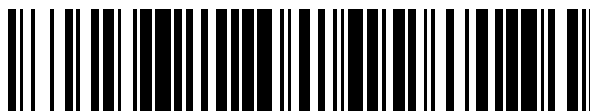


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 290**

21 Número de solicitud: 200902031

51 Int. Cl.:

H01L 31/042 (2006.01)

F24J 2/54 (2006.01)

F24J 2/38 (2006.01)

G02B 7/183 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **23.10.2009**

30 Prioridad:
25.10.2008 DE 102008053247.9

43 Fecha de publicación de la solicitud: **19.09.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
19.09.2012

71 Solicitante/s:
**ROBERT BOSCH GMBH
WERNERSTRASSE 1
70469 STUTTGART , DE**

72 Inventor/es:
SCHÜREN, VOLKER

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

54 Título: **UNIDAD DE SOPORTE Y PROCEDIMIENTO PARA ORIENTAR UN ELEMENTO PLANO HACIA EL SOL**

57 Resumen:

Unidad de soporte para orientar un elemento plano hacia el sol, que comprende un apoyo fijo, que funciona como una articulación de cardán, sujeta en el elemento plano y configurada para posibilitar una rotación del elemento plano en dos ejes espaciales. La unidad de soporte presenta un primer dispositivo de desplazamiento con largo variable, asimismo, el primer dispositivo de desplazamiento puede ser sujeta en un primer punto de apoyo en el elemento plano, la unidad de soporte presenta un segundo dispositivo de desplazamiento con largo variable, asimismo, el segundo dispositivo de desplazamiento puede ser sujeta en un segundo punto de apoyo diferente del primero en el elemento plano, y una unidad de control, configurada para accionar de manera independiente el primer y el segundo dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del primer y/o segundo dispositivo de desplazamiento.

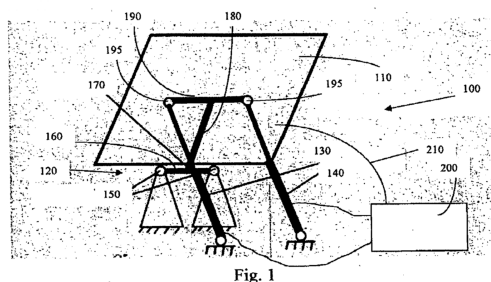


Fig. 1

ES 2 387 290 A1

DESCRIPCION

UNIDAD DE SOPORTE Y PROCEDIMIENTO PARA ORIENTAR UN ELEMENTO PLANO HACIA EL SOL**DESCRIPCIÓN.**

La presente invención comprende una unidad de soporte para orientar un
5 elemento plano hacia el sol, acorde al término genérico de la reivindicación 1, así
como un procedimiento para orientar un elemento plano hacia el sol, acorde al
término genérico de la reivindicación 13.

Los módulos concentradores fotovoltaicos consisten en pequeñas células
solares sobre las cuales la luz solar incidente es concentrada con lentes,
10 habitualmente, con lentes de Fresnel. Esta técnica posibilita los mayores
rendimientos posibles hasta ahora en la energía fotovoltaica. Sin embargo, los
módulos funcionan solamente si siempre están orientados exactamente hacia el sol.
A su vez, deben respetarse precisiones de, por ejemplo, $0,05^\circ$, lo cual se desprende
del elevado factor de concentración de, por ejemplo, 700. Los paneles
15 concentradores están compuestos por múltiples células concentradoras individuales y
tienen un tamaño de, por ejemplo, 20 m^2 .

En la técnica de lentes de Fresnel es necesario un sistema de seguimiento
para el seguimiento imprescindible, de alta precisión, de las células de concentrador
fotovoltaico. Sin embargo, los sistemas de seguimiento para módulos solares
20 convencionales no brindan la precisión requerida, ni son lo suficientemente estables
para conservar su orientación también en caso de viento. Para los módulos solares
convencionales una precisión de 5° es más que suficiente. Pero para células de
concentradores se requieren una precisión y una estabilidad incomparablemente
mayores, porque la potencia de salida ya cae a cero en el caso de una desviación
25 mínima de posición, por ejemplo, de 1° .

Un problema similar se produce en la orientación de helióstatos hacia una
torre solar, en la cual los rayos solares, en esta disposición, deben ser concentrados
en la torre solar mediante el espejo del helióstato, a una distancia en parte muy
grande. Si en esta disposición el ángulo del helióstato hacia el sol o la torre solar no
30 coincide con un valor predeterminado en un margen de tolerancia muy reducido, los
rayos solares no pueden ser reunidos en un área espacial reducida de un punto de
concentración en la torre solar. De este modo, no se pueden obtener temperaturas tan

elevadas como es posible en el caso de una concentración exacta de los rayos solares de todos los espejos de heliostato en este punto de concentración espacial reducido. El rendimiento de un sistema de torre solar de heliostato tan impreciso se reduciría de este modo.

5 Por ello, el objetivo de la presente invención es lograr una unidad de soporte que posibilite un seguimiento del sol mejorado y, con ello, un mayor rendimiento energético a través de una orientación más precisa del heliostato o de un panel solar.

Este objetivo se alcanza a través de una unidad de soporte acorde a la
10 reivindicación 1 así como con un procedimiento acorde a la reivindicación 13.

La presente invención logra una unidad de soporte para la orientación de un elemento plano hacia el sol. La unidad de soporte presenta las siguientes características:

- 15 - un apoyo fijo que funciona como una articulación de cardán y puede ser sujetado descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano y que está configurado para posibilitar una rotación del elemento plano en dos ejes espaciales. El apoyo fijo es posicionado, preferentemente, descentrado en el panel, de modo tal que el peso del panel junto con la carga permitida superpuesta originada por el
20 viento esencialmente sólo ejerza fuerzas de presión o tracción sobre los dispositivos de desplazamiento utilizados, para que estos actúen sin juego.
- un primer dispositivo de desplazamiento con una longitud variable, dicho dispositivo de desplazamiento pudiendo ser sujetado en la parte posterior del elemento plano;
- 25 - un segundo dispositivo de desplazamiento con una longitud variable, dicho segundo dispositivo de desplazamiento pudiendo ser sujetado en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo, en la parte posterior del elemento plano; y
- una unidad de control, configurada para accionar de manera independiente
30 el primer y el segundo dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del primer y/o del segundo dispositivo de desplazamiento.

