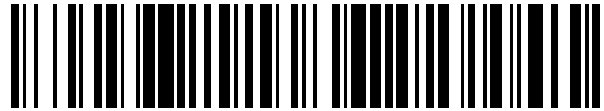


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 455 665**

51 Int. Cl.:

F24J 2/07 (2006.01)
F24J 2/24 (2006.01)
F24J 2/16 (2006.01)
F24J 2/10 (2006.01)
F24J 2/34 (2006.01)
F24J 2/04 (2006.01)
F22B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2012 E 12160714 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2503260**

54 Título: **Aparato de recogida de calor solar y sistema de generación de energía solar**

30 Prioridad:

23.03.2011 JP 2011064517

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

16.04.2014

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA (100.0%)
1-1, Shibaura 1-chome Minato-ku
Tokyo, JP**

72 Inventor/es:

**TANIYAMA, YOSHIHIRO;
YAMASHITA, KATSUYA;
TAKAHASHI, MASAHICO y
UCHIDA, TATSURO**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 455 665 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 de recogida de calor solar y sistema de generación de energía solar

5 CAMPO

[0001] Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren generalmente a un aparato de recogida de calor solar y un sistema de generación de energía solar.

10 ANTECEDENTES

[0002] La energía renovable, tal como la generación de energía eólica que no genera dióxido de carbono durante su operación en contraste con una planta de generación de energía, tal como un sistema de generación de energía térmica convencional que quema combustibles fósiles, es cada vez más popular desde la perspectiva de la supresión del calentamiento global. Como un tipo de dicha energía alternativa, está atrayendo la atención la generación de energía solar, que es la generación de energía mediante el calentamiento de un medio de calor con el calor obtenido por la recogida de la luz del sol y por la acción de una turbina usando la capacidad térmica del medio de calor como fuente de energía. La generación de energía solar puede realizarse utilizando una técnica y una instalación similares a las del sistema de generación térmica convencional y es posible obtener una mayor producción de la generación de energía solar que de otros tipos de energía renovable.

[0003] Como un sistema de generación de energía solar de recogida de luz, se han desarrollado algunos tipos de sistemas que incluyen un tipo ranura, un tipo torre y un tipo antena. El sistema básicamente obtiene energía por la recogida de la luz del sol a una alta densidad e incluye espejos para reflejar la luz del sol, una unidad receptora de calor para recibir la luz reflejada y transferir el calor a un medio de calor, y un sistema de conversión de energía, tal como un generador de vapor y una turbina/generador de energía.

[0004] Puesto que se obtiene una mayor eficiencia de generación de energía en el sistema de generación de energía solar de recogida de luz cuando la temperatura ascendente en un ciclo de turbina, es decir, la temperatura del medio de calor es mayor, se desea el aumento de un coeficiente de transmisión térmica en la unidad receptora de calor.

[0005] El documento US 5.850.831 describe un receptor solar de sales fundidas que usa un inserto de cinta torcida, de torsión de tipo floja en el interior de los tubos receptores para mejorar el coeficiente de transmisión térmica de los tubos. El escalonamiento de torsión particular está diseñado para proporcionar un alto coeficiente de transmisión térmica en la región central del receptor, donde el flujo solar es alto y una pérdida de presión reducida en las regiones finales de entrada y salida de bajo flujo solar y salida. El sistema consiste en un receptor cilíndrico central solar compuesto por múltiples paneles con un campo de helióstatos circundante. El propio receptor se monta en la torre para proporcionar la altura del punto focal más eficiente. El sol proporciona energía solar y la luz del mismo se refleja desde el helióstato y se dirige de este modo a un panel solar. El sistema comprende adicionalmente un panel de absorción solar de sales fundidas con tubos de absorción. Y comprende adicionalmente un área de absorción solar que recibe los rayos del sol del helióstato para proporcionar energía térmica a la sal fundida que fluye.

45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0006]

50 La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de generación de energía solar de acuerdo con una realización;

la figura 2 es una vista en sección vertical de una unidad receptora de calor de un aparato de recogida de calor solar de acuerdo con la realización;

55 la figura 3 es una vista en sección transversal de una unidad de intercambio de calor;

la figura 4 es una vista en sección transversal de una unidad de intercambio de calor;

la figura 5 es una vista en sección vertical de la unidad de intercambio de calor;

60 la figura 6 es una vista en sección vertical de la unidad de intercambio de calor;

la figura 7 es una vista en sección vertical de una unidad receptora de calor de acuerdo con una variación;

la figura 8 es una vista en sección vertical de una unidad receptora de calor de acuerdo con una variación;

las figuras 9A y 9B son diagramas de bloques esquemáticos de una cara receptora de calor de acuerdo con una variación;

5 las figuras 10A y 10B son diagramas de bloques esquemáticos de una unidad receptora de calor de acuerdo con una variación;

10 las figuras 11A y 11B son diagramas de bloques esquemáticos de una unidad de intercambio de calor de acuerdo con una variación;

la figura 12 es un diagrama de bloques esquemático de una tubería de acuerdo con una variación; y

15 la figura 13 es un diagrama de bloques esquemático de una unidad receptora de calor de acuerdo con una variación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0007] De acuerdo con una realización, un aparato de recogida de calor solar comprende una primera unidad de intercambio de calor y una segunda unidad de intercambio de calor. La primera unidad de intercambio de calor incluye una primera tubería a través de la cual fluye un medio de calor y una primera cara receptora de calor que recibe el calor de la luz del sol reflejada por una pluralidad de unidades reflectoras. La primera unidad de intercambio de calor calienta el medio de calor que fluye a través de la primera tubería usando el calor de la primera cara receptora de calor. Una segunda unidad de intercambio de calor incluye una segunda tubería a través de la cual fluye el medio de calor calentado por la primera unidad de intercambio de calor, una segunda cara receptora de calor que recibe el calor de la luz del sol reflejada por una pluralidad de unidades reflectoras, y una boquilla dispuesta en la segunda tubería para descargar el medio de calor que fluye a través de la segunda tubería hacia una cara posterior de la segunda cara receptora de calor.

