

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 965 154**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/04	(2013.01)
C02F 1/48	(2013.01)
C02F 1/12	(2013.01)
B01D 1/28	(2006.01)
C02F 1/00	(2013.01)
C02F 1/14	(2013.01)
C02F 103/08	(2006.01)
B01D 1/00	(2006.01)
B01D 5/00	(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2019 E 19168442 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023 EP 3553031**

(54) Título: **Sistema de desalación con ahorro de energía**

(30) Prioridad:

10.04.2018 TW 107112319
24.10.2018 TW 107137581

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2024

(73) Titular/es:

GINGER WATER PROCESSING TECHNOLOGY
CO., LTD. (50.0%)
No. 33, Ally 27, Lane 755, Fu-Shin Rd.,
Jhupei City, Hsin-Chu County, TW y
WENG, LIN SONG (50.0%)

(72) Inventor/es:

WENG, LIN SONG

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 965 154 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

Sistema de desalación con ahorro de energía

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de desalinización, específicamente a un sistema de desalinización que ahorra energía.

2. Descripción de la técnica relacionada

10 La gran mayoría del agua de la Tierra se encuentra en forma de agua de mar, aproximadamente el 97% de la superficie terrestre. Sin embargo, el agua de mar es agua salada, que no se puede utilizar como agua potable ni para riego. En otras palabras, el agua dulce que existe de forma natural en la superficie de la Tierra solo representa el 3%, y la mayor parte del agua dulce también existe en la superficie en forma de glaciares. Por lo tanto, la tecnología para convertir el agua salada en agua dulce utilizable tiene grandes requisitos de aplicación.

15 Las técnicas existentes para la desalinización del agua salada se dividen principalmente en dos categorías principales: un método de evaporación y un método de película fina. El principio básico del método de evaporación es vaporizar directamente el agua salada a presión reducida para que el agua salada pueda evaporarse en condiciones de temperatura relativamente baja. Después de la evaporación emerge una gran cantidad de vapor. Después de eso, los seres humanos usan diferentes métodos de evaporación y métodos de condensación para lograr diferentes velocidades y resultados en la condensación de agua dulce. Estos métodos incluyen la evaporación multifecto, la evaporación instantánea multietapa y la compresión de vapor.

20 20 El método de película delgada incluye principalmente el método de ósmosis inversa y el método de electrodialisis. Aunque el principio básico es filtrar el agua salada con una membrana semipermeable, los iones de sal en el agua salada son bloqueados por la membrana semipermeable y el agua pasa directamente a través de la membrana semipermeable para obtener agua dulce. Sin embargo, dado que el tamaño de los iones de sal es pequeño, el método de película fina convencional requiere una membrana semipermeable que tenga un tamaño de poro pequeño, lo cual es técnicamente difícil y tiene un alto coste de mantenimiento. El documento US 2016/368784 A1 describe un sistema de desalinización del método de evaporación. El documento IT UA20 164 377 A1 describe un imán permanente que se puede utilizar como tratamiento previo para la filtración por membrana.

Sumario de la invención

En consecuencia, la industria debe resolver la forma de transformar eficazmente el agua salada en agua dulce.

30 30 La presente invención proporciona un sistema de desalinización que ahorra energía, utilizado para obtener agua salada a partir de una fuente de agua salada y desalinizarla para generar agua dulce como se define en la reivindicación 1.

La presente invención también proporciona otro sistema de desalinización que ahorra energía como se define en la reivindicación 9.

35 35 En una realización del sistema de desalinización que ahorra energía proporcionado por la presente invención, el dispositivo de precalentamiento de agua salada es una parte del dispositivo de condensación. Preferiblemente, el dispositivo de condensación incluye un dispositivo de extracción de agua dulce y un dispositivo de extracción de agua salada, y el dispositivo de extracción de agua dulce se utiliza simultáneamente como dispositivo de precalentamiento de agua salada.

40 40 En una realización del sistema de desalinización que ahorra energía proporcionado por la presente invención, el dispositivo de recalentamiento de agua salada puede ser un calentador de agua solar, un calentador eléctrico, un calentador de agua a gas o una combinación de los mismos.

El sistema de desalinización que ahorra energía proporcionado por la presente invención incluye, además, un dispositivo re-magnetizador dispuesto en un camino a través del cual fluye el agua salada magnetizada con el fin de realizar una segunda magnetización al agua salada magnetizada.

45 45 En una realización del sistema de desalinización que ahorra energía proporcionado por la presente invención, el dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla es un generador de aceite de transferencia de calor solar. La presente invención también proporciona un método para desalinizar agua de mar en la reivindicación 17.

50 Una de las ventajas de la realización anterior es que se reduce la energía cinética requerida para el funcionamiento del sistema en general, y utilizando las características del agua salada después de ser magnetizada, se extrae directamente el agua salada (agua de mar) como un agua de condensación requerida para extraer el agua dulce en el sistema con el fin de lograr el efecto de ahorro de energía. Cooperando con otras energías verdes, por ejemplo, un diseño de calefacción en forma de energía solar, de modo que se reduzca el consumo de energía de todo el sistema.

Breve descripción de los dibujos

FIG.1 es un diagrama de bloques de un sistema de desalinización que ahorra energía;

FIG.2 es un diagrama de bloques de una variación del sistema de la FIG. 1;

FIG.3 es un diagrama esquemático de un sistema de desalinización que ahorra energía según una realización de la presente invención;

FIG.4 es un diagrama de flujo de un sistema de desalinización que ahorra energía según una realización de la presente invención;

FIG.5 es un diagrama de bloques de un sistema de desalinización que ahorra energía;

FIG.6 es un diagrama de bloques de una variación del sistema de la FIG. 5;

FIG.7 es un diagrama esquemático de un dispositivo de condensación según una realización; y

FIG.8 es un diagrama esquemático de un generador de aceite de transferencia de calor solar de la FIG. 7.

