteriormente, o se pueden conectar con otras estructuras de puerto (por ejemplo, distribuidores, tabiques divisorios). Los rebordes 30 están
15 configurados para permitir el apilado e interbloqueo con placas de membrana complementarias. En algunas modalidades, los rebordes 30 tienen formas complementarias para facilitar el interbloqueo entre las placas.

En otras modalidades, los rebordes 30 de una placa se pueden
20 sujetar a los rebordes de otra placa mediante adhesión, soldadura u otro medio mecánico. Por ejemplo, en una modalidad, una superficie superior del reborde 30 tiene una forma cóncava o de otro modo define un hueco que es complementario a una superficie inferior del reborde 30, de
25 modo que la superficie inferior de los rebordes de una placa de membrana se pueda ajustar a presión en la superficie superior de los rebordes 30 de otra placa de membrana. En una modalidad, la superficie superior del reborde 30 puede tener

un adhesivo ubicado allí para proporcionar un cierre impermeable entre las placas de membrana cuando se montan. Ver, por ejemplo, las FIGS. 4A-4H.

5 La superficie 28 define una abertura 32. En la modalidad que se muestra, los rebordes 30 dirigen el flujo de cualquier corriente de proceso a lo largo de la longitud de la placa 12 desde un extremo abierto 34 hacia el extremo abierto opuesto 34' y a través de la abertura 32. Tal como se muestra, la
10 abertura 32 generalmente tiene forma rectangular y está ubicada centralmente en la superficie 28 y se extiende en una parte considerable de la superficie 28 para proporcionar una cantidad máxima de exposición a la superficie de la membrana. Sin embargo, el tamaño, la forma y la ubicación total de la
15 abertura 32 pueden variar para adecuarse a una aplicación particular. Además, la superficie 28 puede definir múltiples aberturas 32. Por ejemplo, en una modalidad, la superficie 28 incluye dos aberturas espaciadas de forma uniforme en la superficie 28, con disposiciones de reborde y abertura que
20 corresponden a estas. En una modalidad, la abertura se cubre o de otro modo llena con una lámina de malla 36 y una lámina de membrana semipermeable 35. En modalidades alternativas, la abertura se cubre con una lámina de malla 36 o una lámina de membrana 35 dependiendo de la función deseada de la placa en
25 el módulo 10. La lámina de malla 36 puede actuar como espaciador para mantener el espacio entre las láminas de membrana 35 y colaborar con el flujo de un líquido o gas entre las placas de membrana y las láminas de membrana. La

lámina de malla 36 también puede proporcionar ventilación a cualquier líquido que pasa entre las placas de membrana.

En una modalidad, la lámina de membrana 35 es una membrana de osmosis forzada que incluye un lado de alimentación y un lado de permeado. A medida que se construyen las placas de membrana, la orientación de las láminas de membrana 35 en cada placa se alternará, de modo que cuando se monte el módulo de membrana 10, los lados de alimentación y los lados de permeado de las láminas de membrana 35 estén enfrentados entre sí de forma alterna. En modalidades alternativas, la lámina de malla se puede ubicar dentro de la abertura 32 o se pueden formar con la placa de membrana, por ejemplo, una estructura enrejada formada dentro de la abertura durante un proceso de moldeo.

De manera alternativa, la abertura 32 se puede cubrir con un material impermeable para bloquear el pasaje de cualquier material a través de esta (o se puede usar una placa de membrana sin la abertura 32), creando así una capa inactiva del módulo. En una modalidad, el material puede ser un aislante para minimizar la transferencia de calor entre las placas de membrana, por ejemplo, en una modalidad de un módulo usado para un proceso de múltiples etapas, como se describe más adelante en la presente.

La superficie 28 también puede incluir áreas, por ejemplo, regiones extremas 38, que incluyen una o más protuberancias u

otras estructuras geométricas que actúan como espaciadores 40 para mantener el espaciado entre las placas cuando se montan en el módulo 10. Los espaciadores 40 también pueden proporcionar soporte estructural a las placas, por ejemplo, 5 agregando rigidez y/o sosteniendo el peso de las placas contiguas.

La FIG. 3B representa una placa de membrana alternativa 14, donde la placa 14 tiene una configuración de extremo cerrado. 10 La construcción básica de la placa 14 es básicamente idéntica a la descrita con respecto a la FIG. 3A, en la medida en que la placa 14 incluya una superficie rectangular plana 128, rebordes 130 (es decir, mecanismo de interbloqueo), una abertura 132, una lámina de membrana 135, una lámina de malla 15 136 y espaciadores 140. La forma y configuración de la segunda placa 14 es complementaria a la primera placa 12. Sin embargo, la segunda placa 14 tiene rebordes 133, 130 ubicados a lo largo de los extremos opuestos y una parte considerable de cada lado longitudinal. Los rebordes 130 no se extienden 20 por toda la longitud de los lados longitudinales, creando así aberturas laterales 134 formadas entre los rebordes 130 y los rebordes 133 y ubicadas contiguas a las regiones finales 138 de la placa 14. Estas aberturas laterales también corresponderán a los puertos en la cubierta 16 (u otras 25 estructuras de migración) para dirigir el flujo de una corriente de proceso a través de la placa 14.

La FIG. 3C representa otra placa de membrana alternativa 13, donde la placa 13 tiene una configuración de lado abierto. La construcción básica de la placa 13 es básicamente idéntica a la descrita con respecto a las FIGS. 3A y 3B, en la medida en que la placa 13 incluya una superficie rectangular plana 228, rebordes 230, 233 (es decir, mecanismo de interbloqueo), una abertura 232, una lámina de membrana 235, una lámina de malla 236 y espaciadores 240. La forma y configuración de la tercera placa 13 es complementaria a las primeras y segundas placas 12, 14, o cualquier otra placa con la que se monte. Cabe destacar que cada módulo de membrana de acuerdo con la invención no requiere incluir tres configuraciones de placa distintas y que puede incluir cualquier cantidad y configuración que sean necesarias para adaptarse a una aplicación particular. Esta modularidad proporciona gran flexibilidad para crear módulos de membrana a partir de partes estandarizadas para adaptarse a casi cualquier aplicación. La tercera placa 13 tiene rebordes 233, 230 (mecanismos de interbloqueo) ubicados a lo largo de los extremos y partes opuestos de cada lado longitudinal. Los rebordes 230 no se extienden por toda la longitud de los lados longitudinales, sino que abarcan una parte de los lados longitudinales que corresponden a las regiones finales 238 de la placa 13, creando así aberturas laterales 234 ubicadas aproximadamente en el centro. Como se describió anteriormente, las aberturas 234 corresponderán a los puertos en la cubierta 16. Son posibles configuraciones de placa adicionales y dependen, parcialmente, en la ubicación y

alcance de los rebordes a lo largo de la periferia de cualquier placa particular para formar aberturas que se pueden coordinar con la ubicación de los puertos en la cubierta 16 (u otras estructuras de puerto).

5

La FIG. 3D representa una configuración alternativa de la placa de membrana 14 representada en la FIG. 3B; sin embargo, algunas o todas las características alternativas se pueden incorporar a cualquiera de las placas de membrana descritas en la presente. Tal como se muestra en la FIG. 3D, la placa de membrana 14' es básicamente similar a la placa de membrana 14, pero con las aberturas 134' limitadas a un lado longitudinal común de la placa 14'. Además, la placa 14' incluye espaciadores 140' con una configuración alargada.

15

La FIG. 3E representa la interrelación entre dos de las placas de membrana 12, 14', donde la placa 12 tiene una configuración "A", la placa 14' tiene una configuración "B" y el módulo está formado por configuraciones A y B alternas, por ejemplo, A, B, A, B, etc. Las corrientes relativas se muestran mediante las flechas 11. Un módulo 10 de acuerdo con una o más modalidades de la invención puede incluir cualquier cantidad y tipo de placas de membrana montadas de manera similar. De manera alternativa, las placas se pueden montar en una variedad de disposiciones, tales como, por ejemplo, A, A, B, A, A, B, etc. o A, B, C, A, B, C, etc., que es otra ventaja de módulos de membrana fabricados de acuerdo con una o más modalidades de la invención.

La FIG. 3F representa una manera alternativa de montar el módulo de membrana 10', donde no se requiere una cubierta individual. En general, esta disposición se adapta mejor a una aplicación a baja presión ya que depende de la interconexión de las placas de membrana individuales 12, 14 y las placas superiores e inferiores en blanco (no se muestran) para unir las. De manera alternativa o adicional, el montaje de módulo se puede fijar usando las placas superiores e inferiores, como se describe con mayor detalle con respecto a la FIG. 6A. Como se muestra en la FIG. 3F, las placas de migración 124, 126 y los anillos de sellado 123, 125 (es decir, montajes de distribuidor 127) se unen a las placas de membrana montadas alrededor de las áreas abiertas de las placas 12, 14, que se forman con las aberturas alineadas 34, 34', 134, 134'. Las placas 124, 126 y los anillos de sellado 123, 125 se pueden sujetar al módulo 10' mediante adhesión y/u otro medio mecánico. Un posible beneficio de esta disposición es que proporciona acceso a las aberturas de la placa de membrana 34, 34', 134, 134', de modo que las aberturas individuales se puedan bloquear en el caso de, por ejemplo, una ruptura de la membrana. De manera adicional, esta disposición también realiza otro mantenimiento posible del módulo 10'.

25

Varios componentes de los módulos se pueden fabricar a partir de una variedad de materiales que incluyen, por ejemplo, polímeros, mezclas de polímero y copolímeros en bloque, y se

- pueden fabricar mediante, por ejemplo, moldeo, extrusión, estampado u otras técnicas de fabricación conocidas. Las varias láminas de membrana se pueden fabricar a partir de cualquier material adecuado, tales como las descritas en la
- 5 publicación de patente estadounidense N° 2007/0163951, 2011/0036774, 2011/0073540 y 2012/0073795; cuyas descripciones se incorporan a la presente mediante esta referencia en su totalidad. Las láminas de malla se pueden fabricar a partir de cualquier material polimérico adecuado.
- 10 Los materiales particulares utilizados se seleccionarán para adaptarse a una aplicación particular y deberían poder soportar las varias condiciones de proceso, por ejemplo, altas temperaturas, y para compatibilidad del fluido.
- 15 El tamaño y cantidad total de los módulos de membrana y placas de membrana se seleccionarán para adaptarse a una aplicación particular, enfocándose en proporcionar un área de superficie de membrana total específica. Además, los parámetros de membrana también se seleccionarán para
- 20 adaptarse a una aplicación particular, enfocándose en obtener una velocidad de flujo particular, donde el flujo (J_w) = $A(\Delta\pi - \Delta P)$, donde A = permeabilidad específica (m/s/atm); $\Delta\pi$ = diferencia de presión osmótica en la superficie de la capa selectiva de la membrana y ΔP = presión en la membrana. La
- 25 velocidad de flujo también se verá afectada por las velocidades de flujo de las soluciones de extracción y alimentación, que se seleccionarán para maximizar el tiempo de residencia, pero para minimizar la polarización de

concentración (CP). En un ejemplo, un módulo con 50 placas de membrana, cada una con un área de membrana activa de alrededor de 1' por 3' (3 pies²) dará como resultado un área de membrana eficaz total aproximada de 150 pies². Si se usa, por ejemplo, con una membrana de poliamida compuesta de capa delgada diseñada para el flujo impulsado osmóticamente, se esperaría un flujo de aproximadamente 1500 galones por día a partir de un módulo de este tipo, usado en un ambiente de desalación de agua de mar con un flujo promedio de 10 galones por pie² por día (GFD).

De manera alternativa, se pueden usar múltiples módulos de membrana más pequeños en serie o múltiples pilas montadas en una única cubierta para alcanzar los mismos parámetros operativos. Por ejemplo, se pueden disponer diez módulos, de modo que los primeros cinco tengan áreas de 300 pies² cada uno y se dispongan en serie, seguido por cinco módulos con 150 pies² cada uno, también en serie. Podría esperarse que un conjunto de módulos de este tipo produjera aproximadamente 22.500 galones por día de permeado.

Las FIGS. 4A-4H representan una variedad de conexiones de borde para el montaje de las placas de membrana. La FIG. 4A es una vista en perspectiva transversal ampliada de una parte de las dos placas de membrana 12, 14 y describe un modo posible de interconectar las varias placas de membrana. Como se muestra en la FIG. 4A, y previamente discutido, los rebordes 30 pueden incluir una escotadura 31 en una

superficie superior de este cuyo tamaño y forma están hechos para formar un cierre a presión con una superficie inferior 43 de los rebordes 30. Se le puede dar un tamaño a la escotadura 31 de modo que se pueda agregar un material adhesivo 37 (por ejemplo, una gota adhesiva) a la escotadura 31 para asegurar adicionalmente las placas 12, 14 cuando se montan. En la modalidad representada, la placa de membrana se fabrica mediante moldeo por inyección.

- 10 La FIG. 4B representa una alternativa a la disposición que se muestra en la FIG. 4A, donde el reborde 30 es levemente más grande para adaptar un cierre a presión doble y dos escotaduras 31 para recibir un adhesivo 37. Los rebordes 30 pueden tener un tamaño y forma para formar múltiples salientes y escotaduras complementarias para proporcionar los múltiples cierres a presión y crear un canal exterior 45 para recibir calafateo u otro material sellante. La FIG. 4C representa una disposición similar donde los rebordes 30 forman un cierre a presión, pero sin el uso de un adhesivo.
- 20 En cambio, el reborde se forma con un sello de sílice 47 durante el proceso de moldeo por inyección.

Las FIGS. 4D-4F representan tres disposiciones de conexión alternativas que se pueden usar con placas de membrana termoformadas. La FIG. 4D representa una disposición donde el reborde 30 es básicamente una formación en forma de V junto a al menos una parte de una periferia de las placas de membrana 12, 14; sin embargo, se contemplan otras formas, las que se

consideran abarcadas dentro del alcance de la invención. Las placas de membrana 12, 14 se mantienen unidas mediante formas de interbloqueo complementarias y un adhesivo 37. La FIG. 4E es básicamente similar a la disposición de la FIG. 4D, pero con dos rebordes 30 complementarios de interbloqueo y líneas adhesivas 37 asociadas. La FIG. 4E representa una disposición alternativa, donde cada placa de membrana tiene forma de cartucho formado por dos placas individuales conectadas mediante soldadura sónica. Los cartuchos se interconectan mediante un adhesivo 37 entre los rebordes 30 con formas complementarias y/o soldadura sónica adicional.

La FIG. 4G representa una modalidad adicional donde las placas de membrana se fabrican mediante soldadura por inyección y se interconectan mediante soldadura sónica. Tal como se muestra, los rebordes 30 se forman con un espacio 29 a lo largo de sus bordes que definen un espacio "X" al que se le da un tamaño para adaptar la bocina sónica. La FIG. 4H representa una variación de la FIG. 4A, donde la interconexión de las placas de membrana 12, 14 se lleva a cabo mediante un cierre a presión y el uso de un adhesivo 37; sin embargo, las placas de membrana 12, 14 y, en particular, los rebordes 30 se fabrican usando un material acrílico de corte por láser montado, por ejemplo, como se muestra.

25

Las FIGS. 4I-4K representan la unión de las láminas de membrana 35, 135 a las placas de membrana 12, 14. Como se muestra en la FIG. 4I, la placa de membrana (la placa se

marca como 12, pero el método de unión se aplica a cualquiera de las configuraciones de la placa de membrana representadas en la presente) incluye un canal 70 formado en la superficie plana 28 de la placa de membrana 12 y que se extiende
5 alrededor de la periferia de la abertura 32 formada allí. En al menos una modalidad, el canal se diseña para recibir un adhesivo 37 para sujetar la lámina de membrana 35 a la placa de membrana 12. En esta disposición, la lámina de membrana 35 reposa sobre la superficie plana 28. En varias modalidades,
10 la superficie plana 28 y/o el canal 70 pueden tener una superficie texturizada para mejorar la conexión adhesiva. Se pueden usar uno o más tipos y colocaciones de adhesivo para adaptarse a una aplicación particular.

15 La FIG. 4J representa una disposición alternativa donde la superficie plana 28 incluye una escotadura 72 ubicada alrededor de la periferia de esta, y el canal 70 se forma dentro del área definida por la escotadura 72. La lámina de membrana 35 se une de manera similar a la placa de membrana
20 12 mediante uno o más adhesivos 37, pero se coloca a ras dentro de la escotadura 72. En el caso de una placa de membrana de moldeo por inyección 12, la profundidad de escotadura 72 dependerá del espesor de placa mínimo posible. Como se describió anteriormente, el tamaño de las placas de
25 membrana y el módulo total se seleccionarán para adaptarse a una aplicación particular.

La FIG. 4K representa aun otra disposición alternativa para unir la membrana 35 a la placa de membrana 12. Tal como se muestra, la placa de membrana 12 incluye la escotadura 72 y el canal 70 mencionados anteriormente y también incluye una
5 pieza intercalada 74 que se puede unir a la placa de membrana 12 mediante un cierre a presión y/o un adhesivo. La pieza intercalada 74 une adicionalmente la lámina de membrana 35 a la placa de membrana 12. En una modalidad alternativa, a la pieza intercalada 74 se le puede aplicar soldadura sónica
10 para unirla a la placa 12. En una modalidad particular, la pieza intercalada 74 se colocará a ras con la superficie plana 28 de la placa de membrana 12. En otra modalidad, la pieza intercalada 74 está a ras con los rebordes 30. En general, la lámina de membrana se rebajará levemente con
15 respecto a al menos una parte de la placa de membrana, por ejemplo, los rebordes 30 y/o la superficie plana 28.

Las FIGS. 4L y 4M representan el montaje de al menos un subconjunto de las placas de membrana 12, 14. Como se muestra
20 en la FIG. 4L, cada placa de membrana 12, 14 incluye una única membrana 35 unida a la superficie plana superior 28 de esta. Las placas 12, 14 se apilan una sobre la otra y se sujetan, por ejemplo, mediante un cierre a presión entre los rebordes 30 y un adhesivo 37. Las láminas de malla 36
25 opcionales, que pueden proporcionar sostén para mantener el espacio entre las láminas de membrana 35 y proporcionar turbulencia a las corrientes que fluyen entre las placas 12, 14, se ubican dentro de las aberturas 32 formadas dentro de

las placas 12, 14. Las láminas de malla 36 se pueden sujetar a las placas mediante un adhesivo u otro medio mecánico conocido, o se pueden formar con este. Las láminas de malla 36 adicionales se pueden ubicar entre las láminas de membrana 35 según sea necesario para adaptarse a una aplicación particular. De manera alternativa, las membranas 35 se pueden unir a la superficie superior o inferior de una placa de membrana particular para adaptarse a una aplicación particular, por ejemplo, controlando el espacio entre las láminas de membrana 35. Por ejemplo, en una modalidad, las láminas de membrana 35 se ubican de modo que los lados de alimentación de dos placas de membrana contiguas se ubiquen más próximos entre sí con una lámina de malla ubicada entre ellas, mientras que los lados de permeado se colocan más espaciados.

La FIG. 4M representa una disposición donde cada placa de membrana incluye dos láminas de membrana 35 unidas a esta, formando un cartucho de membrana. Como se muestra, una lámina de membrana 35 se une a cada una de una superficie superior y una superficie inferior de la placa de membrana mediante cualquiera de los métodos mencionados anteriormente, y una lámina de malla 36 se ubica entre las láminas de membrana 35 y se puede sujetar a la placa de membrana 12, 14. Esta disposición proporciona una placa de membrana más gruesa, lo que puede hacer que las placas sean más fáciles de fabricar y da como resultado menos conexiones adhesivas cuando se montan. Sin embargo, las aberturas en las placas de membrana

serán más complejas para adaptar una vía de flujo entre las láminas de membrana 35. De manera alternativa, las placas de membrana pueden estar rodeadas por un marco configurado para permitir el empernado de la pila de placas de membrana de modo que las placas se unan de manera funcional. La disposición de marco se puede usar en lugar o además del uso de adhesivos.

La FIG. 5 representa esquemáticamente la operación del módulo de membrana 10 básico que utiliza dos placas de membrana 12, 14 distintas para crear un patrón de flujo particular, pero un único tipo de membrana, en este caso, una membrana de osmosis forzada. En esta modalidad, las membranas están orientadas en las placas de membrana alternas de manera que los lados de permeado y alimentación de membranas contiguas estén enfrentados entre sí. Como se muestra en la FIG. 5, una primera corriente de proceso 48, en este caso, se introduce una solución de alimentación al módulo de membrana 10 mediante la entrada 22a. La primera corriente 48 ingresa a los espacios creados entre las placas de membrana alternas mediante las aberturas 34 ubicadas en los extremos de las placas de membrana 12 (ver, por ejemplo, FIGS. 2A, 2B y 3A). Una segunda corriente 50, en este caso, se introduce una solución de extracción al módulo de membrana 10 mediante la entrada 23a. La segunda corriente 50 ingresa a los espacios creados entre las placas de membrana alternas mediante las aberturas 134 ubicadas cerca de los extremos de las placas de membrana 14 (ver, por ejemplo, FIGS. 2A, 2B y 3B). Un

solvente pasa a través de las membranas desde la solución de alimentación hacia la solución de extracción (flecha 76).

El solvente agotado de la solución de alimentación sale del
5 módulo de membrana 10 mediante la salida 22b como una tercera corriente 52. La tercera corriente 52 se puede dirigir a los módulos de membrana adicionales o a otro lado para procesamiento adicional y/o reciclado/eliminación. El solvente enriquecido de la solución de extracción sale del
10 módulo de membrana 10 mediante la salida 23b como una cuarta corriente 54. La cuarta corriente 54 también se puede dirigir a los módulos de membrana adicionales o a otro lado para procesamiento adicional. En algunas modalidades, la cuarta corriente 54 se dirige a un proceso de reciclado para
15 recuperar solutos de extracción y producir, por ejemplo, agua potable.

La FIG. 6A representa un módulo de membrana alternativo 310. Como se muestra, el módulo de membrana 310 incluye una
20 variedad de placas de membrana alternas 312, 314. En una modalidad, las placas 312, 314 se ubican dentro de un recipiente a presión o una cubierta similar a la descrita con respecto a la FIG. 1. De manera alternativa, el módulo de membrana 310 se puede montar como se describe con respecto a
25 las FIGS. 4A-4H y no requiere el uso de una cubierta individual. Por ejemplo, el módulo 310 se puede montar con placas superiores e inferiores 368a, 368b que incluyen un distribuidor o un bloque de puerto 378 que se conecta con el

puerto interno de las placas de membrana (ver FIGS. 7A- 7C) y proporciona los puertos de entrada y salida 322, 323 para conectarse con las varias fuentes de corrientes de proceso. En algunas modalidades, las placas superiores e inferiores 368 pueden incluir medios para empernar la pila de placas de membrana para formar el módulo 310 finalizado. En una modalidad, las placas 312, 314, 368 incluyen orificios de resguardo que pueden adaptar los pernos o varillas roscadas 369, donde los orificios de resguardo están ubicados fuera de las vías de flujo para prevenir la fuga. En otra modalidad, las placas superiores e inferiores 368 tienen dimensiones exteriores levemente más grandes que las placas de membrana 312, 314, de modo que los pernos o varillas roscadas 369 se puedan extender entre las placas 368a, 368b fuera de las placas de membrana apiladas 312, 314. En algunas modalidades, las placas superiores e inferiores 368a, 368b son idénticas y se rotan 180° a cierta distancia. Esta disposición tiende a ser más fácil de montar, dado que el uso de la fuerza de unión elimina la necesidad de bordes/rebordes y crea mejores costuras para el calafateo, si fuera necesario. Además, el uso de un método de montaje "unido" puede permitir que el módulo 310 funcione a presiones más altas que un módulo sin una cubierta montada de acuerdo con los otros métodos descritos en la presente.