Además, la presente invención logra una unidad de soporte para la orientación de un elemento plano hacia el sol. La unidad de soporte presenta las siguientes características:

- 5 - un apoyo fijo que funciona como una articulación esférica y puede ser sujetado en el elemento plano y que está configurado para posibilitar un movimiento del elemento plano en tres ejes espaciales;
- un primer dispositivo de desplazamiento con una longitud variable, dicho primer dispositivo de desplazamiento pudiendo ser sujetado en un primer punto de apoyo en el elemento plano;
- 10 - un segundo dispositivo de desplazamiento con una longitud variable, dicho segundo dispositivo de desplazamiento pudiendo ser sujetado en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo, en el elemento plano;
- un tercer dispositivo de desplazamiento con una longitud variable, dicho tercer dispositivo de desplazamiento pudiendo ser sujetado en otro punto de apoyo en el elemento plano;
- 15 - una unidad de control, configurada para accionar de manera independiente el primer, el segundo y el tercer dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del primer, segundo y/o tercer dispositivo de desplazamiento.
- 20

La presente invención logra, además, un procedimiento para orientar un elemento plano hacia el sol, a través de una unidad de soporte. La unidad de soporte comprende un apoyo fijo que funciona como una articulación de cardán o articulación esférica y puede ser sujetado descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano y que está configurado para posibilitar una rotación del elemento plano en dos ejes espaciales. La unidad de soporte presenta un primer dispositivo de desplazamiento con largo variable. El primer dispositivo de desplazamiento encastra en un primer punto de apoyo en el elemento plano. Adicionalmente, la unidad de soporte presenta un segundo dispositivo de desplazamiento con una longitud variable. El segundo dispositivo de desplazamiento encastra en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo, en el elemento plano. La unidad de soporte comprende una unidad de control,

configurada para accionar de manera independiente el primer y el segundo dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del primer y/o del segundo dispositivo de desplazamiento. El procedimiento comprende los siguientes pasos:

- 5 - Accionamiento de una variación del largo del primer dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del primer dispositivo de desplazamiento y
- Accionamiento de una variación del largo del segundo dispositivo de desplazamiento, independientemente del accionamiento del primer
- 10 dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano a través de una variación longitudinal del segundo dispositivo de desplazamiento.

La presente invención se basa en el conocimiento de que un seguimiento estable y preciso del sol, del elemento plano, que es, por ejemplo, el espejo de un

15 helióstato o un módulo de células solares, es posible si el elemento plano o planar es sujetado, por ejemplo, en el extremo inferior de un apoyo fijo adecuado y en, al menos, dos dispositivos de desplazamiento sujetados en diferentes puntos de apoyo en la cara posterior del elemento plano. Gracias a la variación longitudinal de ambos dispositivos de desplazamiento, puede llevarse a cabo un movimiento de inclinación

20 o balanceo en, al menos, dos ejes espaciales, que posibilita un seguimiento suficiente del sol para el elemento plano. El accionamiento de la variación longitudinal de ambos dispositivos de desplazamiento puede, a su vez, ser controlado o regulado por la unidad de control, de modo tal que se puede asegurar una orientación óptima de la superficie del elemento plano hacia el sol. A través de la sujeción del apoyo en el

25 extremo o en el extremo inferior del elemento plano puede asegurarse, además, una elevada estabilidad del elemento plano o de la unidad de soporte, especialmente, en el caso del viento intenso.

El suplemento acorde a la invención presenta la ventaja de que hace posible un seguimiento de la superficie del elemento plano a través de elementos mecánicos

30 de construcción simple. A través del área de desplazamiento, posibilitada gracias al suplemento acorde a la invención es, a su vez, lo suficientemente grande para el seguimiento del sol para la superficie del elemento plano. Los engranajes

convencionales centrales de rotación e inclinación, dispuestos en postes, son muy flexibles respecto de las fuerzas del viento. Una precisión suficiente de la orientación hacia el sol no se garantiza por la reducida tolerancia de fabricación de los elementos constructivos utilizados, sino a través de una ejecución sin juego de los elementos de elevación y su constante seguimiento de la posición actual del sol a través de la
5 unidad de control. Gracias a la carga completa del elemento plano sobre el apoyo inferior y los dispositivos de desplazamiento, sujetos, ventajosamente, no en un poste de apoyo sino en el suelo, puede realizarse, de ese modo, una construcción altamente estable con elementos técnicos simples que, a través de una base de apoyo
10 más ancha, presenta notables ventajas de estabilidad y un mantenimiento simplificado respecto de una cinemática de orientación sobre, o en, un poste de apoyo.

Acorde a un modo de ejecución de la invención, el apoyo comprende dos cojinetes de inclinación, una varilla de unión colocada entre los cojinetes de inclinación y un cojinete basculante, colocado en la varilla de unión y que permite la
15 rotación alrededor del eje longitudinal de la varilla de soporte. De este modo se puede facilitar de manera simple y económica un apoyo fijo, que cumple con los requisitos de movilidad rotatoria alrededor de ambos ejes espaciales y, al mismo tiempo, brinda una estabilidad suficiente de la unidad de soporte respecto de, por
20 ejemplo, una carga del elemento plano originada por el viento.

En otro modo de ejecución, el tercer dispositivo de desplazamiento puede ser sujetado en un punto de apoyo del primer o del segundo dispositivo de desplazamiento en el elemento plano. Un ejemplo de ejecución de este tipo, de la presente invención, presenta la ventaja de que puede ser utilizado un cojinete de base
25 muy simple, por ejemplo, en forma de una articulación esférica, de modo que se obtiene una suficiente estabilidad, incluso en el caso de velocidades elevadas del viento. Al mismo tiempo, a través de la sujeción del tercer dispositivo de desplazamiento en un punto de apoyo en el cual también está sujetado el primer o el
30 segundo dispositivo de desplazamiento, se asegura una movilidad lo suficientemente grande, de modo que se garantiza la funcionalidad de la unidad de soporte.

En otro modo de ejecución de la invención, el primer, el segundo y/o el tercer dispositivo de desplazamiento pueden ser un husillo elevador, una unidad

hidráulica, una unidad de tracción de cadena y/o una unidad de tracción de cable. Esto presenta la ventaja de que se pueden utilizar elementos simples y que demostraron ser útiles para asegurar la posibilidad de la variación longitudinal de los dispositivos de desplazamiento, de modo que la variación longitudinal pueda
5 ejecutarse de modo económico.

El apoyo, el primer, el segundo y/o el tercer dispositivo de desplazamiento también pueden estar configurados para que interactuando roten el elemento plano de modo tal que una normal sobre el elemento plano no presente un ángulo inferior a 20° respecto de la horizontal. Esto significa una simplificación en la construcción del
10 elemento de sujeción, dado que solamente se debe asegurar un área de desplazamiento menor del elemento plano. Esta área limitada de desplazamiento aún posibilita, sin embargo, un gran rendimiento de la luz solar incidente, dado que en el caso de posiciones bajas del sol no se esperan fuertes incidencias de luz sobre el elemento planar, de modo que también a través de la oscilación de la normal del
15 elemento plano en un área inferior a 20° respecto de la horizontal no resultaría un aporte fundamental de rendimiento energético.

Sobre todo el primer dispositivo de desplazamiento y el segundo dispositivo de desplazamiento pueden comprender, respectivamente, una unidad de tracción de cable con un tambor de cable y un cable con largo variable. Esto brinda la ventaja de
20 que los cables de tracción son muy económicos y resistentes a la dobladura y pueden realizarse para cualquier recorrido de accionamiento.

