

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 324**

51 Int. Cl.:

F24J 2/07 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

H01J 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2013 E 13710027 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2783167**

54 Título: **Mejoras en tubos receptores de colectores solares**

30 Prioridad:

03.02.2012 IT MI20120144

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

17.07.2015

73 Titular/es:

SAES GETTERS S.P.A. (100.0%)

Viale Italia 77

20020 Lainate MI, IT

72 Inventor/es:

BRANCALEONI, MAURO;

CONTE, ANDREA y

VERONELLI, FRANCO

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 541 324 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

Mejoras en tubos receptores de colectores solares

5 La presente invención se refiere a mejoras en tubos receptores de colectores solares según el preámbulo de las reivindicaciones independientes. Dicho aparato se da a conocer en el documento U.S.A. 2004/134484.

10 Los colectores solares se están convirtiendo en una fuente de energía alternativa de importancia creciente. En estos dispositivos, y más específicamente en los tubos receptores de los colectores solares la presencia de hidrógeno es nociva dado que aumenta la conducción del calor desde el cuerpo tubular central, en el que fluye un fluido de extracción del calor, hacia el exterior del tubo receptor, disminuyendo así progresivamente su eficiencia. En este caso los problemas unidos a la presencia de hidrógeno son de especial relevancia dado que el fluido que fluye en el cuerpo central tiende a descomponerse a altas temperaturas generando hidrógeno.

15 También en los tubos receptores de nueva generación, que emplean un tipo de fluido diferente para la extracción del calor a altas temperaturas, el problema relacionado con la presencia de hidrógeno y el deterioro consiguiente en las características del dispositivo es de particular importancia dado que a dichas altas temperaturas existe una pérdida de hidrógeno más elevada de las partes metálicas del receptor.

20 En el interior de los tubos receptores también existe un problema adicional relacionado con las elevadas temperaturas internas que sitúa el material desgasificador en condiciones de trabajo no favorables con referencia a la capacidad de hidrógeno, que es inversamente proporcional a la temperatura de funcionamiento.

25 Por esta razón se han desarrollado algunos recursos técnicos, tales como el dado a conocer en el documento de patente U.S.A. 6832608, que describe una disposición, en forma de trineo (también indicado comúnmente en el sector con el término "puente"), a efectos de posicionar y alojar de manera eficiente el material desgasificador en el interior del tubo receptor, con el propósito de proteger el material desgasificador de la radiación solar y a las partes del colector que alcanzan las temperaturas más elevadas.

30 Este tipo de disposición tiene algunos inconvenientes, dado que habitualmente el material desgasificador se utiliza en la forma de pastillas de polvos comprimidos que tienen un tamaño estándar, es decir, con un diámetro de 10 mm, que implica que a efectos de poder introducir en el tubo receptor la cantidad suficiente de material desgasificador, para asegurar un funcionamiento adecuado del dispositivo durante 20 a 30 años, cada trineo debe alojar dos líneas de pastillas y habitualmente en cada tubo receptor se alojan dos trineos.

35 Esto conlleva dos problemas de diferente naturaleza, por un lado una mayor dificultad en la carga del material desgasificador, en la forma de dos líneas de pastillas desgasificadoras adyacentes entre sí y, por otro lado, en un mayor número de puntos de contacto de las pastillas, que están en contacto entre sí y con las paredes del trineo.

40 Estos puntos de contacto crean algunas zonas con una fragilidad preferencial con la consiguiente generación de polvo. La generación y consiguiente separación de los polvos de las pastillas es un fenómeno a reducir tanto como sea posible, incluso cuando dichos polvos están confinados por medio de mallas metálicas de retención adecuadas. Este polvo suelto crea problemas no sólo de naturaleza estética sino también de naturaleza funcional (por ejemplo, disminuyendo la transparencia de la superficie expuesta a la radiación y consecuentemente la eficiencia térmica del tubo receptor).

45 Estos problemas ya fueron abordados en el documento WO 2012/016865 a nombre del solicitante, que explica como minimizarlos situando las pastillas de tamaño adecuado en una única línea en un trineo que incluye opcionalmente, como mejoras adicionales, elementos de retención de las pastillas tales como elementos elásticos. Los problemas mencionados anteriormente se solucionan con un tubo receptor para colectores solares según las características de las reivindicaciones independientes.