Descripción detallada de la realización preferida

La FIG.1 es un diagrama de bloques de un sistema de desalinización que ahorra energía. Se introduce agua salada (por ejemplo, agua de mar) en un dispositivo magnetizador de agua salada 10 para ser magnetizada y luego se filtra mediante un dispositivo de filtración de agua salada 11 para filtrar las impurezas en el agua salada magnetizada. El agua salada que se magnetiza y filtra se calienta en un dispositivo de precalentamiento de agua salada 12 hasta una temperatura media tal como de 20 grados a 40 grados Celsius. Luego, el agua salada magnetizada que tiene una temperatura media entra en un dispositivo de recalentamiento de agua salada 13 para calentarse aún más hasta obtener agua salada magnetizada que tiene una temperatura más alta. Una nebulización de agua salada 14 a temperatura más alta puede ser una boquilla neumática o una boquilla ultrasónica para nebulizar el agua salada magnetizada que tiene la temperatura más alta para convertirla en una niebla de mezcla que tiene la temperatura más alta. Un dispositivo de extracción de agua dulce 15 extrae agua de mar como agua de condensación para condensar la niebla de mezcla que tiene la temperatura más alta para obtener un agua dulce. Una porción restante de la niebla de mezcla entra en un dispositivo 16 de extracción de agua salada concentrada, y usando una tubería de condensación despresurizada que coopera con una malla eliminadora de niebla para convertir la porción restante de la niebla de mezcla en un agua salada concentrada, y el agua salada concentrada también se conoce como salmuera.

En este sistema, el dispositivo de filtración de agua salada 11 también puede adoptar un dispositivo de filtración que sea sencillo y tenga un coste bajo. En diferentes entornos de aplicación, se puede seleccionar un dispositivo de filtración que sea más preciso según los requisitos.

La FIG.2 es una variación del sistema de la FIG. 1. Despues de magnetizar el agua salada (tal como el agua de mar) mediante un dispositivo magnetizador de agua salada 21, el agua salada se filtra mediante el dispositivo de filtración de agua salada 22 con el fin de filtrar las impurezas en el agua salada magnetizada. El agua salada que se magnetiza y filtra se calienta en un dispositivo de precalentamiento de agua salada 23 hasta una temperatura media tal como de 20 grados a 40 grados Celsius. Luego, el agua salada que tiene la temperatura media entra en un dispositivo de recalentamiento de agua salada 24 para calentarse aún más a una temperatura más alta. Un dispositivo 25 de nebulización de agua salada a temperatura más alta puede ser una boquilla neumática o una boquilla ultrasónica para nebulizar el agua salada magnetizada que tiene la temperatura media para convertirse en una niebla de mezcla. Luego, se introduce en un dispositivo de condensación 26. El dispositivo de condensación 26 incluye un dispositivo de extracción de agua dulce 261, un tanque de recogida de agua dulce 262, un dispositivo de extracción de agua salada 263 y un tanque de recogida de agua salada concentrada 264. La niebla de mezcla se condensa para extraer agua dulce mediante una primera presión y una primera temperatura en el dispositivo de extracción de agua dulce 261, y se almacena en el tanque de recogida de agua dulce 262. Una porción restante de la niebla de mezcla después de ser extraída con el agua dulce se suministra al dispositivo de extracción de agua salada 263 para extraer un agua salada concentrada mediante una segunda presión y una segunda temperatura, y se almacena en el tanque de recogida de agua salada concentrada 264. La primera temperatura y la segunda temperatura pueden ser de 0 grados a 40 grados Celsius, y las temperaturas anteriores son relativas a la temperatura del agua de mar local introducida por el sistema de desalinización.

El agua salada después de ser fuertemente magnetizada puede disminuir la generación de incrustaciones al calentarse y condensarse. En el presente sistema, el dispositivo de precalentamiento de agua salada 23 puede seleccionar un calentador de agua solar como dispositivo de calentamiento.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un sistema de desalinización que ahorra energía según una realización de la presente invención. En la presente realización, una salida de agua salada se conecta directamente con agua de mar, y la salida de agua salada, tal como un terminal de entrada de una tubería de agua, está instalada con un potente imán 30 para realizar una primera magnetización del agua salada que pasa a través de ella, después de que el agua salada que se está magnetizando se elimine por filtración con la impureza mediante el dispositivo de filtración de agua salada 31, el agua

salada se almacena en un tanque de almacenamiento de agua salada 32. Se usa una bomba 33 para extraer el agua salada almacenada en el tanque de almacenamiento de agua salada 32 y hacer que el agua salada pase a través del potente imán 34. Después de realizar una segunda magnetización, se suministra a un dispositivo de condensación de niebla de mezcla 351 de un dispositivo de extracción de agua dulce 35 como agua de condensación para condensar una niebla de mezcla después de ser calentado y soplado por un ventilador de extracción 42.

El agua salada después de magnetizarse dos veces, en esta etapa, como agua de condensación, el agua salada también se calienta mediante una niebla de mezcla después de calentarse para convertirse en agua salada precalentada que tiene una temperatura media. El agua salada precalentada que tiene la temperatura media se almacena en la tubería de salida de condensado (una tubería de salida del agua salada precalentada después de ser calentada) 36, se controla la válvula de control de flujo de agua salada precalentada 38 para proporcionar el volumen de agua requerido para ser nebulizada para el sistema a un dispositivo de recalentamiento de agua salada 39. Un exceso de agua salada se descarga al mar a través de una válvula de control de descarga de agua salada 37. El dispositivo de recalentamiento de agua salada 39 puede ser un calentador de agua solar, un calentador eléctrico, un calentador de gas calentador de agua o una combinación de los mismos para calentar el agua salada precalentada que tiene la temperatura media a una temperatura más alta para proporcionar un dispositivo de nebulización de temperatura más alta 40.

