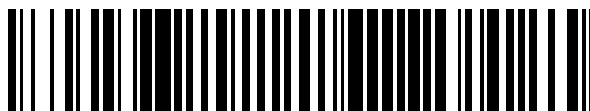


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 297**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/38** (2006.01)

**F24J 2/54** (2006.01)

**H01L 31/042** (2006.01)

**F24J 2/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2007 E 07702441 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 1989494**

54 Título: **Bastidor orientable para módulos fotovoltaicos**

30 Prioridad:

**28.02.2006 DE 102006010162**

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

**18.04.2013**

73 Titular/es:

**MOUNTING SYSTEMS GMBH (100.0%)  
Mittenwalder Strasse 9a  
15834 Rangsdorf , DE**

72 Inventor/es:

**SILVAN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 401 297 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

Bastidor orientable para módulos fotovoltaicos

La invención se refiere a un sistema de bastidor orientable para módulos fotovoltaicos, como se utilizan especialmente en parques de energía solar.

5 Se conocen tales instalaciones. Así, por ejemplo, en el documento DE 199 16 514 A1 se describe un colector solar orientable con un medio reflector dirigible sobre una unidad de absorción. En este caso, está previsto que la unidad de absorción esté constituida por una pluralidad de conductos de fluido extendidos radialmente, al menos esencialmente paralelos, que se extienden en canales de espejos que definen el medio de reflector de tal manera que sus focos coinciden en y/o sobre los conductos de fluido respectivos, el canal de espejo es pivotable, en general, alrededor de los conductos de fluido y transversalmente a la pluralidad de canales de espejos se extiende un servo elemento, para hacer pivotar canales de espejos en común, en general, alrededor de los conductos de fluido respectivos.

10 La regulación de los canales de espejos puede ser en función de la posición solar y/o puede estar controlada en función del tiempo. Se lleva a cabo para todos los canales de espejos al mismo tiempo a través de una unidad de accionamiento que está constituida por un motor paso a paso y por una varilla de empuje continua, que es accionada por el motor paso a paso y que está acoplada a través de una articulación de conexión y un brazo de articulación con el eje del canal de espejo respectivo.

En esta solución es un inconveniente que solamente es posible una regulación frente a un plano. Además, las cargas sobre los colectores actúan directamente sobre el motor paso a paso.

20 Una instalación de módulos solares orientable, regulable frente a dos planos, se conoce a partir del documento ES 10 51 388 U. En este caso, se emplea un bastidor de base rectangular con 3 tirantes longitudinales, respectivamente un tirante que se extiende en el exterior y un tirante que se extiende en el centro. El tirante longitudinal central está alojado de forma giratoria por ambos lados, respectivamente, sobre una barra de apoyo de dos patas. De esta manera se realiza el movimiento de articulación frente a un plano. El bastidor de base está concebido en este caso como simple infraestructura y está totalmente cubierto por los módulos solares montados.

El bastidor de base presenta de nuevo varios tirantes transversales dispuestos distanciados que están concebidos acodados en los extremos perpendicularmente al plano del bastidor de base y de esta manera forman los puntos de cojinete para el eje de articulación del bastidor respectivo del módulo solar o del soporte del bastidor del módulo solar.

30 A partir de la altura del codo y de la anchura de los módulos solares / bastidores de módulos solares se determina de esta manera la magnitud del ángulo de articulación.

Otro sistema de bastidor orientable para módulos solares se conoce a partir del documento US 4 187 123 A. Está constituido por bastidores de soporte de los módulos dispuestos alojados de forma giratoria entre dos patas de bastidor, estando acoplado el bastidor de soporte del módulo con un cilindro hidráulico dispuesto en una pata de bastidor para la realización de movimientos de articulación. El bastidor de soporte del módulo presenta cojinetes dispuestos a distancia para los ejes de giro de los soportes de los módulos, que se extienden perpendicularmente al eje de articulación del bastidor de los soportes de los módulos.