50 El propósito de la presente invención es reducir la intensidad del fenómeno de generación de polvo y conseguir mejoras adicionales con respecto a la disposición conocida en la técnica y en un primer aspecto de la misma consiste en un tubo receptor de un colector solar que contiene uno o más sistemas de desgasificación que comprenden una base, pastillas de materiales desgasificadores dispuestos en dicha base en una o más líneas y una malla metálica de retención fijada a la base y que encierra las pastillas desgasificadoras, en los que dichas pastillas desgasificadoras son uniformes en altura y comprendidas entre 1 y 10 mm, dicha malla metálica de retención tiene una altura no uniforme y presenta al menos una depresión definida por una altura mínima y máxima de la malla de retención metálica, siendo la altura mínima de la malla de retención metálica igual a la altura de las pastillas desgasificadoras y estando comprendida su altura máxima entre 1,05 y 2 veces la altura de las pastillas desgasificadoras.

60 Preferentemente la altura uniforme de las pastillas desgasificadoras en el sistema desgasificador está comprendida entre 2 y 6 mm, y la altura máxima de la malla de retención, que rodea y por tanto retiene las pastillas desgasificadoras en el sistema desgasificador, está comprendida entre 1,2 y 1,5 veces la altura de las pastillas

desgasificadoras.

5 Se debe subrayar que la definición geométrica anterior del sistema desgasificador y sus componentes, con especial referencia a la malla metálica de retención, se refiere al sistema una vez montado. De hecho es particularmente útil utilizar una malla metálica de retención preformada que presenta una altura mínima menor que la altura de las pastillas desgasificadoras a utilizar en el sistema desgasificador, permitiendo la elasticidad de la malla metálica su utilización eficaz y útil y proporcionando ventajas en términos de una mejor retención de las pastillas desgasificadoras en el interior del montaje del sistema desgasificador.

10 La expresión "las pastillas desgasificadoras son de altura uniforme" significa que la altura de las pastillas desgasificadoras puede ser mínimamente diferente de pastilla a pastilla, habitualmente de unas pocas décimas de mm, debido a la variabilidad del proceso de fabricación de las pastillas desgasificadoras, que consiste habitualmente en prensar los polvos desgasificadores en un molde adecuado.

15 En una realización aún más preferente, las pastillas desgasificadoras en el interior del sistema desgasificador tienen un diámetro comprendido entre 15 y 35 mm y su proporción diámetro/altura está comprendida entre 2 y 8. Con dichas características dimensionales de las pastillas es posible utilizar un único sistema desgasificador para asegurar la duración adecuada de un tubo receptor de un colector solar.

20 La presente invención se describe a continuación con la ayuda de las siguientes figuras, en las que:

- las figuras 1A y 1B muestran secciones transversales de los sistemas desgasificadores de tubos receptores según la presente invención,

25 · las figuras 2A y 2B muestran secciones transversales de otras realizaciones alternativas de sistemas desgasificadores de tubos receptores según la presente invención,

· la figura 3A muestra una vista en planta de un sistema desgasificador de tubos receptores según la presente invención y la figura 3B muestra una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A' de la figura 3A,

30 · la figura 4A muestra una vista en planta de una realización alternativa de un sistema desgasificador de tubos receptores según la presente invención y las figuras 4B y 4C muestran dos posibles vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea B-B' de la figura 4A,

35 · la figura 5 muestra una vista inferior de una forma alternativa de un sistema desgasificador de tubos receptores a medio montar según la presente invención, y

· la figura 6 muestra una vista, en perspectiva, fragmentada de un sistema desgasificador de tubos receptores según la presente invención.

40 En las figuras, las dimensiones y las proporciones dimensionales de los elementos, con referencia en concreto pero no exclusivamente a las dimensiones de las pastillas desgasificadoras y al grosor de la base, no son correctas sino que se han alterado a efectos de mejorar la comprensión de la representación gráfica de la invención.

45 Con la presente invención, el montaje del sistema desgasificador es mucho más fácil gracias a la forma de la malla de retención metálica que actúa también como un elemento elástico de limitación del sistema desgasificador. Esto es particularmente ventajoso cuando las pastillas desgasificadoras están precargadas en la malla metálica preformada, que es una posibilidad de montaje del sistema desgasificador.

50 Además, con la presente invención existen ventajas adicionales cuando el sistema desgasificador contiene pastillas desgasificadoras con una superficie aumentada que proporciona un rendimiento mejorado en términos de una menor generación de polvo con el tiempo. Aunque la utilización de este tipo de pastillas es generalmente desaconsejable para el aspecto de generación de polvo (dado que las pastillas son más frágiles), la utilización de este tipo de pastillas desgasificadoras es particularmente beneficioso en los tubos receptores de colectores solares dado que permite utilizar un sólo sistema desgasificador por tubo receptor o utilizar sistemas desgasificadores que contienen una sola línea de pastillas desgasificadoras, representando un menor espacio ocupado por el sistema desgasificador en el interior del tubo receptor.

