

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 729**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2006.01)

F24H 1/10 (2006.01)

C09K 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2015** **PCT/GB2015/053094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016** **WO16063017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2015** **E 15784745 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 3209948**

54 Título: **Unidad de calentamiento**

30 Prioridad:

20.10.2014 GB 201418614

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

10.06.2020

73 Titular/es:

**CCM TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)
Centre for Innovation and Enterprise, Oxford
University, Begbroke Science Park, Woodstock
Road
Begbroke, Oxfordshire OX5 1PF, GB**

72 Inventor/es:

HAMMOND, PETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 765 729 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

Unidad de calentamiento

La presente invención se refiere a una unidad de calentamiento para calentar agua. En particular, la invención se refiere a una unidad de calentamiento doméstica que tiene un perfil ambiental mejorado y/o proporciona agua caliente a un

coste reducido.

El calentamiento de agua para uso doméstico, ya sea para uso directo del agua caliente o para uso en sistemas de calefacción central representa una proporción importante del consumo de energía en muchos países. Debido a los problemas conocidos del calentamiento global, existe una necesidad cada vez mayor de reducir el consumo de energía, especialmente cuando la energía es obtenida a partir de combustibles fósiles.

Un problema con muchos métodos de combustibles no fósiles para proporcionar energía térmica, por ejemplo, a partir de energía solar o eólica, es que es muy difícil almacenar energía para su uso en un momento posterior.

Calentar agua especialmente para su uso en sistemas de calefacción central es un gasto significativo para muchos hogares, especialmente durante los meses de invierno en países con climas más fríos. El coste de la electricidad a veces es menos costoso durante las horas de menor actividad. Sin embargo, estos no son los momentos en que la mayoría de la gente quiere calentar sus hogares. Por lo tanto, los métodos en los que se puede almacenar el calor a menudo son económicamente ventajosos.

La presente invención busca proporcionar una unidad de calentamiento simple que pueda ser utilizada para proporcionar agua caliente que supere una o más desventajas de la técnica anterior.

El documento WO 2014/033456 A1 describe un método para capturar dióxido de carbono, en el que las fibras que transportan aminas colocadas en el recipiente entran en contacto con dióxido de carbono. Se coloca el recipiente en un baño de agua y se mide el aumento en la temperatura del agua.

El documento GB 2446 820 A describe una unidad de calentamiento para calentar agua, que comprende un alojamiento y un conducto de agua, siendo calentada el agua por la reacción exotérmica entre el ácido cítrico y la etilamina.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se ha proporcionado una unidad de calentamiento para calentar agua que comprende:

- un alojamiento;
- fibras que transportan aminas contenidas dentro del alojamiento;
- un conducto para agua;
- medios para entregar dióxido de carbono al alojamiento; y
- medios para suministrar calor a las fibras que transportan aminas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se ha proporcionado un método para calentar agua, comprendiendo el método:

1. (a) proporcionar una unidad de calentamiento del primer aspecto;
2. (b) entregar dióxido de carbono al alojamiento; y
3. (c) hacer pasar agua a través del conducto.

La unidad de calentamiento de la presente invención comprende un alojamiento. Este es esencialmente un recipiente que contiene fibras que transportan aminas. La forma, el tamaño y el tipo de material utilizado para hacer el alojamiento pueden variar. El alojamiento tiene adecuadamente paredes sólidas herméticas. Puede estar hecho de cualquier material adecuado. Los materiales adecuados incluyen plástico, madera, vidrio, cerámica, hormigón y metal. Preferiblemente el alojamiento está hecho de plástico.

Los materiales plásticos adecuados serán conocidos por el experto en la técnica e incluyen, por ejemplo, revestimientos de epoxi y polietileno de alta densidad y baja densidad.

Los materiales metálicos adecuados incluyen acero inoxidable.

El alojamiento tiene una superficie externa y una superficie interna. La superficie externa puede ser adecuadamente resistente a la intemperie. La superficie interna puede reflejar adecuadamente el calor.

Ubicadas dentro del alojamiento en la unidad de calentamiento de la presente invención están las fibras que transportan aminas. Con esto nos referimos a un material fibroso que está impregnado con o revestido con un compuesto de amina.