35 Los ejes de giro de los soportes de los módulos disponen en cada caso de una palanca de articulación, que está conectada a través de una articulación con una varilla de empuje, siendo desplazable la varilla de empuje a través de un cilindro hidráulico, dispuesto en el bastidor de soporte de los módulos. El movimiento de los cilindros hidráulicos se realiza en función de la posición del sol.

40 En el caso de cargas grandes del viento, que pueden ser detectadas por medio de sensores, la fijación de los módulos se realiza por medio de instalaciones de fijación.

45 Por lo demás, se conoce a partir del documento CA 2 435 992 A1 conducir la luz solar de una manera dirigida por medio de reflectores en edificios. Los reflectores son orientables en este caso de acuerdo con la radiación solar, a cuyo fin se describe aquí un circuito especial.

El cometido de la invención es proponer un sistema de bastidor orientable para módulos fotovoltaicos, que trabaja de una manera fiable, optimizada en la energía y libre de mantenimiento.

50 Este cometido se soluciona con las características del dispositivo de la reivindicación 1. Las configuraciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes. Las reivindicaciones 7 a 19 se refieren a un procedimiento para el control de un sistema de bastidor orientable de acuerdo con la reivindicación 1.

El sistema de bastidor orientable para módulos fotovoltaicos está constituido por bastidores de soporte de los

módulos dispuestos alojados de forma giratoria entre dos patas de bastidor, estando acoplado el bastidor de soporte de los módulos de acuerdo con la invención a través de una varilla de articulación con un cojinete de fricción lineal dispuesto en una pata del bastidor y con un cilindro eléctrico para la realización de movimientos de articulación.

- 5 El bastidor de soporte de los módulos presenta unos cojinetes dispuestos distanciados para los ejes de giro de los soportes de los módulos, que se extienden perpendicularmente al eje de articulación del bastidor de soporte de los módulos, estando diseñadas las medidas exteriores de los soportes de los módulos y las medidas exteriores de los módulos de tal manera que son pivotables a través del plano cubierto por el bastidor de soporte de los módulos.

- 10 Los ejes de giro de los soportes de los módulos disponen, respectivamente, de una palanca de articulación, que está conectada a través de una articulación con una varilla de empuje configurada dividida, conectando la articulación en cada caso secciones adyacentes de las varillas de empuje, y una varilla de empuje es desplazable por medio de un cilindro eléctrico, dispuesto en el bastidor de soporte del módulo. El movimiento de los cilindros eléctricos se realiza en función de la posición del sol o controlado en función del tiempo.

- 15 El sistema de bastidor configurado de esta manera presenta una estabilidad interna alta, puede realizar ángulos de regulación grandes y puede funcionar libre de mantenimiento.

Con preferencia, las patas de bastidor, el bastidor de soporte de módulos, el soporte de módulos así como las secciones de las varillas de empuje se fabrican de aluminio o de una aleación de aluminio. Esto hace que el sistema de bastidor sea comparativamente ligero y de la misma manera libre de mantenimiento.

- 20 Otra ventaja consiste en que el bastidor descrito es ampliable. A tal fin, una configuración ventajosa prevé que al menos dos batidores de soporte de los módulos alojados, respectivamente, sobre dos patas de bastidor, estén dispuestos adyacentes entre sí y estén conectados de forma rígida entre sí para formar una unidad, disponiendo solamente un bastidor de soporte de los módulos de un engranaje, que genera el movimiento de articulación, que está compuesto por varilla de articulación, cojinete de fricción lineal y cilindro eléctrico. Con preferencia, una unidad está constituida por tres bastidores de soporte de los módulos conectados entre sí, uno de los cuales dispone de un engranaje que provoca el movimiento de articulación.

- 25 En este caso, las varillas de empuje configuradas divididas deberían acoplarse igualmente entre sí para el movimiento de los soportes de los módulos de los bastidores de soporte de los módulos respectivos, de manera que un cilindro eléctrico realiza el movimiento giratorio de todos los soportes de los módulos.

- 30 Además del engranaje libre de mantenimiento para el bastidor de soporte de los módulos, que comprende una varilla de articulación con un cojinete de fricción lineal dispuesto en la pata del bastidor y un cilindro eléctrico, unos cojinetes de plástico que marchan en seco están previstos como cojinetes para los ejes de giro de los soportes de los módulos en el bastidor de soporte de los módulos.

