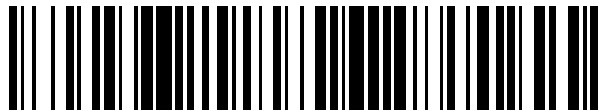


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 475**

21 Número de solicitud: 201200596

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2014.01)

F24J 2/12 (2006.01)

F24J 2/24 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

04.06.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.01.2014

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

18.06.2014

Fecha de la concesión:

30.06.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

07.07.2014

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2013/000131

73 Titular/es:

**INVESTIGACIONES, DESARROLLOS E
INNOVACIONES TAT IBERICA S.L. (100.0%)
Alcalde Antonio Jiménez, 19
28794 Guadalix de la Sierra (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

TORRES JUNCO, Vicente

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

54 Título: **Sistema modular para la captación de energía solar fotovoltaica**

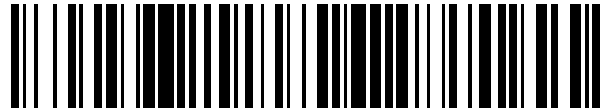
ES 2 437 475 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 475**

21 Número de solicitud: 201200596

57 Resúmen:

Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica, que comprende:

- una pluralidad de elementos tubulares ensamblables (envases) (1),
- superficie reflectora (12) para dichos envases,
- al menos un tubo (13) para la circulación del fluido de refrigeración (11),
- células fotovoltaicas (14) adheridas al tubo de refrigeración,
- conductores eléctricos para canalizar la energía producida,
- al menos un colector del agua de refrigeración (16), donde los envases pueden ser contenedores de líquidos, como por ejemplo envases de refrescos que las casas fabricasen con este fin de reutilización, de manera que una vez cumplida su función de contenedor de líquido, son reutilizados para este uso. De esta manera, envases que normalmente serían desechados son reutilizados en la construcción de un sistema para captación de energía solar y con tan solo comprar el kit con los elementos adicionales, sería suficiente para montar el sistema en casa, resultando sustancialmente económico.

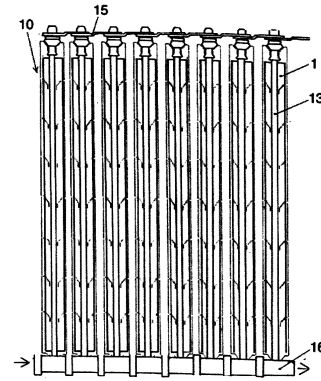


FIGURA 3

ES 2 437 475 B1

DESCRIPCIÓN
SISTEMA MODULAR PARA LA CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA

Sector técnico de la invención

5 La presente invención se encuadra dentro del sector de la energía solar fotovoltaica para uso doméstico, más concretamente, se refiere a un sistema modular fotovoltaico económico y que el usuario puede construir por si mismo.

Antecedentes de la invención

Es conocida la necesidad de electricidad en zonas en las que el desarrollo es
10 escaso. Además, en dichas zonas los recursos son bastante limitados.

Es por ello que se trabaja en idear diferentes sistemas de aprovechamiento de las energías naturales, pero que supongan un mínimo coste para el usuario.

En el caso de la invención, se trata de aprovechar la energía solar para captarla con fotocélulas y poder aprovecharla para autoconsumos.

15 Para lograr que el sistema sea rentable para el usuario, se ha decidido la reutilización de envases para la captación de energía solar.

Los documentos ES2012870, ES1012204U, ES1012207U y ES1012208U describen envases de reutilización constituidos por un cuerpo tridimensional en el que se define al menos una zona de acoplamiento en correspondencia con la embocadura
20 del envase y una zona de ensamblaje en correspondencia con su fondo. Dichas zonas de acoplamiento y ensamblaje son complementarias pudiendo permitir la comunicación interior de sus volúmenes, permitiendo la unión machihembra entre envases.

El documento DE3910540 describe un colector solar formado a partir de una
25 pluralidad de envases que comprenden una lámina reflectora que se extiende longitudinalmente y un conjunto de conductos con una sección en V. Sin embargo, estos colectores solares son de bajo rendimiento y por tanto no son adecuados, por ejemplo, para la generación de energía eléctrica.

