

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 589**

51 Int. Cl.:

**F24S 25/00** (2008.01)

**H02S 20/24** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2015** E 15156451 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019** EP 2913606

54 Título: **Disposición de soportes para un panel solar**

30 Prioridad:

**26.02.2014 DE 102014102546**

**14.05.2014 DE 102014106800**

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

**29.04.2020**

73 Titular/es:

**EISENWERK WITTIGSTHAL GMBH (100.0%)**

**Eisenwerkstraße 1**

**08349 Johanngeorgenstadt, DE**

72 Inventor/es:

**KRUG, WILFRIED, PROF. DR. y**

**BROWA, JOCHEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 757 589 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 de soportes para un panel solar

5 La invención se refiere a una disposición de soportes para al menos un equipo para convertir la radiación solar en energía eléctrica en forma de placa (panel solar), en particular para tejados planos. En el contexto de una alta presión en relación con los costes sobre los paneles solares y/o sobre la totalidad de las plantas fotovoltaicas, existe un gran interés en ofrecer no solo los propios paneles solares, sino también los equipos de fijación asociados o necesarios a precios económicos y realizar el montaje de los paneles solares de forma rápida y sencilla.

10 Por el estado de la técnica se conocen numerosas posibilidades de fijación que son sobre todo apropiadas para tejados planos o tejados ligeramente inclinados. Por ejemplo, el documento DE 26 39374 A1 contiene una disposición para la fijación de un colector solar. Este se compone de un único soporte que sostiene el panel solar. La realización de una sola pieza tiene como consecuencia que el soporte sea grande pesado y consuma mucho material. La gran superficie lateral tiene como consecuencia una elevada carga de viento en caso de viento lateral, ya que ofrece una gran superficie de ataque. Ciertamente está previsto fabricar el soporte de chapa, pero para ello se emplea una costosa chapa de perfil.

15 El documento DE 698 15 168 T2 (se corresponde con el documento EP 0 857 926 B1) describe un dispositivo de apoyo para un panel solar. También este está construido de una sola pieza y, por tanto, es grande y consume mucho material. La fabricación está prevista por medio de un moldeo por inyección de o conformación al vacío. Para la fijación del panel, se requieren agentes de fijación especiales, en particular tornillos. De este modo, la fabricación y el montaje resultan caros y laboriosos.

20 Una estructura apilable de tejado plano / suelo para paneles solares se describe en el documento DE 10 2007 045 553 A1. Este presenta ciertamente salientes de apoyo individuales, pero es de una sola pieza y, por tanto, grande y consume mucho material, sobre todo por la zona de unión no portante entre los salientes de apoyo.

25 Por el documento DE 10 2009 056 318 A1 se conoce un soporte de panel solar que prevé una cubeta para material a granel que sirve como lastre y está configurado para un montaje sin herramienta. Sin embargo, resulta un elevado esfuerzo de fabricación y montaje por los elementos de estructura de varias piezas (designados como agentes de fijación).

30 El documento DE 20 2011 050 810 U1 ofrece un elemento de apoyo para una subestructura para un módulo solar. En este caso, están previstos carriles de fijación como elementos individuales, de los cuales siempre se requiere una pareja. Los carriles de fijación están fabricados de un perfil tubular rectangular. Están previstas entalladuras para la fijación por medio de tornillos (atornillados en tuerca corredera en el perfil en C) o cuerpos de apriete (pero también fijación de apriete y ancla). El carril de fijación se fija mediante tornillos en el suelo o en un listón. El perfil tubular ofrece poco espacio de juego para una construcción estáticamente ventajosa y, además, es caro y pesado. El montaje por medio de atornillado acarrea un elevado esfuerzo de montaje.

35 El documento WO 2009/077030 A1 describe un soporte para un panel solar que está configurado de tal modo que guía el viento. Sin embargo, el soporte es muy grande, debido a lo cual se eleva el esfuerzo para el montaje y el transporte, así como se requiere un elevado uso de material. Además, se requieren elementos de fijación especiales que penetran en el panel y lo unen con el soporte. La unión de los soportes entre sí puede suceder solo mediante acoplamiento, no está prevista ninguna estructura de soporte estabilizadora.

40 El documento WO 2010/054795 A1 es también un soporte para un panel solar. Presenta un voluminoso plato que está configurado de una sola pieza, por lo que es grande y consume mucho material, así como tampoco es fácil su transporte. Agentes de fijación requeridos, aprietan el panel solar contra las superficies de apoyo.

45 En el documento DE 201 20 983 U1 se describe una disposición de soportes para un panel solar, estando previstos un primer soporte y un segundo soporte que en cada caso se pueden configurar mediante doblado a partir de un recorte bidimensional del contorno exterior, que presenta líneas de plegado debilitadas para el doblado, y que se pueden unir con un marco modular del panel solar.

También el documento DE 10 2010 017 705 A1 desvela una disposición de soportes de este tipo.

50 Dadas las deficiencias del estado de la técnica, es objetivo de la invención ofrecer una disposición de soportes para un panel solar cuya fabricación sea económica y que se pueda transportar de manera sencilla, que garantice una elevada estabilidad y se pueda montar de manera sencilla, rápida y económica. Además, es objetivo ofrecer procedimientos para el montaje sencillo y la fabricación económica de la disposición de soportes.

55 El objetivo de la invención se resuelve mediante una disposición de soportes de acuerdo con la reivindicación 1.

Con dos soportes independientes, se aprovecha la rigidez propia del marco modular para obtener una construcción

global estable. Además, se minimiza el uso de material y la superficie de ataque para el viento es muy pequeña.

El suministro de los recortes bidimensionales, que solo se enderezan directamente antes de su uso, permite un transporte económico, dado que el volumen es mínimo. Tanto el enderezamiento de los recortes para convertirse en los soportes terminados como el montaje sobre el carril y la unión con los bastidores modulares se efectúan sin herramientas. De esta manera se ahorran costes y se eleva la flexibilidad.

El primer soporte y el segundo soporte se pueden montar con lados frontales orientados el uno hacia el otro conjuntamente y distanciados entre sí en la subestructura, que presenta una sección transversal de perfil cerrada por tres lados con salientes en el lado abierto. La subestructura está configurada preferentemente como un carril y, en lo que sigue, así será designada, sin que la invención quede restringida a ello. Otra forma de realización del carril consiste en dos perfiles en U unidos entre sí. Los soportes están configurados en cada caso de una sola pieza, presentan superficies de frontón esencialmente triangulares y un lado frontal y un lado posterior aproximadamente con forma de U que son formados por brazos que presentan una sección transversal con forma aproximadamente de U, con una U que se abre hacia el lado frontal, y una placa de base.