[0008] A continuación se describirá una realización de la presente invención en base a los dibujos.

[0009] La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de generación de energía solar de acuerdo con la realización de la invención. El sistema de generación de energía solar incluye un aparato de recogida de calor solar 1 para recoger la luz del sol y calentar un medio de calor 23 con calor de la luz solar recogida y una unidad de generación de energía 5 para generar vapor 52 usando el medio de calor 23 calentado por el aparato de recogida de calor solar 1 para generar de este modo energía eléctrica. Como medio de calor 23 se usa agua, aire, sal fundida, o similares.

[0010] La unidad de generación de energía 5 incluye un intercambiador de calor 50 para intercambiar calor entre el medio de calor 23 y agua 51 para generar el vapor 52, una turbina de vapor 54 que se accionará en rotación por el vapor 52, y un generador de energía 55 conectado a un eje de turbina de la turbina de vapor 54 para generar energía eléctrica según el eje de la turbina gira. El vapor descargado de la turbina de vapor 54 se enfría en un condensador 56, gira en el agua 51, y se suministra al intercambiador de calor 50. Se conecta una torre de refrigeración 57 para suministrar agua de refrigeración para enfriar el vapor al condensador 56.

[0011] El aparato de recogida de calor solar 1 incluye una pluralidad de unidades reflectoras 10 para reflejar la luz solar L y un dispositivo de recogida de calor 20 para recoger el calor de la luz solar reflejada por las unidades reflectoras 10. El dispositivo de recogida de calor 20 incluye una torre 21, una unidad receptora de calor 22 dispuesta en una porción superior de la torre 21 para recibir la luz solar reflejada por las unidades reflectoras 10, y las tuberías 24 a través de las cuales fluye el medio de calor 23.

[0012] Cada una de las unidades reflectoras 10 incluye un espejo plano 11, una columna 12 para soportar el espejo plano 11, y un mecanismo de ajuste (no mostrado) para ajustar la orientación del espejo plano 11 siguiendo el movimiento del sol y se denomina Helióstato. En cada una de las unidades reflectoras 10, la orientación del espejo plano 11 se ajusta de tal forma que la luz solar reflejada por el espejo plano 11 brilla en la unidad receptora de calor 22 del dispositivo de recogida de calor 20. Por lo tanto, la luz solar reflejada por la pluralidad de unidades reflectoras 10 se concentra en la unidad receptora de calor 22.

[0013] En la torre 21, las tuberías 24 se disponen cerca de la unidad receptora de calor 22 y el medio de calor 23 fluye desde la parte inferior a la parte superior. Por ejemplo, se proporciona la pluralidad de tuberías 24 hechas de acero de carbón. La energía térmica en la unidad receptora de calor 22 se transfiere al medio de calor 23 para calentar de este modo el medio de calor 23.

[0014] El medio de calor 23 calentado mientras que pasa a través de la unidad receptora de calor 22 intercambia calor con el agua 51 en el intercambiador de calor 50 como se muestra en la figura 1. El medio de calor 23, cuya

temperatura se ha reducido debido al intercambio de calor, regresa a la torre 21. De esta manera, el medio de calor 23 circula entre la torre 21 y el intercambiador de calor 50.

5 **[0015]** La figura 2 muestra una sección vertical (una sección a lo largo de una dirección vertical) de la unidad receptora de calor 22. Como se muestra en las figuras 1 y 2, la unidad receptora de calor 22 tiene una unidad de intercambio de calor 22A y una unidad de intercambio de calor 22B dispuestas bajo la unidad de intercambio de calor 22A. El medio de calor 23 calentado por la unidad de intercambio de calor 22B se envía hasta la unidad de intercambio de calor superior 22A y se calienta adicionalmente.

10 **[0016]** La figura 3 muestra una sección transversal (una sección a lo largo de una dirección horizontal) de la unidad de intercambio de calor 22B. Como se muestra en las figuras 2 y 3, la pluralidad de tuberías 24 se dispone en la unidad de intercambio de calor 22B de tal manera que está en contacto con (o extremadamente cerca de) una cara receptora de calor 26B que recibe el calor de la luz del sol reflejada por las unidades reflectoras 10. El calor de la cara receptora de calor 26B se transfiere al medio de calor 23 que fluye a través de las tuberías 24 para calentar así el medio de calor 23. La cara receptora de calor 26B está hecha de SUS, por ejemplo.

