

①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



①1 Número de publicación: **1 065 778**

②1 Número de solicitud: U 200701140

⑤1 Int. Cl.:
H01L 31/02 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

②2 Fecha de presentación: **29.05.2007**

④3 Fecha de publicación de la solicitud: **01.11.2007**

⑦1 Solicitante/s: **IFV-ENSOL, S.L.**
Camino de Corral, 1
Polígono Industrial Alcamar
28816 Camarma de Esteruelas, Madrid, ES

⑦2 Inventor/es: **Bartolomé Tabladillo, Daniel;**
Fernández García, Salvador;
Fornies García, Eduardo;
Llaneza Caruana, Benjamín y
Tojeiro Lorente, Marta

⑦4 Agente: **Isern Jara, Nuria**

⑤4 Título: **Caja de conexión para ser montada en un módulo solar fotovoltaico.**

ES 1 065 778 U

DESCRIPCIÓN

Caja de conexión para ser montada en un módulo solar fotovoltaico.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una caja de conexión de material plástico montada sobre la parte posterior del módulo solar fotovoltaico, que se utiliza para asegurar la fijación, proporcionar una buena y fiable conexión eléctrica, así como para proteger los materiales, componentes electrónicos y conexiones eléctricas de dicho módulo solar fotovoltaico frente a las agresiones externas.

Más en particular, la caja de conexión que se preconiza se caracteriza por un diseño que favorece la evacuación del posible calor acumulado en su interior y se facilita la intervención a los técnicos, en el caso de fallo de alguno de los componentes en su interior.

La caja de conexión objeto de la invención está especialmente concebida y realizada en orden a obtener notables ventajas en durabilidad y fiabilidad del módulo solar fotovoltaico al que pertenece respecto a otros dispositivos de finalidades análogas ya existentes.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, son conocidos diversos tipos de caja de conexión para módulos solares fotovoltaicos provistos de sistemas de conexión para los componentes eléctricos en su interior así como de un sistema de cierre que proporciona la estanqueidad necesaria, en los que se ha podido observar como en dicho sistema de conexión eléctrica se utilizan métodos de conexión mediante contacto mecánico o mediante soldadura parcial de algunos de los componentes eléctricos a partes activas que conforman al módulo solar.

Habitualmente, los componentes electrónicos y conexiones situados en el interior de estas cajas de conexión se posicionan justo detrás de alguna de las células fotovoltaicas embebidas entre las distintas capas del módulo solar fotovoltaico, provocando por ello que las características eléctricas de dichas células resulten mermadas como consecuencia del calor desprendido por los componentes electrónicos, normalmente diodos de protección, durante los periodos de su activación.

Se conocen además, varios sistemas de fijación y sellado de la caja de conexión al posterior del módulo solar mediante la utilización de cintas adhesivas de doble cara; siliconas, poliuretanos u otro tipo de polímeros monocomponentes o bicomponentes dispensados en frío o caliente, no obstante, estos sistemas de fijación presentan una serie de inconvenientes que son: la porosidad del material, la pérdida de propiedades mecánicas y dieléctricas con el tiempo debido a su reacción con la radiación ultravioleta o agentes químicos, así como falta de flexibilidad del material frente al estrés térmico al que es sometido el módulo solar fotovoltaico.

Los problemas mencionados con anterioridad pueden provocar fallos de estanqueidad en la caja de conexión, incluso un despegue localizado o total de la caja y, por lo tanto, la posibilidad de entrada de agua o humedad hacia su interior lo que puede dar lugar a la corrosión de partes conductoras o a la comunicación de partes eléctricas de distinta polaridad; pudiendo provocar todo ello la degradación eléctrica o cortocircuito del módulo solar fotovoltaico.

Descripción de la invención

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una caja de conexión que resuelva los inconvenientes anteriormente mencionados, aportando, además, otras ventajas adicionales que serán evidentes a partir de la descripción que se acompaña a continuación.

Por lo tanto, es un objeto de la invención proporcionar una caja de conexión destinada a ser montada en un módulo solar fotovoltaico, que está compuesta por cuatro partes fundamentales: una carcasa base, la tapa protectora, los cables de conexión que permiten la conducción de la energía eléctrica generada por el módulo fotovoltaico hacia el exterior y una pieza que hace la función de brida para la sujeción de estos cables de conexión a través de presión y agarre sobre su cubierta, eliminando así la posible tensión sobre el terminal de conexión montado sobre el extremo de cada cable que queda en el interior de la caja de conexión.