Están previstas otras posiciones y orientaciones en el marco del principio de acuerdo con la invención. Así, por ejemplo, en una forma de realización alternativa, la forma de U de los brazos puede abrirse hacia el lado posterior o los soportes estar montados con los lados posteriores alineados entre sí. Alternativamente, está prevista, por ejemplo, una forma en V de los brazos. También el diseño de las superficies de frontón puede variar sin abandonar el concepto de acuerdo con la invención.

Se ha revelado como ventajoso si las líneas de plegado, que marcan la unión de los brazos con la placa de base, no discurren paralelamente entre sí. De esta manera, se garantiza una resistencia mejorada en caso de cargas paralelamente al plano de la placa de base, ya que al menos siempre un brazo presenta una elevada rigidez. Si se enderezaran paralelamente, se obtendría, en el caso de una carga lateral, solo un momento de resistencia estática reducido. Además, tras el enderezamiento de los brazos, las lengüetas de bloqueo ya sobresalen en la posición correcta de manera elástica de la placa de base.

Otras ventajas se obtienen si los soportes presentan cazoletas de enclavamiento configuradas en la placa de base, así como lengüetas de bloqueo que están formadas de tal manera que se pueden engranar en salientes y elementos complementarios del carril, y presentando el soporte, además, brazos que apuntan en dirección contraria a la placa de base con apoyos, dispuestos en el extremo que apunta en dirección contraria a la placa de base del brazo, sobre los que puede apoyarse el marco modular, y entalladuras que están configuradas en el marco modular del panel solar para un engranaje tal que la disposición de soportes forma con el carril y el marco modular una unión rígida, y estando prevista una protección contra torsión del soporte que presenta dos lengüetas de sujeción interiores, que están configuradas en el saliente del carril en el lado interior del perfil de sección transversal, y dos lengüetas de fijación de posición final que están configuradas en la pared exterior del carril de manera que pueden engranarse.

Por medio de las cazoletas de enclavamiento, en particular por medio de las ranuras dispuestas en ellas, es posible un montaje sencillo, ya que el soporte puede presionarse tras la introducción en el perfil del carril sencillamente en sus salientes. Los apoyos en los extremos de los brazos facilitan en primer lugar el montaje, ya que el panel solar se coloca en ellos durante el montaje mientras los soportes se desplazan a la posición final. Finalmente, los en total ocho apoyos sobre cuatro brazos, tras efectuarse el montaje, ofrecen al panel solar, junto con las también en total ocho entalladuras y ganchos, una sujeción segura.

Junto a la protección contra torsión, las lengüetas de sujeción interiores también ofrecen un aseguramiento contra cargas verticales. Estas lengüetas de sujeción presentan en el estado montado una unión por arrastre de forma entre carril y soportes, dado que entre placa de base y lengüeta de sujeción se forma una ranura en la que se desliza la entalladura del carril durante el montaje.

En una forma de realización alternativa, las entalladuras de los brazos presentan un elemento con forma tubular ranurado longitudinalmente con respecto a su eje, que está insertado uniendo al menos las dos paredes de un brazo en las entalladuras y sirviendo la ranura en el elemento con forma tubular para el alojamiento del marco modular. Preferentemente, está previsto un perfil redondo con una ranura longitudinal, por ejemplo, un tubo ranurado o enrollado a partir de chapa, que está anclado con arrastre de forma en entalladuras de los brazos ensanchadas correspondientemente al perfil redondo al menos de uno de los soportes. Con ello, las ranuras ya no están limitadas en su inclinación predefinida a una determinada zona de la inclinación de los bastidores modulares, por ejemplo, por la diferencia de altura entre el primer y el segundo soporte, sino que pueden emplearse universalmente. Un perfil redondo se giraría con su ranura en el ángulo requerido en cada caso o también un perfil redondo no giratorio ofrecería una correspondiente flexibilidad. Adicionalmente, mediante estos perfiles redondos, se estabilizarían adicionalmente los soportes y se asegurarían los paneles solares contra cargas laterales. Una forma de realización ventajosa en acero inoxidable proporciona una separación galvánica mejorada.

Se ha revelado como muy ventajoso si las cazoletas de enclavamiento verticalmente impresas con respecto al plano del recorte bidimensional presentan una ranura horizontal que está configurada para el engrane en el saliente en el

lado interior del perfil de sección transversal del carril. De esta forma, se forman otros dos puntos de fijación del soporte con respecto al carril, que entonces está asegurado verticalmente con cuatro puntos. De este modo, está unido de manera segura contra el vuelco y la torsión con arrastre de forma con el carril.

5 Preferentemente, los elementos complementarios del carril para la interacción con las lengüetas de bloqueo están configurados al menos parcialmente como orificios oblongos o como talones que se adentran en la sección transversal interior del carril, y estando configuradas las lengüetas de bloqueo de tal modo que, al interactuar con los elementos complementarios, permiten un movimiento longitudinal del soporte a lo largo del carril en una primera dirección apartándose del otro soporte y bloquean en una segunda dirección hacia el otro soporte. Las lengüetas de  
10 bloqueo elásticas que sobresalen del perfil de la placa de base del soporte terminado de enderezar actúan a este respecto como lengüetas que son móviles en una dirección, pero en la otra bloquean. De esta manera, los soportes se pueden llevar fácilmente a la posición de montaje y sujetar con el marco modular, pero ya no se pueden desmontar sin más.

15 Particularmente ventajoso para la estabilidad de la disposición de los soportes es si las lengüetas de fijación de posición final en su posición de montaje se engranan de tal modo en la pared exterior del carril que el perfil del carril no se puede abrir. De esta manera, se cierra el perfil abierto, siendo dotado el lado abierto de una abrazadera. Esta abrazadera es formada por la placa de base y las lengüetas de fijación de posición final que sobresalen hacia abajo a ambos lados del carril. La lengüeta, en realidad, es fácil de doblar, pero tiene una elevada rigidez en la dirección  
20 de carga debido a la altura del perfil. De esta manera, la abrazadera tiene en su conjunto una elevada rigidez y mantiene unido de manera segura el carril también con cargas.