15 **[0017]** La figura 4 muestra una sección transversal de la unidad de intercambio de calor 22A. Como se muestra en las figuras 2 y 4, se proporciona una pluralidad de boquillas 25 a cada una de las tuberías 24 en la unidad de intercambio de calor 22A para enfrentar una cara receptora de calor 26A que recibe el calor de la luz solar reflejada por las unidades reflectoras 10. Como se muestra en la figura 5, las boquillas 25 descargan el medio de calor 23 que fluye a través de las tuberías 24 hacia (una cara posterior de) la cara receptora de calor 26A. Puesto que el medio de calor 23 entra en contacto directo con la cara receptora de calor de alta temperatura 26A, es posible aumentar el coeficiente de transferencia térmica de la cara receptora de calor 26A al medio de calor 23 que en el procedimiento en el que el medio de calor 23 se calienta a través de las paredes de tubería de las tuberías 24 como en la unidad de intercambio de calor 22B.

20 **[0018]** Las boquillas 25 se disponen de acuerdo con un diseño de la energía térmica de la luz incidente sobre la cara receptora de calor 26A, por ejemplo, a intervalos regulares o en una disposición escalonada. La cara receptora de calor 26A está hecha de SUS, por ejemplo.

30 **[0019]** Como se muestra en la figura 6, se proporciona un depósito 27 para almacenar el medio de calor 23 en una porción inferior de la unidad de intercambio de calor 22A. El medio de calor 23 descargado de las boquillas 25 entra en contacto con la cara receptora de calor 26A, cae y se almacena en el depósito 27. El medio de calor 23 puede calentarse por la cara receptora de calor 26A mientras que se almacena en el depósito 27. El medio de calor 23 almacenado en el depósito 27 se descarga de una tubería 24a. El medio de calor 23 descargado del depósito 27 se suministra al intercambiador de calor 50. Si el medio de calor 23 es gas, es preferible recuperar el medio de calor 23 calentado por la cara receptora de calor 26A y elevarlo a una porción superior de la unidad de intercambio de calor 22A o proporcionar por separado una tubería para descargar el medio de calor 23.

35 **[0020]** En la unidad de intercambio de calor 22A, los extremos superiores de las tuberías 24 pueden estar cerrados o pueden no estarlo. Si los extremos superiores de las tuberías 24 están cerrados, todo el medio de calor 23 enviado hasta la unidad de intercambio de calor 22A se descarga de las boquillas 25. Si los extremos superiores de las tuberías 24 no están cerrados, parte del medio de calor 23 que no se descarga de las boquillas 25 fuera del medio de calor 23 enviado a la unidad de intercambio de calor 22A se mezcla con el medio de calor 23 descargado del depósito 27 a través de la tubería 24a y se suministra al intercambiador de calor 50, por ejemplo.

40 **[0021]** Como se ha descrito anteriormente, en la realización, las boquillas 25 se disponen en las tuberías 24 para descargar el medio de calor 23 hacia la cara posterior de la cara receptora de calor 26A para poner de este modo el medio de calor 23 y la cara posterior de la cara receptora de calor 26A en contacto directo entre sí. Por lo tanto, el medio de calor 23 puede recoger una gran cantidad de calor de la cara receptora de calor 26A y es posible aumentar el coeficiente de transmisión térmica en la unidad receptora de calor 22. Además, la temperatura de la cara receptora de calor 26A puede reducirse de forma eficiente por el intercambio de calor entre la cara receptora de calor 26A y el medio de calor 23, que mejora la fiabilidad del material que forma la unidad receptora de calor 22.

45 **[0022]** Aunque el diámetro de los orificios de descarga de la pluralidad de boquillas 25 dispuestas en las tuberías 24 es igual en la realización que se ha descrito anteriormente, el diámetro de los orificios de descarga de las boquillas 25 dispuestas en las tuberías 24 puede ser diferente dependiendo de la posición, como se muestra en la figura 7. En otras palabras, como se muestra en la figura 7, el diámetro de los orificios de descarga de las boquillas 25 en las posiciones superiores (sobre un lado aguas abajo del flujo del medio de calor 23) puede ser superior al diámetro de los orificios de descarga de las boquillas 25 en posiciones inferiores (sobre un lado aguas arriba del flujo del medio de calor 23). De esta manera, es posible hacer que la cantidad del medio de calor 23 descargado de las boquillas respectivas 25 sea uniforme.

50 **[0023]** La proporción del diámetro de las boquillas 25 se define en base a pérdidas por fricción, pérdidas por

bifurcación y pérdidas de salida del medio de calor 23 causadas en las tuberías 24 y se calculan a partir del caudal del fluido, el diámetro de las tuberías y la disposición y el número de boquillas 25 pero no necesariamente han de mantenerse todos los balances de pérdida de presión.

5 **[0024]** Como se muestra en la figura 8, un diámetro de cada una de las tuberías 24 puede aumentar gradualmente desde la parte superior hacia la parte inferior en la unidad de intercambio de calor 22A. En otras palabras, el diámetro de la tubería 24 puede ser mayor en el lado aguas arriba del flujo del medio de calor 23 que en el lado aguas abajo. Conformando la tubería 24 de esta manera, es posible hacer que la cantidad del medio de calor 23 descargado de las boquillas respectivas 25 sea uniforme. Se calcula una velocidad de aumento del diámetro de la tubería a partir del caudal de fluido, el diámetro de la tubería y la disposición y el número de las boquillas 25. Las tuberías 24 pueden ser tuberías circulares o tuberías rectangulares.