En otro modo de ejecución de la invención, el cable de cada uno de los dos dispositivos de desplazamiento puede ser sujetado en otro punto de apoyo o de suspensión, dispuesto en el borde del elemento plano. De esta manera, se puede
25 lograr una descarga del cable a través de un aprovechamiento adecuado del efecto de palanca de un punto de ataque exterior del cable en el elemento plano.

En otro modo de ejecución de la invención, el apoyo también puede estar dispuesto en una abertura del elemento plano. Esto brinda un mayor margen de juego para los movimientos de inclinación del elemento plano respecto de la horizontal, de
30 modo que de una manera simple pueden adoptarse prácticamente todas las posiciones de orientación.

Adicionalmente, puede estar previsto un poste de apoyo para sostener el elemento plano, este poste se extiende a través de la abertura del elemento plano. Esto posibilita una opción mejorada de apoyo del elemento plano, dado que en el caso de un paso por la abertura el poste de apoyo, también puede soportar muy bien
 5 fuerzas laterales del elemento plano, que actúan, por ejemplo, por la acción del viento sobre el elemento plano.

Una opción de soporte muy buena y muy estable puede lograrse si los cables del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento son conducidos por el poste de apoyo y conducidos desde una punta del poste de apoyo a los puntos de
 10 apoyo o suspensión. Esto posibilita un apoyo del elemento plano desde abajo a través del apoyo, como así también un soporte del elemento plano desde arriba a través de la suspensión de los cables.

Las unidades de soporte especialmente estables pueden obtenerse si los cables del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento comprenden una cinta
 15 plana, especialmente, de un material de fibras de vidrio o de carbono.

Para evitar un desenrollamiento descontrolado de los cables desde los tambores de cable, en otro modo de ejecución de la invención el primer y el segundo dispositivo de desplazamiento pueden comprender un tambor de cables accionado a través de un engranaje autoenclavador.

20 En otro modo de ejecución de la invención, la unidad de soporte puede comprender sensores angulares en el área del apoyo, configurados para determinar la orientación actual del elemento plano. De este modo se puede ajustar rápidamente una posición inicial del elemento plano, por ejemplo, en la mañana de un nuevo día, de modo que se posibilite una rápida puesta en marcha del elemento plano.

25 Para lograr un buen aseguramiento del elemento plano incluso en caso de, por ejemplo, tormenta, la unidad de soporte puede comprender también un elemento mecánico de enclavamiento configurado para bloquear el elemento plano contra otro movimiento, especialmente, en una posición horizontal respecto del espacio ocupado por la unidad de soporte.

30 Una pretensión adecuada y confiable del elemento plano contra el dispositivo de desplazamiento se puede obtener si el apoyo se puede sujetar alejado de un centro de gravedad del elemento plano, en el elemento plano. Esto posibilita

una inclinación del elemento plano en dirección a su centro de gravedad, de modo que, a través del peso del elemento plano, se pueda lograr la pretensión sobre los dispositivos de desplazamiento de manera simple y confiable.

Es favorable para la precisión del dispositivo que el cojinete de base y los
5 dispositivos de desplazamiento sean cargados siempre en una dirección y por ello carezcan de juego. Para ello, el peso del panel y las fuerzas del viento permitidas para el funcionamiento en los elementos guía siempre deben actuar en una dirección, lo cual se logra mediante el balanceado del panel.

También es favorable si la unidad de control comprende una interfaz a
10 través de la cual se puede recibir un valor vinculado con la posición del sol en un momento determinado. La unidad de control está configurada para llevar a cabo un accionamiento de la variación longitudinal del primer, el segundo y/o el tercer dispositivo de desplazamiento, utilizando el valor recibido respecto de la posición del sol. Esto presenta la ventaja de que en la puesta en marcha o, por ejemplo, cada vez
15 que comienza un nuevo día, ya se tiene a disposición un valor de orientación aproximado para la superficie planar, a través del cálculo a partir de una fórmula astronómica y, con ello, se puede llevar a cabo de manera notablemente más rápida la regulación del elemento plano en el ángulo óptimo de orientación respecto del sol.

En otro modo de ejecución de la invención, prevista para orientar, al menos,
20 un módulo fotovoltaico, la unidad de control puede estar configurada para evaluar la potencia eléctrica del módulo fotovoltaico y controlar, al menos, el primer, segundo y tercer dispositivo de desplazamiento correspondientemente con la potencia eléctrica determinada. Esto presenta la ventaja de que las señales ya disponibles en forma de una potencia emitida por el módulo solar, que dependiendo de la incidencia
25 de los rayos solares puede presentar diferentes valores, se pueden utilizar para el control y la optimización de la orientación del elemento plano. Con ello no es necesario prever un sensor adicional para la optimización de la orientación del elemento plano, que incrementaría los costos de fabricación de la unidad de soporte.

Además, la unidad de control también puede estar configurada para
30 controlar el largo del primer, el segundo y/o el tercer dispositivo de desplazamiento, de modo tal que se maximice la potencia eléctrica del módulo fotovoltaico. En este modo de ejecución puede llevarse a cabo una evaluación simple pero efectiva de la

potencia eléctrica, la corriente eléctrica o la tensión eléctrica, que puede ser ejecutada de manera sencilla y económica a través de soluciones de la técnica de circuitos, o numéricas.

En otro modo de ejecución de la invención, la unidad de control también
5 puede estar configurada para provocar una variación longitudinal alternada del primer, segundo y/o tercer dispositivo de desplazamiento. Esto presenta la ventaja de que se hace posible encontrar rápidamente el ángulo de orientación óptimo. De este modo, una mejora del ángulo de orientación, que, por ejemplo, fue provocada por una variación longitudinal del primer dispositivo de desplazamiento, puede ser
10 asignada de manera unívoca a este dispositivo de desplazamiento, de modo que se puedan limitar a un mínimo las oscilaciones de la técnica de regulación durante la regulación del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento.

Asimismo, la unidad de control también puede estar configurada para comparar un valor de la potencia eléctrica del primer, del segundo y/o del tercer
15 dispositivo de desplazamiento con un valor de la potencia eléctrica, tras una variación del largo del primer, del segundo y/o del tercer dispositivo de desplazamiento y, dependiendo del resultado de la comparación, aumentar o reducir el largo del primer, del segundo y/o del tercer dispositivo de desplazamiento. Tal modo de ejecución de la invención presenta la ventaja de posibilitar la
20 implementación para una unidad de regulación simple pero segura que, consecuentemente, tiene un efecto reductor de costos en la fabricación de tal unidad de soporte.

En otro modo de ejecución de la invención, la unidad de control también puede presentar una unidad de regulación MPP para variar un punto de trabajo en
25 una curva característica eléctrica del módulo fotovoltaico. La unidad de control está configurada para controlar el funcionamiento de la unidad de regulación MPP y la regulación de la variación longitudinal del primer, el segundo y/o el tercer dispositivo de desplazamiento. Tal modo de ejecución de la invención presenta la ventaja de supervisar las oscilaciones que posiblemente son producidas por una
30 regulación MPP en relación con un control de accionamiento (eventualmente, efectuado por lo demás, simultáneamente) del primer, segundo y/o tercer dispositivo de desplazamiento, y, eventualmente, poder controlarlas a través de un encendido

alternativo de la regulación MPP o de la regulación de dispositivos de desplazamiento.