La caja de conexión de diseño propio favorece la disipación del posible calor acumulado en su interior mediante la disposición de una pluralidad de aletas de refrigeración en la tapa protectora y en su base. El material empleado para la fabricación de las piezas de esta caja de conexión es un material polímero, de alta resistencia a las condiciones climatológicas adversas, a una gran diversidad de productos químicos y que además va provisto de una serie de aditivos para garantizar su resistencia a la radiación ultravioleta y a la llama.

Ventajosamente, la tapa protectora de la caja de conexión está provista de una junta tórica de silicona que garantiza la estanqueidad en su interior junto con un sistema de cerrado mediante apriete con tornillos por el exterior de la junta.

Conectados a la caja de conexión se encuentran los cables de conexión, provistos de terminales de conexión rápida con sistema de bloqueo seguro y grado de protección IP67 para sus partes conductoras. En realidad hay dos de estos cables, uno con terminación tipo hembra y polaridad positiva y otro de terminación, tipo macho y polaridad negativa. El cable utilizado es de doble aislamiento con cubierta de grado solar, resistente a la radiación ultravioleta y a distintas sustancias químicas, así como resistente a la abrasión y deterioro. En el extremo libre de los cables se suelda un terminal de conexión de gran tamaño y sección en cobre, estañado, o material conductor similar, con orificio circular pasante para la entrada de tornillo del cual se proporcionan mas detalles en el párrafo siguiente.

En el interior de la caja de conexión se realizan unas conexiones eléctricas que permiten la conducción de la energía generada por el módulo solar hacia el exterior a través de los dos cables de distinta polaridad mencionados en el punto anterior. Estas conexiones se realizan desde el circuito electrónico del interior del laminado a los terminales de gran sección comentados, y que van montados y fijados en el interior de la caja ayudándose de un tornillo, tuerca y arandela en acero inoxidable. Estos terminales van, cada uno de ellos, crimpados y soldados a uno de los dos cables del módulo solar.

Según otro aspecto de la invención, para la realización de las conexiones en el interior de la caja de conexión se utilizan unas tiras planas de cobre estañado que se sueldan por un extremo al circuito electrónico

laminado en el interior del módulo solar, durante el proceso de soldadura de interconexión y, por el otro, se conectan mecánica y eléctricamente a un terminal de cobre estañado y gran sección posicionando en la caja de conexión mediante fijación con tornillo, tuerca y arandela, a un par constante, así como por soldadura. Esta soldadura se realiza separada de la zona de fijación mecánica con la finalidad de no inutilizar el contacto mecánico. De esta forma se garantiza una buena unión eléctrica y mecánica de las conexiones eléctricas entre las tiras planas de cobre estañado que unen el circuito interior del módulo solar fotovoltaico con unos terminales de gran sección situados en la caja de conexión, que a la vez forman parte de los cables de conexión que transmiten la energía generada por el módulo hacia el exterior. Este sistema de conexión garantiza la durabilidad del módulo solar fotovoltaico.

Preferentemente, la carcasa base está provista de un hueco o ventana interior en el cual se encuentran los componentes electrónicos y conexiones eléctricas que van desde el exterior hacia el interior del módulo solar fotovoltaico, estando este hueco relleno de un gel dieléctrico transparente y termoconductor.

A modo de fijador o sellante de la caja de conexión al posterior del módulo solar, así como de los cables de conexión del módulo que salen por unos agujeros practicados en un lateral de la caja, se utiliza una silicona monocomponente de vulcanizado rápido a temperatura ambiente, de muy buenas propiedades adhesivas a los metales y polímeros, de característica flexible, no-corrosiva, resistente a condiciones meteorológicas adversas, a un amplio rango de temperaturas, a la radiación ultravioleta y a los agentes químicos. Esta silicona monocomponente se aplica sobre el perímetro de la base de la carcasa base y en el interior de unas cámaras localizadas en la pieza de la caja que hace la función de brida o sujeción de los cables de conexión en el tramo que se adentran a la propia caja, con la finalidad de sellar la posible entrada de agua, humedad u otros agentes externos a través de los taladros practicados sobre la caja para la entrada de estos cables.

Para el encapsulado y protección contra la corrosión de las conexiones en el interior de la caja de conexión se utiliza un encapsulante bicomponente de silicona neutro, no corrosivo, que vulcaniza a temperatura ambiente a un estado de elastómero flexible, que previene de daños a los componentes eléctricos y electrónicos como consecuencia de impactos, vibraciones o fatiga; posee buena estabilidad química y resistencia a la radiación ultravioleta, posee buenas propiedades dieléctricas, es resistente a la llama y, además se trata de un material termoconductor que ayuda a disipar el calor generado en el interior de la caja de conexión.