Otras ventajas se obtienen si, en el flanco interior de brazo del primer brazo que apunta hacia el segundo brazo del soporte, en su extremo que apunta hacia la placa de base, está configurado un elemento de sujeción con forma  
25 trapezoidal que se reduce hacia el flanco de brazo, y que, en el estado enderezado del soporte, se puede introducir en una entalladura con forma trapezoidal en la placa de base que se reduce hacia los brazos y, tras la inserción, se puede plegar de tal manera que el brazo es empujado contra la placa de base y se fija en ella. Esto se efectúa en particular también mediante plegado y presión de la tapa que se encuentra en el lado posterior de la placa de base entre los flancos internos de brazos. Estos son desplazados en las entalladuras con forma trapezoidal de la placa de  
30 base hacia los flancos exteriores de brazos. Esta tapa, como elemento de sujeción adicional, produce, junto con la entalladura en la placa de base, una rigidez particularmente elevada. Eso se consigue aunque los brazos y la placa de base -excepto por una línea- no presentan ninguna unión fija entre sí. Además, el plegado de la tapa, al final del montaje, sujeta el soporte entero de tal modo contra el marco modular que también pueden compensarse tolerancias en el bastidor y siempre está garantizada una construcción segura y sin holgura.

35 Una forma de realización prevé que el primer soporte esté previsto para la posición más baja con respecto a la base y el segundo soporte, para la posición más alta con respecto a la base del panel solar, montado en posición inclinada con respecto a la base. Preferentemente, los apoyos presentan entonces una correspondiente inclinación. Mediante la variación de las alturas de soporte, se pueden obtener instalaciones fotovoltaicas planas o con diferente  
40 inclinación.

Es ventajoso si las líneas de plegado debilitadas para el plegado del recorte bidimensional se generan mediante perforación al menos por secciones. Una perforación se puede fabricar fácilmente mediante punzonado y, además, se puede reconocer sin problema de tal modo que se ofrece una ayuda durante el montaje manual. Al margen de  
45 ello, están previstas posibilidades alternativas para la fabricación de las líneas de plegado. Por ejemplo, el material puede estar reducido en su grosor o resistencia, siendo prensado, enrollado o retirado.

También es favorable si el recorte bidimensional está compuesto de una chapa de metal protegida contra la corrosión. Sin embargo, como alternativas están previstos materiales planos como, por ejemplo, planchas de plástico. La condición para ello es que se puedan cortar fácilmente y que también sean posibles procedimientos de embutición profunda. Además, la deformación plástica debe ser posible con un comportamiento de rebote mínimo en condiciones normales. Desde este punto de vista, el metal es óptimo, presenta, además, una elevada resistencia y está disponible a precios relativamente económicos. La protección contra la corrosión se requiere en instalaciones en zonas exteriores para asegurar una larga vida útil, si se utiliza un material susceptible a la corrosión.  
50

55 En una forma de realización alternativa y ventajosa, al menos un soporte presenta un elemento de refuerzo que se puede insertar en entalladuras en los brazos uniéndolos. De esta manera se mejora la rigidez, particularmente en el caso de soportes altos, sin que tenga que emplearse un material más resistente o más grueso. También se puede obtener una mayor resistencia de toda la instalación fotovoltaica mediante el uso de elementos de refuerzo, por ejemplo, en lugares expuestos a una mayor carga de viento. Los elementos de refuerzo ofrecen, además, la posibilidad que alojar en su perfil cables, de tal modo que se hace posible una instalación de cables protegida y segura.  
60

65 El objetivo de la invención también se resuelve mediante un procedimiento para el montaje de una disposición de soportes para un panel solar con las siguientes etapas de procedimiento:

1. Plegado del flanco interior de brazo del primer soporte a lo largo de las líneas de plegado y enderezamiento de los brazos, en particular, en un ángulo predefinido por la geometría del recorte  $\neq 90^\circ$ , en relación con la placa de base. Los soportes se componen en el estado de suministro antes del comienzo del procedimiento de montaje de un material plano, perforado, no plegado, preferentemente provisto de una protección contra la corrosión, por ejemplo, chapa galvanizada, que directamente antes del montaje, por ejemplo, en el lugar de la construcción, es plegado a mano para convertirse en el soporte terminado. El plegado y la configuración de un borde de plegado claro con un radio mínimo se facilita mediante un borde de plegado prefabricado correspondientemente debilitado. Esto se efectúa, por ejemplo, mediante perforación, aplicándose perforaciones a intervalos a lo largo de una la línea de plegado o mediante otras debilitaciones de material, por ejemplo, mediante prensado del recorte en la zona de la línea de plegado, de tal modo que se reduzca el grosor o la resistencia del material. La colocación del flanco de brazo en un ángulo  $\neq 90^\circ$ , preferentemente un ángulo obtuso, en relación con la placa de base, conduce a una mayor estabilidad de los brazos en caso de carga lateral. Los brazos configuran un triángulo de carga estáticamente estable. Además, con un ángulo distinto de  $90^\circ$ , se impide el plegado del panel solar si actúan fuerzas laterales. Además, cada brazo presenta dos flancos, los flancos de brazo, cada uno de los cuales forma un gancho en su extremo superior opuesto a la placa de base. Mediante los dos ganchos, entre los cuales está configurada una entalladura, se ancla el soporte firmemente con el marco modular, lo cual a su vez hace que la disposición de soportes también sea muy insensible a los movimientos laterales incluso sin estabilización adicional. Tras el montaje, toda la disposición presenta una elevada rigidez a la torsión que, además, adicionalmente actúa para la colocación oblicua del flanco de brazo, por ejemplo, en un ángulo de  $20^\circ$ . Preferentemente, una estabilización se efectúa en dirección sur-norte, pero también en dirección oeste-este.
2. Doblado de las chapas laterales de los brazos para formar un perfil, por ejemplo, en una forma aproximadamente de U, preferentemente una forma trapezoidal con abertura hacia el lado frontal, otorgando la forma trapezoidal al brazo una elevada estabilidad, a diferencia de la forma exacta de U.
3. Inserción de los elementos de sujeción con forma trapezoidal de los brazos en las entalladuras con forma trapezoidal de la placa de base, que de este modo están preparados para el posterior plegado de la tapa y la fijación unida a ella (véase etapa de procedimiento 11) al final del proceso de montaje.
4. Colocación del soporte en torno a una posición sobre el carril horizontal girada en torno a un eje vertical en tal medida que las lengüetas de sujeción interiores y las lengüetas de bloqueo en la placa de base se pueden insertar en el perfil de sección transversal. En caso contrario, no sería posible el montaje, ya que las lengüetas de bloqueo se apartan lateralmente hacia fuera de la placa de base. El eje vertical discurre a este respecto en perpendicular a la placa de base, mientras que el carril se extiende horizontalmente sobre el plano de su mayor extensión.
5. Giro del soporte hacia atrás en posición normal con la parte frontal y posterior del soporte alineadas a lo largo del carril, de tal modo que las lengüetas de sujeción interiores comprenden el saliente en el perfil de sección transversal del carril y las lengüetas de bloqueo se engranan en los elementos complementarios previstos en cada caso. Las lengüetas de sujeción interiores, dispuestas preferentemente en el lado posterior de la placa de base del soporte, forman junto con los flancos de brazo una ranura que se extiende entre los dos elementos. Esta ranura se introduce en el saliente en el perfil de sección transversal del carril, de tal modo que el soporte está unido por ambos lados de la placa de base con el carril con arrastre de forma y se bloquea verticalmente.
6. Presión del soporte sobre el carril, de tal modo que las cazoletas de enclavamiento, dispuestas preferentemente en el lado frontal de la placa de base del soporte, se deslizan o descienden el interior del perfil de sección transversal del carril y su saliente se enclava en la ranura horizontal de las cazoletas de enclavamiento. A este respecto, el carril es empujado brevemente hacia fuera. Después, también en este caso se obtiene una unión por arrastre de forma entre carril y soporte. El soporte está bloqueado verticalmente en los lados frontal y posterior.  
Con la conclusión de las etapas de procedimiento 5 y 6, el soporte ya no puede girar más en el carril y adicionalmente está anclado de manera vertical con el carril. Las lengüetas de bloqueo se engranan en los orificios oblongos aplicados en el carril, alternativamente también talones u otros elementos que posibiliten un enganche de las lengüetas de bloqueo. Con ello, el soporte ya solo se puede mover en una dirección a lo largo del carril. De esta manera, el primer soporte se mueve hasta su posición prevista.
7. Montaje del segundo soporte de la misma manera que el primer soporte, de tal modo que los dos soportes quedan montados con lados frontales situados opuestamente entre sí en el carril de manera desplazable alejándose uno de otro, es decir, en sentido contrario. Después se llevan los dos soportes a tal distancia entre sí que el marco modular del panel solar se puede colocar sobre los apoyos y también se puede colocar aún sobre los ganchos, que forman las entalladuras, de los brazos de los dos soportes. Esta etapa de montaje se puede facilitar mediante una pieza distanciadora.
8. Colocación del panel solar con su marco modular sobre los apoyos de los brazos e introducción en las entalladuras o ranuras. Para ello, el lado inferior del marco modular se coloca sobre la superficie del primer soporte. De esta manera, el lado inferior del marco modular se encuentra directamente delante de las

