

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 904 687**

51 Int. Cl.:

**H02S 20/23** (2014.01)  
**H02S 20/10** (2014.01)  
**H02S 20/26** (2014.01)  
**F24S 25/632** (2008.01)  
**F24S 25/65** (2008.01)  
**F24S 25/12** (2008.01)  
**H01L 31/18** (2006.01)  
**F24S 25/00** (2008.01)  
**F24S 25/60** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2010** **PCT/FR2010/050922**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2010** **WO10130952**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2010** **E 10728747 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.10.2021** **EP 2430378**

54 Título: **Disposición que comprende un dispositivo de fijación y procedimiento de montaje de esta disposición**

30 Prioridad:

**12.05.2009 FR 0953119**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.04.2022**

73 Titular/es:

**(CNBM) BENGBU DESIGN & RESEARCH  
INSTITUTE FOR GLASS INDUSTRY CO., LTD.  
(100.0%)  
No. 1047 Tushan Road  
Bengbu, CN**

72 Inventor/es:

**KUSTER, HANS-WERNER y  
KUSTER, FELIX**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 904 687 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**

Disposición que comprende un dispositivo de fijación y procedimiento de montaje de esta disposición

La presente invención se refiere a una disposición que comprende un dispositivo de fijación de un módulo de recuperación de energía resultante de la radiación solar en una estructura, tal como un techo, una fachada o una estructura portante en campo abierto, y a un procedimiento de montaje de al menos un módulo de recuperación de energía resultante de la radiación solar en una estructura.

En el sentido de la invención, un módulo de recuperación de energía resultante de la radiación solar puede ser, especialmente, un módulo solar fotovoltaico, capaz de convertir la energía resultante de la radiación solar en energía eléctrica, un módulo solar térmico, capaz de convertir la energía resultante de la radiación solar en energía térmica recuperada en un fluido caloportador, o incluso en un módulo solar mixto que implemente estos dos tipos de conversión de energía.

De manera conocida, un módulo solar fotovoltaico se presenta en la forma de un acristalamiento laminado que comprende células fotovoltaicas interpuestas entre un sustrato frontal transparente, destinado a ser dispuesto en el lado de incidencia de la radiación solar sobre el módulo, y un sustrato posterior transparente u opaco, destinado a ser dispuesto frente a una estructura de montaje del módulo. Los sustratos frontal y posterior pueden estar formados especialmente por placas de vidrio o de polímero termoplástico. Con el fin de permitir el montaje del módulo fotovoltaico en una estructura, tal como un techo o una fachada de un edificio, o incluso una estructura portante en campo abierto, el módulo está equipado convencionalmente con un marco metálico, especialmente constituido de aluminio, que recubre su periferia. La fijación del módulo en la estructura de montaje es entonces obtenida a través de la solidarización del marco con la estructura y/o con el marco de otro módulo, en el caso del montaje de varios módulos yuxtapuestos.

La solidarización del marco de cada módulo con la estructura de montaje y, opcionalmente, con los marcos de los módulos adyacentes se realiza con mayor frecuencia a través de atornillado o fijación de pernos. Esto da como resultado un tiempo de montaje relativamente largo para los módulos fotovoltaicos en la estructura, así como un tiempo de desmontaje relativamente largo en caso de avería de uno o más módulos. Además, la presencia de un marco metálico en la periferia de cada módulo y la fijación del módulo en la estructura al nivel de este marco impulsan la aparición de tensiones mecánicas en la periferia del módulo, lo que afecta la resistencia mecánica del módulo. Además, el marco metálico de cada módulo recubre partes de la superficie activa en la periferia del módulo que, de no estar recubiertas, participarían en la conversión de energía, lo que limita el rendimiento del módulo.

Surgen problemas similares con los módulos solares térmicos o mixtos fotovoltaicos/térmicos.

Son estos inconvenientes los que la invención pretende remediar más particularmente proponiendo un dispositivo de fijación que permita el montaje rápido y confiable de los módulos solares en una estructura de recepción, sin debilitar la estructura de los módulos, así como una fácil sustitución de los módulos una vez montados en una estructura, en caso de avería.

Los documentos EP 1070923 A2 y JP-.A-409195473 describir disposiciones con dispositivos de fijación en el estado de la técnica anterior.

Para este efecto, la invención tiene por objetivo una disposición que comprende un dispositivo de fijación de al menos un módulo de recuperación de energía procedente de la radiación solar en una estructura, tal como un techo, una fachada o una estructura portante en campo abierto, con las características de la reivindicación 1.

En el sentido de la invención, la cara posterior del módulo es la cara del módulo que se posiciona frente a la estructura cuando el módulo se fija en la estructura.

Según otras características ventajosas de un dispositivo de fijación según la invención, tomadas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

- los medios de encajamiento comprenden al menos una lengüeta del soporte adecuada para cooperar mediante encajamiento con una muesca del perfil de refuerzo del módulo;

- la lengüeta define una ranura de recepción de un borde de la muesca, estando esta ranura abierta en la dirección de la estructura;

- el dispositivo comprende, como medios de bloqueo de los medios de encajamiento en su estado activado, medios elásticos de empuje del módulo fuera de la estructura para mantener el borde de la muesca en el interior de la ranura;

- el perfil de refuerzo incluye un orificio de desbloqueo que, en el estado activado de los medios de encajamiento, está frente de la lengüeta, siendo los medios de encajamiento capaces de pasar de su estado activado a un estado desactivado bajo el efecto combinado de una fuerza de empuje del módulo en la dirección de la estructura contra los medios elásticos y de una fuerza de empuje de la lengüeta fuera de la muesca ejercida a través del orificio de desbloqueo;