Con la finalidad de evitar la desvinculación de la tapa protectora frente a la caja de conexión, cuando sea necesaria su apertura, se utiliza una brida externa estándar también resistente a un amplio rango de temperatura y radiación ultravioleta.

Breve descripción de los dibujos

Para completar la descripción que se está realizando de cuanto queda escrito en la presente memoria, y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria, como parte integrante de la misma, unos dibujos, de forma ilustrativa y no limitativa, representando

los detalles mas significativos de la invención, en los que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de la parte frontal de la caja de conexión de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la parte frontal de la caja de conexión sin la tapa protectora;

La figura 3 muestra una vista en planta de la parte posterior de la base de la caja de conexión;

La figura 4 muestra vistas en perspectiva frontal y posterior de la tapa protectora de la caja de conexión; y

La figura 5 muestra la sección de una vista en perspectiva de la parte posterior de un módulo solar fotovoltaico donde se encuentra la caja de conexión.

Descripción de una forma de realización preferida

A la vista de las comentadas figuras, puede observarse como una realización de la caja de conexión referenciada de forma general mediante la referencia (1) está esencialmente constituida por cuatro piezas que se describen con mayor detalle seguidamente:

Una carcasa base (2), brida para la sujeción de los cables a la caja de conexión (3), una tapa protectora de la caja de conexión (4) y cables de conexión (6) hacia el exterior acoplables entre sí, como se representan en las figuras, todas ellas elaboradas en materiales plásticos de alta resistencia a las condiciones climáticas adversas, a una gran diversidad de productos químicos y, además provistos de una serie de aditivos que garantizan su resistencia a la radiación ultravioleta y a la llama.

La primera pieza es la carcasa base (2) de planta sensiblemente rectangular, que presenta alrededor de las paredes laterales exteriores unas aletas de refrigeración (5) que favorecen la disipación del posible calor acumulado en el interior de la caja de conexión (1). A través de dos orificios circulares (12) practicados en la cara más ancha de la caja de conexión se insertan los cables de conexión (6) de longitud y sección apropiados para el correspondiente diseño de módulo solar fotovoltaico. Estos cables de conexión están provistos en el extremo que queda hacia el exterior de la caja de conexión, de un terminal de conexión de contacto rápido con sistema de bloqueo seguro y grado de protección IP67 para las partes conductoras. En el otro extremo de los cables de conexión (6), es decir, el extremo que queda situado en el interior de la caja de conexión (1), se une mediante proceso de crimpado y soldadura un terminal (7) de cobre estañado de gran sección que presenta un taladro en su pala. Este terminal (7) va sujeto a una estructura soporte (14), practicada en el interior de la caja de conexión (1), mediante una tuerca (18) que se alimenta dentro de una cavidad hexagonal existente en el posterior de la base de la caja, una arandela (9) que se posiciona entre el terminal (7) montado sobre dicha estructura soporte y el tornillo (8) que se rosca de manera segura sobre la tuerca (18).

Una vez ensamblados y fijados los cables de conexión (6) a los terminales (7) situados en el interior de la caja de conexión (1), se monta una segunda pieza que hace de sujeción o brida (3) de los mismos (6) hacia la propia caja (1). Esta brida (3) se fija a la caja de conexión (1) mediante dos tornillos (10). En el tramo de la brida (3) que se monta sobre los cables de conexión (6) existen unas cavidades (11) que rodean a los mismos, y que disponen de entrada desde

el exterior en forma de tobera. Estas cavidades (11) son selladas con una silicona neutra monocomponente de muy buenas características dieléctricas, mecánicas, en cuanto a flexibilidad, resistente a un rango amplio de temperatura, a la radiación ultravioleta, llama, etc. De esta manera se evita la entrada, de agentes externos hacia el interior de la caja (1) a través de los orificios (12) practicados sobre la pared de su cara frontal.

El espacio interior (13) de la caja de conexión (1), en el cual se encuentran los componentes y conexiones eléctricas, se rellena de un gel dieléctrico transparente y termoconductor de silicona neutra bicomponente de curado rápido que, además, posee las propiedades de buena estabilidad frente a agentes químicos, radiación, ultravioleta y llama y que por sus propiedades flexibles previene de daños a las conexiones y componentes eléctricos en el interior de la caja como consecuencia de impactos, vibraciones o fatiga. Este gel dieléctrico se utiliza como encapsulante para proteger dichas conexiones y componentes de la oxidación o agresión de posibles agentes externos.