entalladuras de los brazos, en un diseño preferente, las ranuras, bajo los dos ganchos del primer soporte. Empujando el marco modular hacia el segundo soporte, el lado inferior del marco se introduce en la entalladura o la ranura bajo el gancho hasta el tope. En la posición final, el marco modular se puede colocar en el extremo posterior sobre los ganchos del segundo soporte y depositarse sobre la superficie.

5 9. Empuje de al menos un soporte apartándolo del otro, de tal modo que el marco modular entra hasta llegar al tope en las entalladuras o ranuras y los soportes quedan sujetos con el marco modular. Preferentemente, el segundo soporte es alejado del primer soporte hasta que el lado inferior del marco modular también en este caso está introducido hasta el tope en las entalladuras o ranuras de los ganchos del segundo soporte. Los soportes, después de ello, quedan bloqueados uno contra otro y ya no se puede mover. Mediante la penetración de las lengüetas de bloqueo en los elementos complementarios que se encuentran en el carril, preferentemente orificios oblongos, los soportes ya no pueden moverse más el uno hacia el otro. El panel solar está fijado. De manera ventajosa, de este modo es posible un montaje sin herramientas y sin elementos de unión adicionales.

15 10. Plegado de la tapa, que se presiona entre los flancos internos de los brazos, y sujeción segura de los brazos contra la placa de base de cada uno de los soportes y del marco modular contra el apoyo. A este respecto, el flanco interior del brazo es empujado hacia abajo, ya que la forma trapezoidal menguante de la entalladura lo permite. Con ello se efectúa una fijación de la estructura. De esta manera, se encajan las dos entalladuras o ranuras en el lado superior de los brazos de los dos soportes contra el marco modular, que de esta manera no solo está fijado, sino también unido y fijado, sin holgura y con una ligera tensión, con cada brazo con arrastre de forma. De ello resulta una ventaja adicional, ya que de la unión fija de marco modular y brazos se obtienen ventajas de estabilidad esenciales para la fijación en su conjunto. Además, pueden compensarse tolerancias en el marco modular que sin esta solución podrían provocar una fijación deficiente.

25 11. Plegado de las lengüetas de fijación de posición final hasta que sobresalgan en perpendicular de la placa de base y ataquen a ambos lados del carril en sus paredes exteriores. La placa de base del soporte presenta para ello dos tapas que se pueden accionar manualmente, las lengüetas de fijación de posición final, que son plegadas hacia abajo por la placa de base, reducen la separación del carril y, de este modo, aseguran el bloqueo que actúa en el orificio oblongo o en los talones del carril, así como también aseguran las cazoletas de enclavamiento enclavadas en su retención.

35 Como estabilización adicional, para una forma de realización preferente está previsto encajar con arrastre de forma o como ajuste a presión en los dos brazos del segundo soporte un elemento de refuerzo que preferentemente esté configurado como perfil en U. Esto contribuye a la estabilización del marco modular en caso de cargas laterales y puede servir simultáneamente también como canal de cableado. La estabilización adicional se aplica en particular cuando se trata de soportes de diferente altura. Además, la estabilización adicional posibilita la realización del soporte en construcción ligera. lo que permite un ahorro adicional de material. Además, se reduce una posible tendencia de toda la instalación fotovoltaica a empezar a vibrar en caso de viento.

40 Mediante la longitud del carril, que se puede unir y prolongar por medio de elementos de adaptación en toda la longitud de la instalación fotovoltaica, su extensión transversalmente a la dirección de colocación de las filas de módulos y la rigidez propia de los elementos con forma aproximadamente de U, preferentemente con forma trapezoidal abierta, se equilibra la carga de varias filas, lo que minimiza el lastre necesario. No obstante, un posible lastre necesario se puede llenar en el carril abierto como material al granel. Alternativamente, está previsto que los elementos de adaptación estén configurados con tal peso que, además de para la adaptación o unión, también sirvan adicionalmente como elementos de lastre.

50 El objetivo de la invención se resuelve, además, mediante un procedimiento para la fabricación de una disposición de soportes de acuerdo con la reivindicación 12.

55 Se ha revelado como muy particularmente ventajoso a este respecto si la configuración de la ranura horizontal de las cazoletas de enclavamiento se provoca mediante perforación previa a la embutición profunda de las cazoletas de enclavamiento en la zona de la posterior ranura, definiéndose su extensión longitudinal. La perforación hace que, durante la embutición profunda, el material se salga de tal modo de la cazoleta de enclavamiento que se produzca un elemento que forma una ranura. De esta manera, se puede generar de manera particularmente sencilla un elemento que actúe horizontalmente sin que tenga que utilizarse, sin embargo, una herramienta que actúe horizontalmente. La fabricación muy económica se efectúa en su conjunto en una sola sujeción exclusivamente mediante procedimientos de punzonado vertical.