Se podría utilizar cualquier fibra adecuada, por ejemplo, fibras esponjosas sintéticas y otras matrices fibrosas sólidas. Preferiblemente, las fibras que transportan aminas son de un material de fibras celulósicas. Las fibras celulósicas adecuadas incluyen fibras celulósicas naturales y fibras celulósicas semisintéticas o procesadas.

5

Las fibras pueden comprender fibras naturales y/o fibras sintéticas y/o fibras semisintéticas, por ejemplo, productos de celulosa regenerada. Las fibras sintéticas adecuadas incluyen poliamidas, poliésteres y poliacrílicos. Preferiblemente, el material comprende fibras naturales.

Preferiblemente, las fibras celulósicas comprenden fibras celulósicas naturales.

10

Las fibras celulósicas naturales adecuadas para su uso en el presente documento incluyen algodón, cáñamo, lino, seda, yute, kenaf, ramio, sisal, kapok, agave, ratán, soja, vid, plátano, fibra de coco, fibras de tallo y sus mezclas.

En algunas realizaciones preferidas, las fibras celulósicas comprenden un producto de desecho o un subproducto de la agricultura. Tales fibras celulósicas tendrían poco o ningún valor en otras aplicaciones. Los productos de desecho o subproductos adecuados pueden derivarse de los tallos, hojas, paja o cáscaras de cultivos, por ejemplo, cereales o colza. Lo más preferiblemente, las fibras celulósicas son de paja o pulpa de madera.

15

En algunas realizaciones, las fibras celulósicas pueden ser de pulpa de madera refinada, por ejemplo, el material vendido bajo la marca registrada TENSEL.

En algunas realizaciones, las fibras celulósicas pueden ser los desechos directamente obtenidos de fábricas de pulpa, por ejemplo pulpa de pino.

20

En algunas realizaciones, las fibras celulósicas pueden ser un material de paja obtenido a partir de cereales, por ejemplo trigo, centeno o cebada.

Las fibras celulósicas son proporcionadas adecuadamente como un material en partículas finamente dividido. Adecuadamente, las fibras tienen un tamaño medio de partícula de al menos 10 micrómetros, preferiblemente al menos 50 micrómetros, más preferiblemente al menos 100 micrómetros. Las fibras celulósicas pueden tener un tamaño medio de partícula de al menos 0,2 mm, preferiblemente al menos 0,5 mm. Las fibras celulósicas pueden tener un tamaño medio de partícula de hasta 10 cm, adecuadamente hasta 5 cm, preferiblemente hasta 1 cm, más preferiblemente hasta 0,5 cm.

25

En realizaciones especialmente preferidas, las fibras celulósicas tienen un tamaño medio de partícula de 0,5 a 3 mm.

El tamaño medio de partícula puede medirse adecuadamente mediante técnicas de tamizado convencionales.

30

Las fibras son fibras que transportan aminas. Con esto queremos decir que las fibras transportan cualquier compuesto de amina. Adecuadamente, el compuesto de amina es retenido sobre la superficie de las fibras.

Se puede preparar una fibra que transporta aminas por cualquier método adecuado. Tales métodos serán conocidos por los expertos en la técnica e incluyen, por ejemplo, sumergir las fibras en una composición líquida que comprende el compuesto de amina, pulverizar el compuesto de amina sobre las fibras, etc.

35

Adecuadamente, existe una interacción entre la superficie de las fibras y el compuesto de amina. Por ejemplo, esto puede ser una interacción electrostática simple, una interacción dipolo-dipolo, un enlace de hidrógeno, o un enlace covalente completo. Sin estar limitado por la teoría, se cree que hay enlaces de hidrógeno entre la funcionalidad de la amina y la superficie de las fibras.

40

El compuesto de amina puede ser seleccionado a partir de cualquier compuesto que contenga una fracción de amina o de amina sustituido, por ejemplo amoníaco, una amina alifática o aromática, una amida o urea. Preferiblemente, el compuesto de amina es seleccionado a partir de amoníaco o de una amina.

En algunas realizaciones preferidas, el compuesto de amina comprende amoníaco. Con esto queremos decir que incluye hidróxido de amonio (es decir, procede de una composición acuosa de amoníaco).

45

Los compuestos de amina adecuados incluyen compuestos naturales y compuestos sintéticos. Se puede transportar una mezcla de dos o más compuestos de amina sobre las fibras.