A continuación, y a modo de ejemplo, se comenta en detalle la invención, a partir de las figuras adjuntas.

5 Figura 1 una representación esquemática de una disposición de elementos de un primer ejemplo de ejecución de la presente invención;

Figura 2 una representación esquemática de una disposición de componentes de un segundo ejemplo de ejecución de la presente invención;

Figura 3 una representación esquemática de una disposición de componentes de un tercer ejemplo de ejecución de la presente invención;

10 Figura 4 una representación esquemática de una disposición de componentes de un cuarto ejemplo de ejecución de la presente invención;

Figura 5 una secuencia de funcionamiento de un ejemplo de ejecución de la invención, como procedimiento.

15 Las dimensiones y medias eventualmente indicadas son sólo ejemplos, de modo que la invención no está limitada a estas dimensiones y medidas. Los elementos iguales o similares están identificados con referencias iguales o similares. Además, las figuras de los dibujos, sus descripciones y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. Un especialista sabe, a su vez, que estas

20 características también pueden ser consideradas individualmente o que pueden ser reunidas en otras combinaciones no descritas aquí explícitamente.

En la figura 1 está representada una disposición esquemática de componentes de un primer ejemplo de ejecución. En este caso, la figura 1 muestra una unidad de soporte 100, en la cual un elemento plano 110 es sostenido por un

25 apoyo 120, un primer dispositivo de desplazamiento 130 y un segundo dispositivo de desplazamiento 140. Los dispositivos de desplazamiento 130 y 140 pueden, a su vez, ser husillos elevadores accionados eléctricamente, dispositivos de desplazamiento hidráulico, dispositivos de tracción de cable o cadena o componentes similares que

30 posibilitan y aseguran una variación longitudinal de los dispositivos de desplazamiento. El elemento plano 110 puede ser, por ejemplo, un módulo concentrador fotovoltaico (planar) o un espejo (planar) de un heliostato. De modo alternativo, también puede tratarse de un elemento plano 110 curvado, por

ejemplo, un espejo paraboidal, cuya superficie se utiliza para reunir los rayos de luz del sol. El apoyo 120 puede estar configurado de modo tal que estén previstos dos apoyos de cojinete de inclinación 150, entre los cuales está dispuesta una varilla de unión 160 rotatoria alrededor de su propio eje, que es esencialmente horizontal. En esta varilla de unión 160 está dispuesto un cojinete basculante 170, que une la varilla de unión 160 a una varilla de soporte 180, en la cual está sujeto un extremo (inferior) del elemento plano 110. A través del cojinete basculante 170 la varilla de soporte 180 se une de manera rotatoria a la varilla de unión 160, pudiendo girar alrededor de dicha varilla de unión 160. La varilla de soporte 180 está unida, esencialmente, en ángulo recto, a un travesaño 190, que une entre sí ambos puntos de apoyo 195 (en el lado alejado del sol del elemento plano 110), en los cuales está sujetado el primer 130 o el segundo dispositivo de desplazamiento 140 en el elemento plano 110. Además, en la disposición acorde a la figura 1, está prevista una unidad de control 200 unida al primer o al segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 y que está configurada para controlar una modificación longitudinal del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140. Por ejemplo, el mando de la variación longitudinal del primer o del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 puede consistir en un control de accionamiento de un motor eléctrico para el dispositivo de desplazamiento configurado como husillo elevador o cilindro hidráulico. Si el elemento plano 110 está acondicionado como módulo concentrador fotovoltaico, la unidad de control 200 puede estar configurada, entonces, para determinar el control del primer 130 y del segundo 140 dispositivo de desplazamiento, en base a una ampliación de la corriente o la tensión o la potencia eléctrica facilitada, a través de la línea de conexión 210, por el módulo fotovoltaico.

La disposición de una unidad de soporte, representada en la figura 1, puede funcionar ahora, en el ejemplo de un módulo concentrador fotovoltaico, como elemento plano 110, de la siguiente manera: Si a través de la evaluación de un parámetro eléctrico en la línea de conexión 210 (como, por ejemplo, una corriente, una tensión o una potencia) se reconoce un descenso de este parámetro, a través de la unidad de control 200 se inicia una modificación del ángulo de orientación de una normal del elemento plano 110 hacia el sol. Esto puede llevarse a cabo a través de un control de accionamiento de una variación longitudinal del primer 130 y/o del

segundo dispositivo de desplazamiento, por lo cual el movimiento del primer 130 o del segundo dispositivo de desplazamiento 140, se lleva a cabo a través de los puntos de apoyo 195 sobre el elemento plano 110. A través de una posibilidad de rotación alrededor de un eje de giro, a través del cojinete basculante 170 (y la varilla de soporte 180), así como la varilla de unión 160 entre los cojinetes de inclinación 150 se puede provocar una modificación de la orientación de la normal sobre el elemento plano 110.

. De este modo, aunque sólo se puede lograr una modificación de la orientación en un área restringida de desplazamiento, ésta es suficiente para una maximización de la potencia eléctrica que se puede tomar de la línea de conexión 210. No es necesario, por ejemplo, prever una posibilidad de movimiento para ángulos normales inferiores a 20° respecto de la horizontal, dado que en este rango de orientación la incidencia de rayos solares es tan débil que no se puede esperar una mejora esencial de potencia en esta área de orientación.

El accionamiento de la orientación puede, a su vez, llevarse a cabo de tal manera que, primeramente se miden el parámetro eléctrico facilitado por el módulo fotovoltaico a través de la línea de conexión 210, como una potencia, una corriente o una tensión, luego se lleva a cabo, o bien sólo una variación del largo del primer 130 o del segundo dispositivo de desplazamiento 140 y, a continuación, otra medición del parámetro eléctrico en la línea de conexión 210. De modo alternativo, también pueden modificarse tanto el largo del primer dispositivo de desplazamiento como así también del segundo dispositivo de desplazamiento, 130 o 140, antes de otra medición del parámetro eléctrico en la línea de conexión 210. Si la comparación del parámetro eléctrico antes de modificación longitudinal arroja un resultado desmejorado en comparación con la medición del parámetro eléctrico tras la modificación longitudinal, significa que pudo alcanzarse un efecto positivo en la orientación del elemento plano gracias a la modificación longitudinal. De lo contrario, la modificación de la orientación representa un desmejoramiento del ángulo de orientación que debería ser revertido en un siguiente paso. De esta manera, gracias a un control o modificación de los largos del primer 130 y el segundo 140 dispositivo de desplazamiento se puede alcanzar una “oscilación” para alcanzar el ángulo óptimo de orientación del elemento plano 110.

Pero al utilizar la unidad de soporte 100 acorde a la invención para un espejo de un heliostato, se debe prever un sensor para la orientación y la incidencia real de la luz solar, cuyas señales pueden ser utilizadas para el control en la unidad de control 200. En este caso se debe tener en cuenta las relaciones angulares, que el
 5 ángulo de incidencia de los rayos solares sea igual al ángulo de salida de los rayos solares, de modo que se deba llevar a cabo una orientación correspondientemente desplazada de la normal del elemento plano.