- el perfil de refuerzo incluye al menos una parte con una sección transversal en forma de U sustancialmente complementaria de la sección transversal en forma de U de una parte del soporte, estando estas partes en forma de U acopladas entre sí en el estado activado de los medios de encajamiento;
  - 5 - el dispositivo comprende al menos un pasador solidario de uno entre el perfil de refuerzo y el soporte, siendo este pasador adecuado para cooperar con un orificio del otro entre el perfil de refuerzo y el soporte para la alineación de los medios de encajamiento del soporte con respecto al perfil de refuerzo;
  - el soporte es una pieza en bruto de metal plegada y cortada para formar los medios de encajamiento;
  - el perfil de refuerzo está desplazado internamente con respecto a los bordes periféricos del módulo;
  - 10 - el perfil de refuerzo es de forma alargada y adaptado para cooperar mediante encajamiento con un soporte al nivel cada uno de sus extremos;
  - el dispositivo comprende al menos dos perfiles de refuerzo solidarios de la dicha cara del módulo y distribuidos regularmente sobre la dicha cara del módulo;
  - 15 - el módulo es un módulo fotovoltaico desprovisto de un marco, que comprende un sustrato frontal, un sustrato posterior y al menos una célula fotovoltaica interpuesta entre los sustratos frontal y posterior, siendo el o cada perfil de refuerzo solidario de una cara posterior del sustrato posterior opuesta a la célula fotovoltaica.
- La invención también tiene por objetivo un procedimiento de montaje de una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas en las cuales:
- se solidariza al menos un soporte con la estructura;
  - se alinean los medios de encajamiento del soporte con respecto al perfil de refuerzo;
  - 20 - se activan los medios de encajamiento mediante la aplicación de una fuerza unidireccional de empuje del módulo en la dirección de la estructura.
- Las características y ventajas de la invención aparecerán en la siguiente descripción de un modo de realización de un dispositivo de fijación y de un procedimiento de montaje según la invención, dada únicamente a título de ejemplo y realizada de acuerdo con los dibujos adjuntos en los cuales:
- 25 La Figura 1 es una vista en perspectiva de módulos solares fotovoltaicos montados sobre una estructura portante a través de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención;
  - La Figura 2 es una vista en perspectiva parcial según la flecha II de la Figura 1, con dos módulos fotovoltaicos montados en la estructura portante, uno de los módulos se ha hecho transparente para permitir la visualización de sus perfiles de refuerzo;
  - 30 La Figura 3 es una vista en perspectiva desde abajo de un módulo fotovoltaico de la Figura 2 proporcionado de perfiles de refuerzo;
  - La Figura 4 es una vista similar a la Figura 3, pero en perspectiva despiezada;
  - La Figura 5 es una vista a mayor escala del detalle V de la Figura 2;
  - La Figura 6 es una sección según el plano VI de la Figura 2; y
  - 35 La Figura 7 es una vista en perspectiva según la flecha VII de la Figura 2.
- En la Figura 1 se representan módulos 10 fotovoltaicos, montados sobre una estructura 30 portante del tipo estructura portante en campo abierto. La estructura 30 está adaptada para recibir los módulos 10 con una inclinación de cada módulo de ángulo  $\alpha$  con respecto a la horizontal, prevista para maximizar la radiación solar incidente sobre el módulo. En la Figura 1, los elementos de conexión y de enrutamiento de la corriente eléctrica se han omitido para una mejor claridad del dibujo. La estructura 30 es una estructura de acero inoxidable que comprende una pluralidad de vigas 31, 33, 35 dispuestas entre ellas de modo de formar un armazón triangulado, sobre el cual se fijan travesaños 37. Los travesaños 37, de los cuales denotamos por  $X_{37}$  un eje longitudinal, son paralelos entre sí y están destinados para recibir una pluralidad de módulos 10 fotovoltaicos yuxtapuestos, estando cada módulo 10 fotovoltaico montado sobre la estructura 30 a través de un dispositivo 1 de fijación de acuerdo con la invención. En el ejemplo representado en las figuras, cada módulo 10 está provisto en su cara 10A posterior de dos perfiles 20 de refuerzo y el dispositivo 1 de fijación comprende, para cada módulo 10, cuatro soportes 40 solidarios de la estructura.
- 40 Como se muestra en las Figuras 3 y 4, cada módulo 10 de este modo de realización es un módulo fotovoltaico desprovisto de marco, que comprende un sustrato 11 frontal, un sustrato 12 posterior y una o más células 13 fotovoltaicas interpuestas entre los sustratos frontal 11 y posterior 12. El sustrato 11 frontal, destinado para ser dispuesto en el lado de incidencia de la radiación solar en el módulo 10, es transparente, por ejemplo, constituido de

un vidrio transparente extra claro o de un polímero termoplástico transparente, tal como el policarbonato, el poliuretano o el polimetilmetacrilato. El sustrato 12 posterior, destinado para ser dispuesto frente a la estructura 30, está constituido de cualquier material adecuado, transparente o no, especialmente de vidrio.

La o cada célula 13 fotovoltaica posicionada entre los sustratos 11 y 12 está formada por una pila de capas delgadas que comprenden sucesivamente, a partir del sustrato 11 frontal, una capa 14 transparente eléctricamente conductora, especialmente a base de óxido conductor transparente (Transparent Conductive Oxide o TCO), que forma un electrodo frontal de la célula; una capa 15 de absorción, adecuada para asegurar la conversión de la energía procedente de la radiación solar incidente sobre la célula en energía eléctrica, especialmente una capa delgada a base de silicio, amorfa o microcristalina, o a base de telururo de cadmio; y una capa 16 eléctricamente conductora que forma un electrodo posterior de la célula.

Como variante, la capa 15 de absorción de la o cada célula 13 puede ser una capa delgada de compuesto de calcopirita que comprende cobre, indio y selenio, denominada capa de absorción CIS, opcionalmente adicionada con galio (capa de absorción CIGS), aluminio o azufre. En este caso, la o cada célula 13 de capa delgada comprende una pila similar a la descrita anteriormente, estando además un espaciador de laminado polimérico, no representado, posicionado entre el electrodo 14 frontal de la célula y el sustrato 11 frontal, con el fin de garantizar una buena cohesión del módulo 10 durante su ensamblaje. El espaciador de laminado puede especialmente estar constituido de butiral de polivinilo (PVB) o de etilvinilacetato (EVA).

Según aún otra variante, la o cada célula 13 puede estar constituida a partir de «obleas» o láminas de silicio policristalino o monocristalino que forman una unión p/n.

Como se puede ver en la Figura 2, cada módulo 10 incluye dos perfiles 20 de refuerzo solidarios de su cara 10A posterior destinada para estar frente a la estructura 30, que es la cara del sustrato 12 posterior opuesta a la o cada célula 13 fotovoltaica. Cada perfil 20 de refuerzo es de forma alargada con un eje  $X_{20}$  longitudinal y está adaptado para cooperar por encajamiento con un soporte 40 al nivel de cada uno de sus extremos 20A y 20B. Los cuatro soportes 40 de recepción de un módulo 10 están distribuidos por pares en dos travesaños 37 cercanos, de tal modo que en la configuración de encajamiento de los dos perfiles 20 del módulo sobre los cuatro soportes 40 correspondientes, el eje  $X_{20}$  longitudinal de cada perfil 20 está orientado transversalmente con respecto al eje  $X_{37}$  de los travesaños 37. Cuando cada uno de los dos perfiles 20 de refuerzo de un módulo 10 coopera mediante encajamiento con dos soportes 40, el módulo 10 queda inmovilizado con respecto a la estructura 30.