Las aminas adecuadas incluyen aminas aromáticas y alifáticas. Estas aminas pueden ser sustituidas o no sustituidas. Los ejemplos de aminas adecuadas incluyen aminoácidos, alcanolaminas, alquilaminas y alquenilaminas. Las aminas especialmente preferidas para su uso en el presente documento son alquilaminas y alcanolaminas.

El compuesto de amina puede ser seleccionado partir de amoniaco, una amina primaria, una amina secundaria o una amina terciaria. Algunas aminas preferidas son aminas primarias, aminas secundarias o sus mezclas. Algunas aminas especialmente preferidas para su uso en el presente documento son alquilaminas primarias o secundarias, especialmente alquilaminas que tienen hasta 12 átomos de carbono, más preferiblemente hasta 4 átomos de carbono.

5 Las aminas preferidas incluyen metilamina, dimetilamina, etilamina, dietilamina, propilamina, dipropilamina, butilamina, dibutilamina y sus mezclas e isómeros.

Algunos compuestos de amina especialmente preferidos son las alcanolaminas. Los ejemplos de alcanolaminas adecuadas incluyen etanolamina, 2-(metilamino)etanol, dietanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol y diisopropanolamina. Un compuesto particularmente preferido es 2-amino-2-metil-1-propanol.

10 Adecuadamente, el compuesto de amina es un compuesto de fórmula $R^1 R^2 R^3 N$ en el que cada uno de R^1 , R^2 y R^3 es seleccionado independientemente a partir de hidrógeno, un grupo alquilo y un grupo de fórmula $HO-X$ donde X representa un grupo alquileo. Preferiblemente, cada uno de R^1 , R^2 , y R^3 es seleccionado independientemente a partir de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, y un grupo de fórmula $HO-X$ donde X representa un grupo alquileo que tiene de 1 a 10 átomos de carbono.

15 independientemente a partir de hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, y un grupo de fórmula $HO-X$ donde X representa un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

Adecuadamente, la relación en peso del compuesto de amina a las fibras al menos 0,1:1, preferiblemente al menos 0,5:1, más preferiblemente al menos 1:1.

20 Adecuadamente en la operación (a), la relación en peso de compuesto de amina a fibras es de hasta 100:1 (fibras de compuesto de amina), preferiblemente hasta 50:1, más preferiblemente hasta 20:1, por ejemplo hasta 15:1.

En algunas realizaciones especialmente preferidas, las fibras transportan de 1,5 a 5, preferiblemente de 2 a 3 partes en peso de un compuesto de amina.

25 La unidad de calentamiento de la presente invención comprende medios para entregar dióxido de carbono al alojamiento. En uso cuando el dióxido de carbono es entregado al alojamiento, reacciona con la amina sobre las fibras en una reacción exotérmica.

El dióxido de carbono puede ser proporcionado como dióxido de carbono puro. Esto puede ser proporcionado como gas de dióxido de carbono, como dióxido de carbono supercrítico o como dióxido de carbono sólido. En realizaciones preferidas, el dióxido de carbono está en forma gaseosa.

30 En algunas realizaciones, el dióxido de carbono puede ser mezclado con otros componentes gaseosos, por ejemplo, nitrógeno o dióxido de azufre.

El medio para entregar dióxido de carbono al alojamiento es adecuadamente una válvula que puede ser abierta y cerrada para controlar el flujo de dióxido de carbono.

En algunas realizaciones, el dióxido de carbono procedente de la combustión directa de un combustible fósil puede ser dirigido para fluir hacia la unidad.

35 Preferentemente, el flujo de dióxido de carbono en el alojamiento es controlado cuidadosamente. En algunas realizaciones preferidas, la unidad de calentamiento comprende un recipiente para almacenar dióxido de carbono conectado al alojamiento.

La unidad de calentamiento de la presente invención tiene un conducto para agua. En algunas realizaciones preferidas, el conducto pasa a través de las fibras que transportan aminas.

40 El conducto tiene una forma adecuada para proporcionar una relación de área de superficie grande a volumen, de modo que presente un área de superficie grande a las fibras que transportan aminas. Cuando las fibras entran en contacto con dióxido de carbono, se produce una reacción exotérmica y el calor generado calienta el agua en el conducto.