25

La FIG. 6B representa una versión alternativa del módulo 310 de la FIG. 6A. Como se muestra, el módulo 310 incluye una variedad de placas de membrana apiladas 312, una placa

superior 368a, y una placa inferior 368b. Los puertos 322, 323 se forman directamente en las placas superiores e inferiores 368. Las placas 312, 368 se sujetan mediante cualquiera de los métodos mencionados anteriormente. De
5 manera alternativa o adicional, los puertos 322, 323 en las placas superiores e inferiores 368 pueden estar roscados, embridados u otra configuración, para adaptarse a varias conexiones y sistemas de canalización.

10 La Figura 6C describe aun otra modalidad alternativa de un módulo de membrana 310'. De manera similar al módulo 310 de la Figura 6B, el módulo incluye una variedad de placas de membrana apiladas 312 y las placas superiores e inferiores 368a, 368b que se utilizan para juntar el montaje. En esta
15 modalidad particular, el módulo 310' también incluye una placa de membrana superior en blanco 371 que incluye aberturas que corresponden a los puertos del módulo, pero sin abertura donde la membrana se ubicaría normalmente, y una placa de membrana inferior en blanco 373 que no incluye
20 ninguna abertura o membrana. En algunas modalidades que incluyen las placas de membranas superior e inferior en blanco 371, 373, las placas superiores e inferiores 368 que se utilizan para asegurar el montaje se pueden reemplazar por anillos de menor peso. El módulo 310' se mantiene unido con
25 una serie de sujetadores 369 que pueden incluir espaciadores para adaptarse. El módulo 310' también puede incluir abrazaderas 375 que ayuden para apoyar, montar y/o manipular el módulo montado.

La Figura 7A describe una modalidad de una placa de membrana 312 para utilizar en el módulo de membrana alternativa 310 de la Figura 6A o 6B. Tal como se muestra, la placa de la membrana 312 tiene una forma generalmente rectangular, pero con regiones con extremos apenas redondeados 338. En algunas modalidades, las regiones de extremo 338 corresponden en forma a los extremos de una cubierta o recipiente a presión. Sin embargo, la forma de la placa 312 puede variar para adecuarse a una aplicación particular. Tal como se discute con respecto a la FIG. 7B, se puede utilizar una configuración de placa de membrana única y se puede montar en un diseño alternativo. De manera alternativa, las placas de membrana pueden venir en configuraciones A y B que son, en una modalidad, asimétricas para prevenir la confusión durante el montado, dado que solo se pueden montar de una manera.

De forma similar a las Figuras 3A-3C, la placa de la membrana 312 incluye una superficie plana 328 que define una abertura 332 y cuatro puertos 342, 344. Los puertos 342, 344 están dispuestos en las regiones extremo 338 de la superficie 328 y la abertura 332 se extiende considerablemente a lo largo de la longitud entera de la superficie 328, y entre dos puertos opuestos 342, 342'. Los puertos/aberturas 342, 344, 332 pueden ser redondos, cuadrados, oblongos, etc. para adecuarse a una aplicación particular y/o método de fabricación. La placa 312 incluye un reborde 330 que se extiende a lo largo de la periferia total de la placa 312 y proporciona un medio

para interconectar las placas 312, por ejemplo, tal como se describe con respecto a las placas de las membranas 12, 14 en las Figuras 4A-4H. La placa 312 incluye rebordes adicionales 333 que rodean los puertos alternativos 344, 344'. Los puertos 342, 342' y la abertura 332 están unidos por los rebordes 330, 333, que definen un trayecto de flujo entre los puertos 342, 342' y a través de la abertura 332. Los puertos 344, 344' están aislados de la corriente que fluye entre los puertos 342, 342', y proporciona una vía hacia una placa de membrana adyacente. La superficie inferior de la placa de la membrana 312 tiene un diseño de reborde considerablemente simétrica con respecto al diseño del reborde de la superficie superior para promover el flujo de una corriente del segundo proceso entre los puertos 344, 344' y el lado opuesto de la membrana en sí.

Tal como se muestra en la Figura 7B, dos placas idénticas 312 se orientan y rotan 180° grados entre sí. Esta disposición produce un módulo menos costoso, dado que solo se requiere una configuración de placa. Las placas 312 se dan vuelta o se rotan durante el montaje. Sin embargo, en modalidades alternativas, se proporcionan placas 312 que tienen diferentes configuraciones, por ejemplo, para reducir posibles errores de montaje y/o proveer corrientes de procesos adicionales. Una vez montado, la corriente que pasa a través del puerto 344 entra en el puerto 342 en la placa adyacente 312 y se dirigida a través del lado opuesto de la lámina de la membrana 335 y, dependiendo de dónde está

ubicado en la pila la placa particular, a través de una segunda lámina de la membrana adyacente 335. Los puertos alternativos 344, 344' permiten que dos corrientes de procesos pasen a través del módulo de la membrana 310 a
5 través de las placas de membrana adyacente 312.

La Figura 7C es una vista agrandada de una parte de la placa de la membrana 312 y describe un modo posible de unir láminas de membrana allí y de interconectar las varias placas de
10 membranas. Tal como se muestra en la Figura 7C, y previamente discutido, los rebordes 330, 333 pueden incluir una escotadura 331 en una superficie superior de este cuyas medidas y forma están hechas para formar un cierre a presión con una superficie inferior de los rebordes 330. Se le puede
15 dar un tamaño a la escotadura 331 de modo que se puede agregar un material adhesivo 337 a la escotadura 331 para asegurar adicionalmente las placas 312 cuando se monta. Ver, por ejemplo, la Figura 4A. El reborde 333 que se extiende alrededor del puerto 344 en la superficie superior de la
20 placa 312 bloquea el flujo de una corriente de proceso de ese puerto a través de la superficie superior de la placa de la membrana 312. Una disposición de un reborde idéntico está dispuesta alrededor del puerto 342, pero en la superficie inferior de la placa de la membrana 312, para bloquear el
25 flujo de una corriente de proceso de ese puerto a través de la superficie inferior de la placa de la membrana 312 (y la superficie superior de una placa de membrana adyacente 312). Esta disposición de los puertos y rebordes 333 dirigen dos o

AL

más corrientes de procesos a través de los lados apropiados de la lámina de la membrana 335.

En una modalidad, la abertura 332 es un poco más pequeña en tamaño que el área unida por el reborde 330, lo que crea un borde sobre el cual se puede disponer la lámina de la membrana 335. La lámina de la membrana 335 se puede asegurar a la superficie 328 a través de cualquiera de los métodos descritos anteriormente. La colocación de la lámina de la membrana 335 y de los rebordes 330 dirige el flujo de una corriente de proceso (por ejemplo, un gas o líquido) de forma lateral de un puerto (por ejemplo, entrada 342), a través de la superficie de la membrana, y por el otro puerto (por ejemplo, salida 342'). Tal como se muestra en la Figura 7C, y tal como se describe con respecto a las Figuras 3A-3C y 4I-K, la lámina de la membrana 335 está unida a la placa de la membrana 312, por ejemplo, a través de una escotadura 372 y un canal 370. La placa de la membrana 312 también puede incluir una lámina de malla unida a esta.

20

Los módulos de la membrana generalmente se han descrito donde las placas de la membrana están apiladas en forma plana durante el montaje; sin embargo, el módulo terminado se puede orientar de modo que las placas de la membrana estén alineadas de forma vertical en sus lados longitudinales para, por ejemplo, distribuir de mejor forma el peso del montaje. De manera adicional, las varias placas de la membrana con malla y láminas de membrana adjuntas a estas se pueden

producir como sub-montadas y como totalmente montadas y se pueden apilar de forma vertical para prevenir que las capas inferiores sean aplastadas por el peso de las numerosas placas de la membrana.

5

Los tipos de construcción precedentes también pueden ser utilizados para una variedad de membranas de contacto, tales como aquellas descritas en la publicación de la patente estadounidense N.º 2012/0067819, la cual se incorpora a la presente en su totalidad mediante esta referencia. Por ejemplo, la publicación '819 describe en las Figuras 9 y 10 el uso de múltiples membranas de contacto, las cuales se pueden montar como un módulo de membrana de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

10

15

De manera alternativa o adicional, se puede utilizar más de un tipo de placa de membrana en un solo módulo, por ejemplo, intercambio de calor y membranas de contacto. El uso de múltiples placas de membranas con diferentes configuraciones (es decir, vías de flujo) permite el diseño de un módulo de membrana dependiendo de las funciones o características de funcionamiento deseadas de estos. Por ejemplo, el tamaño y cantidad de placas de membranas se pueden elegir para que se adapten a una tasa de flujo particular y/o sitio de instalación. De manera adicional, la cantidad, tipos y disposición de placas de membrana se pueden seleccionar para adecuarse a una función particular, por ejemplo, destilación de múltiples etapas. La cantidad y disposición de puertos en

20

25

el módulo también se puede seleccionar para adecuarse a una aplicación o función particular, por ejemplo, la introducción de una sola corriente de proceso como múltiples corrientes que tienen diferentes características de funcionamiento.

5

Las Figuras 8-10 son representaciones esquemáticas de posibles módulos de membrana que se pueden construir de acuerdo con varias modalidades de la invención. De manera alternativa, estas varias disposiciones de membrana también se pueden producir de acuerdo con formatos de módulos de membranas convencionales, tales como, por ejemplo, placas y estructura, de devanado en espiral y de fibra hueca. Las Figuras 8-11 también describen el uso de múltiples tipos de membranas para lograr un dispositivo de múltiples etapas o múltiples efectos. En el caso de una disposición de acuerdo con la invención o una disposición de tipo de placa y estructura, las diferentes capas de membranas llevarán diferentes corrientes. En el caso de un módulo de tipo de fibra hueca, ambos tipos de fibras se mezclan con extremos encapsulados para separar las corrientes.

10

15

20

Estos varios módulos de membrana se pueden utilizar junto con módulos de membrana de osmosis forzada para ayudar con la recuperación de un solvente deseado y/o para reciclar solutos, por ejemplo, tal como condensadores, calderines, cristalizadores, dispositivos de destilación de múltiple efecto y dispositivos de múltiple efecto que quitan el soluto. Además, estos módulos de membrana se pueden utilizar

25

junto con otros tipos de unidades de desalación, tales como, por ejemplo, los sistemas de osmosis forzada descrita en la las patentes estadounidenses N.º 6,391,205 y 7,560,029 y la solicitud PCT N.º PCT/US09/048137, presentada el 22 de junio, 5 2009; PCT/US10/054738, presentada el 29 de Octubre, 2010; y PCT/US10/054512, presentada el 28 de octubre, 2010, las cuales se incorporan a la presente en su totalidad mediante estas referencias.

10 La Figura 8 describe una parte de un posible módulo de membrana 810 que utiliza dos tipos diferentes de membranas. A los efectos de claridad, la Figura 8 describe el módulo 810 con cuatro membranas de contacto 812 (para el intercambio de vapor) y dos membranas de intercambio de calor 814 dispuestas 15 en una cubierta 816; sin embargo, en esta configuración, habría membranas de intercambio de calor adicionales 814 dispuestas en los otros lados de las membranas 812 de contacto más lejanas y las membranas de intercambio de calor y de contacto alternativo adicional 812, 814 también se 20 pueden incluir y las placas se pueden montar sin el uso de una cubierta separada. De manera alternativa, el módulo 810 se podría limitar a las dos membranas de contacto 812 y dos membranas de intercambio de calor 814; sin embargo, cualquier número y combinación de membranas se puede seleccionar para 25 adecuarse a una aplicación particular. El sistema descrito en la Figura 8 también incluye un compresor 846.

En una modalidad, el módulo de la membrana 810 se utiliza como un cristizador. En general, se introduce un fluido o vapor calentado al módulo 810 para proporcionar calor a una corriente líquida que contiene partículas de precipitado
5 sembrado a través de una de las membranas de intercambio de calor 814. Se producirá vapor de agua que se evaporará a través de una de las membranas de contacto 812, de modo que la precipitación ocurrirá sobre las partículas sembradas dentro de la corriente de líquido.

10

Tal como se muestra en detalle en la Figura 8, se introduce una primera corriente o solución 848 (por ejemplo, una solución de sal o suspensión sembrada) en el módulo 810 a través de una o más entradas 822a dispuestas en la cubierta
15 816 (o módulo 810). Se introduce una segunda corriente 850 (por ejemplo, vapor) en el módulo 810 a través de una o más entradas 823a adicionales dispuestas en la cubierta 816 (o módulo 810). Tal como se muestra en la Figura 8, se introduce la corriente 850 entre las dos membranas de intercambio de calor 814, mientras que la primera corriente 848 se introduce en los lados opuestos de las membranas de intercambio de calor 814 y los lados de alimentación de las membranas de contacto 812. Se calienta la primera corriente 848, lo que hace que el vapor de agua pase a través de las membranas de
20 contacto 812. El vapor de agua puede salir del módulo 810 a través de una o más salidas 821b dispuestas en la cubierta 816 (o módulo 810) y se puede reciclar con el compresor 846. La segunda corriente 850 se puede reducir a agua y quitarse

del módulo 810 a través de la o las salidas 823b como una tercera corriente 852. En una modalidad, la primera corriente 848 se reduce a sus solutos constituyentes que se quitan del módulo 810 como una cuarta corriente 854 a través de una o
5 más salidas adicionales 822b dispuestas en la cubierta 816 (o módulo 810). En una modalidad alternativa, los solutos se vaporizan fuera de la primera corriente 848 y a través de la membrana de contacto 812, y se recupera un solvente (por ejemplo, agua) a través de las salidas 822b.

10

El módulo 810 descrito en la Figura 8 se podría utilizar como una variedad de dispositivos dependiendo de la naturaleza de las varias corrientes introducidas en el módulo 810. En una modalidad, el módulo 810 se utiliza como un condensador,
15 donde se introduce agua de refrigeración para quitar el calor de una corriente de condensación a través de una de las membranas de intercambio de calor 814, de modo que una corriente absorbente o destilado se enfríe, permitiendo que una corriente de gas se absorba dentro de esta a través de
20 una de las membranas de contacto porosas 812, que no permiten que el líquido fluya. En una modalidad, la corriente absorbente es una solución de extracción diluida y la corriente de gas es el vapor principal de los solutos de extracción. Además el módulo de la membrana 810 también
25 podría utilizarse como un calderín, donde el agua calentada o vapor introduce calor a una corriente líquida a través de una de las membranas de intercambiado de calor 814, lo que

evapora vapores a través de una de las membranas de contacto 812.

La Figura 9 describe un módulo de membrana 910 similar al
5 módulo 810 de la Figura 8, pero con la adición de un módulo
de bomba de calor 960. En una modalidad, el módulo 910 se
puede utilizar como un cristalizador para concentrar
adicionalmente salmuera, previniendo que no haya ninguna
descarga de líquido. Tal como se describe de forma similar
10 con respecto a la Figura 8, se introduce una primera
corriente 948 en el módulo de la membrana 910 a través de
entradas 922a entre un par de membranas de contacto y de
intercambio de calor 912, 914, y se introduce una segunda
corriente 950 a través de la o las entradas 923a al módulo
15 910 entre dos membranas de intercambio de calor 914. En un
ejemplo, la primera corriente 948 es una solución salina o
suspensión sembrada y la segunda corriente 950 es vapor. Se
transfiere calor del vapor a través de la membrana de
intercambio de calor 914 a la primera corriente 948, lo que
20 hace que el agua se evapore y pase a través de las membranas
de contacto 912.

Como se ilustra en la Figura 9, el módulo de la bomba de
calor 960 incluye una bomba de calor 962, una caldera 964 y
25 un enfriador 966. La bomba de calor 962 y la caldera 964
proporcionan la segunda corriente 950 de vapor. El enfriador
966 proporciona una quinta corriente 956 en forma de agua de
refrigeración que se introduce al módulo 910 a través de

entradas 921a. El agua de refrigeración absorbe el calor, a través de membranas de intercambio de calor adicional 914, del vapor pasado a través de las membranas de contacto 912 para crear un destilado. El destilado sale del módulo de la

5 membrana 910 como una tercera corriente 952 a través de salidas 923b. El agua de refrigeración ahora calentada sale del módulo 910 a través de salidas 921b como una sexta corriente 958. En algunas modalidades, esta tercera corriente 952 es un solvente deseado, tal como agua. Los solutos que

10 quedan de la primera corriente 948 salen del módulo de la membrana 910 como una cuarta corriente 954 a través de las salidas 922b. En algunas modalidades, estos solutos se pueden reciclar para controlar la concentración de una solución de extracción utilizada en un sistema de osmosis forzada. En

15 otras modalidades, la cuarta corriente 954 puede ser salmuera concentrada que puede ser, por ejemplo, reciclada, eliminada o adicionalmente procesada a través de otro módulo de membrana para quitar el agua adicional.

20 En algunas modalidades, el módulo 910 de la Figura 9 también se puede utilizar como un dispositivo de destilación de múltiples efectos al utilizar intercambio de calor alterno y membranas de contacto 914, 912. Se introduce la primera corriente 948 en la forma de, por ejemplo, una suspensión

25 sembrada en múltiples canales, cada uno a una temperatura y presión diferente (por ejemplo, corrientes 948a, 948b, etc.), de modo que a medida que el vapor se condensa en un canal, la suspensión sembrada en cualquiera de los lados de las

membranas de intercambio de calor 914 evapora vapor a través de las membranas de contacto 912, que luego se condensa en el siguiente conjunto de membranas de intercambio de calor 914, al otro lado de la cual hay una corriente de suspensión sembrada similar, pero a una presión y temperatura menor, y así sucesivamente, proporcionando de este modo múltiples "efectos" o "etapas". En tal disposición, el módulo de la membrana 910 puede incluir el puerto necesario para introducir y quitar múltiples corrientes desde y hacia el módulo 910. Tal como se describe anteriormente, los módulos de la membrana pueden albergar corrientes solas que pasan de forma continua a través del módulo 910 o múltiples corrientes que pasan a través del módulo 910 en paralelo.

El módulo de la membrana 910 también se puede utilizar como un sistema de múltiple efecto de eliminación de solutos, similar a un sistema de destilación en columna de múltiples etapas, pero en una configuración de membrana. El módulo incluye una variedad de membranas de intercambio de calor alterno y de contacto y el puerto apropiado. Cada solución de extracción que se quitó (corrientes 948a, 948b, 948c, etc.) se introduce al módulo de la membrana 910 a través de una entrada a un canal particular a una temperatura y presión diferente. Mientras que el vapor se condensa en un canal, la remoción de la solución de extracción en cualquiera de los lados de las membranas de intercambio de calor evapora solutos a través de las membranas de contacto adyacentes, que luego se condensa por sí misma o en una solución absorbente

en membranas de intercambio de calor adicionales, del otro lado de las cuales hay una corriente de extracción, pero a una presión y temperatura menor, y así sucesivamente, para llevar a cabo los múltiples "efectos" o "etapas".

5

La Figura 10 describe un módulo de membrana adicional 1010 dispuesto para utilizar como un sistema de destilación de múltiples etapas de acuerdo con una o más modalidades de la invención. Generalmente, el módulo 1010 incluye una variedad de membranas de intercambio de calor alterno 1014 y membranas de contacto 1012. El módulo 1010 también incluye una serie de barreras de aislamiento 1084 (u otras placas adicionales tal como se discute en la presente) entre membranas particulares. El módulo 1010 también puede incluir barreras aisladas como parte de las placas de membrana más lejanas para mejorar la eficacia del sistema. Tal como se muestra en la Figura 10, el módulo 1010 se puede utilizar con una caldera externa 1082 para suministrar vapor (corriente 1050) al módulo 1010 y al enfriador externo 1080 para suministrar un líquido refrigerante (corriente 1054) al módulo 1010. Un módulo alternativo puede incluir un calderín integrado.

En un ejemplo, se introducen múltiples corrientes de solución de extracción diluida (corrientes 1048a, 1048b, etc.) al módulo de la membrana 1010 a través de una entrada 1022a a un canal particular a una temperatura y presión diferente. Las corrientes de solución de extracción diluida se introducen en el módulo 1010 en paralelo. Se introduce vapor (corriente

1050) al módulo 1050 a través de una entrada 1023a y proporciona una fuente de energía térmica que pasa a través de varias etapas del módulo 1050 en serie. Una tercera corriente de solución 1052 (por ejemplo, agua) se introduce
5 al módulo 1010 a través de una o más entradas 1021a. La cuarta corriente 1054 (por ejemplo, una fuente de agua de refrigeración del enfriador 1080) se introduce al módulo 1010 a través de una o más entradas 1027a (dependiendo del número de etapas y configuración general del módulo).

10

Tal como se muestra en la Figura 10, el módulo 1010 se divide en múltiples etapas 1010a, 1010b, 1010c, etc. En una etapa, el vapor (corriente 1050) se introduce en un lado de una membrana de contacto 1012, del otro lado de la cual está la
15 corriente de solución de extracción diluida 1048. La solución de extracción diluida se calienta, lo que hace que los solutos allí se evaporen y pasen a través de la membrana de contacto 1012 y hacia la corriente. La solución de extracción que queda, menos los solutos, sale del módulo 1010 a través
20 de una salida 1022b como agua potable, donde toda o parte de ella se puede utilizar para varios propósitos o puede ser procesada adicionalmente. Tal como se muestra en la Figura 10, una parte del agua se envía a la caldera 1082 para utilizarla como la fuente de vapor, una parte se dirige de
25 regreso al módulo 1010 como la corriente del tercer proceso 1052, y una parte se utiliza, por ejemplo, como agua potable.