60 Se debe señalar que el aumento de la superficie de las pastillas, aún manteniendo la misma altura, las vuelve más frágiles y, en consecuencia, más difíciles de manejar, pero, por otro lado, el aumento de altura tiene como resultado un efecto negativo en la velocidad de bombeo y en la dificultad que encuentran las impurezas gaseosas para llegar a las zonas interiores de las pastillas. Por tanto, los efectos perjudiciales a esperar con la adopción de pastillas con un diámetro aumentado no habría incitado a un experto en la técnica a adoptar dicha solución. También se debe subrayar que las pastillas desgasificadoras a utilizar en la presente invención se obtienen únicamente mediante una compresión adecuada de los polvos de los materiales desgasificadores y no comprenden aglutinantes, que, por el contrario, afectarían la capacidad prevista del material como la cantidad de hidrógeno adsorbido por cada pastilla.

Esto es un aspecto fundamental que afecta la resistencia de la estructura de la pastilla y las limitaciones asociadas a su utilización eficaz en la aplicación en colectores solares.

5 En vista del fenómeno opuesto descrito anteriormente, la proporción óptima entre el diámetro de las pastillas y su altura está comprendida entre 2 y 8, y por la misma razón los problemas se empiezan a manifestar en pastillas con un diámetro mayor de 35 mm.

10 Preferentemente, el diámetro de las pastillas está comprendido entre 18 y 25 mm y la proporción entre su diámetro y su altura está comprendida entre 3 y 6. Mediante el funcionamiento con un sistema desgasificador cargado con pastillas que tienen dichas características dimensionales, es posible insertar en el tubo receptor una cantidad suficiente de material desgasificador, capaz de garantizar una vida útil del dispositivo de 20 a 30 años, utilizando únicamente un sistema por tubo receptor. Por el contrario, muchas de las disposiciones utilizadas actualmente prevén la utilización de dos sistemas distintos para cada tubo receptor, con los problemas asociados de posicionado y fijación, además de los costes estructurales que incluyen no solamente la base sino también los elementos que completan el soporte mecánico, es decir, la malla metálica de retención, separadores y protecciones térmicas adecuadas.

15 Tal como se ha expuesto, el mayor obstáculo al utilizar las pastillas desgasificadoras con esta característica geométrica es una mayor fragilidad, que se vuelve incluso más crítica con el envejecimiento del sistema desgasificador.

20 El problema técnico de minimizar la generación de polvo se aborda mediante la presente invención a través de la utilización de un sistema desgasificador cuyos límites vienen dados por la base metálica y por la malla metálica de retención que presenta al menos una depresión con una altura mínima correspondiente a la altura de las pastillas desgasificadoras insertadas en la misma, mientras que la altura máxima de la malla de retención está comprendida entre 1,05 y 2 veces la altura de las pastillas desgasificadoras.

25 Con las limitaciones geométricas planteadas y determinadas por la altura de las pastillas desgasificadoras, esto asegura que una malla metálica preformada conserva la forma que se le ha dado y también presenta un buen grado de elasticidad, proporcionando diversas ventajas.

30 En primer lugar, es más fácil montar el sistema desgasificador simplemente colocando las pastillas desgasificadoras sobre la base en su posición correcta y deseada y posteriormente "tapándolas" con la malla metálica preformada o, de manera alternativa, precargando una malla metálica de retención preformada con las pastillas desgasificadoras y posteriormente uniendo la malla metálica a la base.

35 En segundo lugar, el sistema, aún siendo rígido y manteniendo la forma dada, dado que comprende un elemento elástico (la malla metálica de retención) permite un cierto grado de deformación motivado por las pastillas desgasificadoras, mediante la variación de algunas características geométricas de la depresión (es decir, la altura mínima) aún manteniendo el perfil de forma dado.

40 Esto permite un montaje más fácil del sistema desgasificador y también admite las variaciones dimensionales de las pastillas, debido al hinchado de la pastilla (consecuencia de la sorción de H₂). A su vez, esto reduce la presión y las fuerzas ejercidas sobre las superficies de las pastillas desgasificadoras en los puntos de contacto de las pastillas desgasificadoras con la malla metálica, que representan las limitaciones superior y lateral del sistema desgasificador.

45 En tercer lugar, esta disposición no necesita elementos elásticos específicos para evitar movimientos, colisiones y contactos no deseados entre las pastillas, dado que la depresión de la malla de retención asegura un límite suficiente, también teniendo en cuenta que las pastillas son más frágiles cuando han empezado a hincharse como consecuencia de la sorción de H₂ y, por tanto, la depresión de la malla, que ejerce una suave compresión sobre la superficie de la pastilla, consigue el efecto de limitar de manera eficiente el movimiento de las pastillas.