Así pues, lo que la invención propone es superar las deficiencias existentes en el
30 estado de la técnica con un sistema de captación de energía solar fotovoltaica a base de envases reutilizables y otros componentes que se proporcionan al usuario en forma de kit de manera que, con muy poca inversión y sin necesidad de técnicos especializados, pueda montar un sistema que le permita aprovechar la energía solar para autoconsumo.

35 **Descripción de la invención**

La invención describe un sistema para la captación de energía solar fotovoltaica para uso doméstico.

El sistema comprende los siguientes elementos:

- 5 - Una pluralidad de elementos tubulares ensamblables (que pueden ser envases reutilizables) y que pueden llevar una cara interna reflectante
- Conductores eléctricos para canalizar la energía producida
- Tubos para la circulación del agua de refrigeración con las células fotovoltaicas adheridas al tubo
- Al menos un colector del agua de refrigeración, modular o no
- 10 - Reflectores en forma de lámina para ser adheridos por el exterior de los envases en el caso de que estos no tengan una cara interna ya reflectante.

El sistema en su conjunto consiste en una serie de elementos tubulares ensamblables (que a partir de ahora denominaremos envases) que se conectan unos a otros formando largos conductos huecos y por cuyo interior se hace pasar al
15 menos un tubo para la circulación del agua de refrigeración de la misma longitud que el conducto creado por los envases. El tubo que conduce el agua de refrigeración tiene adheridas, a lo largo de su longitud, células fotovoltaicas. Estas células fotovoltaicas se conectan en sus extremos con los conductores eléctricos que transmiten la energía producida. El agua de refrigeración, una vez caliente, también
20 se recoge para autoconsumo.

El sistema se monta de la siguiente manera:

1. Se conectan filas de envases en serie (podría ser una única fila pero lo más común es que sean varias filas en paralelo) de la longitud que se desee,
2. si los envases no tienen un revestimiento reflectante interior, se les adhiere
25 una lámina reflectante exteriormente,
3. se introduce dentro de cada fila de envases el tubo que lleva las células fotovoltaicas adheridas,
4. se conectan los tubos que conducen el agua de refrigeración:
 - si la configuración del sistema va a ser en serie, esto es que el agua
30 de refrigeración que recorre todas las filas sea la misma, se conecta el extremo inicial del tubo de la primera fila con la entrada de agua y se conecta el final del tubo de la primera fila con el extremo inicial del tubo de la segunda fila, de manera que el agua de refrigeración pase de una fila a otra, hasta ser recogida por el extremo final del tubo de la última fila de envases, para su
35 uso,

- si la configuración del sistema es en paralelo, esto es que el agua de refrigeración que recorre cada fila sea independiente, se conectan los extremos iniciales de cada tubo con la entrada de agua y los finales con un colector de agua,

5 5. y por último se conectan los extremos de las células fotovoltaicas con los conductores de electricidad.

El sistema así montado se coloca en un lugar de alta exposición solar de forma que el sol incide sobre las células fotovoltaicas que producen electricidad la cual se extrae a través de los conductores y se refrigera con el agua que circula por los
10 tubos, la cual también se utiliza para consumo doméstico. El agua caliente se almacena en un depósito para ser utilizado, por ejemplo, para cubrir las necesidades de calefacción, agua caliente sanitaria y cocina de un hogar.

En aquellos casos en los cuales al final del día al menos una parte del fluido calentado no se haya utilizado, el sistema permite reutilizar dicho fluido. Para ello, el
15 sistema comprende además un conducto de retorno al inicio del sistema de modo que el líquido calentado no utilizado vuelva a circular por el conjunto de cuerpos tubulares durante la noche, es decir en ausencia de rayos solares, consiguiendo así enfriar el fluido y dejándolo apto para su reutilización al día siguiente. El sistema puede comprender además un segundo depósito para almacenar el agua enfriada
20 por la noche.

En cuanto a las características propias de la invención, se proporciona un envase o elemento tubular ensamblable para captación de energía solar que comprende un cuerpo principal formado por una pared que se extiende entre una base y una
25 abertura y que tiene una porción transparente y una porción reflectora de luz, estando dispuesta la porción reflectora de manera que en uso refleja hacia el interior del envase, caracterizado por el hecho de que una sección transversal de la porción reflectora tiene forma sustancialmente parabólica, y por el hecho de que el envase comprende además una primera zona de acoplamiento coincidente con la abertura del envase y una segunda zona de acoplamiento coincidente con la base del
30 envase, siendo ambas zonas de acoplamiento complementarias de modo que la segunda zona de acoplamiento de un envase sea capaz de recibir a la primera zona de acoplamiento de otro envase y estando la segunda zona de acoplamiento adaptada para que, al acoplarse a una primera zona de acoplamiento de otro envase, permita el paso de al menos un tubo o conducto.