De la misma manera, las articulaciones entre las secciones de varillas de empuje están fabricadas con preferencia de plástico con fibras de carbono.

- 35 En una forma de realización preferida, la articulación de cada sección de varilla de empuje presenta un ojal con pivote, pudiendo introducirse el pivote en unión positiva en la sección de la varilla de empuje en forma de tubo, con preferencia en forma de una unión roscada entre el pivote y el tubo interior. Además de las ventajas constructivas frente a una varilla de empuje continua, una configuración de este tipo es también fácil de transportar, puesto que el bastidor despiezado debe transportarse, en efecto, al lugar de instalación.

- 40 Para fines de control y de supervisión está previsto de acuerdo con la invención que cada bastidor de soporte de los módulos o cada unidad formada por bastidores de soporte de los módulos presente sobre un soporte de los módulos un sensor de gravitación, que mide la posición del bastidor de soporte de los módulos y/o del soporte de los módulos y conduce las señales de medición a una unidad de cálculo y de control.

- 45 Un equipamiento de este tipo del sistema de bastidor tiene la ventaja de que los cilindros eléctricos no requieren de ninguna detección de la posición. Esto garantiza también con alta calidad la ausencia de mantenimiento del sistema.

Además, los datos de los sensores de gravitación se pueden combinar de acuerdo con la técnica de cálculo con datos del medio ambiente, para conseguir datos de control para la activación de los cilindros eléctricos, pudiendo estar constituidos estos datos en el caso más sencillo por "conexión de la corriente" y "desconexión de la corriente".

- 50 Sobre la base de esta forma de equipamiento, un procedimiento ventajoso para el control del sistema de bastidor orientable prevé que el movimiento de los cilindros eléctricos esté controlado siempre por medio de un algoritmo de seguimiento astronómico, y en el caso de influencias del medio ambiente detectadas por medio de sensores, que conducen a que se excedan los límites superiores de soporte de la carga del bastidor, se sustituye el control en función del tiempo por una activación de los cilindros eléctricos a una posición de carga mínima predeterminada para

el bastidor.

Esto se puede realizar de acuerdo con la técnica de las máquinas o también se puede provocar manualmente.

5 Además, una configuración ventajosa del procedimiento prevé que el control en función del tiempo se desarrolle internamente en las fases de la activación y del mantenimiento de la posición mínima de carga, de manera que en el caso de desactivación de la posición de carga mínima, se activa la posición correspondiente al tiempo a través de la alimentación de energía hacia los cilindros eléctricos.

Por influencias del medio ambiente, que pueden conducir a que se excedan los límites superiores de soporte de la carga el bastidor, se consideran especialmente fuerzas del viento, pero también cargas de la nieve.

10 Una posición que ofrece las superficies mínimas de ataque del viento se designa a continuación como posición de carga mínima.

En el dibujo se representan vistas de detalle del sistema de bastidor orientable. En este caso:

La figura 1 muestra un sistema de bastidor con dos bastidores de soporte de los módulos, y

La figura 2 muestra una disposición de cilindros eléctricos en una pata del bastidor.

15 La figura 1 muestra el sistema de bastidor con dos bastidores de soporte de los módulos 2. Cada bastidor de soporte de los módulos 2 está alojado en la parte superior entre dos patas del bastidor 1 de forma giratoria alrededor del eje de giro 6 en los cojinetes 5. Los dos bastidores de los módulos 2 están conectados de forma rígida y desprendible entre sí aquí manteniendo una distancia. El movimiento de articulación se realiza a través de un cilindro eléctrico 10 y en esta disposición no se impide de ninguna manera a través del sistema de bastidor.

20 El bastidor de soporte de los módulos 2 presenta unos cojinetes 11 dispuestos a distancia para los ejes de giro 12 de los soportes de los módulos 3, que se extienden perpendicularmente al eje de articulación 7 del bastidor de soporte de los módulos 2, de manera que las medidas exteriores de los soportes de los módulos y las medidas exteriores de los módulos 4 están diseñadas de tal forma que son pivotables a través del plano cubierto por el batidor de soporte de los módulos 2.

