

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 499**

51 Int. Cl.:

C02F 1/04 (2006.01)

B01D 3/02 (2006.01)

C02F 1/14 (2006.01)

B01D 1/00 (2006.01)

B01D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2016 PCT/DK2016/050071**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016 E 16714750 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3271293**

54 Título: **Aparato para la producción simultánea de agua destilada y agua caliente**

30 Prioridad:

17.03.2015 DK 201500162

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.04.2020

73 Titular/es:

**IDEKONTORET APS (100.0%)
c/o Nordic Corporate Finance, Slotsmarken 11
2970 Hørsholm, DK**

72 Inventor/es:

ANDERSEN, TOM JUUL

74 Agente/Representante:

JIMENEZ URIZAR, Maria

ES 2 757 499 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato para la producción simultánea de agua destilada y agua caliente.

Campo de la invención

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un aparato de agua caliente y destilación para destilar agua salada o agua contaminada en agua potable y producir simultáneamente agua caliente. La presente invención se refiere más particularmente a un sistema que comprende un aparato de destilación que incluye una fuente de calor, una cámara de evaporación y condensación, un tanque de agua caliente y un tanque de destilado que están conectados térmicamente.

10 **[0002]** El aparato de agua caliente y destilación de acuerdo con la invención puede adaptarse en particular para uso doméstico descentralizado (por ejemplo, en edificios privados), zonas alejadas y otros lugares donde la única (o muy costosa) agua potable está disponible en botellas.

Estado de la técnica

15 **[0003]** En la mayoría de las zonas del mundo, existe una creciente necesidad de agua potable limpia. Se han realizado varios intentos para facilitar el acceso al agua potable de calidad. Sin embargo, uno de los principales desafíos asociados con la mayoría de las soluciones es la demanda de una fuente de alimentación externa para accionar bombas u otras unidades de consumo de energía requeridas.

20 **[0004]** Una de las soluciones alternativas es utilizar energía solar para limpiar el agua local mediante destilación. La destilación se puede aplicar para obtener agua potable a partir de agua contaminada o agua salada.

25 **[0005]** Sin embargo, la mayoría de los sistemas de destilación solar de la técnica anterior son simples e ineficaces, o técnicamente complejos y sólo un poco más efectivos.

30 **[0006]** Los sistemas solares de agua caliente basados en los principios del termosifón están disponibles actualmente en el mercado y pueden ser suministrados por varios proveedores. Independientemente de la marca y la construcción (colectores solares de placa plana o colectores de tubos de vacío), todos corren el riesgo de hervir si el propietario no usa agua durante períodos más largos, lo que podría dañar y tensionar la construcción.

35 **[0007]** AU 2011211830 B2 divulga un sistema para destilar agua en agua potable y producir simultáneamente agua caliente sin necesidad de ninguna fuente de alimentación externa. El sistema comprende un panel de recogida de calor solar en comunicación fluida con un tanque de evaporación que comprende una cámara de evaporación y una pared de condensación. El panel de recolección de calor solar calienta el agua que entra en un cuerpo de recipiente abierto hacia arriba dispuesto en el tanque de evaporación del cual se evapora el agua. El agua se evapora desde la abertura en el cuerpo del recipiente y se condensará en una pared de condensación cóncava dispuesta sobre el cuerpo del recipiente abierto hacia arriba. El agua destilada se recoge en el fondo de la cámara de evaporación y se drena a través de una tubería en el fondo de la cámara de evaporación. La condensación del agua es proporcionada por el intercambio de calor entre un tanque de reserva de agua caliente dispuesto en una posición más alta y cerca del tanque de evaporación. El agua almacenada dentro del tanque de reserva de agua caliente se convierte en agua caliente mediante el intercambio de calor con el agua caliente evaporada del tanque de evaporación. El sistema consta de dos tanques de agua caliente que están interconectados. Además, el fluido de evaporación atraviesa el panel de recolección de calor solar, lo que hace que el sistema sea vulnerable. Es una desventaja que el agua condensada pueda gotear directamente en la abertura del cuerpo del recipiente y, por lo tanto, introducir un riesgo de salpicaduras de agua contaminada del cuerpo del recipiente al agua destilada. La construcción del sistema introduce además el riesgo de un desbordamiento de la cámara de evaporación o como resultado de demasiado destilado.

45 **[0008]** Del documento US 2013/0068608 A1, se conoce un condensador de destilación de vapor y agua de intercambiador de calor. El condensador tiene un conducto de aire calentado en comunicación de flujo de aire con un intercambiador de calor. Un compartimiento de agua bruta fría está dispuesto sobre el conducto de aire calentado y la superficie inferior del compartimiento de agua bruta fría está dispuesta en ángulo. Un canal de agua bruta calentada está definido entre el conducto de aire calentado y el compartimiento de agua bruta. Una bandeja de agua destilada está dispuesta bajo el compartimiento de agua bruta fría. La condensación se logra mediante un método simple de tipo de cuenca, que, sin embargo, no es eficaz entre otras cosas debido a la presencia de una gran cantidad de vapor. Para compensar esto, unos ventiladores fuerzan la circulación del vapor para mejorar la eficacia. Sin embargo, esto hace que el condensador sea más caro y puede comprometer el calentamiento del condensador, conduciendo a la ineficacia.

50 **[0009]** Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato que elimine el riesgo de contaminar el agua destilada con agua polucionada o contaminada.

60

[0010] El sistema de la técnica anterior es bastante grande y, por lo tanto, sería ventajoso poder proporcionar un sistema más compacto. Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato compacto.

5 [0011] El sistema de la técnica anterior no se puede limpiar. Por lo tanto, también es un objeto proporcionar un aparato que pueda limpiarse.

[0012] El documento CN201259340 describe un sistema similar con un tanque inferior de agua de alimentación a destilar, un tanque superior para agua de baño y, en medio, una bandeja de goteo para recoger el destilado.

10 [0013] Es una desventaja que el tanque de agua de alimentación inferior es relativamente grande. Dado que la evaporación es la fuerza impulsora, hay que calentar mucha agua antes de que el sistema comience a funcionar a una temperatura alta (cercana a la ebullición). A medida que aumenta la temperatura, sigue la evaporación - y al considerar la cantidad de energía que puede producir cualquier colector solar - es poco probable que tanto calentar hasta el punto de ebullición como proveer energía de evaporación también (aproximadamente 9 veces más energía demandada por la calefacción) se pueda lograr con una apertura del colector solar de aproximadamente 1 a 2 metros cuadrados, que es el tamaño de dicho sistema. Es probable que dicho sistema solo pueda producir 3-6 litros de destilado cada 24 horas.

15 [0014] No es posible limpiar el colector solar debido al hecho de que está permanentemente cerrado. Esta es una desventaja importante, porque uno debe esperar que entren al sistema diferentes tipos de agua de alimentación. Si el destilado está destinado para beber, se requiere limpiar el sistema.

20 [0015] También es una desventaja que el sistema divulgado permite que el agua de alimentación circule entre la cámara de evaporación y dentro del colector solar. Esto dañará a cualquier colector solar cuando circule agua agresiva y la limpieza del sistema revelado parece imposible.

25 [0016] Es un objeto de la invención proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que tenga una relación mejorada de salida de agua destilada.

30 [0017] Además, es un objeto de la invención proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que tenga una durabilidad y rigidez mejoradas en comparación con la técnica anterior de aparatos de agua caliente y destilación.

35 [0018] El documento DE102008052964A1 describe una planta de destilación de agua que comprende colectores solares configurados para suministrar energía térmica para operar un evaporador y un condensador conectado con el evaporador. La planta comprende un precalentador para precalentar el agua a destilar suministrada al evaporador. Cada colector solar está provisto de un absorbedor y un tubo de metal lleno de líquido, que está conectado térmicamente con el absorbedor y se extiende en una dirección longitudinal de la carcasa.

40 [0019] Es otro objeto de la invención proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que permita un fácil mantenimiento y limpieza.

[0020] Además, es un objeto de la invención proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que elimine el riesgo de contaminación del agua destilada. Además, es un objeto proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que pueda accionarse mediante diferentes fuentes de energía.

45 [0021] Como las soluciones de la técnica anterior aplican estructuras de tubos para proporcionar comunicación de fluido y, por lo tanto, intercambio de calor entre diferentes secciones, también es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de destilación y agua caliente solar que sea menos complicado y no requiera las estructuras de tuberías antes mencionadas.

50 **Resumen de la invención**

[0022] El objeto de la presente invención puede lograrse mediante un aparato como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes, explicadas en la siguiente descripción e ilustradas en los dibujos adjuntos.

55 [0023] El aparato de agua caliente y destilación según la invención está configurado para producir simultáneamente agua destilada y agua caliente. El aparato de agua caliente y destilación comprende:

- 60
- un tanque de agua caliente;
 - una cámara de condensación y evaporación;
 - una bandeja de evaporación (agua de alimentación) provista en la cámara de condensación y evaporación;
 - una fuente de calor conectada térmicamente a la bandeja de evaporación, en donde el agua caliente y el aparato de destilación están configurados para condensar agua de alimentación evaporada de la bandeja de

evaporación mediante intercambio de calor entre el tanque de agua caliente y una superficie de condensación, en donde se proporciona la superficie de condensación en la superficie exterior del tanque de agua caliente, en donde el aparato de agua caliente y el destilación comprenden un elemento de recogida de destilado configurado para recoger destilado, en donde

- 5 - el depósito de agua caliente es cilíndrico o tiene forma de tubo en espiral,
- al menos la parte central de la porción superior de la cámara de evaporación y condensación es cilíndrica (con un área transversal circular) y que el tanque de agua caliente esté dispuesto excéntricamente en relación con la cámara de evaporación y condensación,
- 10 - la bandeja de evaporación y el elemento de recogida de destilado están dispuestos en la parte inferior de la cámara de evaporación y condensación debajo del tanque de agua caliente, y
- el depósito de agua caliente, la bandeja de evaporación y el elemento de recogida del destilado están dispuestos en la cámara de condensación y evaporación,

15 por lo que el tanque de agua caliente se forma y se coloca en la cámara de condensación y evaporación de tal manera que el vapor de la bandeja de evaporación se ve obligado a fluir en una trayectoria predefinida alrededor del tanque de agua caliente, en donde el vapor fluye inicialmente a través de un pasaje relativamente ancho seguido por un pasaje gradualmente más estrecho mientras se mueve a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente.

20 **[0024]** De este modo, es posible proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que sea fácil de producir y rentable.

[0025] Además, es posible proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que tenga una relación mejorada de salida de agua destilada.

25 **[0026]** Además, es posible proporcionar un aparato solar de agua caliente y destilación que tenga una durabilidad y rigidez mejoradas en comparación con los aparatos de agua caliente y destilación de la técnica anterior.

[0027] En una realización de la invención, el tanque de agua caliente es cilíndrico.

30 **[0028]** En una realización según la invención, el tanque de agua caliente está conformado como un tubo en espiral. El tubo (o tubería) puede configurarse arrollando el tubo alrededor de un eje delgado. El uso de un tubo en espiral proporciona una gran superficie de condensación y un volumen minimizado de tanque de agua.

[0029] La cámara de condensación y evaporación puede tener cualquier tamaño y forma adecuados.

35 **[0030]** La bandeja de evaporación se proporciona en la cámara de condensación y evaporación, y en particular en la parte inferior de la cámara de condensación y evaporación. La fuente de calor puede tener cualquier tamaño adecuado y está conectada térmicamente a la bandeja de evaporación, y la condensación del agua de alimentación evaporada de la bandeja de evaporación se proporciona mediante intercambio de calor entre el tanque de agua caliente y una superficie de condensación. La fuente de calentamiento puede ser una estufa o un horno configurado para quemar madera, gas, petróleo o cualquier otro combustible adecuado. La fuente de calor puede ser eléctrica. La fuente de calor puede ser un colector solar. La fuente de calor puede ser una bomba de calor. La fuente de calor puede ser calor por medio de microondas. La fuente de calor puede ser cualquier fuente de calor adecuada capaz de generar calor que pueda transferirse a la bandeja de evaporación.

40

45

[0031] La superficie de condensación se proporciona en la superficie exterior del tanque de agua caliente. De este modo, es posible proporcionar un aparato solar compacto de destilación y agua caliente muy fiable.

50 **[0032]** El aparato de agua caliente y destilación comprende un tanque de destilado y un tanque de agua caliente, en el que la bandeja de evaporación y el tanque de destilado se proporcionan en la (una y la misma) cámara de condensación y evaporación.

[0033] Por esto, es posible aumentar la eficiencia del aparato de agua caliente y destilación y proporcionar un aparato compacto de destilación y agua caliente.

55

[0034] Puede ser beneficioso que el agua caliente y el aparato de destilación comprendan medios para dispensar agua del tanque de agua caliente a la bandeja de evaporación. De este modo, es posible facilitar el proceso de llenado. El procedimiento de dispensación puede llevarse a cabo manualmente o al menos en parte automáticamente, p. ej. por medio de sensores y una o más válvulas controlables.

60

[0035] Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación comprenda una parte superior que tenga un lado frontal y que el aparato de agua caliente y destilación comprenda un elemento de rebose provisto en la cámara de

evaporación y condensación, en el que el elemento de rebose esté desplazado con relación a la línea central del tanque de agua caliente hacia el lado frontal de la porción superior.

5 **[0036]** Por esto, es posible proporcionar un aparato de agua caliente y destilación que elimine el riesgo de contaminación del agua destilada.

10 **[0037]** Como el destilado que se condensa en la superficie de condensación del tanque de agua caliente goteará fuera de la superficie de condensación del tanque de agua caliente en el punto más bajo del tanque de agua caliente, el destilado goteará en el tanque de destilado y no en la bandeja de desbordamiento.