El vapor, que ahora contiene los solutos evaporados, pasa a otro canal del módulo 1010, que está unido por una barrera aislada y una membrana de intercambio de calor 1014. En el otro lado de la membrana de intercambio de calor 1014 se encuentra el agua potable (corriente 1052), la cual se calienta por el vapor, lo que hace que el vapor se condense dentro de su canal y que al menos una parte del agua (corriente 1052) se vuelva vapor, que luego se dirige a la próxima etapa (por ejemplo, etapa 1010b) del módulo 1010 para proporcionar calor al siguiente canal que recibe una corriente de solución de extracción diluida (por ejemplo, corriente 1048b). Los solutos de extracción condensados salen del módulo a través de una o más salidas 1023b, donde pueden ser reciclados para ser utilizados en una solución de extracción o ser procesados adicionalmente. La barrera aislada antemencionada podría incluir una cubierta o estar formada de un material que también puede actuar como un catalizador para ayudar a recuperar solutos de extracción, por ejemplo, un catalizador que acelera la absorción de determinados solutos (por ejemplo, CO₂) en la solución. De manera alternativa o adicional, el catalizador u otro material se podrían incorporar en las membranas de intercambio de calor o placas adicionales.

El proceso continúa mientras que se introducen en paralelo corrientes de solución de extracción diluida a etapas sucesivas del módulo 1010, mientras que la fuente de energía térmica se pasa en serie a través de varias etapas del módulo

1010. La cantidad de etapas y las condiciones de funcionamiento de las varias corrientes se pueden controlar para adecuarse a una aplicación particular. Se pueden encontrar ejemplos de parámetros de funcionamiento en la
5 publicación de la patente estadounidense N° 2009/0297431, la cual se incorpora en su totalidad mediante esta referencia. Por ejemplo, se pueden crear cinco etapas donde la solución de extracción diluida fluye en paralelo a cada etapa, pero la energía térmica fluye en serie de una etapa a otra, donde se
10 reutiliza de forma eficaz cada vez. En la última etapa, o en algunas modalidades luego de una cantidad predeterminada de etapas, el agua de refrigeración (corriente 1054) se introduce al módulo 1010 en el otro lado de la membrana de intercambio de calor 1014 adyacente a un canal que contiene
15 el vapor y solutos de extracción evaporados, condensando al menos los solutos de extracción evaporados. Los solutos de extracción condensados salen del módulo 1010 a través de una o más salidas 1023b, donde pueden ser reciclados o ser procesados adicionalmente dependiendo del sistema. El agua de
20 refrigeración utilizada sale del módulo 1010 a través de una salida 1027b y es regresada al enfriador externo 1080.

La Figura 11A es una representación esquemática de un ciclo de absorción de vapor que puede ser realizado, por ejemplo,
25 utilizando todas las membranas, que se puede configurar de acuerdo con cualquiera de las modalidades descritas en la presente, tal como se muestra en la Figura 11B. El proceso químico es similar a aquel de un ciclo de absorción

convencional, pero los componentes están contruidos a partir de materiales a base de membranas de menor costo, lo que disminuye de forma considerable el costo general. Estos componentes incluyen; un evaporador de membrana; condensador de membrana, absorbedor de membrana e intercambiador de calor de membrana, que, en una modalidad, se puede contener dentro de un módulo de membrana tal como se describe en la presente. Dado que el sistema se puede construir completamente a partir de materiales poliméricos, el costo puede ser hasta un 90 % menor que la construcción tradicional de metales y aleaciones. Además, incorporar las varias funciones en un único módulo que simplifica además el sistema, reduce su huella general, y la hace más fácilmente desplegable.

El ciclo de absorción fue inventado en 1846 por Ferdinand Carre con el propósito de producir hielo con consumo de calor y se basa en el principio de que la absorción de amoníaco en el agua hace que la presión del vapor disminuya. Los ciclos de absorción producen enfriamiento y/o calentamiento con potencia térmica y una potencia eléctrica mínima al utilizar calor e intercambiadores de masa, bombas y válvulas. Se puede ver un ciclo de absorción como un ciclo mecánico de compresión de vapor, donde se reemplaza el compresor por un generador, un absorbedor y una bomba de líquidos. El ciclo de absorción disfruta de los beneficios de requerir una fracción de la entrada eléctrica, además utiliza las sustancias naturales amoníaco y agua, en vez de halocarburos que agotan la capa de ozono.

Con referencia a la Figura 11A, la operación básica de un ciclo de absorción de amoníaco-agua es la siguiente: Se aplica calor (Q_{in}) al generador, el cual contiene una solución de agua rica en amoníaco. El calor hace que el vapor de amoníaco de alta presión se expulse de la solución. El calor puede provenir ya sea de combustión de un combustible, tal como gas natural de combustión limpia, o calor residual del escape del motor, otros procesos industriales, calor solar o cualquier otra fuente de calor. El vapor de amoníaco de alta presión fluye a un condensador, típicamente enfriado por aire exterior (Q_{out}). El vapor del amoníaco se condensa en un líquido de alta presión, que libera calor que puede ser utilizado como calor producto, tal como la calefacción del ambiente.

El líquido de amoníaco de alta presión atraviesa una restricción hacia el lado de baja presión del ciclo. Este líquido, a baja presión, hierve o se evapora en el evaporador. Esto proporciona el producto de refrigeración. El vapor de baja presión fluye al absorbedor, que contiene una solución rica en agua obtenida del generador. Esta solución absorbe el amoníaco mientras libera el calor de la absorción. Este calor se puede utilizar como calor producto o para recuperar el calor interno en otras partes del ciclo, de esta manera se descarga el quemador y se aumenta la eficiencia del ciclo. La solución en el absorbedor, ahora otra vez con

~~59~~

abundante amoníaco, se bombea al generador, donde está listo para repetir el ciclo.

La Figura 11B describe un ciclo de absorción de vapor tal como se contempla en un módulo de membrana 1110 de acuerdo con una o más modalidades de la invención. Tal como se muestra, una primera corriente 1148 que incluye, por ejemplo, agua y amoníaco (es decir, el generador) se introduce al módulo 1110 entre una membrana de intercambio de calor 1114 y una membrana de contacto 1112 a una presión alta. Una segunda corriente 1150, por ejemplo, el vapor (es decir, el calor), se puede introducir al módulo 1110 en el otro lado de la membrana de intercambio de calor 1114, causando que el vapor del amoníaco sea liberado de la solución. El vapor del amoníaco pasa a través de la membrana de contacto 1112. El vapor del amoníaco de alta presión fluye a través de otra membrana de intercambio de calor 1114 donde es enfriado por una tercera corriente 1152, por ejemplo, agua de refrigeración (es decir, el condensador) introducido al módulo 1110 al otro lado de la segunda membrana de intercambio de calor 1114. El vapor de amoníaco se condensa en un líquido de alta presión, liberando calor.

El líquido de amoníaco de alta presión puede ir a través de una restricción R, ya sea formado dentro del módulo de la membrana (por ejemplo, una abertura reducida en una de las placas de la membrana) o una válvula externa, a un lado de baja presión del ciclo. Este líquido, a baja presión, hierve

o se evapora, lo que proporciona refrigeración. El vapor de amoníaco de baja presión se puede devolver/mantener dentro del módulo 1110 donde puede pasar por un ciclo de absorción. En una modalidad, se introduce el vapor de amoníaco de baja presión a otro canal del módulo 1110 en un lado de otra membrana de contacto 1112. En el otro lado de la segunda membrana de contacto 1112 se encuentra la primera corriente ahora rica en agua 1148', que absorbe el vapor de amoníaco a través de la membrana 1112. Esta solución, ahora una vez más con abundante amoníaco, se puede regresar al segundo canal/canal generador del módulo 1110, donde está lista para repetir el ciclo. La corriente 1152, que ahora está calentada, se puede regresar a, por ejemplo, un enfriador o ser utilizada en otro proceso industrial como corriente 1152'. La corriente 1150, fuente de calor ahora agotada, se puede regresar a una caldera o ser utilizada en otro proceso industrial como corriente 1150'. El ciclo de absorción de vapor de la membrana antemencionada se describió con respecto a un módulo de membrana combinada de acuerdo con una o más modalidades de la invención; sin embargo, el ciclo de absorción del vapor de la membrana podría ser llevado a cabo con módulos de membranas individuales interconectadas mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo, tuberías de PVC. Además, el módulo antemencionado 1110, junto con cualquiera de los módulos de la membrana descritos en la presente, se pueden utilizar con un controlador para ajustar o regular varios aspectos de los sistemas que incorporan los módulos.

La Figura 12A muestra una configuración de la técnica previa de un módulo de membrana de devanado en espiral 1200. El módulo 1200 incluye un tubo central 1202 y una o más capas de material de la membrana 1204, donde el tubo central 1202 incluye un tapón 1206 dispuesto de forma central allí y que corresponde con una línea adhesiva 1208 a través de la membrana 1204. El tapón 1206 y la línea adhesiva 1208 actúan para forzar un fluido (por ejemplo, una solución de extracción DS) fuera del tubo central 1202 y a lo largo de una vía de flujo predeterminada a través de la membrana 1204, y de regreso al tubo central 1202. El fluido DS entra por un extremo del tubo central 1202 y sale por el otro extremo de este. Esta disposición tiene como resultado una cantidad de zonas muertas dentro del módulo de la membrana 1200.

Las Figuras 12B-12E ilustran un módulo de membrana de flujo cruzado de osmosis forzada 1210 que elimina la necesidad de un tapón dentro del tubo central y tiene como resultado un flujo radial de un fluido DS del tubo central 1212 hasta el final de una o más membranas 1214. Las Figuras 12B y 12C describen una modalidad del módulo de la membrana 1210 en una configuración desenrollada. Tal como se muestra, el tubo central 1212 está abierto en un solo extremo (entrada 1211) de su cuerpo alargado, ya sea fabricado o como un tubo estándar modificado al enchufar o tapar un extremo, con su lumen interior 1213 en comunicación fluida con un lado de las membranas 1214. La entrada 1211 puede ser roscada, bridada o

de otra forma configurada para la interconexión con otros componentes del sistema. En la modalidad mostrada, hay dos membranas 1214 con un espaciador 1218 dispuesto en medio de ambas, el montado total se encuentra sellado a lo largo de sus lados opuestos para definir una superficie interna 1215 y una superficie externa 1217. Dependiendo del uso que se le pretende dar, los lados de alimentación o los lados de permeado de las membranas están enfrentados entre sí cuando están siendo montados. El otro extremo del montado de la membrana 1214, 1218 se encuentra en comunicación fluida con un tubo final 1216 que es similar de forma estructural al tubo central 1212 que tiene un cuerpo alargado que define un lumen 1221 y una salida 1219. Esta disposición permite que una solución prima DS entre al tubo central 1212 para fluir de forma radial hacia afuera de este y entre las dos membranas 1214. La solución de extracción DS luego entra al tubo final 1216, donde es dirigido a la salida 1219 dispuesta en uno o ambos extremos de este. El módulo 1210 se puede colocar en una cubierta con un puerto apropiado para introducir un segundo fluido (por ejemplo, solución de alimentación FS) a los lados opuestos de las membranas 1214. (Ver, por ejemplo, la Figura 12E).

La Figura 12D describe una modalidad alternativa del módulo de la membrana 1210, donde el tubo final se elimina y la solución de extracción DS fluye fuera de los extremos del montaje de la membrana 1214, 1218 y, por ejemplo, hacia una cubierta 1220, tal como se muestra en la Figura 12E. Con

referencia a la FIG. 12E, el módulo de la membrana enrollada 1210 se dispone dentro de una cámara 1227 definida por la cubierta 1220, que tiene los puertos necesarios y sellos para dirigir una solución de extracción DS y una solución de alimentación FS a través de la cubierta 1220 y a través de las superficies de la membrana 1215, 1217. Tal como se muestra, la solución de extracción DS entra en un extremo de la cubierta 1220 y el tubo central 1212, donde fluye de forma radial y hacia afuera y a lo largo de las membranas 1214 y fuera de un puerto lateral 1222 dispuesto en la cubierta 1220 como una solución de extracción diluida. El módulo de la membrana 1210 se sella dentro de la cubierta 1220 en ambos extremos, de modo que los extremos de la cubierta definen mamparas donde la solución de alimentación se puede introducir entre la membrana enrollada 1214 en un extremo (a través de la entrada 1223), y puede salir del módulo de la membrana 1210 en el extremo opuesto (a través de la salida 1225), como una solución concentrada. De manera alternativa, la solución de alimentación se puede introducir a través del tubo central 1212 y la solución de extracción se puede introducir a través de la cubierta 1220.

Los expertos en la técnica deberían comprender que los parámetros y configuraciones descritas en la presente son ejemplos y que los parámetros y/o configuraciones reales dependerán de la aplicación específica donde se usen las varias modalidades de la invención. Los expertos en la técnica también reconocerán o serán capaces de determinar,

usando solamente la experimentación de rutina, equivalentes de las modalidades específicas de la presente invención. Por lo tanto, se debe entender que las modalidades descritas aquí se presentan a modo de ejemplo solamente y que, dentro del
5 alcance de las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de estas, la invención se puede poner en práctica en una forma diferente a la descrita específicamente.

Las Figuras 13A-13C ilustran un módulo de membrana
10 alternativa y un método para fabricarlo. La estructura del módulo 1310 es similar a los tipos de construcción previamente descritos y es esencialmente una variedad de láminas de malla y capas de membranas alternas sin el uso de placas individuales. La Figura 13A describe una primera
15 lámina de malla 1336a donde se coloca una línea adhesiva 1337 sobre su superficie superior para definir una vía de flujo a través de la lámina de malla 1336a. En una modalidad, no hay línea adhesiva sobre la superficie inferior de la lámina de malla 1336a. En algunas modalidades, la lámina de malla 1336a
20 puede incluir regiones con extremos sólidos 1338, que puede incluir espaciadores 1340 dispuestos sobre la superficie superior o la inferior para proporcionar un espaciado adicional entre las capas. La Figura 13B muestra una segunda lámina de malla 1336b que tiene una construcción similar a la
25 primera lámina de malla 1336a, pero con una vía de flujo diferente definida por las líneas adhesivas 1337. Las líneas adhesivas 1337 en la segunda lámina de malla 1336b definen una vía de flujo que tiene una entrada y una salida que

corresponden a los extremos de la lámina de malla 1336a. Las líneas adhesivas 1337 en la primera lámina de malla 1336ab definen una vía de flujo que tiene una entrada y una salida que corresponden a los lados de la lámina de malla 1336b
5 próximos a los extremos de estos. Las líneas adhesivas 1337 se pueden aplicar de forma manual o el proceso puede ser automatizado. En una modalidad, las capas de adhesivo 1337 se pueden imprimir previamente sobre las varias láminas de malla. Una lámina de membrana 1335 se puede unir a cada
10 lámina de malla 1336 (ver la Figura 13C) a través de una parte de las líneas adhesivas 1337. Típicamente, la lámina de membrana 1335 se ubicará generalmente en el centro y tendrá un tamaño suficiente para cubrir por completo el área "abierta" de la lámina de malla 1336 y se sellará allí para
15 prevenir el pasaje de cualquier fluido a través de la malla a menos que pase a través de la membrana. De manera alternativa o adicional, las láminas de membrana 1335 se pueden unir a las láminas de malla 1336 mediante soldadura ultrasónica. Tal como se muestra en las figuras, las láminas de malla y
20 membrana 1336, 1335 son generalmente de forma rectangular; sin embargo, se contemplan y consideran otras formas dentro del alcance de la invención.

La Figura 13C describe el montaje básico de una parte de un
25 módulo de membrana 1310 de acuerdo con una modalidad de la invención. Generalmente, la construcción del módulo comienza con un primer sustrato, por ejemplo, la primera lámina de malla 1336a; sin embargo, se puede utilizar un sustrato

separado como base para montar el módulo 1310 con la primera lámina de malla 1336a unida a este. La primera lámina de malla 1336a se puede fijar al sustrato, si se utiliza, a lo largo de su periferia.

- 5 Una primera lámina de membrana 1335a que tiene una configuración (por ejemplo, tamaño y forma) que corresponde a aquella de la lámina de malla 1336a se coloca sobre la lámina 1336a y se sella (por ejemplo, mediante adhesivo o soldadura ultrasónica) a lo largo de su periferia con respecto a la
- 10 lámina de la malla 1336a. Esta disposición obliga a una primera corriente 1348 (por ejemplo una solución de alimentación) introducida en un extremo del módulo a que fluya sobre la membrana mientras pasa a través del primer montaje de la lámina de malla/lámina de membrana (por
- 15 ejemplo, a lo largo del lado de alimentación expuesto de la membrana). Un solvente diana puede pasar a través de la membrana.

- Luego se coloca la segunda lámina de malla 1336b sobre la
- 20 primeras láminas de malla y de membrana 1336a, 1335a y se sellan en sus extremos, a lo largo de la totalidad de un lado longitudinal de la primera lámina de malla 1336, y a lo largo de una parte del lado longitudinal opuesto, tal como se define por las líneas adhesivas 1337, y forma un "bolsillo"
- 25 que define la antemencionada vía de flujo para la primera corriente de proceso 1348. Se muestran dos patrones diferentes de línea adhesiva (es decir, vías de flujo); sin embargo, cualquier número de patrones de adhesivo pueden

albergar cualquier número de corrientes para adecuarse a una aplicación particular.

Luego se dispone una segunda lámina de membrana 1335b sobre
5 la segunda lámina de malla 1336b y se sella a lo largo de su
periferia allí. La segunda lámina de membrana 1335b está
dispuesta de modo que su lado de alimentación enfrenta al
lado de alimentación de la primera lámina de membrana 1335a.
De manera alternativa, dependiendo de la orientación de la
10 primera lámina de membrana 1335a, el lado de permeado de la
segunda lámina de membrana 133b se puede orientar para que
enfrente el lado de permeado de la primera lámina de membrana
1335a. Por ejemplo, en un módulo de membrana utilizado para
la osmosis forzada, los lados de alimentación y de permeado
15 de las membranas adyacentes están orientados para enfrentarse
entre sí de manera alternativa. Los espaciadores
antemencionados 1340, ya sea que estén colocados en la parte
inferior de la segunda lámina de malla 1336b o en la parte
superior de la primera lámina de malla 1336a, actúan como
20 separaciones y proporcionan espacio adicional entre las
láminas de malla. Se colocará un tercer montaje de lámina de
malla/lámina de membrana sobre la segunda lámina de malla
1336 y unida a esta a lo largo de las líneas adhesivas 1337
colocadas en la superficie superior de la segunda lámina de
25 malla 1336b, formando de este modo otro bolsillo/vía de flujo
para una segunda corriente 1350 (por ejemplo, una solución de
extracción) para que pase a través de las aberturas a lo
largo de los extremos sin sellar entre la segunda y tercera

lámina de membrana. En funcionamiento como un módulo de membrana de osmosis forzada, la primera corriente 1348 entra al módulo como, por ejemplo, una solución de alimentación y sale como una tercera corriente 1352 en la forma de una solución de alimentación concentrada. La segunda corriente 1350 entra al módulo como, por ejemplo, una solución de extracción y sale como una cuarta corriente 1354 en la forma de una solución de extracción diluida.

- 10 El proceso de montar láminas de malla 1336 y láminas de membrana 1335 continúa produciendo la cantidad deseada de capas y bolsillos/vías de flujo entre ellas. De manera alternativa, las láminas de membrana se pueden unir a las láminas de malla antes del montaje. Por ejemplo, una variedad de montajes de láminas de malla/láminas de membrana se pueden montar previamente para facilitar la fabricación y se pueden almacenar para producir fácilmente módulos de membrana a medida. Luego los módulos montados se pueden colocar dentro de una cubierta que tenga un puerto correspondiente adecuado, tal como se describió anteriormente.

Se describe que las láminas de malla/láminas de membrana se montan en forma plana; sin embargo, el módulo terminado se puede orientar de modo que las membranas estén alineadas de forma vertical en sus lados longitudinales para, por ejemplo, distribuir de mejor forma el peso del montaje.

De manera adicional, los varios montajes de membrana y malla se pueden producir como sub-montadas y como totalmente

montadas y se pueden apilar de forma vertical para prevenir que las capas inferiores sean aplastadas por el peso de las numerosas capas de membranas y mallas. De manera adicional, las láminas de malla y membrana montadas se pueden recortar
5 luego del montaje para proporcionar una mejor interfaz dentro de la cubierta.

El tamaño y cantidad de láminas (capas) de malla y membrana se seleccionarán para adaptarse a una aplicación particular,
10 particularmente para producir un área de superficie de membrana total específica. En una modalidad, el módulo tiene un tamaño general de alrededor de 1 metro de ancho, alrededor de 10 metros de largo y alrededor de 1 metro de alto. En caso de utilizar montajes de láminas de malla/membrana de un
15 espesor de 250 μm , se pueden apilar aproximadamente 4000 montajes en la altura de 1 metro, que tiene como resultado un área de superficie de aproximadamente 40.000 m^2 . La velocidad de flujo variará dependiendo de los parámetros de la membrana, y las velocidades de flujo dependiendo de las
20 soluciones de alimentación y de extracción.

REIVINDICACIONES

Se reivindica lo siguiente:

- 5 1. Un módulo de membrana que comprende:

una variedad de placas de la primera membrana, donde cada placa comprende:

un mecanismo de interbloqueo ubicado alrededor de al menos

- 10 una parte de una periferia de este y que define una entrada, una salida y una vía de flujo entre estas; y una superficie plana que define una abertura formada allí; una variedad de placas de la segunda membrana, donde cada placa comprende:

un mecanismo de interbloqueo ubicado alrededor de al menos

- 15 una parte de una periferia de este y que define una entrada, una salida y una vía de flujo entre estas; y una superficie plana que define una abertura formada allí; una variedad de láminas de membrana, donde cada lámina se coloca sobre la superficie plana de cada una de la primera y segunda placa de
20 la membrana y que corresponde a las aberturas formadas allí, donde la variedad de la primera y segunda placa de la membrana están fijadas las unas con las otras a través de sus mecanismos de interbloqueo y dispuestas en un patrón alternativo;

- 25 una primera placa de cubierta colocada debajo de las placas de membrana montadas y fijadas a al menos una de las placas de membrana; y

una segunda placa de cubierta colocada sobre las placas de membrana montadas y fijadas a al menos una de las placas de membrana.

5 2. Un módulo de membrana que comprende:

una variedad de placas de la primera membrana, donde cada placa comprende:

un cuerpo alargado que tiene un primer extremo, un segundo
10 extremo y una superficie sustancialmente plana entre ellos
que define una abertura ubicada generalmente en el centro de
estos;

una primera entrada formada en la superficie sustancialmente
plana y colocada cerca del primer extremo del cuerpo
15 alargado;

una primera salida formada en la superficie sustancialmente
plana y colocada cerca del segundo extremo del cuerpo
alargado;

una segunda entrada formada en la superficie sustancialmente
20 plana; una segunda salida formada en la superficie
sustancialmente plana;

un primer mecanismo de interbloqueo dispuesto alrededor de al
menos una parte de una periferia de un primer lado del cuerpo
alargado y que define una primera vía de flujo entre la
25 primera entrada y la primera salida;

un segundo mecanismo de interbloqueo dispuesto alrededor de
al menos una parte de la periferia de un segundo lado del

cuerpo alargado y que define una segunda vía de flujo entre la segunda entrada y la segunda salida;

una variedad de láminas de membrana con al menos una lámina de membrana colocada sobre cada una de las placas de membrana

5 y que corresponden a las entradas definidas por las superficies planas de estas; donde la variedad de placas de membrana se fijan entre sí mediante los mecanismos de interbloqueo y se disponen desfasadas 180 ° en un patrón alterno, de modo que las primeras entradas y las primeras
10 salidas alternas estén en comunicación fluida y que las segundas entradas y segundas salidas alternas estén en comunicación fluida y que las primera y segunda vía de flujo alternen consecutivamente;

una primera placa de cubierta colocada debajo de las placas
15 de membrana montadas y fijadas a al menos una de las placas de membrana; y

una segunda placa de cubierta colocada sobre las placas de membrana montadas y fijadas a al menos una de las placas de membrana.