El dispositivo de nebulización de agua salada a temperatura más alta 40 puede controlar el dispositivo 401 de presurización de agua salada y un aire a alta presión suministrado desde la válvula de control de flujo de aire 406 para que la boquilla 402 coopere con el compresor 405 de aire de manera que el agua salada que tiene una temperatura más alta se nebuliza como una niebla de mezcla que incluye un componente de niebla de agua salada y un componente de niebla de agua dulce, y se almacena la niebla de mezcla en un tanque de recogida de niebla de mezcla 404. Para mantener la temperatura de la niebla de mezcla en un intervalo de temperaturas más alto, la presente realización también proporciona un soplador de aire caliente 403 para proporcionar un volumen de aire para soplar la niebla de mezcla. El soplador de aire caliente 403 puede ser un soplador de aire caliente solar, un soplador de aire caliente eléctrico o un soplador de aire caliente a gas. La niebla de mezcla de temperatura más alta es aspirada además por el ventilador de extracción 42 al dispositivo de extracción de agua dulce 35 a través de la tubería de suministro de niebla de mezcla 41, y se utiliza un dispositivo de condensación de niebla de mezcla 351 para extraer agua dulce con una primera temperatura y una primera presión, y se almacena en el tanque de recogida de agua dulce 352. Un usuario puede usar el agua dulce a través de un grifo 353. Una porción restante de la niebla de mezcla que tiene una temperatura más baja y agua salada de alta concentración se suministra a un dispositivo de extracción de agua salada concentrada 43 para extraer un agua salada concentrada mediante una segunda presión y una segunda temperatura a través de un condensador despresurizado 431, y se almacena en el tanque de recogida de agua salada concentrada 432. Y se puede descargar fuera del sistema a través de una salida de agua salada concentrada 436. La porción de gas se descarga a través de la salida de gas de escape 435 proporcionando energía mediante el ventilador de escape 434 y después de ser filtrada con la impureza por la malla eliminadora de niebla 433. En la presente realización, la primera temperatura es diferente de la segunda temperatura, y la primera presión es diferente de la segunda presión.

La FIG. 4 es un diagrama de flujo de un sistema de desalinización que ahorra energía según una realización de la presente invención.

Etapa S501: magnetizar un agua salada extraída del mar;

Etapa S502: suministrar el agua salada después de magnetizarla a un dispositivo de condensación de niebla de mezcla como agua de condensación y precalentárla a una temperatura media simultáneamente;

Etapa S503: calentar adicionalmente el agua salada que tiene la temperatura media usando un método de calentamiento que ahorra energía (tal como un calentador de agua solar de alta temperatura) a una temperatura más alta (tal como 80 °C ~ 85 °C);

Etapa S504: nebulizar el agua salada con la temperatura más alta hasta obtener una niebla de mezcla con la temperatura más alta que incluye una niebla de agua salada y una niebla de agua dulce usando una boquilla de presión o una boquilla ultrasónica;

Etapa S505: introducir la niebla de mezcla con la temperatura más alta en un dispositivo de condensación de niebla de mezcla para realizar una condensación con el fin de extraer agua dulce;

Etapa S506: introducir una porción restante de la niebla de mezcla después de condensarse y extraerse con el agua dulce a un condensador despresurizado y una malla eliminadora de niebla de un dispositivo de extracción de agua salada concentrada con el fin de recoger agua salada concentrada.

La FIG.5 es un diagrama de bloques de otro sistema de desalinización que ahorra energía. En este sistema, se introduce agua salada en un dispositivo magnetizador de agua salada 51 para ser magnetizada y luego filtrada por un dispositivo de filtrado de agua salada 52. El agua salada se calienta en un dispositivo de precalentamiento de agua salada 53 hasta una temperatura media. Luego, el agua salada se nebuliza hasta obtener una niebla de mezcla que tiene una temperatura media en un dispositivo de nebulización de agua salada 54 usando un mecanismo tal como una boquilla ultrasónica. Luego, se utiliza un dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla 55 para calentar la niebla de mezcla a una temperatura más alta y se introduce en un dispositivo de extracción de agua dulce 56 para condensarla y obtener agua dulce. La porción

restante de la niebla de mezcla se suministra al dispositivo de extracción de agua salada concentrada 57 para obtener agua salada concentrada.

La FIG.6 es una variación del sistema de la FIG. 5. De manera similar a la FIG. 2, después de que el agua salada se magnetiza mediante un dispositivo magnetizador de agua salada 61, el agua salada se filtra mediante el dispositivo de filtración de agua salada 62 y se calienta en un dispositivo de precalentamiento de agua salada 63 hasta una temperatura media. Luego, el agua salada se nebuliza hasta obtener una niebla de mezcla que tiene una temperatura media mediante un dispositivo de nebulización de agua salada 64. Luego, se calienta a una temperatura más alta a través de un dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla 65 y se introduce en un dispositivo de condensación 66. El dispositivo de condensación 66 incluye un dispositivo de extracción de agua dulce 661, un tanque de recogida de agua dulce 662, un dispositivo de extracción de agua salada 663 y un tanque de recogida de agua salada concentrada 664. La niebla de mezcla con la temperatura más alta se condensa y se extrae para obtener un agua dulce bajo una primera presión y una primera temperatura mediante un dispositivo de extracción de agua dulce 661, y se almacena en el tanque de recogida de agua dulce 662. Una porción restante de la niebla de mezcla después de ser extraída para obtener agua dulce se suministra a un dispositivo de extracción de agua salada 663 para extraer y obtener un dispositivo de extracción de agua salada concentrada 663 bajo una segunda presión y una segunda temperatura para obtener un agua salada concentrada, y se almacena en un tanque de recogida de agua salada concentrada 664.

La FIG.7 es un diagrama esquemático de un dispositivo de condensación según una realización. Con referencia también a la FIG. 6, la niebla de mezcla que tiene la temperatura media generada en el dispositivo de nebulización de agua salada 64 se introduce en un dispositivo 701 de calentamiento de niebla de mezcla. La energía de calentamiento del dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla 701 es proporcionada por un generador de aceite de transferencia de calor solar 7015. El aceite de transferencia de calor calienta la niebla de mezcla a la temperatura requerida a través de una tubería de calefacción. La niebla de mezcla, después de calentarse, penetra en el dispositivo de extracción de agua dulce 708. El agua de condensación del dispositivo de extracción de agua dulce 708 es proporcionada por la bomba 712 que extrae un agua salada (agua de mar). El agua dulce extraída se almacena en el tanque de recogida de agua dulce 703. La niebla restante se sopla al dispositivo de extracción de agua salada 711 para extraer agua salada concentrada y descargar un gas de escape.