En la figura 2 está representado otro ejemplo de ejecución del suplemento acorde a la invención. En este caso, en lugar de ambos apoyos de cojinete de inclinación 150, la varilla de unión 160, el cojinete basculante 170, la varilla de soporte 180 así como la varilla transversal 190, se utiliza un cojinete de base 155 simple y por ello económico, en forma de una articulación esférica. Esto posibilita una construcción simplificada de la unidad de soporte 100. Al mismo tiempo, sin embargo, y por motivos de estabilidad, se debe prever un tercer dispositivo de desplazamiento 220, que puede estar acondicionado de manera análoga al primer y/o al segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140. Por motivos de inmovilidad, el tercer dispositivo de desplazamiento 220 debería estar sujetado en uno de los dos puntos de apoyo 195 del primer o del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 y puede estar sujetado en su otro extremo en un punto de alojamiento del otro
 15 primer 130 o segundo 140 dispositivo de desplazamiento. El control de accionamiento de los tres dispositivos de desplazamiento acorde a la disposición de la figura 2 puede ser realizado, a su vez, correspondientemente con el control de accionamiento de la disposición de dos dispositivos de desplazamiento de la figura 1, mientras que la variación longitudinal del tercer dispositivo de desplazamiento adicional 220 debe ser incorporado en el cálculo de la inclinación resultante del elemento plano 110.
 20

En las figuras 3 y 4 están presentadas representaciones esquemáticas de otros ejemplos de ejecución ventajosos, en los cuales el husillo elevador 130 y 140 de las figuras 1 y 2 es reemplazado por cables de tracción (con un largo variable entre el tope o punto de apoyo 195 y el tambor respectivo 230). En comparación con los dispositivo de elevación, los cables de tracción son económicos, resistentes a la dobladura y se pueden configurar para un cualquier recorrido de accionamiento. En
 30

la figura 3 se prevé para ello un poste 240 del cual se suspende el panel como elemento plano 110, descentrado, especialmente, fuera de su centro de gravedad, con una articulación en cardán como apoyo 120. La articulación en cardán está dispuesta, a su vez, en una abertura del elemento plano 110. A través de la suspensión fuera del

5 centro de gravedad, el elemento plano 110 se inclinaría en dirección del centro de gravedad, pero a través del primer dispositivo de desplazamiento 130 y el segundo dispositivo de desplazamiento 140 se impide dicha inclinación. En el ejemplo de ejecución de la figura 3, el primer y el segundo dispositivo de desplazamiento consisten en cables de tracción cuyos cables pueden variar en longitud a través de la

10 rotación de los tambores de cable 230. En ese sentido, el largo variable del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 consiste en una longitud variable de los cables de tracción. Los cables del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 están sujetos desde abajo en puntos de suspensión o de apoyo 195 (que en las figuras 3 y 4, por ejemplo, son ganchos de ojal), dispuestos en

15 el borde superior del elemento plano 110. De este modo, los cables le impiden al primer y al segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140 (en el caso del tambor de cable detenido 230) la inclinación del elemento plano 110 del lado de su centro de gravedad. A diferencia del ejemplo de ejecución de la figura 3, en el ejemplo de ejecución acorde a la figura 4, el poste 240 está conducido a través de la abertura del

20 elemento plano 110. Los cables del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento 130 o 140, además, son conducidos desde los tambores de cable 230, desde abajo hacia arriba a través del poste 240 y abandonan el poste 240 en su punta. Viniendo desde abajo, los cables están sujetos en los puntos de suspensión o de apoyo 195 en el borde (inferior) del elemento plano 110 e impiden (también al

25 bloquear el tambor de cable 230) la inclinación del elemento plano 110 hacia el lado de su centro de gravedad.

Como se observa en las representaciones esquemáticas de las figuras 3 y 4, el elemento plano 110 está suspendido mediante una articulación en cardán como apoyo 120, que impide una inclinación y vuelco del elemento plano 110, pero no una

30 rotación del mismo. La articulación en cardán como apoyo 120 está posicionada descentrada, especialmente, fuera del centro de gravedad del elemento plano 110, de modo tal que ambos cables de tracción 130 y 140 siempre están en tensión a través

del vuelco del elemento plano 110 (en dirección a su centro de gravedad) debido a su suspensión descentrada. Esto puede alcanzarse disponiendo, ventajosamente, los puntos de suspensión o apoyo 195 en el borde del elemento plano 110 para un mejor aprovechamiento de las fuerzas de palanca. También las fuerzas del viento en el caso

5 de las velocidades máximas permitidas son en ese caso siempre menores que la tensión previa por la distribución estática del peso. También se puede pensar en pesos adicionales en el elemento plano 110 o en los puntos de suspensión o apoyo 195. A través del accionamiento o control de accionamiento coordinado de ambos cables de tracción 130 y 140 mediante la unidad de control 210 se puede orientar el

10 elemento plano 110 en todo momento y en todas las direcciones deseadas hacia el sol. Sin embargo, el ejemplo de ejecución acorde a la figura 4 presenta la desventaja menor de que el mástil 240 y los cables arrojan una sombra sobre el elemento plano 110. Pero como ventaja del ejemplo de ejecución acorde a la figura 4 se debe mencionar que en una realización de la invención de ese tipo, los rodillos de cable

15 230 son muy accesibles, dado que los cables son conducidos hacia abajo en el poste 240 y los tambores de cable 230 pueden estar dispuestos directamente en el área de la base del poste, lo cual asegura un acceso simple durante los trabajos de mantenimiento.

Los ejemplos de ejecución representados en las figuras 3 y 4 pueden, a su

20 vez, estar acondicionados de modo tal que los arrolladores o tambores de cable 230 se pueden configurar de manera muy sencilla, si en lugar de un cable se utiliza una cinta plana, arrollada como si de un cinturón de seguridad se tratase. Las cintas planas de fibras de vidrio o fibras de carbono pueden ser especialmente ventajosas para alcanzar una elevada rigidez. Como ya se ha mencionado, los tambores de cable

25 230 (arrolladores) también pueden estar dispuestos en el pie del poste, para una buena accesibilidad. Para impedir un desenrollamiento descontrolado del cable al accionar el tambor de cable 230, puede ser accionado, además, el rodillo de cable 230, ventajosamente, a través de un engranaje autoenclavador. Como motores posibles de accionamiento para el tambor de cable se pueden utilizar, especialmente,

30 servomotores con codificadores absolutos, motores paso a paso con sensores incrementales y un conmutador de referencia. Sensores angulares en el área del apoyo 120 para determinar la posición real pueden ser una posibilidad favorable para

hallar la posición solar en la mañana. Los servomotores no requieren, en este caso, un codificador absoluto. Además, en una posición de seguridad horizontal puede preverse un enclavamiento mecánico adicional que impide que el elemento plano 110 se rebata durante una tormenta. Estos mecanismos mecánicos de enclavamiento
5 pueden ser ganchos de encastre o distanciadores, contra los cuales se tensa el elemento plano 110 mediante los cables de tracción 130 o 140. En otro ejemplo de ejecución, la articulación en cardán también puede estar dispuesta detrás del elemento plano 110 en lugar de en una caladura o abertura.