60 La disposición de soportes de acuerdo con la invención es muy económica en la fabricación y en el montaje, ya que los soportes se pueden montar sin herramientas y se pueden unir con el carril. Dado que la sujeción del marco modular se lleva a cabo exclusivamente por debajo de este, se pueden reducir las ranuras para el distanciamiento entre los marcos modulares en dirección longitudinal a la distancia mínima necesaria para la dilatación.

65 Como ventaja adicional puede mencionarse también la protección antirrobo, ya que el montaje no habitual no puede

desmontarse por medio de herramientas convencionales. Con ello, se impide a ladrones que quieran robar los paneles solares que puedan realizar un desmontaje rápido y es posible que renuncien a su pretensión.

Además, con la disposición de soportes de acuerdo con la invención, se pueden configurar distintas posiciones de los paneles solares con respecto a la base, por ejemplo, el tejado. Cada panel solar se puede montar individualmente. En este caso, cada soporte debe presentar individualmente diferentes dimensiones. Sin embargo, esto no representa ningún problema en el estado de la técnica, ya que tales variantes se pueden crear fácilmente como archivos CAD y entregarse directamente en la fabricación a una correspondiente máquina automatizada apropiada.

Otros detalles, características y ventajas de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización haciendo referencia a los correspondientes dibujos. Muestran:

La Figura 1: esquemáticamente, una vista en perspectiva de una instalación fotovoltaica con una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención;

La Figura 2: esquemáticamente, una vista en perspectiva de una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención;

La Figura 3: esquemáticamente, una vista superior del recorte de una forma de realización de un soporte de acuerdo con la invención;

La Figura 4: esquemáticamente, una vista en perspectiva de una forma de realización de un soporte de acuerdo con la invención;

La Figura 5: esquemáticamente, una vista en perspectiva de otra forma de realización de un soporte de acuerdo con la invención; y

La Figura 6: esquemáticamente, una vista en perspectiva desde abajo de un fragmento de una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una instalación fotovoltaica 31 con una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención 1. La instalación solar 31 está dispuesta sobre una base plana, por ejemplo, sobre un tejado plano o ligeramente inclinado. Los paneles solares 2, comprendidos y estabilizados por marcos modulares 3, se apoyan a este respecto sobre la disposición de soportes 1 de acuerdo con la invención, compuesta de un primer soporte 5, un segundo soporte 6 y un carril 4. Mediante la unión de elementos del carril 4, así como de los paneles solares 2 que unen los compuestos longitudinales del carril 4, se pueden crear de acuerdo con la invención instalaciones fotovoltaicas 31 de extensión ilimitada.

La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención 1 con el carril 4, que, en la forma de realización preferente, está realizado como perfil abierto con salientes 13 dispuestos en el lado abierto que sobresale a ambos lados sobre la abertura de perfil. El perfil abierto esencialmente hacia arriba es apropiado para alojar un peso para el lastre de la instalación fotovoltaica, por ejemplo, siendo relleno con un material a granel. Preferentemente, el carril 4 se fabrica de una chapa protegida contra la corrosión, por ejemplo, galvanizada.

En el carril 4, está dispuesto el segundo soporte 6, que, en la forma de realización representada, está reforzado por medio de un elemento de refuerzo 15 que, realizado como perfil abierto en U, puede servir adicionalmente para la conducción de cables.

Opuestamente al segundo soporte 6, está dispuesto el primer soporte 5, en este caso representado en un estado aún no completamente montado. Con su lado frontal 10, apunta hacia el segundo soporte 6, mientras que el lado posterior 11 está orientado opuestamente al segundo soporte 6. El primer soporte 5 presenta dos brazos 7 que, junto con los flancos exteriores de brazo 9, forman al mismo tiempo las superficies de frontón 12. Cada brazo 7 presenta un flanco interior de brazo 8 y un flanco exterior de brazo 9 que están unidos en la zona del lado posterior 11 por una zona de pasarela no representada en el detalle y que, por tanto, al menos de manera aproximada, en la forma de realización representada configura exactamente un perfil en U. En una forma de realización con perfil en V en lugar de con el perfil en U, no hay ninguna zona de pasarela.

Los brazos 7 están dispuestos sobre la placa de base 14, unidos con esta de una sola pieza y sobresalen de esta de manera aproximadamente en perpendicular, buscándose preferentemente un ángulo distinto de 90° para obtener una mayor estabilidad.

La figura 3 muestra esquemáticamente una vista superior del recorte 6' de una forma de realización de un soporte de acuerdo con la invención. El recorte se fabrica de un material plano, preferentemente protegido contra la corrosión, por ejemplo, de chapa galvanizada.

En este caso, tiene sentido aplicar la capa de protección anticorrosiva solo después de la mecanización para no destruir la capa por medio de la mecanización. En aras de una fabricación particularmente económica, el recorte 6' se fabrica en una única sujeción sin que el recorte tenga que introducirse en una nueva estación de mecanización. Para ello, todos los elementos de embutición profunda y recortados apuntan en la misma dirección.

5 La fabricación, en aras de una flexibilidad máxima de la realización, se puede efectuar en una máquina automática programable que trabaje según un fichero de construcción introducido (fichero CAD). Para fabricar grandes cantidades a un precio razonable, sin embargo, también está previsto fabricar el recorte en una herramienta de corte, por ejemplo, una herramienta de corte completa o de seguimiento.

10 El recorte 6 se utiliza en forma plana ahorrando espacio, por ejemplo, se suministra a la obra y, durante el montaje, gracias a las perforaciones 18, que en la forma de realización representada en este caso definen las líneas para el doblado como líneas de plegado 34, sencillamente se endereza para obtener un soporte que se pueda terminar de montar en el carril.

15 En la preparación de la posterior función como soporte 6 de acuerdo con la figura 5, cuyo recorte se representa en este caso a modo de ejemplo, este presenta ya prefabricados todos los elementos necesarios. Estos son los ganchos 17 con las entalladuras 16 en el extremo, que apunta en dirección contraria de la placa de base 14, de los flancos de brazo 8, 9. El flanco exterior de brazo 9 presenta, además, la entalladura 19 para el elemento de refuerzo 15, como se representa en las figuras 2 y 5.

20 En el extremo situado opuestamente del flanco interior de brazo 8, está dispuesto el elemento de sujeción con forma trapezoidal 20 que, en el estado plegado del soporte 6, se engrana en la entalladura con forma trapezoidal 21 de la placa de base 14. La placa de base 14 presenta una acanaladura 25 para el refuerzo. También están previstas acanaladuras en otras zonas de recorte.