De manera ventajosa, como se muestra en la Figura 3, los dos perfiles 20 de refuerzo de cada módulo 10 están dispuestos en la cara 10A posterior del módulo con sus ejes  $X_{20}$  longitudinales paralelos entre sí y a dos bordes 18 periféricos opuestos del módulo, de modo que, cuando el módulo 10 está montado en la estructura 30, los perfiles 20 se extienden perpendicularmente a los travesaños 37. Una tal disposición favorece los movimientos de convección de aire en la parte posterior del módulo 10 y, por lo tanto, el enfriamiento del módulo. De preferencia, cada perfil 20 está desplazado internamente con respecto al borde 18 lateral correspondiente del módulo 10, de modo de reforzar la estructura del módulo y mejorar su resistencia mecánica.

En este modo de realización, cada perfil 20 de refuerzo de un módulo 10 está constituido de acero inoxidable y se forma a partir de un solo corte de la pieza en bruto y plegado. Cada perfil 20 tiene una sección transversal generalmente en forma de dos omegas insertadas entre sí. Más precisamente, cada omega 21-25 o 23-27 comprende dos ramas, 21, 25 o 23, 27, que enmarcan una parte 22-24 o 24-26 central del omega. Cada parte 22-24 o 24-26 central incluye una pared de fondo y dos paredes laterales oblicuas con respecto a la pared de fondo, siendo los dos omegas insertados de modo que el fondo 23 o 25 de la parte central de un omega forme una rama del otro omega. Las paredes 21, 23, 25 y 27 del perfil 20, que forman los fondos y las ramas de los omegas, son sustancialmente planas y están destinadas para llegar frente, respectivamente, de la cara 10A posterior del módulo 10, para las paredes 23 y 27, y de la estructura 30, para las paredes 21 y 25.

Los dos perfiles 20 de refuerzo de cada módulo 10 son solidarios directamente con la cara 10A posterior del módulo mediante pegado de las paredes 23 y 27 contra la cara 10A, a través de un material adhesivo. Como se puede ver en las Figuras 3 y 4, las paredes 21 y 22 de cada perfil 20 delimitan una escotadura 20C al nivel de una porción media del perfil con respecto a su dirección longitudinal. Esta escotadura 20C se obtiene cortando la pieza en bruto que constituye el perfil 20, antes de plegar esta pieza en bruto. La escotadura 20C de cada perfil 20 crea un rebajo de material que permite el establecimiento de una caja 50 de conexión en la cara 10A posterior del módulo. Por tanto, cada módulo está equipado con dos cajas 50 de conexión, cada una alojada al nivel de la escotadura 20C de un perfil 20. Las cajas 50 de conexión de un módulo 10 están conectadas entre sí y con el exterior por medio de cables 52, lo que permite la conexión eléctrica del módulo 10, una vez montado en la estructura 30, con módulos 10 adyacentes y dispositivos no representados de provisión de corriente eléctrica.

De manera especialmente ventajosa, los dos perfiles 20 de refuerzo de un módulo 10 son idénticos entre sí y están dispuestos en la cara 10A posterior del módulo de manera simétrica entre sí con respecto a un eje  $X_{10}$  medio del módulo. En particular, como se muestra por la flecha R en la Figura 3, es suficiente proceder a una rotación de  $180^\circ$  de un perfil 20 sobre sí mismo para realizar el posicionamiento de los dos perfiles 20 en la cara 10A, a partir de un modelo de perfil único. Esto da como resultado la posibilidad de producir el perfil 20 en grandes series, cortando y

plegando piezas en bruto de acero, y así reducir su coste de fabricación. Como variante, los perfiles 20 pueden estar constituidos de cualquier material distinto del acero y adecuado para su función, especialmente de otro material metálico o de un material sintético, siendo el perfil en este último caso obtenido por extrusión del material sintético.

Cada soporte 40 del dispositivo 1 de fijación está fijado en el travesaño 37 correspondiente a través de dos tornillos 39. Cada soporte 40 está constituido de acero inoxidable y se forma a partir de una única pieza en bruto plegada y cortada. Los soportes 40 son idénticos entre sí y cada uno presenta una sección transversal generalmente en forma de omega, que comprende dos ramas 41 y 45 que enmarcan una parte 42-44 central de la omega. La parte central del omega incluye una pared 43 de fondo y dos paredes 42 y 44 laterales oblicuas con respecto a la pared 43 de fondo. Como se muestra en la Figura 6, esta parte 42-44 central de cada soporte 40 está provista con una sección transversal en forma de U sustancialmente complementaria de la sección transversal en forma de U de la parte 22-24 de cada perfil 20. En particular, la parte 22-24 de cada perfil 20 del módulo es capaz de cubrir de manera simultánea la parte 42-44 central de dos soportes 40 dispuestos en dos travesaños 37 cercanos, como se muestra en la Figura 7. La pared 43 de fondo de cada soporte 40 está equipada con topes 47 elásticos, destinados para recibir en apoyo la pared 23 de un perfil 20 que cubre el soporte.

Con el fin de garantizar un posicionamiento óptimo de un módulo 10 con respecto a la estructura 30 con vistas a la fijación del módulo en la estructura, al menos uno de los cuatro soportes 40 asociados al módulo está proporcionado de un pasador 451 de alineación, al nivel de su pared 45. Este pasador 451 está destinado para cooperar con un orificio 251 complementario previsto en la pared 25 de al menos un perfil 20 de refuerzo del módulo, en la proximidad del extremo 20A o 20B del perfil. La cooperación entre el pasador 451 de alineación y el orificio 251 correspondiente, combinado con la llegada en contacto relativo de las partes 22-24 en forma de U de los perfiles y 42-44 de los soportes, permite una indexación confiable de la posición del módulo en la estructura previa a su inmovilización relativa, lo que contribuye a facilitar el montaje del módulo en la estructura.