Las ventajas de la invención acorde a los ejemplos de ejecución de las
10 figuras 3 y 4 respecto de los ejemplos de ejecución de las figuras 1 y 2 pueden ser vistas en que estas ejecuciones de la invención son de fácil mantenimiento, dado que el rodillo de cable 230 con los motores de accionamiento a la altura del suelo son de fácil acceso. Además, estos modos de ejecución acorde a las figuras 3 y 4 son constructivamente muy simples, así como universales y económicas, dado que el
15 grado de integración es reducido. Finalmente, la disposición de los componentes propuesta en las figuras 3 y 4, puede ser la misma para todas las latitudes, de modo que no es necesario tener en cuenta ninguna modificación de la construcción para diferentes lugares de utilización.

Se puede comprobar, en total, que para la solución del problema que
20 subyace a la invención se propone un tipo de construcción de trípode que brinda la mayor rigidez posible contra las fuerzas del viento con un costo abaricable.

Se presentan aquí dos resoluciones diferentes con dos dispositivos de desplazamiento y una resolución con tres dispositivos de desplazamiento o husillos elevadores o cables de tracción, a modo de ejemplo. El peso del panel como
25 elemento plano 110 es aprovechado como pretensión de la mecánica para lograr un alojamiento sin juego, lo cual es una ventaja para alcanzar la precisión.

Acorde a un ejemplo de ejecución, un panel concentrador fotovoltaico (PV) es sujetado entonces en tres puntos y orientado hacia el sol con husillos elevadores o cilindros elevadores, alojados junto al cojinete de inclinación 150 cerca del suelo. El
30 posicionamiento fino se lleva a cabo mediante un circuito de regulación en una unidad de control que maximiza la potencia eléctrica de salida a través de pequeños movimientos de búsqueda de los husillos elevadores. Dado que los generadores de

PV de elevada concentración sólo funcionan cuando están orientados hacia el sol con precisión (por ejemplo, $0,05^\circ$), la cinemática estable, económica de la disposición acorde a la invención garantiza la orientación precisa sin juego, también en caso de viento, correspondientemente con los ejemplos de ejecución representados.

5 Los husillos elevadores pueden ser accionados hidráulicamente, eléctricamente, con cadenas o con cables de tracción. Se requiere de una precisión muy elevada si el posicionamiento fino se lleva a cabo a través de una regulación que maximiza la potencia de salida.

Los husillos elevadores, por ejemplo, se mueven independientemente entre sí, como ya se ha descrito anteriormente, de modo tal que el elemento plano 110 es
10 orientado hacia el sol por inclinación y vuelcos en el cojinete de inclinación 150 o cojinete de base 155. Cuanto más cerca del cojinete de inclinación 150 o cojinete de base 155 encastren los husillos elevadores 130 o 140, mayores serán las fuerzas. Para ello se reduce el recorrido de posicionamiento. Para cubrir todas las posiciones del
15 sol posibles a lo largo del año, dependiendo de la latitud, los husillos elevadores 130,140 requieren grandes elevaciones. Las elevaciones pueden ser reducidas si se suprime el posicionamiento en las posiciones más bajas del sol, por ejemplo, inferiores a 20° . El rendimiento energético apenas sufre variaciones, porque la energía incidente se reduce en el caso de posiciones solares bajas y los elementos
20 planos 110 se conectan entre sí.

Como se representa en las figuras 1 o 2, el apoyo 120 debería ejecutarse como articulación de cardán en el caso del uso de dos husillos de elevación 130, 140, que sólo permite la inclinación y el vuelco del elemento plano 110 pero impide la rotación alrededor del, o de los cojinetes de inclinación 150 El cojinete de base 155
25 puede ser constituido de manera muy simple si se utilizan tres husillos elevadores 130, 140, 220. Estos también generan un determinado sistema estático si el cojinete de base 155 es una articulación esférica con todos los grados de libertad. Un alojamiento de ese tipo no significa una exigencia elevada para la construcción. Si se justifica el uso de un tercer husillo elevador 220 depende de si se requiere una mayor
30 estabilidad respecto del viento que aquella que brinda esta construcción.

Alcanzar la orientación deseada del sol puede lograrse a través de la unidad de control 200 mediante transformación matemática, que convierte los componentes

angulares ángulo acimutal y ángulo de altitud en longitudes de los husillos elevadores 130, 140. Estos largos se regulan a través de actores adecuados, por ejemplo, motores eléctricos o una hidráulica.

Dado que se debe evitar la implementación de mecánica y técnica de
5 medición de alta precisión por motivos económicos, no se debe esperar que la posición óptima se pueda hallar de modo puramente cinemático. Por ello se debe prever un ajuste fino de la posición que tenga en cuenta la potencia de eléctrica de salida de la instalación PV, en lo que respecta a la técnica de regulación. Los
10 onduladores solares en general cuentan con una regulación MPP (MPP = maximum power point = punto de potencia máxima), que acciona la célula solar en el punto de máxima potencia eléctrica. Superpuesta a esta regulación MPP, que se remite solamente al punto de trabajo en la curva característica eléctrica de la célula solar, se prevé otra regulación MPP, que mediante variación de ambos componentes
15 angulares, el ángulo acimutal y el ángulo de altitud, genera en un área reducida, movimientos de prueba alrededor de la posición teóricamente adecuada, con el objetivo de hallar la combinación angular con la cual se maximiza la potencia de salida. Una regulación estable se logra si la optimización angular o bien se lleva a cabo de modo notablemente más lento que la regulación eléctrica MPP, o si ambos procesos de optimización son coordinados por un control superior de desarrollo.

20 La presente invención comprende, además, un procedimiento 300 para orientar un elemento plano 110 hacia el sol, a través de una unidad de soporte 100. La unidad de soporte 100 comprende un cojinete de base 155 que funciona como una articulación de cardán o articulación esférica y puede ser sujetado descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano 110 y que está
25 configurado para posibilitar una rotación del elemento plano 110 en dos ejes espaciales. La unidad de soporte comprende, además, un primer dispositivo de desplazamiento 130 con una longitud variable. Este primer dispositivo de desplazamiento 130 encastra en un primer punto de apoyo 195 en el elemento plano 110. Adicionalmente, la unidad de soporte 100 comprende, para la ejecución del
30 procedimiento, un segundo dispositivo de desplazamiento 140 con una longitud variable. Este segundo dispositivo de desplazamiento 140 encastra en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo 195 en el elemento plano 110.