15 **[0025]** Como se muestra en la figura 9A, pueden proporcionarse las guías 28 en la cara posterior de la cara receptora de calor 26A (la cara con la que el medio de calor 23 descargado de las boquillas 25 entra en contacto). Como se muestra en la figura 9B, el medio de calor 23 que entra en contacto con la cara posterior de la cara receptora de calor 26A fluye hacia la izquierda y hacia la derecha a lo largo de las guías 28. Si las guías 28 no se proporcionan y el medio de calor 23 descargado de las boquillas 25 desciende directamente por la cara receptora de calor 26A, el medio de calor 23 descargado de las boquillas superiores 25 y que fluye puede obstruir el contacto (intercambio térmico) entre el medio de calor 23 descargado de las boquillas inferiores 25 y la cara receptora de calor 26A. Si las guías 28 se proporcionan como se muestra en las figuras 9(a) y 9(b), el medio de calor 23 fluye una vez hacia la izquierda y hacia la derecha y después desciende y, por lo tanto, el medio de calor 23 descargado de las boquillas inferiores 25 también puede recoger una gran cantidad de calor de la cara receptora de calor 26A.

25 **[0026]** Como se muestra en las figuras 10A y 10B, puede disponerse un depósito de intercambio de calor (intercambiador de calor) 29 para hacer que el medio de calor 23 y el agua 51 intercambien calor entre sí en las tuberías 24 entre la unidad de intercambio de calor 22A y la unidad de intercambio de calor 22B. El agua 51 se calienta por el medio de calor 23 en el depósito de intercambio de calor 29 y después se suministra al intercambiador de calor 50 (véase la figura 1). Con esta estructura, el agua 51 puede calentarse previamente. Puesto que la temperatura del medio de calor 23 suministrado a la unidad de intercambio de calor 22A se reduce, es posible aumentar la cantidad de calor que puede recogerse de la cara receptora de calor 26A.

35 **[0027]** Puede proporcionarse una sección de control para controlar el número de las boquillas 25 para descargar el medio de calor 23 con el fin de ajustar la cantidad del medio de calor 23 descargado hacia la cara receptora de calor 26A de acuerdo con una cantidad de energía térmica incidente sobre la cara receptora de calor 26A y una temperatura superficial de la cara receptora de calor 26A. Cuando la energía térmica es insuficiente debido a un cambio meteorológico repentino o a días nublados, reduciendo un área de la cara receptora de calor 26A que se usará (un área irradiada con la luz reflejada) y sin descargar el medio de calor 23 hacia un área no usada de la cara receptora de calor 26A, es posible impedir una reducción de la temperatura del medio de calor 23 descargado de la torre 21.

40 **[0028]** Como se muestra en las figuras 11A y 11B, cada una de las tuberías 24 en la unidad de intercambio de calor 22A puede tener una estructura de doble tubo. La tubería 24 tiene una tubería externa 24b en contacto con la cara receptora de calor 26A y una tubería interna 24a dispuesta en el interior de la tubería externa 24b. El medio de calor 23 fluye a través de la tubería interna 24a. Las boquillas 25 se disponen en la tubería interna 24a y el medio de calor 23 se descarga desde las boquillas 25 hacia una cara de pared interna de la tubería externa 24b. El medio de calor 23 descargado de las boquillas 25 recoge calor de la cara receptora de calor 26A a través de la pared de tubería de la tubería externa 24b. Con esta estructura, el medio de calor 23 también puede recoger una gran cantidad de calor de la cara receptora de calor 26A y es posible aumentar el coeficiente de transmisión térmica en la unidad receptora de calor 22.

50 **[0029]** Como se muestra en la figura 12, es posible proporcionar una estructura giratoria 31 en el interior de cada una de las tuberías 24 en la unidad de intercambio de calor 22B. Dando vueltas (agitando) el medio de calor 23 con la estructura giratoria 31, es posible igualar la distribución de temperatura del medio de calor 23 en la tubería 24 para aumentar así adicionalmente el coeficiente de transmisión térmica en la unidad de intercambio de calor 22B.

55 **[0030]** Aunque la estructura que se ha descrito en la realización anterior incluye la unidad de intercambio de calor 22A para descargar el medio de calor 23 de las boquillas 25 hacia la cara receptora de calor 26A y la unidad de intercambio de calor 22B sin las boquillas 25 en las tuberías 24, pueden proporcionarse dos o más unidades de intercambio de calor 22A y/o dos o más unidades de intercambio de calor 22B. También es posible que se proporcionen únicamente una o más unidades de intercambio de calor 22A.

60 **[0031]** Aunque la estructura que se ha descrito en la realización anterior incluye las unidades de intercambio de calor 22A y 22B dispuestas en las posiciones superior e inferior, las unidades de intercambio de calor 22A y 22B pueden disponerse en las posiciones izquierda y derecha como se muestra en la figura 13. La unidad de intercambio

de calor 22B se dispone en un lado aguas arriba del flujo del medio de calor 23 y la unidad de intercambio de calor 22A se dispone en un lado aguas abajo.