50 Este efecto es de especial importancia en sistemas desgasificadores tanto de una como de múltiples líneas. En el caso de una única línea de pastillas de mayores dimensiones, las pastillas son más frágiles y una limitación no rígida sobre tres de los lados del sistema desgasificador por parte de la malla metálica evita al máximo la rotura de la estructura de la pastilla y en consecuencia el aumento brusco en la generación de polvo. En caso de una serie de líneas de pastillas desgasificadoras, se evitan contactos no deseados entre las pastillas, contactos que pueden llevar a fracturas y tensiones con el consiguiente aumento en la generación de polvo.

55 Con el sistema desgasificador para tubos receptores de colectores solares según la presente invención no existe necesidad de utilizar elementos elásticos entre las pastillas desgasificadoras, tales como los descritos en la realización preferente dada a conocer en la solicitud WO 2012/016865 mencionada anteriormente. Esto permite insertar más pastillas desgasificadoras en el sistema desgasificador, aumentando de esta manera su capacidad global con relación al H₂ o, de manera alternativa, tener un sistema más corto. Ambos aspectos son relevantes en un tubo receptor en el que el espacio para insertar componentes tales como el sistema desgasificador es limitado,

teniendo en cuenta también el hecho de que las zonas adecuadas para su ubicación son limitadas debido a las limitaciones térmicas (se debe evitar la parte a la temperatura máxima del tubo receptor, donde la capacidad de H₂ del material desgasificador se reduciría).

5 Se obtienen ventajas adicionales cuando la altura máxima de la malla de retención está comprendida entre 1,2 y 1,5 veces la altura de las pastillas desgasificadoras, dado que en este caso la malla de retención tiende a mantener mejor su forma, haciendo más fácil el montaje del sistema desgasificador.

10 Las secciones transversales de las dos primeras realizaciones de los sistemas desgasificadores de tubos receptores según la presente invención se muestran en las figuras 1A y 1B.

15 La figura 1A muestra un sistema desgasificador -100- que comprende una base -101-, en la que se dispone una pastilla desgasificadora -102- que tiene una altura correspondiente a la altura mínima del sistema desgasificador -h_{min}-. La pastilla desgasificadora -102- está rodeada por una malla metálica -103-, que tiene una altura máxima -h_{max}- correspondiente a la altura máxima del sistema desgasificador, estando en contacto dicha malla -103- con la superficie superior -102'- de la pastilla en una zona de contacto limitada en correspondencia con una depresión de la malla -104-. La base -101- también tiene dos partes plegadas -105-, -105'- que mantienen la malla metálica -103- firmemente en posición.

20 La figura 1B muestra un sistema desgasificador similar -110-, pero en este caso la zona de contacto entre la superficie superior de la pastilla desgasificadora y la malla metálica es más ancha y sus extremos se indican con los números de referencia -114'- y -114''- que representan las limitaciones de una depresión -114- de la malla metálica.

25 Las secciones transversales de las realizaciones alternativas de los sistemas desgasificadores de los tubos receptores según la presente invención se muestran en la figura 2A y la figura 2B. En la figura 2A se muestra un sistema desgasificador -200- cuya malla metálica de retención presenta dos depresiones -204- y -205- y presenta una zona de contacto limitada entre la malla metálica y la superficie superior -202'- de la pastilla desgasificadora -202-.

30 La figura 2B muestra un sistema desgasificador -210- cuya malla metálica de retención presenta dos depresiones -214- y -215- pero en este caso la zona de contacto entre la superficie superior de la pastilla desgasificadora y la malla metálica es más ancha y sus límites están representados respectivamente por los numerales de referencia -214'-, -214''- y -215'-, -215''-.

35 En todas las figuras anteriores la malla metálica está fijada firmemente sobre la base por medio de una parte plegada de la propia base. Esta es sólo una de las muchas maneras de fijar la malla a la base. Otros medios equivalentes son por ejemplo la soldadura por puntos. En este caso la configuración más útil es que la malla metálica sea más larga que la anchura de la base y que se suelde sobre la superficie inferior de la base. En este caso en una realización preferente la malla se solapa parcialmente de manera que solo con una operación de soldadura en la zona solapada el sistema se "cierra" y la malla metálica es fijada firmemente a la base.

40 De nuevo, se debe subrayar que las figuras y características geométricas anteriores del sistema desgasificador se refieren al sistema desgasificador una vez están montados sus tres principales componentes (base, pastillas desgasificadoras, malla de retención metálica) y sus funciones y características finales son independientes de cómo se monte. Por ejemplo, si las pastillas están dispuestas en la base y posteriormente la malla metálica, preferentemente preformada, las encierra, o si las pastillas son precargadas en una malla metálica preformada y luego este submontaje se une a la base.