20

3. El módulo de membrana de la reivindicación 1 o 2, que comprende además al menos un montaje de distribuidor sujeto a las placas de membrana montadas para dirigir al menos dos corrientes de proceso dentro y fuera del módulo de membrana
25 mediante la primera y segunda entradas y salidas.

4. El módulo de membrana de la reivindicación 3, donde el al menos un montaje de distribuidor comprende:

un primer montaje de distribuidor colocado sobre al menos una de las placas de recubrimiento y en comunicación fluida con la primera y segunda entrada de las placas de membrana; y

5 un segundo montaje de distribuidor colocado sobre al menos una de las placas de recubrimiento y en comunicación fluida con la primera y la segunda salida de las placas de membrana.

5. El módulo de membrana de la reivindicación 1, que
10 comprende además una cubierta que comprende las primeras y segundas entradas y primeras y segundas salidas, donde el módulo de membrana se ubica dentro de la cubierta, de modo que la primera entrada y la primera salida de la cubierta estén en comunicación fluida con las primeras entradas de la
15 placa de membrana y las primeras salidas de la placa de membrana y la segunda entrada y la segunda salida de la cubierta estén en comunicación fluida con las segundas entradas de la placa de membrana y las segundas salidas de la placa de membrana.

20

6. El módulo de membrana de la reivindicación 1 o 2 que comprende además una variedad de láminas de malla colocadas entre placas de membrana adyacentes.

25 7. El módulo de membrana de la reivindicación 1 o 2, donde la primera y segunda placa de recubrimiento están fijadas entre sí mediante sujetadores mecánicos.

~~72~~

8. El módulo de membrana de la reivindicación 1 o 2, donde cada una de la variedad de las placas de membrana comprende un material polimérico.

5 9. El módulo de membrana de la reivindicación 1 o 2, donde la variedad de las láminas de membrana comprende membranas de osmosis forzada.

10 10. El módulo de membrana de la reivindicación 9, donde cada una de las membranas de osmosis forzada comprende un lado de alimentación y un lado de permeado y se orientan en las placas de membrana de modo que para cualesquiera dos placas de membrana contiguas, los lados de permeado estén enfrentados o los lados de alimentación estén enfrentados.

15 11. El módulo de membrana de la reivindicación 1, donde la variedad de láminas de membrana comprenden una variedad de membranas de intercambio de calor y una variedad de membranas de contacto.

20 12. El módulo de membrana de la reivindicación 11, donde la variedad de membranas de intercambio de calor se ubican en la variedad de primeras placas de membrana y la variedad de membranas de contacto están ubicadas en la variedad de
25 segundas placas de membrana.

13. El módulo de la membrana de la reivindicación 2, donde la variedad de láminas de membrana comprende una variedad de

membranas de intercambio de calor y una variedad de membranas de contacto, donde el intercambio de calor y las membranas de contacto está ubicadas sobre las placas de membrana en una forma alterna.

5

14. El módulo de la membrana de la reivindicación 1 o 2, donde la variedad de láminas de membrana comprende al menos una de una membrana evaporadora, un membrana condensadora, una membrana absorbedora y una membrana de intercambio de
10 calor.

15. El módulo de membrana de la reivindicación 1, donde cada una de la primera y segunda placa de membrana comprende una superficie superior y una superficie inferior y los
15 mecanismos de interbloqueo respectivos están colocados sobre ambas superficies, la superior y la inferior, de cada placa de membrana.

16. Un módulo de membrana de devanado en espiral que
20 comprende:

un tubo central que tiene un cuerpo alargado que define una entrada y un lumen interno; un montaje de membrana que define una superficie interna y una superficie externa, donde la
25 superficie interna está en comunicación fluida con el lumen interno del tubo central;

un tubo final que tiene un cuerpo alargado que define una salida y un lumen interno, donde el lumen interno del tubo

final está en comunicación fluida con la superficie interna del montaje de membrana; y

una cubierta que comprende una entrada y una salida y que define una cámara para recibir el tubo central, el montaje de
5 membrana, y el tubo final, donde la cámara está en comunicación fluida con la superficie externa del montaje de membrana y está en aislamiento fluido de la entrada del tubo central y de la salida del tubo final.

10 17. Un módulo de membrana que comprende:

una variedad de primeras placas de membrana, donde cada una define una entrada, una salida y una abertura formada en una superficie plana de estas;

15 una variedad de membranas de intercambio de calor, cada una fijada a la variedad de las primeras placas de membrana y orientada para que cubra la abertura formada en la superficie plana de esta;

una variedad de segundas placas de membrana, donde cada una
20 define una entrada, una salida y una abertura formada en una superficie plana de estas; y

una variedad de membranas de contacto, cada una fijada a una de la variedad de segundas placas de membrana y orientadas para que cubran la abertura formada en la superficie plana de
25 esta; donde la primera y segunda placa de membrana se montan de una manera alterna.

18. El módulo de membrana de la reivindicación 17, donde las primeras entradas de placa de membrana están en comunicación fluida.

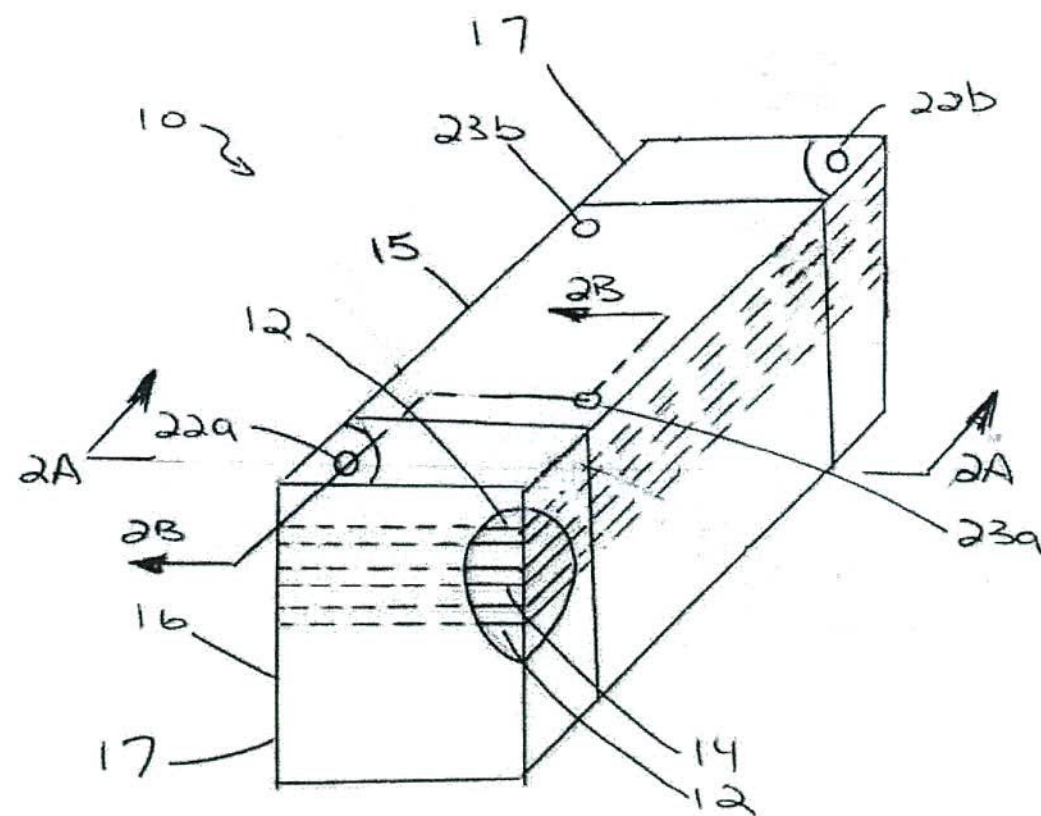
5 19. El módulo de membrana de la reivindicación 17, donde las primeras salidas de placa de membrana están en comunicación fluida.

20. El módulo de membrana de la reivindicación 17, donde
10 las segundas entradas de placa de membrana están en comunicación fluida.

21. El módulo de membrana de la reivindicación 17, donde las segundas salidas de placa de membrana están en
15 comunicación fluida.

RESUMEN

La invención se refiere a módulos de membrana y aplicaciones
5 de estos. En particular, la invención se refiere a la
construcción de módulos de membrana para utilizar en procesos
de destilación, osmosis forzada e intercambio de calor.



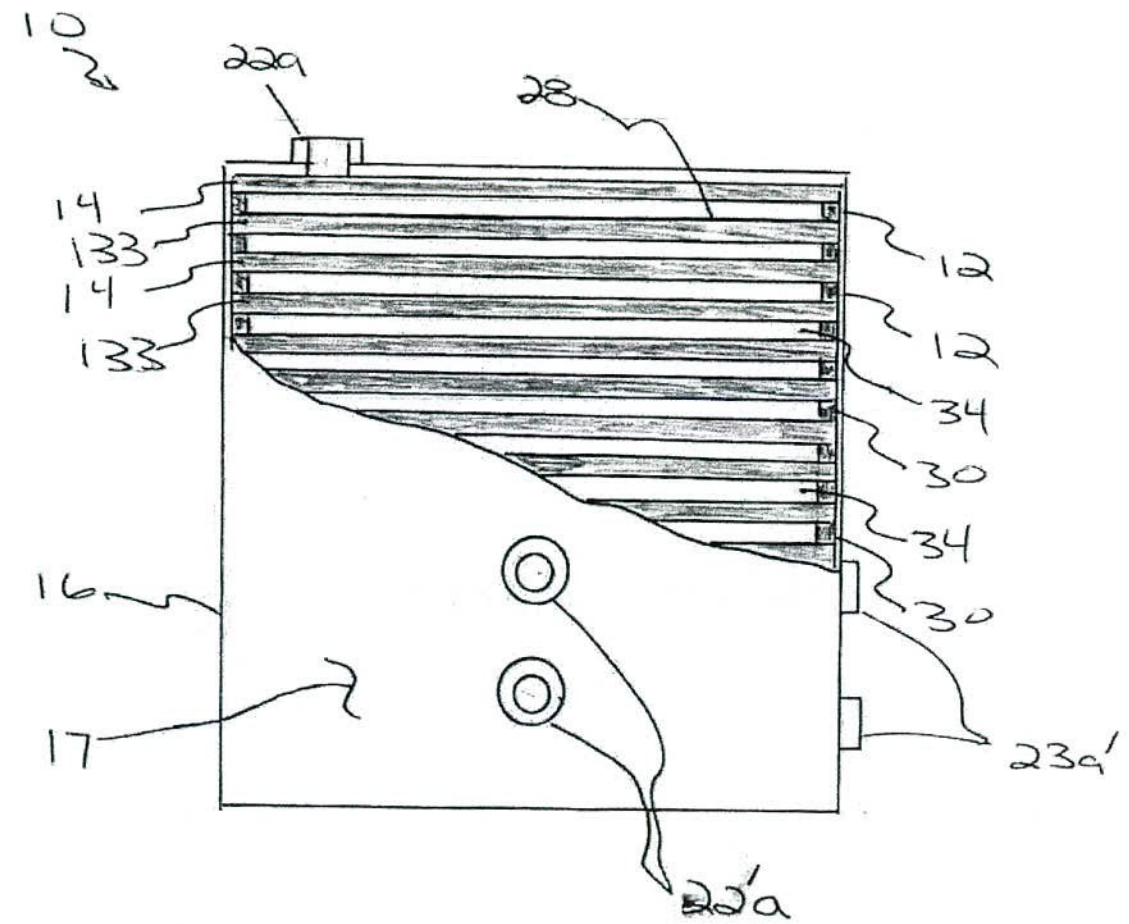


FIG. 2A

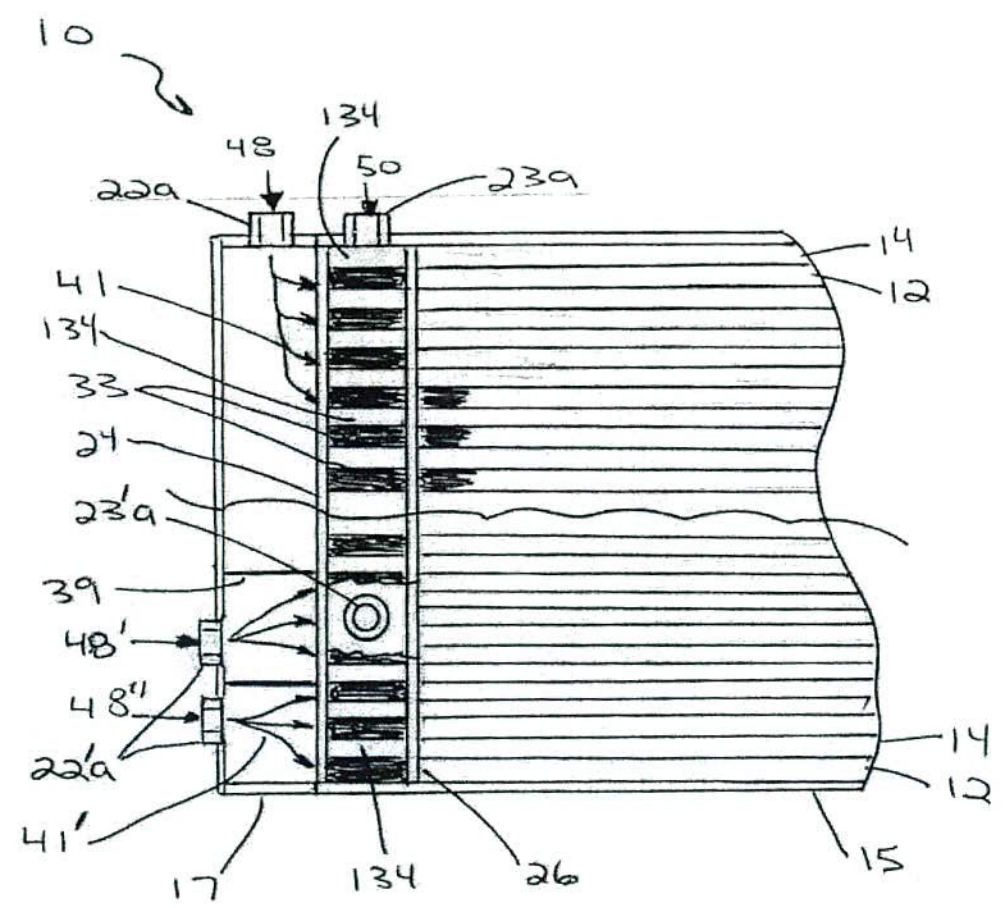


FIG. 2B

FIG. 3A

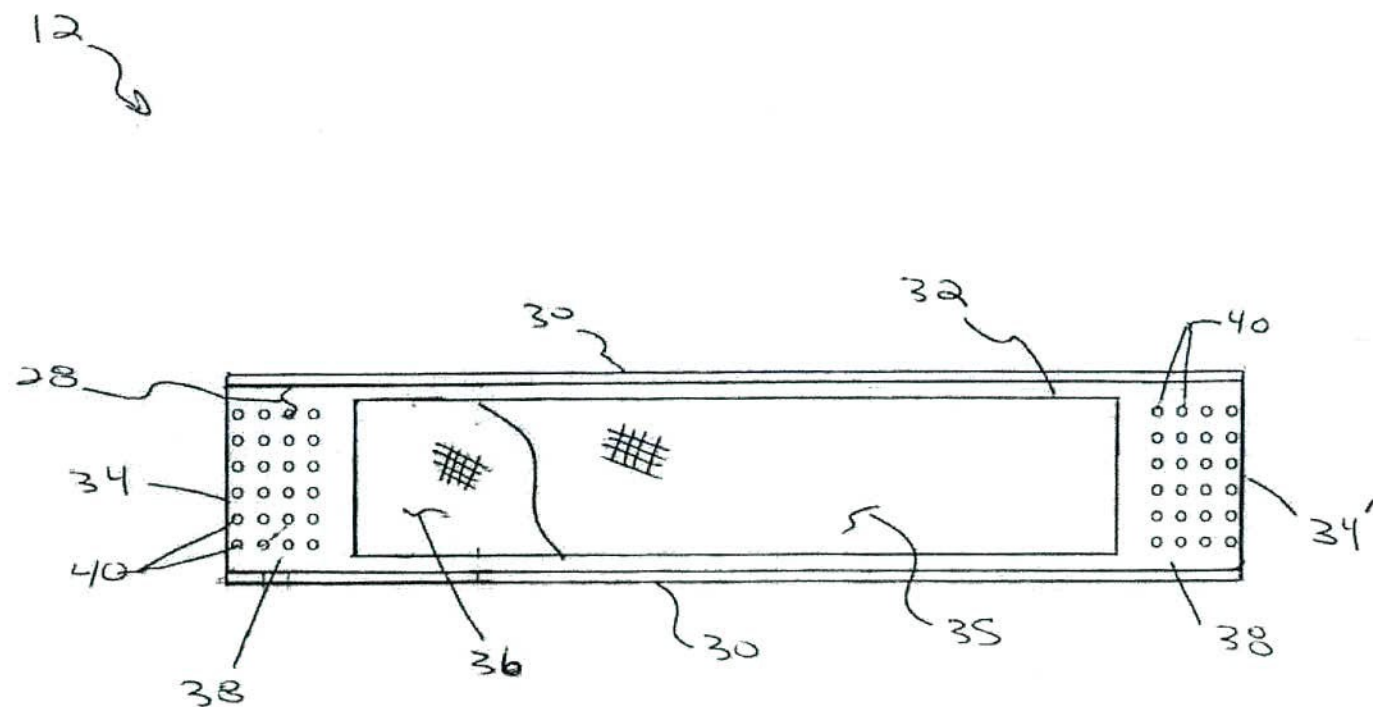


FIG. 3B

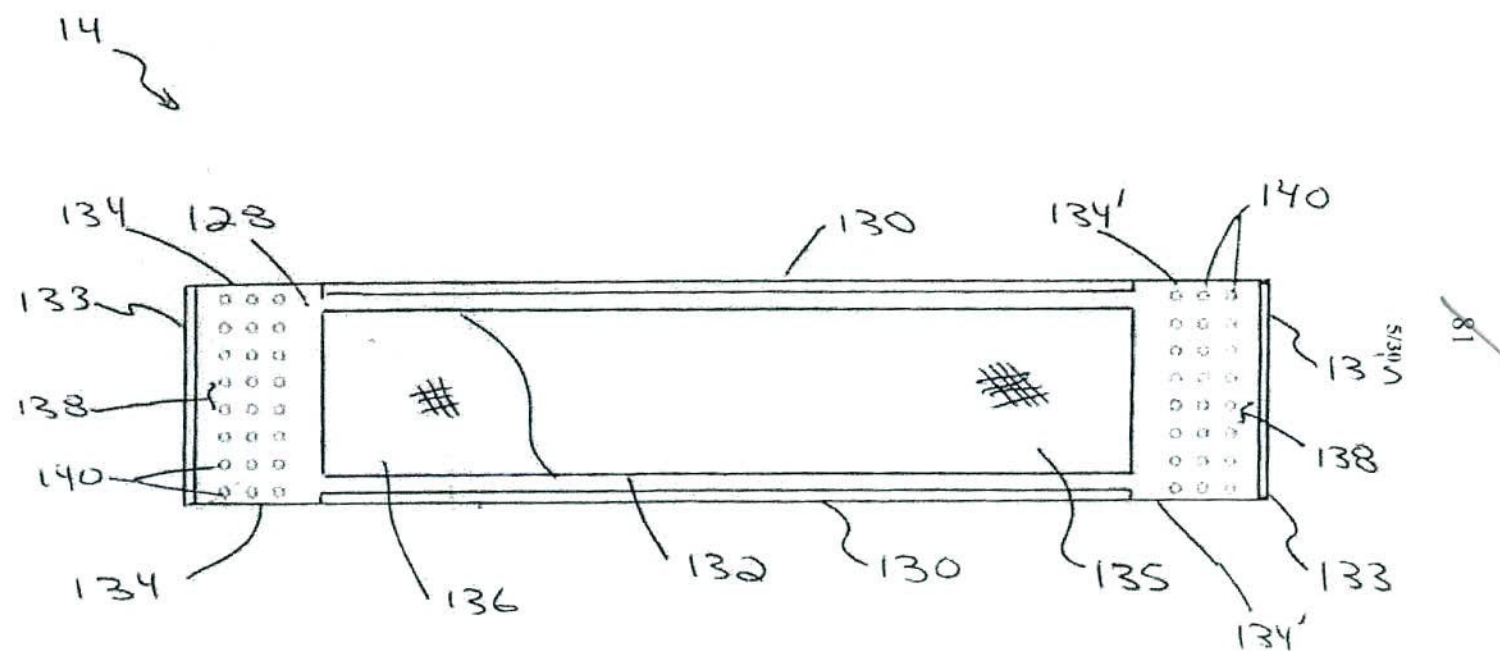
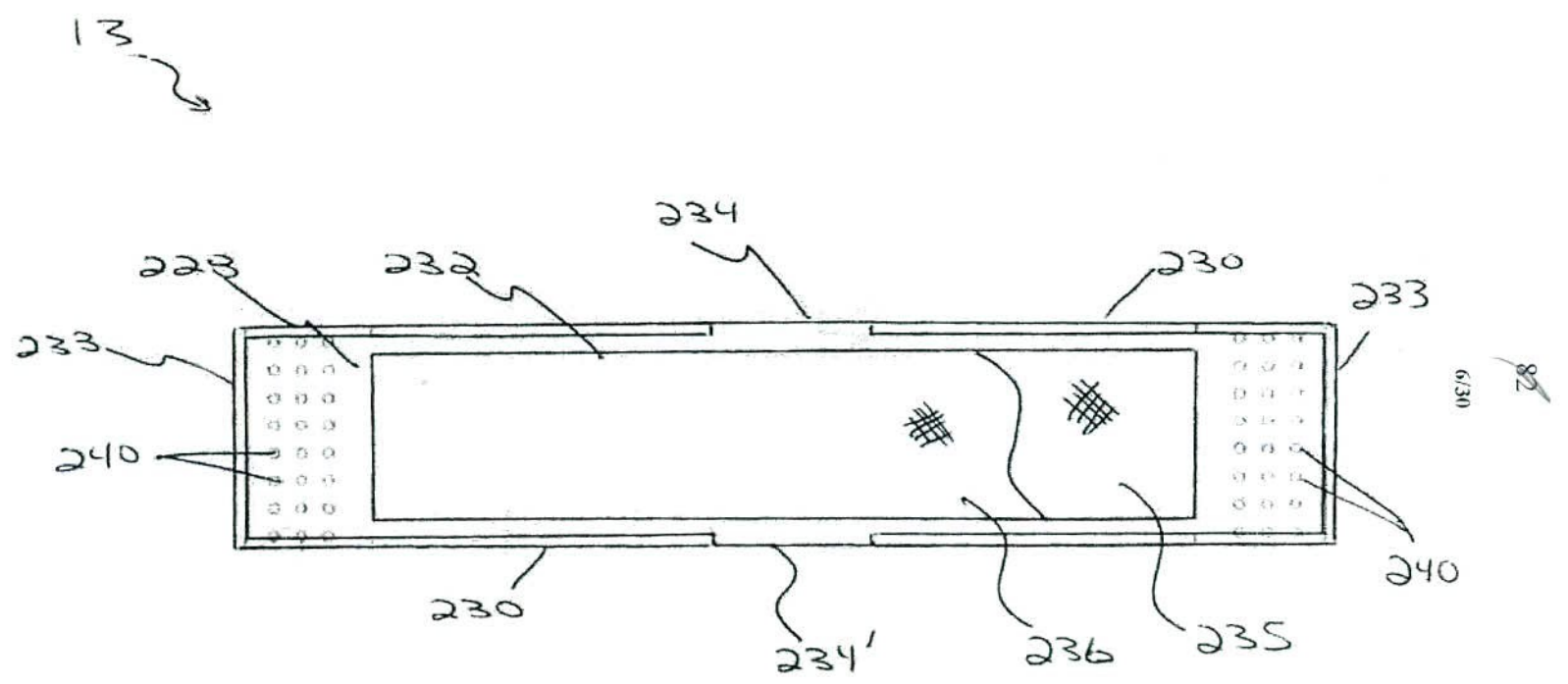