5 **[0032]** Aunque se han descrito ciertas realizaciones, estas realizaciones se han presentado únicamente a modo de ejemplo y no pretenden limitar el alcance las invenciones. De hecho, los sistemas novedosos descritos en el presente documento pueden incorporarse de una diversidad de formas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de recogida de calor solar (1) que comprende:
- 5 una primera unidad de intercambio de calor (22B) que incluye una primera tubería a través de la cual fluye un medio de calor (23) y una primera cara receptora de calor (26B) que recibe el calor de la luz del sol reflejada por una pluralidad de unidades reflectoras (10), calentando la primera unidad de intercambio de calor (22B) el medio de calor (23) que fluye a través de la primera tubería (24) usando el calor de la primera cara receptora de calor (26B);
- 10 **caracterizado porque** comprende adicionalmente
- una segunda unidad de intercambio de calor (22A) que incluye una segunda tubería (24) a través de la cual fluye el medio de calor (23) calentado por la primera unidad de intercambio de calor (22B), una segunda cara receptora de calor (26A) que recibe el calor de la luz del sol reflejada por una pluralidad de unidades reflectoras (10), y una
- 15 boquilla (25) proporcionada a la segunda tubería (24) para descargar el medio de calor que fluye a través de la segunda tubería hacia una cara posterior de la segunda cara receptora de calor (26A).
2. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una pluralidad de las boquillas (25) se proporcionan desde un lado aguas arriba a un lado aguas abajo de la segunda tubería (24).
- 20 3. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la pluralidad de boquillas (25) se dispone a un intervalo regular.
4. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la pluralidad de boquillas (25) se dispone en una disposición escalonada.
- 25 5. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2, 3 ó 4, en el que un diámetro de un orificio de descarga de la boquilla (25) dispuesta sobre un lado aguas abajo de un flujo del medio de calor (23) es superior a un diámetro de un orificio de descarga de la boquilla (25) dispuesta sobre un lado aguas arriba.
- 30 6. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2, 3 ó 4, que comprende adicionalmente una unidad de control para controlar varias boquillas (25) para descargar el medio de calor (23) en base a una cantidad de energía térmica incidente sobre la segunda cara receptora de calor (26A).
- 35 7. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda tubería (24) tiene un diámetro mayor sobre un lado aguas arriba de un flujo del medio de calor (23) que sobre un lado aguas abajo.
- 40 8. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una unidad de guía (28) que guía el medio de calor (23) descargado de la boquilla (25) hacia la izquierda y hacia la derecha se proporciona sobre la cara posterior de la segunda cara receptora de calor (26A).
- 45 9. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un depósito (27) dispuesto en una porción inferior de la segunda unidad de intercambio de calor (22A) para almacenar el medio de calor (23) descargado de la boquilla (25), entrando en contacto con la segunda cara receptora de calor (26A) y cayendo.
- 50 10. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una porción final corriente abajo de la segunda tubería (24) está cerrada.
11. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona una estructura giratoria (31) en la primera tubería.
- 55 12. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- en el que la segunda tubería (24) comprende una tubería externa (24b) en contacto con la segunda cara receptora de calor (26A) y una tubería interna (24b) proporcionada en el interior de la tubería externa,
- 60 el medio de calor (23) fluye a través de la tubería interna (24b), y
- la boquilla (25) se dispone en la tubería interna (24b) para descargar el medio de calor hacia una cara de pared interna de la tubería externa (24c).

13. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera unidad de intercambio de calor (22B) se proporciona por debajo de la segunda unidad de intercambio de calor (22A).

5 14. El aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12, en el que la primera unidad de intercambio de calor (22B) y la segunda unidad de intercambio de calor (22A) se disponen en las posiciones izquierda y derecha.

10 15. Un sistema de generación de energía solar que comprende:

un aparato de recogida de calor solar (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14; y

15 una unidad de generación de energía (5) que incluye un intercambiador de calor (50) para realizar el intercambio de calor entre el medio de calor (23) calentado por el aparato de recogida de calor solar (1) y agua para generar vapor, una turbina (54) que se accionará en rotación por el vapor, un generador de energía (55) conectado a un eje de turbina de la turbina (54), y un condensador (56) para condensar el vapor descargado de la turbina (54).

20 16. El sistema de generación de energía solar de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende adicionalmente un depósito de intercambio de calor (29) dispuesto entre la primera tubería y la segunda tubería (24) para calentar el agua descargada del condensador (56) usando el medio de calor (23) calentado por la primera unidad de intercambio de calor (22B),

en el que el agua calentada por el depósito de intercambio de calor (29) se suministra al intercambiador de calor (50) de la unidad de generación de energía (5).