45 La figura 3A muestra una vista en planta de un sistema desgasificador -300- según la presente invención. En este caso las pastillas desgasificadoras -302-, -302'-, ... están dispuestas en la base (no representadas) en una sola línea, y entre cada par de pastillas adyacentes existen dos salientes -304-305-, -304'-305'-, -304''-305''-, ... que ayudan a situar las pastillas en la posición correcta durante la fabricación del sistema desgasificador. Estos salientes se pueden fabricar simplemente punzonando el lado opuesto de la base del sistema desgasificador. En la vista en planta, la base no es claramente visible dado que está cubierta por la malla y además la depresión de la malla no está representada, pero es útil de todas maneras para representar los salientes de la base para poner más énfasis en el papel de estos elementos.

50 En cambio, la base y la depresión de la malla están claramente representadas en la sección transversal longitudinal de la figura 3B tomada a lo largo de la línea -A-A'-, que muestra la base como el elemento -301-, y las limitaciones de la depresión de la malla metálica de retención -303-, indicados por los numerales de referencia -303'-, -303''-. En este caso la depresión recorre toda la línea de pastillas, pero tal como se ha descrito anteriormente existen una serie de depresiones, una correspondiente a cada pastilla. En la figura 3B, la parte gris de las pastillas desgasificadoras -302-, -302'-, ... indica la parte de la pastilla desgasificadora que se encuentra más allá de los salientes dado que, tal como se muestra en la figura 3A, la distancia entre los salientes -304- y -305- es menor que el diámetro de las pastillas desgasificadoras.

La figura 4A muestra una vista en planta de un sistema desgasificador -400- que contiene dos líneas de pastillas desgasificadoras, 402-, -402', ... y -412-, -412', ... sostenidas por una malla de retención metálica. La separación de las pastillas desgasificadoras está ayudada por los salientes -405-, -405', ... y se muestran dos posibles secciones transversales tomadas a lo largo de la línea -B-B'- en las figuras 4B y 4C. Ambos sistemas desgasificadores -410- y -420- representados aquí tienen mallas metálicas de retención indicadas respectivamente por los numerales de referencia -413- y -423- con dos depresiones, teniendo el sistema de la figura 4B una zona de contacto más ancha entre la parte superior de la superficie de las dos pastillas desgasificadoras -402-, -412- y la malla de retención metálica -413-. En ambos casos, la malla de retención metálica está fijada a la base -401- por medio de una parte plegada de la propia base.

La figura 5 muestra una vista inferior de un sistema desgasificador -500- montado a medias, formado por una red metálica de retención -513- que sostiene una línea de pastillas desgasificadoras -502-, -502', ... En este caso la red metálica de retención -513- también tiene forma ondulada lateralmente a efectos de tener un mayor tamaño transversal que se corresponda con el diámetros de las pastillas y un menor tamaño transversal que ayuda a limitar el movimiento de las pastillas desgasificadoras. La parte superior del submontaje (no visible) tiene una forma y configuración como las mostradas, por ejemplo, en las figuras 1A, 1B, 2A, 2B.

Finalmente, para una mayor claridad, la figura 6 muestra en una vista, en perspectiva, fragmentada, un sistema desgasificador -600- para tubos receptores de colectores solares según la presente invención, en particular la base, la primera pastilla desgasificadora -602- de la línea de pastillas desgasificadoras, el primero de los salientes -604- de la base y la parte más elevada -603'- de la malla metálica de retención -603-.

Todas las figuras anteriores son ejemplos no limitativos de las configuraciones más interesantes y de variantes de los sistemas desgasificadores de tubos receptores según la presente invención.

En lo que se refiere a las características de la red metálica utilizada en los sistemas según la presente invención, tiene orificios o, más genéricamente aberturas, que tienen huecos de entre 10 y 500 μm . Preferentemente, las aberturas de la red metálica están comprendidas entre 20 y 300 μm . En el caso de aberturas no circulares o aproximadamente circulares, el tamaño anterior se refiere a su dimensión más larga. Las mallas metálicas se pueden ver como una serie de alambres entrelazados, teniendo preferentemente dichos alambres un diámetro comprendido entre 0,05 y 0,30 mm.

Los materiales particularmente adecuados para utilizar en la fabricación de mallas metálicas para los sistemas desgasificadores de tubos receptores según la presente invención son aleaciones de base níquel, acero inoxidable AISI 304 o AISI 316, titanio, níquel y hierro niquelado. Estos materiales son los que tienen las mejores propiedades de retención de forma tras ser preformados según los requisitos de la presente invención, cuando se utilizan en la forma de mallas con las características anteriormente descritas.

Los materiales desgasificadores preferentes para pastillas desgasificadoras son los que presentan una buena capacidad de sorción de hidrógeno, incluso si son utilizados a elevadas temperaturas.