La caja de conexión (1) se cierra por su parte superior con una tercera pieza, que es la tapa protectora (4), y cuatro tornillos (17). En la parte inferior de la tapa protectora (4), por dentro de un canal, se monta una junta tórica de silicona (15) que proporciona la estanqueidad apropiada al conjunto caja de conexión (1) y tapa protectora (4), cuando dicha tapa protectora (4) es cerrada sobre la caja de conexión (1) mediante el apriete de los tornillos (17) que quedan por la parte exterior del cierre proporcionado por la junta tórica (15). Así mismo la tapa protectora (4) se une a la caja de conexión (1) mediante una brida externa (21) para

evitar la desvinculación de ambas piezas.

En la cara posterior de la carcasa base (2) de la caja de conexión (1) se adhieren unos adhesivos de doble cara (19), tal y como se muestra con mayor claridad en la figura 3, que permiten fijar de manera inmediata la caja de conexión (1) al posterior del módulo solar fotovoltaico con la finalidad de que éste pueda ser manipulado mientras endurece el cordón de sellante de silicona monocomponente que se aplica de manera uniforme sobre la periferia rugosa (20) de la cara posterior de la carcasa base (2) para la fijación de la caja (1) al módulo solar fotovoltaico. De esta manera, se evita el riesgo de desprendimiento o movimiento de la caja de conexión (1) y la necesidad de tiempos de almacenaje intermedios durante el proceso de fabricación del módulo solar fotovoltaico.

La caja de conexión (1) que se preconiza se ubica sobre la parte posterior y superior del módulo solar fotovoltaico, próxima al alojamiento (22) practicado sobre el marco de aluminio superior (23) que protege al módulo solar y, alejada de la matriz de células fotovoltaicas.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los materiales empleados en la fabricación de la caja de conexión de la invención podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes y no se aparten de la esencialidad de la invención ni del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Caja de conexión (1), en particular para ser montada en un módulo solar fotovoltaico, **caracterizada** por el hecho de que está constituida por:

una carcasa base (2) que incluye una pluralidad de aletas de refrigeración (5) para la disipación de calor;
una brida para la sujeción de los cables a la caja de conexión (3),

una tapa protectora (4) de la caja de conexión (4);
y

cables de conexión (6) dirigidos hacia fuera para acoplarse a una conexión externa,

y en el que dichas piezas anteriormente citadas están fabricadas en materiales plásticos de alta resistencia a condiciones climatológicas adversas, productos químicos y, estando provisto dichos materiales de aditivos que aportan resistencia a la radiación ultravioleta y a la llama.

2. Caja de conexión (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que consta en la parte posterior de la carcasa base (2) de una porción de superficie rugosa dispuesta a lo largo de una región periférica (20) donde está aplicado un cordón sellante de silicona, y unas superficies rectangulares donde están adheridos unos adhesivos de doble cara (19) para la fijación de la caja de conexión (1) a la parte posterior del módulo solar fotovoltaico.

3. Caja de conexión (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que presenta en la cara mas ancha de su carcasa base (2) dos orificios circulares (12) para la entrada de los cables de conexión (6).

4. Caja de conexión (1) según la reivindicación 3, **caracterizada** por el hecho de que los cables (6) están sujetos a la caja de conexión, por el interior, mediante la brida (3) de sujeción y tornillos (10).

5. Caja de conexión (1) según las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizada** por el hecho de que la brida (3) dispone de dos cavidades (11) que rodean a los cables (6) y que están selladas con silicona neutra monocomponente.

6. Caja de conexión (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que los cables de conexión (6) están fijados en el interior de la caja de conexión (1) a través de un terminal (7) conductor que está crimpado y soldado al extremo libre del cable (6).

7. Caja de conexión (1) según la reivindicación 6, **caracterizada** por el hecho de que dicho terminal (7) dispone de un orificio circular en su pala para el paso de tornillo y, está montado sobre un soporte (14) dispuesto en el interior de la carcasa base (2), estando dicho terminal (7) montado sobre el soporte (14) mediante un conjunto de tuerca (18), arandela (9) y tornillo (8).

8. Caja de conexión (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que la carcasa base (2) está provista de un hueco o ventana interior (13) en el cual se encuentran los componentes electrónicos y conexiones eléctricas que van desde el exterior hacia el interior del módulo solar fotovoltaico, estando dicho hueco (13) rellenado de un gel dieléctrico transparente y termoconductor.