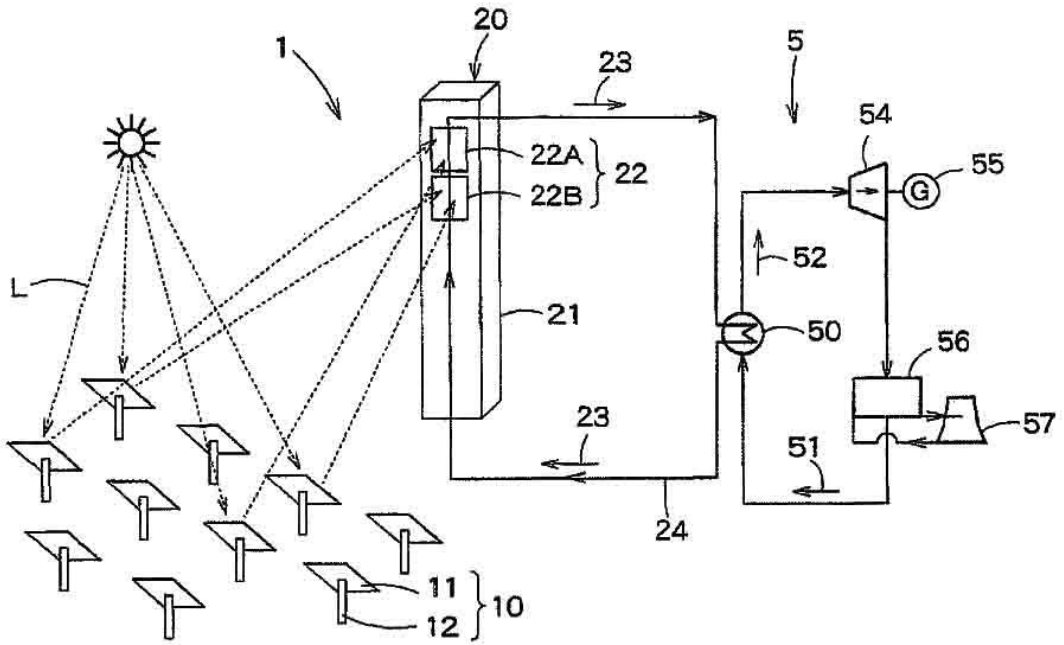


FIG. 1

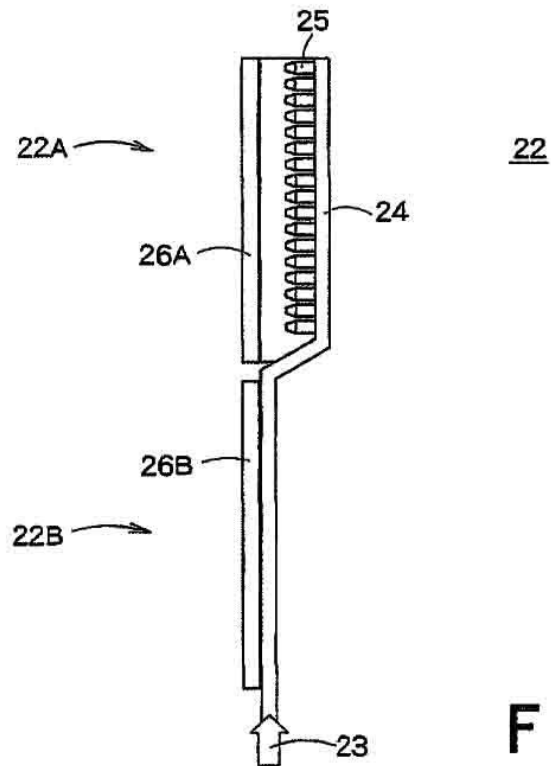


FIG. 2

FIG. 3

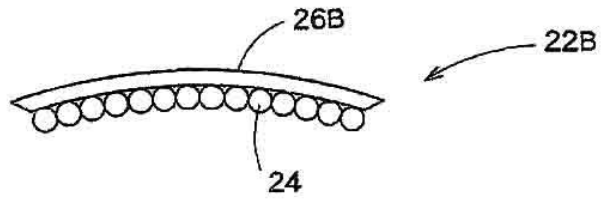


FIG. 4

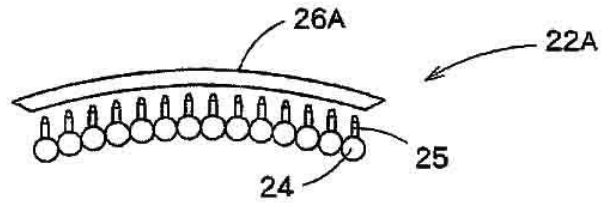


FIG. 5

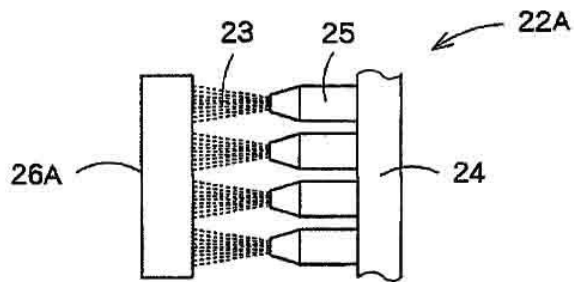


FIG. 6

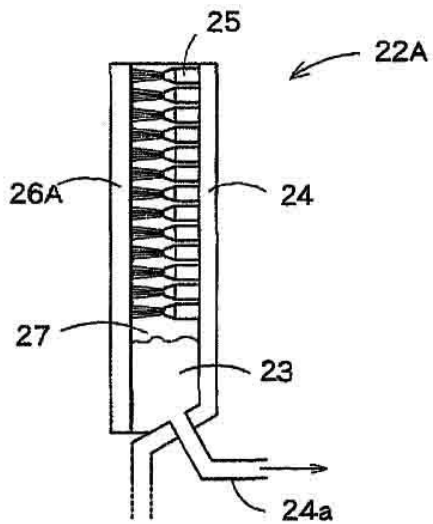


FIG. 7

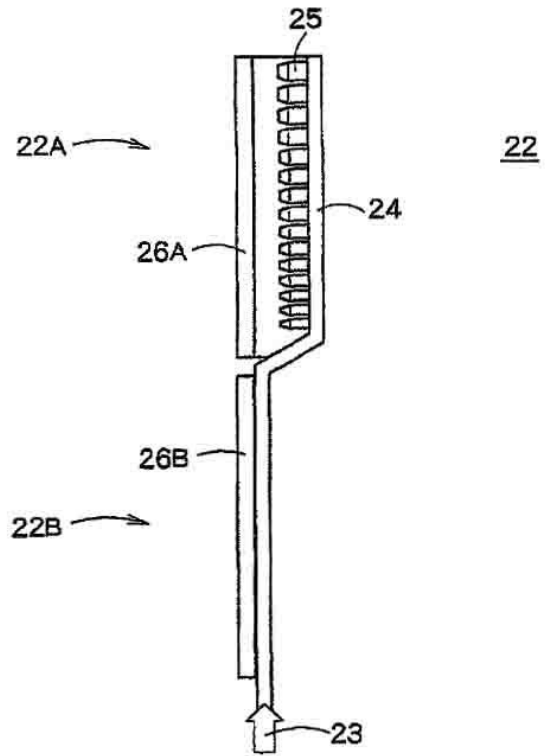
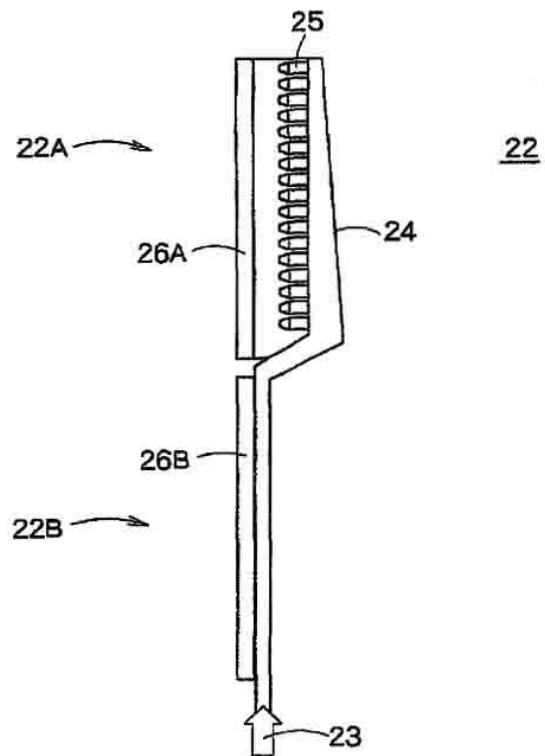