[0038] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación comprenda una porción superior dispuesta en la parte superior de una porción inferior, en donde la porción superior comprende la superficie de condensación, en donde la fuente de calor está unida de manera desmontable a la porción superior.

15 **[0039]** Por lo tanto, es posible proveer un aparato de agua caliente y destilación que sea fácil de mantener y limpiar.

20 **[0040]** El tanque de agua caliente se forma y coloca en la cámara de condensación y evaporación de tal manera que el vapor de la bandeja de evaporación se ve obligado a fluir en una trayectoria predefinida alrededor del tanque de agua caliente, en donde el vapor fluye inicialmente a través de un pasaje relativamente amplio seguido por un pasaje gradualmente más estrecho mientras se mueve a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente.

[0041] Por lo tanto, es posible crear el denominado efecto venturi y el efecto chimenea aumentando la velocidad del vapor y, por lo tanto, la velocidad de producción del destilado.

25 **[0042]** Al menos la parte central de la porción superior de la cámara de evaporación y condensación es cilíndrica (con un área transversal circular) y el tanque de agua caliente es cilíndrico (con un área circular de sección transversal) o tiene la forma de un tubo en espiral, en el que el tanque de agua caliente está dispuesto excéntricamente en relación con la cámara de evaporación y condensación.

30 **[0043]** Puede ser ventajoso que el elemento de recogida de destilado sea un tanque de destilado que esté abierto y en comunicación de fluido con la cámara de evaporación y condensación y que el tanque de destilado sea parte de la superficie de condensación.

35 **[0044]** Puede ser una ventaja que la fuente de calor esté configurada para estar dispuesta dentro de un encaje colocado dentro de la bandeja de evaporación y que el encaje esté ubicado en la mitad superior de la bandeja de evaporación.

40 **[0045]** De esta manera, es posible crear capas de calor del agua de alimentación en la bandeja de evaporación. El agua de alimentación destinada a ser destilada se distribuye en la bandeja de evaporación en función de la temperatura. El agua más caliente se mantiene en la superficie (nivel superior) mientras que gradualmente se proporcionan capas de temperatura más frías debajo de la capa superficial.

[0046] Puede ser beneficioso que el encaje forme una conexión seca entre la bandeja de evaporación y la fuente de calor (por ejemplo, un colector solar).

45 **[0047]** Por lo tanto, es posible reemplazar la fuente de calor (por ejemplo, un colector solar) sin vaciar el sistema (aparato de agua caliente y destilación) para fluidos.

50 **[0048]** En caso de que la fuente de calor sea un colector solar, puede ser beneficioso que el colector solar esté configurado para transferir al mismo tiempo energía térmica tanto al agua de alimentación como al aire más frío y menos húmedo en la cámara de evaporación y condensación. .

55 **[0049]** El aparato de destilación y agua caliente según la invención es un aparato de destilación y agua caliente autónomo que funciona con una fuente de calor adecuada (por ejemplo, sin ningún suministro de energía que no sea energía solar).

[0050] El aparato de agua caliente y destilación según la invención proporciona una evaporación y condensación mejoradas en comparación con la técnica anterior.

60 **[0051]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención proporciona:

- calentamiento rápido del agua de alimentación;
- distribución controlada de vapor;
- alta velocidad en el transporte de vapor en un "movimiento circular unidireccional";

- presión reducida en la cámara de evaporación y condensación y
- una solución compacta.

- 5 **[0052]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención es capaz de alcanzar altas temperaturas muy rápidamente. Para tener un proceso eficiente, el vapor de agua debe tener una energía térmica suficientemente alta. Preferiblemente, la temperatura del vapor es cercana a 100°C o ligeramente superior. Por lo tanto, el volumen de agua de alimentación en el sistema se reducirá al mínimo. En consecuencia, el punto de ebullición se alcanza más rápido y la energía se puede utilizar para la evaporación en lugar de calentar agua.
- 10 **[0053]** Las horas de espera para alcanzar temperaturas cercanas a la ebullición son ineficientes en dicho sistema, y el agua calentada durante el día en un gran depósito de agua de alimentación se enfría rápidamente por evaporación. En consecuencia, no tiene lugar una destilación significativa.
- 15 **[0054]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención proporciona una distribución controlada de vapor. El vapor que viaja desde la bandeja de evaporación a la superficie de condensación debe controlarse, de modo que ningún caos o mezcla permita que vapor relativamente deshumidificado se mezcle y absorba agua del vapor completamente saturado. Si esto sucede, la relación de producción aumentará de forma importante.
- 20 **[0055]** El aparato de agua caliente y destilación de acuerdo con la invención proporciona una circulación unidireccional de vapor comenzando con vapor de agua completamente saturado que se eleva en dirección ascendente. De aquí en adelante, el vapor continúa alrededor de la superficie exterior del tanque de agua caliente.
- 25 **[0056]** Esta circulación unidireccional del vapor en el aparato de agua caliente y de destilación según la invención mueve efectivamente el vapor desde la superficie de evaporación de la bandeja de evaporación a la superficie de condensación. Se puede suponer que el vapor a una temperatura dada está 100% saturado en la superficie de la bandeja de evaporación. Mientras el vapor se mueve alrededor del tanque de agua caliente, el contenido de agua en el vapor disminuye. Cuando el vapor y el aire se han movido a lo largo de la periferia del tanque de agua caliente y regresan a la superficie de evaporación de la bandeja de evaporación, el vapor y el aire se volverán a saturar en la superficie de la bandeja de evaporación.
- 30 **[0057]** La velocidad de desplazamiento del vapor en el aparato de agua caliente y destilación es esencial para la producción de destilado. Cuanto más vapor se mueva del tanque de agua caliente a la cámara de condensación, se esperará una mayor tasa de producción.
- 35 **[0058]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención proporciona un transporte controlado (termodinámico) de vapor desde la bandeja de evaporación a la superficie de condensación proporcionada en una dirección de flujo circular y solo unidireccional. El recalentamiento del vapor deshumidificado tendrá lugar antes de que se logre una absorción renovada del agua al pasar por la bandeja de evaporación.
- 40 **[0059]** Es importante que la energía no solo se transfiera al agua de alimentación en la bandeja de evaporación, sino también al vapor y al aire dentro de la cámara de evaporación. Se obtiene una alta eficiencia de evaporación utilizando energía limitada para calentar el agua de alimentación a altas temperaturas (debido al pequeño volumen de agua de alimentación), mantener altas temperaturas en el agua de alimentación y adicionalmente calentar el aire en la cámara de evaporación para bajar la humedad relativa a un punto en el que el vapor es más frío y tiene un contenido mínimo de agua. Para lograr esto, la fuente de calor está calentando tanto el agua de alimentación como la corriente de aire en el aparato de agua caliente y destilación según la invención.
- 45 **[0060]** En una realización preferida del aparato de agua caliente y destilación según la invención, la fuente de calor es un colector solar, en el que el extremo de la unidad de transferencia de calor del colector solar está dispuesto de tal manera que la energía térmica se transfiera a tanto el agua de alimentación como la corriente de aire que pasa. Puede ser beneficioso que el colector solar esté conectado térmicamente a la bandeja de evaporación sin estar en comunicación fluida con la bandeja de evaporación.
- 50 **[0061]** En otras realizaciones, se pueden usar otros elementos estructurales (alternativos) para calentar la corriente de aire. Dichos elementos estructurales pueden incluir un colector solar dedicado para calentar el aire u otra fuente de calor. Independientemente del tipo aplicado, la energía se agregará al aire en el sistema que tenga la humedad más baja. El aire más frío y deshumidificado del sistema generalmente se ubicará en el área cercana a la parte inferior del tanque de agua caliente. Como el aire se enfriará y deshumidificará a lo largo de su recorrido alrededor del tanque de agua caliente, la temperatura y la humedad del aire disminuirán gradualmente.
- 55 **[0062]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención tiene un tanque abierto de recogida de destilado como parte de la cámara de evaporación y condensación. De este modo, se consigue un área de condensación más
- 60

grande y un sistema menos propenso a la biocorrosión con el tiempo, debido a las altas y algo esterilizantes temperaturas en dicho sistema.

- 5 **[0063]** La velocidad del transporte unidireccional de vapor de agua alrededor del tanque de agua caliente se mejora aún más mediante la disposición del tanque de agua caliente excéntricamente en relación con el aislamiento circundante. De este modo, es posible crear un llamado efecto venturi y efecto chimenea. El vapor inicialmente fluye a través de un pasaje relativamente ancho seguido de un pasaje gradualmente más estrecho mientras se mueve a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente.
- 10 **[0064]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención comprende una superficie de evaporación relativamente pequeña en comparación con la superficie de condensación. Además, el sistema puede ser estanco al aire y al vapor en relación con el entorno.
- 15 **[0065]** Cuando se agrega energía térmica al sistema, se observará una caída de presión debido al desequilibrio en las superficies de evaporación y condensación. Una pequeña caída de presión reducirá el punto de ebullición del agua y provocará un mayor transporte de vapor en el sistema, lo que provocará un mayor rendimiento.
- [0066]** Cuando el agua destilada se extrae del sistema, la presión se normalizará a la presión ambiente.
- 20 **[0067]** Lo nuevo es un diseño, donde el tanque de destilado está en una conexión abierta y fluida con la cámara de evaporación y condensación.
- 25 **[0068]** El aparato de agua caliente y destilación según la invención puede comprender un destilado que se mantiene en un tanque hermético dentro del sistema. La temperatura en la cámara de evaporación y condensación y, por lo tanto, también en el tanque de destilado, estará durante 6-10 horas por día normal a cerca de 100°C y, por lo tanto, mantendrá la biocorrosión del sistema a un mínimo y dará una mejor calidad de agua (potable) a lo largo del tiempo.
- 30 **[0069]** En caso de que la fuente de calentamiento sea de tipo solar, se pueden aplicar tipos de colectores solares térmicos que comprenden tubos de vacío, preferiblemente que comprenden tubos de calor. Se puede usar cualquier tipo adecuado de colector solar térmico. En una realización preferida de la invención, hay una conexión seca a la bandeja de evaporación. Esto significa que el interior de un colector solar no se ve afectado por la bandeja de evaporación. Es posible cambiar tubos sin derramar agua de alimentación. Además, el sistema funcionará independientemente de si varios tubos no funcionan correctamente.
- 35 **[0070]** En el aparato de agua caliente y destilación según la invención, la bandeja de evaporación es muy a menudo la única parte que requiere limpieza. Para la limpieza de la bandeja de evaporación, se proporciona una abertura para la limpieza mecánica y el vaciado de la salmuera. Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención sea compacto y comprenda la menor cantidad de aire posible en la cámara de evaporación y condensación.
- 40 **[0071]** Puede ser una ventaja que el aparato de agua caliente y destilación según la invención tengan una superficie corrugada de agua caliente para aumentar el área de condensación.
- 45 **[0072]** Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios para abrir tanto la cámara de condensación como de evaporación para limpiar la bandeja de alimentación de agua.
- [0073]** Puede ser una ventaja que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprendan medios eléctricos para mantener llena la bandeja de evaporación, p. ej. en forma de un sensor de flotación o un sensor de nivel y una válvula solenoide conectada a un panel solar fotovoltaico.
- 50 **[0074]** Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios eléctricos para vaciar periódicamente la bandeja de evaporación para mantener el contenido de sólidos lo menor posible a lo largo del tiempo.
- 55 **[0075]** Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación de acuerdo con la invención comprendan al menos una, preferiblemente una pluralidad de mechas de evaporación proporcionadas en la porción superior de la bandeja de evaporación, donde las mechas de evaporación están configuradas para aumentar el área superficial del agua de alimentación y de este modo facilitan una capacidad de evaporación mejorada.
- 60 **[0076]** Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención tengan una bandeja de evaporación hecha de material resistente al calor, resistente al agua y no corrosivo, como vidrio, esmalte, material compuesto, metal o material cerámico. De este modo, es posible extender la vida útil de la bandeja de agua de alimentación, incluso si el agua de alimentación es abrasiva (por ejemplo, agua de mar).