25 También a través de esta disposición se garantiza que el movimiento de articulación no sea limitado por partes del bastidor, que no pertenecen al accionamiento. La ausencia de mantenimiento es proporcionada por formas de realización de los cojinetes 11 como cojinetes de plástico que marchan en seco.

Los ejes de giro 12 de los soportes de los módulos 3 disponen en cada caso de una palanca de articulación 13, que está conectada a través de una articulación 17 con una varilla de empuje 16 configurada dividida, de manera que la articulación 17 conecta en cada caso secciones vecinas de las varillas de empuje.

30 Una varilla de empuje 16.1 es desplazable por medio de un cilindro eléctrico 15, que está dispuesto en el bastidor de soporte de los módulos 2, de manera que el movimiento del cilindro eléctrico 15 es controlado en función del tiempo.

35 La unidad formada por bastidores de soporte de los módulos 2.1, 2.2 presenta sobre un soporte de módulos 3 un sensor de gravitación 18, que mide la posición del bastidor de soporte de los módulos 2 y de los soportes de los módulos 3 y conduce las señales de medición a una unidad de cálculo y de control. De esta manera, se conoce la posición exacta de los módulos 4, sin que deban establecerse regulaciones de los cilindros eléctricos 10, 15. De esta manera se puede prescindir de una electrónica de medición en los cilindros eléctricos 10, 15. También esto reduce la tendencia al fallo y, por lo tanto, el gasto de mantenimiento. Además, es posible combinar los datos del o de los sensores de gravitación 18 con datos de influencias del medio ambiente establecidas por medio de sensores, las cuales conducen o podrían conducir a que se excedan los límites superiores de soporte de la carga del bastidor, para sustituir sobre esta base entonces el control en función del tiempo por una activación de los cilindros eléctricos 10, 15 a una posición de carga mínima predeterminada para el bastidor. Naturalmente, también es posible tal regulación por otros motivos.

45 La figura 2 muestra en una vista parcial una pata de bastidor 1 con el bastidor de soporte de los módulos 2 dispuesto alojado de forma giratoria en el cojinete 5, de manera que el bastidor de soporte de los módulos 2 está acoplado a través de una varilla de articulación 8 con un cojinete de fricción lineal 9 dispuesto en la pata del bastidor 1 sobre el carril de cojinete 6 y con un cilindro eléctrico 10 para la realización de movimientos de articulación. Esta disposición de engranaje tiene la ventaja de que la actuación de la carga del bastidor de soporte del módulo 2 no actúa con todas las estructuras directamente o no totalmente sobre el cilindro eléctrico 10, puesto que el cojinete de fricción lineal 9 compensa una parte de las fuerzas. Esto es especialmente ventajoso en el dominio de cargas mayores del viento.

50 Como ya se ha mostrado, los ejes de giro 12 de los soportes de los módulos 3 disponen, respectivamente, de una palanca de articulación 13, que está conectada a través de una articulación 17 mostrada aquí parcialmente con una

varilla de empuje 16 configurada dividida, de manera que la articulación 17 conecta secciones de varillas de empuje adyacentes respectivas.

5 Las articulaciones 17 entre las secciones de las varillas de empuje 16.1 – 16.2, 16.2 – 16.3, etc. están constituidas de plástico con fibras de carbono. En este caso, la articulación 17 de cada sección de varillas de empuje 16.1 – 16.n presenta un ojal con pivote, de manera que el pivote está colocado en unió positiva en la sección de varillas de empuje 16.1 – 16.n en forma de tubo, con preferencia en forma de una unión roscada.