Para la fijación de los módulos 10 en la estructura 30, la pared 42 lateral de cada soporte 40 incluye una lengüeta 48 prevista para cooperar por encajamiento con una muesca 28 dispuesta en la pared 22 lateral de cada perfil 20 de refuerzo. Más precisamente, como se puede ver en la Figura 2, la pared 22 lateral de cada perfil 20 incluye dos muescas 28, cada una dispuesta en la proximidad de un extremo 20A, 20B del perfil. Por tanto, cuando la parte 22-24 de un perfil 20 de refuerzo cubre de manera simultánea la parte 42-44 de dos soportes 40 dispuestos en dos travesaños 37 cercanos, la lengüeta 48 de cada uno de los dos soportes 40 es capaz de encajarse en una de las dos muescas 28 del perfil. En el estado de encajamiento de una lengüeta 48 con respecto a una muesca 28, un borde 281 inferior de la muesca es recibido en una ranura 49 delimitada por la lengüeta 48 y abierta en la dirección de la estructura 30. En este modo de realización, la fijación de cada módulo 10 en la estructura 30 implica el encajamiento de las lengüetas 48 de cuatro soportes 40 en cuatro muescas 28, distribuidas por pares sobre los dos perfiles 20 de refuerzo del módulo. En el estado activado de los medios de encajamiento que constituyen estos cuatro pares de lengüetas 48 y muescas 28, los dos perfiles 20 de refuerzo del módulo 10 se inmovilizan con respecto a los cuatro soportes 40, de modo que el módulo 10 está fijo con respecto a la estructura 30.

La pared 42 lateral de cada soporte 40 también incluye, a cada lado de la lengüeta 48, dos hojas 46 elásticas cortadas en la estructura de acero del soporte 40. También se cortan dos hojas 46 elásticas en la pared 44 lateral de cada soporte 40, de manera simétrica con respecto a un plano medio del soporte. Las cuatro hojas 46 elásticas son adecuadas para ejercer, en las paredes 22 y 24 de un perfil 20 que cubren el soporte 40, una fuerza de empuje del perfil 20 alejándolo del soporte 40, y por lo tanto desde el módulo 10 alejándolo de la estructura 30, como se muestra por la flecha P de la Figura 6. La fuerza P de empuje ejercida por las hojas 46 elásticas en el perfil 20 de refuerzo permite un bloqueo de los medios 28 y 48 de encajamiento en su estado activado, manteniendo el borde 281 de la muesca 28 en el interior de la ranura 49.

Además de las dos muescas 28, la pared 22 lateral de cada perfil 20 de refuerzo de un módulo 10 también incluye dos orificios 29, cada uno situado en las proximidades de una de las muescas 28 de tal modo que, en la configuración de encajamiento de una lengüeta 48 con respecto a la muesca 28, el orificio 29 está frente de la lengüeta 48. Gracias a esta disposición, es posible desactivar los medios de encajamiento de un módulo 10 montado en la estructura 30, es decir, desbloquear el ensamblaje. Como se muestra en la Figura 7, un tal desbloqueo se obtiene aplicando una fuerza  $F_2$  de empuje del módulo 10 en la dirección de la estructura 30, contra el empuje P elástico de las hojas 46, y una fuerza  $F_3$  de empuje de cada lengüeta 48 que coopera con un perfil de refuerzo del módulo 10 alejándolo de la muesca 28 correspondiente. La fuerza  $F_3$  de empuje se ejerce a través del orificio 29 cercano a la muesca 28, con la ayuda de cualquier herramienta adecuada.

Un procedimiento de montaje de módulos 10 fotovoltaicos en la estructura 30 a través del dispositivo 1 de fijación de acuerdo con la invención comprende las etapas que se describen a continuación.

En primer lugar, el módulo 10 se equipa con sus dos perfiles 20 de refuerzo, pegando las paredes 23 y 27 de los perfiles de refuerzo contra la cara 10A del módulo, según la disposición que se muestra en la Figura 3.

Igualmente se solidarizan los soportes 40 con la estructura 30, atornillando mediante tornillos 39, disponiendo los soportes 40 en los travesaños 37 de la estructura con una separación adecuada, correspondiente a la separación entre las muescas 28 de los perfiles 20 de refuerzo.