FIG. 8



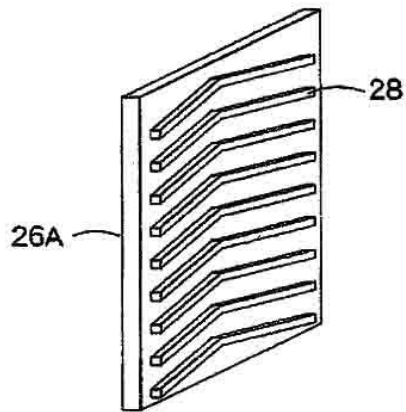


FIG. 9A

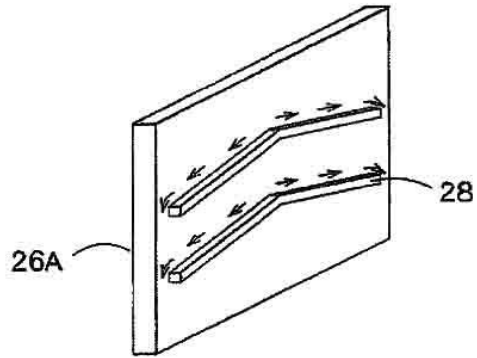


FIG. 9B

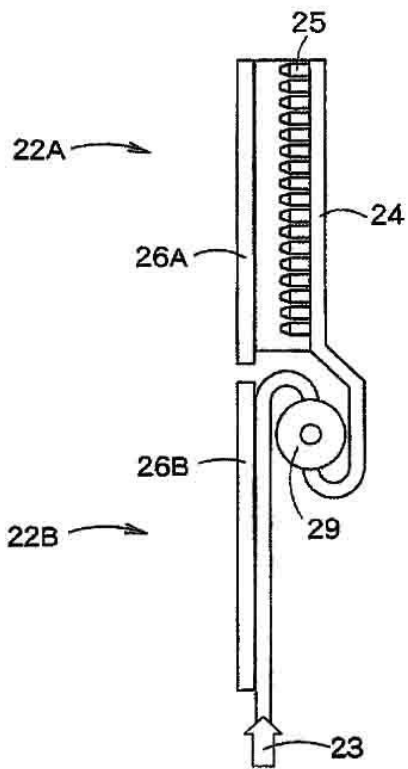


FIG. 10A

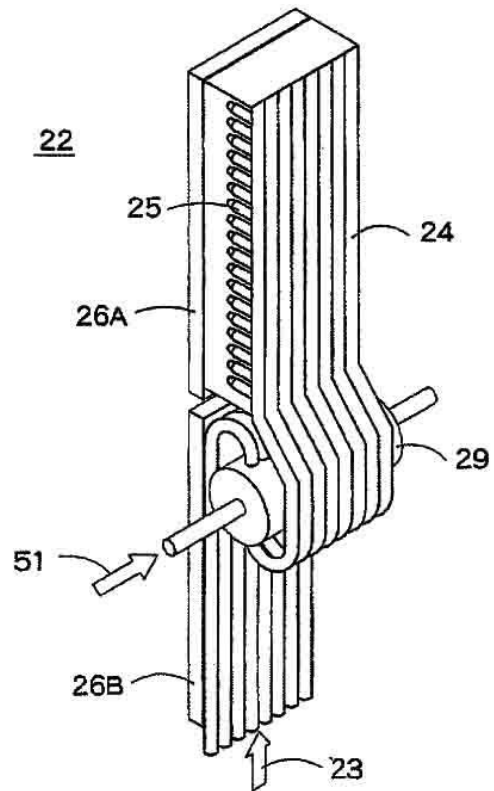


