

PCT

13

INVENTARIO

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

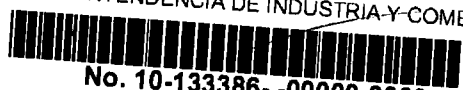
10-1333386

SOLICITUD

OR

PATENTE DE INVENCION

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-133386-00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO ALAMBIQUES SOLARES.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C02F 1/14

71. SOLICITANTE FIRST GREEN PARK PTY LTD.

DOMICILIO Australia

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

24-11-2010



No. 10-133386- -00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☐

Capítulo I.

☒

Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: FIRST GREEN PARK PTY LTD.

Dirección: 35 Robins Avenue, Humevale,
Victoria 3757, Australia.

Nacionalidad o domicilio: Australia

Lugar de Constitución: Australia

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088

Fax: 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número

41.654.882

TP

20824 CSJ

4

**INVENTOR(ES)
(72)**

Nombre: JOHNSTONE, Peter

Dirección: 35 Robins Avenue, Humevale, Victoria 3757, Australia (65115155)

Nacionalidad o domicilio: Australiano

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/AU2009/000503

Fecha 22 de abril de 2009

Publicación Internacional No. WO 2009/129572 A1

Fecha 29 de octubre de 2009

6

TÍTULO (54)

ALAMBIQUES SOLARES

7

Clasificación Internacional (51)

C02F 1/14

8

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

AUSTRALIA

AUSTRALIA

AUSTRALIA

(32) Fecha

24 de abril de 2008

16 de mayo de 2008

19 de septiembre de 2008

(31) Número de Solicitud

2008902054

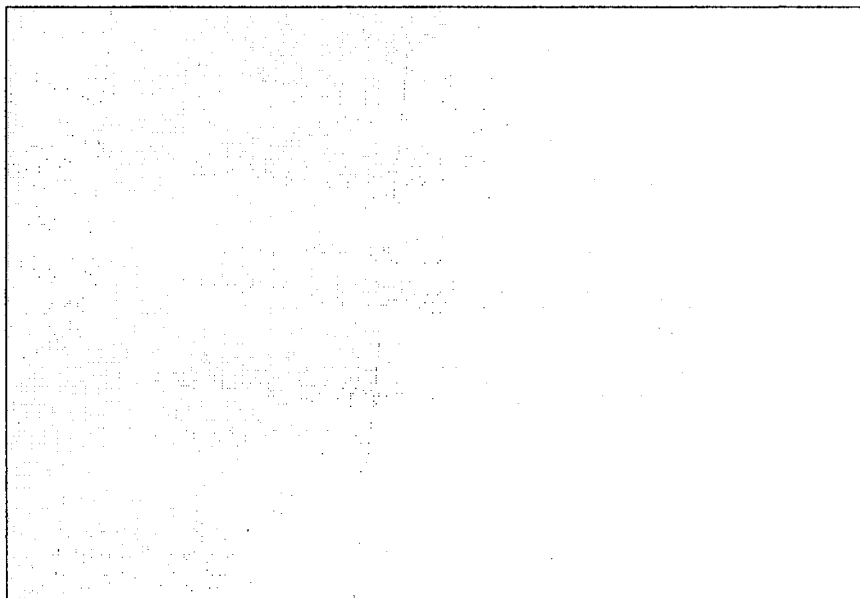
2008902033

2008904898

9 Comprobante de pago No. 10-80.058 // 10-80.076 // 10-80.157 **Fecha** 24 de septiembre de 2010

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros * Opinión escrita.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 80,058
FECHA : SEPTIEMBRE 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-133386-00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353205366	24/09/2010	90,750,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRANITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

P-2719
2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 80,076
FECHA : SEPTIEMBRE 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-133386- -00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

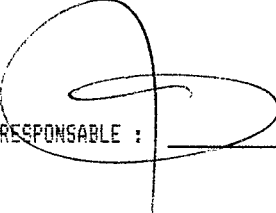
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353205366	24/09/2010	90,750,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
49		INSCRIPCION DE LICENCIAS Y DERECH	500,000.00
		TOTAL :	\$ 500,000.00

SON: QUINIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

P-2719
3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 80,157
FECHA : SEPTIEMBRE 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-133386- -00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353205366	24/09/2010	90,750,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	100,000.00
		TOTAL :	\$ 100,000.00

SON: CIEN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

2

RESUMEN DE LA INVENCION

La especificación describe un módulo de alambique solar (10) para uso en un arreglo de alambique solar para producir un condensado deseado a partir de un líquido de tratamiento de alimentación, el módulo de alambique solar (10) tiene una cámara de tratamiento (85), incluyendo un elemento de tratamiento (18) colocado debajo de una pared superior de transmisión de energía solar (35) para recibir, en uso, energía solar a través de la misma, el módulo de alambique solar (10) tiene un suministro de líquido para tratamiento (27) que abastece líquido para tratamiento a un extremo superior (26) de una primera región (25) del elemento de tratamiento (18) para fluir en un flujo de película de líquido gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma mientras un componente de dicho líquido de tratamiento es al menos parcialmente evaporado y condensado para formar un condensado (53) en una superficie interior (81) de la pared de transmisión de energía solar superior (35) que va a ser recolectado en una ubicación inferior por medios de recolección y descarga de condensado (54, 57), la pared de transmisión de energía solar superior (35) está formada por un material de polímero transparente o altamente traslúcido con la superficie interior (81) siendo hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento (18) es formado por un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola (19) formando dicha primera región (25), una pared de perímetro (20) extendiéndose hacia arriba desde la base de charola a lo largo de al menos bordes

laterales y bordes inferiores de dicha base de charola (19), y una brida que se extiende hacia fuera (21) extendiéndose desde una región superior de dicha pared de perímetro (20), dicha brida (21) es soportada en un armazón de soporte (11).

ALAMBIQUES SOLARES

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a mejoras en
5 alambiques solares para producir un condensado deseado a
partir de una corriente de suministro de líquido mediante la
aplicación de energía solar. Típicamente, pero no de forma
exclusiva, el condensado deseado pudiera ser agua limpia o
dulce producida a partir de una corriente salina, salobre o
10 de otra forma una corriente de suministro cargada con
contaminantes. El condensado también puede ser un alcohol tal
como etanol evaporado de una corriente de suministro que
contiene el mismo, el cual es condensado y removido
separadamente del alambique solar.

15 En arreglos híbridos, los alambiques, de acuerdo con
la presente invención, pueden ser operados utilizando
suministros de agua calentada, por ejemplo de aplicaciones
industriales o geotérmicas, donde el alambique puede ser
operado con mínima o ninguna aplicación de energía solar.

20

ANTECEDNETES DE LA INVENCION

La descripción detallada analizará la invención
principalmente en relación al contexto de producir un
suministro de agua dulce o limpia como el condensado
25 generado, pero se debería apreciar que son posibles otras
aplicaciones. La capacidad de proporcionar suficiente agua
dulce o limpia para una variedad de propósitos incluyendo el
suministro de agua potable, y para irrigar cultivos sin la

acumulación de sal en estructuras de tierra comúnmente asociada con el uso de agua artesiana, se está convirtiendo en un problema en aumento para el planeta. Este es particularmente el caso para áreas áridas y relativamente secas tales como Australia, pero también es un problema para muchas otras áreas del mundo. Los alambiques solares son conocidos en lugares donde, de otra forma, agua no utilizable tal como fuentes de agua artesiana, agua de mar, o agua contaminada, tal como el agua de minas o de la industria, puede ser calentada por exposición al sol, condensada como agua dulce limpia y recolectada para uso posterior. Ha habido muchas propuestas para alambiques solares, no obstante, generalmente todos se caracterizan por ser costosos de producir y utilizar con relación a la cantidad de agua limpia dulce producida. Los alambiques solares que actualmente están en uso, son utilizados para aplicaciones particulares donde el costo de la producción de agua dulce limpia no es un gran problema, tal como por ejemplo, aplicaciones de supervivencia.

Un módulo de alambique solar conocido, disponible bajo el nombre comercial SUNSURE comprende una construcción de panel sustancialmente hermético al aire adaptado para ser soportado en una manera inclinada a fin de recibir energía solar aplicada contra una pared de vidrio superior. Un elemento de charola de plástico está colocado debajo de la pared de vidrio y define un arreglo de pequeños estanques o depósitos donde el agua salina o similar que va a ser tratada puede ser colocada para ser sujeta a la energía solar

transmitida a través de la pared superior. El vapor de agua generado se condensa en el lado inferior de la pared de vidrio y es recolectada para ser descargada del módulo.

Algunos ejemplos de otras propuestas para configuraciones de alambique solar se pueden observar en la Patente US No. 7008515, Publicación US No. 2003/0033805, WO 91/14487, UK 2345002, DE 19704046, DE 10044344 y WO 2008/043141. El conocimiento de estas divulgaciones de patente de técnicas anteriores no debiera tomarse como un reconocimiento de que las divulgaciones son del conocimiento general común en la industria de los alambiques solares. Para producción a escala razonablemente más grande de agua dulce limpia, los alambiques solares a pesar de utilizar una fuente de energía relativamente libre, generalmente siguen siendo una opción bastante costosa.

SUMARIO DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es proporcionar un módulo de alambique solar mejorado que sea de una construcción más simple y también eficiente en la producción de condensado limpio a partir de una corriente de alimentación de líquido, particularmente, pero no de manera exclusiva, para producir agua limpia a partir de un suministro de agua contaminada, salobre o salina. La construcción simple tiene como objetivo lograr un costo en capital inferior de las instalaciones incluyendo uno o más de dichos módulos de alambique solar.

Por consiguiente, la presente invención puede

9

proporcionar un módulo de alambique solar que tenga una cámara de tratamiento, incluyendo un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para
5 tratamiento que suministre líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región tiene, en uso, al menos una superficie que mira hacia arriba inclinada para promover dicho flujo de líquido para tratamiento gravitacionalmente
10 hacia abajo sobre dicha primera región de dicho elemento de tratamiento en uno o más flujos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son hidrófilas con relación a dicho líquido para tratamiento con lo cual el líquido para tratamiento se esparce hacia una
15 película delgada sobre dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región, dicha primera región además incluye al menos una capa de material poroso cubriendo al menos parcialmente cada superficie o superficies que miran hacia arriba, dicha cámara de tratamiento tiene una
20 pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región del elemento de tratamiento permitiendo que la energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos parcialmente un componente de dicho líquido
25 para tratamiento en dicha primera región, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado, dicho condensado es

recolectado a partir de la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento.

- 5 De preferencia, la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región es de conductividad térmica y/o puede reflejar energía solar. Convenientemente, la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son de conductividad térmica.
- 10 De preferencia, el elemento de panel de tratamiento es un elemento de chapa metálica preformado que tiene una primera pared inclinada que forma dicha primera región. Convenientemente, el elemento de chapa metálica preformado tiene una estructura de pared delgada. De preferencia, el
- 15 elemento de chapa metálica es aluminio o aleación de aluminio o es cobre o una aleación de cobre. En una posible alternativa, el elemento de chapa metálica puede ser un material de acero inoxidable. De preferencia, el elemento de chapa metálica preformado es prensado de un material de hojas
- 20 metálicas de pared delgada. En una modalidad preferida, el elemento de chapa metálica es un elemento de charola que tiene al menos paredes laterales en pie y una pared en pie inferior que conecta los extremos inferiores de las paredes laterales. En un arreglo preferido adicional, se puede unir
- 25 una capa a la superficie o superficies que miran hacia arriba de la primera región, la capa tiene una superficie hidrófila que mira hacia arriba formada en la misma.

En un arreglo preferido, el elemento de charola que

11
A

forma el elemento de panel de tratamiento puede ser soportado sobre un armazón de perímetro rectangular que tiene dos brazos laterales opuestos y dos brazos de extremo opuestos. Convenientemente, el elemento de charola puede tener 5 dimensiones de aproximadamente tres metros de longitud y aproximadamente uno a dos metros de ancho. En uso, el elemento de charola puede ser soportado teniendo los bordes laterales más largos inclinados a un ángulo de entre 10° y 55° , de preferencia aproximadamente 30° .

10 En una modalidad preferida, la capa de material poroso es un líquido para tratamiento absorbente o hidrófilo en material natural que puede ser tejido o no tejido. Convenientemente cuando se va a producir agua limpia a partir del módulo de alambique, la capa de material poroso tiene un 15 peso/área de no más de 200 gramos/metro cuadrado, de preferencia entre 10 y 80 gramos/metro cuadrado. Materiales convenientes incluirán, pero no quedarán limitados a, materiales de fibras naturales tales como lana, propileno, poliéster y materiales mezclados de poliéster incluyendo una 20 mezcla de poliéster y rayón. Es deseable que el material sea hidrófilo en naturaleza, es decir, que absorba el líquido para tratamiento. El material de tela, en las situaciones donde sea posible, también debiera ser estabilizado para UV a fin de proporcionar periodos de uso más efectivos. Si se 25 desea que el material poroso atrape y retenga materiales que pudieran asentarse fuera del líquido para tratamiento, entonces la capa de material poroso puede ser más pesada o

más gruesa que los pesos/área anteriores. En dichas aplicaciones se pudieran utilizar materiales de fieltro tal como un material de fieltro acrílico.

En una modalidad preferida adicional, la pared de
5 transmisión de energía solar superior puede incluir una superficie hidrófila altamente traslúcida o transparente que mire hacia dentro con relación al condensado formado en la misma. Esto permite que el condensado se forme en una película y fluya fácilmente hacia abajo debido a la carga
10 gravitacional sobre la superficie para que sea recolectado en una ubicación o ubicaciones de recolección inferiores. Se ha encontrado que la película de condensado sobre la superficie interior clarifica la superficie y mejora el paso de la energía solar a través de la misma para que sea aplicada al
15 líquido para tratamiento sobre el elemento de tratamiento sin afectar de manera adversa el flujo hacia debajo del condensado sobre la superficie interior. Convenientemente, la superficie hidrófila es formada ya sea a través de medios mecánicos tales como grabado con ácido de la superficie
20 interior del material de polímero formando la hoja flexible o mediante la aplicación de un recubrimiento o capa a la superficie interior tal como una capa de óxido, convenientemente óxido de silicio, óxido de titanio u óxido de aluminio. En un arreglo alternativo, el material de la
25 hoja de polímero o su superficie interior puede ser hidrófobo en naturaleza. Esto permite que el condensado se preforme sobre la superficie interior y fluya hacia abajo sobre la misma, no obstante, el rendimiento logrado es

significativamente menor que aquél logrado al tener una superficie interior hidrófila. Si se utiliza una superficie hidrófoba, entonces se pudiera emplear una capa o recubrimiento de material de polímero fluorado tal como politetrafluoroetileno (PTFE). En una modalidad particularmente preferida, la pared de transmisión de energía solar superior puede ser formada por una primera hoja de un material de polímero flexible preformado. Convenientemente el material de polímero es un material con la capacidad de ser formado mediante la aplicación de calor. El material de polímero puede ser policarbonato, poliéster, PET, polipropileno, polietileno, acrílico o acetilo. De preferencia, el material de polímero incluye Materiales de estabilización de UV para reducir al mínimo cualquier deterioro por la exposición solar. Dicho material de polímero puede ser construido en un material de hoja flexible de pared delgada que sea lo suficientemente robusto en uso para soportar el desgaste normal que el módulo de alambique solar puede tolerar. También pudieran ser posibles hojas de vidrio pero serían una opción más costosa. Es deseable que la pared de transmisión de energía solar tenga una estructura de pared delgada que pueda ser flexible pero no sustancialmente resiliente o elástica. El material de polímero que forma la pared de transmisión de energía solar superior es transparente o altamente traslúcido para permitir que la energía solar pase a través del mismo.

El módulo de alambique solar además puede incluir al menos un elemento separador permitiendo, en los lugares donde

se utilice, que el elemento de hoja de material de polímero de pared delgada preformado flexible sea colocado separado encima de la primera región del elemento de tratamiento. Dicha separación asegura una separación práctica entre el líquido para tratamiento en el elemento de tratamiento y el condensado formado sobre el material de hoja de polímero de pared delgada. La separación también permite que el vapor/aire de convección fluya hacia arriba encima del elemento de tratamiento y hacia abajo a lo largo de la superficie posterior del elemento de tratamiento. El elemento o elementos separadores pueden estar integralmente formados con el elemento de panel de tratamiento o pueden estar separadamente formados y colocados sobre el mismo. La cámara de tratamiento puede incluir una pared inferior separada de una extremidad inferior del elemento de tratamiento de líquido, la pared inferior está formada por una segunda hoja de un material de polímero flexible de pared delgada preformado. La pared inferior puede ser hecha de un material similar que la pared de transmisión de energía solar superior aunque la pared inferior por supuesto no necesita ser transparente o altamente traslúcida. Las paredes superior e inferior que forman la cámara de tratamiento pueden ser aseguradas juntas a lo largo de los bordes periféricos para rodear el elemento de tratamiento. Las paredes superior e inferior están acomodadas cerca pero separadas del elemento de tratamiento. También se pueden proporcionar elementos separadores en o adyacentes a los bordes superior e inferior del elemento de tratamiento para asegurar la separación entre

las paredes superior e inferior formando la envoltura exterior del módulo de alambique solar. Dichos elementos separadores adicionales se pueden acoplar con los extremos superior e inferior del elemento de tratamiento para mantener la separación del condensado de avance y el líquido para tratamiento y así permitir que vapor/aire de convección fluya alrededor del elemento de tratamiento durante la operación del módulo de alambique solar. Convenientemente la separación esta dentro del rango de 10 a 40 mm.

10 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye una pared de transmisión de energía solar superior formada por un material de hoja de polímero colocado en o encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar es transparente o altamente traslúcida al menos en una primera región destinada para transmitir energía solar dentro de dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar 20 proporciona una superficie hidrófila interior sobre la cual se condensa un componente evaporado para formar un condensado. Convenientemente, la superficie interior de dicha primera región puede ser formada por medios mecánicos incluyendo grabado con ácido de una superficie interior del 25 material de hoja de polímero. Alternativamente, la superficie interior de la primera región puede ser formada por una capa o recubrimiento de material hidrófilo tal como un óxido incluyendo óxido de silicio, óxido de titanio, u óxido de

aluminio. No obstante, el material debiera ser transparente o altamente traslúcido en uso con una película de líquido de condensado en el mismo.

De acuerdo con otro aspecto todavía, la presente
5 invención proporciona un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para
10 tratamiento al menos a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región del elemento de tratamiento está formada de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para
15 tratamiento es colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera
20 región de dicho elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado está al menos parcialmente condensado en una superficie interior de
25 dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado en la misma, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una primera hoja de un material de polímero

preformado, dicha pared de transmisión de energía solar superior, en uso, es transparente o altamente traslúcida con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado en donde el condensado formado en la misma se
5 esparce hacia una película para fluir hacia abajo sobre la misma a dicha ubicación o ubicaciones inferiores para recolección.

De acuerdo con un aspecto adicional del alambique, la presente invención proporciona un módulo de alambique
10 solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región
15 de dicho elemento de tratamiento formado de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera
20 región, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una
25 porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un

condensado que es recolectado desde la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores por medios de recolección y descarga de condensado que avanzan desde dicha cámara de tratamiento, dicha cámara de tratamiento está formada por un primer
5 elemento superior de un material de hoja de polímero y por un segundo elemento inferior de un material de hoja de polímero, al menos algunas regiones de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior tienen formaciones de aristas que se extienden lateralmente desde las mismas y a
10 lo largo de dichas regiones de borde, dicho módulo de alambique solar además incluye al menos un elemento retenedor tubular que tiene una ranura longitudinalmente formada en el mismo, dicho elemento retenedor se acopla sobre dicha región de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo
15 elemento inferior en donde dichas formaciones de aristas son retenidas dentro de dicho elemento retenedor tubular. Convenientemente, el primer elemento está integralmente unido a dicho segundo elemento inferior a lo largo de dicha región de borde. De preferencia, dicho elemento retenedor tubular
20 está ubicado a lo largo de una región de borde inferior del primer elemento superior y el segundo elemento inferior, dicho elemento retenedor proporciona una zona interior sustancialmente encerrada para recolectar dicho condensado desde al menos dicha superficie interior del primer elemento
25 superior que forma la pared de transmisión de energía solar. De preferencia, el elemento retenedor tubular colocado a lo largo de dicha región de borde inferior está inclinado hacia abajo en dirección a un lado del módulo de alambique solar.

Esto permite que el condensado recolectado dentro del elemento retenedor fluya hacia dicho lado para descarga desde el módulo de alambique solar.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención,
5 se puede proporcionar un módulo de alambique solar que tenga una cámara de tratamiento incluyendo un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministre líquido para
10 tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento esté colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha
15 primera región a fin de fluir gravitacionalmente hacia abajo en la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región
20 del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un
25 condensado que sea recolectado desde ahí en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar

superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una capa de material de polímero transparente o altamente traslúcido con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento de agua está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola que forma dicha primera región, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, y una brida que se extiende hacia fuera extendiéndose desde una región superior de dicha pared de perímetro, dicha brida es soportada en un armazón de soporte. Convenientemente, la primera región del elemento de tratamiento tiene al menos una superficie hidrófila que mira hacia arriba. De preferencia, la superficie hidrófila está formada por una capa de óxido sobre dicha primera región. De preferencia, el elemento de tratamiento incluye un elemento de charola de metal en hoja de aluminio o aleación de aluminio y dicha capa de óxido es una capa de óxido de aluminio. En una alternativa, el elemento de tratamiento puede ser hecho de acero inoxidable.

De preferencia, al menos una formación de arista se extiende a lo largo de la primera región del elemento de tratamiento dividiendo dicha primera región en al menos dos canales separados a lo largo de los cuales puede fluir dicho líquido para tratamiento. Al menos una de las formaciones de aristas antes mencionadas puede acoplar una superficie interior de la pared de transmisión de energía solar superior. Convenientemente, el medio de suministro de líquido

para tratamiento puede incluir un depósito de tratamiento colocado en o adyacente a un extremo superior de la primera región del elemento de tratamiento, se proporciona un material de mecha para transferir dicho líquido para
5 tratamiento desde el depósito de líquido para tratamiento hasta un extremo superior de dicha primera región del elemento de tratamiento para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma. De preferencia, una capa o capas porosas delgadas al menos parcialmente cubren dicha primera
10 región. La capa o capas porosas delgadas también pueden actuar como el material de mecha. La cámara de tratamiento puede ser definida por una primera pared superior formando la pared de transmisión de energía solar, y una segunda pared inferior, cada una de dicha primera pared superior y dicha
15 segunda pared inferior está sustancialmente separada de dicho elemento de tratamiento.