La FIG.8 es un diagrama esquemático de un generador solar de aceite térmico de la FIG. 7. En la presente realización, el generador de aceite de transferencia de calor solar 810 incluye principalmente una placa de recogida de calor 813, un barril de recogida de aceite de calor 814 y un barril de aceite de almacenamiento 811 y una caldera de aceite de transferencia de calor 816. El flujo del aceite de transferencia de calor es fomentado por las bombas 812, 815 y 817. La bomba 815 extrae el aceite de transferencia de calor del barril de almacenamiento de aceite 811 y lo envía a la caldera de aceite de transferencia de calor para calentar (en este caso, cuando la cantidad de calefacción en invierno o energía solar es insuficiente, el aceite en circulación puede calentarse mediante la caldera de aceite de transferencia de calor) a una temperatura más alta. La bomba 817 enviará el aceite de transferencia de calor que tiene la temperatura más alta a la tubería de calentamiento para calentar la niebla de mezcla. Luego, fluye de vuelta al barril de almacenamiento de aceite 811. Al mismo tiempo, la bomba 812 también suministrará el aceite de transferencia de calor en el barril de almacenamiento de aceite a la placa recolectora de calor 813 y al barril de aceite de recogida de calor 814 para mantener el aceite de transferencia de calor en el sistema a una temperatura más alta estable a través de la temperatura proporcionada por la energía solar con el fin de disminuir la energía térmica consumida por la caldera de aceite de transferencia de calor 816 y acortar el tiempo de calentamiento en donde el aceite de transferencia de calor puede alcanzar la temperatura más alta.

Las realizaciones anteriores de la presente invención no se utilizan para limitar la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de desalinización que ahorra energía, utilizado para obtener agua salada a partir de una fuente de agua salada y desalinizarla para generar agua dulce, comprendiendo el sistema:
 - 5 un dispositivo magnetizador de agua salada (10, 21, 30) dispuesto en una entrada para magnetizar el agua salada para generar un agua salada magnetizada, en donde el sistema incluye, además, un dispositivo re-magnetizador (34) dispuesto en un camino a través del cual fluye el agua salada magnetizada con el fin de realizar una segunda magnetización al agua salada magnetizada;
 - 10 un dispositivo de filtración de agua salada (11, 22, 31) acoplado al dispositivo magnetizador de agua salada (10, 21, 30) para filtrar el agua salada magnetizada;
 - 15 un dispositivo de precalentamiento de agua salada (12, 23) acoplado al dispositivo de filtración de agua salada (11, 22, 31) para calentar el agua salada magnetizada de modo que el agua salada magnetizada pueda alcanzar una temperatura media;
 - 20 un dispositivo de recalentamiento de agua salada (13, 24, 39) acoplado al dispositivo de precalentamiento de agua salada (12, 23) para calentar el agua salada magnetizada de modo que el agua salada magnetizada pueda mantenerse en un intervalo de temperaturas más alto;
 - 25 un dispositivo de nebulización (14, 25, 40) acoplado al dispositivo de recalentamiento de agua salada (13, 24, 39) para nebulizar el agua salada magnetizada que tiene una temperatura más alta en una niebla de mezcla; y
 - 30 un dispositivo de condensación (26) acoplado al dispositivo de nebulización (14, 25, 39) para extraer agua dulce de la niebla de mezcla;
 - 35 en donde un agua de condensación requerida por el dispositivo de condensación (26) es agua salada extraída de la fuente de agua salada.
2. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de precalentamiento de agua salada (12, 23) es una parte del dispositivo de condensación (26).
3. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de condensación (26) incluye un dispositivo de extracción de agua dulce (15, 261, 35) y un dispositivo de extracción de agua salada (16, 263, 43), y el sistema de extracción de agua dulce (15, 261, 35) se utiliza simultáneamente como el dispositivo de precalentamiento de agua salada (12, 23).
4. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de nebulización (14, 25, 40) incluye un dispositivo de presurización (401) y una boquilla (402).
5. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de recalentamiento de agua salada (13, 24, 39) puede ser un calentador de agua solar, un calentador eléctrico, un calentador de agua a gas o una combinación de los mismos.
6. El sistema de desalinización según la reivindicación 3, en donde el sistema incluye, además, una válvula de control de descarga de agua salada (37) para descargar el exceso de agua de condensación fuera del sistema.
7. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde la temperatura media está en un intervalo de 20 grados a 40 grados Celsius.
8. El sistema de desalinización según la reivindicación 1, en donde la temperatura más alta está en un intervalo de 80 grados a 85 grados Celsius.
9. Un sistema de desalinización que ahorra energía, utilizado para obtener agua salada a partir de una fuente de agua salada y desalinizar para generar agua dulce, comprendiendo el sistema:
 - 40 un dispositivo magnetizador de agua salada (51, 61) dispuesto en una entrada para magnetizar el agua salada para generar un agua salada magnetizada, en donde el sistema incluye, además, un dispositivo re-magnetizador (34) dispuesto en un camino a través del cual fluye el agua salada magnetizada con el fin de realizar una segunda magnetización al agua salada magnetizada;
 - 45 un dispositivo de filtración de agua salada (52, 62) acoplado al dispositivo magnetizador de agua salada (51, 61) para filtrar el agua salada magnetizada;
 - 50 un dispositivo de precalentamiento de agua salada (53, 63) acoplado al dispositivo de filtración de agua salada (52, 62) para calentar el agua salada magnetizada de modo que el agua salada magnetizada pueda alcanzar una temperatura media;

un dispositivo de nebulización (54, 64) acoplado al dispositivo de recalentamiento de agua salada (53, 63) para nebulizar el agua salada magnetizada en una niebla de mezcla que tiene la temperatura media;

un dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla (55, 65, 701) acoplado al dispositivo de nebulización (54, 64) para calentar la niebla de mezcla a una temperatura más alta; y

5 un dispositivo de condensación (66) acoplado al dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla (55, 65, 701) para condensar la niebla de mezcla para extraer un agua dulce;

en donde un agua de condensación requerida por el dispositivo de condensación (66) es agua salada extraída de la fuente de agua salada.

10 10. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de precalentamiento de agua salada (53, 63) es una parte del dispositivo de condensación (66).

11. El sistema de desalinización según la reivindicación 10, en donde el dispositivo de condensación (66) incluye un dispositivo de extracción de agua dulce (56, 661, 708) y un dispositivo de extracción de agua salada (57, 663, 711), y el sistema de extracción de agua dulce (56, 661, 708) se utiliza simultáneamente como el dispositivo de precalentamiento de agua salada (53, 63).

15 12. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de nebulización (54, 64) incluye un dispositivo de presurización y una boquilla.

13. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde el sistema incluye, además, una válvula de control de descarga de agua salada para descargar el exceso de agua de condensación fuera del sistema.

20 14. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde el dispositivo de calentamiento de niebla de mezcla (55, 65, 701) es un generador de aceite de transferencia térmica solar (7015, 810).

15. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde la temperatura media está en un intervalo de 20 grados a 40 grados Celsius.

16. El sistema de desalinización según la reivindicación 9, en donde la temperatura más alta está en un intervalo de 80 grados a 85 grados Celsius.

25 17. Un método de desalinización que ahorra energía para desalinizar agua de mar para generar agua dulce, comprendiendo el método las etapas de:

magnetizar agua salada extraída del mar;

realizar una segunda magnetización al agua salada magnetizada mediante un dispositivo re-magnetizador (34) dispuesto en un camino a través del cual fluye el agua salada magnetizada;

30 suministrar el agua salada después de ser magnetizada a un dispositivo de condensación de niebla de mezcla como agua de condensación, y precalentarlo a una temperatura media simultáneamente;

calentar adicionalmente el agua salada que tiene la temperatura media usando un método de calentamiento que ahorra energía a una temperatura más alta;

nebulizar el agua salada con la temperatura más alta hasta obtener una niebla de mezcla con la temperatura más alta;

35 introducir la niebla de mezcla con la temperatura más alta a un dispositivo de condensación de niebla de mezcla (66) para realizar una condensación con el fin de extraer agua dulce; e

introducir una porción restante de la niebla de mezcla después de condensarse y extraerse con agua dulce para recolectar agua salada concentrada.