- El montaje de cada módulo 10 en la estructura 30 se realiza entonces de la siguiente manera. En un primer tiempo, se alinean entre sí los medios 28 y 48 de encajamiento. Para este efecto, se pone en contacto la parte 42-44 central en forma de U de dos soportes 40 dispuestos en dos travesaños 37 cercanos, en el interior de la parte 22-24 en forma de U correspondiente de cada uno de los dos perfiles 20 de refuerzo del módulo 10. Al hacerlo, también se introduce el pasador 451 de alineación, previsto en al menos uno de los cuatro soportes 40 asociados al módulo 10, en el orificio 251 correspondiente de al menos un perfil 20 de refuerzo del módulo 10. Al final de esta etapa, las lengüetas 48 y las muescas 28 que forman los medios de encajamiento se alinean de dos en dos. Luego se aplica una fuerza  $F_1$  unidireccional de empuje del módulo 10 en la dirección de la estructura 30, de modo de activar los medios de encajamiento, es decir, de encajar la lengüeta 48 de cada uno de los cuatro soportes 40 asociados al módulo en la muesca 28 que está alineada con la lengüeta.
- De manera ventajosa, la etapa de solidarización de los perfiles 20 de refuerzo con los módulos 10 se puede realizar en el lugar de fabricación de los módulos 10, a la vez que las siguientes etapas se realizan en el lugar de montaje de los módulos 10.
- En el caso de que sea necesario retirar o sustituir un módulo 10 montado en la estructura 30, por ejemplo en caso de avería de este módulo, el desmontaje del módulo 10 se realiza de manera particularmente sencilla, aplicando simultáneamente un fuerza  $F_2$  de empuje del módulo 10 en la dirección de la estructura 30, contra el empuje  $P$  elástico de las hojas 46, y una fuerza  $F_3$  de empuje de cada lengüeta 48 que coopera con un perfil de refuerzo del módulo 10 alejándolo de la muesca 28 correspondiente, a través del orificio 29 cercano de la muesca 28.
- Como se desprende del modo de realización descrito anteriormente, el dispositivo de fijación de acuerdo con la invención permite un montaje rápido y fácil de módulos solares en una estructura, tal como una estructura portante en campo abierto, mediante la aplicación de una fuerza  $F_1$  unidireccional de empuje en cada módulo previamente posicionado en la estructura, sin necesidad de herramientas especiales. Esta fuerza de empuje activa el encajamiento de los perfiles de refuerzo del módulo con respecto a los soportes solidarios de la estructura. El posicionamiento del módulo en la estructura para la alineación previa de los medios de encajamiento de los soportes con respecto a los perfiles de refuerzo también es fácil, en particular gracias a la forma complementaria de determinadas partes 22-24 y 42-44 de los perfiles 20 de refuerzo y soportes 40.
- Gracias a la acción elástica de los medios 46 de bloqueo, que mantienen los medios de encajamiento en un estado activado, la fijación obtenida de los módulos sobre la estructura es confiable y robusta. Además, los elementos constitutivos del dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, es decir, los perfiles 20 de refuerzo y los soportes 40, presentan la ventaja de poder ser fabricados de manera sencilla y económica, por plegado y corte de piezas en bruto de acero, de modo de definir los medios de encajamiento y bloqueo. Además, el ensamblaje de los módulos con la estructura obtenida según la invención es reversible, gracias a la presencia de los orificios 29 de desbloqueo, que permiten un desmontaje individual de un módulo con respecto a la estructura, en el caso de avería de este módulo.
- Además, la presencia de perfiles 20 de refuerzo de forma alargada, distribuidos regularmente en la parte posterior de cada módulo, mejora la resistencia mecánica de los módulos y, en la medida en que ya no es necesario tener un marco alrededor de la periferia del módulo para obtener su fijación en una estructura, toda la superficie activa del módulo está expuesta a la radiación solar, lo que garantiza un rendimiento óptimo del módulo.
- La invención no se limita a los ejemplos descritos y representados. En particular, la disposición según la invención puede poner en juego los órganos de encajamiento distintos de las lengüetas y muescas, o incluso una serie de muescas y lengüetas diferentes de las descritas anteriormente. El número y la forma de los perfiles 20 de refuerzo asociados a cada módulo también pueden ser diferentes de los descritos anteriormente, estando los perfiles de refuerzo ventajosamente distribuidos de manera regular sobre la cara 10A del módulo de modo de reforzar la estructura del módulo. Además, la disposición según la invención se puede implementar para el montaje en una estructura de módulos equipados o no con marcos periféricos, sin embargo, se prefiere la opción sin marco. La disposición según la invención también se puede utilizar para el montaje de módulos solares de cualquier tipo, también en una estructura de recepción de cualquier tipo. En particular, los módulos solares fotovoltaicos descritos anteriormente pueden ser reemplazados por módulos solares térmicos o mixtos fotovoltaicos/térmicos, y la estructura de recepción puede ser indistintamente una estructura portante en campo abierto, un techo o una fachada.

## REIVINDICACIONES

1. Disposición que comprende:

- un dispositivo (1) de fijación de un módulo (10) de recuperación de energía procedente de la radiación solar en una estructura (30), tal como un techo, una fachada o una estructura portante en campo abierto,
- un módulo (10) de recuperación de energía procedente de la radiación solar,

donde el módulo (10) está provisto en su cara (10A) posterior de al menos un perfil (20) de refuerzo, donde el al menos un perfil (20) de refuerzo está desplazado internamente con respecto a los bordes (18) periféricos del módulo (10) y donde el dispositivo de fijación comprende al menos un soporte (40) solidario de la estructura (30), comprendiendo este al menos un soporte (40) medios (48) de encajamiento con respecto al perfil (20) de refuerzo del módulo, que son capaces de ser activados mediante la aplicación de una fuerza ( $F_1$ ) unidireccional de empuje del módulo (10) en la dirección de la estructura (30), caracterizada porque el al menos un soporte (40) incluye, para el bloqueo de los medios de encajamiento en su estado activado, medios (46) elásticos de empuje (P) del módulo (10) alejándolo de la estructura (30).

2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de encajamiento comprenden al menos una lengüeta (48) del soporte (40) adecuada para cooperar mediante encajamiento con una muesca (28) del perfil (20) de refuerzo.

3. Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque la lengüeta (48) define una ranura (49) de recepción de un borde (281) de la muesca (28), estando esta ranura (49) abierta en la dirección de la estructura (30).

4. Disposición según la reivindicación 3, caracterizada porque comprende, como medios de bloqueo de los medios de encajamiento en su estado activado, medios (46) elásticos de empuje (P) del módulo (10) alejándolo de la estructura (30) para mantener el borde (281) en el interior de la ranura (49).

5. Disposición según la reivindicación 4, caracterizada porque el perfil (20) de refuerzo incluye un orificio (29) de desbloqueo que, en el estado activado de los medios de encajamiento, se encuentra frente a la lengüeta (48), siendo los medios de encajamiento capaces de pasar de su estado activado a un estado desactivado bajo el efecto combinado de una fuerza ( $F_2$ ) de empuje del módulo (10) en la dirección de la estructura (30) contra los medios (46) elásticos y una fuerza ( $F_3$ ) de empuje de la lengüeta (48) alejándola de la muesca (28) ejercida a través del orificio (29) de desbloqueo.

6. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el perfil (20) de refuerzo incluye al menos una parte (22-24) con una sección transversal en forma de U sustancialmente complementaria de la sección transversal en forma de U de una parte (42-44) del soporte (40), estando estas partes (22-24, 42-44) en forma de U puestas en contacto entre sí en el estado activado de los medios de encajamiento.

7. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende al menos un pasador (451) solidario de uno entre el perfil (20) de refuerzo y el soporte (40), siendo este pasador (451) adecuado para cooperar con un orificio (251) del otro entre el perfil (20) de refuerzo y el soporte (40) para la alineación de los medios (48) de encajamiento del soporte (40) con respecto al perfil (20) de refuerzo.

8. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el soporte (40) es una pieza en bruto metálica plegada y cortada para formar los medios de encajamiento.

9. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el perfil (20) de refuerzo del módulo es de forma alargada y adaptado para cooperar mediante encajamiento con un soporte (40) al nivel de cada uno de sus extremos (20A, 20B).

10. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el módulo (10) comprende al menos dos perfiles (20) de refuerzo solidarios de su cara (10A) posterior y distribuidos regularmente sobre la dicha cara (10A) posterior.

11. Disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el módulo (10) es un módulo fotovoltaico desprovisto de marco, que comprende un sustrato (11) frontal, un sustrato (12) posterior y al menos una célula (13) fotovoltaica interpuesta entre los sustratos (11) frontal y posterior (12), siendo el o cada perfil (20) de refuerzo solidario de una cara (10A) posterior del sustrato (12) posterior opuesto a la célula (13) fotovoltaica.