Es posible utilizar agua que es calentada, por ejemplo, de una aplicación industrial, minera o geotérmica ya sea en combinación con o sin la aplicación de energía solar.
20 De acuerdo con dicho aspecto, la invención puede proporcionar un modulo de alambique, en uso, inclinado hacia la vertical, que tiene una cámara de tratamiento definida por una primera pared superior de un material flexible de hoja de polímero y una segunda pared inferior de un material flexible de hoja de
25 polímero, un elemento de tratamiento colocado dentro de dicha cámara de tratamiento separada debajo de dicha primera pared superior y encima de dicha segunda pared inferior en donde un espacio de flujo de calor de convección se forma por encima y

22

debajo de dicho elemento de tratamiento, dicho elemento de tratamiento está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola formando una primera región del elemento de tratamiento, dicha primera
5 región tiene una superficie o superficies que miran hacia arriba que son hidrófilas a un líquido para tratamiento suministrado a las mismas, medios de suministro de líquido para suministrar dicho líquido para tratamiento en condición precalentada al menos a una zona de extremo superior de dicha
10 primera región del elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de tratamiento delgados sobre dicha primera región gravitacionalmente hacia abajo sobre los mismos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha
15 primera región están al menos parcialmente cubiertas por una capa de material poroso, preferiblemente absorbente, un componente del líquido precalentado para tratamiento en dicha primera región es al menos parcialmente evaporado o condensado para formar un condensado en una superficie que
20 mira hacia dentro de la primera pared superior del módulo de alambique, dicha primera superficie que mira hacia dentro tiene una superficie hidrófila con relación a dicho condensado en donde el condensado fluye hacia abajo sobre la misma para ser recolectado y descargado desde dicho módulo de
25 alambique. Convenientemente, el módulo de alambique puede tener la capacidad para una operación híbrida en donde la energía solar también es aplicada a la primera pared superior, la primera pared superior es transparente o

altamente traslúcida para permitir que energía solar entre a la cámara de tratamiento. Otras características o aspectos aquí descritos pueden aplicar igualmente a este módulo de alambique tipo híbrido.

5 El líquido para tratamiento utilizado en los módulos de alambique antes descritos puede ser agua salina tal como agua de mar, agua de perforación o artesiana, o agua contaminada con materiales o sustancias indeseables incluyendo, por ejemplo algas creadas, por ejemplo en
10 aplicaciones industriales, mineras u otras. El condensado formado utilizando dicho líquido para tratamientos puede ser agua limpia. Mientras la creación de agua dulce o limpia es una aplicación principal de los alambiques tal como aquí se describe, otras aplicaciones podrían incluir la separación de
15 alcohol tal como etanol de una fuente de alimentación de líquido donde el alcohol es separado por evaporación y forma el condensado recolectado. En la mayoría de las aplicaciones, múltiples módulos de alambiques solares aquí descritos podrían ser utilizados en una instalación donde cualquier
20 líquido para tratamiento que permanece después de pasar a través de un módulo de alambique solar puede ser utilizado como al menos parte de la entrada a un módulo de alambique solar corriente abajo. En otras aplicaciones donde el líquido de alimentación para tratamiento es agua salina o agua
25 cargada con sal tal como agua de mar, el módulo de alambique solar también se puede utilizar para concentrar el nivel de sal en el líquido de alimentación tratado para finalmente producir sal a partir del mismo.

El control del suministro de líquido para tratamiento al elemento de tratamiento puede ser a través de una válvula de encendido/apagado en la línea de alimentación del líquido para tratamiento al módulo de alambique que es controlado en respuesta a uno de un sensor de radiación solar, sensor de temperatura que detecta la temperatura del elemento de tratamiento o un sensor que detecta el grado de humedad del elemento de tratamiento. Se desea mantener un suministro constante de líquido para tratamiento al elemento de tratamiento sin que un flujo excesivo alcance un nivel inferior del elemento de tratamiento que tuviera que ser drenado.

Modalidades preferidas se describirán a continuación con referencia a las figuras acompañantes.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo de alambique solar construido de acuerdo con una primera modalidad preferida de la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un módulo de alambique solar construido de acuerdo con una segunda modalidad preferida de la presente invención;

La figura 3 es una vista en secciones a lo largo de la línea III-III de la figura 1, pero incluyendo variaciones preferidas adicionales;

La figura 4 es una vista en secciones parcial que muestra un arreglo de conexión alternativo para las regiones de borde de los elementos de hoja exterior superior e

25

inferior de la envoltura exterior del módulo de alambique solar mostrado en las figuras 1 y 2;

La figura 5 es una vista en secciones similar a la figura 3 tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2;

5 Las figuras 6 y 6a son vistas en secciones parciales a lo largo de la línea VI-VI de la figura 2 que muestra dos arreglos alternativos posibles; y

Las figuras 7 y 7a son vistas en secciones parciales a lo largo de la línea VII-VII de la figura 2 que muestra
10 arreglos alternativos posibles para alimentar líquido para tratamiento al módulo de alambique solar.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un módulo
15 de alambique solar 10 de acuerdo con modalidades preferidas de la presente invención, tiene un armazón de soporte de perímetro generalmente rectangular 11 con elementos de borde laterales más largos 12, 13 y elementos de borde de extremo más cortos 14, 15. En uso, el armazón de soporte 11 es
20 soportado por patas delanteras 16 y patas traseras 17 de manera que el armazón de soporte 11 y, por lo tanto, el módulo de alambique solar 10 es soportado a un ángulo inclinado a la horizontal. También se podría emplear cualquier otra forma de estructura de soporte.
25 Convenientemente, el armazón de soporte de perímetro 11 es formado por tubería o tubo de metal galvanizado pero también se podría emplear cualquier otra forma de material de armazón

de soporte alargado. El ángulo de inclinación, en uso, es entre 10° y 50°, de preferencia aproximadamente 30°.

Un elemento de panel de tratamiento 18 en la forma de una charola 80 que tiene una pared base 19, paredes de
5 perímetro en pie 20 y una brida que se extiende hacia afuera superior 21, se proporciona con la brida 21 soportada sobre el armazón de soporte de perímetro 11. El elemento de panel de tratamiento 18 es convenientemente formado prensando material de hoja o lamina de aluminio o aleación de aluminio
10 en la forma y configuración deseadas con un grosor suficiente para auto-soportarse en uso, tal como se describe en lo sucesivo. La charola 80 del elemento de panel de tratamiento 18 de preferencia será hecha de un material de conducción térmica y otros metales incluyendo cobre y aleaciones de
15 cobre o también se podría utilizar acero inoxidable. Por supuesto también es posible utilizar otros materiales no metálicos, no obstante, la mayoría de los metales proporcionará una superficie reflectora de radiación térmica mirando hacia arriba desde la pared base 19.

20 La pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 pueden presentar una superficie plana que mira hacia arriba o, tal como se representa en la figura 1, una pluralidad de superficies planas que miran hacia arriba 25 divididas por costillas de rigidez 22, 23 y 24 extendiéndose longitudinalmente a lo largo de la pared base 19. Las
25 costillas de rigidez 22, 23 y 24 pueden ser permanentemente formadas en el grosor de la pared de la pared base 19. Cada una de las superficies 25 puede ser tratada para proporcionar

un flujo de líquido hidrófilo sobre la superficie. Esto puede ser tratando la superficie directamente o aplicando un recubrimiento transparente o traslúcido con dicha superficie formada en la misma. Una capa transparente o traslúcida de material de polímero que está grabada con ácido sobre su superficie o está recubierta con óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de titanio u otro material conveniente puede ser proporcionada para cubrir la superficie o superficies que miran hacia arriba 25 a fin de proporcionar una superficie hidrófila en la misma. También se ha reconocido que el óxido de aluminio que se forma sobre una superficie de aluminio naturalmente forma una superficie hidrófila sobre las superficies que miran hacia arriba 25. Una superficie hidrófila permite que el flujo de líquido en la superficie 25 se extienda en una película delgada en oposición a formar gotas o corriente tipo flujo, lo cual se ha descubierto que mejora sustancialmente la transferencia de energía de calor solar al líquido y, por lo tanto, mejora la evaporación de un componente deseado del líquido.

Ubicado en un extremo superior 26 del elemento de panel de tratamiento 18 está un arreglo de abastecimiento 27 para abastecer líquido para tratamiento al extremo superior 26 del elemento de panel de tratamiento 18. En las modalidades preferidas ilustradas en las figuras 1 y 2, el arreglo de abastecimiento 27 comprende un tubo de cabezal 28 con una pluralidad de aberturas de descarga separadas 29 a lo largo de su longitud. Las aberturas de descarga 29 son convenientemente ranuras formadas en el tubo de cabezal 28

extendiéndose en una dirección circunferencial (o vertical).

El tubo de cabezal 28 es convenientemente hecho de un material con la capacidad para soportar temperaturas que prevalecen dentro del módulo de alambique 10.

- 5 Convenientemente, se puede utilizar un tubo de metal pero también se podrían utilizar otros materiales adecuadamente resistentes a las altas temperaturas. Un tubo de abastecimiento 30 alimenta el líquido para tratamiento desde una fuente externa (que no se muestra) al tubo de cabezal 28.
- 10 Las aberturas de descarga 29 suministran líquido para tratamiento a las ubicaciones separadas a través de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 y específicamente en la modalidad ilustrada en la figura 1, a las superficies 25. Aunque los dibujos muestran solamente un
- 15 tubo de cabezal superior 28 en un extremo superior de las superficies 25, también es posible proporcionar múltiples medios de abastecimiento en ubicaciones intermedias a lo largo de las superficies 25. En cada una de las superficies
- 20 25, una capa de material poroso 31 se extiende sustancialmente a través de la superficie 25 y sustancialmente a lo largo de la superficie 25 desde el extremo superior 26 al extremo inferior 30, 32 del módulo de alambique solar 10. Se pudiera proporcionar una sola capa de material poroso 31 que cubra toda la cara superior de la
- 25 pared base 19 en otra modalidad posible. El líquido para tratamiento fluye sobre y a través de la capa de material poroso 31 para esparcirse a través de las superficies de la pared base 25 en un flujo de película delgada. La energía

solar, tal como se describe en lo sucesivo, calienta este flujo de película de líquido delgada y el componente deseado es evaporado para pasar como un vapor hacia arriba a través o desde la capa porosa 31. La capa porosa 31 puede ser un material tejido o no tejido y puede ser absorbente o hidrófilo en naturaleza. Materiales convenientes incluyen polipropileno, poliéster y material de poliéster mezclado, por ejemplo, una mezcla de poliéster y rayón. En las situaciones donde sea posible, los materiales debieran ser estabilizados para UV a fin de mejorar su vida en uso. También se podrían utilizar fibras naturales, incluyendo lana, tal como en la forma de un material de fieltro de lana. De preferencia, el material de la capa o capas 31 es absorbente al líquido para tratamiento y tendrá un peso menor que 200 gm/metro cuadrado y de preferencia entre 10 y 80 gm/metro cuadrado. La capa o capas de material poroso 31 pueden ser material de tela o material de malla y la capa o cada capa 31 puede ser asegurada al elemento de panel de tratamiento subyacente 18 al menos en una ubicación. La conexión puede ser a través de medios de sujeción de Velcro u otro medio de liberación conveniente para permitir que la capa o capas de material 31 sean reemplazadas ocasionalmente según se requiera. Los materiales en el líquido para tratamiento también se pueden asentar y pueden ser retenidos en la capa o capas de material poroso 31. Si estos materiales tienen valor, entonces, después de su uso, las capas 31 podrían ser procesadas para recuperar esos materiales. Esto

puede incluir, por ejemplo, minerales valiosos, metales incluyendo oro, y otras sustancias.

Cualquier líquido para tratamiento que alcance el extremo inferior 32 del alambique solar 10 puede ser recolectado y drenado a través de una salida de drenaje 33 convenientemente ubicada en el elemento de panel de tratamiento 18. Tubos de drenaje convenientes (que no se muestran) que avanzan desde la salida de drenaje 33 pueden ser proporcionados avanzando a través de la hoja inferior del módulo de alambique para dirigir este líquido a un punto de recolección o para que sea ciclado a fin de ser reintroducido en el mismo o a un módulo de alambique solar adicional.

El encerramiento exterior 34 del módulo de alambique solar 10 de preferencia está formado por una hoja superior de material de plástico flexible o semi-rígido 35 que es ya sea transparente o altamente traslúcida y una hoja inferior de material de plástico flexible 36. El material de plástico de las hojas superior e inferior 35, 36 puede ser semi-rígido, generalmente no es resiliente o elástico, pero es duradero e inalterable en uso. De preferencia, también es resistente al impacto. Materiales convenientes incluyen material de hoja de plástico PET, láminas de policarbonato, polipropileno, polietileno, materiales de hoja poliméricos de acrílico, acetilo o similares. Es preferible que el material tenga la capacidad para ser preformado en una forma deseada mediante formación térmica o similar a fin de formar charolas superior e inferior en cooperación o formaciones de borde con la capacidad de uso con medios de sujeción flexibles tal como se

describe con mayor detalle a continuación. Se prefiere que ya sea el material de al menos la hoja superior de material de plástico 35 muestre características hidrófilas al condensado que se pretende formar o que al menos la superficie interior de la hoja superior del material de plástico 35 muestre dichas características hidrófilas. Esto se puede lograr laminando dicha capa hidrófila a la superficie interior de la hoja de material de plástico 35. Dicho material podría ser un material de óxido tal como óxido de silicio, óxido de titanio, óxido de aluminio, o materiales similares que muestren características hidrófilas convenientes. La capa de superficie interior puede ser formada separadamente y adherida a la superficie interior mediante un adhesivo transparente o altamente traslúcido o puede ser laminada al material base del material de hoja superior 35 mediante co-extrusión o cualquier otra técnica incluyendo técnicas de recubrimiento. Alternativamente, todo el material del elemento de hoja superior 35 pudiera ser formado por un material que exhiba características hidrófilas. En otra posibilidad todavía, la superficie hidrófila puede ser formada mediante grabado con ácido de un material de polímero de capa base. En uso, cuando se forma un condensado en la superficie hidrófila, éste forma una película para esparcirse sobre la superficie y fluye hacia abajo sobre la misma. Al hacer esto, la pared superior se vuelve transparente para mejorar sus calidades de transmisión de energía solar. El elemento de hoja inferior 36 puede ser construido de manera similar, pero el elemento de hoja inferior 36 no necesita ser

transparente o altamente traslúcido aunque podría serlo si así se desea. El aprovisionamiento de una superficie interior 37 del elemento de hoja superior 35, al menos, que es hidrófila en naturaleza, permite que el condensado formado en la misma fluya más rápido a un punto de recolección inferior (tal como se describe a continuación) mientras es esparcido en una película delgada minimizando así también la posible obstrucción por el condensado a la energía solar que entra al módulo de alambique solar 10. El elemento de hoja inferior 36 también puede tener una superficie interior hidrófila o hidrófoba 38 (al menos) ya que cierto condensado se puede también formar sobre esta superficie 38 y fluir a la ubicación de recolección tal como se describe con mayor detalle a continuación, no obstante, la transmisión de energía solar a través de esta pared no es un asunto relevante con el rendimiento del módulo.

Tal como se muestra en la figura 1, se puede proporcionar al menos un elemento separador 40, de preferencia extendiéndose en una dirección longitudinal para mantener la superficie interior 37 del elemento de hoja superior 35 separado encima de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18. De manera deseable, la superficie interior 37 es mantenida, al menos aproximadamente, a una distancia relativamente uniforme a por encima de la pared base 19, con esta distancia siendo relativamente pequeña para reducir al mínimo el volumen dentro del módulo de alambique solar 10. El elemento separador 40 puede ser un alambre, varilla o material de malla similar o un material de plástico

relativamente transparente/traslúcido que proporcionará una obstrucción mínima a la energía solar dirigida hacia la superficie o superficies 25 del elemento de panel de tratamiento 18. La figura 2 ilustra una posible alternativa preferida donde el elemento separador 40 es reemplazado con elementos de brida extendidos 41 prensados o laminados desde la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 que se extiende longitudinalmente y mantiene la superficie interior 81 del elemento de hoja superior 35 separado de las superficies de pared base 25 (ver figura 5). Uno o más elementos separadores 42 pueden ser proporcionados entre la superficie posterior 43 de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 y la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36. El elemento o elementos separadores 42 se pueden extender de forma longitudinal o transversal y pueden ser contruidos por elementos inflables o por material de malla o similar para permitir la circulación de gas o vapor dentro del módulo de alambique en el espacio creado entre el elemento de hoja inferior 36 y la superficie posterior 43 de la pared base 19. El elemento o elementos separadores posteriores 42 también debieran ser configurados para reducir al mínimo la obstrucción al flujo de condensado en la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36 ya que cierto condensado también se forma sobre la misma y fluye hacia abajo a la zona de recolección de condensado. El elemento o elementos separadores posteriores 42 también se pueden omitir en algunas aplicaciones donde la gravedad asegura la separación

requerida entre el elemento de hoja inferior 36 y el elemento de panel de tratamiento 18. Una cámara de tratamiento 85 entonces se forma entre las superficies interiores 81, 82 de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 con una zona superior 86 por encima del elemento de tratamiento 18 y una zona inferior 87 por debajo del elemento de tratamiento 18. Los elementos separadores (que no se muestran) pueden ser colocados en los extremos superior e inferior del elemento de panel de tratamiento 18 para asegurar que se forme un espacio de circulación de convección encima, debajo y alrededor del elemento de panel de tratamiento 18. El flujo de convección, en uso, ocurre hacia arriba por encima del elemento de panel 18 y hacia abajo por debajo del elemento de panel 18.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 5, los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 pueden ser preformados como elementos de charola o cuba con su zona de borde periférica 44, 45 acoplándose y asegurada por cinta 46 o cualquier otro medio conveniente incluyendo abrazaderas. Aunque el alambique solar 10 debiera proporcionar un ambiente interno muy cerrado, no es esencial que el espacio interno sea completamente hermético al aire. Mientras las figuras 3, 5 muestran los elementos de hoja 35, 36 como charolas o cubas, igualmente sería posible tener uno u otro formado como un elemento de hoja plana. La figura 4 ilustra otra forma de conexión preferida entre las zonas de borde adyacentes de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36. En esta construcción, cada zona de borde 47, 48 tiene una formación de arista en zona de borde semi-circular 49, 50 acomodada, en

uso, para estar una frente a otra. Un tubo retenedor circular 51 con una rendija longitudinal 52 formada en el mismo entonces es deslizado sobre las formaciones de borde en confrontación 49, 50 de manera que entonces se evita que se muevan lateral o transversalmente con relación al tubo retenedor 51. Como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, cada uno de los bordes laterales opuestos y los bordes de extremo superior e inferior del módulo de alambique solar 10 puede ser asegurado por tubos retenedores 51. Si las regiones internas del módulo de alambique solar 10 necesitan servicio en alguna forma, entonces resulta fácil deslizar uno o más de los tubos retenedores 51 fuera del ensamble para permitir el acceso a las regiones internas del módulo de alambique solar 10.

La figura 6 de las figuras anexas muestra en sección transversal parcial una configuración preferida para recolectar el condensado 53 en el extremo inferior 32 del módulo de alambique solar 10. Los extremos inferiores de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 están unidos por un arreglo de sujeción similar a aquél mostrado en la figura 3. En este caso, la rendija longitudinal 52 tiene un ancho que permite que el condensado 53 formado en la superficie interior 81 del elemento de hoja superior 35 fluya por gravedad hacia abajo sobre la superficie interior 81 y hacia la zona interna 57 definida por las formaciones de la zona de borde 49, 50 y el tubo retenedor 51. Cualquier condensado 53 formado en la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36 también fluye hacia fluye hacia abajo por

gravedad y hacia el espacio 57. Como se puede observar en las figuras 1 y 2, el tubo retenedor inferior 51 puede estar inclinado hacia abajo a un lado de manera que el condensado recolectado en el mismo pueda fluir de forma gravitacional a ese lado y ser descargado a través de una línea de condensado 54. Cuando el condensado 53 es agua limpia, puede ser deseable también proporcionar un medio para recolectar agua de lluvia 59 que cae sobre la superficie exterior 55 del elemento de hoja superior 35 como se muestra en la figura 6a.

10 En dicho arreglo, la lluvia que cae sobre la superficie exterior 55 pudiera fluir hacia abajo sobre el mismo para ser capturada por la brida girada hacia arriba 56 y dirigida entonces hacia la zona interior 57. Si se desea, se puede proporcionar una o más zonas de ancho incrementado a lo largo

15 de la longitud del tubo retenedor 51 entre la garganta 58 y la superficie exterior 55 del elemento de hoja 35 para mejorar el flujo de agua hacia la zona interior 57.

Las figuras 7 y 7a ilustran modalidades preferidas en donde el arreglo de abastecimiento 27 para el líquido de

20 tratamiento puede ser un depósito de artesa 60 que se extiende a través del extremo superior 26 del elemento de panel 18, el depósito de artesa 60 recibe líquido para tratamiento 61 desde un tubo de abastecimiento conveniente tal como el tubo 30 en las figuras 1, 2. El líquido para

25 tratamiento entonces es puesto en mecha desde el depósito de artesa por una capa de material de mecha 62. La capa de material de mecha 62 puede ser una extensión de la capa o capas de material poroso 31 (figura 7) o puede ser una capa

34

separada como se muestra en la figura 71. Dicho arreglo hace menos crítico el hecho de que el elemento de panel de tratamiento 18 esté sustancialmente nivelado en una dirección transversal para lograr un abastecimiento uniforme de líquido para tratamiento a la superficie o superficies 25.

La prueba de los módulos de alambiques solares contruidos de acuerdo con la presente invención se ha llevado a cabo con una comparación con el módulo de alambique solar SUNSURE de la técnica anterior. Tres módulos de alambique solar de desalinización, de acuerdo con la presente invención, fueron colocados en una propiedad de cuarenta y cinco kilómetros al norte de Melbourne, Victoria, Australia con cada módulo de alambique mirando en una dirección al norte. Un primer módulo de estos módulos de alambique solar identificado como A fue construido generalmente de acuerdo con el módulo de alambique mostrado en la figura 1. El segundo y tercero de estos módulos de alambique identificados como B y C, respectivamente, fueron contruidos generalmente de acuerdo con la figura 2.