35 Según este aspecto, la forma parabólica de la porción reflectora permite que el

envase sea capaz no sólo de reflejar rayos solares, sino de concentrarlos en un punto, el foco de la parábola. De esta manera se mejora el rendimiento del envase como elemento captador de energía solar, permitiendo su utilización para la generación de energía eléctrica. Por otro lado, al ser acoplable a otros envases
5 posibilita la construcción de cuerpos tubulares a través de los cuales se puede hacer pasar al menos un tubo o conducto.

La porción reflectora puede comprender una lámina reflectora dispuesta a lo largo de una superficie interior del envase. O puede comprender una lámina reflectora dispuesta a lo largo de una superficie exterior del envase.

10 Además, la lámina reflectora puede ser una parábola simple o una doble parábola. De esta manera, se consigue mejorar el rendimiento del envase como captador solar.

En cuanto a los tubos por los que circula el agua de refrigeración, el sistema puede comprender uno sólo o dos tubos, uno dentro de otro. En este segundo caso el agua
15 fría sube por uno y el agua caliente baja por el otro.

La célula fotovoltaica se adhiere al tubo por la parte exterior de manera que se mantiene a una temperatura no tan elevada y por tanto más cercana a un valor óptimo de trabajo.

En algunas realizaciones, el primer tubo puede estar dispuesto por dentro del
20 segundo tubo. En más realizaciones, el primer y segundo tubos se pueden disponer de manera concéntrica.

El segundo tubo o conducto puede tener una sección en D, disponiéndose al menos una célula fotovoltaica en al menos una parte de la porción plana de la D.

El sistema puede comprender medios para evitar la humedad por condensación en
25 la pared de la pluralidad de envases. Estos medios para evitar la humedad por condensación pueden comprender al menos una válvula de succión de aire y medios para succionar aire o bien al menos una válvula de inyección de gas y medios para inyectar gas. De esta manera se evitan humedades por condensación que podrían generarse en los cuerpos tubulares formados por envases debido al enfriamiento de
30 las superficies exteriores que están en contacto con la atmósfera.

Con esta invención se logra dotar a los particulares de zonas desfavorecidas de un sistema de bajo coste y alta eficiencia que, sin la necesidad de ninguna especialización, proporcione energía eléctrica y agua caliente para consumo doméstico.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

5 La figura 1 muestra una vista de un envase de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 muestra dos envases acoplados según una realización de la invención.

La figura 3 muestra una vista general del sistema para captación de energía solar de acuerdo con una realización de la invención.;

10 La figura 4 muestra una vista en sección del envase con los tubos y la célula fotovoltaica, según una realización de la invención.

La figura 5 muestra una vista en sección del envase con los tubos y la célula fotovoltaica, para una segunda realización.

Las referencias de la figura corresponden a:

1. Envase o elemento tubular ensamblable
- 15 2. Cuerpo principal del envase
3. Pared del envase
4. Base del envase
5. Parte superior del envase
6. Abertura del envase
- 20 7. Zona de acoplamiento hembra entre envases
8. Zona de acoplamiento macho entre envases
10. Cuerpos tubulares formados por una pluralidad de envases ensamblados
11. Fluido de refrigeración
- 11'. Fluido de refrigeración caliente
- 25 12. Porción reflectora de la pared del envase
13. Tubo para el fluido de refrigeración
- 13'. Tubo para el fluido de refrigeración caliente
14. Célula fotovoltaica
15. Medios de conexión entre cuerpos tubulares
- 30 16. Colector de agua de refrigeración caliente

Realización preferente de la invención

Para lograr una mayor comprensión de la invención a continuación se va a describir el sistema según una realización preferente.

35 La figura 1 muestra una vista de un envase de acuerdo con una realización de la invención. El envase (1) comprende un cuerpo principal (2) formado por una pared

(3) que se extiende entre una base (4) y la parte superior del envase (5), una primera zona de acoplamiento hembra (7) coincidente con la abertura (6) del envase y una segunda zona de acoplamiento macho (8) coincidente con la parte superior (5) del envase.