- [0077] Puede ser una ventaja que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda un calentador eléctrico para la producción de agua caliente y agua destilada durante la noche o los días nublados.
- 5 [0078] Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios eléctricos o mecánicos para crear una pequeña caída de presión en la cámara de evaporación / condensación para reducir el punto de ebullición, mejorando la velocidad del aire y, por lo tanto, la velocidad de condensación.
- 10 [0079] Puede ser beneficioso que el volumen del tanque de destilado sea relativamente grande y capaz de contener el volumen correspondiente a la producción de agua destilada de varios días.
- [0080] En caso de que la fuente de calentamiento sea un colector solar, puede ser una ventaja que el aparato de agua caliente y destilación según la invención se proporcione sin aislamiento en el tanque de destilado, de modo que el enfriamiento iniciado por bajas temperaturas ambientales a la sombra, frente al colector solar, bajará las temperaturas y, por lo tanto, facilitará aún más la condensación en la cámara de evaporación y condensación.
- 15 [0081] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda uno o más filtros (tales como filtros UV, filtros de carbón o filtros minerales) para mejorar aún más la calidad del agua potable con el tiempo.
- 20 [0082] Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios para llenar botellas con agua potable.
- [0083] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios adecuados para la conexión directa del tubo para un grifo de agua corriente potable interna propia.
- 25 [0084] Puede ser una ventaja que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios para la conexión de dos o más sistemas provistos en configuraciones paralelas o en serie.
- [0085] En caso de que la fuente de calentamiento sea un colector solar, puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios para ajustar el ángulo del colector solar con el fin de optimizar la inclinación para obtener la máxima energía solar.
- 30 [0086] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda válvulas de seguridad configuradas para abrirse en caso de presión elevada.
- 35 [0087] Puede ser ventajoso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención comprenda medios para conexiones de tubería para asegurar que el destilado se pueda aprovechar dentro de una casa por gravedad (el sistema está en el techo) o mediante una bomba (el sistema está a nivel o por debajo de la altura del grifo).
- 40 [0088] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación según la invención estén hechos de materiales a prueba de rayos UV que sean resistentes y estén configurados para resistir el mal tiempo.
- [0089] Puede ser una ventaja que la fuente de calor sea eléctrica. De este modo, el agua potable se puede producir de manera fácil en áreas con electricidad, pero sin acceso al agua potable.
- 45 [0090] El elemento de recogida de destilado puede estar configurado para recoger destilado y puede comprender una estructura inclinada en forma de placa. De este modo, el destilado puede ser transportado por gravedad.
- 50 [0091] Para algunas aplicaciones, un sensor de nivel está dispuesto en la bandeja de evaporación. De este modo, el nivel de agua de la bandeja de evaporación se puede detectar y utilizar para controlar el suministro de agua al tanque de agua caliente.
- [0092] Puede ser beneficioso que el aparato de agua caliente y destilación comprenda una tubería de entrada dispuesta y configurada para llenar agua en el tanque de agua caliente, en donde el aparato de agua caliente y destilación comprenda una tubería que se extienda entre la tubería de entrada y la bandeja de evaporación, en donde está dispuesta una válvula en la tubería que se extiende entre la tubería de entrada y la bandeja de evaporación. De este modo, el flujo de agua en el tanque de agua caliente se puede controlar por medio de la válvula.
- 55 [0093] Puede ser una ventaja que el elemento de rebosamiento sea una tubería dispuesta en la bandeja de evaporación. De este modo, es posible producir un elemento de rebosamiento eficiente de una manera fácil.
- 60

Descripción de los dibujos

[0094] La invención se entenderá más completamente a partir de la descripción detallada facilitada aquí a continuación. Los dibujos adjuntos se proporcionan sólo a modo de ilustración y, por lo tanto, no son limitativos de la presente invención. En los dibujos adjuntos:

- 5
 Fig. 1 muestra una vista posterior esquemática en sección de un aparato de destilación y agua caliente solar según la invención;
 Fig. 2 muestra una vista frontal esquemática en sección del aparato de destilación y agua caliente solar que se muestra en la figura 1;
 10 Fig. 3 muestra una vista en primer plano de la porción superior del aparato solar de destilación y agua caliente que se muestra en la figura 1;
 Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un aparato de destilación y agua caliente solar según la invención;
 Fig. 5A muestra una vista lateral de un aparato de destilación y agua caliente solar según la invención.
 15 Fig. 5B muestra una vista en perspectiva (vista desde arriba) del aparato de destilación y agua caliente solar que se muestra en la figura 5A;
 Fig. 6 muestra un aparato solar de agua caliente y destilación como se muestra en la Fig. 3, en donde el tanque de agua caliente ha sido reemplazado por un tanque de agua caliente en forma de tubo en espiral;
 Fig. 7 muestra un aparato solar de agua caliente y destilación como el que se muestra en la figura 2, en el que el tanque de agua caliente ha sido reemplazado por un tanque de agua caliente en forma de tubo en espiral;
 20 Fig. 8 muestra una vista posterior esquemática en sección transversal de un aparato de destilación y agua caliente solar según la invención.
 Fig. 9 muestra una vista frontal esquemática en sección del aparato de destilación y agua caliente solar mostrado en la figura 8;
 Fig. 10A muestra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación, en el que el tanque de agua caliente tiene la forma de un tubo en espiral;
 25 Fig. 10B muestra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación.
 Fig. 11A muestra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación, en el que un tanque de agua y un dispensador de agua están integrados en el aparato.
 Fig. 11B muestra una vista en primer plano de la bandeja de recogida y las estructuras circundantes del aparato de agua caliente y destilación mostrados en la figura 11A;
 30 Fig. 12A muestra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación según la invención, en el que la fuente de calentamiento es una estufa de leña y
 Fig. 12B muestra una vista en primer plano del elemento de recogida de destilado y las estructuras circundantes del aparato de agua caliente y destilación mostrados en la figura 12A.

35

Descripción detallada de la invención

[0095] Con referencia ahora en detalle a los dibujos con el fin de ilustrar realizaciones preferidas de la presente invención, en la Fig. 1 se ilustra un aparato solar de agua caliente y destilación 2 de la presente invención.

40

[0096] La figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato solar de agua caliente y destilación (también denominado aparato solar) 2 según la invención. El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un colector solar 6 provisto de una pluralidad de tubos de vacío paralelos 8 dispuestos en un soporte 14 configurado para recibir y sostener los extremos cerrados de los tubos de vacío 8 fijos entre sí. El soporte 14 descansa sobre el suelo 12.

45

[0097] El colector solar 6 está dispuesto dentro de un encaje 16 colocado dentro de una bandeja de evaporación 18. La energía calorífica 4 procedente del sol 10 se transfiere desde el colector solar 6 a la bandeja de evaporación 18.

50

[0098] El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende una porción superior 64 y una porción inferior 66. La porción inferior 66 está equipada con elementos de soporte 14', 14" que descansan en el suelo 12.

55

[0099] El encaje 16 puede formarse como un tubo soldado a los lados de la bandeja de evaporación o como un tubo cerrado con un diámetro interno que se ajusta al bulbo del tubo de calor del colector solar. La soldadura debe ser estanca. En una realización según la invención, se proporciona un ajuste perfecto entre el encaje 16 y el colector solar 6. Alternativamente, es posible aplicar un compuesto conductor de calor (no mostrado) para optimizar la transferencia de energía térmica 4. El encaje 16 forma una conexión seca entre la bandeja de evaporación 18 y el colector solar 6, permitiendo el cambio sin vaciar el sistema (aparato solar de agua caliente y destilación) 2 de fluidos.

60

[0100] La bandeja de evaporación 18 contiene agua de alimentación destinada a ser destilada. Para asegurar una alta capacidad del aparato de destilación 2, la bandeja de evaporación 18 está provista de una cavidad incorporada para recibir un calentador eléctrico (no mostrado) como un calentador suplementario. Durante los días nublados, se puede necesitar un calentador suplementario para producir la cantidad requerida de agua caliente o agua destilada.

- 5 **[0101]** El encaje 16 dispuesto en la bandeja de evaporación 18 se coloca en la mitad superior de la bandeja de evaporación 18. De esta manera, es posible crear capas de calor del agua de alimentación en la bandeja de evaporación 18. El agua de alimentación destinada a destilarse se distribuye en la bandeja de evaporación 18 en función de la temperatura. El agua más caliente se mantiene en la superficie (nivel superior) mientras que gradualmente se proveen capas de temperatura más frías bajo la capa superficial.
- 10 **[0102]** En los extremos de la bandeja de evaporación 18, preferiblemente en ambos extremos, se proporciona una abertura de inspección y limpieza 20. En una realización según la invención, la bandeja de evaporación 18 está configurada para contener de 5 a 20 litros. Puede ser una ventaja que la bandeja de evaporación 18 esté configurada para contener el volumen más pequeño permitiendo que funcione el mecanismo de llenado. En una realización, la bandeja de evaporación 18 está configurada para contener aproximadamente 5 litros.
- 15 **[0103]** Puede ser una ventaja hacer la bandeja de evaporación 18 lo más pequeña posible para garantizar rápido calentamiento del agua de alimentación en la bandeja de evaporación 18. El volumen de la bandeja de evaporación 18 puede elegirse para que se corresponda con la cantidad diaria esperada de destilado o en ese rango.
- 20 **[0104]** Un sistema típico de acuerdo con la invención puede contener un colector solar con 15-20 tubos colectores solares del tipo de vacío 8. Dicho sistema 2 puede comprender un tanque de agua caliente de 150-200 litros 22, y tener una capacidad de producción diaria de destilado en el rango de 10 a 20 litros.
- 25 **[0105]** El depósito de agua caliente 22 comprende un puerto de entrada 26 para llenar agua fría y un puerto de salida 28 para aprovechar agua caliente. El puerto de entrada 26 está provisto en una posición más baja que el puerto de salida 28. La superficie exterior del tanque de agua caliente 22 es la superficie de condensación 74.
- 30 **[0106]** Se provee un tubo de salida 62 en la parte inferior del tanque de destilado 30. El tubo de salida 62 está provisto de una válvula 38 configurada para extraer el destilado del tanque de destilado 30 a una botella 40 como la dispuesta en la parte inferior 66 del aparato solar 2.
- 35 **[0107]** La figura 2 ilustra una vista frontal esquemática en sección del aparato solar de agua caliente y destilación 2 ilustrado en la figura 1. La bandeja de evaporación 18 está en comunicación de fluido con el tanque de agua caliente 22. El tanque de agua caliente 22 está envuelto por aislamiento 36.
- 40 **[0108]** El llenado y rellenado de la bandeja de evaporación 18 se puede lograr usando agua del tanque de agua caliente 22. Se provee un tubo de salida 42 en la parte superior del tanque de agua caliente 22. En consecuencia, el agua más caliente en el tanque de agua caliente 22 se descargará a través de este tubo de salida 42. Un tubo de conexión 54 conecta el tubo de salida 42 y la bandeja de evaporación 18. Un tubo de entrada 44 está conectado a la parte inferior del tanque de agua caliente 22. Este tubo de entrada 44 puede aplicarse para llenar de agua el tanque de agua caliente 22.
- 45 **[0109]** Se proporciona una válvula 46 entre el tubo de salida 42 y el tubo de conexión 54. El llenado de la bandeja de evaporación 18 puede controlarse (regularse) por medio de esta válvula 46. El llenado de la bandeja de evaporación 18 (con agua del tanque de agua caliente 22) puede realizarse manualmente o utilizando medios eléctricos (no mostrados). Los medios eléctricos pueden incluir un sensor de nivel y una válvula solenoide, que puede ser energizada por un módulo fotovoltaico (no mostrado) o por otra fuente de energía eléctrica.
- 50 **[0110]** Un tubo de derivación 48 está conectado al tubo de salida 42. Además, un tubo de salida 50 está conectado al tubo de conexión 54. Se proporciona una válvula 52 en el extremo distal del tubo de salida 50.
- 55 **[0111]** Un tubo de salida 62 se extiende desde la superficie inferior de la bandeja de evaporación 18. Se proporciona una válvula de derivación 38 en el extremo distal del tubo de salida 62.
- 60 **[0112]** Se puede ver que veinte tubos de vacío 8 están distribuidos uniformemente a lo largo de una línea horizontal a través de la bandeja de evaporación 18.
- [0113]** La figura 3 ilustra una vista en primer plano de las partes centrales del aparato solar de agua caliente y destilación 2 ilustrado en la figura 1. El tanque de agua caliente 22 comprende una primera mitad I y una segunda mitad II como se indica en la figura 3. La bandeja de evaporación 18 se desplaza radialmente respecto al punto más bajo (centro) de los tanques de agua caliente 22. El desplazamiento D se ilustra en la Fig. 3. Por lo tanto, la bandeja de evaporación 18 está provista bajo la segunda mitad II del tanque de agua caliente. En consecuencia, el vapor de agua 56 (debido a convección) tendrá dirección de movimiento preferida α a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente 22. La dirección de movimiento dominante α , que es en sentido antihorario, se indica en la figura 3.