25 Para el bloqueo vertical del soporte 6 sirven las lengüetas de sujeción interiores 23, así como las cazoletas de enclavamiento 26 con sus ranuras laterales, que no están visibles en las representaciones. Tanto las lengüetas de sujeción 23 como las ranuras de las cazoletas de enclavamiento 26 se enclavan con arrastre de forma en los bordes de los salientes del carril. Las lengüetas de fijación de posición final 22, por el contrario, sirven para asegurar el soporte montado en el carril contra la torsión, así como para asegurar el perfil abierto del carril contra su ensanchamiento no deseado en caso de carga.

30 Las lengüetas de bloqueo 24 también previamente punzonadas sirven para el refuerzo longitudinal de los soportes con respecto al carril y están unidas de una sola pieza con las lengüetas de sujeción interiores 23.

35 Para la fabricación de las ranuras laterales en las cazoletas de enclavamiento 26, sirve la perforación 27 compuesta preferentemente de dos orificios, y que está diseñada de tal modo que, durante la subsiguiente embutición profunda de una cazoleta de enclavamiento 26, se forma la ranura entre las perforaciones 27.

El ángulo 29 define la posición inclinada de los brazos 7 con respecto a al eje del carril en el soporte terminado de montar. Este ángulo es de entre 10 y 80°, preferentemente de 20°.

40 La figura 4 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una forma de realización del primer soporte 5 de acuerdo con la invención. La placa de base 14 presenta dos brazos 7 que sobresalen de su plano por un lado, cada uno de los cuales dispone de un flanco interior de brazo 8 y un flanco exterior de brazo 9 que están unidos entre sí con forma de U. En el extremo que apunta en dirección contraria de la placa de base 14 de los brazos 7, está dispuesto un apoyo 28 que es apropiado para el apoyo de un marco modular durante el montaje y después de él.  
45 Además, los extremos de los brazos 7 presentan entalladuras 16, en este caso configuradas como ranuras, para enganchar el marco modular, que son cubiertas por los ganchos 17 y se forman en interacción con estos.

50 La placa de base 14 presenta, además, lengüetas de fijación de posición final 22 que se pueden plegar hacia el lado contrario a los brazos 7 de la placa de base 14. En el estado no plegado, cumplen su función como protección contra torsión y sujetan el carril de tal modo que está protegido contra una flexión no deseada del perfil abierto. Tal flexión podría tener como consecuencia, en caso contrario, que el bloqueo vertical se abriera por las cazoletas de enclavamiento y el soporte ya no estuviera bloqueado verticalmente en los cuatro puntos.

55 La figura 5 muestra esquemáticamente, una vista en perspectiva de otra forma de realización de un soporte de acuerdo con la invención 6. Este también presenta brazos 7 que sobresalen de la placa de base 14, y que presentan un flanco interior de brazo 8 y un flanco exterior de brazo 9 y, además, en el extremo contrario a la placa de base 14, están equipados con un apoyo 28 y ganchos 17. Como particularidad de esta forma de realización, en la entalladura 19 de los brazos 7 se ha insertado un elemento de refuerzo 15. En la placa de base 14, cortadas en preparación, están además las lengüetas de fijación de posición final 22, así como las lengüetas de sujeción interiores 23 y las lengüetas de bloqueo 24.  
60

65 La figura 6 muestra esquemáticamente, una vista en perspectiva desde abajo de un fragmento de una forma de realización de la disposición de soportes de acuerdo con la invención 1. Por medio de este fragmento, se puede apreciar una etapa de montaje decisiva, a saber, el giro hacia atrás del soporte 5 colocado girado sobre el carril 4. Mediante el giro, en primer lugar, se pueden insertar las lengüetas de bloqueo 24, pasando por los salientes 13, en el perfil del carril 4. Al girar hacia atrás, los salientes 13 se engranan en la ranura que se forma entre las lengüetas

de sujeción interiores 23 y la placa de base 14. De esta manera, se produce el bloqueo vertical del primer soporte 5 representado en este caso. La función en el segundo soporte es correspondiente.

5 Además, las lengüetas de bloqueo 24, que sobresalen elásticamente de la placa de base 14 de su plano hacia fuera, se engranan en los elementos complementarios 30 del carril 4, que en la forma de realización representada están configurados como talones. Alternativamente, también están previstas, sin embargo, otras configuraciones, por ejemplo, orificios oblongos configurados verticalmente. Mediante el engranado de las lengüetas de bloqueo 24 en los elementos complementarios 30, se hace posible un movimiento del soporte 5 en el carril 4 en la dirección de movimiento 32, lo que es necesario para el montaje del panel solar, mientras que se impide el movimiento en la dirección de bloqueo 33. Con ello, el panel solar montado una vez de manera sencilla no se puede aflojar ya.

Además, se pueden apreciar las lengüetas de fijación de posición final 22, que en este caso ya están plegadas hacia abajo y, por tanto, impiden que se abra el carril 4.

15 El elemento de sujeción con forma trapezoidal 20, configurado en el extremo inferior del flanco interior de brazo 8 del brazo 7, atraviesa la entalladura con forma trapezoidal 21 y vuelve a verse en el lado inferior de la placa de base 14. Para concluir el montaje, se pliega la tapa 35, se presiona entre los flancos internos de brazos y se sujeta y fija toda la disposición de soportes 1.

20 En aras de una estabilidad particularmente elevada, el carril 4 no está configurado en la forma de realización preferente como perfil en U convencional, sino con una sección transversal abierta con forma trapezoidal. Mediante la zona de pie ensanchada, también se reduce la carga de presión que actúa sobre la base.

#### Lista de referencias

- 25
- 1 Disposición de soportes
  - 2 Panel solar
  - 3 Marco modular
  - 4 Carril
  - 5 Primer soporte
  - 6 Segundo soporte
  - 6' Recorte segundo soporte
  - 7 Brazo
  - 8 Flanco interior de brazo
  - 9 Flanco exterior de brazo
  - 10 Lado frontal
  - 11 Lado posterior
  - 12 Superficie de frontón
  - 13 Saliente
  - 14 Placa base
  - 15 Elemento de refuerzo
  - 16 Entalladura
  - 17 Gancho
  - 18 Perforación
  - 19 Entalladura elemento de refuerzo
  - 20 Elemento de sujeción con forma trapezoidal
  - 21 Entalladura con forma trapezoidal
  - 22 Lengüeta de fijación de posición final
  - 23 Lengüeta de sujeción interior
  - 24 Lengüeta de bloqueo
  - 25 Acanaladura
  - 26 Cazoleta de enclavamiento
  - 27 Perforación
  - 28 Apoyo
  - 29 Ángulo
  - 30 Elemento complementario
  - 31 Instalación fotovoltaica
  - 32 Dirección de movimiento
  - 33 Dirección de bloqueo
  - 34 Línea de plegado
  - 35 Tapa