Por tanto, los materiales desgasificadores preferentes útiles para la presente invención son los descritos en el documento de patente U.S.A. 3203901 (aleaciones Zr-Al), el documento de patente U.S.A. 4306887 (aleaciones Zr-Fe), el documento de patente GB 2077487 (aleaciones Zr-V-Fe), el documento de patente U.S.A. 5961750 (aleaciones Zr-Co-tierras raras). En cuanto a la sorción de hidrógeno, particularmente a elevadas temperaturas, también se conoce la utilización de las aleaciones de itrio, tal como se describe en las aplicaciones de las patentes internacionales WO 2007/148362, WO 2007/099575 y WO 2010/105945. Las aleaciones desgasificadoras anteriormente mencionadas son las utilizadas preferentemente con la presente invención, pero se puede utilizar cualquier material desgasificador de hidrógeno con el concepto inventivo dado a conocer. Además, es posible concebir la utilización de pastillas fabricadas con una serie de diferentes materiales desgasificadores o cargar el sistema con diferentes tipos de pastillas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, comprendiendo cada uno una base (101; 301; 401; 601), pastillas de materiales desgasificadores (102; 202; 302; 402; 412; 502; 602) dispuestas en dicha base (101; 301; 401; 601) en una o más líneas, y una malla metálica de retención (103; 303; 413; 423; 513; 603) fijada sobre la base y encerrando las pastillas desgasificadoras, dichas pastillas desgasificadoras (102; 202; 302; 402; 412; 502; 602) son uniformes en altura **caracterizado porque** la altura de dichas pastillas desgasificadoras está comprendida entre 1 y 10 mm, preferentemente entre 2 y 6 mm, dicha malla metálica de retención (103; 303; 413; 423; 513; 603) tiene una altura no uniforme y presenta al menos una depresión (104; 114; 204; 205; 214; 215) definida por una altura mínima y máxima de la malla metálica de retención, en la que la altura mínima de la malla metálica de retención es igual a la altura de las pastillas desgasificadoras y la altura máxima está comprendida entre 1,05 y 2 veces la altura de las pastillas desgasificadoras, preferentemente entre 1,2 y 1,5 veces la altura de las pastillas desgasificadoras.
- 15 2. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según la reivindicación 1, en el que el diámetro de las pastillas desgasificadoras está comprendido entre 15 y 35 mm, preferentemente entre 18 y 25 mm, y su proporción diámetro/altura está comprendida entre 2 y 8, preferentemente entre 3 y 6.
- 20 3. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha base (301, 401) está dotada de salientes (304, 305; 405; 604) para separar las pastillas desgasificadoras.
- 25 4. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la malla metálica de retención (513) tiene forma ondulada lateralmente a efectos de tener un mayor tamaño transversal para concordar con el diámetro de las pastillas y un menor tamaño transversal en la parte entre pastillas adyacentes.
- 30 5. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la malla metálica de retención tiene aberturas comprendidas entre 10 y 500 μm , preferentemente entre 20 y 300 μm .
- 35 6. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la malla metálica de retención está formada por una serie de alambres entrelazados que tienen un diámetro comprendido entre 0,05 y 0,3 mm.
- 40 7. Tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la malla metálica de retención está fabricada con un material elegido entre aleaciones de base níquel, acero inoxidable AISI 304 o AISI 316, titanio, níquel o hierro níquelado.
8. Método para realizar un tubo receptor para colectores solares, que contiene uno o más sistemas desgasificadores, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** incluye las etapas de situar las pastillas desgasificadoras en una malla metálica de retención preformada o sobre la base del sistema desgasificador y uniéndolo después dicha malla metálica de retención a dicha base del sistema desgasificador.