- 5 [0114] El tanque de agua caliente 22 está dispuesto dentro de la cámara de evaporación y condensación 24. En una realización preferida de la invención, el tanque de agua caliente 22 está dispuesto de tal manera que la mayor parte (volumen) de la cámara de evaporación y condensación 24 se proporciona encima de la bandeja de evaporación 18. La cámara de evaporación y condensación 24 comprende una unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 dispuesta para evacuar la cámara de evaporación y condensación 24. Se puede suministrar a la unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 energía eléctrica producida por un colector solar fotovoltaico (no se muestra). El perfil de la cámara de evaporación y condensación 24 facilita la generación de un denominado "efecto chimenea" y "efecto venturi" que determina la dirección y velocidad del flujo de aire y vapor 56 a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente 22.
- 10 [0115] El tanque de agua caliente 22 está equipado con un puerto de entrada 26 para llenar el agua más fría y un puerto de salida 28 para proveer el agua más caliente. El puerto de entrada 26 se proporciona en una posición más baja que el puerto de salida 28. De esta forma, es posible facilitar la generación de capas de calor (zonas de calor en capas) en el tanque de agua caliente 22. El nivel de temperatura y la diferencia de temperatura entre el aire y el vapor 56 en la cámara de evaporación y condensación 24 y el tanque de agua caliente 22 es un determinante principal de la velocidad de destilación (y, por lo tanto, la capacidad de destilación) del sistema 2.
- 15 [0116] Se provee una bandeja de rebosamiento 32 en la cámara de evaporación y condensación 24. La bandeja de rebosamiento 32 está desplazada respecto a la línea central X del tanque de agua caliente 22 hacia el lado frontal 58 de la porción superior 64. Ya que el destilado que condensa en la superficie de condensación 74 del tanque de agua caliente 22 goteará de la superficie de condensación 74 del tanque de agua caliente 22 en el punto más bajo del tanque de agua caliente 22, el destilado goteará en el tanque de destilado 30 y no en la bandeja de rebosamiento 32.
- 20 [0117] En una realización según la invención, el tanque de destilado 30 es capaz de contener el destilado producido durante varios días. De esta manera, el tanque de destilado 30 funciona como un tanque de compensación de agua potable. Se puede proveer un sensor de nivel (no mostrado) para detectar y mostrar la cantidad de destilado producido (listo para consumo).
- 25 [0118] En la parte inferior del tanque de destilado 30, se proporciona una tubería 62. Una válvula 38 está dispuesta en la tubería 62 para facilitar el llenado de botellas de agua potable. Es posible conectar el tanque de destilado 30 a enfriadores de agua o grifos en un edificio a través de un sistema de tuberías.
- 30 [0119] El aislamiento 36 del sistema puede estar hecho de un material aislante de 2-30 cm, preferiblemente de 5-15 cm, tal como fibra de lana mineral que incluye fibra de lana de roca y fibra de lana de vidrio, espuma de poliuretano (espuma de PU), aerogel u otros medios de aislamiento térmico, incluido el vacío.
- 35 [0120] En una realización preferida, el depósito de agua caliente 22 está hecho de acero esmaltado o acero inoxidable. El depósito de agua caliente 22 puede estar presurizado. El tanque 22 puede estar provisto de un intercambiador de calor interno (no mostrado) para extraer energía térmica (por ejemplo, para agua de baño caliente). El tanque de agua caliente 22 puede comprender dispositivos internos de estratificación térmica en forma de láminas que se extienden horizontalmente configuradas para restringir o reducir la mezcla de capas de agua de diferentes temperaturas.
- 40 [0121] La condensación en un entorno completamente saturado comienza con una diferencia de temperatura muy baja. De hecho, en un entorno completamente saturado, la condensación es detectable a diferencias de temperatura de unos 3°C. A mayor diferencia de temperatura, se esperará una mayor tasa de condensación. Además, la velocidad de evaporación está determinada por naturaleza por la temperatura. Al escalar la cámara de evaporación y condensación 24, es esencial asegurarse de proveer un equilibrio entre la superficie de evaporación y la superficie de condensación.
- 45 [0122] La bandeja de rebosamiento 32 está dispuesta entre la bandeja de evaporación 18 y el tanque de destilado 30. La bandeja de rebosamiento 32 está provista de una abertura de salida 34 configurada para crear comunicación fluida con el ambiente o con un tanque de recogida (no mostrado) dispuesto en una posición más baja que la bandeja de rebosamiento 32. De este modo, la descarga de agua (rebose) se puede conducir usando la gravedad.
- 50 [0123] La bandeja de rebosamiento 32 está formada como una canaleta que puede recibir agua tanto de la bandeja de evaporación 18 como del tanque de destilación 30 en caso de rebosamiento. La abertura de salida (conexión) 34 puede estar en conexión fluida con un drenaje, un cierre hidráulico en forma de U o en forma de S colocado bajo la abertura de salida 34. El cierre hidráulico permitirá la presencia de un entorno de baja presión (vacío) para mejorar la productividad del aparato solar 2 según la invención.
- 55 [0124] En condiciones normales, la presión atmosférica en la cámara de condensación y evaporación 24 puede corresponder a la presión ambiental. Esta presión en la cámara de condensación y evaporación 24 se crea por la presión parcial del vapor de agua y oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono liberados del agua de alimentación. Si se evacua la cámara de condensación y evaporación 24, incluso la pizca más pequeña, la eficiencia del aparato solar de
- 60

agua caliente y destilación 2 aumentará, porque la temperatura de ebullición del agua de alimentación se reducirá. Por lo tanto, es una ventaja reducir la presión en la cámara de condensación y evaporación 24 mediante una relación equilibrada entre superficie de evaporación y superficie de condensación.

- 5 **[0125]** La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un aparato solar de agua caliente y destilación 2 según la invención. El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un colector solar 6 que comprende 20 tubos de vacío 8 que se extienden paralelos entre sí.
- 10 **[0126]** El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un elemento de caja que comprende una parte superior 64 dispuesta encima de una parte inferior 66. Se proporciona una conexión 68 en la parte superior 64. La conexión 68 puede proporcionar acceso a la parte superior porción 64 p. ej. para inspección.
- 15 **[0127]** El extremo distal de los tubos de vacío 8 está cerrado y descansa sobre un soporte 14. El soporte 14 está conectado mecánicamente a la parte inferior de la porción inferior 66.
- 20 **[0128]** La figura 5A ilustra una vista lateral de un aparato solar de agua caliente y destilación 2 según la invención. La figura 5 B muestra una vista en perspectiva (vista desde arriba) del aparato solar de agua caliente y destilación que se muestra en la figura 5 A.
- 25 **[0129]** El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un colector solar 6 que comprende 16 tubos de vacío 8 dispuestos adosados de manera que los tubos se extiendan paralelos entre sí.
- 30 **[0130]** El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un elemento de caja que comprende una porción superior 64 unida a una porción inferior 66. Se proporciona una conexión 68 en la porción superior 64.
- 35 **[0131]** Los extremos distales de los tubos de vacío 8 están cerrados, y los tubos de vacío 8 descansan sobre un soporte 14 conectado mecánicamente a la parte inferior de la porción inferior 66.
- 40 **[0132]** La figura 6 ilustra un aparato solar de agua caliente y destilación 2 casi similar al que se muestra en la figura 3. El tanque de agua caliente 22 ha sido reemplazado por un tanque de agua caliente 22 en forma de tubo en espiral. De este modo, es posible proporcionar una gran superficie de condensación 74 y al mismo tiempo minimizar el volumen del tanque de agua caliente 22. El tanque de agua caliente 22 tiene la forma de un tubo en espiral.
- 45 **[0133]** El tanque de agua caliente 22 en forma de un tubo en espiral está dispuesto excéntricamente respecto a la parte superior cilíndrica de la cámara de evaporación y condensación 24 (y al aislamiento circundante 36). En consecuencia, es posible crear un llamado efecto venturi y efecto chimenea. El vapor 56 inicialmente fluye a través de un pasaje relativamente ancho seguido de un pasaje gradualmente más estrecho mientras se mueve a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente 22.
- 50 **[0134]** El colector solar conectado térmicamente a la bandeja de evaporación 18 está configurado para transferir al mismo tiempo energía térmica tanto al agua de alimentación en la bandeja de evaporación 18 como al aire más frío y menos húmedo Aire_{frío} en la cámara de evaporación y condensación 24. Una unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 está dispuesta en la cámara de evaporación y condensación 24 para permitir la evacuación de la cámara de evaporación y condensación 24. Es posible energizar la unidad de evacuación (bomba de vacío) mediante un colector solar fotovoltaico.
- [0135]** La figura 7 ilustra esquemáticamente un aparato solar de agua caliente y destilación 2 casi similar al que se muestra en la figura 2. Sin embargo, el tanque de agua caliente 22 ha sido reemplazado por un tanque de agua caliente en forma de tubo en espiral. El depósito de agua caliente se extiende a lo largo de su eje longitudinal Y. El tubo del depósito de agua caliente 22 se ha arrollado alrededor del eje longitudinal central Y.
- [0136]** El tubo de entrada 44 está colocado en la zona inferior, mientras que el tubo de salida 42 está dispuesto en la parte superior del tanque de agua caliente 22.
- 55 **[0137]** La figura 8 ilustra una vista esquemática en sección de un aparato solar de agua caliente y destilación 2 según la invención. El aparato solar de agua caliente y destilación 2 corresponde básicamente al mostrado en la figura 1. El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende una porción superior 64 dispuesta sobre una porción inferior 66 provista de elementos de soporte que se enganchan al suelo 14', 14". La porción inferior 66 tiene forma de caballete.
- 60 **[0138]** La porción superior 64 del aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende un colector solar 6 equipado con una pluralidad de tubos de vacío paralelos 8 dispuestos en un soporte 14 configurado para recibir y soportar los extremos cerrados de los tubos de vacío 8 fijos entre sí. El soporte 14 descansa en el suelo 12.

- 5 **[0139]** El colector solar 6 está dispuesto dentro de un encaje 16 provisto dentro de una bandeja de evaporación 18. La energía térmica 4 procedente del sol 10 se transfiere desde el colector solar 6 a la bandeja de evaporación 18.
- 5 **[0140]** El aparato solar de agua caliente y destilación 2 comprende una porción superior 64 y una porción inferior 66. La porción inferior 66 está equipada con elementos de soporte 14', 14" que descansan en el suelo 12.
- 10 **[0141]** El encaje 16 forma una conexión seca entre la bandeja de evaporación 18 y el colector solar 6, permitiendo el cambio de fluidos sin vaciar el sistema (agua caliente solar y aparato de destilación) 2.
- 15 **[0142]** La bandeja de evaporación 18 contiene agua de alimentación a destilar. Para facilitar una alta capacidad del aparato de destilación 2, la bandeja de evaporación 18 puede formarse y configurarse para recibir un calentador eléctrico (no mostrado) como un calentador suplementario. Un elemento de rebosamiento 33 formado como un tubo está dispuesto en la bandeja de evaporación 18. Se proporciona una salida 37 en el extremo del elemento de rebosamiento 33. Se proporciona un elemento de abertura 35 en la porción inferior de la bandeja de evaporación 18.
- 20 **[0143]** El encaje 16 dispuesto en la bandeja de evaporación 18 se coloca en la porción superior de la bandeja de evaporación 18 para crear capas de calor del agua de alimentación en la bandeja de evaporación 18.
- 20 **[0144]** Puede ser una ventaja minimizar el tamaño de la bandeja de evaporación 18 para garantizar un calentamiento rápido del agua de alimentación en la bandeja de evaporación 18.
- 25 **[0145]** En consecuencia, el volumen de la bandeja de evaporación 18 puede elegirse para que se corresponda con la cantidad diaria esperada de destilado o en ese rango.
- 25 **[0146]** El tanque de agua caliente 22 comprende un puerto de entrada para llenar de agua fría y un puerto de salida para aprovechar el agua caliente. Los puertos 29 no se pueden distinguir en la figura 8. La superficie exterior del tanque de agua caliente 22 está configurada para ser una superficie de condensación 74.
- 30 **[0147]** Se proporciona un tubo de salida 62 en la parte inferior del tanque de destilado 30. El tubo de salida 62 puede estar provisto de una válvula configurada para extraer destilado del tanque de destilado 30. El tanque de agua caliente 22 está provisto de una estructura de unión 112 configurada para acoplar con una estructura correspondiente para fijar el tanque de agua caliente 22. El tanque de agua caliente 22, la bandeja de evaporación 18 y el tanque de destilado 30 (elemento de recogida de destilado) se proveen en la cámara de condensación y evaporación 24. Una unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 está provista en la cámara de evaporación y condensación 24 para permitir la evacuación de la cámara de evaporación y condensación 24. La unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 puede ser accionada por una captura solar fotovoltaica (no mostrada).
- 35 **[0148]** La figura 9 ilustra una vista frontal esquemática en sección del aparato solar de agua caliente y destilación 2 que se muestra en la figura 8. El depósito de agua caliente 22 está envuelto por el aislamiento 36.
- 40 **[0149]** Se proporciona un tubo de salida 42 en la porción superior del tanque de agua caliente 22 para que el agua caliente en la porción superior del tanque de agua caliente 22 pueda descargarse a través de este tubo de salida 42 y más allá a través de la abertura 28 provista en el extremo del tubo de salida 42. Un tubo de entrada 44 está conectado a la porción inferior del tanque de agua caliente 22. Puede llenarse agua en el tanque de agua caliente 22 a través del tubo de entrada 44 y la abertura 26 en el tubo de entrada 44.
- 45 **[0150]** El agua del tanque de agua caliente 22 puede llenarse en la bandeja de evaporación 18 manualmente o usando un sensor de nivel y una válvula solenoide, que puede ser energizada por un módulo fotovoltaico (no mostrado) o por otra fuente de energía eléctrica.
- 50 **[0151]** Un primer y un segundo tubo de salida 62 se extienden desde la superficie inferior de la bandeja de evaporación 18. Se puede proporcionar una válvula de derivación 38 en el extremo distal de cada uno de los tubos de salida 62.
- 55 **[0152]** Los veinte tubos de vacío 8 se distribuyen uniformemente a lo largo de una línea horizontal por la bandeja de evaporación 18. Cada extremo del tanque de agua caliente 22 está provisto de estructuras de fijación 112 configuradas para acoplar con correspondientes estructuras salientes para fijar el tanque de agua caliente. 22. Un elemento de rebosamiento 33 formado como un tubo está dispuesto en la bandeja de evaporación 18. Se proporciona una salida 37 en el extremo del elemento de rebosamiento 33. Se proporciona un elemento de abertura 35 en la porción inferior de la bandeja de evaporación 18. Puede verse que el tanque de agua caliente 22, la bandeja de evaporación 18 y el tanque de destilado 30 (elemento de recogida de destilado) están provistos en la misma cámara de condensación y evaporación 24.
- 60

[0153] La figura 10A ilustra una vista esquemática de un aparato solar de agua caliente y destilación 2, en el que el tanque de agua caliente 22 está conformado como un tubo en espiral. Una carcasa 78 estanca al vapor encierra el tubo en espiral. Una estructura de aislamiento 36 rodea la carcasa estanca al vapor 78.

5 **[0154]** El aparato de agua caliente y destilación 2 comprende una bandeja de evaporación 18 con agua y una bandeja de recogida 84. Un calentador eléctrico 96 está conectado térmicamente a la placa inferior de la bandeja de evaporación 18. En consecuencia, la activación del calentador eléctrico 96 calentará el agua en el calentador eléctrico 96. Finalmente, el agua en la bandeja de evaporación 18 se evaporará y fluirá hacia arriba a través de las aberturas 80, 82 en la bandeja de recogida 84.