**Lista de signos de referencia**

	1	Pata de bastidor
	2	Bastidor de soporte de los módulos
10	3	Soporte de los módulos
	4	Módulo
	5	Cojinete de bastidor de soporte de los módulos
	6	Carril de cojinetes
	7	Eje de articulación para bastidor de soporte de los módulos
15	8	Varilla de articulación
	9	Cojinete de fricción lineal de bastidor de soporte de los módulos
	10	Cilindro eléctrico para la articulación del bastidor del módulo
	11	Cojinete de soporte de los módulos
	12	Eje de giro del soporte de los módulos
20	13	Palanca de articulación
	14	Cojinete de fricción lineal de soporte de los módulos
	15	Cilindro eléctrico de soporte de los módulos
	16	Varilla de empuje dividida (16.1 – 16.n)
	17	Articulación entre secciones de varillas de empuje
25	18	Sensor de gravitación

## REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de bastidor orientable para módulos fotovoltaicos que está constituido por bastidores de soporte de los módulos (2) dispuestos alojados de forma giratoria entre dos patas de bastidor (1), en el que el bastidor de soporte de los módulos (2) está acoplado con un accionamiento en la pata del bastidor (1) para la realización de movimientos de articulación, el bastidor de soporte de los módulos (2) presenta cojinetes (11) dispuestos distanciados para los ejes de giro (12) de los soportes de los módulos (3), que se extienden perpendicularmente al eje de articulación (7) del bastidor de soporte de los módulos (2), de manera que las medidas exteriores de los soportes de los módulos y las medidas exteriores de los módulos están diseñadas de tal forma que se pueden articular a través del plano cubierto por el bastidor de soporte de los módulos (2), los ejes de giro (12) de los soportes de los módulos (3) disponen en cada caso de una palanca de articulación (13), que está conectada a través de una articulación (17) con una varilla de empuje (16) configurada dividida, de manera que la articulación (17) conecta, respectivamente, secciones adyacentes de varillas de empuje, la varilla de empuje (16) es desplazable a través de un accionamiento y ambos accionamientos dependen de la posición del sol o están controlados en función del tiempo, la activación de los accionamientos se realiza a través de una unidad de cálculo y de control, caracterizado porque para la realización de movimientos de articulación del bastidor de soporte de los módulos (2), el accionamiento dispuesto en la pata del bastidor (1) está constituido por un cilindro eléctrico (10) con cojinete de fricción lineal en la pata del bastidor (1) y por una varilla de articulación (8) entre el cojinete de fricción lineal (9) y el bastidor de soporte de los módulos (2), el accionamiento para la varilla de empuje (16) comprende un cilindro eléctrico (15), que está dispuesto en el bastidor de soporte de los módulos (2), y sobre un soporte de los módulos (3) está dispuesto un sensor de gravitación (18), que mide la posición del bastidor de soporte de los módulos (2) y/o del soporte de los módulos (3) y conduce las señales de medición a la unidad de cálculo y de control para la activación de los accionamientos.
- 2.- Sistema de bastidor orientable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de cálculo y de control está acoplada con otros sensores de medición para la determinación de datos del medio ambiente.
- 3.- Sistema de bastidor orientable de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos dos bastidores de soporte de los módulos (2.1, 2.2) alojados, respectivamente, sobre dos patas de bastidor (1) están dispuestos adyacentes entre sí y están conectados rígidamente entre sí para formar una unidad, de manera que solamente un bastidor de soporte de los módulos (2.1) dispone de un accionamiento que genera el movimiento de articulación, que está constituido por varilla de articulación (8), cojinete de fricción lineal (9) y cilindro eléctrico (10).
- 4.- Sistema de bastidor orientable de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque una unidad está constituida por tres bastidores de soporte de los módulos (2.1, 2.2, 2.3) conectados entre sí, uno de los cuales dispone de un accionamiento, que genera el movimiento de articulación, que está constituido por varilla de articulación (8), cojinete de fricción lineal (9) y cilindro eléctrico (10).
- 5.- Sistema de bastidor orientable de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los cojinetes (11) de los ejes de giro (12) de los soportes de los módulos en el bastidor de soporte de los módulos (2) son cojinetes de plástico que marchan en seco.
- 6.- Sistema de bastidor orientable de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque las articulaciones (17) entre las secciones de varillas de empuje (16.1 – 16.2, 16.2 – 16.3, etc.) están constituidos de plástico con fibras de carbono.
- 7.- Procedimiento para el control de un sistema de bastidor orientable de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el movimiento de los cilindros eléctricos (10, 15) está controlado por medio de un control en función del tiempo, porque el sensor de gravitación (18) mide la posición del bastidor de soporte de los módulos y/o del soporte de los módulos y conduce las señales de medición a la unidad de cálculo y de control para la activación de los accionamientos y porque en el caso de influencias del medio ambiente detectadas por medio de sensores, que conducen a que se excedan los límites superiores de soporte de la carga del bastidor, se sustituye el control en función del tiempo por una activación de los cilindros eléctricos (10, 15) a una posición de carga mínima predeterminada para el bastidor.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el control en función del tiempo se desarrolla en las fases de la activación y del mantenimiento de la posición de carga mínima, de manera que en el caso de desactivación de la posición de carga mínima, se activa la posición correspondiente al tiempo a través de la alimentación de energía hacia los cilindros eléctricos (10, 15).
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el control en función del tiempo se realiza utilizando un algoritmo de seguimiento astronómico.