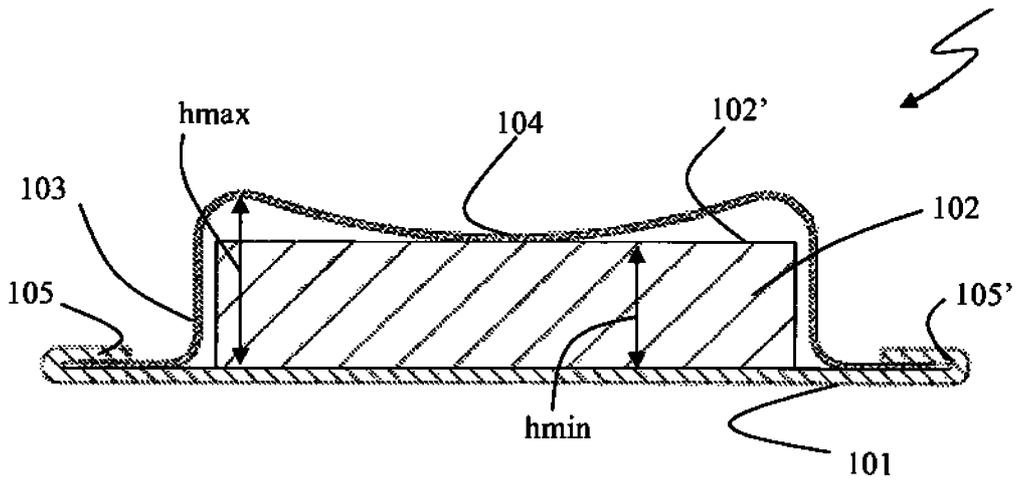


Fig. 1A

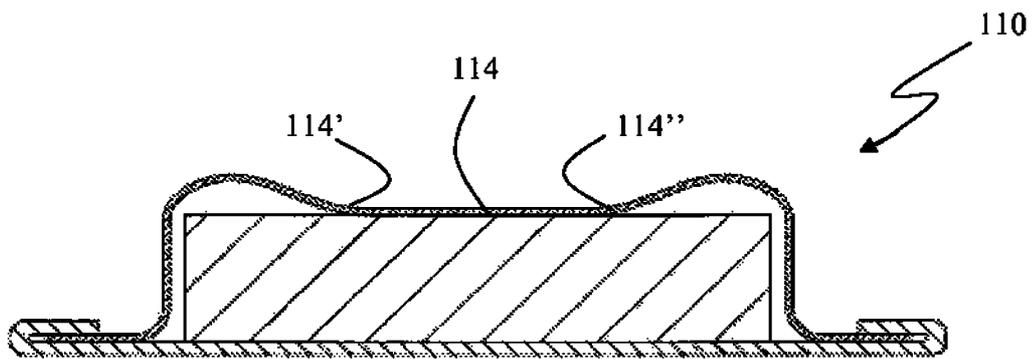


Fig. 1B

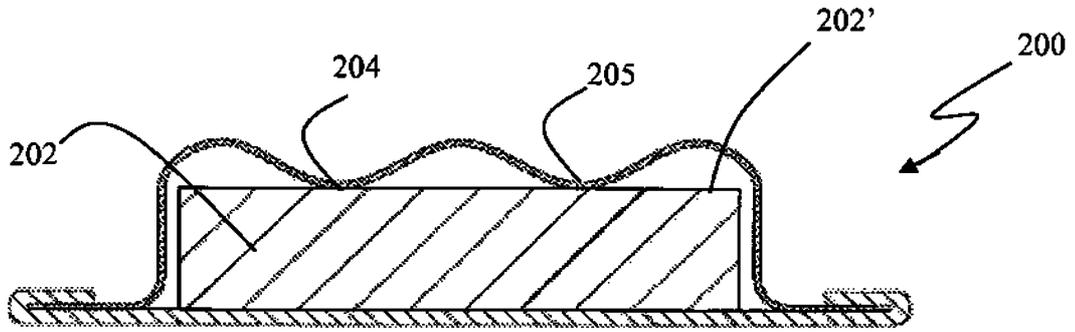


Fig. 2A

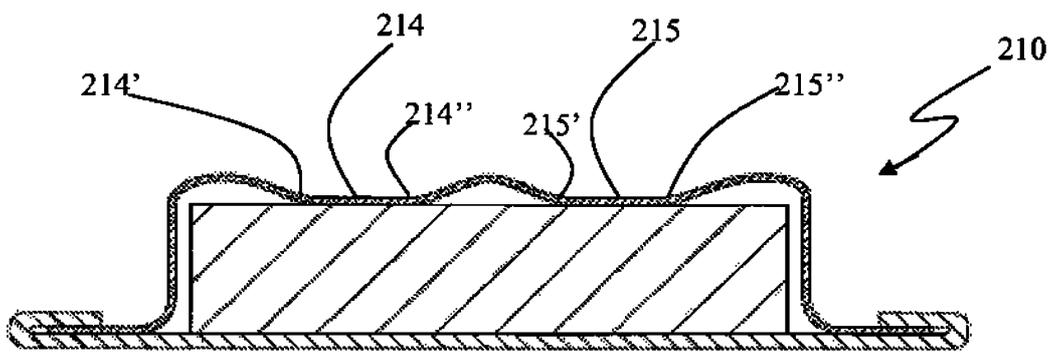


Fig. 2B

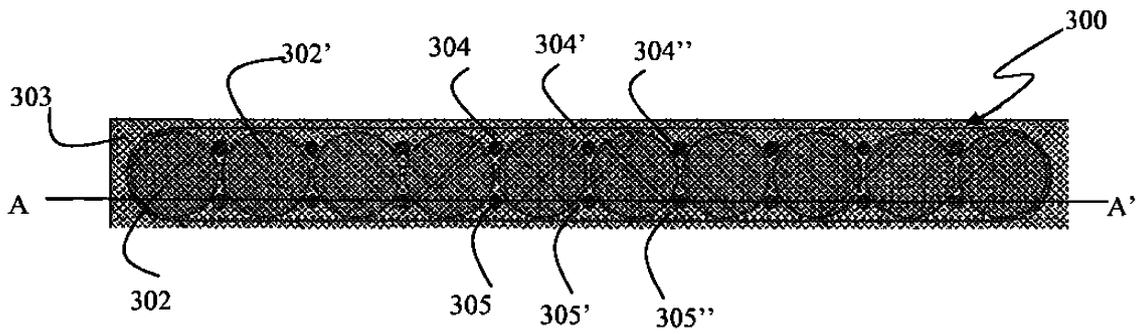