10 **[0155]** La bandeja de recogida 84 está formada como una estructura conformada en placa dispuesta en una configuración inclinada. En consecuencia, gotas de destilado 60 recogidas por la bandeja de recogida 84 formarán destilado 114 que fluirá hacia la salida de destilado 86, desde donde se puede recoger, p.ej. en un tanque de destilado o en una botella.

15 **[0156]** El tanque de agua caliente 22 en forma de tubo en espiral comprende un tubo de entrada 44 y un tubo de salida 42. Un tubo conecta el tubo de entrada 44 y la bandeja de evaporación 18. Una válvula 92 está dispuesta y configurada para proporcionar comunicación fluida entre el tubo de entrada 44 y la bandeja de evaporación 18. Un sensor de nivel de agua 94 está dispuesto en la bandeja de evaporación 18 para determinar el nivel de agua de la bandeja de evaporación 18.

20 **[0157]** El aparato de agua caliente y destilación 2 puede comprender una unidad de control (no mostrada) configurada para regular la válvula 92 en base al nivel de agua detectado por el sensor de nivel de agua 94. En consecuencia, puede llenarse de agua automáticamente la bandeja de evaporación 18 abriendo la válvula 92, cuando el sensor de nivel de agua 94 detecta un nivel de agua por debajo de un nivel predefinido.

25 **[0158]** La figura 10B ilustra una vista esquemática de otro aparato de agua caliente y destilación 2. El aparato de agua caliente y destilación 2 comprende un tanque de agua caliente 22 encerrado en una carcasa estanca al vapor 78, en donde una estructura de aislamiento 36 rodea la carcasa estanca al vapor 78.

30 **[0159]** Una salida de agua caliente 88 se extiende a través de la porción inferior del tanque de agua caliente 22 hacia la porción superior del tanque de agua caliente 22. Una entrada de agua caliente 90 está insertada a través de la porción inferior del tanque de agua caliente 22.

35 **[0160]** El aparato de agua caliente y destilación 2 está provisto de una bandeja de evaporación llena de agua 18 y una bandeja de recogida 84 como la que se muestra en la Fig. 10 A. Se proporciona un calentador eléctrico 96 bajo la bandeja de evaporación 18 para proporcionar una conexión térmica a la placa inferior de la bandeja de evaporación 18. La activación del calentador eléctrico 96 calentará el agua en la bandeja de evaporación 18 para que el agua se evapore y fluya hacia arriba a través de las aberturas 80, 82 en la bandeja de recogida 84.

40 **[0161]** La bandeja de recogida 84 tiene forma de placa y está dispuesta en una configuración inclinada de modo que las gotas de destilado 60 recogidas por la bandeja de recogida 84 formarán destilado 114 que fluirá a la salida de destilado 86. El destilado 114 puede recogerse, p.ej. en un tanque de destilado o en una botella a la salida de destilado 86.

45 **[0162]** Un tubo conecta el tubo de entrada 90 y la bandeja de evaporación 18. Se provee una válvula 92 para establecer comunicación de fluido entre el tubo de entrada 90 y la bandeja de evaporación 18. Un sensor de nivel de agua 94 está dispuesto en la bandeja de evaporación 18 para determinar el nivel de agua de la bandeja de evaporación 18.

50 **[0163]** Como se explica con referencia a la figura 10A, el aparato de agua caliente y destilación 2 puede comprender una unidad de control configurada para regular la válvula 92 en base al nivel de agua detectado por el sensor de nivel de agua 94. De esta manera, el agua puede automáticamente llenar la bandeja de evaporación 18 abriendo la válvula 92, cuando el sensor de nivel de agua 94 detecta un nivel de agua por debajo de un nivel predefinido.

55 **[0164]** En las Figs. 10A y 10B, el agua evaporada (vapor) viajará en sentido antihorario alrededor del tanque de agua caliente 22. Debido a la diferencia de temperatura entre el vapor y el tanque de agua caliente 22, el vapor se condensará en la superficie exterior del tanque de agua caliente 22. Como se indica en la Fig. 10A y la Fig. 10B, gotas de destilado 60 caerán sobre la bandeja de recogida 84 en la que las gotas 60 formarán destilado 114 que fluirá a la salida de destilado 86. Puede verse que el depósito de agua caliente 22, la bandeja de evaporación 18 y la bandeja de recogida 84 (elemento de recogida de destilado) están dispuestos en la cámara de evaporación y condensación 24. Una unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 está dispuesta en la cámara de evaporación y condensación 24 para permitir la evacuación de la cámara de evaporación y condensación 24. Es posible energizar la unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 mediante una captura solar fotovoltaica (no mostrada).

[0165] La figura 11A ilustra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación 2, en el que un tanque de agua 22 y un dispensador de agua 100 están integrados en el aparato 2. La figura 11B ilustra una vista en primer plano de la bandeja de recogida 18 y las estructuras circundantes del agua caliente y el aparato de destilación 2 mostrados en la figura 11A. La parte superior del aparato de agua caliente y destilación 2 corresponde a la construcción mostrada en la figura 10B.

[0166] El aparato de agua caliente y destilación 2 comprende un tanque de agua caliente 22 encerrado en una carcasa estanca al vapor 78, en el que una estructura de aislamiento 36 rodea la carcasa estanca al vapor 78. Una salida de agua caliente 88 se extiende a través de la parte inferior del tanque de agua caliente 22 y se extiende hacia la porción superior del tanque de agua caliente 22. Una entrada de agua caliente 90 se extiende a través de la porción inferior del tanque de agua caliente 22.

[0167] El aparato de agua caliente y destilación 2 está provisto de una bandeja de evaporación 18 llena de agua y una bandeja de recogida inclinada en forma de placa 84. Un calentador eléctrico 96 está dispuesto bajo la bandeja de evaporación 18 para conectar térmicamente la placa inferior de la bandeja de evaporación 18 y el calentador eléctrico 96. Al activar el calentador eléctrico 96, el agua en la bandeja de evaporación 18 se evaporará y formará vapor que fluirá hacia arriba a través de las aberturas 80, 82 a la bandeja de recolección 84 y además alrededor del tanque de agua 22. Debido a la diferencia de temperatura entre el vapor y el tanque de agua caliente 22, el vapor se condensará sobre la superficie exterior del tanque de agua caliente 22. En consecuencia, gotas de destilado 60 caerán sobre la bandeja de recogida 84 en la que las gotas 60 formarán destilado 114 que fluirá hacia la salida de destilado 86.

[0168] Un tubo conecta el tubo de entrada 90 y la bandeja de evaporación 18. Una válvula 92 está dispuesta para proporcionar comunicación fluida entre la tubería de entrada 90 y la bandeja de evaporación 18. Se proporciona un sensor de nivel de agua 94 en la bandeja de evaporación 18 para determinar el nivel de agua de la bandeja de evaporación 18.

[0169] El aparato de agua caliente y destilación 2 puede comprender una unidad de control adaptada para regular (conectar y desconectar) la válvula 92 sobre la base del nivel de agua detectado por el sensor de nivel de agua 94. De esta manera, el agua puede automáticamente llenar la bandeja de evaporación 18 abriendo la válvula 92, cuando el sensor de nivel de agua 94 detecta un nivel de agua por debajo de un nivel predefinido. Se puede ver que el depósito de agua caliente 22, la bandeja de evaporación 18 y la bandeja de recogida 84 (elemento de recogida de destilado) se proveen en la cámara de condensación y evaporación 24. Se proporciona una unidad de evacuación en forma de bomba de vacío 116 en la cámara de evaporación y condensación 24. La unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 está dispuesta y configurada para permitir la evacuación de la cámara de evaporación y condensación 24. La unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 puede ser accionada por una captura solar fotovoltaica (no mostrada).

[0170] La figura 12A ilustra una vista esquemática de un aparato de agua caliente y destilación 2, en el que la fuente de calentamiento es una estufa de leña 76. La figura 12B ilustra una vista en primer plano del elemento de recogida de destilado 110 y las estructuras circundantes del aparato de agua caliente y destilación 2 mostrado en la Fig. 12A.

[0171] El aparato de agua caliente y destilación 2 comprende una parte superior con un tanque de agua caliente 22 encerrado en una carcasa estanca al vapor 78. Una estructura de aislamiento 36 rodea la carcasa estanca al vapor 78.

[0172] Se provee una estufa de leña 76 bajo la porción superior del aparato de agua caliente y destilación 2.

[0173] La porción superior del aparato de agua caliente y destilación 2 comprende una bandeja de evaporación 18 que está en conexión térmica con la estufa de leña 76. En consecuencia, la estufa de leña 76 puede calentar el agua 104 en la bandeja de evaporación 18 y producir así vapor 56 que puede condensarse en la superficie exterior del tanque de agua caliente 22 y formar gotas 60 de destilado. Las gotas 60 de destilado serán recogidas por el elemento de recogida de destilado 110. El elemento de recogida de destilado 110 tiene básicamente forma de placa y está provisto de una abertura y un tubo de destilado 102. El tubo de destilado 102 está dispuesto y configurado para conducir destilado a, p. ej. un tanque de destilado (no mostrado) o una botella de recogida (no se muestra). Un tubo de entrada 26 se extiende a través de la parte superior del tanque de agua caliente 22, y un tubo de salida 28 se extiende a través de la parte inferior del tanque de agua caliente 22. El tubo de salida 28 se extiende a través de la carcasa estanca al vapor 78 y la estructura de aislamiento 36. De este modo, es posible extraer agua caliente del tanque de agua caliente 22 a través del tubo de salida 28.

[0174] El tubo de entrada 26 está conectado a un tubo de entrada 106 que sobresale de la carcasa estanca al vapor 78 y la estructura de aislamiento 36 permitiendo así una conexión externa de agua. El tubo de entrada 26 está conectado además a la bandeja de evaporación 18 a través de un tubo, en el que está dispuesto un elemento de válvula 108. En consecuencia, agua nueva puede llenar la bandeja de evaporación 18 a través del tubo de entrada 106. Se puede ver que el tanque de agua caliente 22, la bandeja de evaporación 18 y el elemento de recogida de destilado 110 están provistos en la cámara de condensación y evaporación 24. Una unidad de evacuación 116 provista como una bomba de

vacío 116 está dispuesta en la cámara de evaporación y condensación 24. La unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 está configurada para permitir la evacuación de la cámara de evaporación y condensación 24. La unidad de evacuación (bomba de vacío) 116 puede ser accionada por una pequeña captura solar fotovoltaica (no mostrada).

5 **[0175]** Se pueden lograr fuentes de calentamiento alternativas. Dichas fuentes de calentamiento pueden incluir gas, petróleo, bioetanol u otro combustible adecuado.

10 **[0176]** Al tener un aparato de agua caliente y destilación 2 como se ha descrito con referencia a las figuras 12A y 12B, es posible producir al mismo tiempo agua potable, agua caliente para baño y calor. En caso de que no haya acceso al agua potable ni a la electricidad, la invención proporciona una forma de producir agua potable, agua caliente para bañarse y calor al mismo tiempo.

Lista de números de referencia

15 **[0177]**

- 2 Aparato solar
- 4 Energía solar
- 6 Eolector solar
- 20 8 Tubo
- 10 Sol
- 12 Suelo
- 14 Soporte
- 14", 14" Elemento de soporte
- 25 16 Encaje
- 18 Bandeja de evaporación
- 20 Abertura de limpieza
- 22 Tanque de agua caliente
- 24 Cámara de evaporación y condensación.
- 30 26 Puerto de entrada
- 28 Puerto de salida
- 29 Puerto
- 30 Tanque de destilado
- 32 Bandeja de rebosamiento
- 35 33 Elemento de rebosamiento
- 34 Abertura
- 35 Elemento de abertura
- 36 Aislamiento
- 37 Salida
- 40 38 Válvula
- 40 Botella
- 42 Tubo de salida
- 44 Tubo de entrada
- 46 Válvula
- 45 48 Tubo de derivación
- 50 50 Tubo de salida
- 52 Válvula
- 54 Tubo de conexión
- 56 Vapor
- 50 58 Lado delantero
- 60 Gotas (destilado)
- 62 Tubo
- 64 Porción superior
- 66 Porción inferior
- 55 68 Conexión
- 70 Elemento de soporte
- 74 Superficie de condensación
- 76 Estufa de leña
- 78 Carcasa (estanca al vapor)
- 60 80 Abertura
- 82 Abertura
- 84 Bandeja de recogida
- 86 Salida de destilado

| | | |
|----|----------------------|---------------------------------------|
| | 88 | Salida de agua caliente |
| | 90 | Entrada de agua fría |
| | 92 | Válvula |
| | 94 | Sensor de nivel de agua |
| 5 | 96 | Calentador eléctrico |
| | 98 | Tanque de agua |
| | 100 | Dispensador de agua |
| | 102 | Tubo de destilado |
| | 104 | Agua |
| 10 | 106 | Tubo de entrada |
| | 108 | Elemento de válvula |
| | 110 | Elemento de la recogida de destilado |
| | 112 | Estructura de unión |
| | 114 | Destilado |
| 15 | 116 | Unidad de evacuación (bomba de vacío) |
| | D | Desplazamiento |
| | α | Dirección |
| | I | Primera mitad |
| | II | Segunda mitad |
| 20 | X | línea central |
| | Aire _{frío} | Aire frío y seco |
| | Y | Eje longitudinal |