5 En la figura 2 muestra dos envases acoplados y se observa que ambas zonas de acoplamiento (7) y (8) son complementarias, es decir que la zona de acoplamiento macho (8) ensambla en la zona de acoplamiento hembra (7) de otro envase similar. Al ensamblarse los envases (1), las zonas de acoplamiento (7) y (8) permiten el paso de al menos un conducto.

10 Los envases pueden ser envases contenedores de líquidos, como por ejemplo envases de refrescos que las casas fabricasen con este fin de reutilización, de manera que una vez cumplida su función de contenedor de líquido, son reutilizados para un uso totalmente distinto de su uso inicial. De esta manera, envases que normalmente serían desechados son reutilizados en la construcción de un sistema
15 para captación de energía solar y con tan solo comprar el kit con los elementos adicionales, sería suficiente para montar un sistema de este tipo en casa, resultando sustancialmente económico.

La figura 4 muestra una vista en sección de un envase, según una realización preferente. Cada envase (1) del sistema comprende una pared (3). La pared (3)
20 tiene una porción transparente y una porción reflectora (12) de la luz. La porción reflectora (12) puede consistir en una lámina reflectora dispuesta a lo largo de una superficie exterior de la pared (3) del envase (1) o puede consistir en un revestimiento interior que ya esté impreso en el envase (1). En cualquiera de los dos casos su función es la misma, reflejar la radiación solar hacia el interior del envase
25 (1).

Según la figura 4, el tubo o conducto para fluido de refrigeración (13) tiene sección semicircular (en D) y se dispone en el foco de la zona reflectora (12), que tiene forma de doble parábola. En la superficie exterior del tubo para fluido de refrigeración (13) se dispone una célula fotovoltaica (14) en al menos una parte de la porción plana de
30 la D, enfrentada a la zona reflectora (12). De esta manera se obtiene energía eléctrica y, además, la circulación de fluido (11) por el conducto para fluido de refrigeración (13) mantiene la célula fotovoltaica (14) a una temperatura óptima de trabajo.

En la figura 5 se muestra una sección similar a la de la figura 4 para una segunda
35 realización. La zona reflectora (12) también es una doble parábola. Además, el tubo

para fluido de refrigeración (13) tiene sección circular y la célula fotovoltaica (14) se dispone en la parte exterior del conducto (13). En el interior del tubo para fluido de refrigeración (13) se dispone otro tubo de diámetro menor, es el tubo para fluido de refrigeración caliente (13'), es decir, por donde vuelve el fluido de refrigeración (11') una vez que se ha calentado si no se dispone un colector en la parte alta del sistema.

En cuanto a la configuración del circuito de refrigeración existen dos realizaciones preferentes:

- el sistema conectado en paralelo, es decir, el agua de refrigeración que recorre cada cuerpo tubular (10) es independiente, entonces existe en el interior del tubo para fluido de refrigeración (13) se dispone otro tubo de diámetro menor, es el tubo para fluido de refrigeración caliente (13'), es decir, por donde vuelve el fluido de refrigeración (11') una vez que se ha calentado y se recoge el agua caliente en un colector (16) situado en la parte baja del sistema, (mostrado en la figura 5)
- si el sistema está conectado en serie, es decir, el agua de refrigeración entra por el extremo inicial del primer cuerpo tubular (10) y sale por el extremo final del último cuerpo tubular (10), entonces los tubos de refrigeración (13) se conectan unos a otros en lugar de conectarse a un colector general (mostrado en la figura 4).

La figura 3 muestra un sistema para captación de energía solar según una realización de la invención que comprende una pluralidad de envases (1) acoplados entre sí de modo que forman cuerpos tubulares (10). En concreto, en la figura 3, se muestran ocho cuerpos tubulares (10) formados a partir de ocho envases (1) cada uno. La cantidad de cuerpos tubulares (10) de un sistema a otro puede variar, así como el número de envases (1) que forman cada uno de los cuerpos tubulares (10). Cada cuerpo tubular (10) está atravesado por al menos un conducto para fluido (13). Cada cuerpo tubular (10) se dispone de forma paralela a otro cuerpo tubular (10) y el sistema comprende medios de conexión (15) entre un cuerpo tubular (10) y otro adyacente. Dichos medios de conexión (15) están acoplados en el extremo de cada cuerpo tubular (10).