12. Procedimiento de montaje de una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende etapas en las cuales:

- se solidariza al menos un soporte (40) con la estructura (30);
- se alinean los medios (48) de encajamiento del soporte (40) con respecto al perfil (20) de refuerzo;

- se activan los medios (28, 48) de encajamiento mediante la aplicación de una fuerza ( $F_1$ ) unidireccional de empuje del módulo (10) en la dirección de la estructura (30).

Fig.1

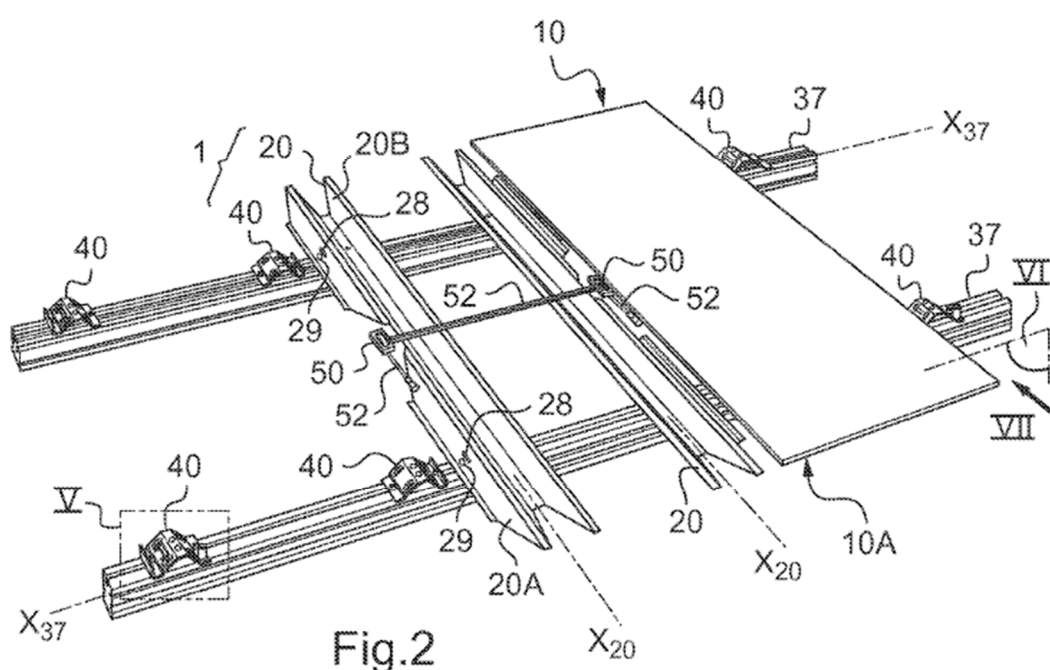