Agua de sondeo bombeada de un tanque en sitio fue utilizada como la alimentación a los módulos de alambiques solares A, B y C. El agua del suelo había sido previamente probada para sólidos disueltos totales (TDS), pH, y contaminantes. El propósito de estas pruebas no era verificar la calidad del agua más allá de las mediciones aleatorias de la conductividad del agua de producto sobre el curso de producción. Las pruebas realizadas confirmaron una concentración TDS del orden de 1700 ppm para el agua de

alimentación suministrada en los alambiques durante el periodo de prueba. El agua destilada (condensado) producida también fue probada, con concentraciones TDS oscilando de 1-20 ppm. El agua residual de los módulos de alambiques solares A, B y C alcanzó 2500 ppm TDS, confirmando la concentración de sales en la corriente residual.

La operación de los alambiques solares comenzó a las 9:00 AM en cada uno de los dos días, con la velocidad de flujo siendo ajustada a aproximadamente 4L/hr a través de los módulos de alambique. El agua destilada fue recolectada en el fondo del alambique y fue entubada a un depósito de recepción. El volumen de agua producido durante la hora fue medido utilizando una taza graduada de 500 mL. La bomba fue detenida a las 6:00 PM y el agua evaporada durante la noche fue recolectada la siguiente mañana antes del arranque.

A fin de verificar las eficiencias solares de las unidades, se midió el nivel de radiación solar recibido cada hora. Una estación meteorológica Campbell Science fue instalada previamente en el sitio también mirando hacia el norte. Esta estación fue instalada para registrar la radiación solar diaria y a cada hora recibida en el sitio.

Adicionalmente, para verificar aún más la eficiencia, también se operó un alambique solar SUNSURE (S). Este alambique fue llenado con agua a las 9:00 AM cada mañana y se dejó operar durante el día sin rellenarlo. Al final de cada día de producción, el volumen de agua producido fue medido y la eficiencia fue calculada para comparación.

Para calcular las eficiencias solares de los módulos de alambiques solares, la radiación solar recibida durante la hora fue recolectada de la estación meteorológica y se utilizó para calcular el límite teórico de agua que podría ser producida, representado por la siguiente ecuación:

$$P_T = R_S / H_{VAP} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde,

P_T = Velocidad de producción Teórica de agua con base en una eficiencia del 100% (L/m^2)

10 R_S = Radiación solar recibida durante la hora (MJ/m^2)

H_{VAP} = Calor de vaporización del agua (kJ/L)

La eficiencia entonces fue calculada midiendo el volumen de agua producido durante la hora dividido entre el límite teórico de agua que podría haber sido producido, representado por la siguiente ecuación:

$$n_s = (P_R / P_T) \times 100 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde,

n_s = Eficiencia Solar,

20 P_R = Velocidad de producción real de agua producida durante la hora (L/m^2)

P_T = Velocidad de producción teórica de agua con base en eficiencia del 100% (L/m^2)

En el primer día de prueba, los resultados de la prueba se muestran en la siguiente tabla 1:

25

TABLA 1

UNIDAD	Volumen de agua producido (L)	Velocidad de producción de agua (L/m ²)	Eficiencia Solar Final
A	15.10	5.03	53.0%
B	16.34	5.45	60.5%
C	15.47	5.16	55.3%
S	1.825	3.80	40.0%

En el segundo día de prueba, un número de horas de producción fueron perturbadas por nubes; no obstante, la temperatura subió a aproximadamente 35°C. La tabla 2 a continuación enlista los resultados de los cuatro módulos de alambiques solares A, B, C y S.

TABLA 2

UNIDAD	Volumen de agua producido (L)	Velocidad de producción de agua (L/m ²)	Eficiencia Solar Final
A	9.925	3.31	46.7%
B	11.30	3.77	50.9%
C	11.10	3.70	49.9%
S	1.20	2.55	35.4%

Un sumario de los resultados de prueba se muestra en la siguiente tabla 3:

TABLA 3

	Primer día	Segundo día
Temperatura máxima	30.6°C	35.5°C
Horas de luz de sol	11.0	8.7
Eficiencia Solar (A, B, C)	55-61%	50-51%
Eficiencia Solar (S)	40%	35%
	Producto	Desecho
TDS medido ppm	1.0-15.0	2250-2500

5

Los resultados de las pruebas demuestran que los
10 módulos de alambiques solares, de acuerdo con la presente
invención tienen un nivel de eficiencia solar de 50 a 65% y
son más eficientes que el módulo de alambique solar SUNSURE.

Son posibles muchas variaciones y modificaciones a
las modalidades descritas que caen dentro del alcance de las
15 reivindicaciones anexas.

42

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como prioridad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de
10 tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región tiene, en uso, al menos una superficie que mira hacia arriba inclinada para promover
15 dicho flujo de líquido para tratamiento gravitacionalmente hacia abajo sobre dicha primera región de dicho elemento de tratamiento en uno o más flujos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son hidrófilas con relación a dicho líquido para tratamiento
20 con lo cual el líquido para tratamiento se esparce hacia una película delgada sobre dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región, dicha primera región además incluye al menos una capa de material poroso cubriendo al menos parcialmente cada superficie o superficies
25 que miran hacia arriba, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región del elemento de tratamiento permitiendo que la energía solar sea aplicada al menos a

dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos parcialmente un componente de dicho líquido para tratamiento en dicha primera región, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado, dicho condensado es recolectado a partir de la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento.

2.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región tienen la capacidad para reflejar energía solar.

3.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región del elemento de tratamiento son de conducción térmica.

4.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de material poroso tiene un peso/área de 200 gm/metro cuadrado o menos, de preferencia entre 10 y 80 gm/metro cuadrado.

5.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicha pared de transmisión de energía solar superior incluye una superficie hidrófila altamente traslúcida o transparente que mira hacia dentro con relación al condensado formado en la misma.

6.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la pared de transmisión de energía solar superior incluye una primera hoja de un material de polímero flexible preformado.

5 7.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el material de polímero flexible preformado es policarbonato, PET, polipropileno, polietileno, acrílico o acetilo.

10 8.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicha superficie hidrófila es formada como una capa separada o recubrimiento aplicado a la superficie que mira hacia dentro de dicho material de polímero preformado.

15 9.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicha superficie hidrófila es formada por grabado con ácido de una superficie interior del material de polímero preformado.

20 10.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de tratamiento es un elemento de metal de hoja preformado que tiene una primera pared inclinada que forma dicha primera región, de preferencia es aluminio, cobre, aleaciones de aluminio o cobre, o acero inoxidable.

25 11.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1 ó 5, caracterizado porque la capa o capas de material poroso son seleccionadas de un material de malla tejido o no tejido, un material de tela o un material de red.

12.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la capa o cada capa o capas de material son absorbentes con relación al líquido de tratamiento.

5 13.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, que además comprende al menos un elemento separador que permite que el material de polímero preformado flexible sea colocado separado por encima de dicha primera región del elemento de tratamiento.

10 14.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado porque la cámara de tratamiento incluye una pared inferior separada de una extremidad inferior de dicho elemento de tratamiento de líquido, dicha pared inferior es formada por
15 una segunda hoja de un material de polímero flexible preformado.

 15.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque al menos una de dicha primera y segunda hojas es formada como una charola, la
20 primera y segunda hojas están aseguradas juntas a lo largo de bordes periféricos para formar dicha cámara de tratamiento que rodea dicho elemento de tratamiento.

 16.- Un módulo de alambique que tiene una cámara de tratamiento que incluye una pared de transmisión de energía
25 solar superior formada por un material de hoja de polímero colocado en o encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar es transparente o altamente traslúcida al menos en una

WGA

primera región destinada para transmitir energía solar dentro de dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar proporciona una superficie hidrófila interior sobre la cual se condensa un componente evaporado para formar
5 un condensado.

17.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie interior de dicha primera región es formada por grabado con ácido de una superficie interior del material de hoja de
10 polímero.

18.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie interior de dicha primera región es formada por un recubrimiento o capa de material hidrófilo tal como óxido de
15 silicio, óxido de titanio, u óxido de aluminio.

19.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para
20 tratamiento que suministra líquido para tratamiento al menos a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región tiene de dicho elemento de tratamiento está formada de un material de hoja de metal delgado en el cual el líquido para tratamiento abastecido por
25 dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma, dicha cámara

de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región de dicho elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado está al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado en la misma, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una primera hoja de un material de polímero preformado, dicha pared de transmisión de energía solar superior, en uso, es transparente o altamente traslúcida con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado en donde el condensado formado en la misma se esparce hacia una película para fluir hacia abajo sobre la misma a dicha ubicación o ubicaciones inferiores para recolección.

20.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministre líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento formado de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región, dicha cámara de

tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para

5 evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que es recolectado desde la misma en una

10 ubicación o ubicaciones inferiores por medios de recolección y descarga de condensado que avanzan desde dicha cámara de tratamiento, dicha cámara de tratamiento está formada por un primer elemento superior de un material de hoja de polímero y por un segundo elemento inferior de un material de hoja de

15 polímero, al menos algunas regiones de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior tienen formaciones de aristas que se extienden lateralmente desde las mismas y a lo largo de dichas regiones de borde, dicho módulo de alambique solar además incluye al menos un elemento

20 retenedor tubular que tiene una ranura longitudinalmente formada en el mismo, dicho elemento retenedor se acopla sobre dicha región de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior en donde dichas formaciones de aristas son retenidas dentro de dicho elemento retenedor

25 tubular.

21.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 20,- caracterizado porque dicho primer

49

elemento superior está integralmente unido a dicho segundo elemento inferior a lo largo de dicha región de borde.

22.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque dicho elemento retenedor está ubicado a lo largo de dicha región de borde inferior del primer elemento superior y el segundo elemento inferior, dicho elemento retenedor proporciona una zona interior sustancialmente encerrada para recolectar dicho condensado desde al menos dicha superficie interior del primer elemento superior que forma la pared de transmisión de energía solar superior.

23.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque el elemento retenedor colocado a lo largo de dicha región de borde inferior está inclinado hacia abajo en dirección a un lado del módulo de alambique solar.

24.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento al menos a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de

energía solar superior colocada encima de dicha primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que es recolectado desde la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores por medios de recolección y descarga de condensado que avanzan desde dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una capa de material de polímero transparente o altamente traslúcido con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento de agua está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola que forma dicha primera región, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, y una brida que se extiende hacia fuera extendiéndose desde una región superior de dicha pared de perímetro, dicha brida es soportada en un armazón de soporte.

25 25.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 24, caracterizado porque la primera región de dicho elemento de tratamiento

tiene al menos una superficie hidrófila que mira hacia arriba.

26.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado porque la superficie hidrófila es formada por una capa de óxido en dicha primera región.

27.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 26, caracterizado porque el metal de hoja delgada es seleccionado de aluminio, cobre, aleaciones de aluminio o cobre, o acero inoxidable.

28.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 27, caracterizado porque al menos una formación de arista se extiende a lo largo de dicha primera región del elemento de tratamiento dividiendo dicha primera región en al menos dos canales separados a lo largo de los cuales puede fluir dicho líquido para tratamiento, al menos una de dichas formaciones de aristas puede acoplar la superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior.

29.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 28, caracterizado porque dicho medio de suministro de líquido para tratamiento incluye un depósito de líquido para tratamiento colocado en o adyacente a un extremo superior de la primera región del elemento de tratamiento, se proporciona un material de mecha para transferir dicho líquido para tratamiento desde el depósito de líquido para tratamiento hasta una región de extremo superior del elemento de tratamiento.

50

30.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 29, que además comprende una capa o capas de material poroso cubriendo al menos parcialmente dicha primera región.

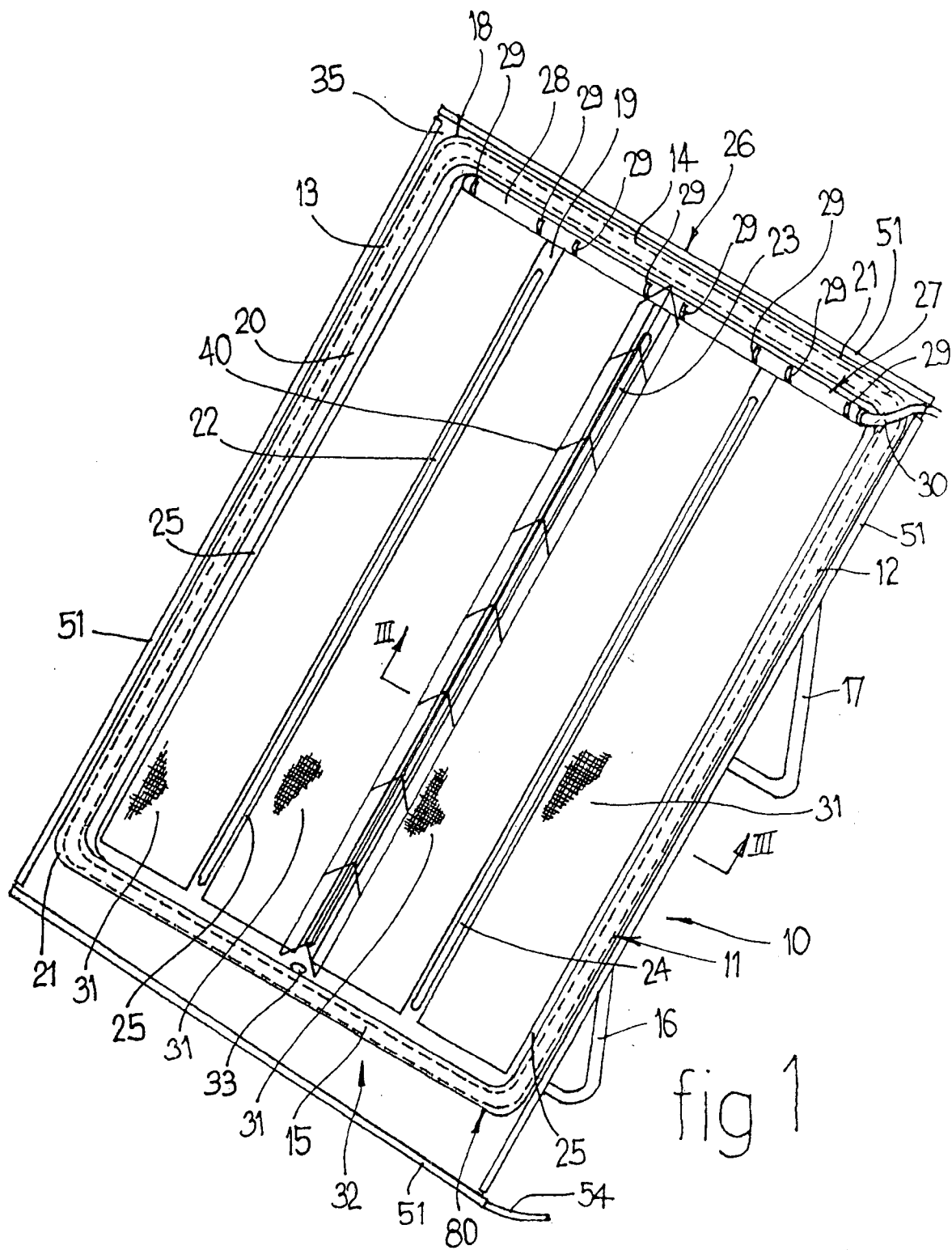
5 31.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 30 cuando se asocia con la reivindicación 29, caracterizado porque la capa o capas de material poroso también actúan como el material de mecha.

10 32.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 31, caracterizado porque la cámara de tratamiento está definida por una primera pared superior que forma la pared de transmisión de energía solar, y una segunda pared inferior, cada una de dicha primera pared superior y dicha segunda pared inferior está
15 separada de dicho elemento de tratamiento.

 33.- Un modulo de alambique, en uso, inclinado hacia la vertical, que tiene una cámara de tratamiento definida por una primera pared superior de un material flexible de hoja de polímero y una segunda pared inferior de un material flexible
20 de hoja de polímero, un elemento de tratamiento colocado dentro de dicha cámara de tratamiento separada debajo de dicha primera pared superior y encima de dicha segunda pared inferior en donde un espacio de flujo de calor de convección se forma por encima y debajo de dicho elemento de
25 tratamiento, dicho elemento de tratamiento está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola formando una primera región del elemento de tratamiento, dicha primera región tiene una superficie o

superficies que miran hacia arriba que son hidrófilas a un líquido para tratamiento suministrado a las mismas, medios de suministro de líquido para suministrar dicho líquido para tratamiento en condición precalentada al menos a una zona de extremo superior de dicha primera región del elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de tratamiento delgados sobre dicha primera región gravitacionalmente hacia abajo sobre los mismos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región están al menos parcialmente cubiertas por una capa de material poroso, preferiblemente absorbente, un componente del líquido precalentado para tratamiento en dicha primera región es al menos parcialmente evaporado y condensado para formar un condensado en una superficie que mira hacia dentro de la primera pared superior del módulo de alambique, dicha primera superficie que mira hacia dentro tiene una superficie hidrófila con relación a dicho condensado en donde el condensado fluye hacia abajo sobre la misma para ser recolectado y descargado desde dicho módulo de alambique.