Los medios de conexión (15) son accesorios de conexión de tuberías en el caso de la configuración en serie, facilitando el paso del agua de refrigeración (11). También se requieren ciertos elementos de unión mecánica del tipo bridas, manguitos, abrazaderas o juntas, así como las conexiones eléctricas de las células fotovoltaicas

a los conductores eléctricos, todo ello habitual en el estado de la técnica.
Aunque la aplicación principal de la invención es el autoconsumo en hogares, no se descarta su aplicación en otros campos que requieran una aplicación similar.

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica **caracterizado porque** comprende los siguientes elementos:
 - una pluralidad de elementos tubulares ensamblables (envases) (1), donde cada
5 elemento tubular ensamblable (1) comprende un cuerpo principal (2) formado por una pared (3) que se extiende entre una base (4) y la parte superior del envase (5) y donde dicha pared (3) tiene una porción transparente y una porción reflectora (12) de luz, teniendo dicha porción reflectora forma de doble parábola,
 - al menos un tubo de refrigeración (13) para la circulación del fluido de
10 refrigeración (11) que se hace pasar por el interior de los elementos tubulares ensamblables (1),
 - células fotovoltaicas (14) adheridas al tubo de refrigeración (13), estando dichas células fotovoltaicas (14) conectadas a unos conductores eléctricos para canalizar la energía producida,
 - 15 - al menos un colector del agua de refrigeración (16) situado en la parte inferior del sistema configurado para recoger el agua caliente procedente del tubo o tubos de refrigeración (13)
2. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación
20 1 caracterizado porque el envase (1) comprende una primera zona de acoplamiento hembra (7) coincidente con una abertura (6) del envase por su base (4) y una segunda zona de acoplamiento macho (8) coincidente con la parte superior (5) del envase.
3. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación
25 2 caracterizado porque los envases se ensamblan entre ellos siendo ambas zonas de acoplamiento (hembra y macho, (7) y (8)) complementarias, es decir que la zona de acoplamiento macho (8) ensambla en la zona de acoplamiento hembra (7) de otro envase similar.
4. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación
30 3 caracterizado porque al ensamblarse los envases (1), las zonas de acoplamiento (7) y (8) permiten el paso de al menos un conducto.
5. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación
1 caracterizado porque la porción reflectora (12) consiste en una lámina reflectora dispuesta a lo largo de una superficie exterior de la pared (3) del envase (1).
6. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación
35 1 caracterizado porque la porción reflectora (12) consiste en un revestimiento

- interior que ya esté impreso en el envase (1).
7. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación 2 caracterizado porque el tubo o conducto para fluido de refrigeración (13) tiene sección semicircular (en D) y se dispone en el foco de la zona reflectora (12), y se dispone en la superficie exterior del tubo para fluido de refrigeración (13) una célula fotovoltaica (14) en al menos una parte de la porción plana de la D, enfrentada a la zona reflectora (12).
 8. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación 2 caracterizado porque el tubo o conducto para fluido de refrigeración (13) tiene sección circular y se dispone en el foco de la zona reflectora (12), y se dispone en la superficie exterior del tubo para fluido de refrigeración (13) una célula fotovoltaica (14), enfrentada a la zona reflectora (12).
 9. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación 2 caracterizado porque se dispone en el interior del tubo para fluido de refrigeración (13) otro tubo de diámetro menor, es el tubo para fluido de refrigeración caliente (13'), es decir, por donde vuelve el fluido de refrigeración (11') una vez que se ha calentado y se recoge el agua caliente en un colector (16) situado en la parte baja del sistema.
 10. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación 2 caracterizado porque comprende una pluralidad de envases (1) acoplados entre sí de modo que forman cuerpos tubulares (10) estando cada cuerpo tubular (10) atravesado por al menos un conducto para fluido (13) y disponiéndose cada cuerpo tubular (10) de forma paralela a otro cuerpo tubular (10) y con medios de conexión (15) entre un cuerpo tubular (10) y otro adyacente, estando dichos medios de conexión (15) acoplados en el extremo de cada cuerpo tubular (10).
 11. Sistema modular para captación de energía solar fotovoltaica según reivindicación 1 caracterizado porque comprende medios para evitar la humedad por condensación en la pared (2) de la pluralidad de envases.
 12. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque los medios para evitar la humedad por condensación comprenden al menos una válvula de succión de aire y medios para succionar aire.
 13. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que los medios para evitar la humedad por condensación comprenden al menos una válvula de inyección de gas y medios para inyectar gas.