25

30

35

40

45

50

55

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de agua caliente y destilación (2) configurado para producir simultáneamente agua destilada y agua caliente, en el que el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende:
- un depósito de agua caliente (22);
 - una cámara de condensación y evaporación (24);
 - una bandeja de evaporación (agua de alimentación) (18) provista en la cámara de condensación y evaporación (24);
 - 10 - una fuente de calor (6, 76, 96) conectada térmicamente a la bandeja de evaporación (18),
- en el que el aparato de agua caliente y destilación (2) está configurado para condensar agua de alimentación evaporada de la bandeja de evaporación (18) mediante intercambio de calor entre el tanque de agua caliente (22) y una superficie de condensación (74),
- 15 en el que la superficie de condensación (74) está provista en la superficie exterior del tanque de agua caliente (22),
- en el que el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende un elemento de recogida de destilado (30, 84, 110) configurado para recoger destilado (60, 104),
- caracterizado porque**
- 20 - el depósito de agua caliente (22) es cilíndrico o tiene forma de tubo en espiral,
 - al menos la parte central de la porción superior de la cámara de evaporación y condensación (24) es cilíndrica (con un área circular de sección transversal) y que el tanque de agua caliente (22) está dispuesto excéntricamente en relación con la cámara de evaporación y condensación (24)
 - 25 - la bandeja de evaporación (18) y el elemento de recogida de destilado (30, 84, 110) están dispuestos en la parte inferior de la cámara de evaporación y condensación (24) y debajo del tanque de agua caliente (22), y
 - el depósito de agua caliente (22), la bandeja de evaporación (18) y el elemento de recogida del destilado (30, 84, 110) están dispuestos todos en la cámara de condensación y evaporación (24),
 - 30 por lo que el tanque de agua caliente (22) está formado y colocado en la cámara de condensación y evaporación (24) de tal manera que el vapor de la bandeja de evaporación (18) se ve obligado a fluir por una trayectoria predefinida alrededor del tanque de agua caliente (22), en donde el vapor inicialmente fluye a través de un pasaje relativamente ancho seguido de un pasaje gradualmente más estrecho mientras se mueve a lo largo de la superficie exterior del tanque de agua caliente (22).
- 35 2. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende medios (42, 46, 54) para dispensar agua del tanque de agua caliente (22) a la bandeja de evaporación (18).
- 40 3. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado porque** el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende una porción superior (64) que tiene un lado frontal (58) y que el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende un elemento de rebosamiento (32, 33) provisto en la cámara de evaporación y condensación (24), en el que el elemento de rebosamiento (32, 33) está desplazado respecto a la línea central (X) del tanque de agua caliente (22) hacia el lado frontal (58) de la porción superior (64).
- 45 4. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de recogida de destilado (30) es un tanque de destilado que está abierto y en comunicación de fluido con la cámara de evaporación y condensación (24) y que el tanque de destilado (30) es parte de la superficie de condensación (74).
- 50 5. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuente de calor (6, 76, 96) está configurada para disponerse dentro de un encaje (16) colocado dentro de la bandeja de evaporación (18) y que el encaje (16) está colocado en la mitad superior de la bandeja de evaporación (18).
- 55 6. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el depósito de agua caliente (22) comprende una primera mitad (I) y una segunda mitad (II).
- 60 7. Un aparato de agua caliente y destilación (2) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** la bandeja de evaporación (18) está provista debajo de la segunda mitad (II) del tanque de agua caliente (22), desplazándose así radialmente con relación al punto más bajo (centro) del tanque de agua caliente (22) con un desplazamiento (D).

8. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuente de calor (6, 76, 96) es un colector solar (6).
- 5 9. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cámara de evaporación y condensación (24) comprende una unidad de evacuación (bomba de vacío) (116) para la evacuación de la cámara de evaporación y condensación. (24)
- 10 10. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la bandeja de evaporación (18) está montada de forma desmontable en la cámara de evaporación y condensación (24).
- 15 11. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6, **caracterizado porque** la fuente de calor (96) es eléctrica.
- 20 12. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende un tubo de entrada (44) dispuesto y configurado para llenar agua en el tanque de agua caliente. (22), en donde el aparato de agua caliente y destilación (2) comprende un tubo que se extiende entre el tubo de entrada (44) y la bandeja de evaporación (18), en donde una válvula (92) está dispuesta en el tubo que se extiende entre el tubo de entrada (44) y la bandeja de evaporación (18).
- 25 13. Un aparato de agua caliente y destilación (2) según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 12, **caracterizado porque** el elemento de rebosamiento (32, 33) es un tubo (33) dispuesto en la bandeja de evaporación (18).
- 30