52



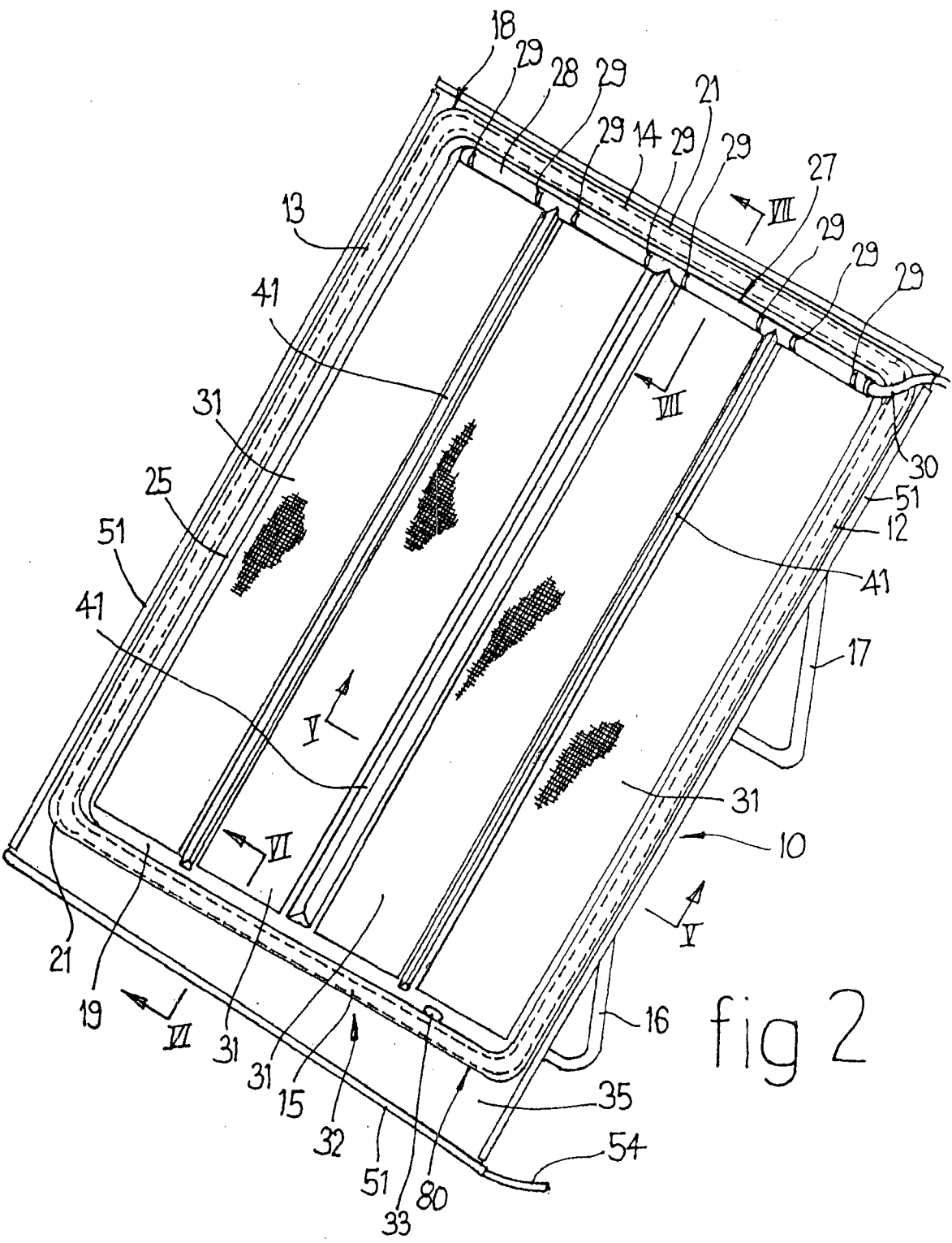


fig 2

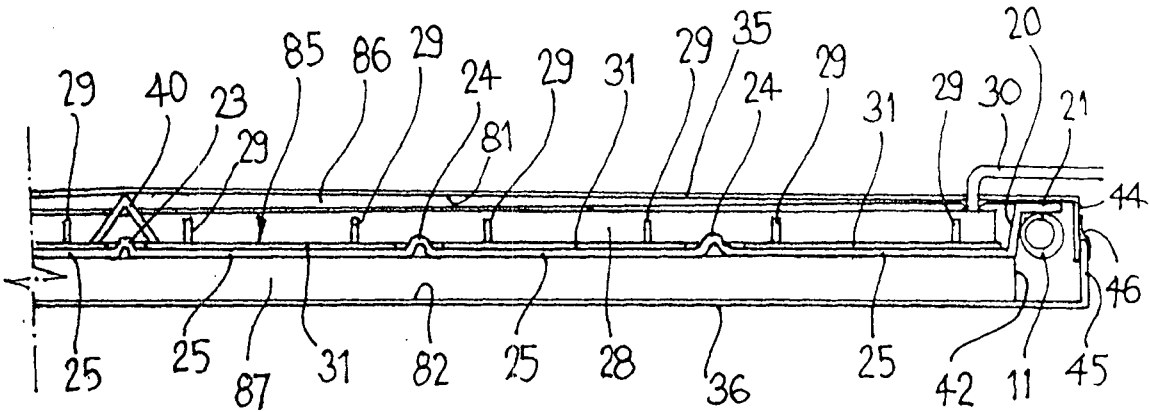


fig 3

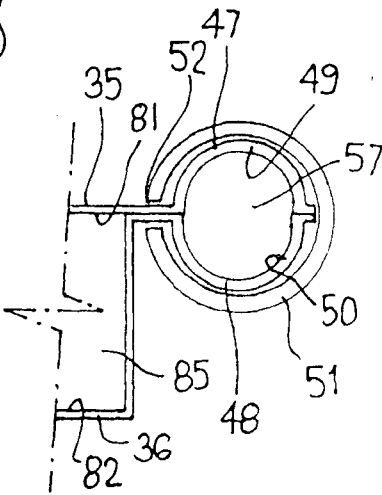


fig 4

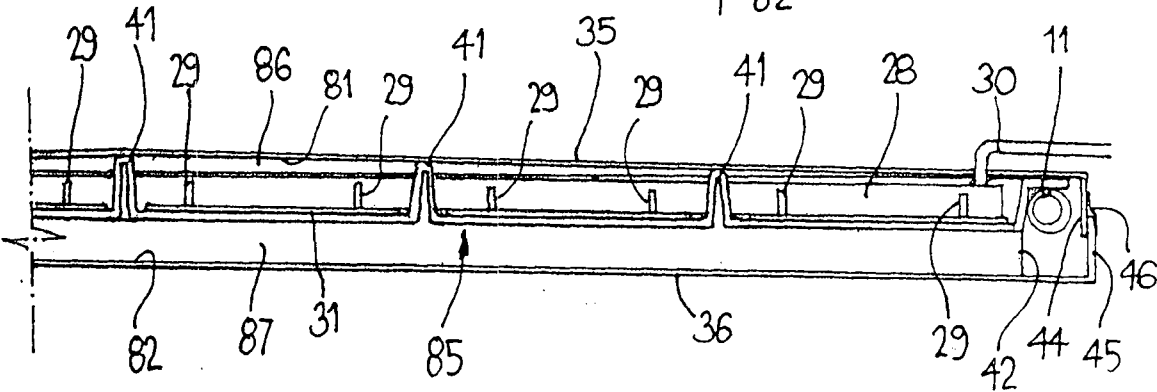
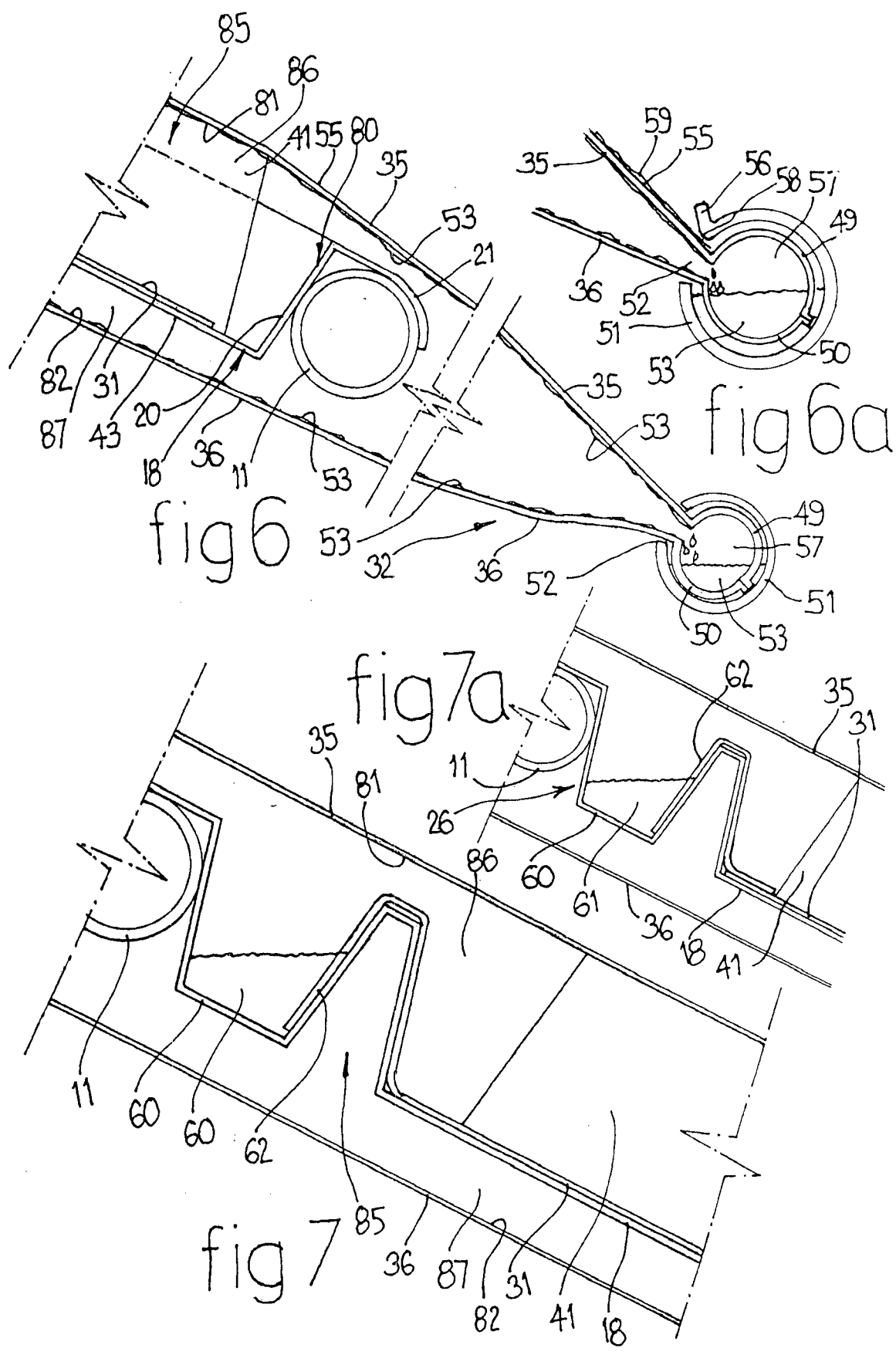


fig 5



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
29 October 2009 (29.10.2009)

(10) International Publication Number
WO 2009/129572 A1

(51) International Patent Classification:
C02F 1/14 (2006.01)

(74) Agent: WATERMARK PATENT AND TRADE
MARK ATTORNEYS; Level 2, 302 Burwood Road,
Hawthorn, Victoria 3122 (AU).

(21) International Application Number:
PCT/AU2009/000503
(22) International Filing Date:
22 April 2009 (22.04.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2008902054 24 April 2008 (24.04.2008) AU
2008902433 16 May 2008 (16.05.2008) AU
2008904898 19 September 2008 (19.09.2008) AU

(71) Applicant (for all designated States except US): **FIRST
GREEN PARK PTY LTD** [AU/AU]; 35 Robins Av-
enue, Humevale, Victoria 3757 (AU).

(72) Inventor; and

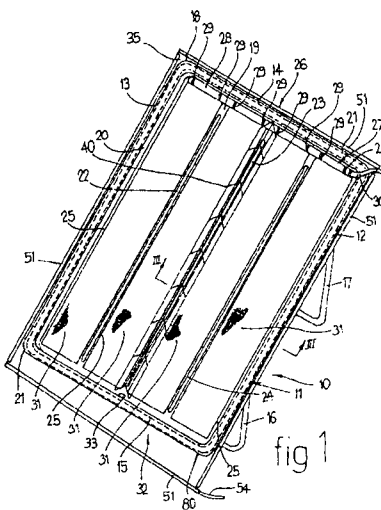
(75) Inventor/Applicant (for US only): **JOHNSTONE, Peter**
[AU/AU]; 35 Robins Avenue, Humevale, Victoria 3757
(AU).

(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, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), European (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, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: SOLAR STILLS



(57) Abstract: The specification discloses a solar still module (10) for use in a solar still arrangement for producing a desired condensate from a feed treatment liquid, the solar still module (10) having a treatment chamber (85) including a treatment member (18) positioned below an upper solar energy transmission wall (35) to receive, in use, solar energy therethrough, the solar still module (10) having a treatment liquid supply (27) supplying treatment liquid to an upper end (26) of a first region (25) of the treatment member (18) to flow in a liquid film flow gravitationally downwardly thereover while a component of said treatment liquid is at least partially evaporated and condensed to form a condensate (53) on an inner surface (81) of the upper solar energy transmission wall (35), the condensate (53) flowing gravitationally downwardly on said inner surface (81) of the upper solar energy transmission wall (35) to be collected at a lower location by condensate collection and discharge means (54, 57), the upper solar energy transmission wall (35) being formed by a clear or highly translucent polymer material with the inner surface (81) being hydrophilic relative to said condensate, said treatment member (18) being formed by a thin metal material as a tray having a tray base (19) forming said first region (25), a perimeter wall (20) extending upwardly from the tray base along at least side edges and lower edges of said tray base (19), and an outwardly extending flange (21) extending from an upper region of said perimeter wall (20), said flange (21) being supported on a support frame (11).

Published:

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

PATENT COOPERATION TREATY

CH/JP
2

From the:
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

WATERMARK PATENT AND TRADE MARKS
ATTORNEYS
Level 2
302 Burwood Road
HAWTHORN VIC 3122

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year) 24 AUG 2010

Applicant's or agent's file reference
P30281PCAU

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No. PCT/AU2009/000503	International filing date (day/month/year) 22 April 2009	Priority date (day/month/year) 24 April 2008
--	---	---

Applicant

FIRST GREEN PARK PTY LTD et al

- The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
- A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
- Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translations to those Offices.
- REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the *PCT Applicant's Guide*.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed invention is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

Name and mailing address of the IPEA/AU
AUSTRALIAN PATENT OFFICE
PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA
E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au
Facsimile No. +61 2 6283 7999

Authorized officer
RHYS MUNZEL
AUSTRALIAN PATENT OFFICE
(ISO 9001 Quality Certified Service)
Telephone No. +61 3 9935 9623

PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P30281PCAU	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/IPEA/416	
International application No. PCT/AU2009/000503	International filing date (<i>day/month/year</i>) 22 April 2009	Priority date (<i>day/month/year</i>) 24 April 2008
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC Int. Cl. B01D 3/00 (2006.01)		
Applicant FIRST GREEN PARK PTY LTD et al		

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 14 sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3bis of Annex C of the Administrative Instructions).	
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☒ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application	

Date of submission of the demand 23 November 2009	Date of completion of this report 17 August 2010
Name and mailing address of the IPEA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999	Authorized Officer RHYS MUNZEL AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No. +61 3 9935 9623

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on:

- ☒ The international application in the language in which it was filed
- ☐ A translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1 (b))
- ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
- ☐ international preliminary examination (Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):

- ☐ the international application as originally filed/furnished
- ☒ the description: pages 1-4, 8, 10-20, as originally filed/furnished
- pages 6-7/1, 9, 9/1, received by this Authority on 19/02/2010 with the letter of 18/02/2010
- pages 5, received by this Authority on 23/11/2009 with the letter of 23/11/2010
- ☒ the claims: pages , as originally filed/furnished
- pages , as amended (together with any statement) under Article 19,
- pages 21-28, received by this Authority on 19/02/2010 with the letter of 18/02/2010
- pages , received by this Authority on with the letter of
- ☒ the drawings: pages 1/4-4/4, as originally filed/furnished
- pages , received by this Authority on with the letter of
- pages , received by this Authority on with the letter of

☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)).

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):

5. ☐ This report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2(e)).6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) _____ have been received and taken into account in drawing up this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

Box No. IV Lack of unity of invention

1. ☐ In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has, within the applicable time limit:
- ☐ restricted the claims
 - ☐ paid additional fees
 - ☐ paid additional fees under protest and, where applicable, the protest fee
 - ☐ paid additional fees under protest but the applicable protest fee was not paid
 - ☐ neither restricted the claims nor paid additional fees
2. ☒ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.
3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is:
- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:
- Claims 1-15, 19 and 33 (and 30 when appended to 19) relate to a solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid to an upper end of a first region of said treatment member, the first region having, in use, at least one inclined upwardly facing surface to promote said treatment liquid flow gravitationally downwardly on said first region of said treatment member in one or more flows, said upwardly facing surface or surfaces of said first region being hydrophilic relative to said treatment liquid whereby the treatment liquid spreads into a thin film on said upwardly facing surface or surfaces of said first region, said first region further including at least one porous material layer at least partially covering the or each said upwardly facing surface or surfaces, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above said first region of the treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region of the treatment member to at least partially evaporate a component of said treatment liquid on said first region, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate, said condensate being collected therefrom at a lower location or locations by condensate collection and discharge means leading from said treatment chamber. It is considered that the defined apparatus having the defined hydrophilic upwardly facing surface comprises a first distinguishing feature.
 - Claims 16-18 and 20-23 (and 25-32 when appended to claim 20) relate to a solar still module having a treatment chamber including an upper solar energy transmission wall formed by a preformed polymer sheet material positioned at or above an upper extremity of the treatment chamber having a preformed
- Discussion is continued in Supplemental Box 1
4. Consequently, this report has been established in respect of the following parts of the international application:
- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos.

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

I. Statement

Novelty (N)	Claims 1-33	YES
	Claims NONE	NO
Inventive step (IS)	Claims 1-33	YES
	Claims NONE	NO
Industrial applicability (IA)	Claims 1-33	YES
	Claims NONE	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

- D1 US 5628879 A (WOODRUFF) 13 May 1997;
D2 WO 2008/043141 A1 (FIRST GREEN PARK PTY LTD) 17 April 2008;

D1 discloses a solar still (see for example Figs. 1 and 1A) comprising: an evaporation chamber; an inclined lower lining member (40a); a similarly inclined upper transparent cover film (32a); an inflow distribution conduit (44a) for distributing saline fluid onto the lower lining member; a wick matting (42a, 43) applied on top of the lower lining member; a distillate interception trough (112a) for capturing liquid condensed onto a bottom surface of the upper transparent cover film. The lower lining member may preferably be a metal foil composite sheet (see column 9 lines 50-56 and column 15 line 59 to column 16 line 23). The upper transparent cover film preferably comprises a transparent plastic (see column 17 lines 16-36). The wick matting comprises randomly arrayed glass fibres coated in a black hydrophilic mixture to improve absorbency (see column 18 line 52 to column 19 line 38). D1 also discloses preformed laterally extending formations (see for example 34a, 34b enabling the preformed polymer sheet to be connected to the treatment chamber via attachment means 108a).

D2 discloses a solar still module comprising a treatment chamber including an inclined treatment panel member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a water supply means arranged to supply water to an upper surface of said panel member; an inclined upper solar energy transmission wall enabling solar energy to be supplied to the upper extremity of said treatment panel member and a water collection means for collecting water condensed onto the solar energy transmission wall (see page 3). In a preferred embodiment (see Figs. 15 and 16 and related discussion at page 21) the treatment panel member is formed of metal (such as corrugated iron used commonly as a roofing material) with a porous web overlay. The treatment panel member is spaced above the solar energy transmission wall by a spacer element (e.g. 131 in Fig. 15). The solar energy transmission wall may be a flexible polyethylene film (see page 10 lines 4-15). D2 further discloses a lower wall (see Fig. 15) spaced from a lower extremity of the treatment panel member formed of a second sheet of a preformed flexible polymer material, the second sheet and the solar energy transmission wall being secured together along peripheral edges to form the treatment chamber. Water may be preheated prior to entering the module (see page 16 line 33 to page 17 line 3).

NOVELTY (N)

Claims 1-33 meet the criteria for novelty under PCT Article 33(2) because the subject matter claimed is not disclosed in the prior art.

Regarding claims 1-15, the closest prior art is considered to be D1 or D2. Neither of D1 or D2 disclose the subject matter defined wherein: the upwardly facing surface of the treatment member is hydrophilic whereby the treatment liquid spreads into a thin film, and a porous material layer at least partially covers the upwardly facing surface.

Discussion is continued in Supplemental Box 2

65

Supplemental Box 1

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of: Box No. IV

polymer sheet material positioned at or above an upper extremity of the treatment chamber having a preformed laterally extending formation along at least one edge region enabling said preformed polymer sheet material to be connected to said treatment chamber, said solar energy transmission wall being clear or highly translucent at least in a first region intended to transmit solar energy into said treatment chamber, said solar energy transmission wall providing an inner hydrophilic surface on which an evaporated component condenses to form a condensate. It is considered that the defined preformed laterally extending formation along at least one edge region enabling said preformed polymer sheet material to be connected to said treatment chamber comprises a second distinguishing feature.

- Claims 24 and 25-32 (when claims 25-32 are appended to claim 24) relate to a solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid at least to an upper end of a first region of said treatment member whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in thin treatment liquid film flow or flows over said first region to flow gravitationally downwardly thereon, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above the first region of the treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region of the treatment member to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate that is collected therefrom at a lower location or locations by condensate collection and discharge means leading from said treatment chamber, said upper solar energy transmission wall of said treatment chamber being formed by a clear or highly translucent polymer material layer with a hydrophilic inner surface relative to said condensate, said water treatment member being formed from a thin metal material as a tray having a tray base having an upwardly facing metal surface forming said first region, a perimeter wall extending upwardly from said tray base along at least side and lower edges of said tray base, and an outwardly extending flange extending from an upper region of said perimeter wall, said flange being supported on a support frame. It is considered that the solar still comprising the defined metal tray comprises a third distinguishing feature.

PCT Rule 13.2, first sentence, states that unity of invention is only fulfilled when there is a technical relationship among the claimed inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. PCT Rule 13.2, second sentence, defines a special technical feature as a feature which makes a contribution over the prior art.

The only feature common to all of the claims is a solar still module having a treatment chamber including an upper solar energy transmission wall that is enabled in a first region thereof to transmit solar energy into said treatment chamber. However this common feature is generic in the art. This means that the common feature can not constitute a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art.

Because the common feature does not satisfy the requirement for being a special technical feature it follows that it cannot provide the necessary technical relationship between the identified inventions. Therefore the claims do not satisfy the requirement of unity of invention *a posteriori*.

It is considered that search and examination for the three inventions required no more than negligible additional search and examination effort over that for the first invention, and therefore an additional search fee is not warranted.

Supplemental Box 2

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of: Box No. V

Regarding claims 16-23 (and 25-32 when appended to claim 20) the closest prior art is considered to be D1. D1 does not disclose the first and second sheets of preformed polymer material as defined, wherein each sheet is provided with a preformed laterally extending formation along at least one edge region thereof.

Regarding claim 24 (and 25-32 when appended thereto), the closest prior art is considered to be D1 or D2. Neither of D1 or D2 disclose the invention defined comprising: a water treatment member being formed from a thin metal material as a tray wherein the tray has a upwardly facing metal surface forming the defined first region, a perimeter wall extending upwardly from the tray base along at least side and lower edges of the tray base, and an outwardly extending flange extending from an upper region of the perimeter wall, the flange being supported on a support frame.

Regarding claim 33, the closest prior art is considered to be D1 or D2. Neither of D1 or D2 disclose invention defined comprising: a water treatment member being formed from a thin metal material as a tray wherein the tray has a hydrophilic upwardly facing metal surface forming the defined first region, and a perimeter wall extending upwardly from the tray base along at least side and lower edges of the tray base.

INVENTIVE STEP (IS)

Claims 1-33 meet the criteria for inventive step under PCT Article 33(3) because the subject matter claimed is not obviously in the prior art.

It is considered that the features of the claimed subject matter not disclosed in the prior art (see novelty discussion) are also not obviously suggested when for example either of D1 or D2 are combined with the common general knowledge of the art or with other prior art documents.

INDUSTRIAL APPLICABILITY (IA)

Claims 1-33 are considered to meet the criteria for industrial applicability under PCT Article 33(4) because the subject matter claimed can be made or used in industry

TRATADO DE COOPERACION EN MATERIA DE PATENTES
PCT

INFORME EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL
(II Capitulo de Tratado de Cooperación de Patentes)
(PCT artículo 36 y regla 70)

Referencia del solicitante o agente P3028 I PCAU	Ver notificación de la transmisión del examen preliminar Internacional (formato PCT/IPEA/416) PARA PROSEGUIR	
No. Solicitud Internacional PCT/AU2009/000503	Fecha de presentación internacional (día/mes/año) 22/04/2009	Fecha de prioridad (día/mes/año) 24/04/2008
Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC INV. B01D 3/00		
Solicitante FIRST GREEN PARK PTY LTD.		

1. Este examen preliminar internacional ha sido preparado por esta Autoridad encargada del Examen Preliminar Internacional y es transmitida al solicitante de acuerdo con el artículo 36.

2. Este INFORME consiste de un total de 6 páginas, incluyendo esta hoja.

3. Este reporte también se acompaña con los siguientes anexos, que comprenden:

a. X enviados al solicitante y a la Oficina Internacional, un número total de 14 hojas, de la siguiente forma :

X hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos los cuales han sido modificados y que son la base de este reporte y/o hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta autoridad (ver regla 70.16 y sección 607 de las instrucciones administrativas).

 hojas que fueron presentadas con esta solicitud inicial, pero que dicha autoridad consideran que contienen modificaciones que van más allá de la revelación de la solicitud internacional como fue presentada, como se indica en el ítem 4, casilla 4 No. 1 y la casilla suplementaria.

b. (enviado a la Autoridad Internacional únicamente) un total de (indicar tipo y número de carreras (s) electrónicas (s)), , que contienen una lista de secuencias o tablas relacionadas con la misma, leíbles únicamente en computador, como se indica en la casilla suplementaria relacionada con la lista de secuencias /ver sección 802 de las instrucciones administrativas).

4. Este informe contiene indicaciones que se relacionan con los siguientes puntos:

I. X Base del Informe

II. Prioridad

III. El no-establecimiento de opinión en relación con la novedad, nivel inventivo y aplicación industrial

IV. X Falta de unidad de invención

V. X Declaración motivada bajo el Art. 35(2) con relación a la novedad, nivel inventivo o aplicación industrial; citaciones y explicaciones que soportan dicha declaración

VI. Ciertos documentos citados

VII. Ciertos defectos en la solicitud internacional

VIII. Ciertas observaciones en la solicitud internacional

Fecha de presentación de la demanda 23/11/2009	Fecha en que se completó este informe 17/08/2010
Nombre y dirección de la autoridad encargada del examen preliminar internacional: Oficina de Patentes Australiana Po BOX 200, Woden ACT 2606, Australia E-mail adress : pct@ipaustrialia.gov.au Fax: +61 2 6283 7999	Oficial autorizado Rhys Munzel Teléfono No. +61 3 9935 9623

I. BASE DEL INFORME

1. Con respecto al **Idioma**, este reporte se basa en la solicitud internacional en el idioma en que este fue presentado, a menos que se indique otra cosa de acuerdo con este ítem.