45 La parte del conducto que está ubicada en el alojamiento puede comprender una pluralidad de placas, aletas, bobinas, tubos estrechos, etc. para asegurar el máximo contacto con las fibras y, por lo tanto, el máximo intercambio de calor. El conducto puede estar dispuesto de tal manera que el agua pase múltiples veces a través del alojamiento y/o el conducto puede dividirse en múltiples canales al entrar al alojamiento y luego volver a unirse al salir.

Así, la presente invención proporciona adecuadamente un alojamiento que comprende fibras que transportan aminas a través de las cuales pasa un conducto para el agua. Cuando se permite que el dióxido de carbono entre en el alojamiento, se produce una reacción exotérmica que calienta el agua en el conducto.

50 En algunas realizaciones alternativas, el conducto para agua no pasa a través de las fibras sino que pasa a lo largo de la parte superior de las fibras. En tales realizaciones, el agua en el conducto es calentada adecuadamente mediante transferencia de calor desde una pluralidad de tubos de calor que pasan a través de las fibras.

Los tubos de calor son dispositivos de transferencia térmica hechos de un sólido térmicamente conductor y que contienen un líquido. Cuando los tubos de calor son calentados (en este caso a través del contacto con las fibras), el líquido se vaporiza y sube a la parte superior del tubo de calor. La parte superior del tubo de calor está adecuadamente en contacto con el conducto de agua. El vapor se condensa en la parte superior del tubo y se proporciona calor latente al agua, calentando de este modo el agua.

En tales realizaciones, la unidad de calentamiento de la presente invención comprende adecuadamente un conducto para agua que está en contacto con uno o más tubos de calor en el que los tubos de calor pasan a través de las fibras.

Así, la presente invención proporciona una unidad de calentamiento que comprende:

- un alojamiento
- fibras que transportan aminas contenidas dentro del alojamiento;
- un conducto para agua que pasa a través de las fibras o está en contacto con uno o más tubos de calor que pasan a través de las fibras;
- medios para entregar dióxido de carbono al alojamiento; y
- medios para suministrar calor a las fibras que transportan aminas.

Los tubos de calor serán bien conocidos por el experto en la técnica.

El dióxido de carbono puede ser proporcionado junto con un diluyente o portador. Preferiblemente es proporcionado sin la adición de un diluyente o portador. Pueden existir impurezas menores.

El dióxido de carbono es proporcionado preferiblemente a una presión de 500 a 1500 kPa. En algunas realizaciones, el dióxido de carbono puede ser administrado a presión ambiente, y preferiblemente a temperatura ambiente. En realizaciones preferidas, el gas de dióxido de carbono está a una presión supra-atmosférica.

La absorción de dióxido de carbono en el material celulósico es preferiblemente al menos del 1% omf, preferiblemente al menos del 5% omf, más preferiblemente al menos del 10% omf, por ejemplo al menos del 15% omf.

La absorción de dióxido de carbono en el material celulósico puede ser de hasta el 100% omf, adecuadamente hasta el 80% omf, preferiblemente hasta el 60% omf, preferiblemente hasta el 40% omf, por ejemplo hasta el 30% omf, o hasta el 25 % omf.

Por % omf (% en masa de fibra) nos referimos a la masa de dióxido de carbono como un porcentaje de la masa de fibras en contacto con la composición que comprende dióxido de carbono.

Para evitar dudas, las cantidades anteriores se refieren al aumento de peso de las fibras que transportan aminas.

Cuando el dióxido de carbono es entregado al alojamiento, se une de manera reversible a las fibras. Así, el dióxido de carbono puede ser liberado de las fibras en un momento posterior, calentando las fibras. Sin embargo, la amina permanece adecuadamente en las fibras permitiendo que las fibras sean reutilizadas. Esta es una característica clave de la unidad de calentamiento y el método de la presente invención.

Cuando el dióxido de carbono es entregado al alojamiento, el calor liberado en la reacción exotérmica es utilizado para calentar el agua que pasa a través del conducto. La tasa de entrega del dióxido de carbono al alojamiento y el caudal de agua a través del conducto pueden ser controlados para asegurar que el agua es calentada a la temperatura deseada. Estos pueden, en algunas realizaciones, ser controlados por un termostato.