FIG. 10B

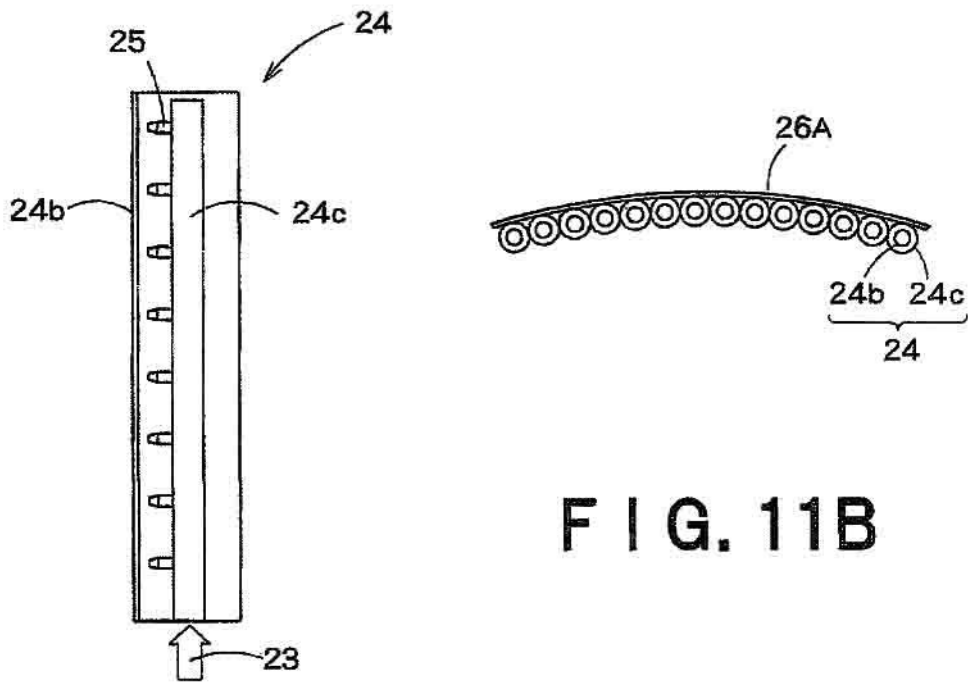


FIG. 11A

FIG. 11B

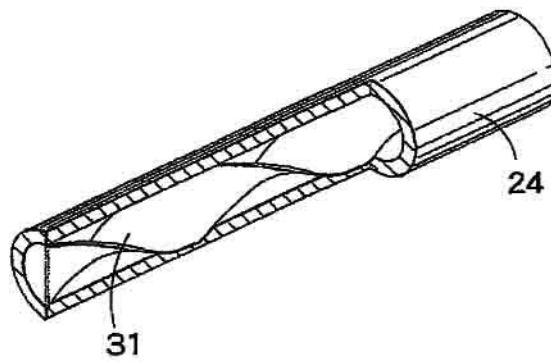


FIG. 12

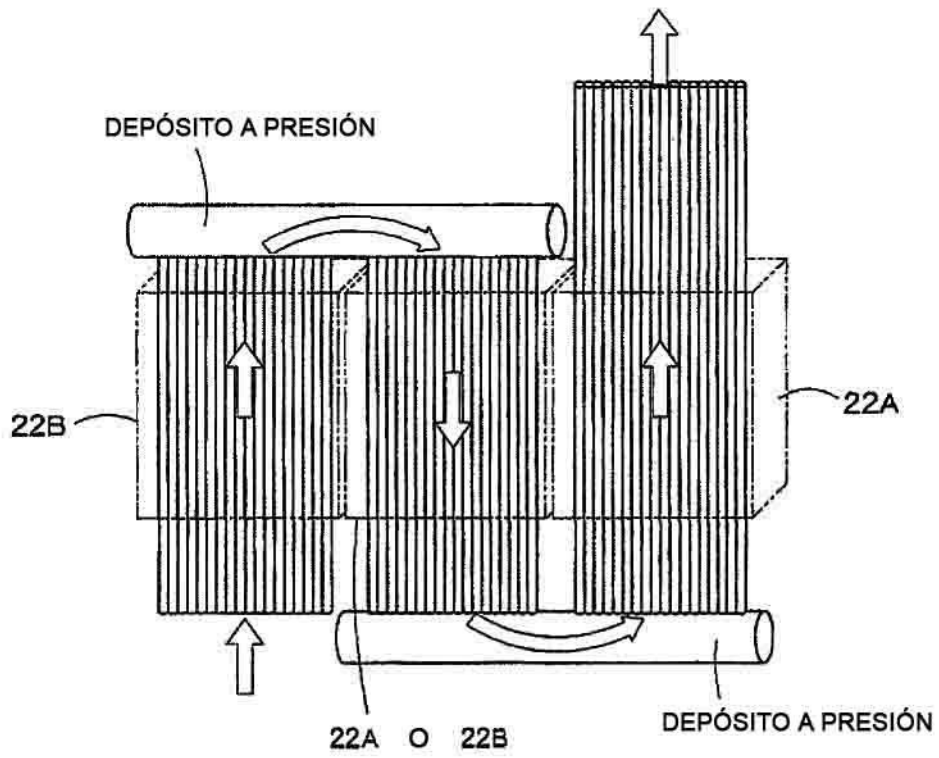


FIG. 13