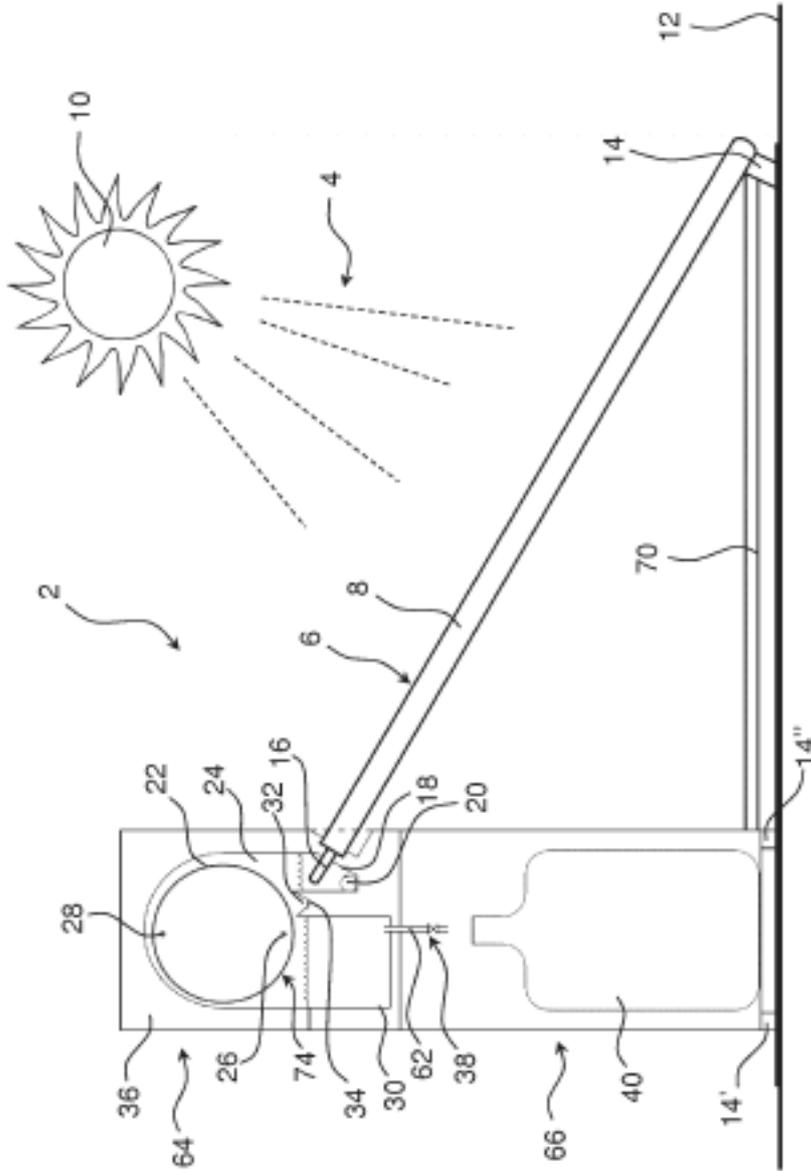


Fig. 1

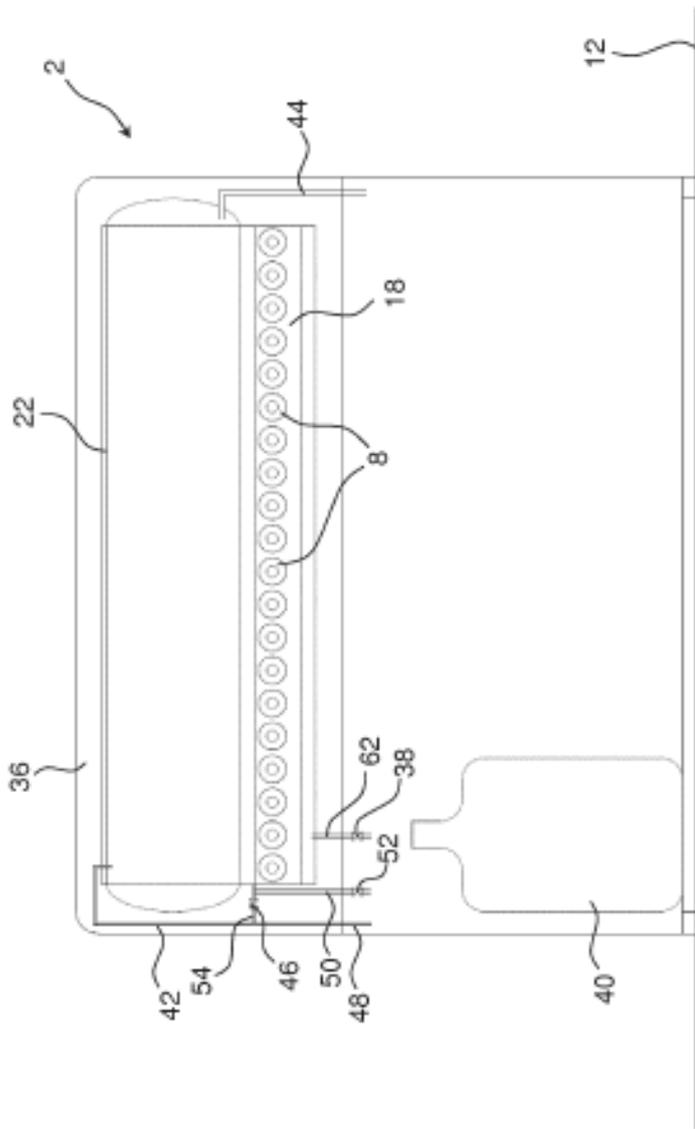


Fig. 2

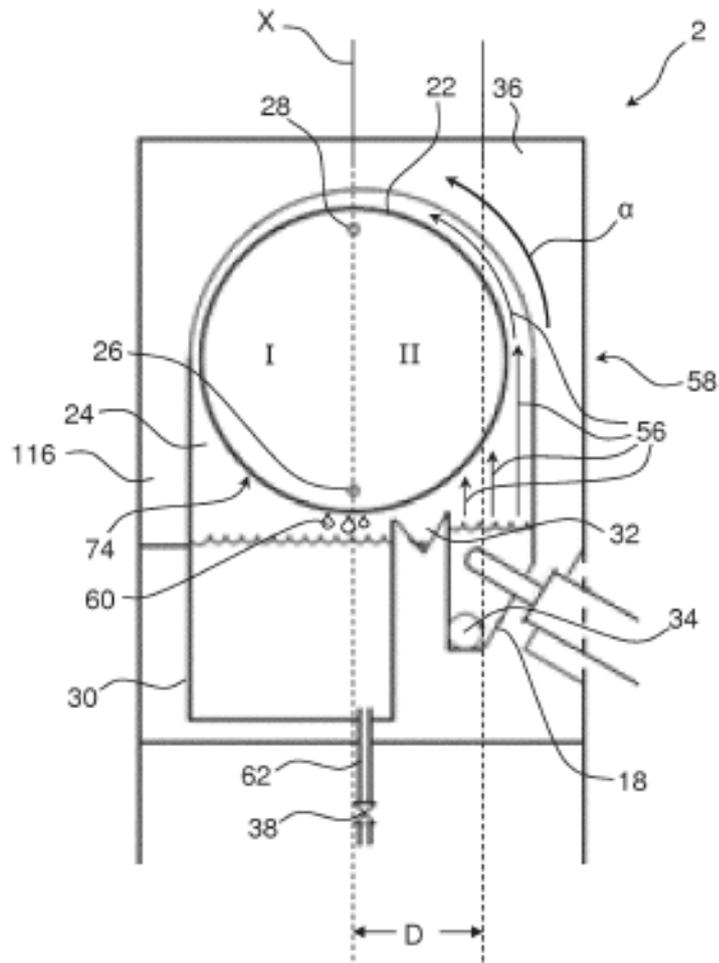


Fig. 3

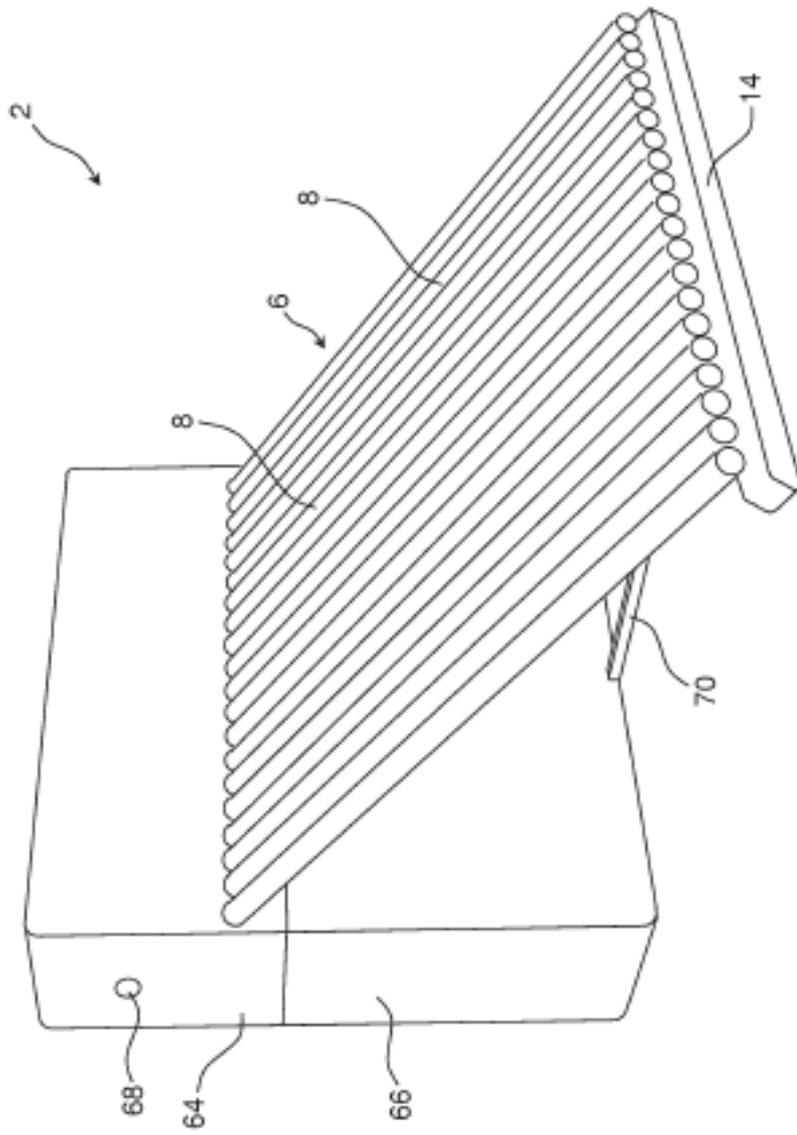


Fig. 4

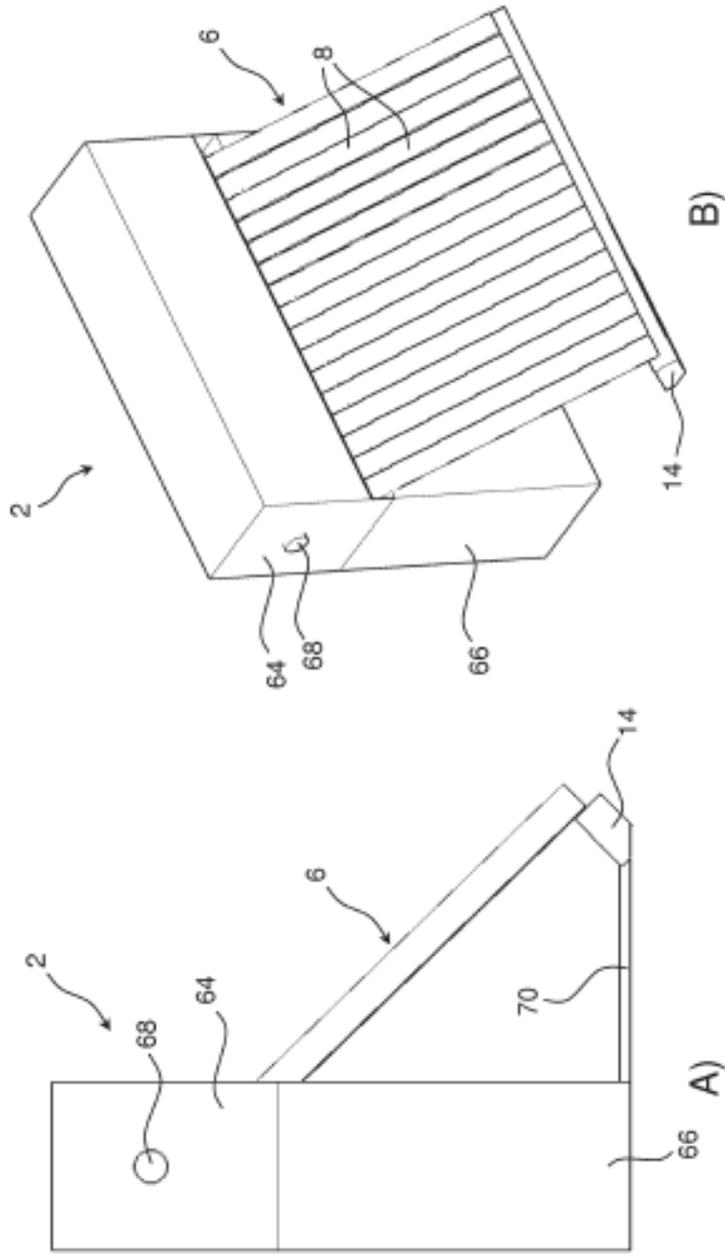


Fig. 5

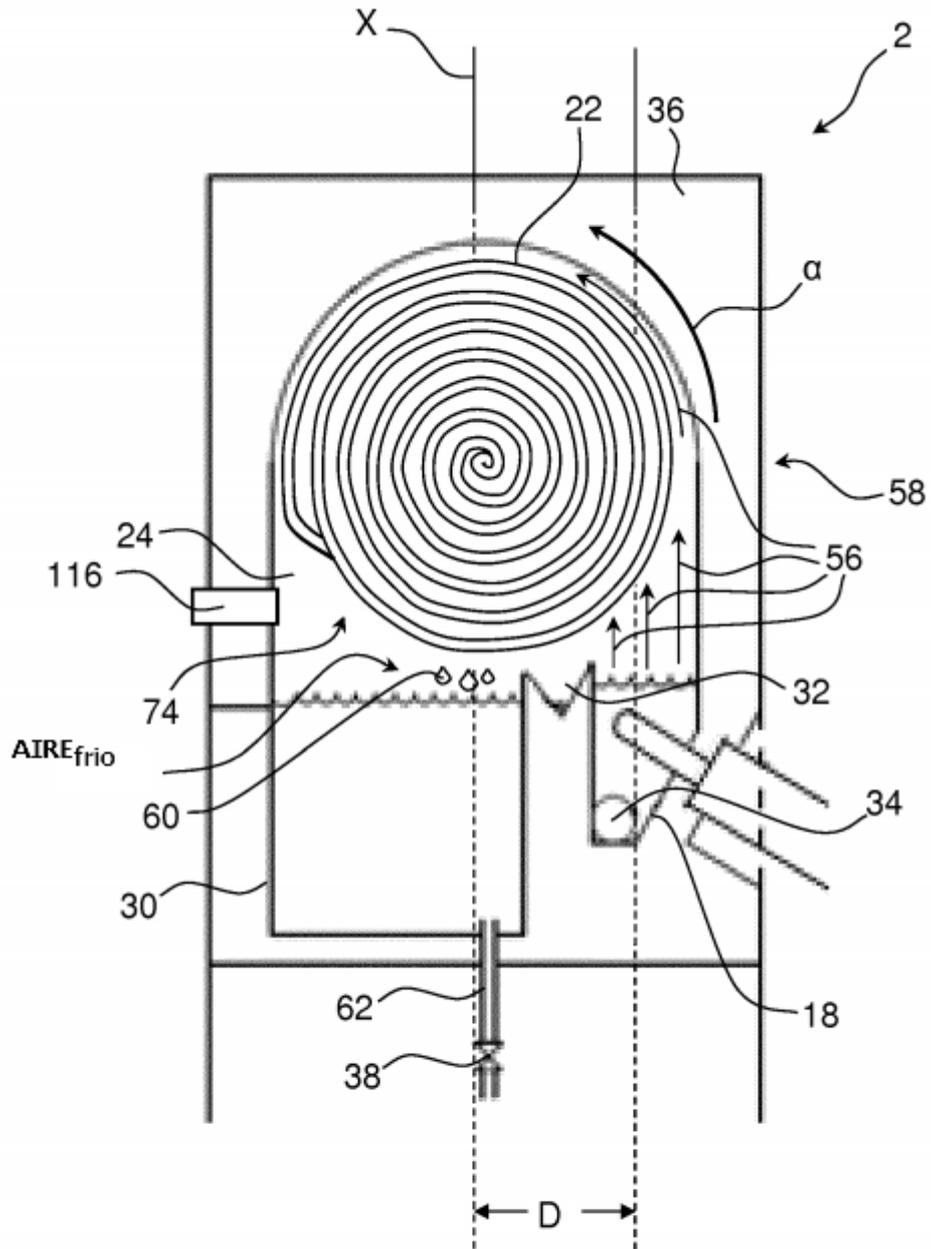


Fig. 6