Una vez que una cierta cantidad de dióxido de carbono ha reaccionado con el compuesto de amina en las fibras, la velocidad de la reacción exotérmica disminuye y se libera cada vez menos calor, hasta que las fibras finalmente son eventualmente "saturadas" y la reacción se completa. En este punto, el dióxido de carbono necesita ser expulsado de las fibras y fuera del alojamiento, dejando la amina en las fibras libre para reaccionar nuevamente en otra reacción exotérmica y calentar más agua.

Así, la unidad de calentamiento de la presente invención comprende medios para suministrar calor a las fibras que transportan aminas.

En algunas realizaciones, los medios para suministrar calor a las fibras que transportan aminas pueden comprender paneles solares.

En algunas realizaciones, los paneles solares pueden estar provistos de cubiertas de modo que el dióxido de carbono no se expulse cuando se desee calentar agua.

En algunas realizaciones, los medios para suministrar calor a las fibras pueden comprender una válvula de entrada y un puerto de salida a través de los cuales puede soplarse aire caliente u otro gas a través de las fibras. Por ejemplo, el calor generado a partir de una caldera, un fuego o un horno de combustión de combustibles fósiles tradicionales podría ser dirigido a través de las fibras.

- 5 En algunas realizaciones, los medios para suministrar calor a las fibras pueden comprender una placa calefactora eléctrica o filamento.

En algunas realizaciones, los medios para suministrar calor pueden comprender otro circuito de calentamiento basado en agua caliente.

- 10 Se pretende que la unidad de calentamiento de la presente invención pueda estar integrada con el sistema de calentamiento de agua existente de una propiedad. La unidad de calentamiento de la presente invención es particularmente útil para calentar agua en un entorno doméstico. Típicamente, la unidad de calentamiento tiene un volumen de aproximadamente 0,5 a 2m³, de manera adecuada aproximadamente 1m³. Sin embargo, se apreciará que podrían proporcionarse unidades más grandes o múltiples unidades para edificios más grandes tales como hospitales u hoteles. El sistema puede ser utilizado para calentar agua según sea necesario y cuando las fibras están "saturadas" con dióxido de carbono, el suministro de agua caliente puede volver a una caldera tradicional que funciona con combustibles fósiles. El exceso de calor generado por tal caldera podría ser utilizado para expulsar el dióxido de carbono de las fibras "saturadas" y regenerar la unidad de calentamiento de la invención.
- 15

- 20 En algunas realizaciones, la unidad de calentamiento de la invención puede ser utilizada como un calentador de "almacenamiento": el dióxido de carbono podría ser expulsado calentando las fibras durante las horas no pico cuando la energía es menos costosa y luego utilizado para calentar el agua necesaria durante las horas pico.

En realizaciones especialmente preferidas, la unidad de calentamiento puede ser utilizada para proporcionar una parte principal del agua caliente necesaria en un hogar típico durante el uso normal. Preferiblemente, el dióxido de carbono puede ser expulsado de las fibras por calor o electricidad proporcionados por una fuente renovable, por ejemplo, energía eólica o solar.

- 25 El dióxido de carbono que es expulsado de las fibras puede ser liberado a la atmósfera. Esto puede ser apropiado, por ejemplo, en realizaciones en las que el dióxido de carbono es proporcionado directamente a partir de la combustión de un combustible fósil.

- 30 En realizaciones preferidas, el dióxido de carbono es redirigido al recipiente conectado al alojamiento y almacenado hasta que se necesita nuevamente. Esto puede ser conseguido adecuadamente proporcionando una cámara de presión reducida adicional y/o una bomba.

Por lo tanto, en realizaciones preferidas, la unidad de calentamiento de la presente invención comprende un circuito cerrado para dióxido de carbono. Se repite el mismo dióxido de carbono, se deja reaccionar con las fibras y luego se expulsa en una operación de calentamiento posterior, y se almacena hasta que se necesita nuevamente.

- 35 La presente invención puede permitir que el calor procedente de fuentes renovables o la electricidad fuera del pico sean "almacenados" efectivamente como dióxido de carbono para liberarlo como energía térmica en una reacción exotérmica en un momento posterior.

El alojamiento puede estar provisto adecuadamente de una superficie interior reflectante. Esto es adecuado para asegurar que no se pierda calor durante el calentamiento del agua o durante la eliminación del dióxido de carbono.