☒ Este reporte se basa en las traducciones del idioma original en el siguiente idioma, que es el idioma de una traducción suministrada para los propósitos de:

- ☐ búsqueda internacional (de acuerdo con las Regla 12.3 y 23.1(b))
- ☐ publicación de la solicitud internacional (de acuerdo con la Regla 12.4)
- ☐ examen preliminar internacional (de acuerdo con las Reglas 55.2 y/o 55.3)

2. Con respecto a los **elementos*** de la solicitud internacional, este reporte se basa en: *(reemplazo de las hojas que han sido suministradas a la Oficina de recepción en respuesta a una invitación de acuerdo con el Artículo 14 se refieren a en este reporte como "presentadas originalmente" y no se anexan a este reporte):*

Descripción, Páginas:

- | | |
|---------------|--------------------------------|
| 1-4, 8, 10-20 | como se presentó originalmente |
| 6-7/1, 9,9/1 | como se presentó originalmente |
| 5, | como se presentó originalmente |

Reivindicaciones, Números:

- | | |
|-------|--------------------------------|
| 21-28 | como se presentó originalmente |
|-------|--------------------------------|

DIBUJOS, HOJAS:

- | | |
|---------|---------------------------------------|
| 1/4-4/4 | como originalmente fueron presentadas |
|---------|---------------------------------------|

- ☐ una lista de secuencias y/o cualquier tabla(s) relacionada – ver Casilla Complementaria
Relacionada con la Lista de Secuencias

3. Las correcciones han resultado en la cancelación de:

- ☐ La descripción, páginas:
- ☐ Las reivindicaciones, Nos.:
- ☐ Los dibujos, hojas/figuras
- ☐ La lista de secuencias (*Especifique*)

4. ☐ Este reporte ha sido emitido como si (algunas de) las correcciones no hubieran sido hechas, ya que ellas han sido consideradas que van más allá de la descripción como se presentó, como se indicó en la Casilla Complementaria (Regla 70.2(c)):

- ☐ La descripción, páginas:
- ☐ Las reivindicaciones, Nos.:
- ☐ Los dibujos, hojas/figuras
- ☐ La lista de secuencias (*Especifique*)

5. ☐ Esta Opinión ha sido establecida teniendo en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizado por, o notificado a esta autoridad según la regla 91 (regla 70.2(e)).

6. ☐ Los informes de búsqueda suplementarios _____ han sido recibidos y tenidos en cuenta al redactar este informe (regla 45 bis, 8 (b) y (c)).

IV. Falta de unidad de invención.

1. En respuesta a la invitación para restringir o pagar tasas adicionales, el solicitante ha:

☐ honorarios adicionales pagados

☐ honorarios adicionales de los países bajo protesta

☐ honorarios adicionales no pagados.

2. ☒ Esta autoridad encontró que el requisito de unidad de invención no es cumplido y escoge de acuerdo con la regla 68.1 no invitar al solicitante a restringir o pagar tasas adicionales.

3. Esta autoridad considera que el requisito de unidad de invención de acuerdo con la regla 13.1, 13.2 y 13.3 es
☐ cumplida

☒ no cumplida por las siguientes razones:

1. ☐ En respuesta a la invitación a restringir o pagar tarifas adicionales el solicitante ha, dentro del límite de tiempo aplicable:

☐ restringido las reivindicaciones

☐ pagado tarifas adicionales

☐ pagado tarifas adicionales bajo protesta y, cuando aplica, la tarifa de protesta

☐ pagado tarifas adicionales bajo protesta pero no se paga la tarifa de protesta aplicable

☐ ni restringe las reivindicaciones ni paga tarifas adicionales

2. ☒ Esta Autoridad encuentra que no se cumple el requerimiento de unidad de invención y elige, de acuerdo con la Regla 68 1 no invitar al solicitante a restringir o pagar tarifas adicionales.

3. Esta Autoridad considera que el requerimiento de unidad de invención de acuerdo con las Reglas 13.1, 13.2 y 13.3:

☐ se cumplen

☒ no cumplen por las siguientes razones:

- Las reivindicaciones 1-15, 19 y 33 (y 30 cuando se adjuntan a la 19) se relacionan con un módulo de destilación solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un miembro de tratamiento posicionado por debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, unos medios de suministro de líquido de tratamiento que suministran líquido de tratamiento a un extremo superior de una primer región de dicho miembro de tratamiento, la primer región tiene, en uso, por lo menos una superficie inclinada que está hacia la parte de arriba para promover que dicho líquido de tratamiento fluya hacia abajo gravitacionalmente sobre dicha primer región de dicho miembro de tratamiento en uno o más flujos, dicha superficie o superficies que están hacia arriba de dicha primer región son relativamente hidrófilas a dicho líquido de tratamiento con lo cual el líquido de tratamiento se dispersa en una película delgada sobre dicha superficie o superficies que están hacia arriba de dicha primer región, dicha primer región incluye adicionalmente por lo menos una capa de material poroso que cubre por lo menos parcialmente la o cada una de dichas superficie o superficies que se encuentran hacia

arriba, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior posicionada por encima de dicha primera región del miembro de tratamiento que permite que la energía solar se aplique a por lo menos dicha primer región del miembro de tratamiento para evaporar por lo menos parcialmente un componente de dicho tratamiento líquido sobre dicha primer región, dicho componente evaporado se condensa por lo menos parcialmente sobre una superficie interna de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado, dicho condensado se recolecta de allí en una ubicación o ubicaciones más bajas mediante recolección de condensado y medios de descarga que se guían desde dicha cámara de tratamiento. Se considera que el aparato definido que tiene la superficie hidrófila orientada hacia arriba definida comprende un primer rasgo distintivo.

- Las reivindicaciones 16-18 y 20-23 (y 25-32 cuando se adjuntan a la reivindicación 20) se relacionan con un módulo de destilación solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye una pared de transmisión de energía solar superior formada por un material de lámina de polímero preformado posicionado en o por encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento que tiene un preformado

La discusión continúa en la Casilla Complementaria 1

4. Por consiguiente, se ha establecido este informe con respecto a las siguientes partes de la solicitud internacional:

☒ todas las partes

☐ las partes que se relacionan con las reivindicaciones Nos

polímero flexible preformado, la segunda lámina y la pared de transmisión de energía solar se aseguran a lo largo de bordes periféricos para formar la cámara de tratamiento. Se puede precalentar agua antes de ingresar al módulo (ver página 16 línea 33 a página 17 línea 3).

Novedad (N)

Las reivindicaciones 1-33 cumplen el criterio de novedad de acuerdo con el Artículo 33(2) del PCT debido a que la materia objeto reivindicada no se describe en la técnica anterior.

Con respecto a las reivindicaciones 1-15, la técnica anterior más cercana se considera que es D1 o D2. Ni D1 ni D2 describen la materia objeto definida en donde: la superficie que está hacia arriba del miembro de tratamiento es hidrófila con lo cual el líquido de tratamiento se dispersa en una película delgada, y una capa de material poroso cubre por lo menos parcialmente la superficie que está orientada hacia arriba.

La discusión continúa en la Casilla Complementaria 2

V. Declaración motivada, bajo el Art. 35(2) con relación a la novedad, nivel inventivo o aplicación industrial; citas y explicaciones que sustentan dicha declaración

Declaración

Novedad	SI: Reivindicaciones 1-33
	NO: Reivindicaciones
Nivel inventivo	SI: Reivindicaciones 1-33
	NO: Reivindicaciones
Aplicación Industrial	SI: Reivindicaciones 1-33
	NO: Reivindicaciones

2. Citaciones y Explicaciones (Regla 70.7):

- D1 US 5628879 A (WOODRUF) 13 de mayo 1997;
- D2 WO 2008/043141 A1 (FIRST GREEN PARK PTY LTD) 17 de abril 2008;

D1 describe un destilador solar (ver por ejemplo Figuras 1 y 1A) que comprende: una cámara de evaporación; un miembro de recubrimiento inferior inclinado (40a); una película de cubierta transparente superior inclinada de manera similar (32a); un conducto de distribución de flujo de entrada (44a) para distribuir fluido salino sobre el miembro de recubrimiento inferior; una esterilla con mechas (42a, 43) aplicada en la parte superior del miembro de recubrimiento inferior; un canal de intercepción de destilado (112a) para capturar el líquido condensado sobre una superficie inferior de la película de cubierta transparente superior. El miembro de recubrimiento inferior puede ser preferiblemente una hoja compuesta de lámina de metal (ver columna 9 líneas 50-56 y columna 15 línea 59 a columna 16 línea 23). La película de cubierta transparente superior comprende preferiblemente un plástico transparente (ver columna 17 líneas 16-36). La manta con mechas comprende fibras de vidrio dispuestas aleatoriamente cubiertas en una mezcla hidrófila negra para mejorar la absorbancia (ver columna 18 línea 52 a columna 19 línea 38). D1 también describe formaciones que se extienden lateralmente preformadas (ver por ejemplo 34a, 34b que permiten que la lámina de polímero preformado se conecte a la cámara de tratamiento a través de medios de unión 108a.

D2 describe un módulo de destilación solar que comprende una cámara de tratamiento que incluye un miembro de panel de tratamiento inclinado posicionado por debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, unos medios de suministro de agua dispuestos para suministrar agua a una superficie superior de dicho miembro de panel; una pared de transmisión de energía solar superior inclinada que permite que se suministre energía solar a la extremidad superior de dicho miembro de panel de tratamiento y unos medios de recolección de agua para recolectar agua condensada sobre la pared de transmisión de energía solar (ver página 3). En una realización preferida (ver Figuras 15 y 16 y la discusión relacionada en la página 21) el miembro del panel de tratamiento se forma de metal (tal como hierro corrugado utilizado comúnmente como un material para techos) con un recubrimiento de tela porosa. El miembro de panel de tratamiento se separa por encima de la pared de transmisión de energía solar mediante un elemento separador (por ejemplo 131 en la Figura 15). La pared de transmisión de energía solar puede ser una película de polietileno flexible (ver páginas 10 líneas 4-15). D2 describe adicionalmente una pared inferior (ver Figura 15) separada de una extremidad inferior del miembro de panel de tratamiento formado de una segunda lámina de un material de

Casilla Complementaria 1

En el caso en que el espacio en cualquiera de las casillas precedentes no sea suficiente.

Continuación de: Casilla No. IV

el material de lámina de polímero posicionado en o por encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento que tiene una formación preformada que se extiende lateralmente a lo largo de por lo menos una región de borde que permite que dicho material de lámina de polímero preformado se conecte a dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar es clara o altamente translúcida en por lo menos en una primer región destinada a transmitir la energía solar en dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar proporciona una superficie hidrófila interna sobre la que el componente evaporado se condensa para formar un condensado. Se considera que la formación preformada que se extiende lateralmente a lo largo de por lo menos una región de borde permite que dicho material de lámina de polímero preformado se conecte a dicha cámara de tratamiento que comprende un segundo rasgo distintivo.

- Reivindicaciones 24 y 25-32 (en donde se unen las reivindicaciones 25-32 a la reivindicación 24) se relacionan con un módulo de condensador solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un miembro de tratamiento posicionado por debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, unos medios de suministro de líquidos de tratamiento que suministran líquido de tratamiento a por lo menos un extremo superior de una primer región de dicho miembro de tratamiento con lo cual el líquido de tratamiento suministrado por dichos medios de suministro de líquido de tratamiento se dispone en un flujo o flujos de película de líquidos de tratamiento delgados sobre dicha primer región para que fluya gravitacionalmente hacia abajo de la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior posicionada por encima de la primer región del miembro de tratamiento que permite que la energía solar se aplique a por lo menos dicha primer región del miembro de tratamiento para evaporar por lo menos una porción de un componente de dicho líquido de tratamiento, dicho componente evaporado se condensa por lo menos parcialmente sobre una superficie interna de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que se recolecta del mismo en una ubicación o ubicaciones inferiores mediante recolección del condensado y medios de descarga guía desde dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar de dicha cámara de tratamiento se forma mediante una capa de material de polímero altamente translúcido con una superficie interna hidrófila relativa a dicho condensado, dicho miembro de tratamiento de agua se forma a partir de un material de metal delgado tal como una bandeja que tiene una base de bandeja que tiene una superficie de metal orientada hacia arriba que forma dicha primer región, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba de dicha base de bandeja a lo largo de por lo menos el lado y los bordes laterales de dicha base de bandeja, un reborde que se extiende hacia afuera que se extiende desde una región superior de dicha pared de perímetro, dicho reborde está soportado en una estructura de soporte. Se considera que el destilador solar comprende la bandeja de metal definida que comprende una tercera característica distinguible.

La Regla 13.2 del PCT, primera oración, establece que la unidad de invención solo se cumple cuando hay una relación técnica entre las invenciones reivindicadas que involucran una o más de las mismas características técnicas especiales o correspondientes. La Regla 13.2 del PCT, la segunda oración, define una función técnica especial como una característica que hace una contribución sobre la técnica anterior.

La única característica común de todas las reivindicaciones es un módulo de destilación solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye una pared de transmisión de energía solar superior que una primera región de la misma está posibilitada para transmitir energía solar dentro de dicha cámara de tratamiento. Sin embargo esta característica común es genérica en la técnica. Esto significa que la función común no puede constituir una

característica técnica especial dentro de lo estipulado por la Regla 13.2 del PCT, segunda oración, ya que no hace contribución sobre la técnica anterior.

Debido a que la característica común no satisface el requerimiento de ser una característica técnica especial se deduce de ello que ésta no puede proporcionar la relación técnica necesaria entre las invenciones identificadas. Por lo tanto las reivindicaciones no satisfacen el requerimiento de unidad de invención *a posteriori*.

Se considera que la búsqueda y examen para las tres invenciones requieren no más que el esfuerzo de búsqueda y examen adicional insignificantes sobre aquella de la primera invención, y por lo tanto no se garantiza una tarifa de búsqueda adicional.

Casilla Complementaria 2

En el caso en que el espacio en cualquiera de las casillas precedentes no sea suficiente.

Continuación de: Casilla No. V

Con respecto a las reivindicaciones 16-23 (y 25-32 cuando se unen a la reivindicación 20) la técnica anterior más cercana se considera que es D1. D1 no describe las primeras y segundas láminas de material de polímero preformado como se define, en donde se proporciona cada lámina con una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de por lo menos una región de borde de la misma.

Con referencia a la reivindicación 24 (y 25-32 cuando se une a esta), la técnica anterior más cercana se considera que es D1 o D2. Ninguno de D1 o D2 describen la invención definida que comprende: un miembro de tratamiento de agua que se forma a partir de un material de metal delgado como una bandeja en donde la bandeja tiene una superficie de metal orientada hacia arriba que forma la primer región definida, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde la base de bandeja a lo largo de por lo menos los bordes inferior y lateral de la base de la bandeja, y un reborde que se extiende hacia afuera que se extiende desde una región superior de la pared de perímetro, el reborde se soportado sobre una estructura de soporte.

Con respecto a la reivindicación 33, la técnica anterior más cercana se considera que es D1 o D2. Ninguno de D1 ni D2 describen la invención definida que comprende: un miembro de tratamiento de agua que se forma a partir de un material de metal delgado como una bandeja en donde la bandeja tiene una superficie de metal orientada hacia arriba hidrófila que forma la primer región definida y una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde la base de bandeja a lo largo de por lo menos los bordes inferior y lateral de la base de la bandeja.

Nivel Inventivo (IS)

Las reivindicaciones 1-33 cumplen el criterio de nivel inventivo de acuerdo con el Artículo 33(3) del PCT debido a que la materia objeto reivindicada no es obvia en la técnica anterior.

Se considera que las características de la materia objeto reivindicada no se describen en la técnica anterior (ver discusión de novedad) tampoco son sugeridas en forma obvia cuando por ejemplo D1 o D2 se combinan con el conocimiento general común de la técnica o con los otros documentos de la técnica anterior.

Aplicabilidad Industrial (IA)

Se considera que las reivindicaciones 1-33 cumplen el criterio de aplicabilidad industrial de acuerdo con el Artículo 33(4) del PCT debido a que la materia objeto reivindicada se puede hacer o utilizar en la industria.

module may endure. Glass sheets might also be possible but could be a more expensive option. It is desirable that the solar energy transmission wall has a thin wall structure that may be flexible but not substantially resilient or elastic. The polymer material forming the upper solar energy transmission wall is either clear or highly translucent to allow solar energy to pass therethrough.

The solar still module may further include at least one spacer element enabling, where used, the flexible preformed thin walled polymer material sheet member to be positioned spaced above the first region of the treatment member. Such spacing ensures a practical separation between the treatment liquid on the treatment member and the condensate formed on the thin walled polymer sheet material. The spacing also enables convection air / vapour flow upwardly above the treatment member and downwardly along the rear surface of the treatment member. The spacer element or elements may be integrally formed with the treatment panel member or may be separately formed and positioned thereover.

The treatment chamber may include a lower wall spaced from a lower extremity of the liquid treatment member, the lower wall being formed by a second sheet of a preformed thin walled flexible polymer material. The lower wall may be made from a similar material as the upper solar energy transmission wall although the lower wall does not of course need to be clear or highly translucent. The upper and the lower walls forming the treatment chamber may be secured together along peripheral edges to surround the treatment member. The upper and lower walls are arranged close to but spaced from the treatment member. Spacer elements may also be provided at or adjacent upper or lower edges of the treatment member to ensure separation between the upper and lower walls forming the outer envelope of the solar still module. Such additional spacer elements may engage with the upper and lower ends of the treatment member so as to maintain separation of the forward condensate and treatment liquid and to enable convection air / vapour flow about the treatment member during operation of the solar still module. Conveniently the spacing is within the range of 10 to 40 mm.

In accordance with a second aspect, the present invention provides a solar still module having a treatment chamber including an upper solar energy transmission wall formed by a preformed polymer sheet material positioned at or

27

above an upper extremity of the treatment chamber, said solar energy transmission wall being clear or highly translucent at least in a first region intended to transmit solar energy into said treatment chamber having a preformed laterally extending formation along at least one edge region, said solar energy transmission wall providing an inner hydrophilic surface on which an evaporated component condenses to form a condensate. Conveniently, the treatment chamber further has a second lower wall formed by a second sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending formation along at least one edge region, the preformed laterally extending formations on said first upper and said second lower walls being connectable to form said treatment chamber. Conveniently, the inner surface of said first region may be formed by mechanical means including acid etching of an inner surface of the polymer sheet material. Alternatively, the inner surface of the first region may be formed by a hydrophilic material coating or layer such as an oxide including silicon oxide, titanium oxide, or aluminium oxide. The material should however be clear or highly translucent in use with a condensate liquid film thereon.

According to yet another aspect, the present invention provides a solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid to at least an upper end of a first region of said treatment member, the first region of the treatment member being formed from a thin metal sheet material whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in a thin treatment liquid film flow or flows over said first region to flow gravitationally downwardly thereon, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above said first region of said treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate thereon, said upper solar energy transmission wall of said treatment chamber being formed by a first sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending formation along at least one edge region, said upper solar energy transmission wall, in use, being clear or highly translucent with

28

a hydrophilic inner surface relative to said condensate whereby the condensate formed thereon spreads into a film to flow downwardly thereon to said lower location or locations for collection, said treatment chamber further having a lower wall formed by a second sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending formation along at least one edge region.

In accordance with a still further aspect, the present invention provides a solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid to an upper end of a first region of said treatment member formed from a thin metal sheet material whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in a thin treatment liquid film flow or flows over said first region, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above the first region of the treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region of the treatment member to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate that is collected therefrom at a lower location or locations by condensate collection and discharge means leading from said treatment chamber, said treatment chamber being formed by a first upper member of a polymer sheet material and by a second lower member of a polymer sheet material, at least some edge regions of said first upper member and said second lower member having formations formed along said edge regions extending laterally therefrom, said solar still module further including at least one tubular member engaging a said edge region of said first upper member and said second lower member whereby said formations formed along a said edge region are retained by said tubular retainer member. Conveniently the first member is integrally joined to said second lower member along one said edge region. Preferably a said tubular retainer member is located along a lower edge region of the first upper member and the second lower member, said retainer member providing a substantially enclosed inner zone to collect said condensate from at least said inner surface of the upper first upper member forming the solar energy transmission wall. Preferably the tubular retainer member positioned along said

29

lower edge region is inclined downwardly towards one side of the solar still module. This allows condensate collected within the retainer member to flow towards said one side for discharge from the solar still module. Preferably the preformed formations extend laterally and form a ridge along the edge region
5 which may be generally semi-circular when viewed in cross-section.

According to a further aspect of the invention, a solar still module may be provided having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid to an upper end of a first region of said
10 treatment member whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid



treatment chamber may be defined by a first upper wall forming the solar energy transmission wall, and a second lower wall, each of said first upper wall and said second lower wall being substantially spaced from said treatment member.

It is possible to utilize water that is heated, for example, from an industrial, mining or geothermal application either in combination with or without the application of solar energy. In accordance with such an aspect, the invention may provide a still module, in use, being inclined to the vertical, having a treatment chamber defined by a first upper wall of a flexible polymer sheet material and a second lower wall of a flexible polymer sheet material, a treatment member positioned within said treatment chamber spaced below said first upper wall and above said second lower wall whereby a convection heat flow space is formed above and below said treatment member, said treatment member being formed from a thin metal material as a tray having a tray base forming a first region of the treatment member and a perimeter wall extending upwardly from said tray base along at least side and lower edges of said tray base, said first region having an upwardly facing surface or surfaces that are hydrophilic to a treatment liquid supplied thereto, liquid supply means for supplying said treatment liquid in preheated condition to at least an upper end zone of said first region of the treatment member whereby the treatment liquid is disposed in a thin treatment flow or flows over said first region gravitationally downwardly thereon, said upwardly facing surface or surfaces of said first region being at least partially covered by a porous, preferably absorbent, material layer, a component of the preheated treatment liquid on said first region being at least partially evaporated to form a condensate on an inwardly facing surface of the first upper wall of the still module, said first inwardly facing surface having a hydrophilic surface relative to said condensate whereby the condensate flows downwardly thereon to be collected and discharged from said still module. Conveniently, the still module may be capable of a hybrid operation whereby the solar energy is also applied to the first upper wall, the first upper wall being clear or highly translucent to allow solar energy to enter the treatment chamber. Other features or aspects described herein may equally apply to this hybrid type still module.

The treatment liquid utilized in the above described still modules may be saline water such as sea water, bore or artesian water, or water contaminated

with undesirable materials or substances including, for example algae created, for

CLAIMS:

1. A solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid to an upper end of a first
5 region of said treatment member, the first region having, in use, at least one inclined upwardly facing surface to promote said treatment liquid flow gravitationally downwardly on said first region of said treatment member in one or more flows, said upwardly facing surface or surfaces of said first region being hydrophilic relative to said treatment liquid whereby the treatment liquid spreads
10 into a thin film on said upwardly facing surface or surfaces of said first region, said first region further including at least one porous material layer at least partially covering the or each said upwardly facing surface or surfaces, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above said first region of the treatment member enabling solar energy to be
15 applied at least to said first region of the treatment member to at least partially evaporate a component of said treatment liquid on said first region, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate, said condensate being collected therefrom at a lower location or locations by condensate collection
20 and discharge means leading from said treatment chamber.
2. A solar still module according to claim 1 wherein the upwardly facing surface or surfaces of said first region is capable of reflecting solar energy
3. A solar still module according to claim 1 or claim 2 wherein the upwardly facing surface or surfaces of said first region of the treatment member are heat
25 conductive.
4. A solar still module according to claim 1 wherein the porous material layer has a weight/area of 200 gm/square metre or less, preferably between 10 and 80 gm / square metre.