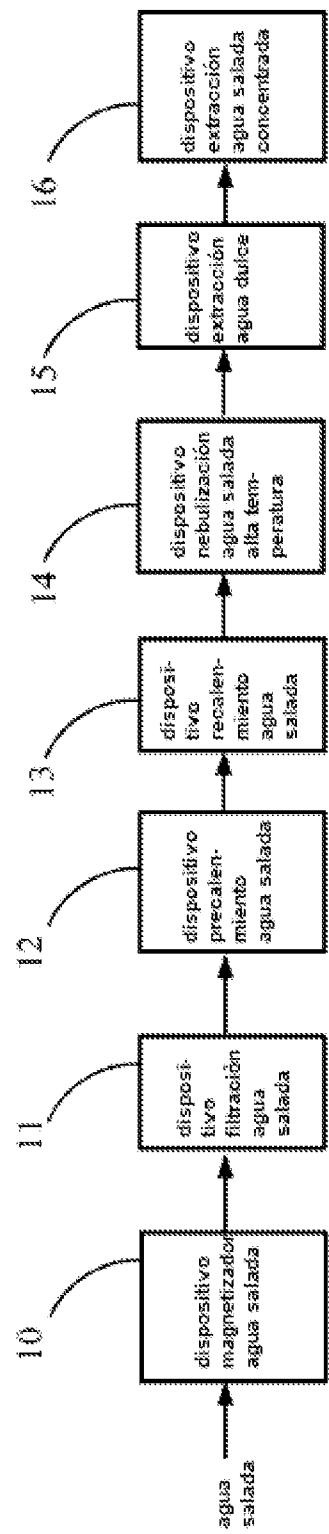


Fig. 1

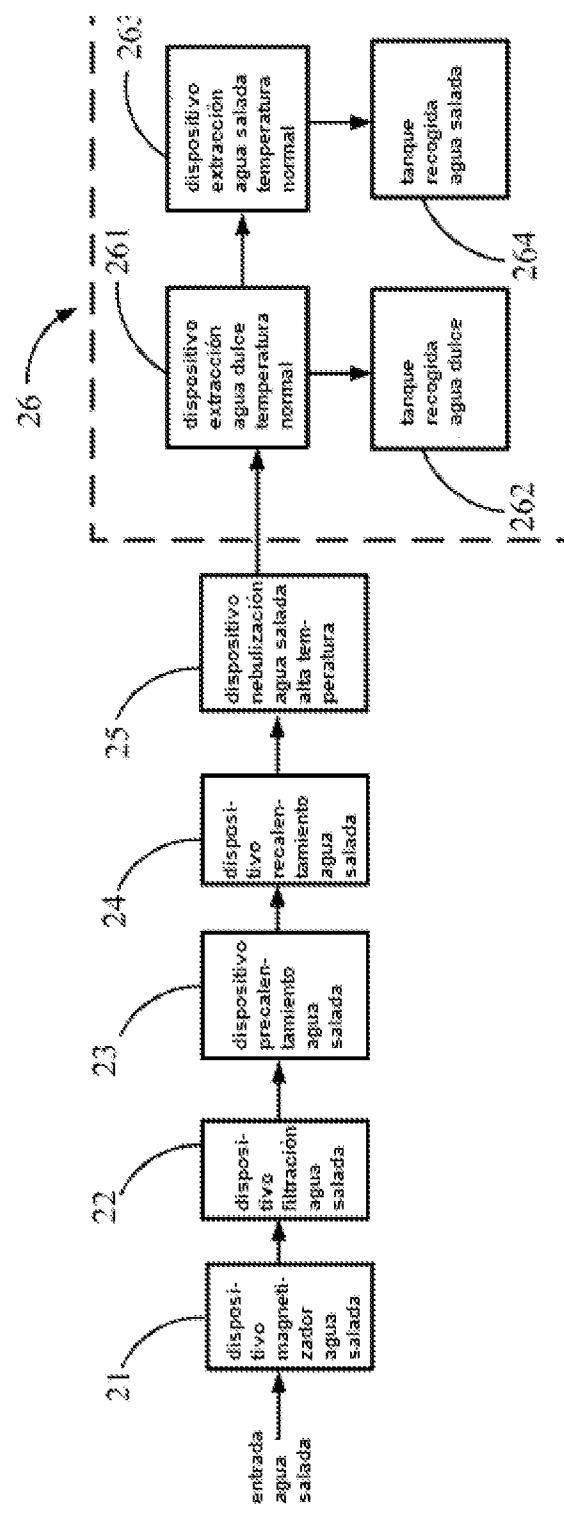


Fig. 2

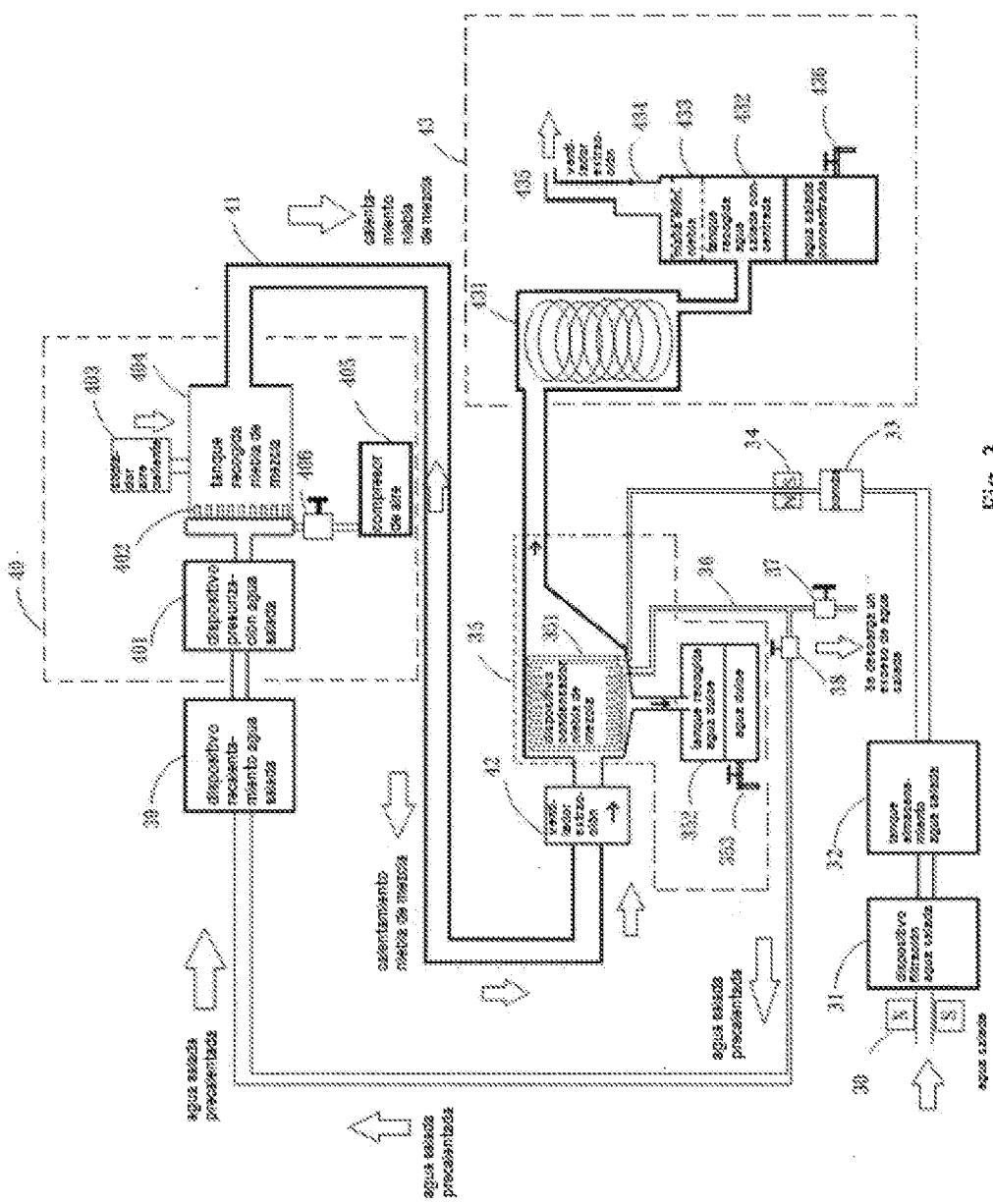