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de soportes para un panel solar, estando previstos un primer soporte (5), un segundo soporte (6) y un carril (4), pudiéndose unir los soportes (5, 6) en cada caso de un recorte bidimensional (6') del contorno exterior, que presenta líneas de plegado (34) debilitadas para la flexión, sin herramientas y sin elementos de fijación con el carril (4) y un marco modular (3) del panel solar (2), y pudiéndose montar el primer soporte (5) y el segundo soporte (6) con lados frontales (10) orientados el uno hacia el otro conjuntamente y distanciados entre sí en el carril (4), que presenta una sección transversal de perfil cerrada por tres lados con salientes (13) en el lado abierto, caracterizada por que el correspondiente soporte (5, 6) presenta una superficie de frontón (12) lateral esencialmente triangular y un lado frontal (10) y un lado posterior (11) aproximadamente con forma de U que son formados por brazos (7), que presentan una sección transversal con forma aproximadamente de U, con una U que se abre hacia el lado frontal (10), y una placa de base (14), presentando el soporte (5, 6) cazoletas de enclavamiento (26) configuradas en la placa de base (14), así como lengüetas de bloqueo (24) que están formadas de tal manera que se pueden engranar en salientes (13) y elementos complementarios (30) del carril (4), y presentando el soporte (5, 6), además, brazos (7) que apuntan en dirección contraria a la placa de base (14) con apoyos (28), dispuestos en el extremo que apunta en dirección contraria a la placa de base (14) del brazo (7), sobre los que puede apoyarse el marco modular (3) del panel solar (2), y entalladuras (16) que están configuradas en el marco modular (3) para un engranaje tal que la disposición de soportes (1) forma con el carril (4) y el marco modular (3) una unión rígida, y estando prevista una protección contra torsión del soporte (5, 6) que presenta dos lengüetas de sujeción interiores (23), que están configuradas en el saliente (13) del carril (4) en el lado interior del perfil de sección transversal, y dos lengüetas de fijación de posición final (22) que están configuradas en la pared exterior del carril (4) de manera que pueden engranarse.
2. Disposición de soportes según la reivindicación 1, discurriendo las líneas de plegado (34) que marcan la unión de los brazos (7) con la placa de base (14) no de manera paralela entre sí.
3. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, presentando las entalladuras (16) de los brazos (7) un elemento con forma tubular ranurado a lo largo de su eje, que está insertado uniendo al menos los dos flancos de brazo (8, 9) de un brazo en las entalladuras (16) y sirviendo la ranura en el elemento con forma tubular para el alojamiento del marco modular (3).
4. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, presentando las cazoletas de enclavamiento (26) verticalmente impresas con respecto al plano del recorte bidimensional (6') una ranura horizontal que está configurada para el engrane en el saliente (13) en el lado interior del perfil de sección transversal del carril (4).
5. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, estando configurados los elementos complementarios (30) del carril (4) para la interacción con las lengüetas de bloqueo (24) al menos parcialmente como orificios oblongos o talones que se adentran en la sección transversal interior del carril (4), y estando configuradas las lengüetas de bloqueo (24) de tal modo que, al interactuar con los elementos complementarios (30), permiten un movimiento longitudinal del soporte (5, 6) a lo largo del carril (4) en una primera dirección, la dirección de movimiento (32), apartándose del otro soporte (5, 6) y bloquean en una segunda dirección, la dirección de bloqueo (33), hacia el otro soporte (5, 6).
6. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, engranándose las lengüetas de fijación de posición final (22) en su posición de montaje de tal modo en la pared exterior del carril (4) que el perfil del carril (4) no se puede abrir.
7. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, estando configurado en el flanco de brazo interior (8), en su extremo que apunta hacia la placa de base (14), un elemento de sujeción con forma trapezoidal (20) que se reduce hacia el flanco de brazo (8) y que, en el estado enderezado del soporte (5, 6), se puede introducir en una entalladura con forma trapezoidal (21) en la placa de base (14), reduciéndose la entalladura con forma trapezoidal (21) hacia los brazos (7), y, tras la introducción, mediante plegado y presión de la tapa (35), que se encuentra en el lado posterior de la placa de base (14), entre los flancos internos de brazos (8), estos se mueven en la entalladura con forma trapezoidal (21) de la placa de base (14) hacia los flancos exteriores de brazos (9) de tal modo que los brazos (7) son tirados contra la placa de base (14) y se fijan en ella.
8. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, estando previsto el primer soporte (5) para la posición más baja con respecto a la base y el segundo soporte (6), para la posición más alta con respecto a la base del panel solar (2), montado en posición inclinada con respecto a la base, presentando los apoyos (28) la correspondiente inclinación.
9. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, generándose las líneas de plegado (34) debilitadas para el plegado del recorte bidimensional (6') mediante perforación (27) al menos por secciones.
10. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, estando compuesto el recorte bidimensional (6') de una chapa de metal protegida contra la corrosión.

11. Disposición de soportes según una de las reivindicaciones previas, presentando al menos un soporte (5, 6) un elemento de refuerzo (15) que se puede insertar en las entalladuras (19) de los brazos (7) uniendo estos.

- 5 12. Procedimiento para la fabricación de una disposición de soportes según la reivindicación 1, 4 o 9, caracterizado por que el recorte bidimensional (6') de los soportes (5, 6) se recorta mediante un procedimiento de corte conocido en un sola sujeción, de tal modo que todas las profundizaciones y chaflanes discurren en una dirección y la configuración de la ranura horizontal de las cazoletas de enclavamiento (26) se provoca mediante una perforación, que precede a la embutición profunda de las cazoletas de enclavamiento (26), en la zona de la ulterior ranura, 10 definiendo su extensión longitudinal.