5. A solar still module according to anyone of claims 1 to 4 wherein said upper solar energy transmission wall includes an inner facing clear or highly translucent hydrophilic surface relative to the condensate formed thereon.
6. A solar still module according to claim 5 wherein the upper solar energy transmission wall includes a first sheet of a preformed flexible polymer material.
7. A solar still module according to claim 6 wherein the preformed flexible polymer material is polycarbonate, PET, polypropylene, polyethylene, acrylic, or acetyl.
8. A solar still module according to claim 6 wherein said hydrophilic surface is formed as a separate layer or coating applied to the inwardly facing surface of said preformed polymer material.
9. A solar still module according to claim 6 wherein said hydrophilic surface is formed by acid etching an inner surface of the preformed flexible polymer material.
10. A solar still module according to claim 3 wherein the treatment member is a preformed sheet metal member having a first inclined wall forming said first region, preferably being aluminium, copper, alloys of aluminium or copper, or stainless steel.
11. A solar still module according to claim 1 or claim 5 wherein the porous material layer or layers is selected from a woven or non-woven web material, a fabric material, a net material.
12. A solar still module according to claim 11 wherein the or each said material layer or layers are absorbent relative to the treatment liquid.
13. A solar still module according to claim 6 further including at least one spacer element enabling the flexible preformed polymer material to be positioned spaced above said first region of the treatment member.

14. A solar still module according to any one of claims 6 to 13 wherein the treatment chamber includes a lower wall spaced from a lower extremity of said liquid treatment member, said lower wall being formed by a second sheet of a preformed flexible polymer material.
- 5 15. A solar still module according to claim 14 wherein at least one of said first and second sheets is formed as a tray, the first and second sheets being secured together along peripheral edges to form said treatment chamber surrounding said treatment member.
- 10 16. A solar still module having a treatment chamber including a first upper solar energy transmission wall formed by a preformed polymer sheet material positioned at or above an upper extremity of the treatment chamber having a preformed laterally extending formation along at least one edge region enabling said preformed polymer sheet material to be connected to said treatment chamber, said solar energy transmission wall being clear or highly translucent at
15 least in a first region intended to transmit solar energy into said treatment chamber, said solar energy transmission wall providing an inner hydrophilic surface on which an evaporated component condenses to form a condensate, said treatment chamber further having a second lower wall formed by a second sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending
20 formation along at least one edge region, the preformed laterally extending formations on said first upper and said second lower walls being connectable to form said treatment chamber.
- 25 17. A solar still module according to claim 16 wherein the inner surface of said first region is formed by acid etching an inner surface of the polymer sheet material.
18. A solar still module according to claim 16 wherein the inner surface of said first region is formed by a hydrophilic material coating or layer such as silicon oxide, titanium oxide, or aluminium oxide.

19. A solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid at least to an upper end of a first region of said treatment member, the first region of said treatment member being formed from a thin metal sheet material whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in a thin treatment liquid film flow or flows over said first region to flow gravitationally downwardly thereon, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above said first region of said treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate thereon, said upper solar energy transmission wall of said treatment chamber being formed by a first sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending formation along at least one edge region, said upper solar energy transmission wall, in use, being clear or highly translucent with a hydrophilic inner surface relative to said condensate whereby the condensate formed thereon spreads into a film to flow downwardly thereon to said lower location or locations for collection, said treatment chamber further having a lower wall formed by a second sheet of a preformed polymer material having a preformed laterally extending formation along at least one edge region.

20. A solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a treatment liquid supply means supplying treatment liquid at least to an upper end of a first region of said treatment member formed from a thin metal sheet material whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in a thin treatment liquid film flow or flows over said first region, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned above the first region of the treatment member enabling solar energy to be applied at least to said first region of the treatment member to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component

86

being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate that is collected therefrom at a lower location or locations by condensate collection and discharge means leading from said treatment chamber, said treatment chamber being formed by a first upper
5 member of a polymer sheet material and by a second lower member of a polymer sheet material, at least some edge regions of said first upper member and said second lower member having formations formed along said edge regions extending laterally therefrom, said solar still module further including at least one tubular retainer member engaging a said edge region of said first upper member
10 and said second lower member whereby said formations formed along a said edge region are retained by said tubular retainer member.

21. A solar still module according to claim 20 wherein said first upper member is integrally joined to said second lower member along one said edge region.

22. A solar still module according to claim 20 or claim 21 wherein a said
15 tubular retainer member is located along a lower said edge region of the first upper member and the second lower member, said retainer member providing a substantially enclosed inner zone to collect said condensate from at least said inner surface of the first upper member forming the upper solar energy transmission wall.

20 23. A solar still module according to claim 22 wherein the tubular retainer member positioned along said lower edge region is inclined downwardly towards one side of the solar still module.

24. A solar still module having a treatment chamber including a treatment member positioned below an upper extremity of said treatment chamber, a
25 treatment liquid supply means supplying treatment liquid at least to an upper end of a first region of said treatment member whereby the treatment liquid delivered by said treatment liquid supply means is disposed in thin treatment liquid film flow or flows over said first region to flow gravitationally downwardly thereon, said treatment chamber having an upper solar energy transmission wall positioned
30 above the first region of the treatment member enabling solar energy to be

- applied at least to said first region of the treatment member to evaporate at least a portion of a component of said treatment liquid, said evaporated component being at least partially condensed on an inner surface of said upper solar energy transmission wall to form a condensate that is collected therefrom at a lower
- 5 location or locations by condensate collection and discharge means leading from said treatment chamber, said upper solar energy transmission wall of said treatment chamber being formed by a clear or highly translucent polymer material layer with a hydrophilic inner surface relative to said condensate, said water treatment member being formed from a thin metal material as a tray having a tray
- 10 base having an upwardly facing metal surface forming said first region, a perimeter wall extending upwardly from said tray base along at least side and lower edges of said tray base, and an outwardly extending flange extending from an upper region of said perimeter wall, said flange being supported on a support frame.
- 15 25. A solar still module according to any one of claims 20 to 24 wherein the first region of said treatment member has at least one upwardly facing hydrophilic surface.
26. A solar still module according to claim 25 wherein the hydrophilic surface is formed by an oxide layer on said first region.
- 20 27. A solar still module according to any one of claims 20 to 26 wherein the thin sheet metal is selected from aluminium, copper, alloys of aluminium or copper, or stainless steel.
28. A solar still module according to any one of claims 20 to 27 wherein at least one ridge formation extends along said first region of the treatment member
- 25 dividing said first region into at least two separated channels along which said treatment liquid can flow, the or at least one of said ridge formations engaging the inner surface of said upper solar energy transmission wall.
29. A solar still module according to any one of claims 20 to 28 wherein said treatment liquid supply means includes a treatment liquid reservoir positioned at



or adjacent an upper end of the first region of the treatment member, a wicking material being provided to transfer said treatment liquid from the treatment liquid reservoir to an upper end region of the treatment member.

30. A solar still module according to any one of claims 19 to 29 further
5 including a porous material layer or layers at least partially covering said first region.

31. A solar still module according to claim 30 when appended to claim 29 wherein the porous material layer or layers also acts as the wicking material.

32. A solar still module according to any one of claims 20 to 31 wherein the
10 treatment chamber is defined by a first upper wall forming the solar energy transmission wall, and a second lower wall, each of said first upper wall and said second lower wall being spaced from said treatment member.

33. A still module, in use, being inclined to the vertical having a treatment chamber defined by a first upper wall of a flexible polymer sheet material and a
15 second lower wall of a flexible polymer sheet material, a treatment member positioned within said treatment chamber spaced below said first upper wall and above said second lower wall whereby a convection heat flow space is formed above and below said treatment member, said treatment member being formed from a thin metal material as a tray having a tray base forming a first region of the
20 treatment member and a perimeter wall extending upwardly from said tray base along at least side and lower edges of said tray base, said first region having an upwardly facing surface or surfaces that are hydrophilic to a treatment liquid supplied thereto, liquid supply means for supplying said treatment liquid in preheated condition to at least an upper end zone of said first region of the
25 treatment member whereby the treatment liquid is disposed in a thin treatment flow or flows over said first region gravitationally downwardly thereon, said upwardly facing surface or surfaces of said first region being at least partially covered by a porous, preferably absorbent, material layer, a component of the preheated treatment liquid on said first region being at least partially evaporated
30 to form a condensate on an inwardly facing surface of the first upper wall of the

89

still module, said first inwardly facing surface having a hydrophilic surface relative to said condensate whereby the condensate flows downwardly thereon to be collected and discharged from said still module.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2009/000503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.

C02F 1/14 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC & WPI: IPC & EPC - B01D 3/-, 1/-, C02F 1/14, F24J 2/05, 2/20 & Keywords (solar, sun+, distil+, still?, evaporate+, desalin+, inclin+, slant+, lean+, slop+, pitch+, tilt+, angle+)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5628879 A (WOODRUFF) 13 May 1997 See Figs. 1, 1A, column 9 lines 50-56, column 15 line 59 to column 16 line 23, column 17 lines 16-36, column 18 line 52 to column 19 line 38,	1-13, 16-19, 24, 25, 27, 28, 30, 29, 31
Y	As above	
X	WO 2008/043141 A1 (FIRST GREEN PARK PTY LTD) 17 April 2008 See Figs. 15, 16, page 3, page 5 lines 5-13, page 10 lines 4-15, page 16 line 33 to page 17 line 3, page 21,	1-7, 10-16, 18, 19, 24-28, 30, 32, 33, 29, 31
Y	As above	
Y	US 4267021 A (SPEROS et al.) 12 May 1981 See Figs. 1, 2, column 4	29, 31



Further documents are listed in the continuation of Box C



See patent family annex

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 June 2009

Date of mailing of the international search report

16 JUN 2009

Name and mailing address of the ISA/AU

AUSTRALIAN PATENT OFFICE
PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA
E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au
Facsimile No. +61 2 6283 7999

Authorized officer

RHYS MUNZEL

AUSTRALIAN PATENT OFFICE
(ISO 9001 Quality Certified Service)

Telephone No : +61 3 9935 9623

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2009/000503

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6821395 B1 (WARD) 23 November 2004 See whole document	
A	US 6355144 B1 (WEINSTEIN) 12 March 2002 See whole document	
	For the Y indications either of US 5628879 or WO 2008/043141 may be combined with US 4267021 to arrive at the invention of claims 29 and 31.	

ALAMBIQUES SOLARES

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a mejoras en
5 alambiques solares para producir un condensado deseado a
partir de una corriente de suministro de líquido mediante la
aplicación de energía solar. Típicamente, pero no de forma
exclusiva, el condensado deseado pudiera ser agua limpia o
dulce producida a partir de una corriente salina, salobre o
10 de otra forma una corriente de suministro cargada con
contaminantes. El condensado también puede ser un alcohol tal
como etanol evaporado de una corriente de suministro que
contiene el mismo, el cual es condensado y removido
separadamente del alambique solar.

15 En arreglos híbridos, los alambiques, de acuerdo con
la presente invención, pueden ser operados utilizando
suministros de agua calentada, por ejemplo de aplicaciones
industriales o geotérmicas, donde el alambique puede ser
operado con mínima o ninguna aplicación de energía solar.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La descripción detallada analizará la invención
principalmente en relación al contexto de producir un
suministro de agua dulce o limpia como el condensado
25 generado, pero se debería apreciar que son posibles otras
aplicaciones. La capacidad de proporcionar suficiente agua
dulce o limpia para una variedad de propósitos incluyendo el
suministro de agua potable, y para irrigar cultivos sin la

acumulación de sal en estructuras de tierra comúnmente asociada con el uso de agua artesiana, se está convirtiendo en un problema en aumento para el planeta. Este es particularmente el caso para áreas áridas y relativamente secas tales como Australia, pero también es un problema para muchas otras áreas del mundo. Los alambiques solares son conocidos en lugares donde, de otra forma, agua no utilizable tal como fuentes de agua artesiana, agua de mar, o agua contaminada, tal como el agua de minas o de la industria, puede ser calentada por exposición al sol, condensada como agua dulce limpia y recolectada para uso posterior. Ha habido muchas propuestas para alambiques solares, no obstante, generalmente todos se caracterizan por ser costosos de producir y utilizar con relación a la cantidad de agua limpia dulce producida. Los alambiques solares que actualmente están en uso, son utilizados para aplicaciones particulares donde el costo de la producción de agua dulce limpia no es un gran problema, tal como por ejemplo, aplicaciones de supervivencia.

Un módulo de alambique solar conocido, disponible bajo el nombre comercial SUNSURE comprende una construcción de panel sustancialmente hermético al aire adaptado para ser soportado en una manera inclinada a fin de recibir energía solar aplicada contra una pared de vidrio superior. Un elemento de charola de plástico está colocado debajo de la pared de vidrio y define un arreglo de pequeños estanques o depósitos donde el agua salina o similar que va a ser tratada puede ser colocada para ser sujeta a la energía solar

transmitida a través de la pared superior. El vapor de agua generado se condensa en el lado inferior de la pared de vidrio y es recolectada para ser descargada del módulo.

Algunos ejemplos de otras propuestas para configuraciones de alambique solar se pueden observar en la Patente US No. 7008515, Publicación US No. 2003/0033805, WO 91/14487, UK 2345002, DE 19704046, DE 10044344 y WO 2008/043141. El conocimiento de estas divulgaciones de patente de técnicas anteriores no debiera tomarse como un reconocimiento de que las divulgaciones son del conocimiento general común en la industria de los alambiques solares. Para producción a escala razonablemente más grande de agua dulce limpia, los alambiques solares a pesar de utilizar una fuente de energía relativamente libre, generalmente siguen siendo una opción bastante costosa.

SUMARIO DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es proporcionar un módulo de alambique solar mejorado que sea de una construcción más simple y también eficiente en la producción de condensado limpio a partir de una corriente de alimentación de líquido, particularmente, pero no de manera exclusiva, para producir agua limpia a partir de un suministro de agua contaminada, salobre o salina. La construcción simple tiene como objetivo lograr un costo en capital inferior de las instalaciones incluyendo uno o más de dichos módulos de alambique solar.

Por consiguiente, la presente invención puede proporcionar un módulo de alambique solar que tenga una

cámara de tratamiento, incluyendo un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministre líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región tiene, en uso, al menos una superficie que mira hacia arriba inclinada para promover dicho flujo de líquido para tratamiento gravitacionalmente hacia abajo sobre dicha primera región de dicho elemento de tratamiento en uno o más flujos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son hidrófilas con relación a dicho líquido para tratamiento con lo cual el líquido para tratamiento se esparce hacia una película delgada sobre dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región, dicha primera región además incluye al menos una capa de material poroso cubriendo al menos parcialmente cada superficie o superficies que miran hacia arriba, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región del elemento de tratamiento permitiendo que la energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos parcialmente un componente de dicho líquido para tratamiento en dicha primera región, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado, dicho condensado es recolectado a partir de la misma en una ubicación o

48

ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento.

De preferencia, la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región es de conductividad térmica y/o puede reflejar energía solar. Convenientemente, la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son de conductividad térmica. De preferencia, el elemento de panel de tratamiento es un elemento de chapa metálica preformado que tiene una primera pared inclinada que forma dicha primera región. Convenientemente, el elemento de chapa metálica preformado tiene una estructura de pared delgada. De preferencia, el elemento de chapa metálica es aluminio o aleación de aluminio o es cobre o una aleación de cobre. En una posible alternativa, el elemento de chapa metálica puede ser un material de acero inoxidable. De preferencia, el elemento de chapa metálica preformado es prensado de un material de hojas metálicas de pared delgada. En una modalidad preferida, el elemento de chapa metálica es un elemento de charola que tiene al menos paredes laterales en pie y una pared en pie inferior que conecta los extremos inferiores de las paredes laterales. En un arreglo preferido adicional, se puede unir una capa a la superficie o superficies que miran hacia arriba de la primera región, la capa tiene una superficie hidrófila que mira hacia arriba formada en la misma.

En un arreglo preferido, el elemento de charola que forma el elemento de panel de tratamiento puede ser soportado

sobre un armazón de perímetro rectangular que tiene dos brazos laterales opuestos y dos brazos de extremo opuestos. Convenientemente, el elemento de charola puede tener dimensiones de aproximadamente tres metros de longitud y
5 aproximadamente uno a dos metros de ancho. En uso, el elemento de charola puede ser soportado teniendo los bordes laterales más largos inclinados a un ángulo de entre 10° y 55° , de preferencia aproximadamente 30° .

En una modalidad preferida, la capa de material
10 poroso es un líquido para tratamiento absorbente o hidrófilo en material natural que puede ser tejido o no tejido. Convenientemente cuando se va a producir agua limpia a partir del módulo de alambique, la capa de material poroso tiene un peso/área de no más de 200 gramos/metro cuadrado, de
15 preferencia entre 10 y 80 gramos/metro cuadrado. Materiales convenientes incluirán, pero no quedarán limitados a, materiales de fibras naturales tales como lana, propileno, poliéster y materiales mezclados de poliéster incluyendo una mezcla de poliéster y rayón. Es deseable que el material sea
20 hidrófilo en naturaleza, es decir, que absorba el líquido para tratamiento. El material de tela, en las situaciones donde sea posible, también debiera ser estabilizado para UV a fin de proporcionar periodos de uso más efectivos. Si se desea que el material poroso atrape y retenga materiales que
25 pudieran asentarse fuera del líquido para tratamiento, entonces la capa de material poroso puede ser más pesada o más gruesa que los pesos/área anteriores. En dichas

aplicaciones se pudieran utilizar materiales de fieltro tal como un material de fieltro acrílico.

En una modalidad preferida adicional, la pared de transmisión de energía solar superior puede incluir una superficie hidrófila altamente traslúcida o transparente que mire hacia dentro con relación al condensado formado en la misma. Esto permite que el condensado se forme en una película y fluya fácilmente hacia abajo debido a la carga gravitacional sobre la superficie para que sea recolectado en una ubicación o ubicaciones de recolección inferiores. Se ha encontrado que la película de condensado sobre la superficie interior clarifica la superficie y mejora el paso de la energía solar a través de la misma para que sea aplicada al líquido para tratamiento sobre el elemento de tratamiento sin afectar de manera adversa el flujo hacia debajo del condensado sobre la superficie interior. Convenientemente, la superficie hidrófila es formada ya sea a través de medios mecánicos tales como grabado con ácido de la superficie interior del material de polímero formando la hoja flexible o mediante la aplicación de un recubrimiento o capa a la superficie interior tal como una capa de óxido, convenientemente óxido de silicio, óxido de titanio u óxido de aluminio. En un arreglo alternativo, el material de la hoja de polímero o su superficie interior puede ser hidrófobo en naturaleza. Esto permite que el condensado se preforme sobre la superficie interior y fluya hacia abajo sobre la misma, no obstante, el rendimiento logrado es significativamente menor que aquél logrado al tener una

superficie interior hidrófila. Si se utiliza una superficie hidrófoba, entonces se pudiera emplear una capa o recubrimiento de material de polímero fluorado tal como politetrafluoroetileno (PTFE). En una modalidad particularmente preferida, la pared de transmisión de energía solar superior puede ser formada por una primera hoja de un material de polímero flexible preformado. Convenientemente el material de polímero es un material con la capacidad de ser formado mediante la aplicación de calor. El material de polímero puede ser policarbonato, poliéster, PET, polipropileno, polietileno, acrílico o acetilo. De preferencia, el material de polímero incluye Materiales de estabilización de UV para reducir al mínimo cualquier deterioro por la exposición solar. Dicho material de polímero puede ser construido en un material de hoja flexible de pared delgada que sea lo suficientemente robusto en uso para soportar el desgaste normal que el módulo de alambique solar puede tolerar. También pudieran ser posibles hojas de vidrio pero serían una opción más costosa. Es deseable que la pared de transmisión de energía solar tenga una estructura de pared delgada que pueda ser flexible pero no sustancialmente resiliente o elástica. El material de polímero que forma la pared de transmisión de energía solar superior es transparente o altamente traslúcido para permitir que la energía solar pase a través del mismo.

El módulo de alambique solar además puede incluir al menos un elemento separador permitiendo, en los lugares donde se utilice, que el elemento de hoja de material de polímero

de pared delgada preformado flexible sea colocado separado encima de la primera región del elemento de tratamiento. Dicha separación asegura una separación práctica entre el líquido para tratamiento en el elemento de tratamiento y el condensado formado sobre el material de hoja de polímero de pared delgada. La separación también permite que el vapor/aire de convección fluya hacia arriba encima del elemento de tratamiento y hacia abajo a lo largo de la superficie posterior del elemento de tratamiento. El elemento o elementos separadores pueden estar integralmente formados con el elemento de panel de tratamiento o pueden estar separadamente formados y colocados sobre el mismo. La cámara de tratamiento puede incluir una pared inferior separada de una extremidad inferior del elemento de tratamiento de líquido, la pared inferior está formada por una segunda hoja de un material de polímero flexible de pared delgada preformado. La pared inferior puede ser hecha de un material similar que la pared de transmisión de energía solar superior aunque la pared inferior por supuesto no necesita ser transparente o altamente traslúcida. Las paredes superior e inferior que forman la cámara de tratamiento pueden ser aseguradas juntas a lo largo de los bordes periféricos para rodear el elemento de tratamiento. Las paredes superior e inferior están acomodadas cerca pero separadas del elemento de tratamiento. También se pueden proporcionar elementos separadores en o adyacentes a los bordes superior e inferior del elemento de tratamiento para asegurar la separación entre las paredes superior e inferior formando la envoltura

exterior del módulo de alambique solar. Dichos elementos separadores adicionales se pueden acoplar con los extremos superior e inferior del elemento de tratamiento para mantener la separación del condensado de avance y el líquido para tratamiento y así permitir que vapor/aire de convección fluya alrededor del elemento de tratamiento durante la operación del módulo de alambique solar. Convenientemente la separación esta dentro del rango de 10 a 40 mm.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye una pared de transmisión de energía solar superior formada por un material de hoja de polímero preformado colocado en o encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar es transparente o altamente traslúcida al menos en una primera región destinada para transmitir energía solar dentro de dicha cámara de tratamiento teniendo una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde, dicha pared de transmisión de energía solar proporciona una superficie hidrófila interior sobre la cual se condensa un componente evaporado para formar un condensado. Convenientemente, la cámara de tratamiento además tiene una segunda pared inferior formada por una segunda hoja de un material de polímero preformado que tiene una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde, las formaciones que se extienden lateralmente preformadas en dicha primera pared superior y

dicha segunda pared inferior se pueden conectar para formar dicha cámara de tratamiento. Convenientemente, la superficie interior de dicha primera región puede ser formada por medios mecánicos incluyendo grabado con ácido de una superficie interior del material de hoja de polímero. Alternativamente, la superficie interior de la primera región puede ser formada por una capa o recubrimiento de material hidrófilo tal como un óxido incluyendo óxido de silicio, óxido de titanio, u óxido de aluminio. No obstante, el material debiera ser transparente o altamente traslúcido en uso con una película de líquido de condensado en el mismo.