- 40 El conducto proporciona un canal para el agua que es calentado pasando directamente a través de las fibras o a través de tubos de calor. Esta agua es entonces dirigida adecuadamente al sistema de agua caliente del suministro doméstico y puede ser utilizada como agua caliente para lavar, etc. o puede ser utilizada en un sistema de calefacción central.

- 45 En algunas realizaciones, la unidad de calentamiento puede estar dividida en una pluralidad de cámaras separadas, teniendo cada una un conducto y/o tubos de calor separados. El dióxido de carbono puede ser dirigido a una cámara provocando una reacción exotérmica y el agua puede ser hecha pasar a través del conducto en esa cámara. Se puede utilizar un exceso de calor para expulsar el dióxido de carbono de una cámara adyacente que ha sido utilizada previamente. Cuando se necesita agua caliente, el dióxido de carbono puede ser dirigido a una cámara diferente. Se apreciará que también será necesario suministrar algo de calor adicional en algún momento, por ejemplo a través de paneles solares, pero que el exceso de calor procedente de una cámara puede ayudar a "regenerar" una cámara adyacente.

- 50 La invención se describirá ahora adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones preferidas no limitativas de la invención.

Una unidad de calentamiento de la invención se ha mostrado en la figura 1. La unidad está provista de un alojamiento exterior 1. Esto puede estar hecho de polietileno, por ejemplo. La superficie interna 2 está hecha preferiblemente de un

material reflectante del calor tal como acero inoxidable. La superficie externa 3 es preferiblemente resistente a la intemperie y puede estar hecha a partir de polietileno.

Ubicadas dentro del alojamiento hay fibras 4 revestidas con un compuesto de amina. Una rejilla 5 impide que las fibras entren en una tubería 6 a la válvula 7. Esta es una válvula de dos vías conectada a un cilindro 13 de dióxido de carbono.

5 Pasando a través del alojamiento hay un conducto 8 que se curva varias veces a través de las fibras y presenta una gran área superficial a las fibras. Las fibras son empaquetadas alrededor de las curvas del conducto. El agua entra en el alojamiento en la entrada 9 y sale a través de la salida 10. El agua es suministrada adecuadamente y devuelta al sistema de calentamiento de agua de un suministro doméstico con el que está integrada la unidad de calentamiento.

10 La unidad está provista de un panel solar 11. Una pantalla 12 puede ser abierta y cerrada remotamente cuando sea necesario para permitir que el calor del panel solar sea dirigido a las fibras cuando se desee.

El dióxido de carbono que es expulsado adecuadamente regresa a través de la válvula 7 y es dirigido a través del canal 15 a la cámara 14. Desde allí puede ser redirigido al cilindro 13 a través de la abertura 16.

15 La figura 2 muestra una vista en planta de una unidad de calentamiento adicional de la invención. El alojamiento 21 está dividido en cuatro sub-cámaras 22, cada una de las cuales está llena de fibras que transportan aminas (no mostradas). Las paredes divisorias internas 23 no son reflectantes del calor e impermeables a los gases. La superficie interna de la pared externa 24 es reflectante del calor.

20 El dióxido de carbono de una sola fuente 25 puede ser dirigido a través de múltiples canales 26 a cualquiera de las cámaras a través de las válvulas 27. El agua entra desde una única fuente 28 que está conectada al suministro de agua y puede ser hecha pasar selectivamente a través de cualquiera de las cámaras a través de una pluralidad de conductos 29 que se unen a una única salida 30. El panel solar 31 puede ser movido a lo largo de las diferentes cámaras según sea necesario.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de calentamiento de agua que comprende:
 - un alojamiento (1)
 - fibras (4) que transportan aminas contenidas dentro del alojamiento;
- 5 – un conducto (8) para el agua;
- medios (7) para entregar dióxido de carbono al alojamiento (1); y
- medios (11, 12) para suministrar calor a las fibras (4) que transportan aminas.
2. Una unidad de calentamiento según la reivindicación 1, en la que las fibras (4) que transportan aminas son fibras de celulosa.
- 10 3. Una unidad de calentamiento según las reivindicaciones 1 o 2, en la que el compuesto de amina transportado sobre las fibras es una alcanolamina.
4. Una unidad de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto (8) pasa a través de las fibras.
- 15 5. Una unidad de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el conducto (4) para agua está en contacto con uno o más tubos de calor que pasan a través de las fibras (4).
6. Una unidad de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que está conectada a un recipiente (13) que contiene dióxido de carbono.
7. Una unidad de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los medios (11, 12) para suministrar calor a las fibras que transportan aminas comprenden un panel solar (11).
- 20 8. Una unidad de calentamiento según cualquier reivindicación precedente que comprende un circuito cerrado para dióxido de carbono.
9. Un método para calentar agua, comprendiendo el método;
 - (a) proporcionar una unidad de calentamiento según la reivindicación 1;
 - (b) entregar dióxido de carbono al alojamiento (1); y
- 25 (c) hacer pasar agua a través del conducto (8).
10. Un método según la reivindicación 8 que comprende además una operación (d) para calentar las fibras (4) que transportan aminas.