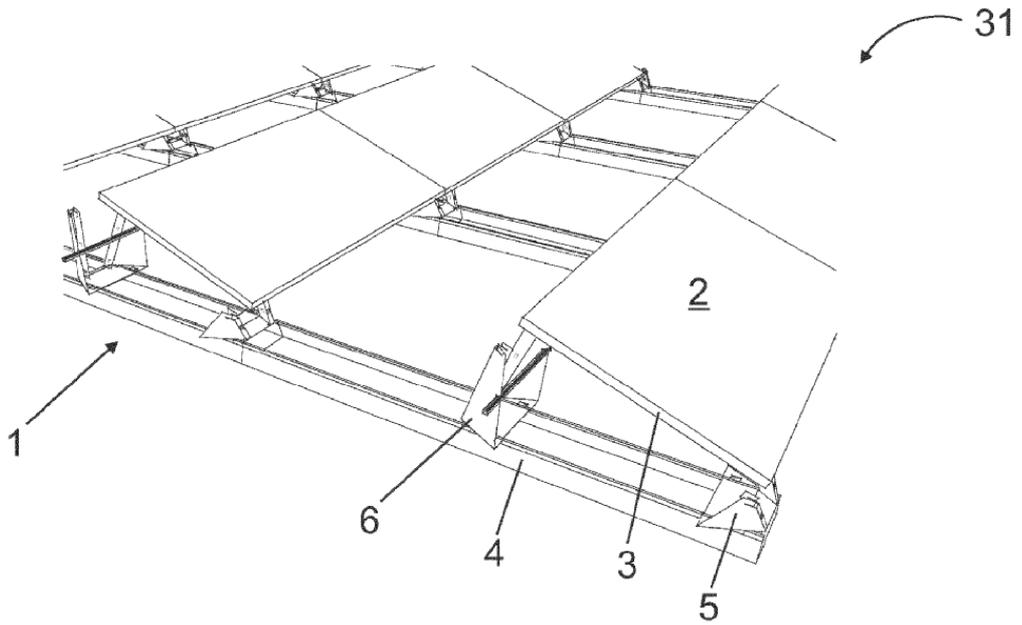


Fig. 1

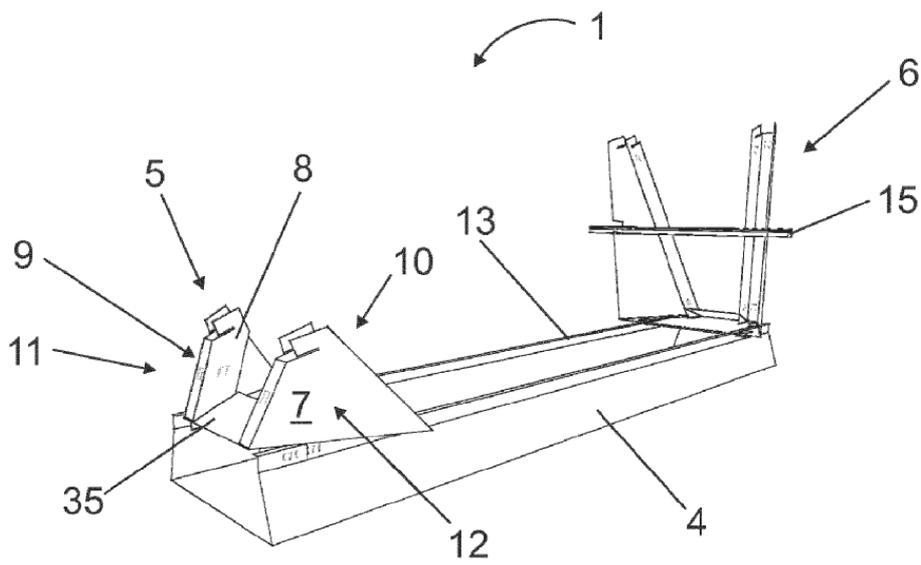


Fig. 2



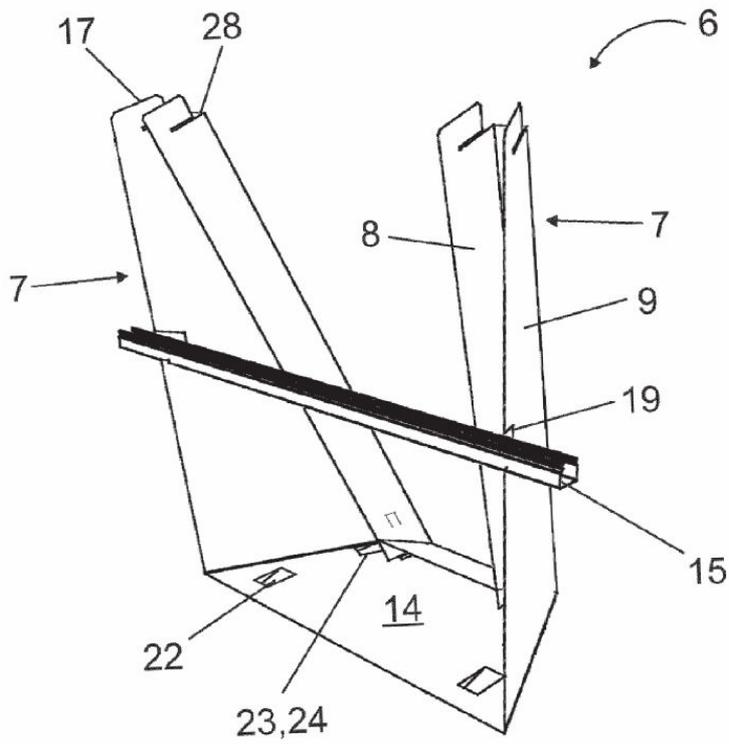


Fig. 5

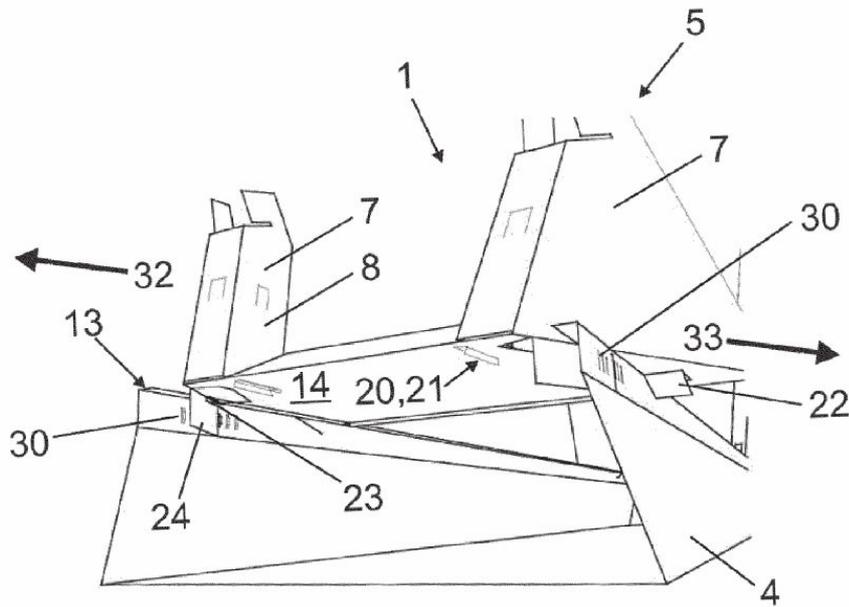


Fig. 6