De acuerdo con otro aspecto todavía, la presente invención proporciona un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento al menos a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región del elemento de tratamiento está formada de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región de dicho elemento de tratamiento permitiendo que

energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado está al menos parcialmente condensado en una superficie interior de
5 dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado en la misma, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una primera hoja de un material de polímero preformado, teniendo una formación que se extiende
10 lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde, dicha pared de transmisión de energía solar superior, en uso, es transparente o altamente traslúcida con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, en donde el condensado formado en la misma se
15 esparce en una película para fluir hacia abajo de la misma a dicha ubicación o ubicaciones inferiores para recolección, dicha cámara de tratamiento además tiene una pared inferior formada por una segunda hoja de un material de polímero preformado que tiene una formación que se extiende
20 lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde.

De acuerdo con un aspecto adicional del alambique, la presente invención proporciona un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un
25 elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región

de dicho elemento de tratamiento formado de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que es recolectado desde la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores por medios de recolección y descarga de condensado que avanzan desde dicha cámara de tratamiento, dicha cámara de tratamiento está formada por un primer elemento superior de un material de hoja de polímero y por un segundo elemento inferior de un material de hoja de polímero, al menos algunas regiones de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior tienen formaciones formadas a lo largo de dichas regiones de borde que se extienden lateralmente desde las mismas, dicho módulo de alambique solar además incluye al menos un elemento tubular acoplando dicha región de borde de dicho primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior en donde dichas formaciones formadas a lo largo de dicha región de borde son

retenidas por dicho elemento retenedor tubular. Convenientemente, el primer elemento está integralmente unido a dicho segundo elemento inferior a lo largo de dicha región de borde. De preferencia, dicho elemento retenedor tubular
5 está ubicado a lo largo de una región de borde inferior del primer elemento superior y el segundo elemento inferior, dicho elemento retenedor proporciona una zona interior sustancialmente encerrada para recolectar dicho condensado desde al menos dicha superficie interior del primer elemento
10 superior que forma la pared de transmisión de energía solar. De preferencia, el elemento retenedor tubular colocado a lo largo de dicha región de borde inferior está inclinado hacia abajo en dirección a un lado del módulo de alambique solar. Esto permite que el condensado recolectado dentro del
15 elemento retenedor fluya hacia dicho lado para descarga desde el módulo de alambique solar. De preferencia, las formaciones preformadas se extienden lateralmente y forman una arista a lo largo de la región de borde la cual generalmente puede ser semi-circular cuando es vista en sección transversal.

20 De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se puede proporcionar un módulo de alambique solar que tenga una cámara de tratamiento incluyendo un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de
25 líquido para tratamiento que suministre líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de

líquido para tratamiento esté colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región a fin de fluir gravitacionalmente hacia abajo en la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que sea recolectado desde ahí en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una capa de material de polímero transparente o altamente traslúcido con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento de agua está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola que forma dicha primera región, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, y una brida que se extiende hacia fuera extendiéndose desde una región superior de dicha pared de perímetro, dicha brida es soportada en un armazón de soporte. Convenientemente, la

primera región del elemento de tratamiento tiene al menos una superficie hidrófila que mira hacia arriba. De preferencia, la superficie hidrófila está formada por una capa de óxido sobre dicha primera región. De preferencia, el elemento de
5 tratamiento incluye un elemento de charola de metal en hoja de aluminio o aleación de aluminio y dicha capa de óxido es una capa de óxido de aluminio. En una alternativa, el elemento de tratamiento puede ser hecho de acero inoxidable.

De preferencia, al menos una formación de arista se
10 extiende a lo largo de la primera región del elemento de tratamiento dividiendo dicha primera región en al menos dos canales separados a lo largo de los cuales puede fluir dicho líquido para tratamiento. Al menos una de las formaciones de aristas antes mencionadas puede acoplar una superficie
15 interior de la pared de transmisión de energía solar superior. Convenientemente, el medio de suministro de líquido para tratamiento puede incluir un depósito de tratamiento colocado en o adyacente a un extremo superior de la primera región del elemento de tratamiento, se proporciona un
20 material de mecha para transferir dicho líquido para tratamiento desde el depósito de líquido para tratamiento hasta un extremo superior de dicha primera región del elemento de tratamiento para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma. De preferencia, una capa o capas
25 porosas delgadas al menos parcialmente cubren dicha primera región. La capa o capas porosas delgadas también pueden actuar como el material de mecha. La cámara de tratamiento puede ser definida por una primera pared superior formando la

pared de transmisión de energía solar, y una segunda pared inferior, cada una de dicha primera pared superior y dicha segunda pared inferior está sustancialmente separada de dicho elemento de tratamiento.

5 Es posible utilizar agua que es calentada, por ejemplo, de una aplicación industrial, minera o geotérmica ya sea en combinación con o sin la aplicación de energía solar. De acuerdo con dicho aspecto, la invención puede proporcionar un modulo de alambique, en uso, inclinado hacia la vertical, 10 que tiene una cámara de tratamiento definida por una primera pared superior de un material flexible de hoja de polímero y una segunda pared inferior de un material flexible de hoja de polímero, un elemento de tratamiento colocado dentro de dicha cámara de tratamiento separada debajo de dicha primera pared 15 superior y encima de dicha segunda pared inferior en donde un espacio de flujo de calor de convección se forma por encima y debajo de dicho elemento de tratamiento, dicho elemento de tratamiento está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola formando una 20 primera región del elemento de tratamiento, y una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, dicha primera región tiene una superficie o superficies que miran hacia arriba que son 25 hidrófilas a un líquido para tratamiento suministrado a las mismas, medios de suministro de líquido para suministrar dicho líquido para tratamiento en condición precalentada al menos a una zona de extremo superior de dicha primera región

del elemento de tratamiento en donde el líquido para
tratamiento es colocado en un flujo o flujos de tratamiento
delgados sobre dicha primera región gravitacionalmente hacia
abajo sobre los mismos, dicha superficie o superficies que
5 miran hacia arriba de dicha primera región están al menos
parcialmente cubiertas por una capa de material poroso,
preferiblemente absorbente, un componente del líquido
precalentado para tratamiento en dicha primera región es al
menos parcialmente evaporado para formar un condensado en una
10 superficie que mira hacia dentro de la primera pared superior
del módulo de alambique, dicha primera superficie que mira
hacia dentro tiene una superficie hidrófila con relación a
dicho condensado en donde el condensado fluye hacia abajo
sobre la misma para ser recolectado y descargado desde dicho
15 módulo de alambique. Convenientemente, el módulo de alambique
puede tener la capacidad para una operación híbrida en donde
la energía solar también es aplicada a la primera pared
superior, la primera pared superior es transparente o
altamente traslúcida para permitir que energía solar entre a
20 la cámara de tratamiento. Otras características o aspectos
aquí descritos pueden aplicar igualmente a este módulo de
alambique tipo híbrido.

El líquido para tratamiento utilizado en los módulos
de alambique antes descritos puede ser agua salina tal como
25 agua de mar, agua de perforación o artesiana, o agua
contaminada con materiales o sustancias indeseables
incluyendo, por ejemplo algas creadas, por ejemplo en
aplicaciones industriales, mineras u otras. El condensado

110

formado utilizando dicho líquido para tratamientos puede ser agua limpia. Mientras la creación de agua dulce o limpia es una aplicación principal de los alambiques tal como aquí se describe, otras aplicaciones podrían incluir la separación de alcohol tal como etanol de una fuente de alimentación de líquido donde el alcohol es separado por evaporación y forma el condensado recolectado. En la mayoría de las aplicaciones, múltiples módulos de alambiques solares aquí descritos podrían ser utilizados en una instalación donde cualquier líquido para tratamiento que permanece después de pasar a través de un módulo de alambique solar puede ser utilizado como al menos parte de la entrada a un módulo de alambique solar corriente abajo. En otras aplicaciones donde el líquido de alimentación para tratamiento es agua salina o agua cargada con sal tal como agua de mar, el módulo de alambique solar también se puede utilizar para concentrar el nivel de sal en el líquido de alimentación tratado para finalmente producir sal a partir del mismo.

El control del suministro de líquido para tratamiento al elemento de tratamiento puede ser a través de una válvula de encendido/apagado en la línea de alimentación del líquido para tratamiento al módulo de alambique que es controlado en respuesta a uno de un sensor de radiación solar, sensor de temperatura que detecta la temperatura del elemento de tratamiento o un sensor que detecta el grado de humedad del elemento de tratamiento. Se desea mantener un suministro constante de líquido para tratamiento al elemento de tratamiento sin que un flujo excesivo alcance un nivel

inferior del elemento de tratamiento que tuviera que ser drenado.

Modalidades preferidas se describirán a continuación con referencia a las figuras acompañantes.

5

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo de alambique solar construido de acuerdo con una primera modalidad preferida de la presente invención;

10

La figura 2 es una vista en perspectiva de un módulo de alambique solar construido de acuerdo con una segunda modalidad preferida de la presente invención;

15

La figura 3 es una vista en secciones a lo largo de la línea III-III de la figura 1, pero incluyendo variaciones preferidas adicionales;

20

La figura 4 es una vista en secciones parcial que muestra un arreglo de conexión alternativo para las regiones de borde de los elementos de hoja exterior superior e inferior de la envoltura exterior del módulo de alambique solar mostrado en las figuras 1 y 2;

La figura 5 es una vista en secciones similar a la figura 3 tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2;

25

Las figuras 6 y 6a son vistas en secciones parciales a lo largo de la línea VI-VI de la figura 2 que muestra dos arreglos alternativos posibles; y

Las figuras 7 y 7a son vistas en secciones parciales a lo largo de la línea VII-VII de la figura 2 que muestra

arreglos alternativos posibles para alimentar líquido para tratamiento al módulo de alambique solar.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

5 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un módulo de alambique solar 10 de acuerdo con modalidades preferidas de la presente invención, tiene un armazón de soporte de perímetro generalmente rectangular 11 con elementos de borde laterales más largos 12, 13 y elementos de borde de extremo más cortos 14, 15. En uso, el armazón de soporte 11 es soportado por patas delanteras 16 y patas traseras 17 de manera que el armazón de soporte 11 y, por lo tanto, el módulo de alambique solar 10 es soportado a un ángulo inclinado a la horizontal. También se podría emplear cualquier otra forma de estructura de soporte. 10 Convenientemente, el armazón de soporte de perímetro 11 es formado por tubería o tubo de metal galvanizado pero también se podría emplear cualquier otra forma de material de armazón de soporte alargado. El ángulo de inclinación, en uso, es 15 entre 10° y 50°, de preferencia aproximadamente 30°.

Un elemento de panel de tratamiento 18 en la forma de una charola 80 que tiene una pared base 19, paredes de perímetro en pie 20 y una brida que se extiende hacia afuera superior 21, se proporciona con la brida 21 soportada sobre 25 el armazón de soporte de perímetro 11. El elemento de panel de tratamiento 18 es convenientemente formado prensando material de hoja o lamina de aluminio o aleación de aluminio en la forma y configuración deseadas con un grosor suficiente

para auto-soportarse en uso, tal como se describe en lo sucesivo. La charola 80 del elemento de panel de tratamiento 18 de preferencia será hecha de un material de conducción térmica y otros metales incluyendo cobre y aleaciones de cobre o también se podría utilizar acero inoxidable. Por supuesto también es posible utilizar otros materiales no metálicos, no obstante, la mayoría de los metales proporcionará una superficie reflectora de radiación térmica mirando hacia arriba desde la pared base 19.

10 La pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 pueden presentar una superficie plana que mira hacia arriba o, tal como se representa en la figura 1, una pluralidad de superficies planas que miran hacia arriba 25 divididas por costillas de rigidez 22, 23 y 24 extendiéndose longitudinalmente a lo largo de la pared base 19. Las costillas de rigidez 22, 23 y 24 pueden ser permanentemente formadas en el grosor de la pared de la pared base 19. Cada una de las superficies 25 puede ser tratada para proporcionar un flujo de líquido hidrófilo sobre la superficie. Esto puede ser tratando la superficie directamente o aplicando un recubrimiento transparente o traslúcido con dicha superficie formada en la misma. Una capa transparente o traslúcida de material de polímero que está grabada con ácido sobre su superficie o está recubierta con óxido de silicio, óxido de aluminio, óxido de titanio u otro material conveniente puede ser proporcionada para cubrir la superficie o superficies que miran hacia arriba 25 a fin de proporcionar una superficie hidrófila en la misma. También se ha reconocido que el óxido

114

de aluminio que se forma sobre una superficie de aluminio naturalmente forma una superficie hidrófila sobre las superficies que miran hacia arriba 25. Una superficie hidrófila permite que el flujo de líquido en la superficie 25 se extienda en una película delgada en oposición a formar gotas o corriente tipo flujo, lo cual se ha descubierto que mejora sustancialmente la transferencia de energía de calor solar al líquido y, por lo tanto, mejora la evaporación de un componente deseado del líquido.

Ubicado en un extremo superior 26 del elemento de panel de tratamiento 18 está un arreglo de abastecimiento 27 para abastecer líquido para tratamiento al extremo superior 26 del elemento de panel de tratamiento 18. En las modalidades preferidas ilustradas en las figuras 1 y 2, el arreglo de abastecimiento 27 comprende un tubo de cabezal 28 con una pluralidad de aberturas de descarga separadas 29 a lo largo de su longitud. Las aberturas de descarga 29 son convenientemente ranuras formadas en el tubo de cabezal 28 extendiéndose en una dirección circunferencial (o vertical). El tubo de cabezal 28 es convenientemente hecho de un material con la capacidad para soportar temperaturas que prevalecen dentro del módulo de alambique 10. Convenientemente, se puede utilizar un tubo de metal pero también se podrían utilizar otros materiales adecuadamente resistentes a las altas temperaturas. Un tubo de abastecimiento 30 alimenta el líquido para tratamiento desde una fuente externa (que no se muestra) al tubo de cabezal 28. Las aberturas de descarga 29 suministran líquido para

tratamiento a las ubicaciones separadas a través de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 y específicamente en la modalidad ilustrada en la figura 1, a las superficies 25. Aunque los dibujos muestran solamente un tubo de cabezal superior 28 en un extremo superior de las superficies 25, también es posible proporcionar múltiples medios de abastecimiento en ubicaciones intermedias a lo largo de las superficies 25. En cada una de las superficies 25, una capa de material poroso 31 se extiende sustancialmente a través de la superficie 25 y sustancialmente a lo largo de la superficie 25 desde el extremo superior 26 al extremo inferior 30, 32 del módulo de alambique solar 10. Se pudiera proporcionar una sola capa de material poroso 31 que cubra toda la cara superior de la pared base 19 en otra modalidad posible. El líquido para tratamiento fluye sobre y a través de la capa de material poroso 31 para esparcirse a través de las superficies de la pared base 25 en un flujo de película delgada. La energía solar, tal como se describe en lo sucesivo, calienta este flujo de película de líquido delgada y el componente deseado es evaporado para pasar como un vapor hacia arriba a través o desde la capa porosa 31. La capa porosa 31 puede ser un material tejido o no tejido y puede ser absorbente o hidrófilo en naturaleza. Materiales convenientes incluyen polipropileno, poliéster y material de poliéster mezclado, por ejemplo, una mezcla de poliéster y rayón. En las situaciones donde sea posible, los materiales debieran ser estabilizados para UV a fin de mejorar su vida en uso.

1470

También se podrían utilizar fibras naturales, incluyendo lana, tal como en la forma de un material de fieltro de lana. De preferencia, el material de la capa o capas 31 es absorbente al líquido para tratamiento y tendrá un peso menor que 200 gm/metro cuadrado y de preferencia entre 10 y 80 gm/metro cuadrado. La capa o capas de material poroso 31 pueden ser material de tela o material de malla y la capa o cada capa 31 puede ser asegurada al elemento de panel de tratamiento subyacente 18 al menos en una ubicación. La conexión puede ser a través de medios de sujeción de Velcro u otro medio de liberación conveniente para permitir que la capa o capas de material 31 sean reemplazadas ocasionalmente según se requiera. Los materiales en el líquido para tratamiento también se pueden asentar y pueden ser retenidos en la capa o capas de material poroso 31. Si estos materiales tienen valor, entonces, después de su uso, las capas 31 podrían ser procesadas para recuperar esos materiales. Esto puede incluir, por ejemplo, minerales valiosos, metales incluyendo oro, y otras sustancias.

Cualquier líquido para tratamiento que alcance el extremo inferior 32 del alambique solar 10 puede ser recolectado y drenado a través de una salida de drenaje 33 convenientemente ubicada en el elemento de panel de tratamiento 18. Tubos de drenaje convenientes (que no se muestran) que avanzan desde la salida de drenaje 33 pueden ser proporcionados avanzando a través de la hoja inferior del módulo de alambique para dirigir este líquido a un punto de

recolección o para que sea ciclado a fin de ser reintroducido en el mismo o a un módulo de alambique solar adicional.

El encerramiento exterior 34 del módulo de alambique solar 10 de preferencia está formado por una hoja superior de material de plástico flexible o semi-rígido 35 que es ya sea transparente o altamente traslúcida y una hoja inferior de material de plástico flexible 36. El material de plástico de las hojas superior e inferior 35, 36 puede ser semi-rígido, generalmente no es resiliente o elástico, pero es duradero e inalterable en uso. De preferencia, también es resistente al impacto. Materiales convenientes incluyen material de hoja de plástico PET, láminas de policarbonato, polipropileno, polietileno, materiales de hoja poliméricos de acrílico, acetilo o similares. Es preferible que el material tenga la capacidad para ser preformado en una forma deseada mediante formación térmica o similar a fin de formar charolas superior e inferior en cooperación o formaciones de borde con la capacidad de uso con medios de sujeción flexibles tal como se describe con mayor detalle a continuación. Se prefiere que ya sea el material de al menos la hoja superior de material de plástico 35 muestre características hidrófilas al condensado que se pretende formar o que al menos la superficie interior de la hoja superior del material de plástico 35 muestre dichas características hidrófilas. Esto se puede lograr laminando dicha capa hidrófila a la superficie interior de la hoja de material de plástico 35. Dicho material podría ser un material de óxido tal como óxido de silicio, óxido de titanio, óxido de aluminio, o materiales similares que

muestren características hidrófilas convenientes. La capa de superficie interior puede ser formada separadamente y adherida a la superficie interior mediante un adhesivo transparente o altamente traslúcido o puede ser laminada al material base del material de hoja superior 35 mediante co-extrusión o cualquier otra técnica incluyendo técnicas de recubrimiento. Alternativamente, todo el material del elemento de hoja superior 35 pudiera ser formado por un material que exhiba características hidrófilas. En otra posibilidad todavía, la superficie hidrófila puede ser formada mediante grabado con ácido de un material de polímero de capa base. En uso, cuando se forma un condensado en la superficie hidrófila, éste forma una película para esparcirse sobre la superficie y fluye hacia abajo sobre la misma. Al hacer esto, la pared superior se vuelve transparente para mejorar sus calidades de transmisión de energía solar. El elemento de hoja inferior 36 puede ser construido de manera similar, pero el elemento de hoja inferior 36 no necesita ser transparente o altamente traslúcido aunque podría serlo si así se desea. El aprovisionamiento de una superficie interior 37 del elemento de hoja superior 35, al menos, que es hidrófila en naturaleza, permite que el condensado formado en la misma fluya más rápido a un punto de recolección inferior (tal como se describe a continuación) mientras es esparcido en una película delgada minimizando así también la posible obstrucción por el condensado a la energía solar que entra al módulo de alambique solar 10. El elemento de hoja inferior 36 también puede tener una superficie interior hidrófila o

hidrófoba 38 (al menos) ya que cierto condensado se puede también formar sobre esta superficie 38 y fluir a la ubicación de recolección tal como se describe con mayor detalle a continuación, no obstante, la transmisión de energía solar a través de esta pared no es un asunto relevante con el rendimiento del módulo.