Fig. 3

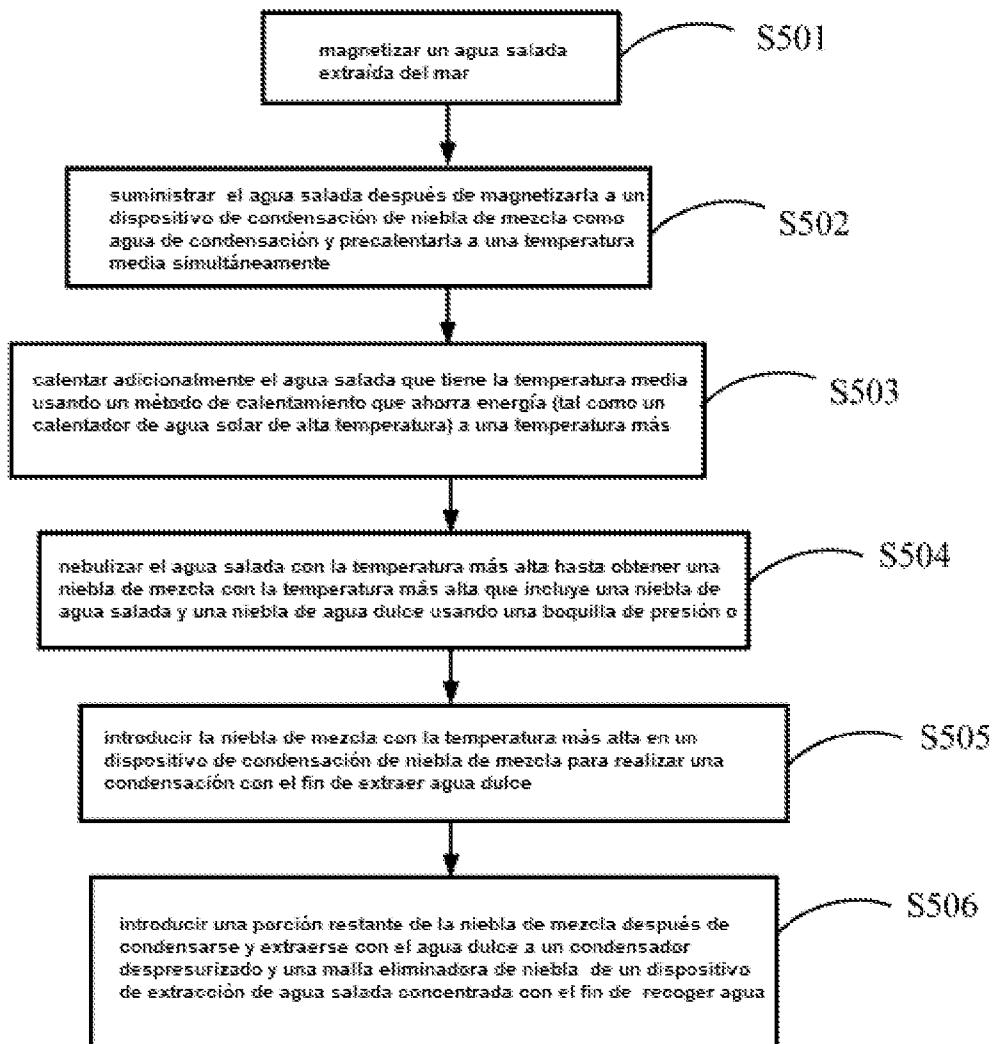


Fig. 4

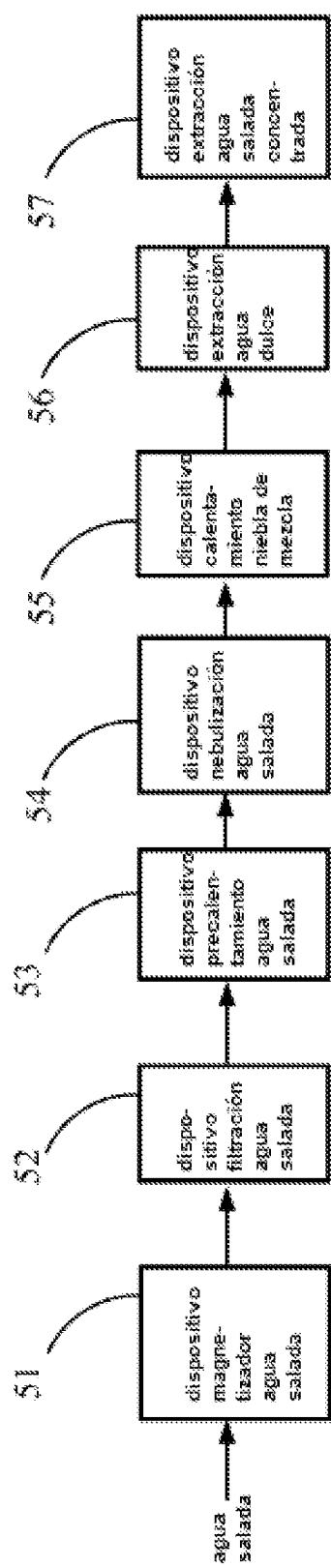


Fig. 5