FIG 3C



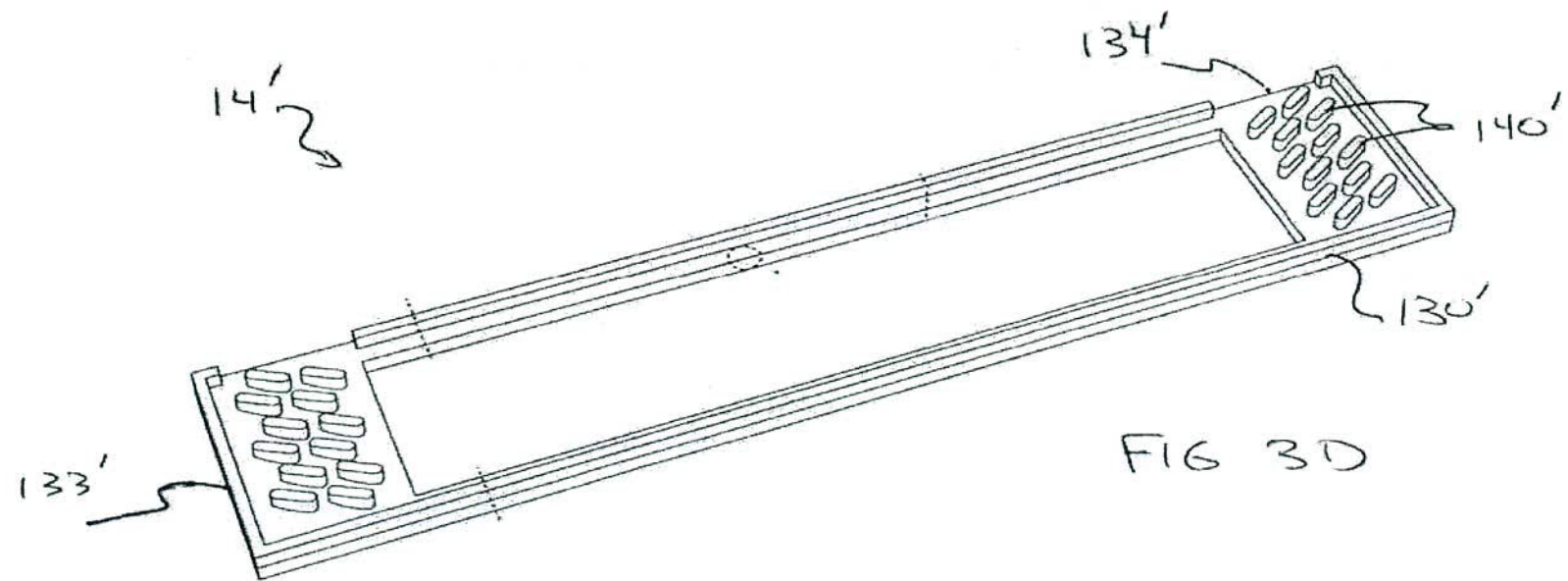


FIG 3D

7/30

83

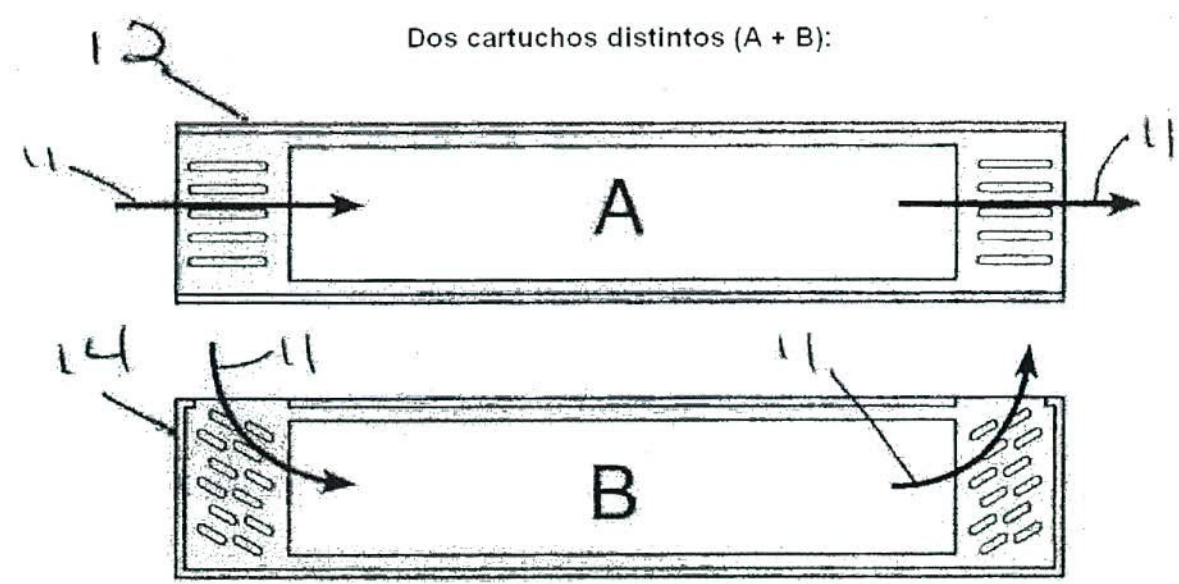
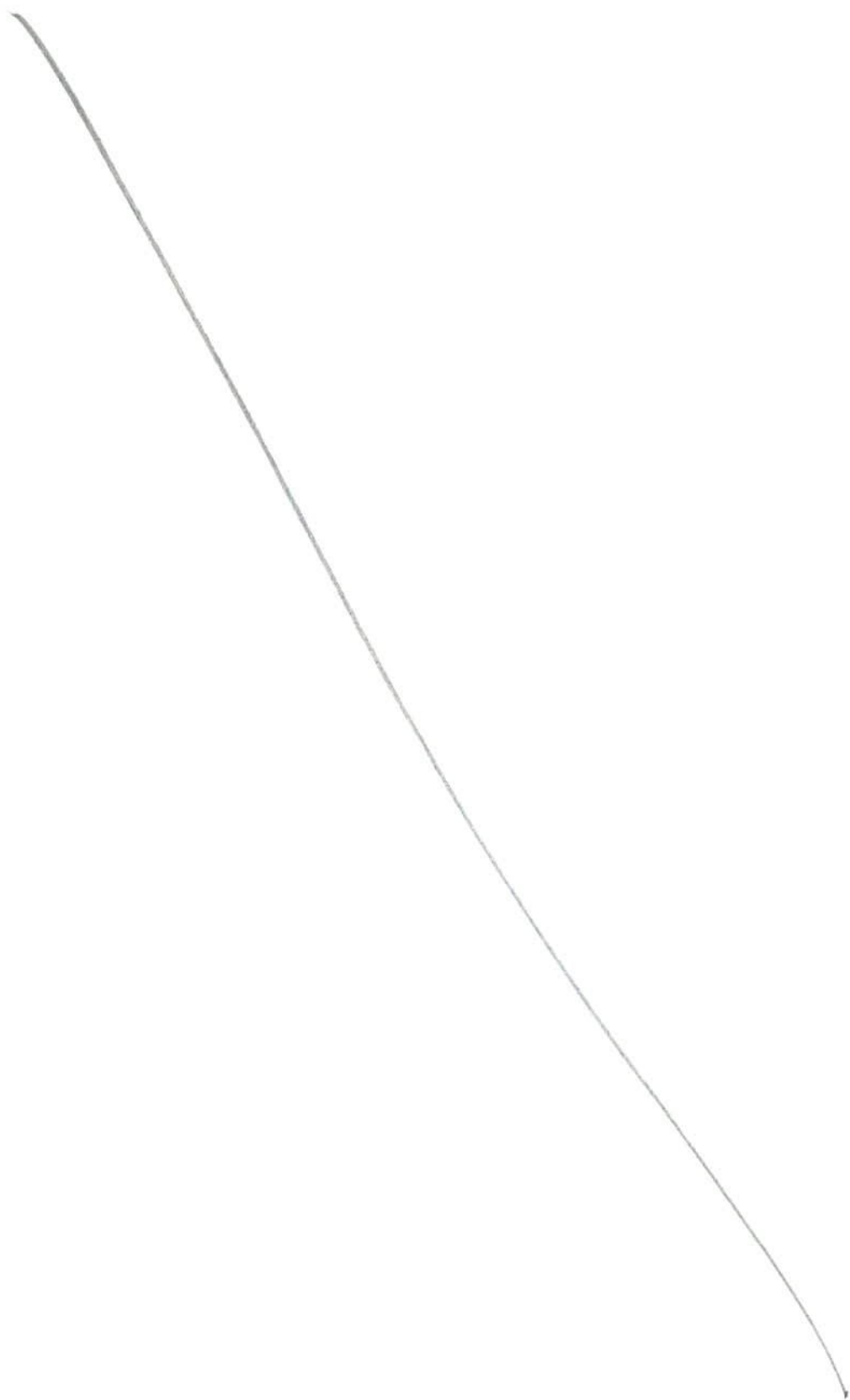


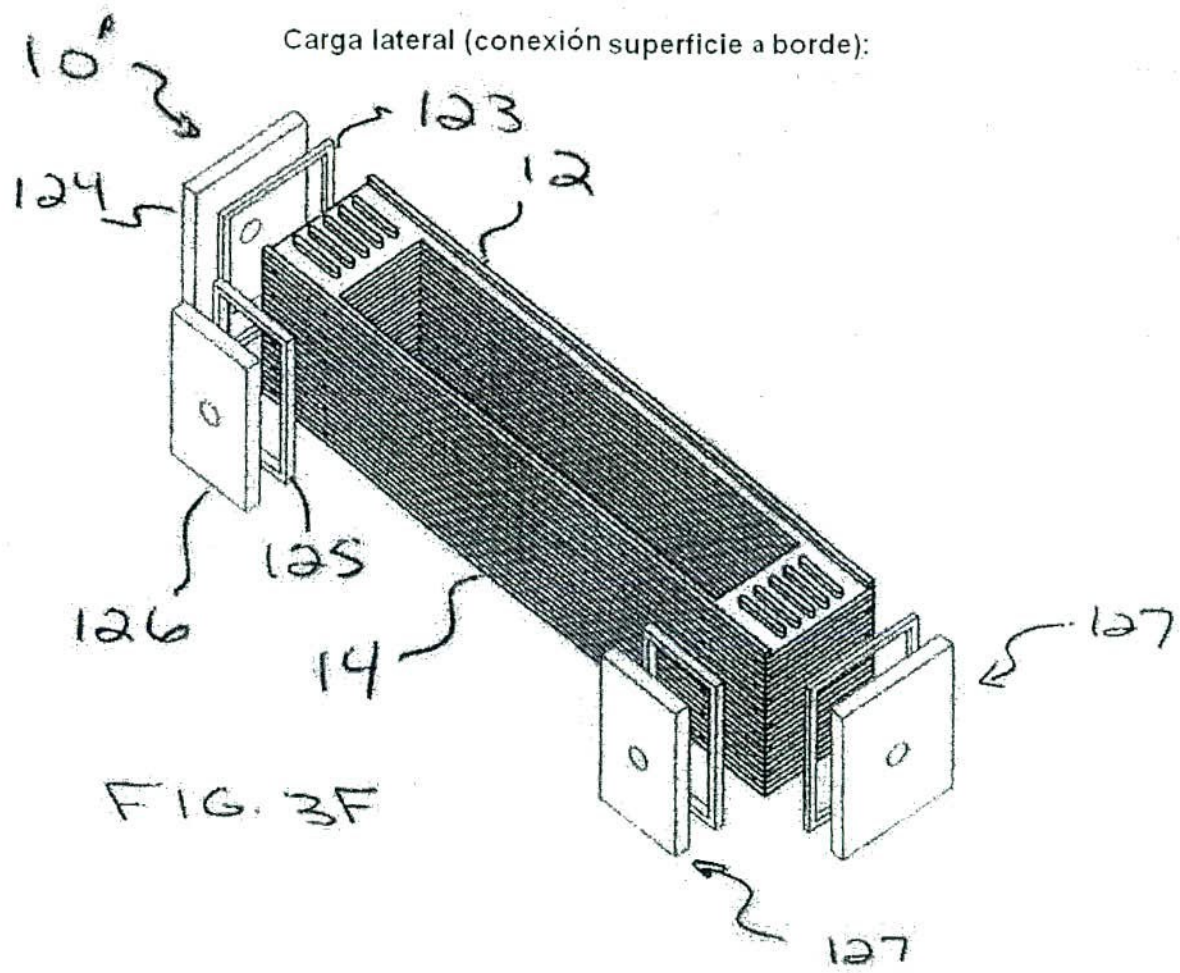
FIG. 3E

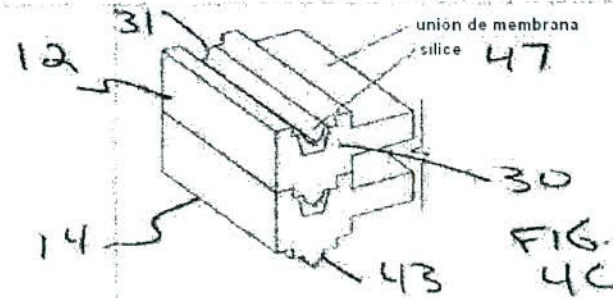
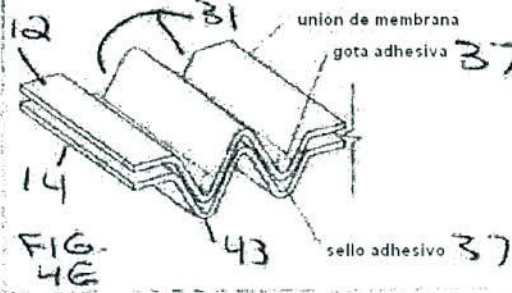
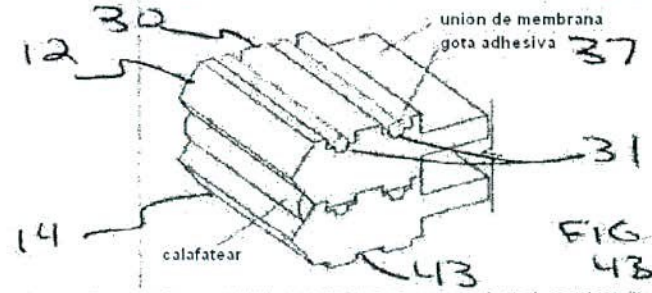
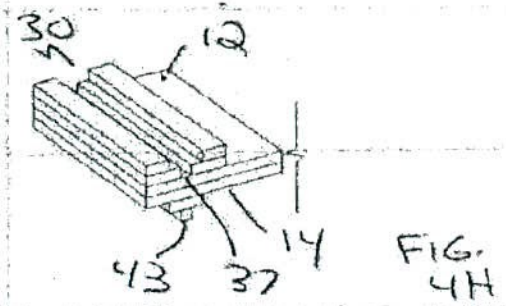
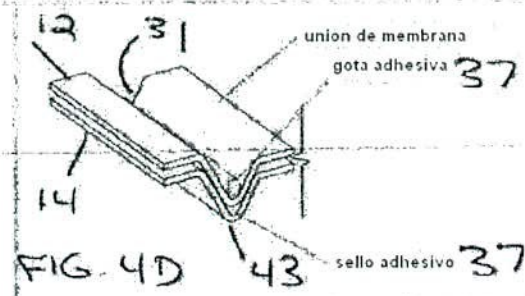
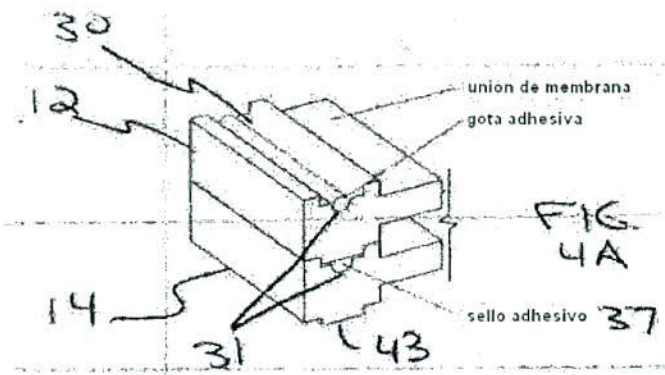
8/30

84

85







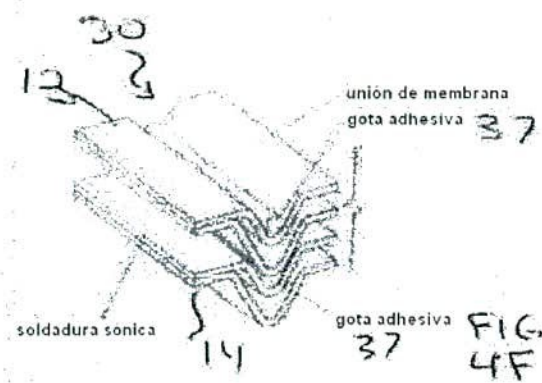
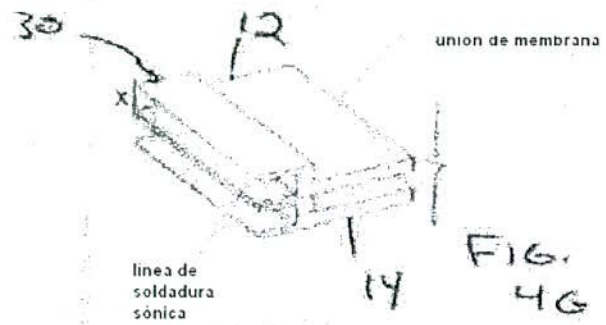


FIG. 4I

Simple
solo pegar canal

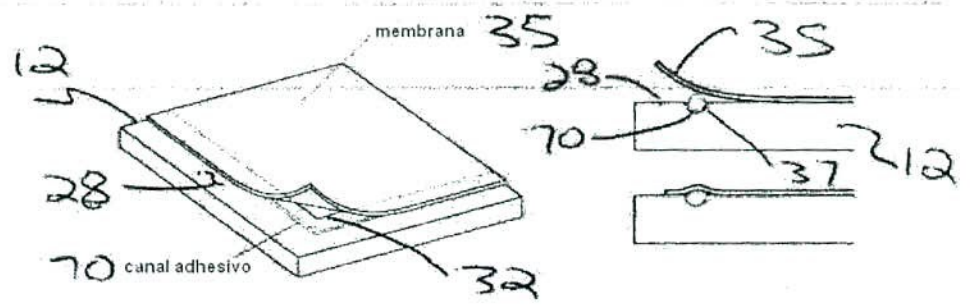


FIG. 4J

Inserción a ras
pegar canal o impresión o
hacer muesca en la
superficie del cartucho

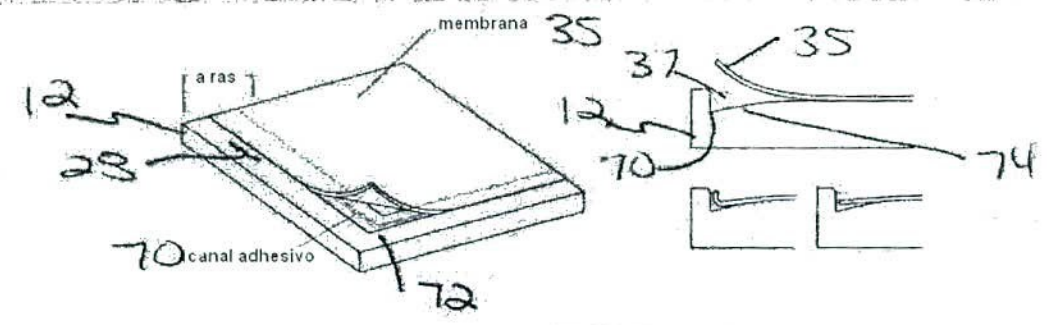
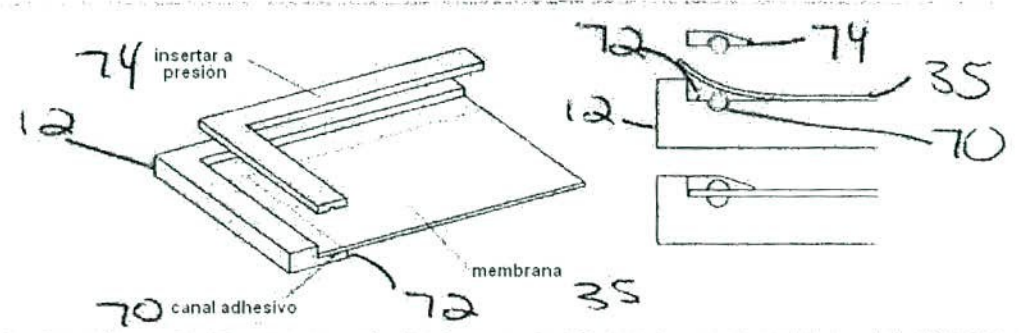