9. Caja de conexión (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por el hecho de que en la parte inferior de la tapa protectora (4) y en el interior de un canal está montada una junta tórica de silicona (15), proporcionando medios de estanqueidad entre la carcasa base (2) y la tapa protectora (4) cuando dicha tapa protectora (4) está en una condición cerrada.

10. Caja de conexión (1) según la reivindicación 9, **caracterizada** por el hecho de que la tapa protectora (4) está unida a la carcasa base (2) mediante una brida externa (21) que sobresale lateralmente hacia fuera.

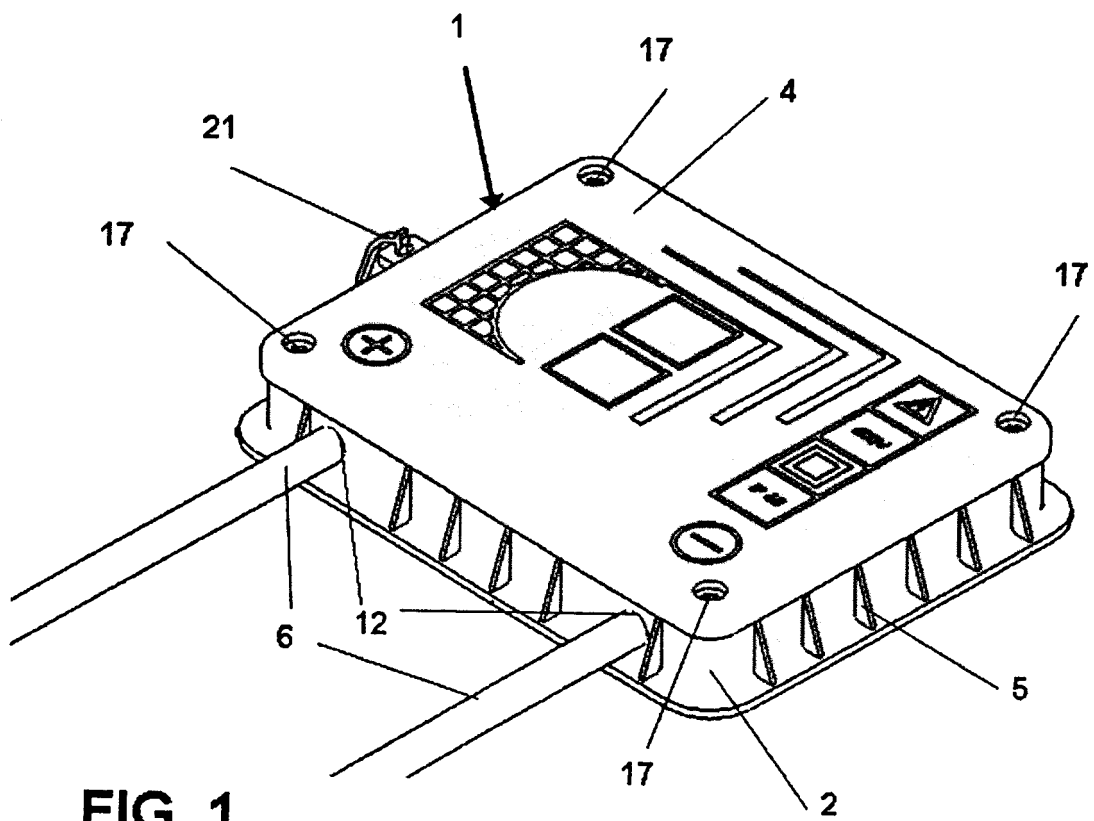


FIG. 1

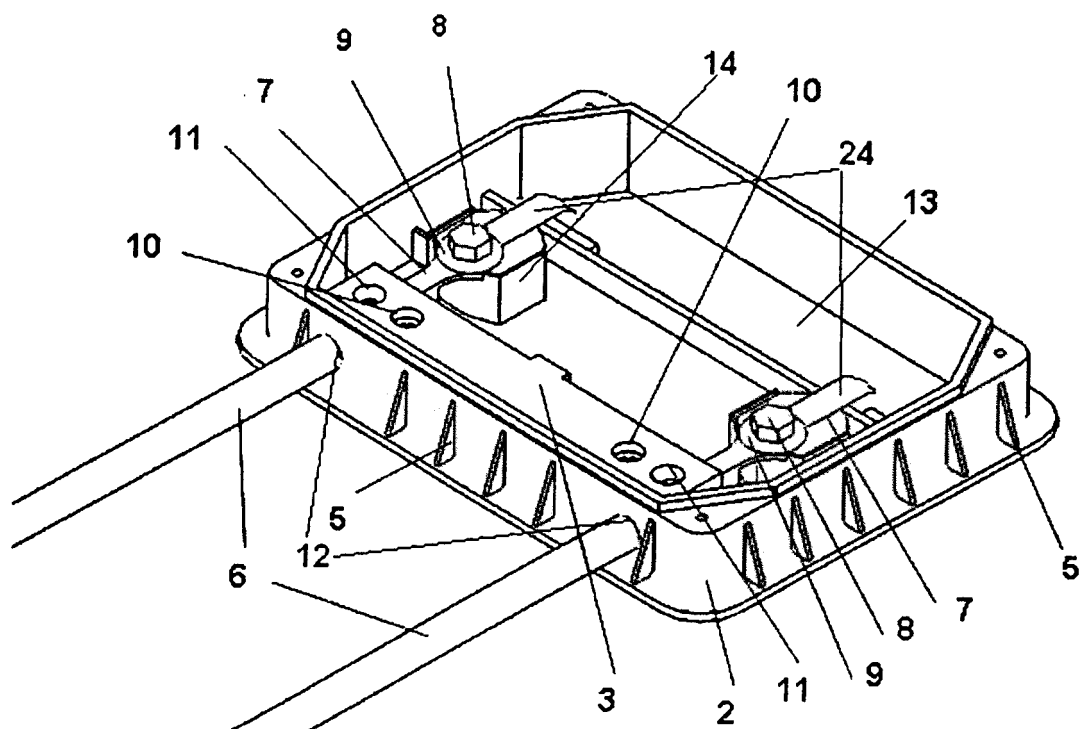


FIG. 2

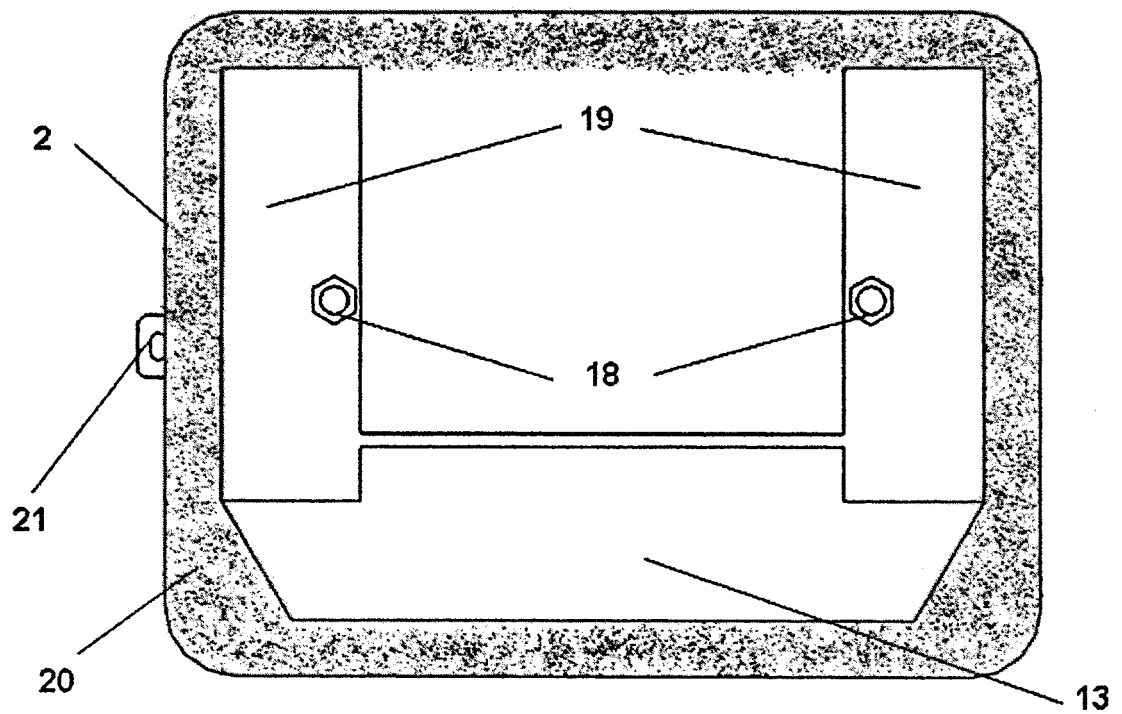


FIG. 3