Tal como se muestra en la figura 1, se puede proporcionar al menos un elemento separador 40, de preferencia extendiéndose en una dirección longitudinal para mantener la superficie interior 37 del elemento de hoja superior 35 separado encima de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18. De manera deseable, la superficie interior 37 es mantenida, al menos aproximadamente, a una distancia relativamente uniforme a por encima de la pared base 19, con esta distancia siendo relativamente pequeña para reducir al mínimo el volumen dentro del módulo de alambique solar 10. El elemento separador 40 puede ser un alambre, varilla o material de malla similar o un material de plástico relativamente transparente/traslúcido que proporcionará una obstrucción mínima a la energía solar dirigida hacia la superficie o superficies 25 del elemento de panel de tratamiento 18. La figura 2 ilustra una posible alternativa preferida donde el elemento separador 40 es reemplazado con elementos de brida extendidos 41 prensados o laminados desde la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 que se extiende longitudinalmente y mantiene la superficie interior 81 del elemento de hoja superior 35 separado de las superficies de pared base 25 (ver figura 5). Uno o más

elementos separadores 42 pueden ser proporcionados entre la superficie posterior 43 de la pared base 19 del elemento de panel de tratamiento 18 y la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36. El elemento o elementos
5 separadores 42 se pueden extender de forma longitudinal o transversal y pueden ser contruidos por elementos inflables o por material de malla o similar para permitir la circulación de gas o vapor dentro del módulo de alambique en el espacio creado entre el elemento de hoja inferior 36 y la
10 superficie posterior 43 de la pared base 19. El elemento o elementos separadores posteriores 42 también debieran ser configurados para reducir al mínimo la obstrucción al flujo de condensado en la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36 ya que cierto condensado también se forma
15 sobre la misma y fluye hacia abajo a la zona de recolección de condensado. El elemento o elementos separadores posteriores 42 también se pueden omitir en algunas aplicaciones donde la gravedad asegura la separación requerida entre el elemento de hoja inferior 36 y el elemento
20 de panel de tratamiento 18. Una cámara de tratamiento 85 entonces se forma entre las superficies interiores 81, 82 de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 con una zona superior 86 por encima del elemento de tratamiento 18 y una zona inferior 87 por debajo del elemento de tratamiento 18.
25 Los elementos separadores (que no se muestran) pueden ser colocados en los extremos superior e inferior del elemento de panel de tratamiento 18 para asegurar que se forme un espacio de circulación de convección encima, debajo y alrededor del

121

elemento de panel de tratamiento 18. El flujo de convección, en uso, ocurre hacia arriba por encima del elemento de panel 18 y hacia abajo por debajo del elemento de panel 18.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 5, los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 pueden ser preformados como elementos de charola o cuba con su zona de borde periférica 44, 45 acoplándose y asegurada por cinta 46 o cualquier otro medio conveniente incluyendo abrazaderas. Aunque el alambique solar 10 debiera proporcionar un ambiente interno muy cerrado, no es esencial que el espacio interno sea completamente hermético al aire. Mientras las figuras 3, 5 muestran los elementos de hoja 35, 36 como charolas o cubas, igualmente sería posible tener uno u otro formado como un elemento de hoja plana. La figura 4 ilustra otra forma de conexión preferida entre las zonas de borde adyacentes de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36. En esta construcción, cada zona de borde 47, 48 tiene una formación de arista en zona de borde semi-circular 49, 50 acomodada, en uso, para estar una frente a otra. Un tubo retenedor circular 51 con una rendija longitudinal 52 formada en el mismo entonces es deslizado sobre las formaciones de borde en confrontación 49, 50 de manera que entonces se evita que se muevan lateral o transversalmente con relación al tubo retenedor 51. Como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, cada uno de los bordes laterales opuestos y los bordes de extremo superior e inferior del módulo de alambique solar 10 puede ser asegurado por tubos retenedores 51. Si las regiones internas del módulo de alambique solar 10 necesitan servicio

en alguna forma, entonces resulta fácil deslizar uno o más de los tubos retenedores 51 fuera del ensamble para permitir el acceso a las regiones internas del módulo de alambique solar 10.

5 La figura 6 de las figuras anexas muestra en sección transversal parcial una configuración preferida para recolectar el condensado 53 en el extremo inferior 32 del módulo de alambique solar 10. Los extremos inferiores de los elementos de hoja superior e inferior 35, 36 están unidos por
10 un arreglo de sujeción similar a aquél mostrado en la figura 3. En este caso, la rendija longitudinal 52 tiene un ancho que permite que el condensado 53 formado en la superficie interior 81 del elemento de hoja superior 35 fluya por gravedad hacia abajo sobre la superficie interior 81 y hacia
15 la zona interna 57 definida por las formaciones de la zona de borde 49, 50 y el tubo retenedor 51. Cualquier condensado 53 formado en la superficie interior 82 del elemento de hoja inferior 36 también fluye hacia fluye hacia abajo por gravedad y hacia el espacio 57. Como se puede observar en las
20 figuras 1 y 2, el tubo retenedor inferior 51 puede estar inclinado hacia abajo a un lado de manera que el condensado recolectado en el mismo pueda fluir de forma gravitacional a ese lado y ser descargado a través de una línea de condensado 54. Cuando el condensado 53 es agua limpia, puede ser
25 deseable también proporcionar un medio para recolectar agua de lluvia 59 que cae sobre la superficie exterior 55 del elemento de hoja superior 35 como se muestra en la figura 6a. En dicho arreglo, la lluvia que cae sobre la superficie

exterior 55 pudiera fluir hacia abajo sobre el mismo para ser capturada por la brida girada hacia arriba 56 y dirigida entonces hacia la zona interior 57. Si se desea, se puede proporcionar una o más zonas de ancho incrementado a lo largo de la longitud del tubo retenedor 51 entre la garganta 58 y la superficie exterior 55 del elemento de hoja 35 para mejorar el flujo de agua hacia la zona interior 57.

Las figuras 7 y 7a ilustran modalidades preferidas en donde el arreglo de abastecimiento 27 para el líquido de tratamiento puede ser un depósito de artesa 60 que se extienda a través del extremo superior 26 del elemento de panel 18, el depósito de artesa 60 recibe líquido para tratamiento 61 desde un tubo de abastecimiento conveniente tal como el tubo 30 en las figuras 1, 2. El líquido para tratamiento entonces es puesto en mecha desde el depósito de artesa por una capa de material de mecha 62. La capa de material de mecha 62 puede ser una extensión de la capa o capas de material poroso 31 (figura 7) o puede ser una capa separada como se muestra en la figura 71. Dicho arreglo hace menos crítico el hecho de que el elemento de panel de tratamiento 18 esté sustancialmente nivelado en una dirección transversal para lograr un abastecimiento uniforme de líquido para tratamiento a la superficie o superficies 25.

La prueba de los módulos de alambiques solares contruidos de acuerdo con la presente invención se ha llevado a cabo con una comparación con el módulo de alambique solar SUNSURE de la técnica anterior. Tres módulos de alambique solar de desalinización, de acuerdo con la presente

invención, fueron colocados en una propiedad de cuarenta y cinco kilómetros al norte de Melbourne, Victoria, Australia con cada módulo de alambique mirando en una dirección al norte. Un primer módulo de estos módulos de alambique solar
5 identificado como A fue construido generalmente de acuerdo con el módulo de alambique mostrado en la figura 1. El segundo y tercero de estos módulos de alambique identificados como B y C, respectivamente, fueron construidos generalmente de acuerdo con la figura 2.

10 Agua de sondeo bombeada de un tanque en sitio fue utilizada como la alimentación a los módulos de alambiques solares A, B y C. El agua del suelo había sido previamente probada para sólidos disueltos totales (TDS), pH, y
15 contaminantes. El propósito de estas pruebas no era verificar la calidad del agua más allá de las mediciones aleatorias de la conductividad del agua de producto sobre el curso de producción. Las pruebas realizadas confirmaron una
20 concentración TDS del orden de 1700 ppm para el agua de alimentación suministrada en los alambiques durante el periodo de prueba. El agua destilada (condensado) producida
también fue probada, con concentraciones TDS oscilando de 1-20 ppm. El agua residual de los módulos de alambiques solares A, B y C alcanzó 2500 ppm TDS, confirmando la concentración
de sales en la corriente residual.

25 La operación de los alambiques solares comenzó a las 9:00 AM en cada uno de los dos días, con la velocidad de flujo siendo ajustada a aproximadamente 4L/hr a través de los módulos de alambique. El agua destilada fue recolectada en el

fondo del alambique y fue entubada a un depósito de recepción. El volumen de agua producido durante la hora fue medido utilizando una taza graduada de 500 mL. La bomba fue detenida a las 6:00 PM y el agua evaporada durante la noche
5 fue recolectada la siguiente mañana antes del arranque.

A fin de verificar las eficiencias solares de las unidades, se midió el nivel de radiación solar recibido cada hora. Una estación meteorológica Campbell Science fue instalada previamente en el sitio también mirando hacia el
10 norte. Esta estación fue instalada para registrar la radiación solar diaria y a cada hora recibida en el sitio.

Adicionalmente, para verificar aún más la eficiencia, también se operó un alambique solar SUNSURE (S). Este alambique fue llenado con agua a las 9:00 AM cada mañana
15 y se dejó operar durante el día sin rellenarlo. Al final de cada día de producción, el volumen de agua producido fue medido y la eficiencia fue calculada para comparación.

Para calcular las eficiencias solares de los módulos de alambiques solares, la radiación solar recibida durante la
20 hora fue recolectada de la estación meteorológica y se utilizó para calcular el límite teórico de agua que podría ser producida, representado por la siguiente ecuación:

$$P_T = R_S / H_{VAP} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde,

25 P_T = Velocidad de producción Teórica de agua con base en una eficiencia del 100% (L/m^2)

R_S = Radiación solar recibida durante la hora (MJ/m^2)

H_{VAP} = Calor de vaporización del agua (kJ/L)

La eficiencia entonces fue calculada midiendo el volumen de agua producido durante la hora dividido entre el límite teórico de agua que podría haber sido producido, representado por la siguiente ecuación:

5 $n_s = (P_R / P_T) \times 100$ (Ecuación 2)

Donde,

n_s = Eficiencia Solar,

P_R = Velocidad de producción real de agua producida durante la hora (L/m²)

10 P_T = Velocidad de producción teórica de agua con base en eficiencia del 100% (L/m²)

En el primer día de prueba, los resultados de la prueba se muestran en la siguiente tabla 1:

TABLA 1

15

UNIDAD	Volumen de agua producido (L)	Velocidad de producción de agua (L/m ²)	Eficiencia Solar Final
A	15.10	5.03	53.0%
B	16.34	5.45	60.5%
C	15.47	5.16	55.3%
S	1.825	3.80	40.0%

20

En el segundo día de prueba, un número de horas de producción fueron perturbadas por nubes; no obstante, la temperatura subió a aproximadamente 35°C. La tabla 2 a continuación enlista los resultados de los cuatro módulos de
25 alambiques solares A, B, C y S.

128

TABLA 2

UNIDAD	Volumen de agua producido (L)	Velocidad de producción de agua (L/m ²)	Eficiencia Solar Final
A	9.925	3.31	46.7%
B	11.30	3.77	50.9%
C	11.10	3.70	49.9%
S	1.20	2.55	35.4%

Un sumario de los resultados de prueba se muestra en
la siguiente tabla 3:

TABLA 3

	Primer día	Segundo día
Temperatura máxima	30.6°C	35.5°C
Horas de luz de sol	11.0	8.7
Eficiencia Solar (A, B, C)	55-61%	50-51%
Eficiencia Solar (S)	40%	35%
	Producto	Desecho
TDS medido ppm	1.0-15.0	2250-2500

Los resultados de las pruebas demuestran que los
módulos de alambiques solares, de acuerdo con la presente
invención tienen un nivel de eficiencia solar de 50 a 65% y
son más eficientes que el módulo de alambique solar SUNSURE.

Son posibles muchas variaciones y modificaciones a
las modalidades descritas que caen dentro del alcance de las
reivindicaciones anexas.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como prioridad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de
10 tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región tiene, en uso, al menos una superficie que mira hacia arriba inclinada para promover
15 dicho flujo de líquido para tratamiento gravitacionalmente hacia abajo sobre dicha primera región de dicho elemento de tratamiento en uno o más flujos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región son hidrófilas con relación a dicho líquido para tratamiento
20 con lo cual el líquido para tratamiento se esparce hacia una película delgada sobre dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región, dicha primera región además incluye al menos una capa de material poroso cubriendo al menos parcialmente cada superficie o superficies
25 que miran hacia arriba, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región del elemento de tratamiento permitiendo que la energía solar sea aplicada al menos a

129

dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos parcialmente un componente de dicho líquido para tratamiento en dicha primera región, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado, dicho condensado es recolectado a partir de la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento.

2.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región tienen la capacidad para reflejar energía solar.

3.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región del elemento de tratamiento son de conducción térmica.

4.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la capa de material poroso tiene un peso/área de 200 gm/metro cuadrado o menos, de preferencia entre 10 y 80 gm/metro cuadrado.

5.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicha pared de transmisión de energía solar superior incluye una superficie hidrófila altamente traslúcida o transparente que mira hacia dentro con relación al condensado formado en la misma.

6.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la pared de transmisión de energía solar superior incluye una primera hoja de un material de polímero flexible preformado.

5 7.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el material de polímero flexible preformado es policarbonato, PET, polipropileno, polietileno, acrílico o acetilo.

10 8.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicha superficie hidrófila es formada como una capa separada o recubrimiento aplicado a la superficie que mira hacia dentro de dicho material de polímero preformado.

15 9.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicha superficie hidrófila es formada por grabado con ácido de una superficie interior del material de polímero preformado.

20 10.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de tratamiento es un elemento de metal de hoja preformado que tiene una primera pared inclinada que forma dicha primera región, de preferencia es aluminio, cobre, aleaciones de aluminio o cobre, o acero inoxidable.

25 11.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 1 ó 5, caracterizado porque la capa o capas de material poroso son seleccionadas de un material de malla tejido o no tejido, un material de tela o un material de red.

12.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la capa o cada capa o capas de material son absorbentes con relación al líquido de tratamiento.

5 13.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 6, que además comprende al menos un elemento separador que permite que el material de polímero preformado flexible sea colocado separado por encima de dicha primera región del elemento de tratamiento.

10 14.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado porque la cámara de tratamiento incluye una pared inferior separada de una extremidad inferior de dicho elemento de tratamiento de líquido, dicha pared inferior es formada por
15 una segunda hoja de un material de polímero flexible preformado.

 15.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque al menos una de dicha primera y segunda hojas es formada como una charola, la
20 primera y segunda hojas están aseguradas juntas a lo largo de bordes periféricos para formar dicha cámara de tratamiento que rodea dicho elemento de tratamiento.

 16.- Un módulo de alambique que tiene una cámara de tratamiento que incluye una primera pared de transmisión de
25 energía solar superior formada por un material de hoja de polímero preformado colocado en o encima de una extremidad superior de la cámara de tratamiento que tiene una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al

menos una región de borde permitiendo que dicho material de hoja de polímero preformada sea conectado a dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar es transparente o altamente traslúcida al menos en una primera
5 región destinada para transmitir energía solar a dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar proporciona una superficie hidrófila interior sobre la cual se condensa el componente evaporado para formar un condensado, dicha cámara de tratamiento además tiene una
10 segunda pared inferior formada por una segunda hoja de un material de polímero preformado que tiene una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde, las formaciones que se extienden lateralmente preformadas en dicha primera pared superior y
15 dicha segunda pared inferior se pueden conectar para formar dicha cámara de tratamiento.

17.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie interior de dicha primera región es formada por grabado con
20 ácido de una superficie interior del material de hoja de polímero.

18.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la superficie interior de dicha primera región es formada por un
25 recubrimiento o capa de material hidrófilo tal como óxido de silicio, óxido de titanio, u óxido de aluminio.

19.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento

123

colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento al menos a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento, la primera región del elemento de tratamiento está formada de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región para fluir gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de dicha primera región de dicho elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado está al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado en la misma, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una primera hoja de un material de polímero preformado, teniendo una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde, dicha pared de transmisión de energía solar superior, en uso, es transparente o altamente traslúcida con una superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, en donde el condensado formado en la misma se esparce en una película

para fluir hacia abajo de la misma a dicha ubicación o ubicaciones inferiores para recolección, dicha cámara de tratamiento además tiene una pared inferior formada por una segunda hoja de un material de polímero preformado que tiene una formación que se extiende lateralmente preformada a lo largo de al menos una región de borde.

20.- Un módulo de alambique solar que tiene una cámara de tratamiento que incluye un elemento de tratamiento colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministra líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento formado de un material de hoja de metal delgada en donde el líquido para tratamiento suministrado por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que es recolectado desde la misma en una ubicación o ubicaciones inferiores por medios de recolección y descarga de condensado que avanzan desde dicha cámara de

tratamiento, dicha cámara de tratamiento está formada por un primer elemento superior de un material de hoja de polímero y por un segundo elemento inferior de un material de hoja de polímero, al menos algunas regiones de borde de dicho primer
5 elemento superior y dicho segundo elemento inferior tienen formaciones formadas a lo largo de dichas regiones de borde que se extienden lateralmente desde las mismas, dicho módulo de alambique solar además incluye al menos un elemento retenedor tubular acoplado dicha región de borde de dicho
10 primer elemento superior y dicho segundo elemento inferior en donde dichas formaciones formadas a lo largo de dicha región de borde son retenidas por dicho elemento retenedor tubular.

21.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 20, caracterizado porque dicho primer
15 elemento superior está integralmente unido a dicho segundo elemento inferior a lo largo de dicha región de borde.

22.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque dicho elemento retenedor tubular está ubicado a lo largo de dicha
20 región de borde inferior del primer elemento superior y el segundo elemento inferior, dicho elemento retenedor proporciona una zona interior sustancialmente encerrada para recolectar dicho condensado desde al menos dicha superficie interior del primer elemento superior que forma la pared de
25 transmisión de energía solar superior.

23.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque el elemento retenedor tubular colocado a lo largo de dicha región de

borde inferior está inclinado hacia abajo en dirección a un lado del módulo de alambique solar.

24.- Un módulo de alambique solar que tenga una cámara de tratamiento incluyendo un elemento de tratamiento
5 colocado debajo de una extremidad superior de dicha cámara de tratamiento, un medio de suministro de líquido para tratamiento que suministre líquido para tratamiento a un extremo superior de una primera región de dicho elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento suministrado
10 por dicho medio de suministro de líquido para tratamiento esté colocado en flujo o flujos de película delgada de líquido para tratamiento sobre dicha primera región a fin de fluir gravitacionalmente hacia abajo en la misma, dicha cámara de tratamiento tiene una pared de transmisión de
15 energía solar superior colocada encima de la primera región del elemento de tratamiento permitiendo que energía solar sea aplicada al menos a dicha primera región del elemento de tratamiento para evaporar al menos una porción de un componente de dicho líquido para tratamiento, dicho
20 componente evaporado es al menos parcialmente condensado en una superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior para formar un condensado que sea recolectado desde ahí en una ubicación o ubicaciones inferiores a través de medios de recolección y descarga de
25 condensado avanzando desde dicha cámara de tratamiento, dicha pared de transmisión de energía solar superior de dicha cámara de tratamiento está formada por una capa de material de polímero transparente o altamente traslúcido con una

superficie interior hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento de agua está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una superficie de metal que mira hacia arriba formando
5 dicha primera región, una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, y una brida que se extiende hacia fuera extendiéndose desde una región superior de dicha pared de
10 perímetro, dicha brida es soportada en un armazón de soporte.

25.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 24, caracterizado porque la primera región de dicho elemento de tratamiento tiene al menos una superficie hidrófila que mira hacia
15 arriba.

26.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado porque la superficie hidrófila es formada por una capa de óxido en dicha primera región.

20 27.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 26, caracterizado porque el metal de hoja delgada es seleccionado de aluminio, cobre, aleaciones de aluminio o cobre, o acero inoxidable.

28.- El módulo de alambique solar de conformidad con
25 cualquiera de las reivindicaciones 20 a 27, caracterizado porque al menos una formación de arista se extiende a lo largo de dicha primera región del elemento de tratamiento dividiendo dicha primera región en al menos dos canales

separados a lo largo de los cuales puede fluir dicho líquido para tratamiento, al menos una de dichas formaciones de aristas puede acoplar la superficie interior de dicha pared de transmisión de energía solar superior.

5 29.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 28, caracterizado porque dicho medio de suministro de líquido para tratamiento incluye un depósito de líquido para tratamiento colocado en o
10 adyacente a un extremo superior de la primera región del elemento de tratamiento, se proporciona un material de mecha para transferir dicho líquido para tratamiento desde el depósito de líquido para tratamiento hasta una región de extremo superior del elemento de tratamiento.

15 30.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 29, que además comprende una capa o capas de material poroso cubriendo al menos parcialmente dicha primera región.

20 31.- El módulo de alambique solar de conformidad con la reivindicación 30 cuando se asocia con la reivindicación 29, caracterizado porque la capa o capas de material poroso también actúan como el material de mecha.

25 32.- El módulo de alambique solar de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 20 a 31, caracterizado porque la cámara de tratamiento está definida por una primera pared superior que forma la pared de transmisión de energía solar, y una segunda pared inferior, cada una de dicha primera pared superior y dicha segunda pared inferior está separada de dicho elemento de tratamiento.

33.- Un modulo de alambique, en uso, está inclinado hacia la vertical, teniendo una cámara de tratamiento definida por una primera pared superior de un material flexible de hoja de polímero y una segunda pared inferior de un material flexible de hoja de polímero, un elemento de tratamiento colocado dentro de dicha cámara de tratamiento separada debajo de dicha primera pared superior y encima de dicha segunda pared inferior en donde un espacio de flujo de calor de convección se forma por encima y debajo de dicho elemento de tratamiento, dicho elemento de tratamiento está formado de un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola formando una primera región del elemento de tratamiento, y una pared de perímetro que se extiende hacia arriba desde dicha base de charola a lo largo de al menos los bordes laterales e inferior de dicha base de charola, dicha primera región tiene una superficie o superficies que miran hacia arriba que son hidrófilas a un líquido para tratamiento suministrado a las mismas, medios de suministro de líquido para suministrar dicho líquido para tratamiento en condición precalentada al menos a una zona de extremo superior de dicha primera región del elemento de tratamiento en donde el líquido para tratamiento es colocado en un flujo o flujos de tratamiento delgados sobre dicha primera región gravitacionalmente hacia abajo sobre los mismos, dicha superficie o superficies que miran hacia arriba de dicha primera región están al menos parcialmente cubiertas por una capa de material poroso, preferiblemente absorbente, un componente del líquido precalentado para tratamiento en

RESUMEN DE LA INVENCION

La especificación describe un módulo de alambique solar (10) para uso en un arreglo de alambique solar para producir un condensado deseado a partir de un líquido de tratamiento de alimentación, el módulo de alambique solar (10) tiene una cámara de tratamiento (85), incluyendo un elemento de tratamiento (18) colocado debajo de una pared superior de transmisión de energía solar (35) para recibir, en uso, energía solar a través de la misma, el módulo de alambique solar (10) tiene un suministro de líquido para tratamiento (27) que abastece líquido para tratamiento a un extremo superior (26) de una primera región (25) del elemento de tratamiento (18) para fluir en un flujo de película de líquido gravitacionalmente hacia abajo sobre la misma mientras un componente de dicho líquido de tratamiento es al menos parcialmente evaporado y condensado para formar un condensado (53) en una superficie interior (81) de la pared de transmisión de energía solar superior (35) que va a ser recolectado en una ubicación inferior por medios de recolección y descarga de condensado (54, 57), la pared de transmisión de energía solar superior (35) está formada por un material de polímero transparente o altamente traslúcido con la superficie interior (81) siendo hidrófila con relación a dicho condensado, dicho elemento de tratamiento (18) es formado por un material de metal delgado como una charola que tiene una base de charola (19) formando dicha primera región (25), una pared de perímetro (20) extendiéndose hacia arriba desde la base de charola a lo largo de al menos bordes

laterales y bordes inferiores de dicha base de charola (19), y una brida que se extiende hacia fuera (21) extendiéndose desde una región superior de dicha pared de perímetro (20), dicha brida (21) es soportada en un armazón de soporte (11).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-133386- -00000-0000

Fecha: 2010-10-27 14:57:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 143

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ 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 ☐