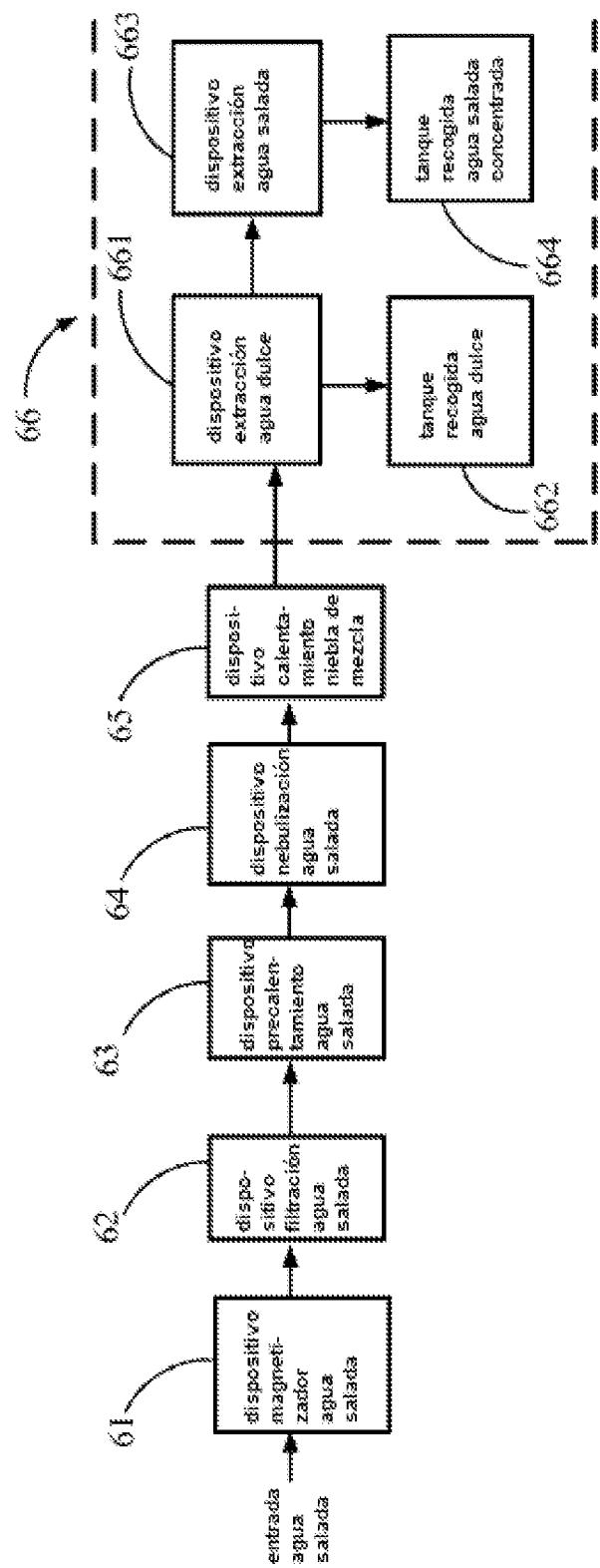


Fig. 6

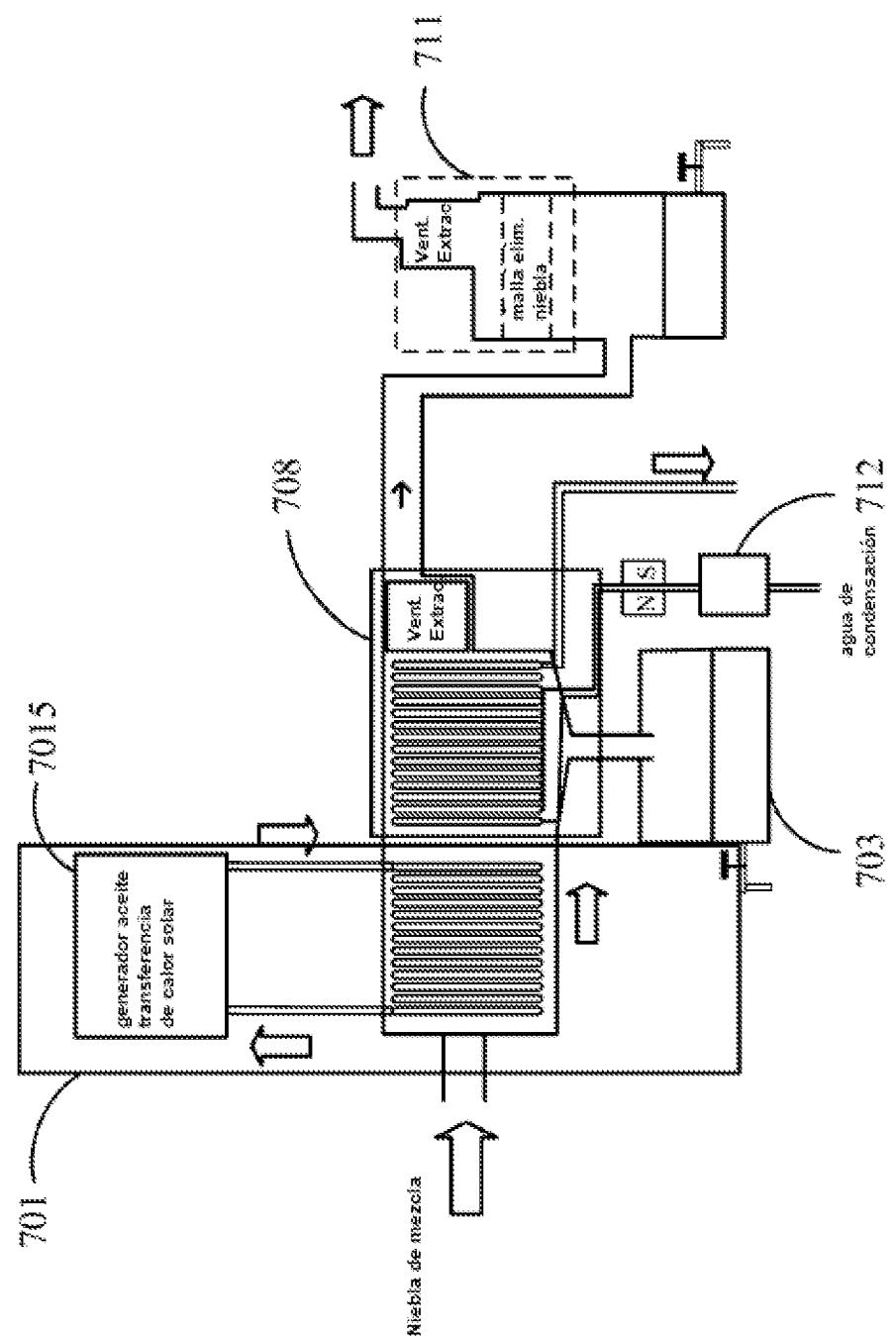


Fig. 7

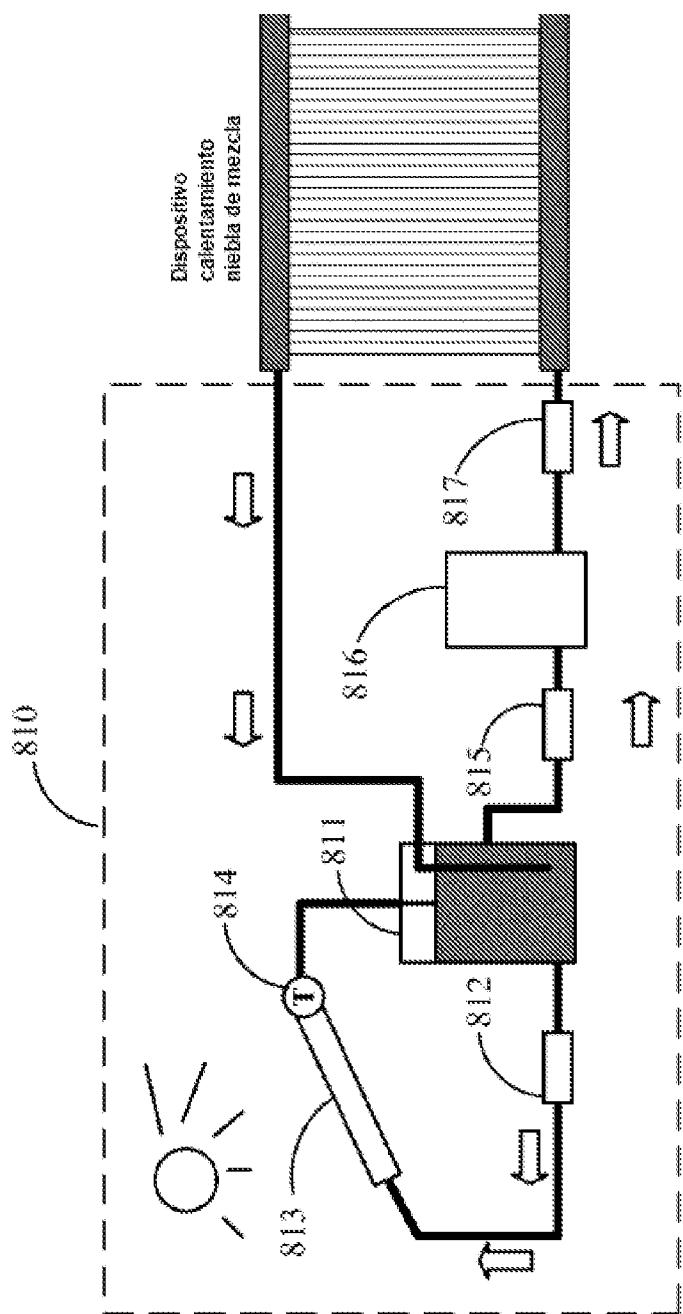


Fig. 8