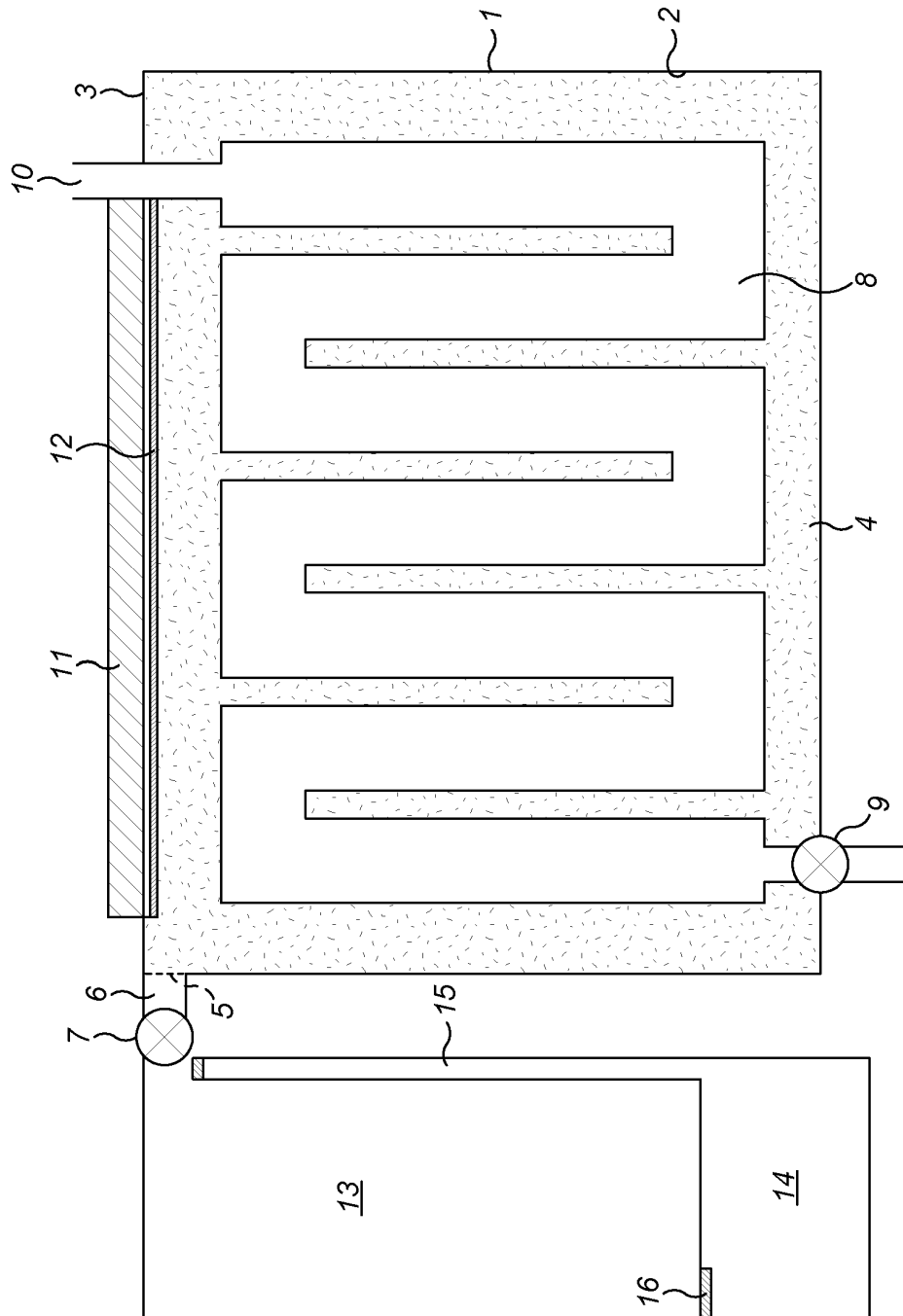


FIG. 1