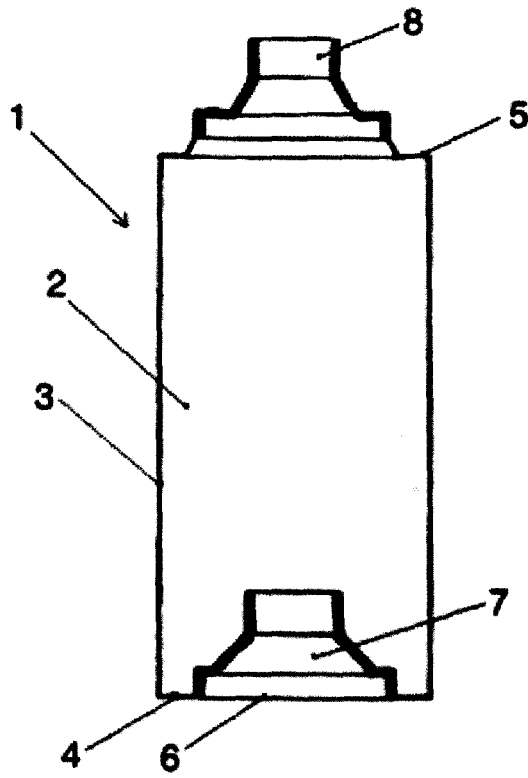


FIGURA 1

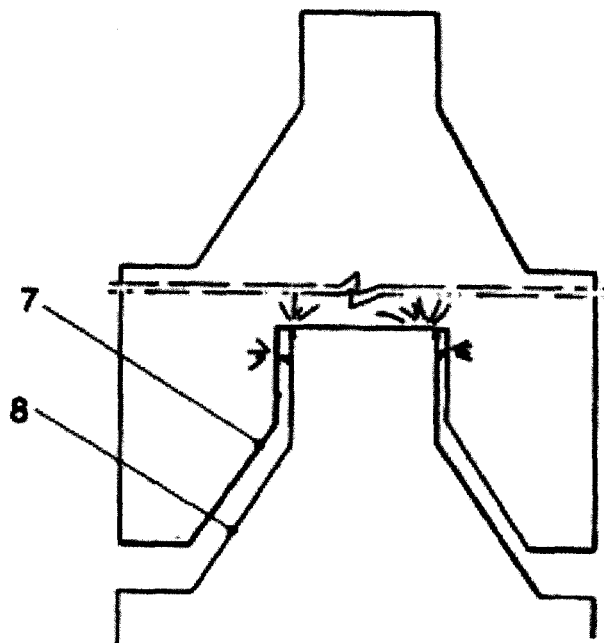


FIGURA 2

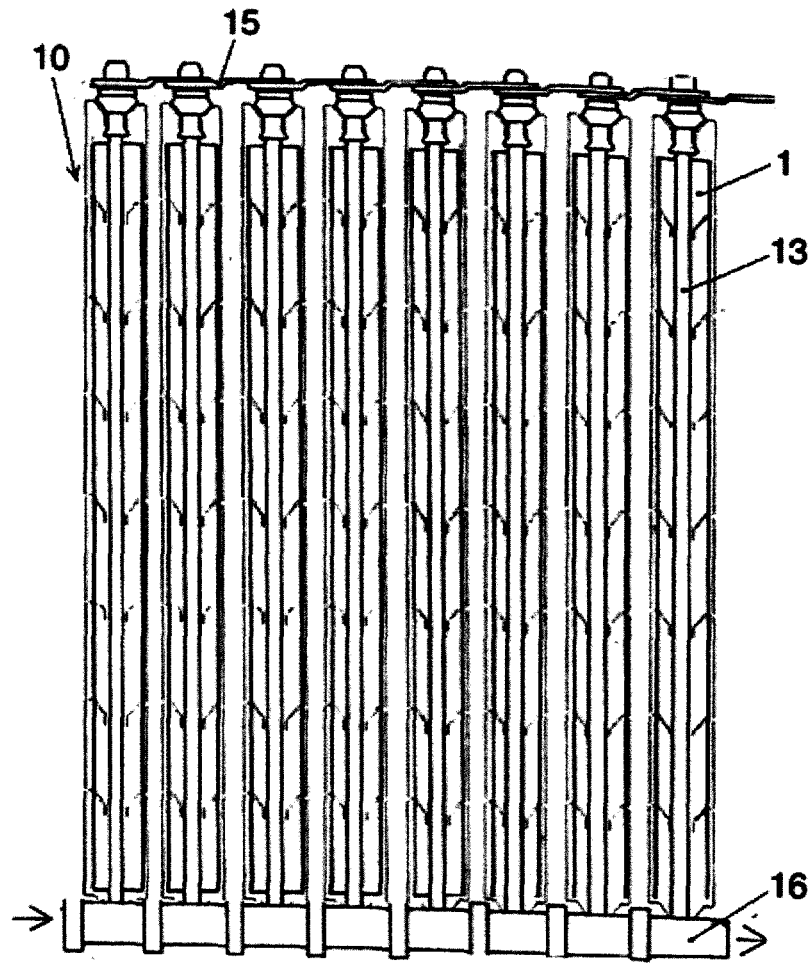