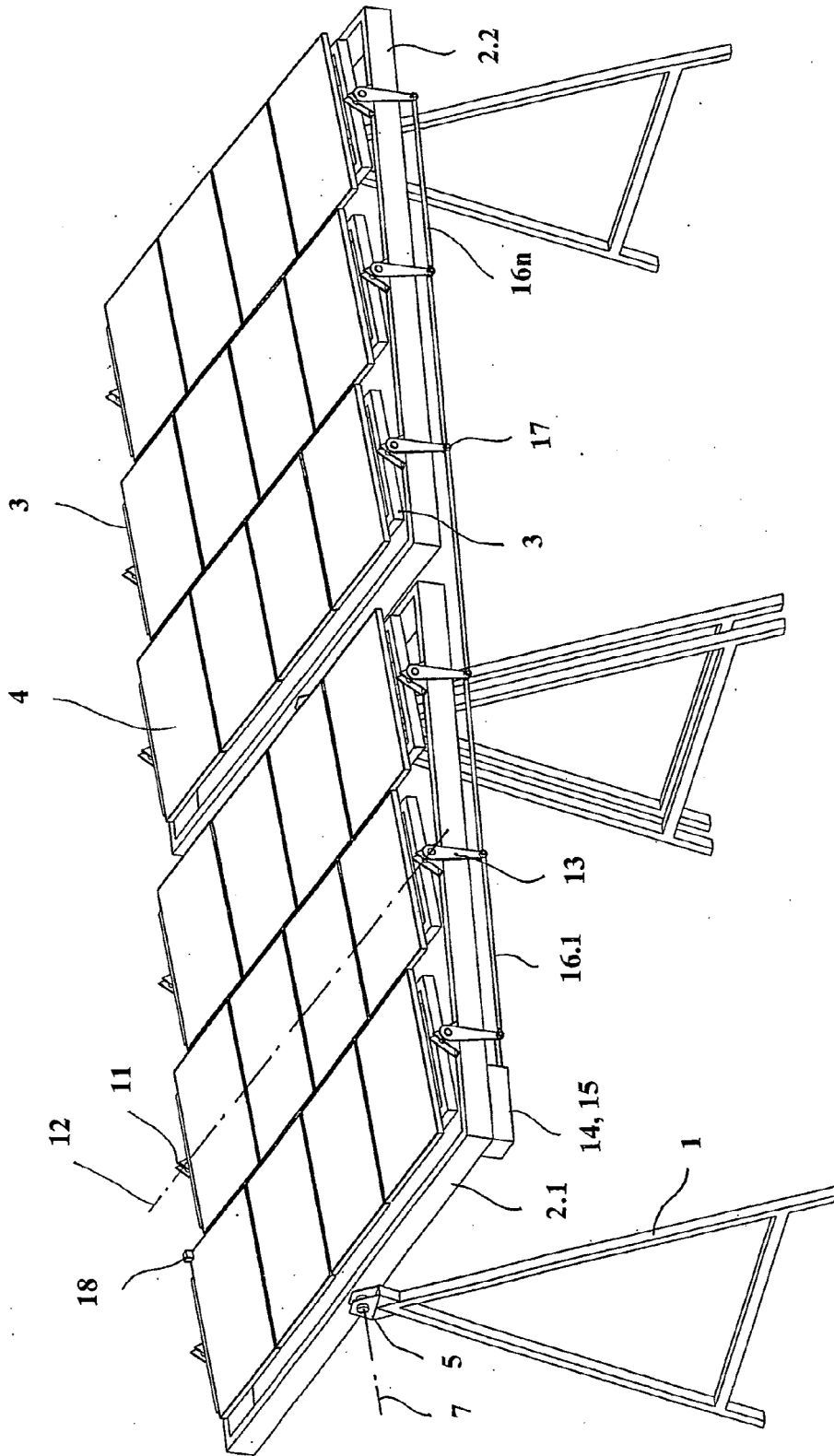


Fig. 1