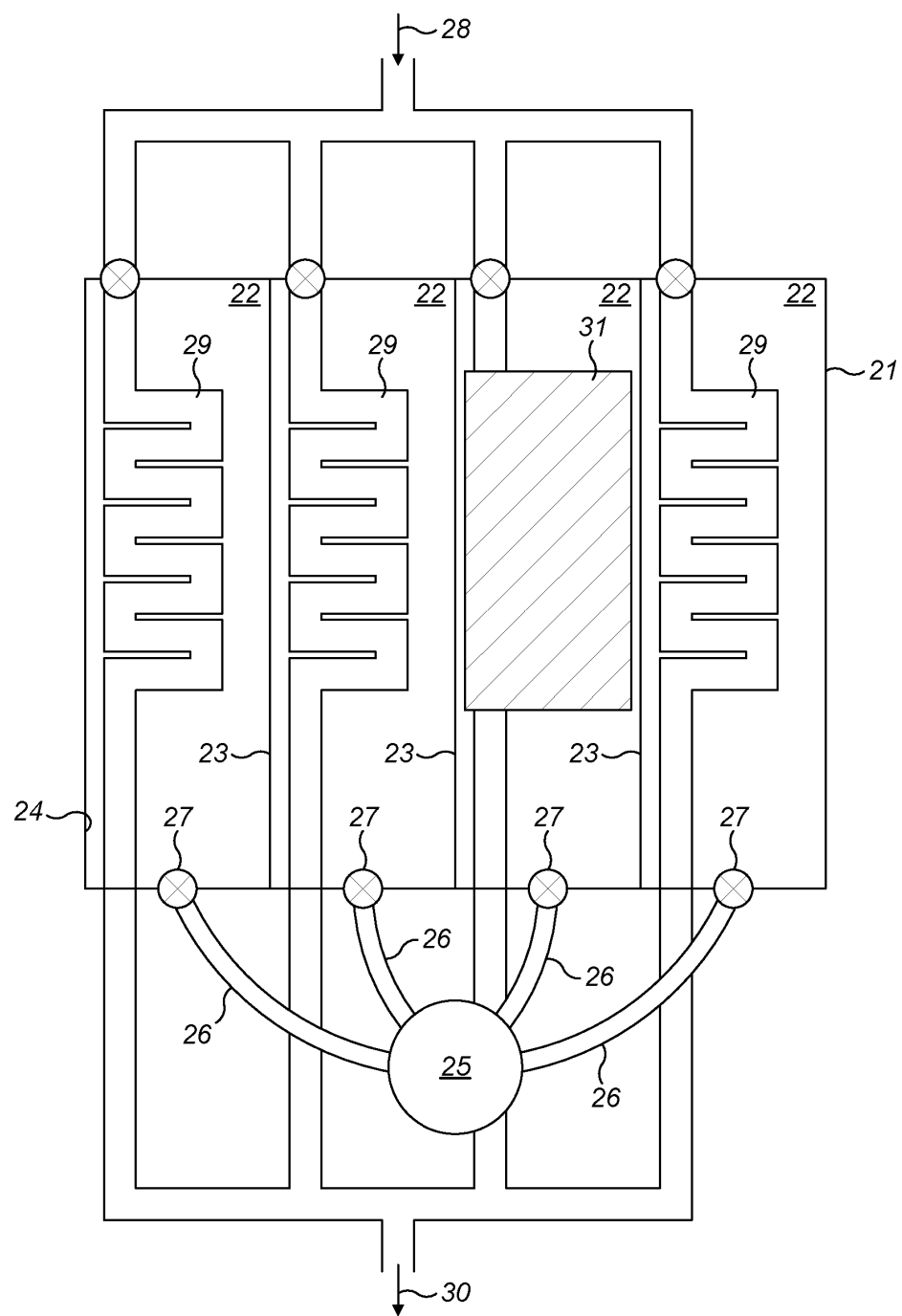


FIG. 2