FIG. 4K

Captura
material adicional
crea condición a ras



91

Una membrana por cartucho:

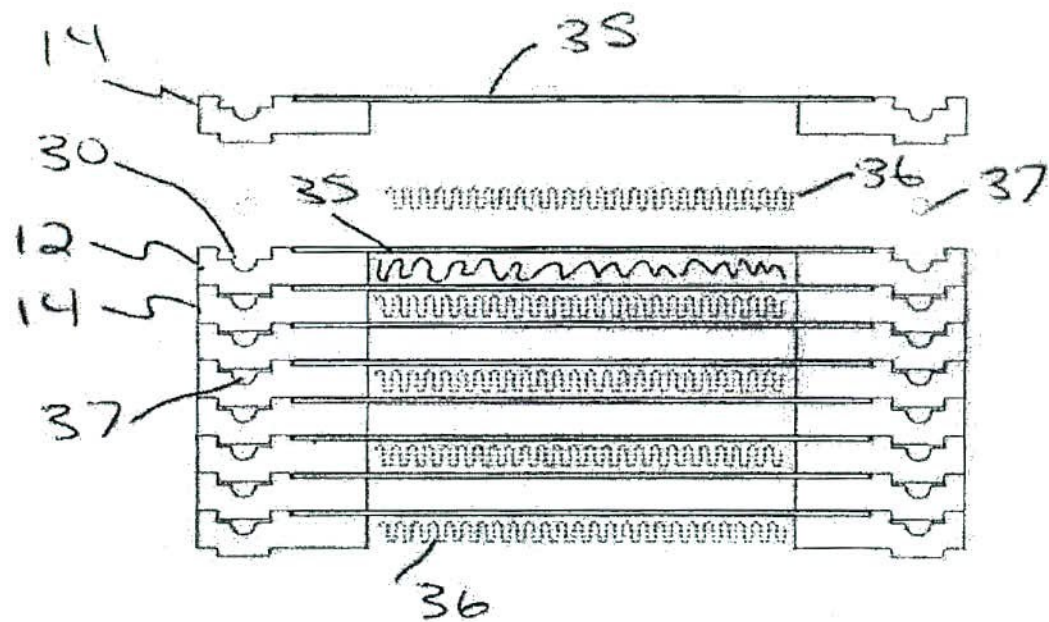


FIG. 4L

91

92

Dos membranas por cartucho:

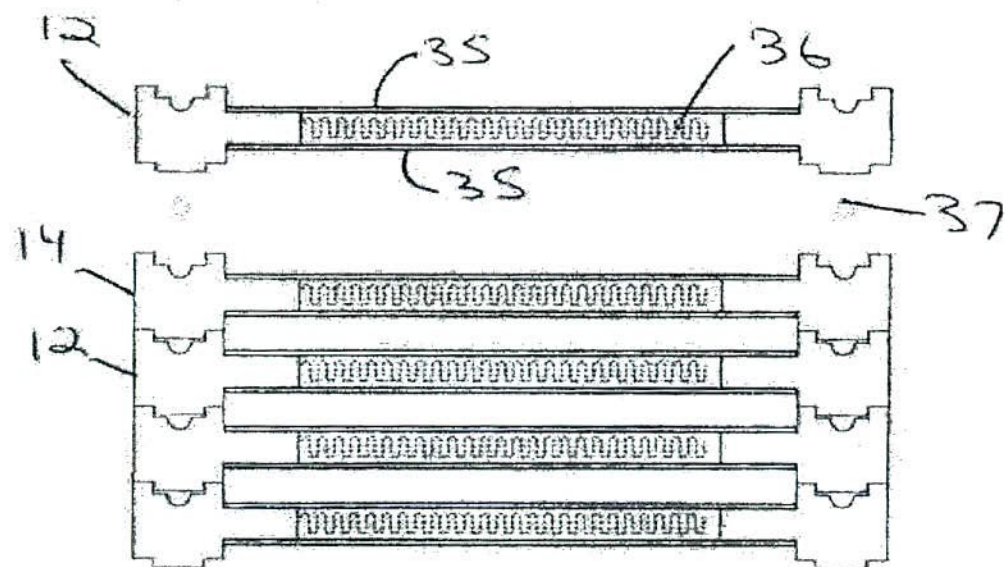


FIG. 4M.

14/30

90

92

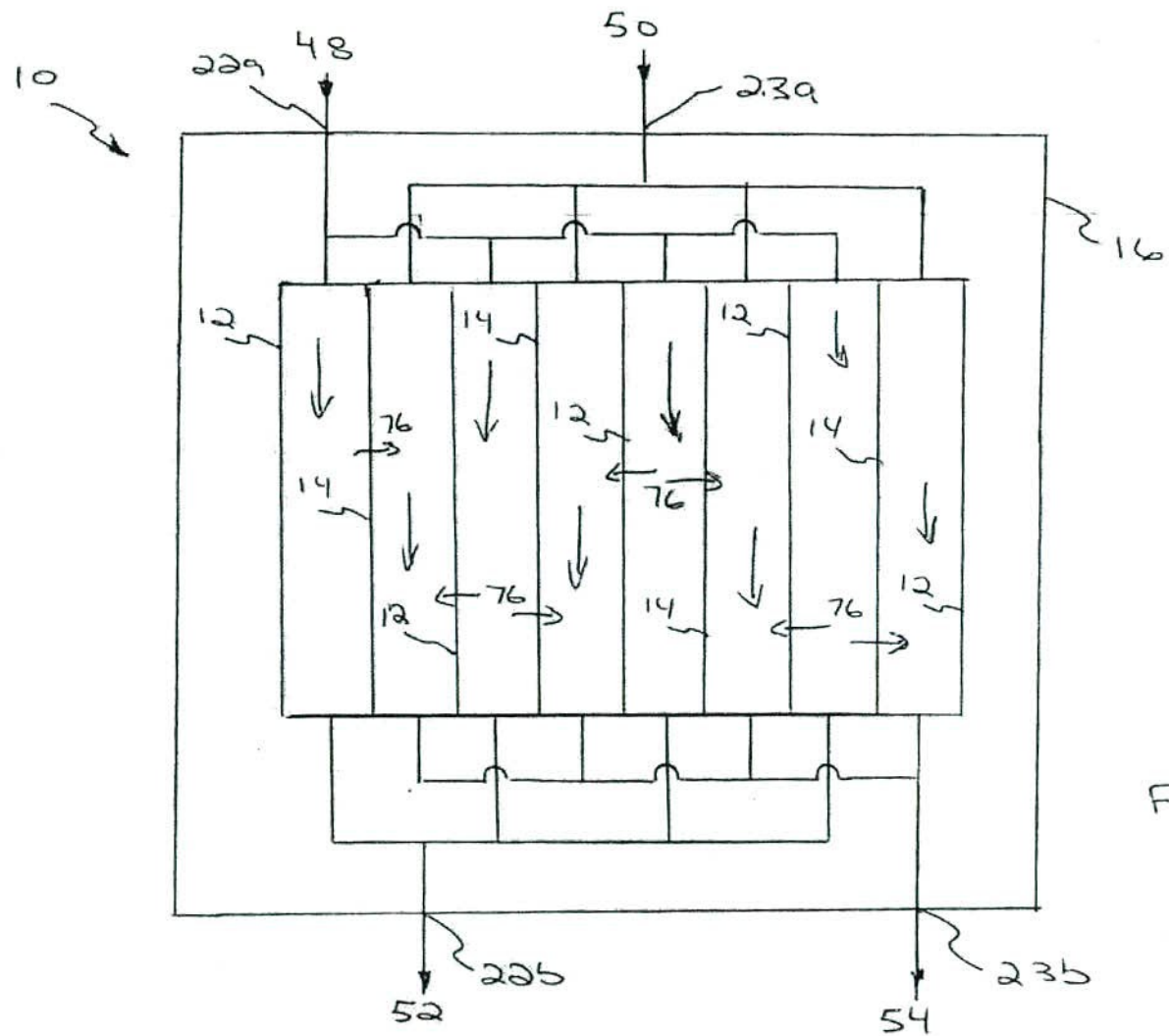
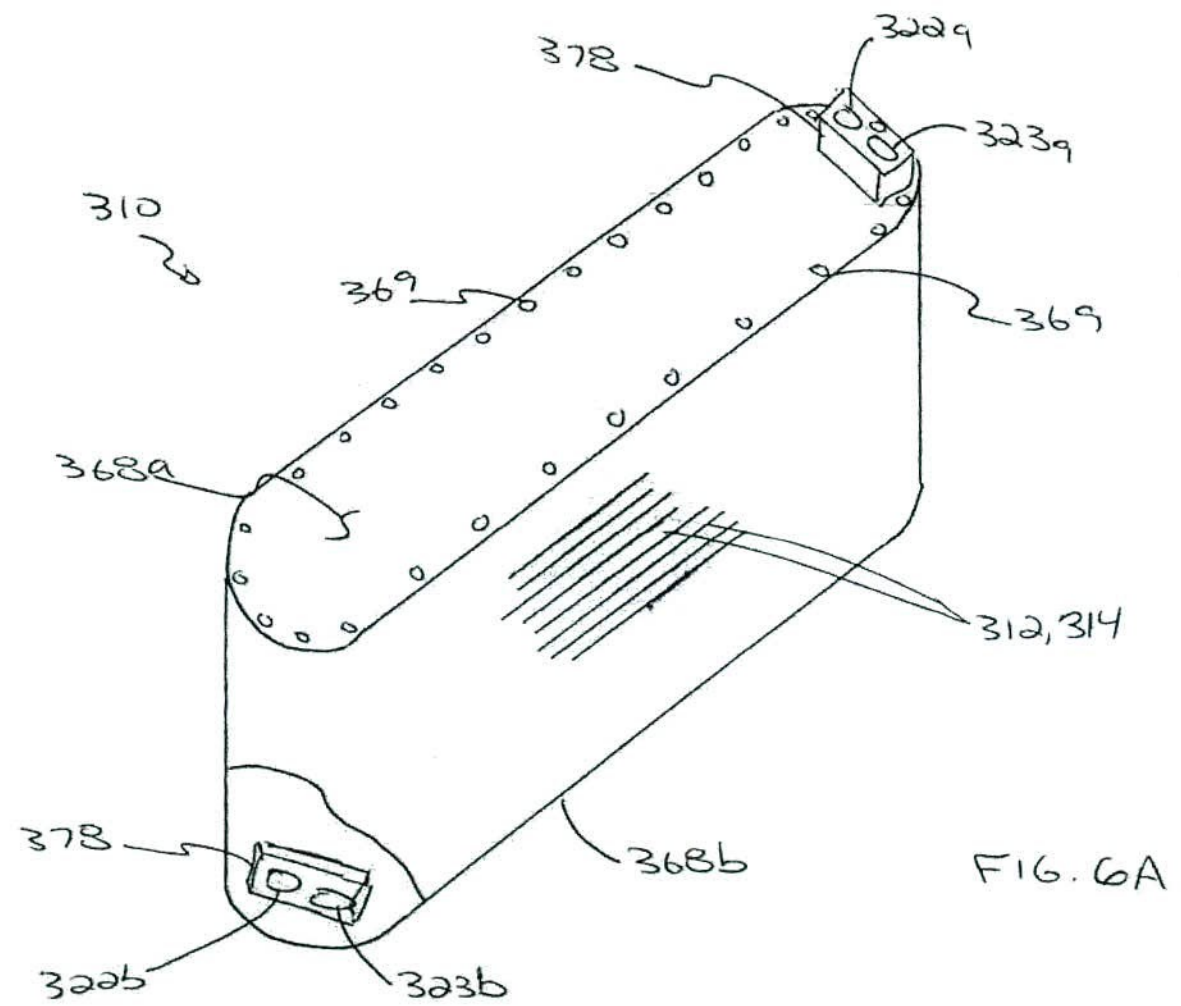


FIG. 5

15/30

91



Carga superior (conexión superficie a superficie):

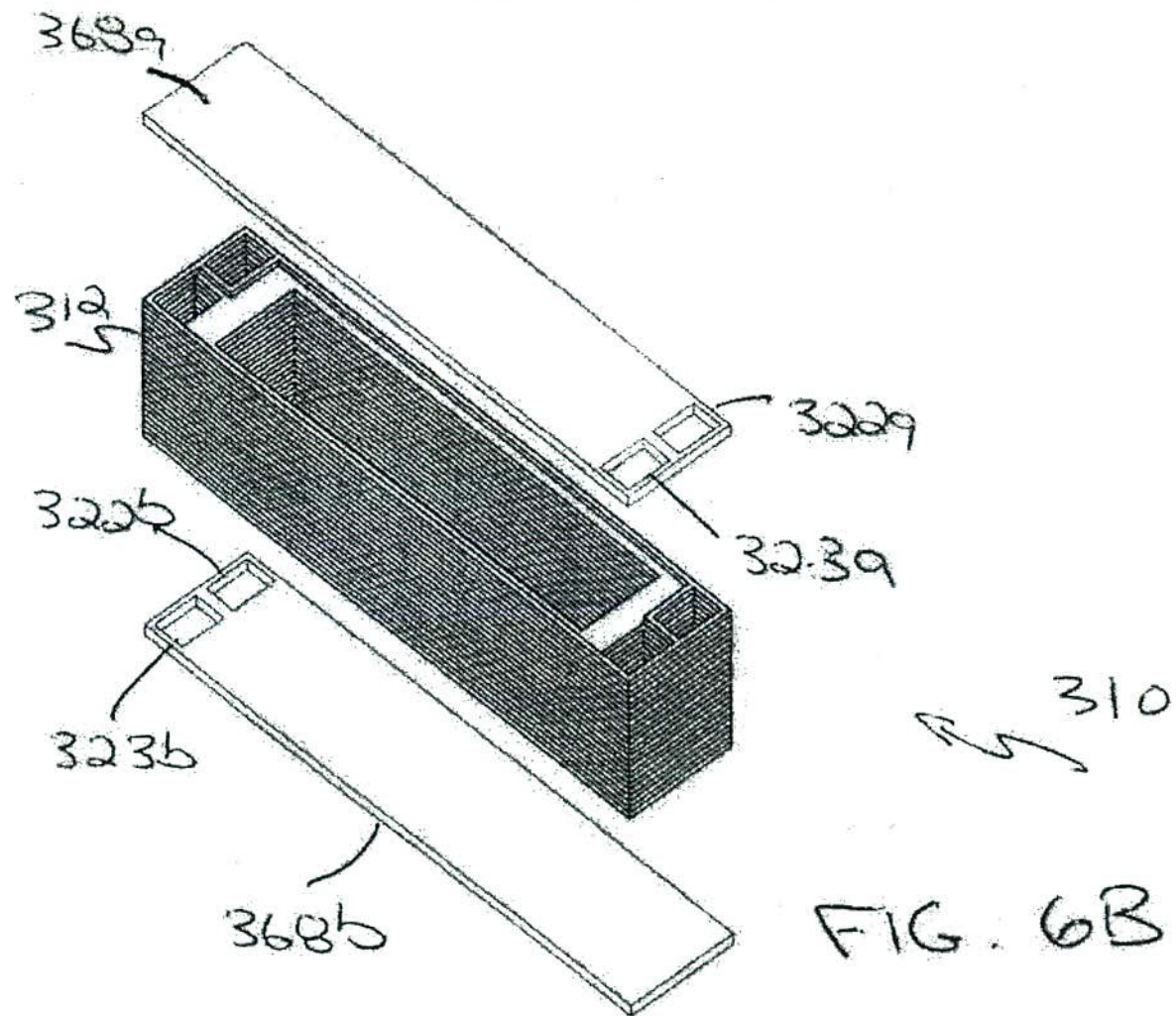


FIG. 6B

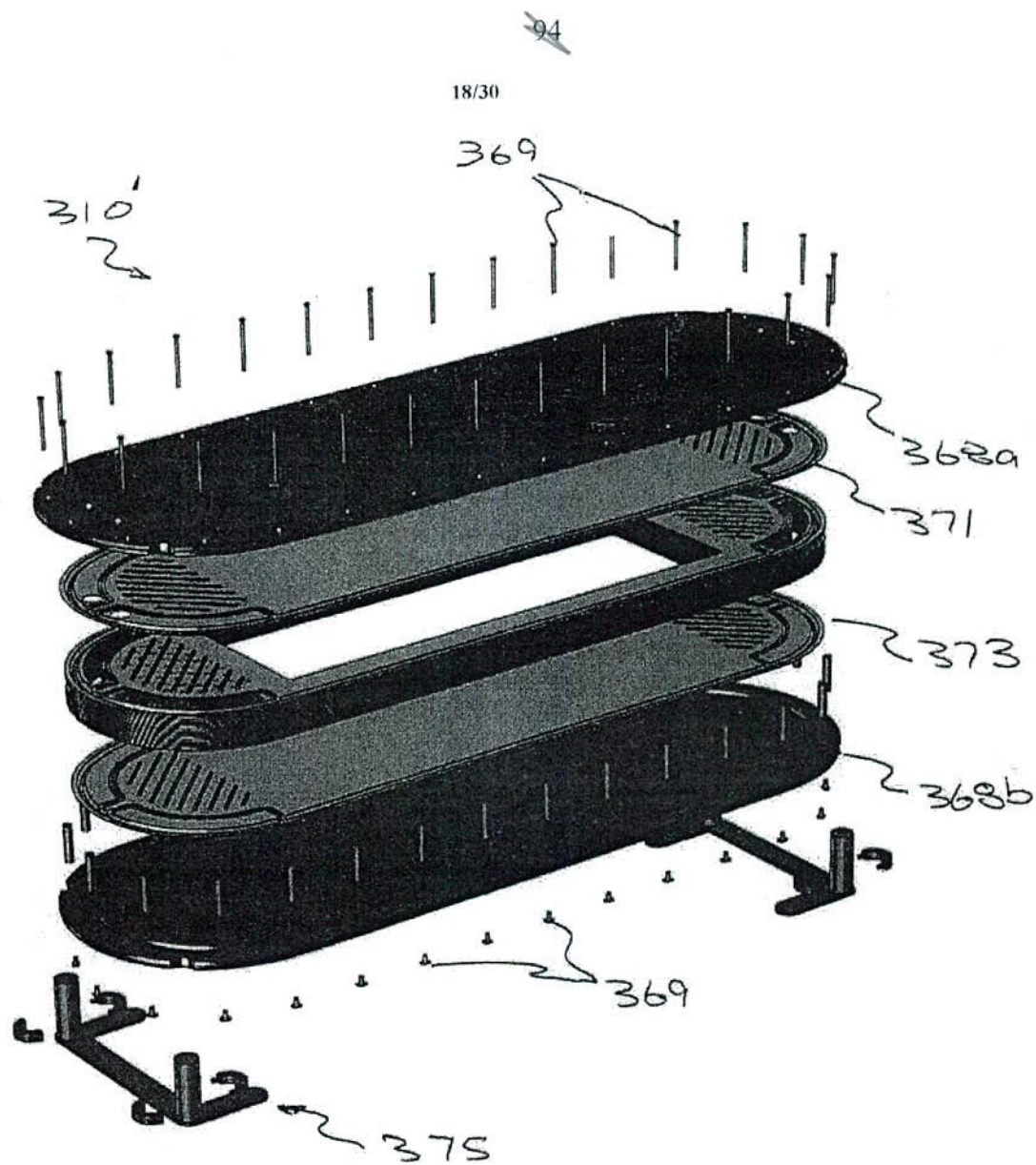
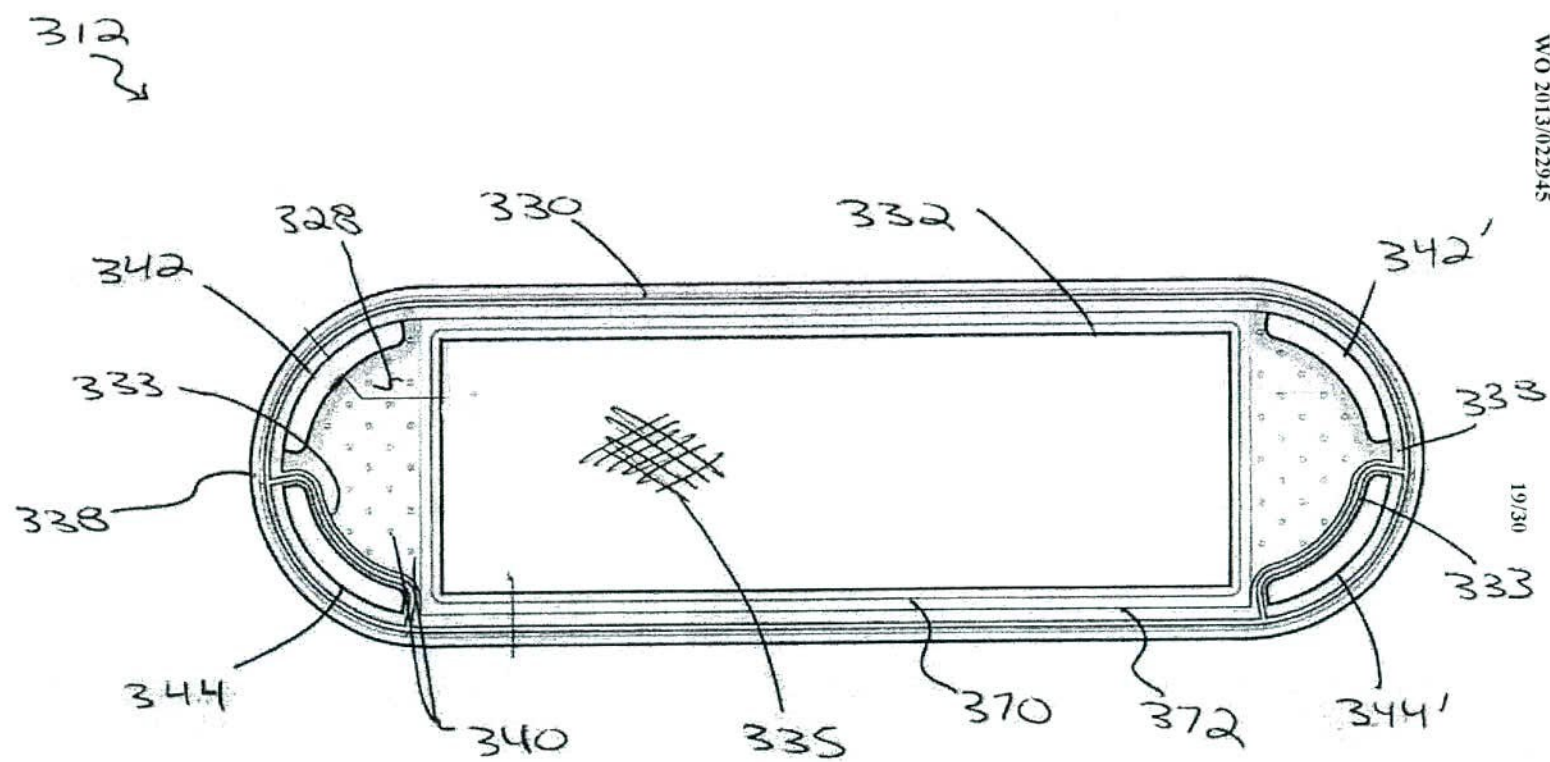
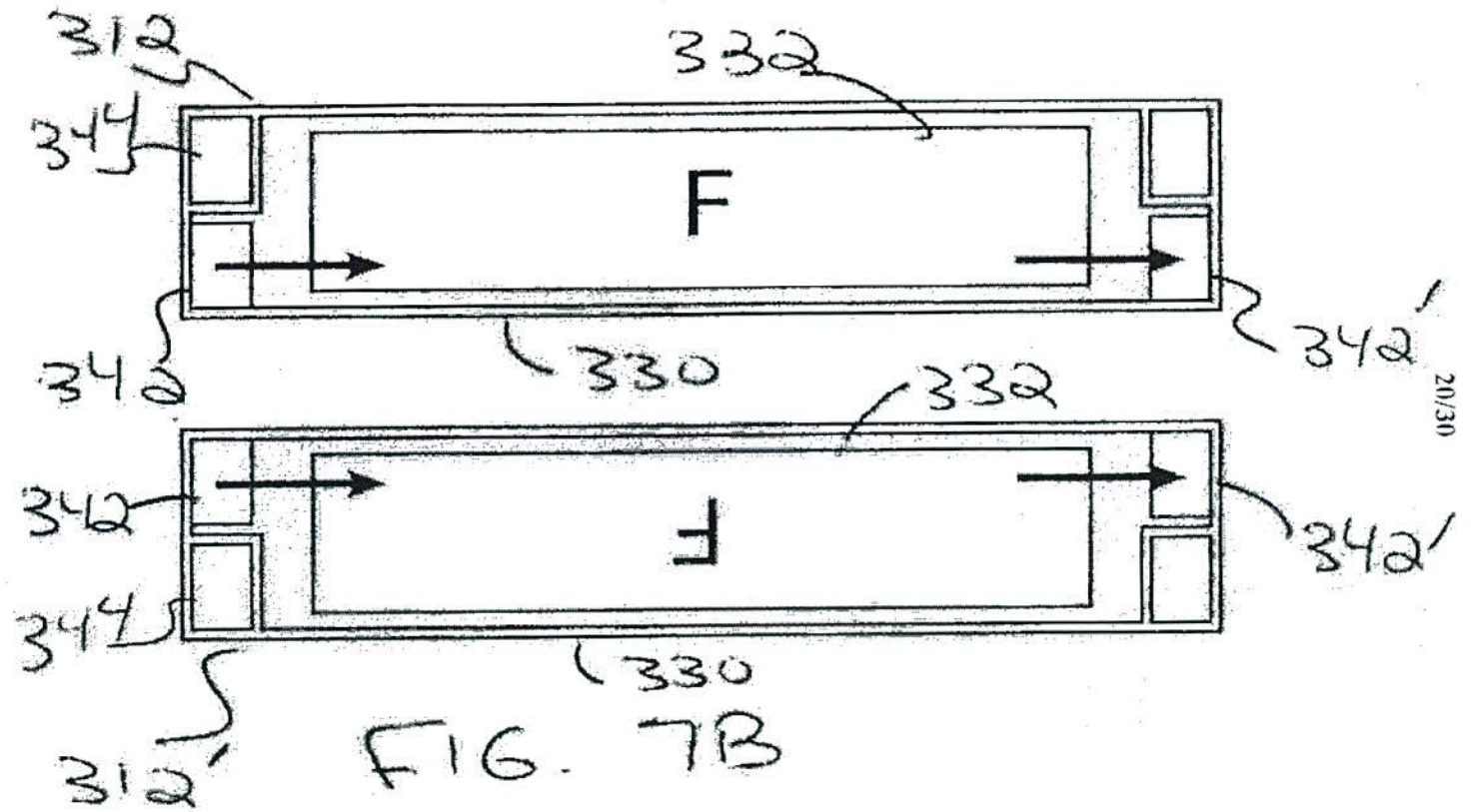