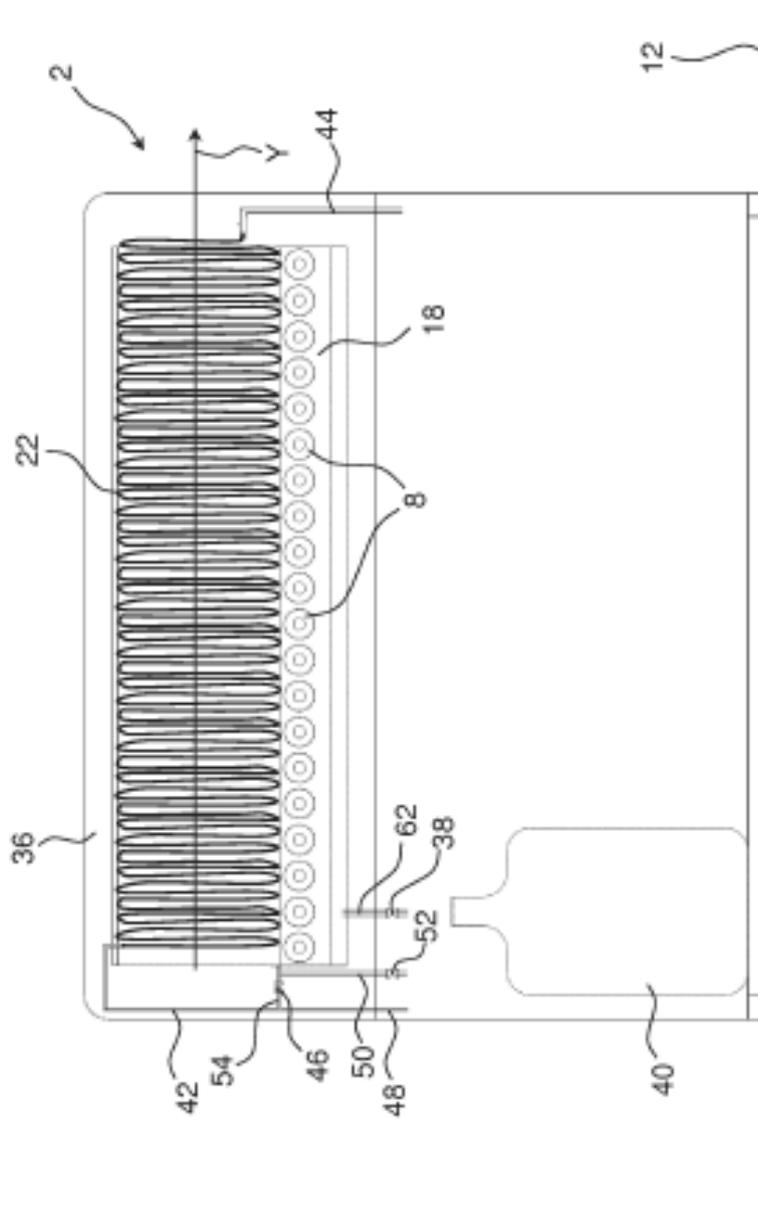


Fig. 7

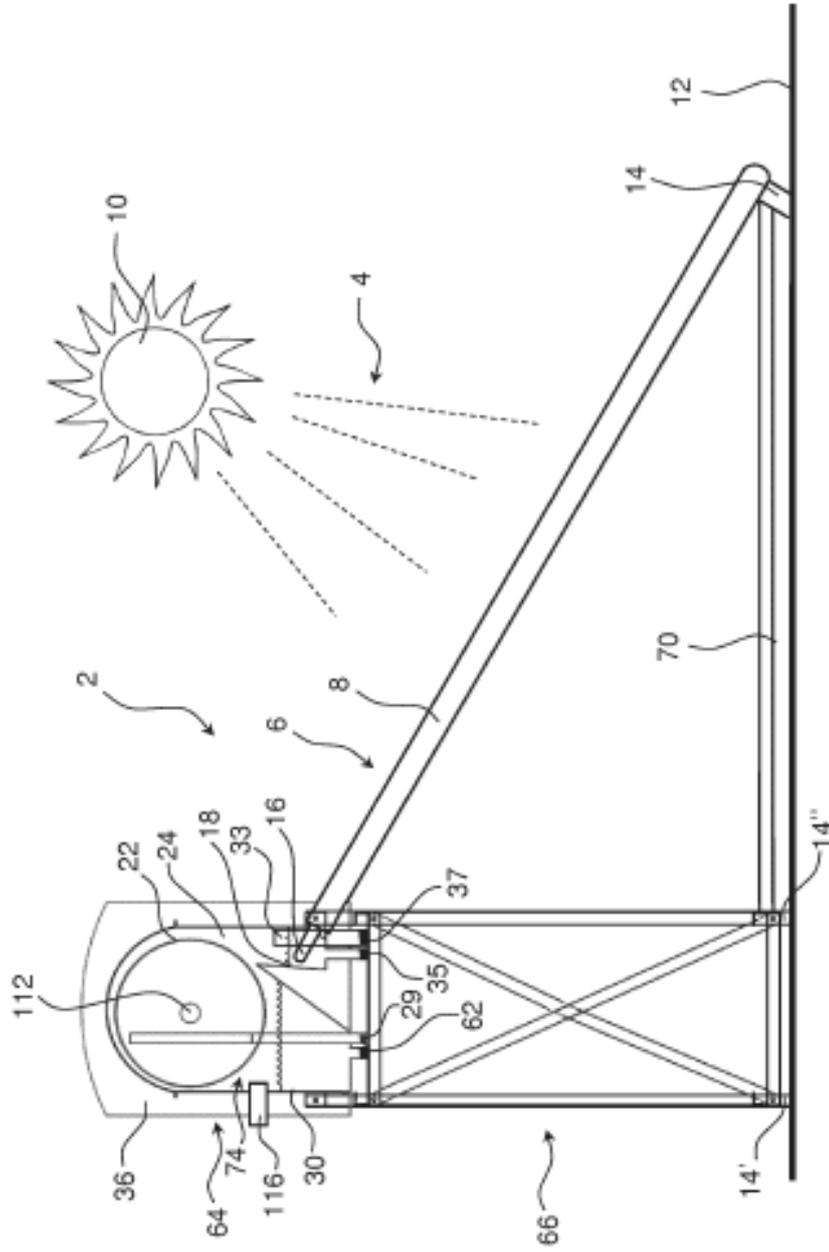


Fig. 8

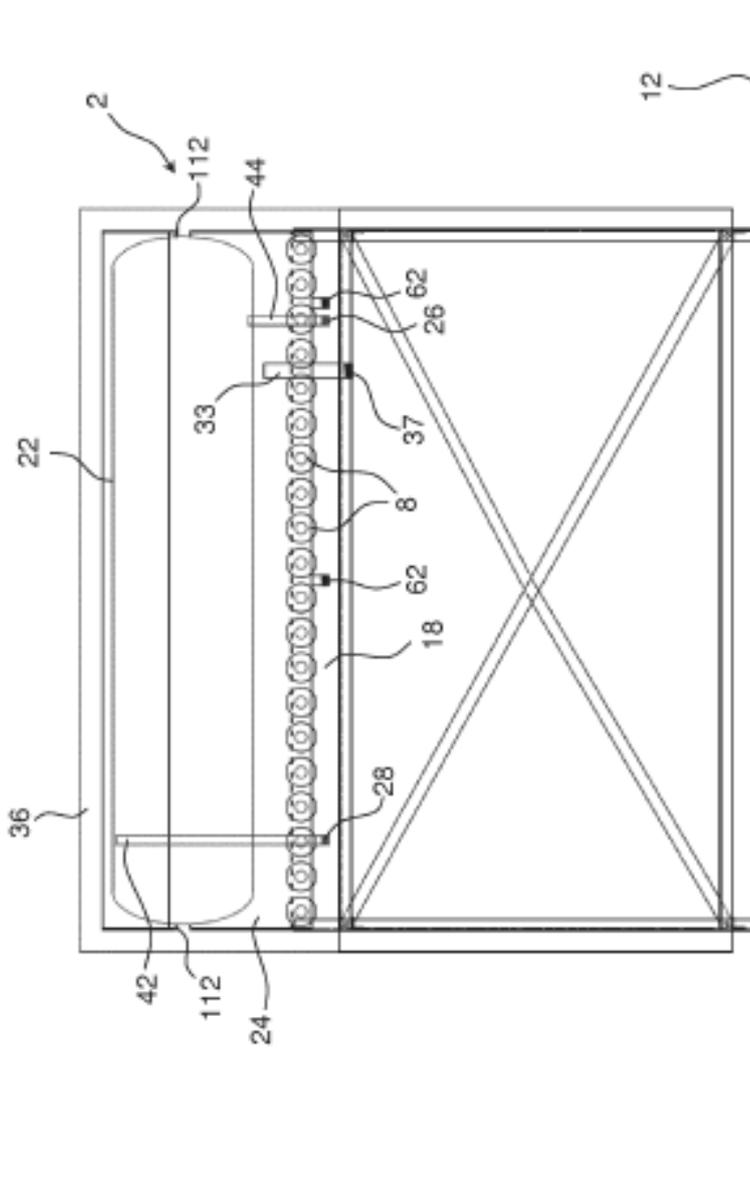


Fig. 9

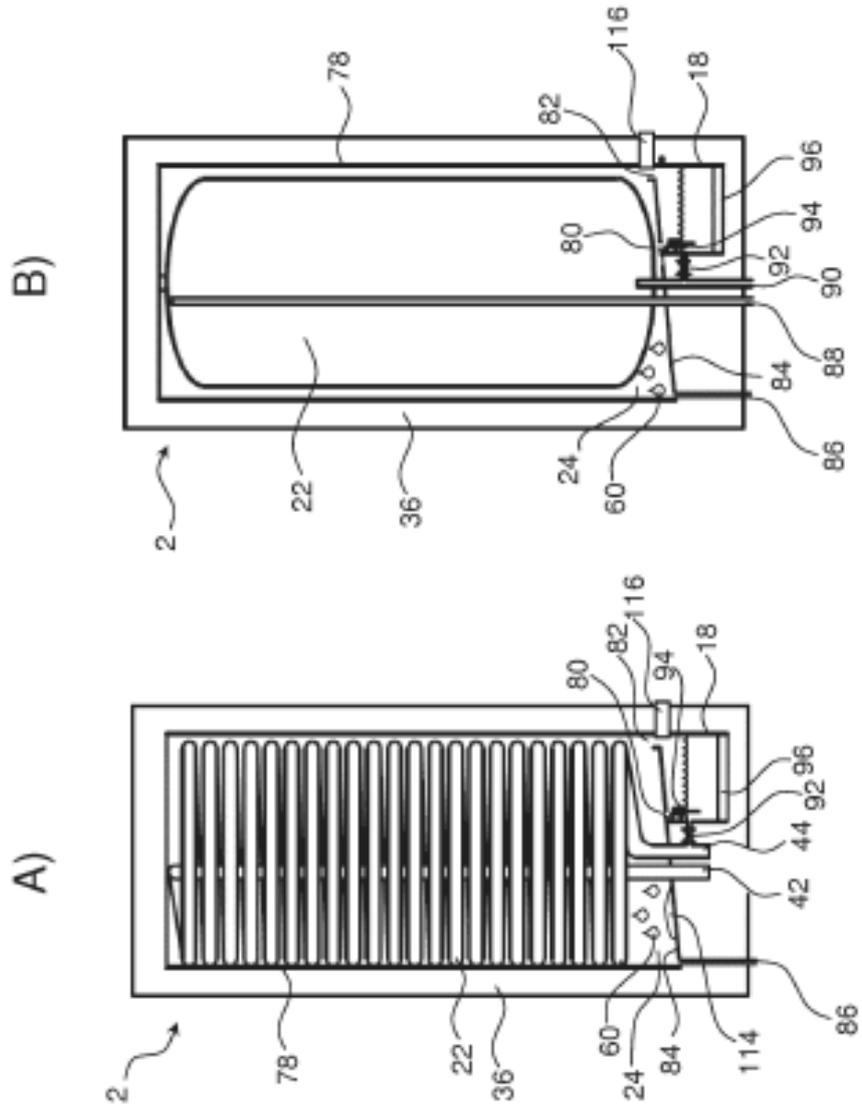


Fig. 10

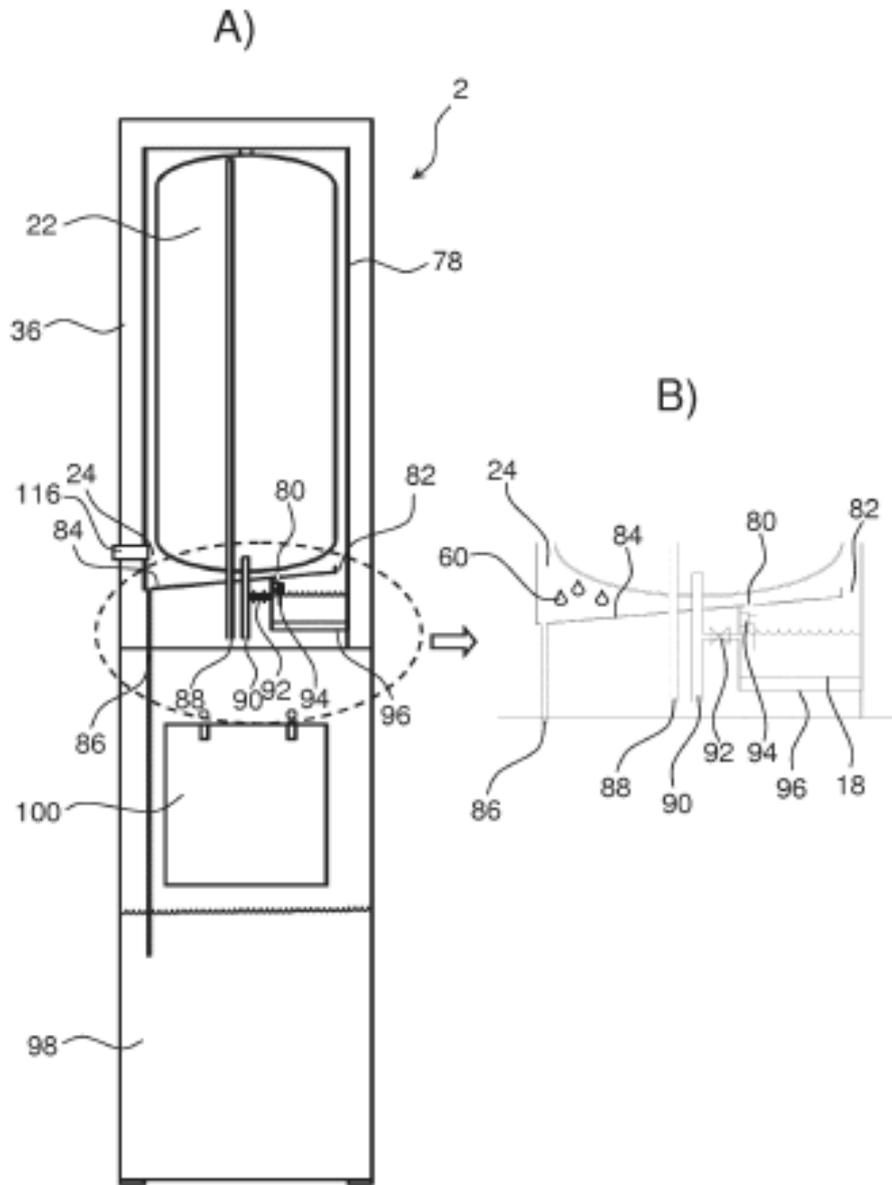


Fig. 11

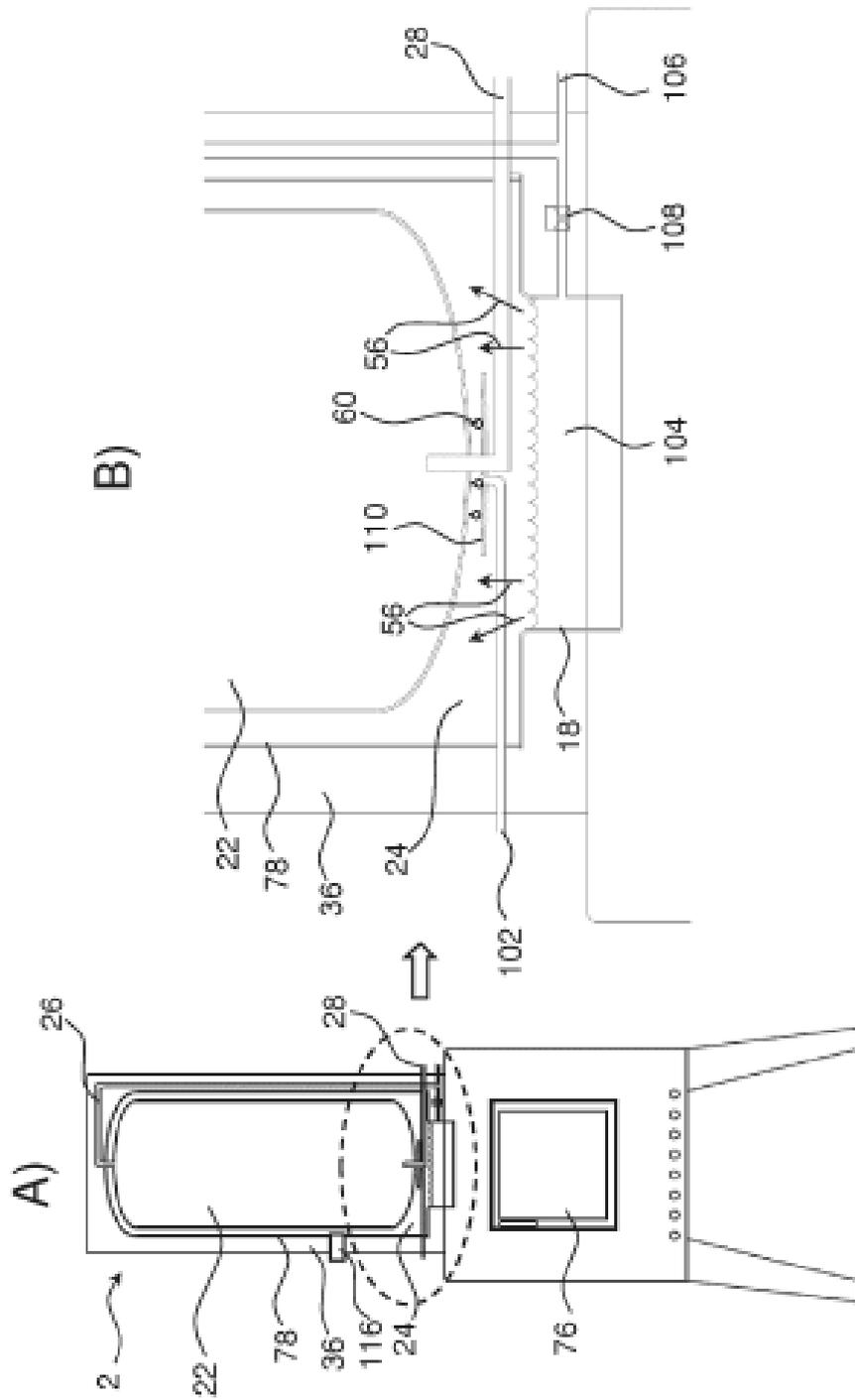


Fig. 12