Fig. 3A

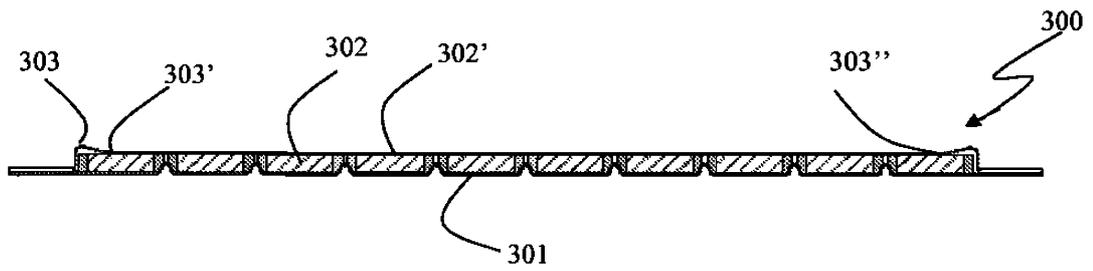


Fig. 3B

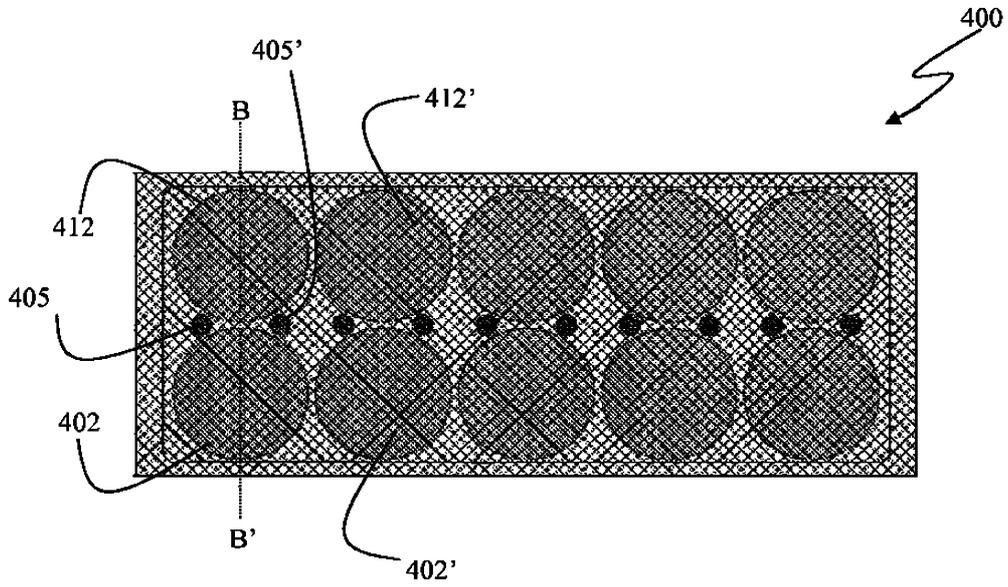


Fig. 4A

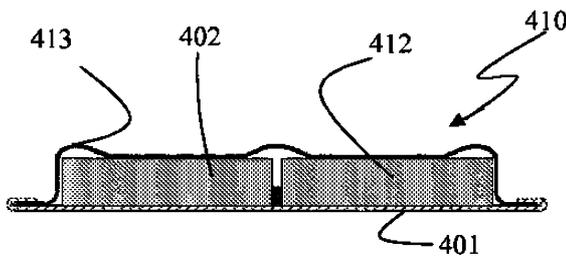


Fig. 4B

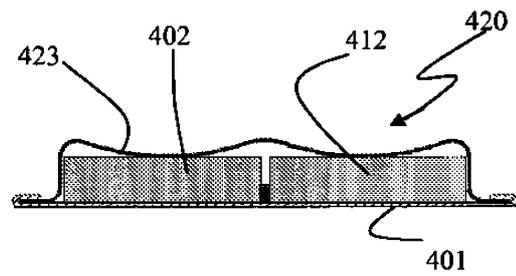


Fig. 4C