FIG. 6C



Un cartucho (F) rotado 180 grados:



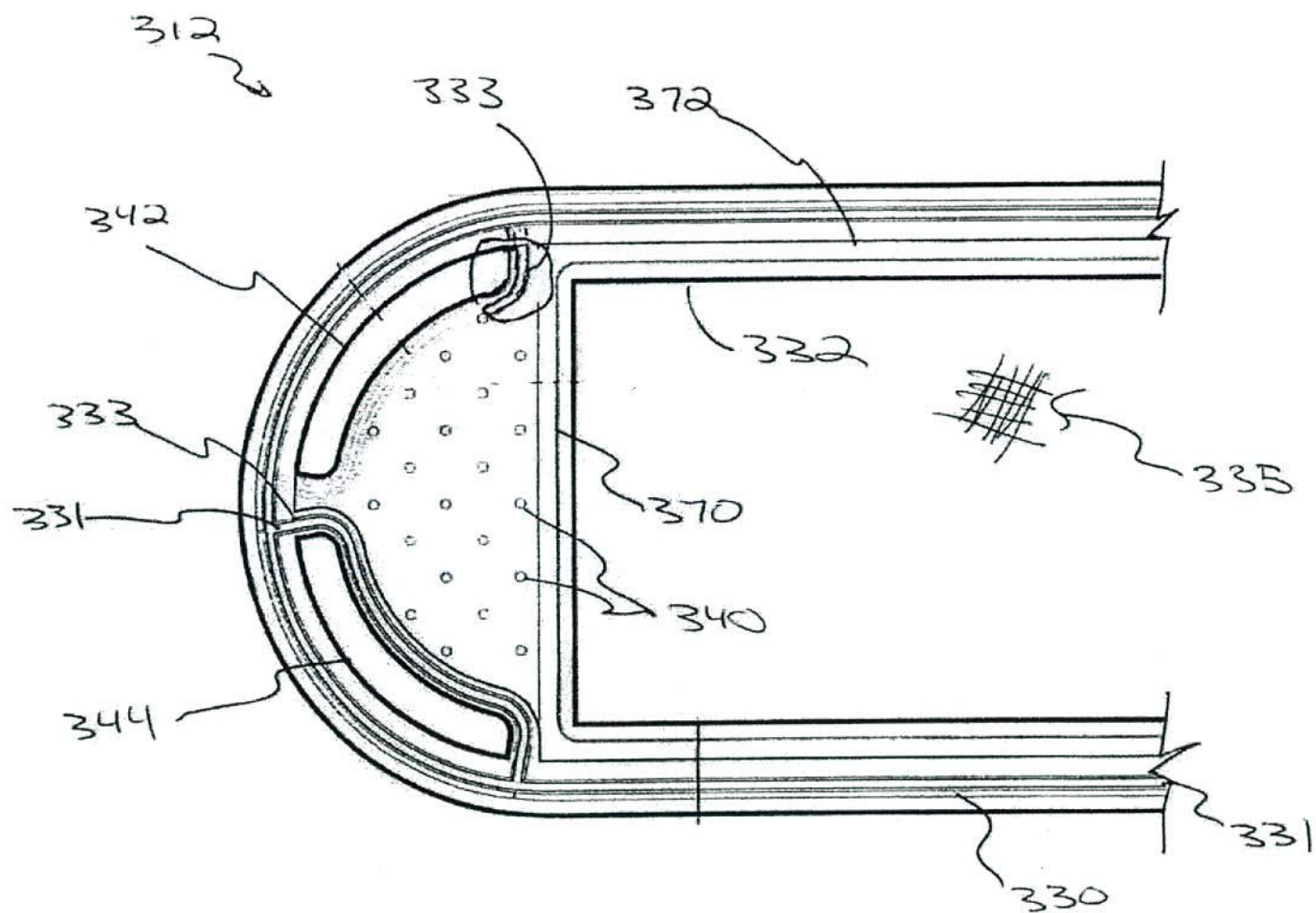


FIG. 7C

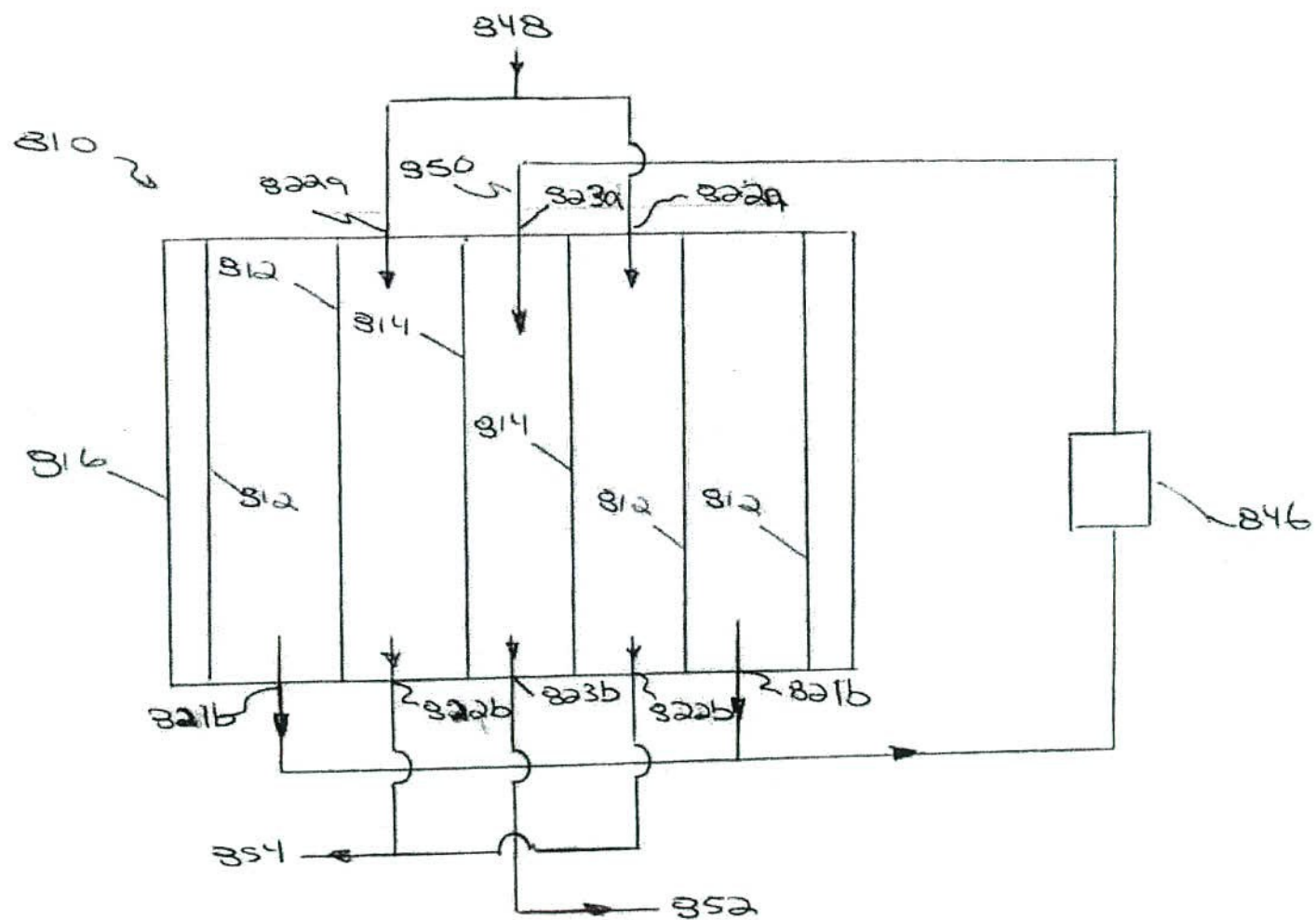


FIG. 3

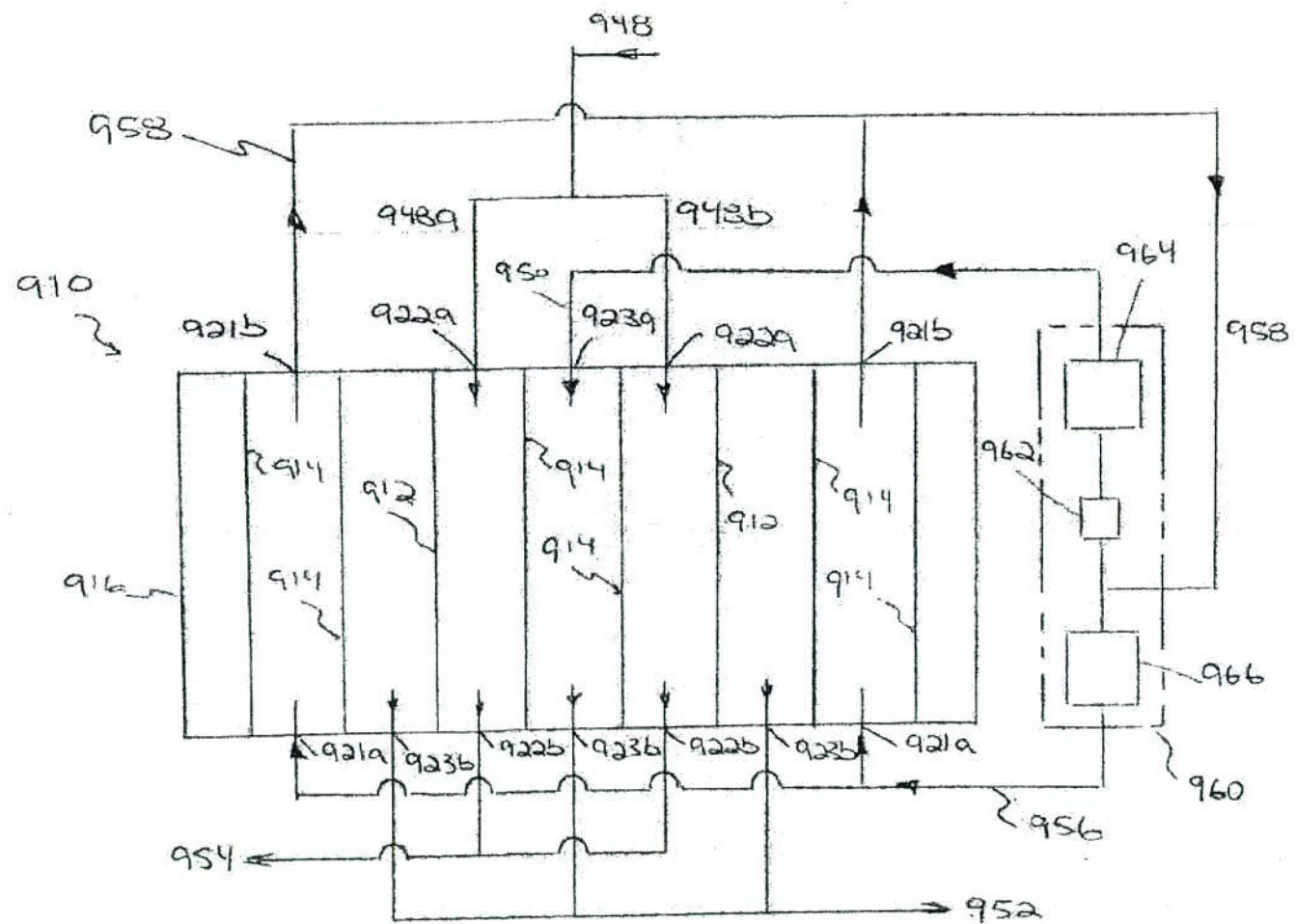


FIG. 9

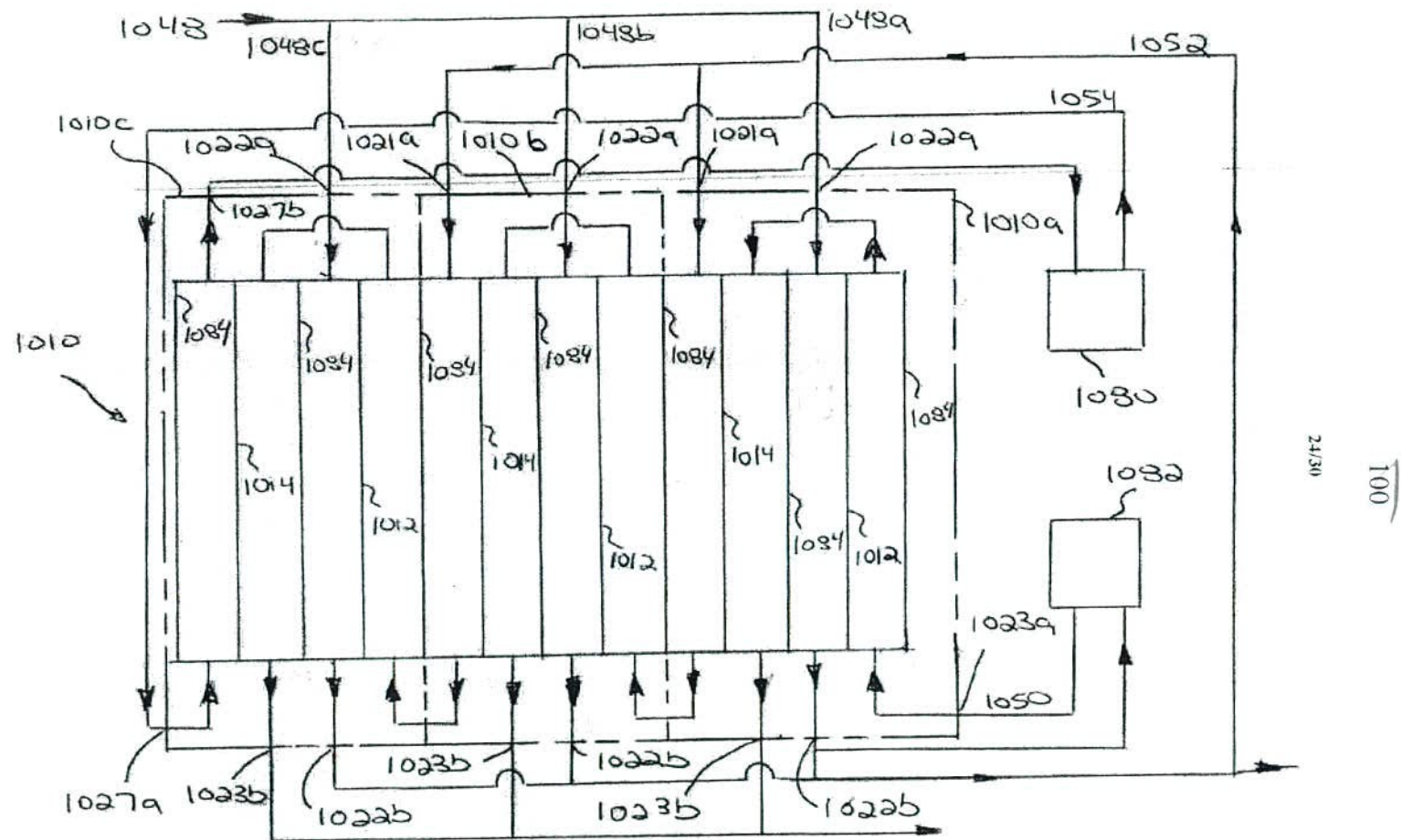


FIG. 10

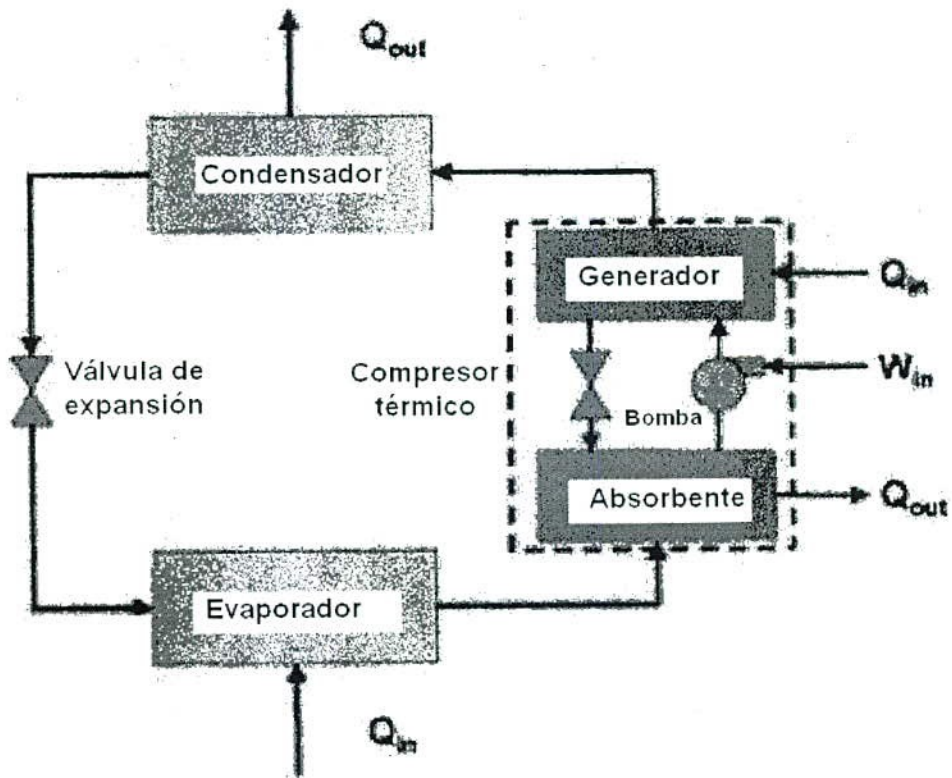


FIG. 11A

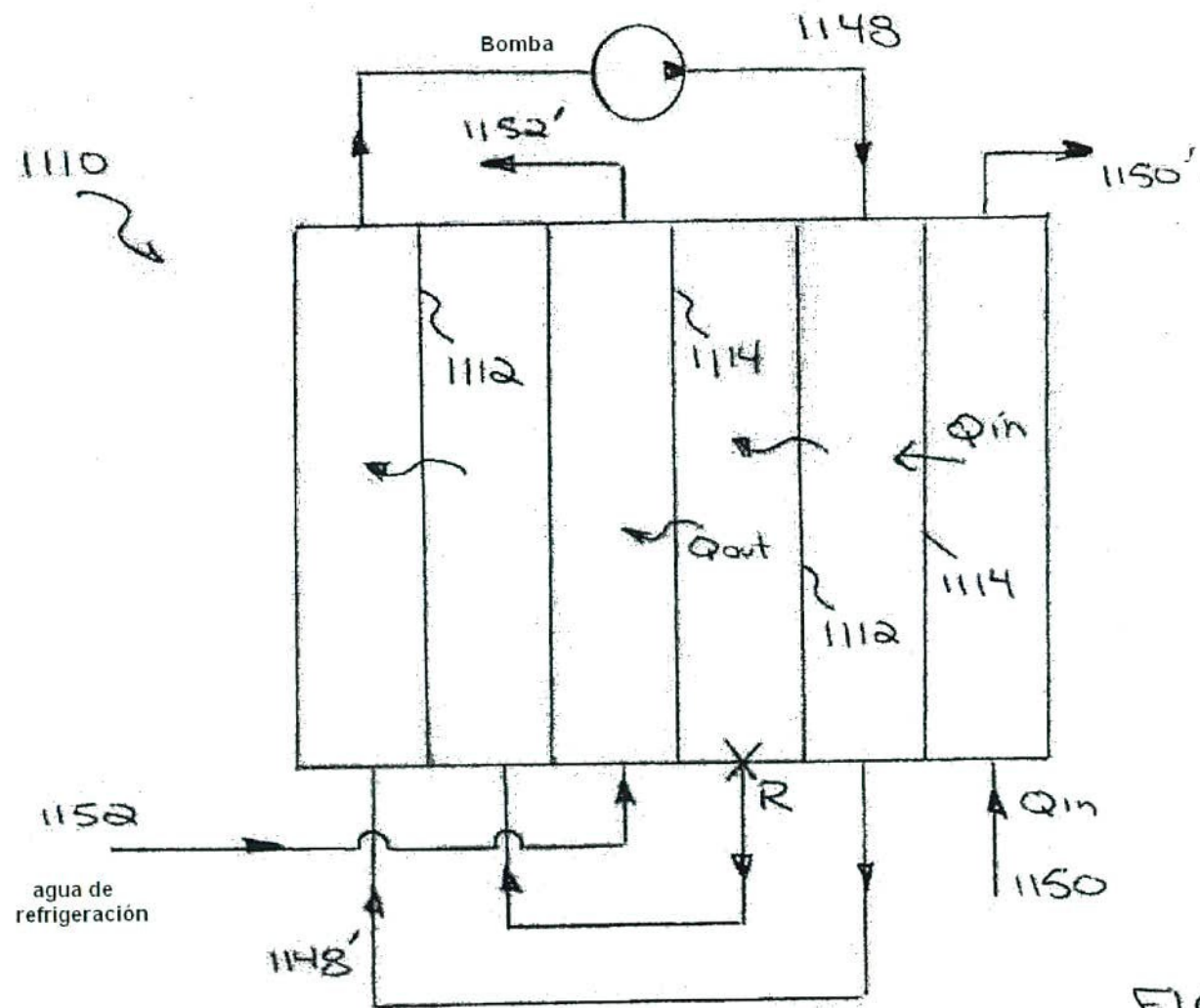
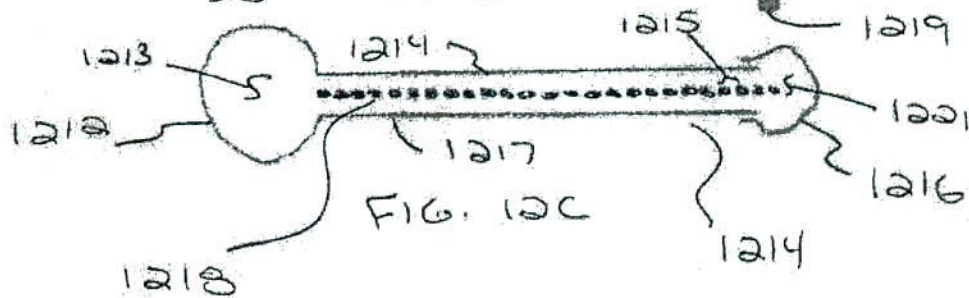
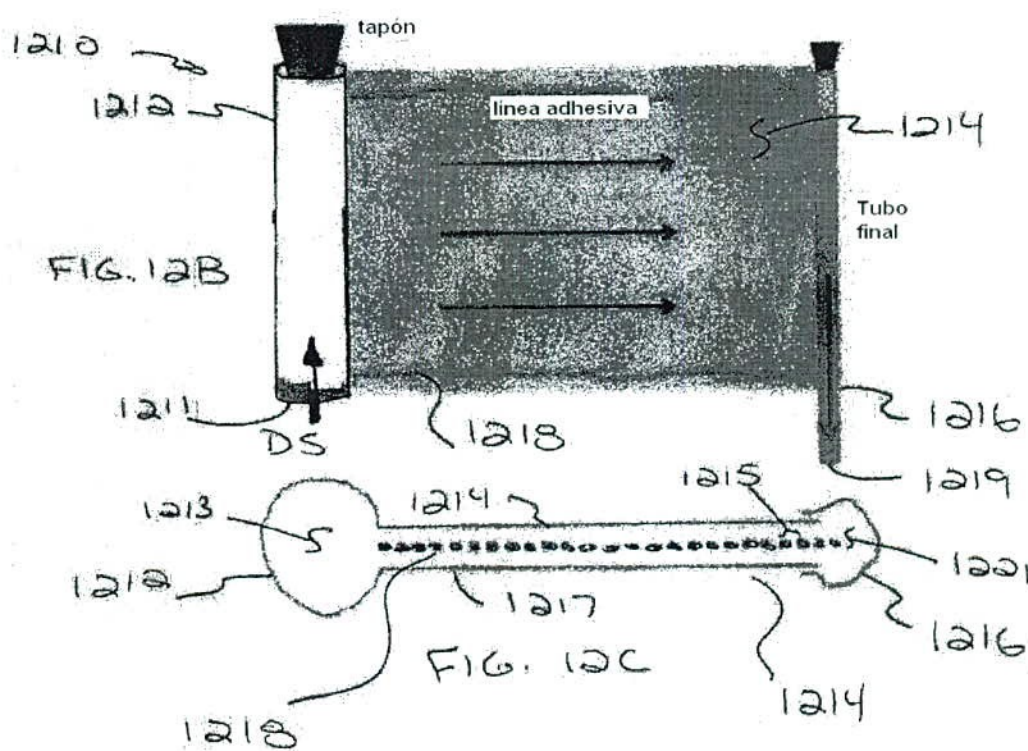
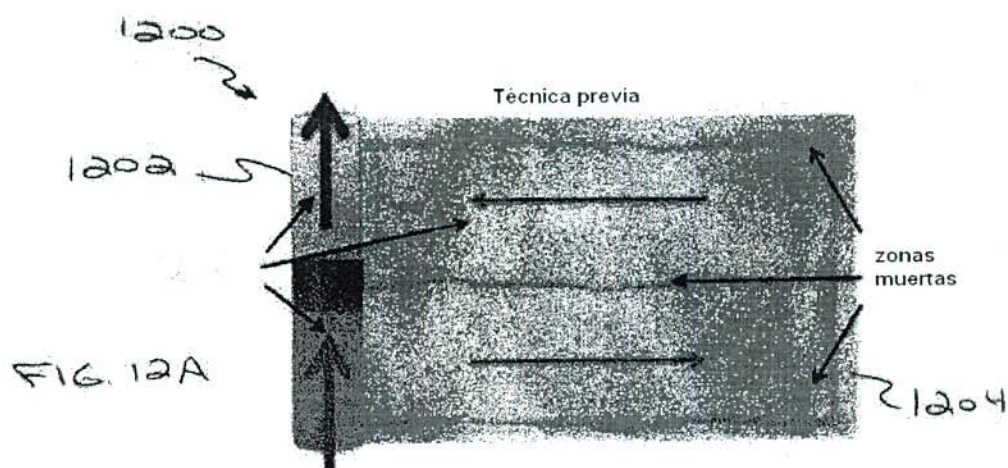
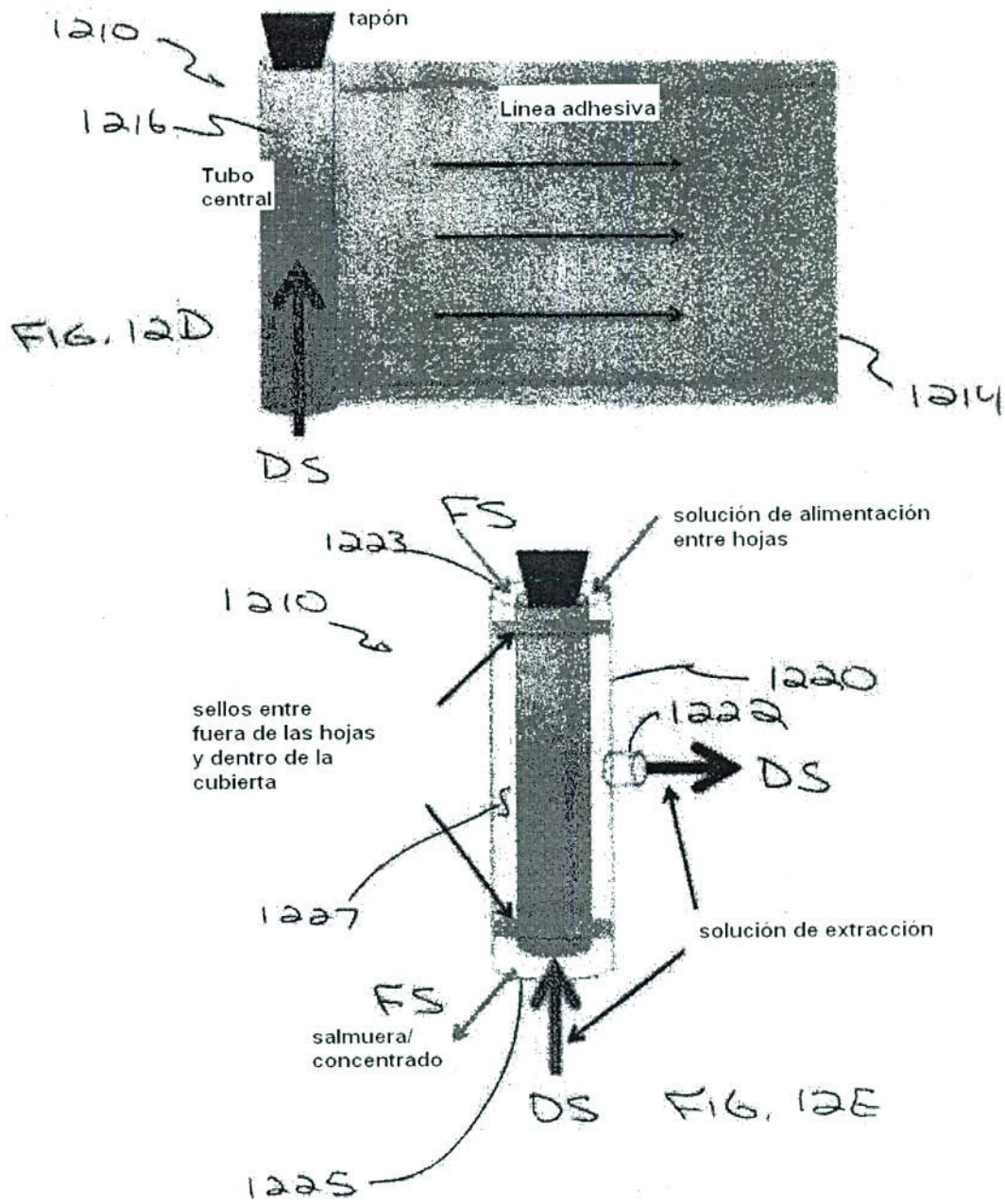


FIG. 11B



Alternativa sin tubo final



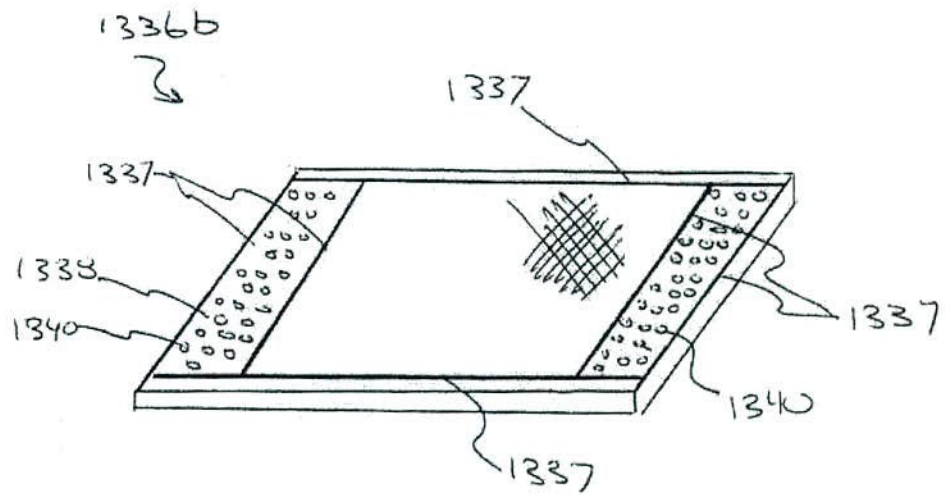


FIG. 13B

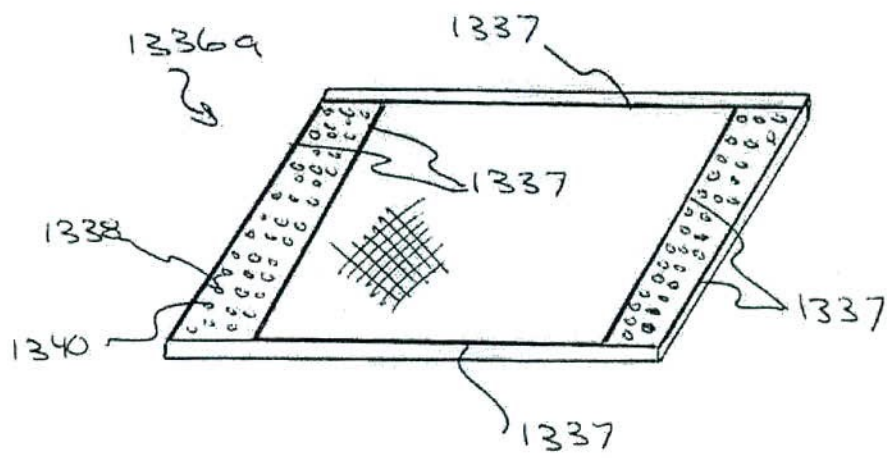
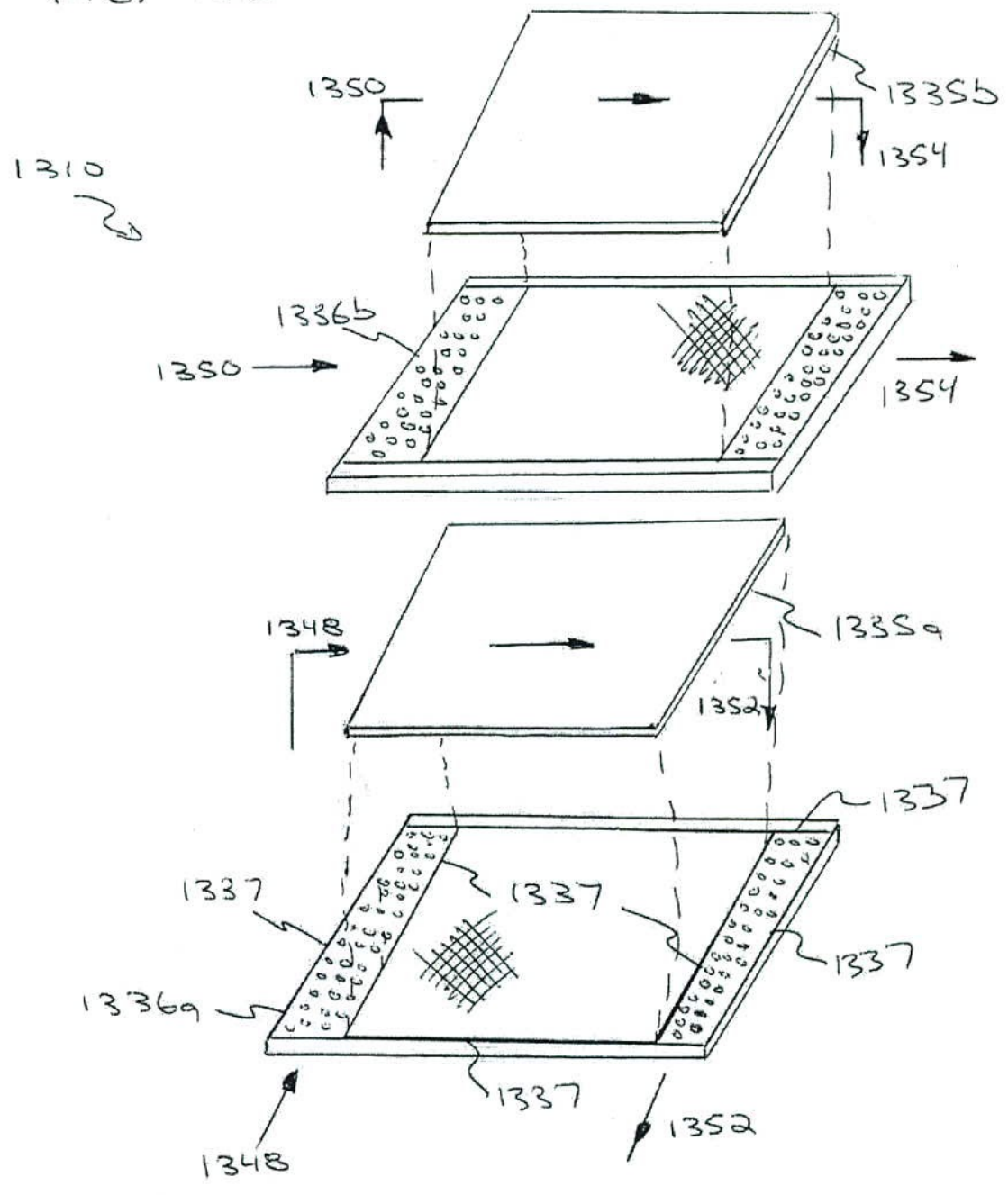


FIG. 13A

FIG. 13C



(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



WIPO | PCT



(10) International Publication Number
WO 2013/022945 A9

(43) International Publication Date
14 February 2013 (14.02.2013)

(51) International Patent Classification:

B01D 63/08 (2006.01) *B01D 65/00* (2006.01)
B01D 63/10 (2006.01) *B01D 61/36* (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2012/049960

(22) International Filing Date:

8 August 2012 (08.08.2012)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

61/521,871 10 August 2011 (10.08.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **OASYS
WATER, INC.** [US/US]; 21 Drydock Avenue, 7th Floor,
Boston, MA 02210 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **MCGINNIS, Robert**
[US/US]; 195 Binney Street, Apartment 1402, Cambridge,
MA 02142 (US). **MANDELL, Aaron** [US/US]; 21 Dry-

dock Avenue, 7th Floor, Boston, MA 02210 (US).
STOVER, Richard [US/US]; 46 Ellis Road, Newton, MA
02465 (US).

(74) Agent: **PALMER, Nicole, A.**; Lando & Anastasi LLP,
Riverfront Office Park, One Main Street; Suite 1100, Cam-
bridge, MA 02142 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,

[Continued on next page]

(54) Title: PLATE AND FRAME AND SPIRAL WOUND MEMBRANE MODULES FOR HEAT AND MASS TRANSFER

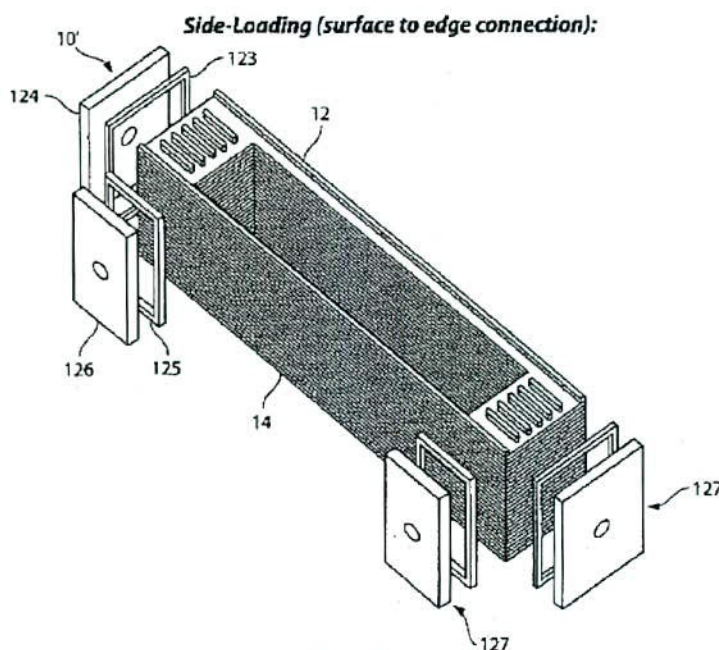


Fig. 3F

(57) Abstract: The invention relates to membrane modules and applications therefor. In particular, the invention relates to the construction of membrane modules for use in forward osmosis, heat exchange, and distillation processes.



GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (88) Date of publication of the international search report:
13 June 2013
- (48) Date of publication of this corrected version:
19 December 2013
- (15) Information about Correction:
see Notice of 19 December 2013

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 - Fax: (57 1) 6350824 - Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