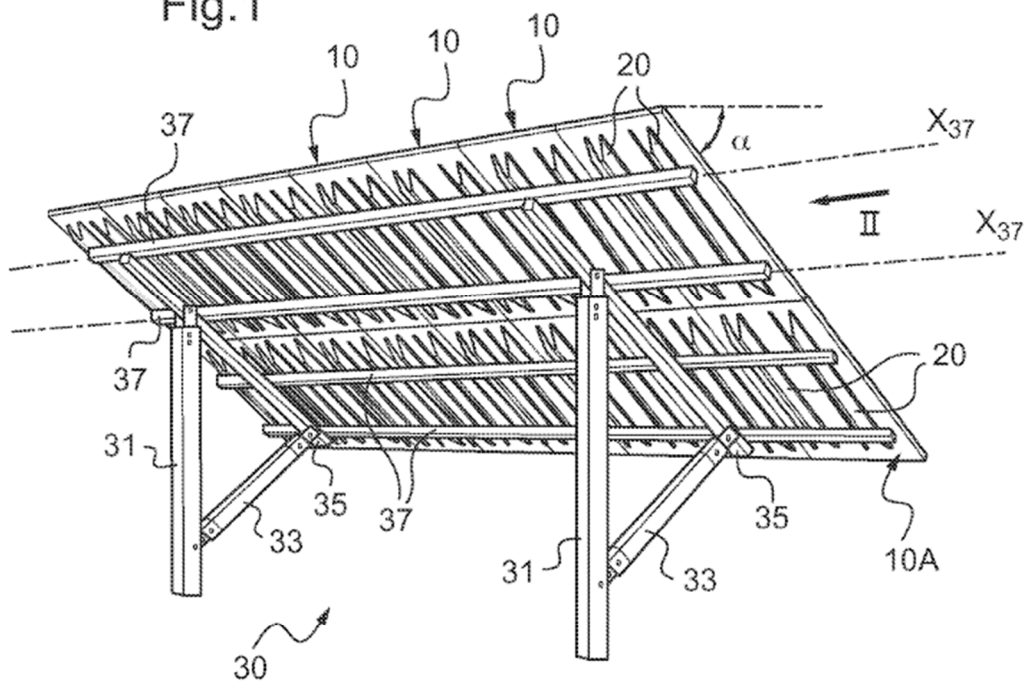
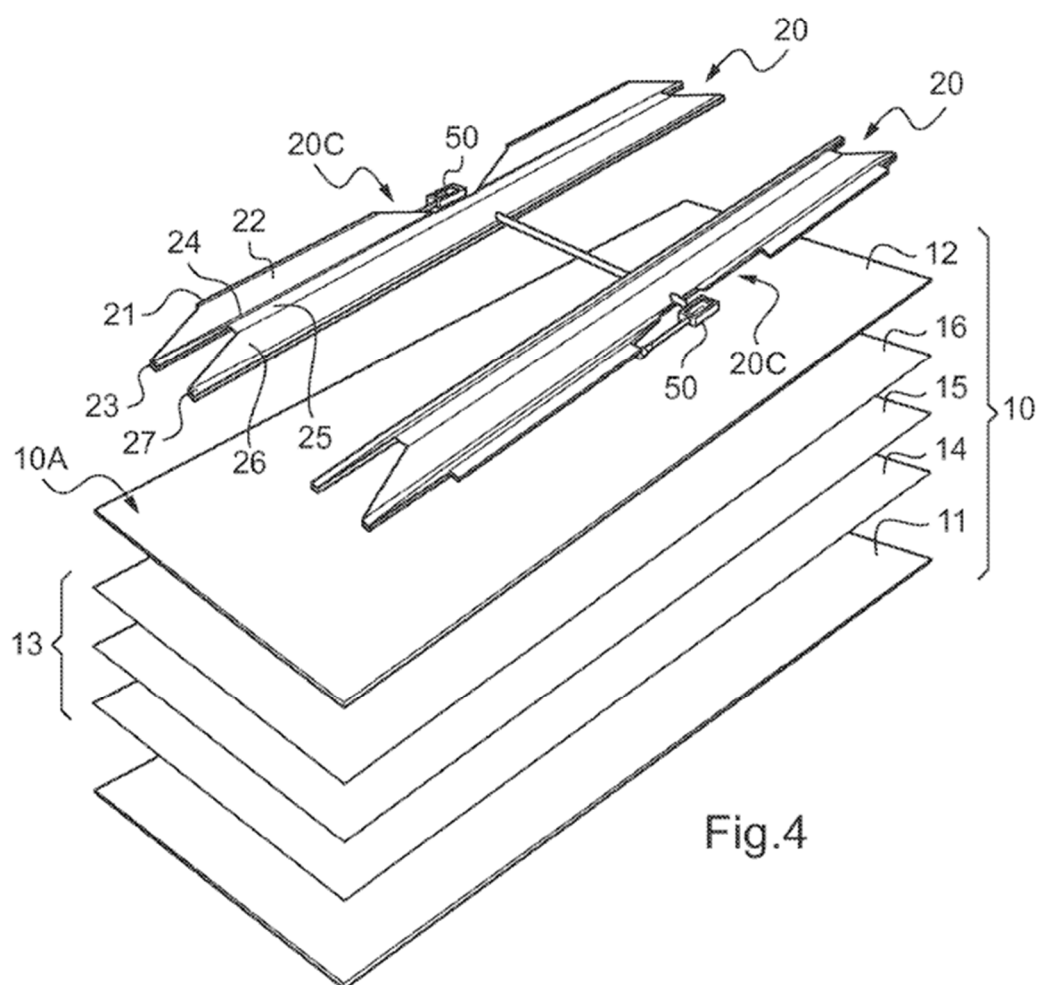
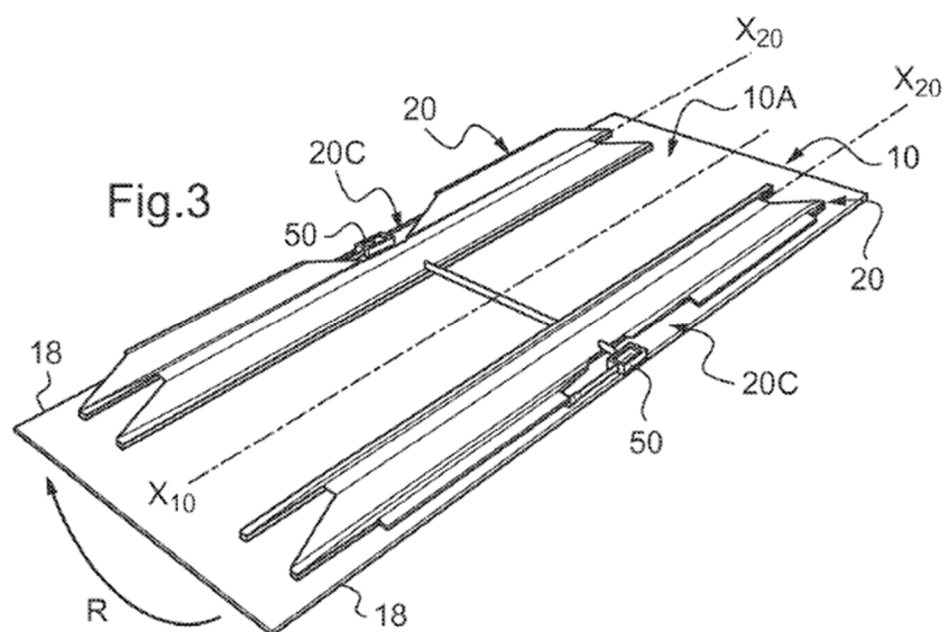
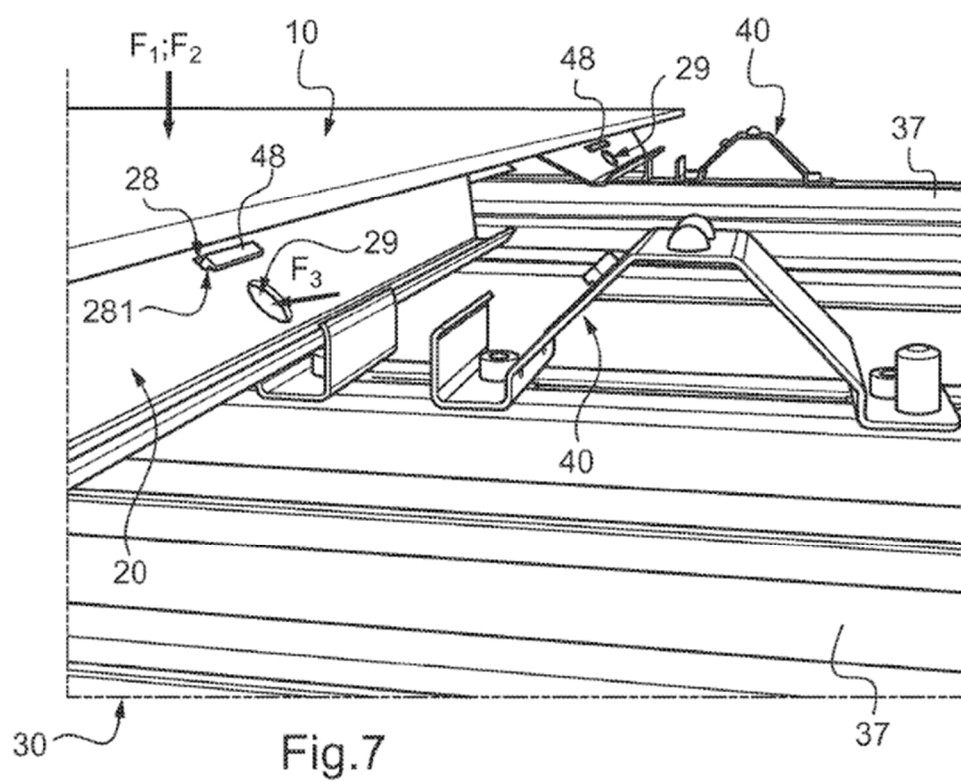
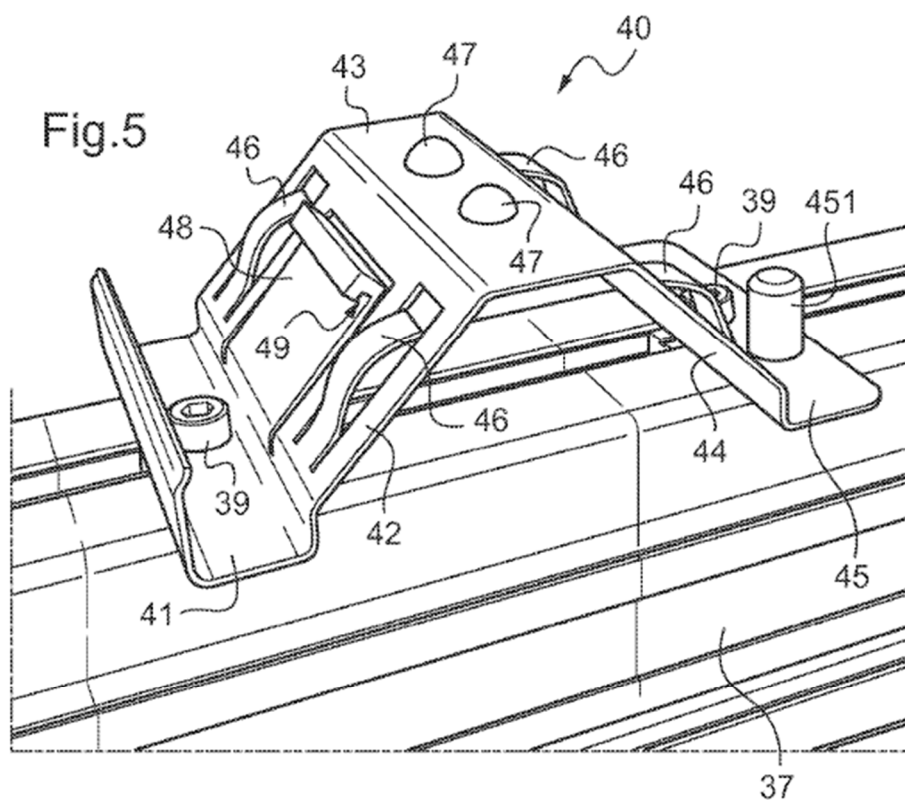
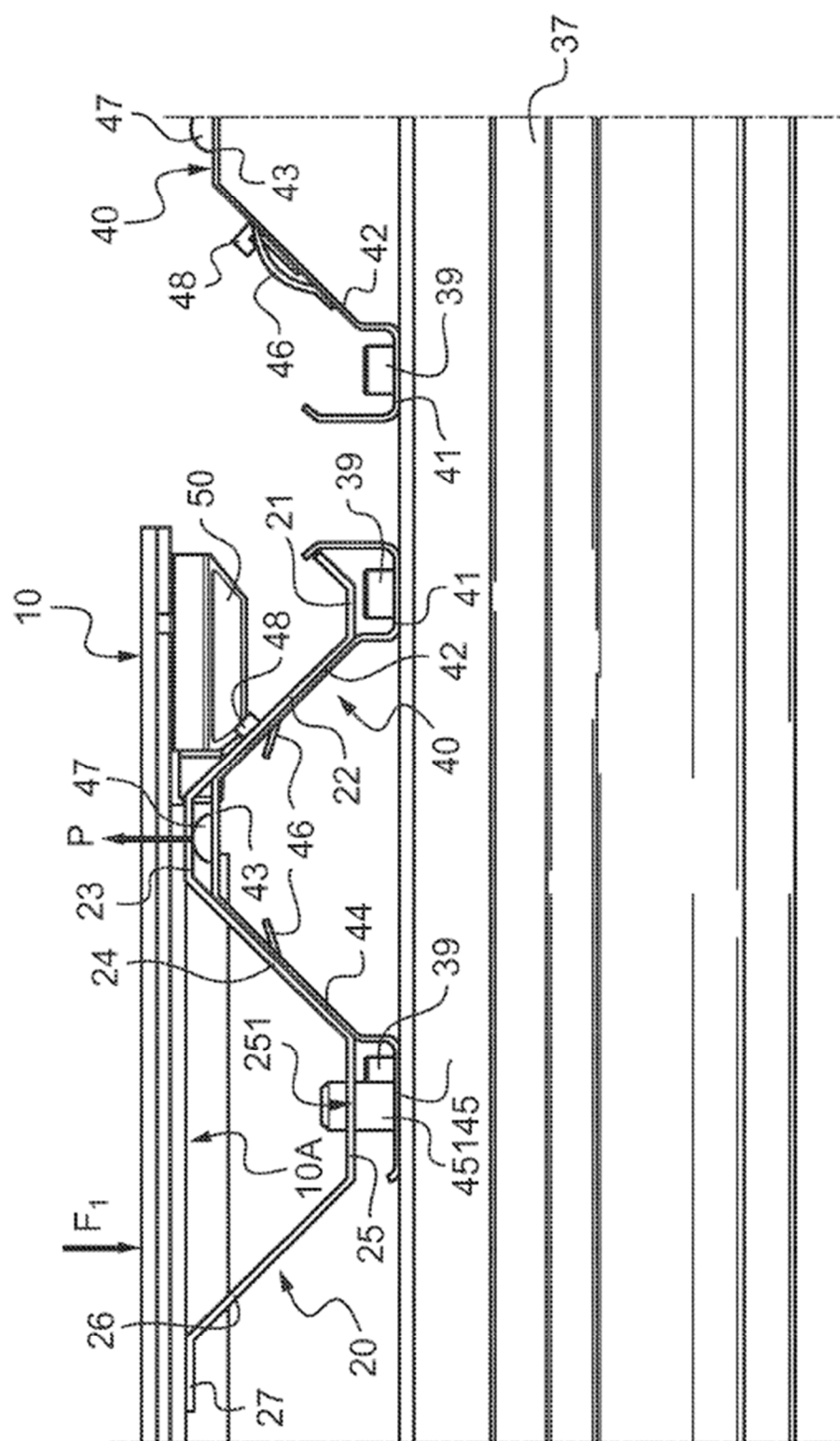


Fig.2







69  
g  
x  
E