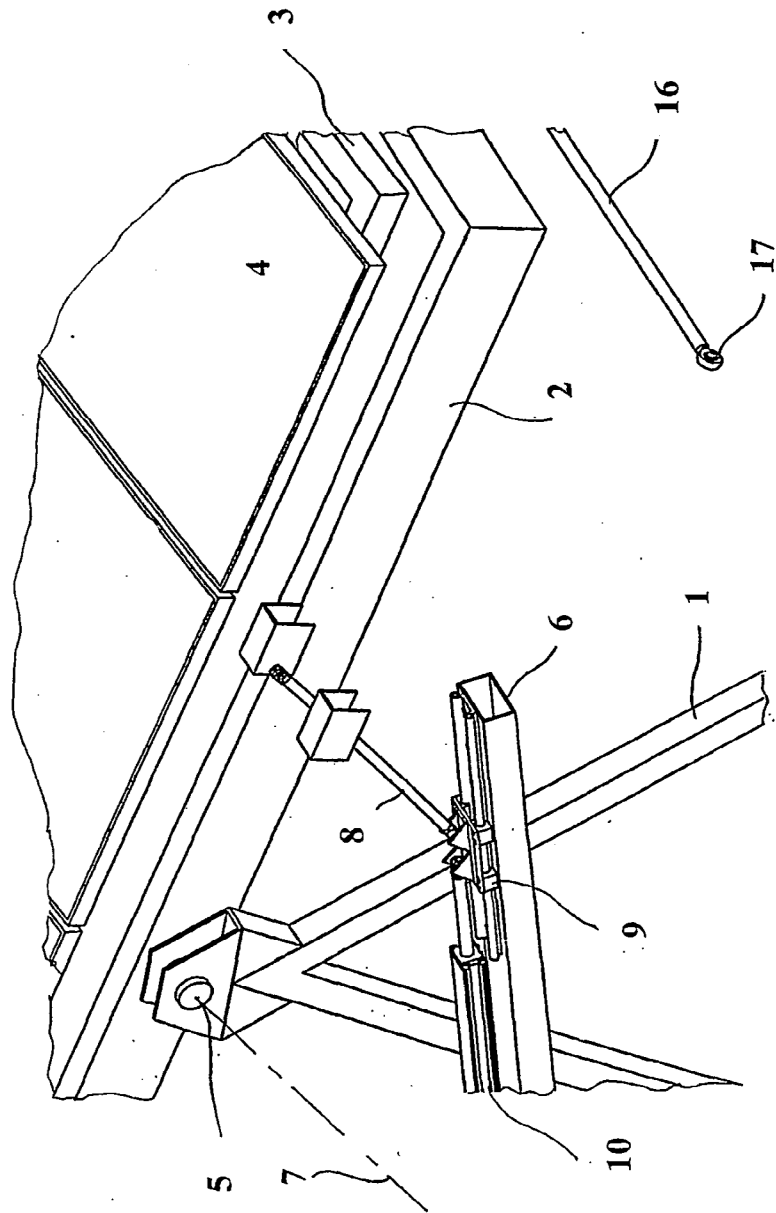


Fig. 2