I (we), the undersigned

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

legal representative(s) of

OASYS WATER, INC.

OASYS WATER, INC.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

an organization existing under the laws of

Y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en **21 Drydock Avenue 7th Floor Boston, MA 02210, Estados Unidos de América**

And in present execution of its business activity, domiciled at **21 Drydock Avenue 7th Floor Boston, MA 02210, United States of America**

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, con Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 de Barranquilla, y tp. 147463 y/o **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, con Cédula de Ciudadanía No. 66.783.790 de Palmira Valle, y tp. 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ**, identification card No. 22.468.787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or **CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO**, identification card No. 66.783.790 of Palmira Valle, and tp. 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

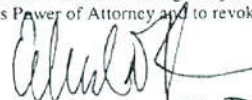
Dado y firmado en

a los días de

Granted and signed at

on this 5th day of November of 2013

Firma / signatura


21 Drydock Ave.
Boston, MA 02210 USA
111

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0016757

Bogotá D.C., Febrero 12 de 2014 - 17:03:19

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	617584870	11/02/2014	71.020.500.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNIDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				<u>\$515.000.00</u>

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-049312- -00000-0000

Fecha: 2014-03-07 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 114

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Febrero 12 de 2014 - 17:03:37

112

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0025202

Bogotá D.C., Marzo 06 de 2014 - 10:34:39

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	25187	06/03/2014		7.002.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
11	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	341.000.00
				\$341.000.00

SON: **TRESCIENTOS CUARENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-049312- -00000-0000

Fecha: 2014-03-07 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 114

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Marzo 6 de 2014 - 10:34:41

113



No. 14-049312- -00000-0000

Fecha: 2014-03-07 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 114

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILID/

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	