FIGURA 3

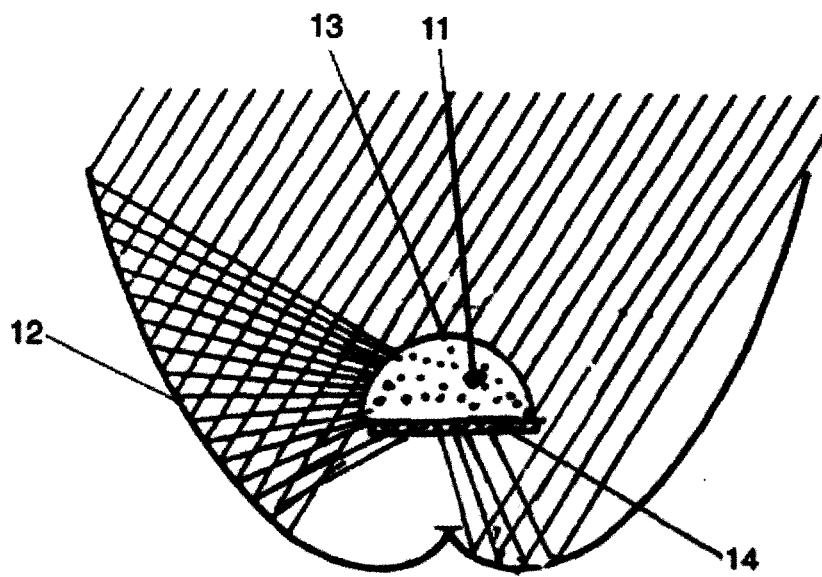


FIGURA 4

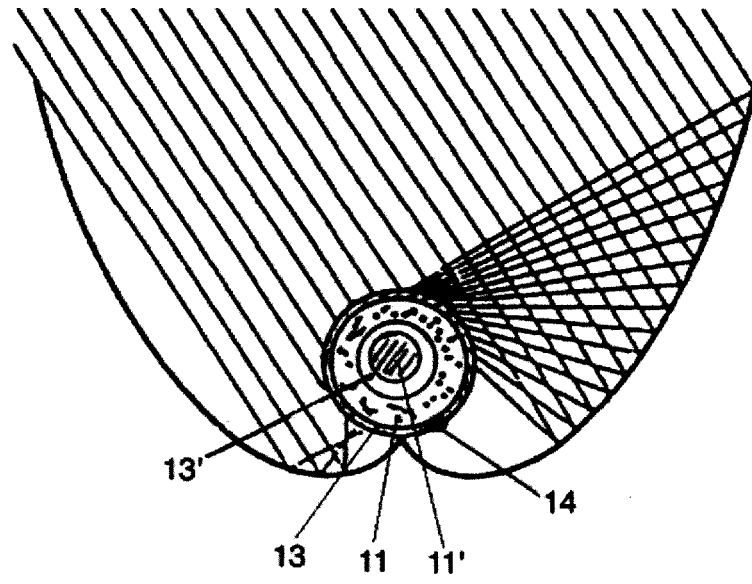


FIGURA 5