La unidad de soporte presenta también una unidad de control 200, configurada para accionar de manera independiente el primer 130 y el segundo 140 dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano 110 a través de una variación longitudinal del primer 130 y/o del segundo 140 dispositivo de desplazamiento. El procedimiento, en el sentido más estricto, para el cual se solicita protección de propiedad industrial y que está representado en la figura 3 a modo de ejemplo, presenta a su vez, como secuencia de funcionamiento, un paso de control de accionamiento 310, una variación del largo del primer dispositivo de desplazamiento 130, para provocar una rotación del elemento plano 110, a través de la variación longitudinal del primer dispositivo de desplazamiento 130. Además, el procedimiento comprende un segundo paso de accionamiento 320 de una variación del largo del segundo dispositivo de desplazamiento 140, independientemente del accionamiento del primer dispositivo de desplazamiento 130, para provocar una rotación del elemento plano 110 a través de una variación longitudinal del segundo dispositivo de desplazamiento 140.

En otro modo de ejecución de la invención, puede estar previsto un programa de computación para la realización del procedimiento mencionado, si el programa de computación se lleva a cabo en una instalación de procesamiento de datos. De este modo se puede asegurar que la funcionalidad de la unidad de control 200 también se puede ejecutar a través de estructuras técnicas eficientes como ordenadores, microcontroladores y/o componentes de hardware similares configurados de manera correspondiente.

25

30

Lista de referencias

	100	Unidad de soporte
5	110	Elemento plano, espejo de un helióstato, módulo concentrador fotovoltaico
	120	Apoyo
	130	Primer dispositivo de desplazamiento
	140	Segundo dispositivo de desplazamiento
	150	Cojinete de inclinación
10	155	Cojinete de base
	160	Varilla de unión
	170	Cojinete basculante
	180	Varilla de soporte
	190	Varilla transversal
15	195	Puntos de apoyo del primer y del segundo dispositivo de desplazamiento
	200	Unidad de mando
	210	Línea de conexión
	220	Tercer dispositivo de desplazamiento
20	230	Tambor de cable, arrollador
	240	Poste de apoyo
	300	Procedimiento para orientar un elemento plano hacia el sol a través de una unidad de soporte
25	310	Paso del control de accionamiento de una variación del largo del primer dispositivo de desplazamiento
	320	Paso del control de accionamiento de una variación del largo del segundo dispositivo de desplazamiento

REIVINDICACIONES

1. Unidad de soporte (100) para la orientación de un elemento plano (110) hacia el sol, comprendiendo la unidad de soporte (100) las siguientes características:

5 -un apoyo fijo (120), que funciona como una articulación de cardán y puede ser sujetado descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano (110) y que está configurado para posibilitar una rotación del elemento plano (110) en dos ejes espaciales;

10 -un primer dispositivo de desplazamiento (130) con una longitud variable, encastrando dicho primer dispositivo de desplazamiento (130) en un primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110);

-un segundo dispositivo de desplazamiento (140) con una longitud variable, encastrando dicho segundo dispositivo de desplazamiento (140) en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110); y

15 - una unidad de control (200), configurada para accionar de manera independiente el primer (130) y el segundo (140) dispositivo de desplazamiento, para provocar, una rotación del elemento plano (110) a través de una variación longitudinal del primer (130) y/o del segundo (140) dispositivo de desplazamiento.

20 2. Unidad de soporte (100) acorde a la reivindicación 1, caracterizada porque el apoyo (120) comprende dos cojinetes de inclinación (150), una varilla de unión (160) colocada entre los cojinetes de inclinación (150) así como un cojinete basculante (170), colocado en la varilla de unión (160)

25 3. Unidad de soporte (100) para la orientación de un elemento plano (110) hacia el sol, comprendiendo la unidad de soporte (100) las siguientes características:

-un apoyo fijo (120) que funciona como un cojinete de base (155) y puede ser sujetado descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano (110) y que está configurado para posibilitar un movimiento del elemento plano (110) en tres ejes espaciales;

30 -un primer dispositivo de desplazamiento (130) con una longitud variable, encastrando dicho primer dispositivo de desplazamiento (130) en un primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110);

-un segundo dispositivo de desplazamiento (140) con una longitud variable, encastrando dicho segundo dispositivo de desplazamiento (140) encastra en un segundo punto de apoyo diferente del primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110);

5 -un tercer dispositivo de desplazamiento (220) con una longitud variable, encastrando dicho tercer dispositivo de desplazamiento (220) encastra en otro punto de apoyo (195) en el elemento plano (10); y

- una unidad de control (200), configurada para accionar de manera independiente el primer (130), el segundo (140) y el tercer (220) dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano (110) a través de una variación longitudinal del primer (130), del segundo (140) y/o del tercer (220) dispositivo de desplazamiento.

10 4. Unidad de soporte acorde a la reivindicación 3, caracterizada porque el tercer dispositivo de desplazamiento (220) se puede fijar en un punto de apoyo (195) del primer (130) o del segundo dispositivo de desplazamiento (140) en el elemento plano (110).

5. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque, el primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento comprende un husillo elevador, una unidad hidráulica, una unidad de tracción de cadena y/o una unidad de tracción de cable.

20 6. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el apoyo (120), el primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento rotan el elemento plano (110) de tal forma que una normal sobre el elemento plano (110) no presenta un ángulo inferior a 20° respecto de la horizontal.

7. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el primer dispositivo de desplazamiento (130) y el segundo dispositivo de desplazamiento (140) comprenden una unidad de tracción de cable con un tambor de cable (230) y un cable de longitud variable.

30 8. Unidad de soporte (100) acorde a la reivindicación 7, caracterizada porque el cable de cada uno de los dos dispositivos de desplazamiento (130, 140)

puede ser sujetado en otro punto de apoyo o de suspensión (195), dispuesto en el borde del elemento plano (110).

5 9. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizada porque el apoyo (120) está dispuesto en una abertura del elemento plano (110).

10. Unidad de soporte (100) acorde a la reivindicación 9, caracterizada porque está previsto un poste de apoyo (240) para portar el elemento plano (110) que se extiende a través de la abertura del elemento plano (110).

10 11. Unidad de soporte (100) acorde a la reivindicación 10, caracterizada porque los cables del primer (130) y del segundo (140) dispositivo de desplazamiento son conducidos por el poste de apoyo (240) y conducidos desde una punta del poste de apoyo (240) a los puntos de apoyo o suspensión (195).

15 12. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada porque los cables del primer (130) y el segundo (140) dispositivo de desplazamiento comprenden una cinta plana, especialmente, de un material de fibras de vidrio o carbono.

20 13. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada el primer (130) y el segundo (140) dispositivo de desplazamiento comprenden, al menos, un tambor de cable (230) accionado a través de un engranaje autoenclavador.

14. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizada porque, además, comprende sensores angulares en el área del apoyo, configurados para determinar la orientación actual del elemento plano (110).

25 15. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 7 a 14, caracterizada porque comprende un elemento mecánico de enclavamiento configurado para bloquear el elemento plano (110) contra otro movimiento, especialmente, en una posición horizontal respecto del espacio ocupado por la unidad de soporte (100).

30 16. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque el apoyo (120) puede ser fijado, alejado de un centro de gravedad del elemento plano (110), en el elemento plano (110).

17. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque la unidad de control (200) comprende una interfaz a través de la cual se puede recibir un valor vinculado con la posición del sol en un momento determinado, y porque la unidad de control (200) está configurada para llevar a cabo
 5 un accionamiento de la variación longitudinal del primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento, utilizando el valor recibido respecto de la posición del sol.

18. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 17 para orientar, al menos, un módulo fotovoltaico como elemento plano (110), caracterizada
 10 porque la unidad de control (200) está configurada para evaluar la potencia eléctrica del elemento plano (110) y accionar, al menos, el primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento, correspondientemente con la potencia eléctrica evaluada.

19. Unidad de soporte (100) acorde a la reivindicación 18, caracterizada
 15 porque la unidad de control (200) controla el largo del primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento, maximizando la potencia eléctrica del módulo fotovoltaico .

20. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizada porque la unidad de control (200) está configurada para provocar
 20 alternadamente una variación longitudinal del primer dispositivo de desplazamiento (130), del segundo (140) y/o del tercer (220) dispositivo de desplazamiento.

21. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizada porque la unidad de control (200) está configurada para comparar un valor de la potencia eléctrica del primer (130), del segundo (140) y/o del tercer (140)
 25 dispositivo de desplazamiento con un valor de la potencia eléctrica tras una variación del largo del primer (130), del segundo (140) y/o del tercer (220) dispositivo de desplazamiento y, dependiendo del resultado de la comparación, aumentar o reducir el largo del primer (130), del segundo (140) y/o del tercer dispositivo de desplazamiento.

30 22. Unidad de soporte (100) acorde a una de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizada porque la unidad de control (200) presenta una unidad de regulación MPP para variar un punto de trabajo en una curva característica eléctrica del

elemento plano (110), y porque la unidad de control (200) está configurada para controlar el funcionamiento de la unidad de regulación MPP y la regulación de la variación longitudinal del primer (130), el segundo (140) y/o el tercer (220) dispositivo de desplazamiento.

5 23. Procedimiento (300) para orientar un elemento plano (110) hacia el sol, a través de una unidad de soporte (100), en el que la unidad de soporte (100) comprende un cojinete de base (155), que funciona como una articulación de cardán, sujeto descentrado o en un extremo, especialmente, en un extremo inferior del elemento plano (110) y que está configurado para posibilitar una rotación del elemento plano (110) en dos ejes espaciales, presentando la unidad de soporte un primer dispositivo de desplazamiento (130) con largo variable, encastrando dicho primer dispositivo de desplazamiento (130) en un primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110), comprendiendo la unidad de soporte (100) un segundo dispositivo de desplazamiento (140) con largo variable, encastrando dicho segundo dispositivo de desplazamiento (140) en un segundo punto de apoyo ((195) diferente del primer punto de apoyo (195) en el elemento plano (110), y comprendiendo la unidad de soporte una unidad de control (200), configurada para accionar de manera independiente el primer (130) y el segundo (140) dispositivo de desplazamiento, para provocar una rotación del elemento plano (110) a través de una variación longitudinal del primer (130) y/o del segundo (140) dispositivo de desplazamiento, estando dicho procedimiento caracterizado por que comprende los siguientes pasos:

- Accionamiento (310) de una variación del largo del primer dispositivo de desplazamiento (130), para provocar una rotación del elemento plano (110) a través de una variación longitudinal del primer dispositivo de desplazamiento (130) y

- Accionamiento (320) de una variación del largo del segundo dispositivo de desplazamiento (140), independientemente del accionamiento del primer dispositivo de desplazamiento (130), para provocar una rotación del elemento plano (110) a través de una variación longitudinal del segundo dispositivo de desplazamiento (140).

24. Programa de computación para la realización del procedimiento acorde a la reivindicación 23, cuando el programa de computación es ejecutado en una instalación de procesamiento de datos.

324777

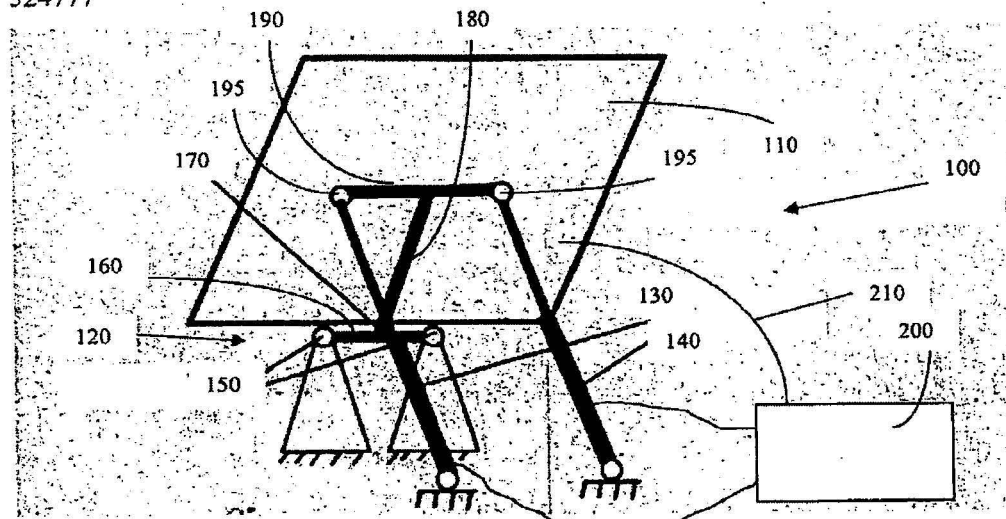


Fig. 1

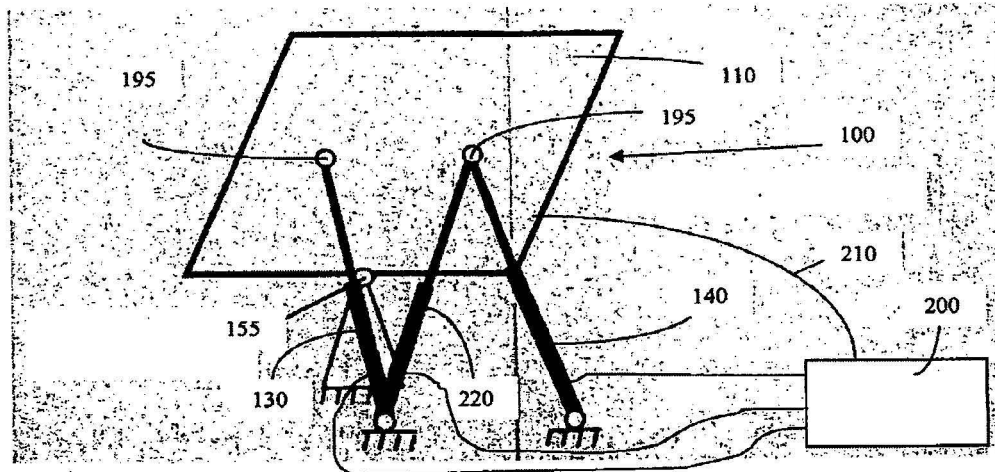
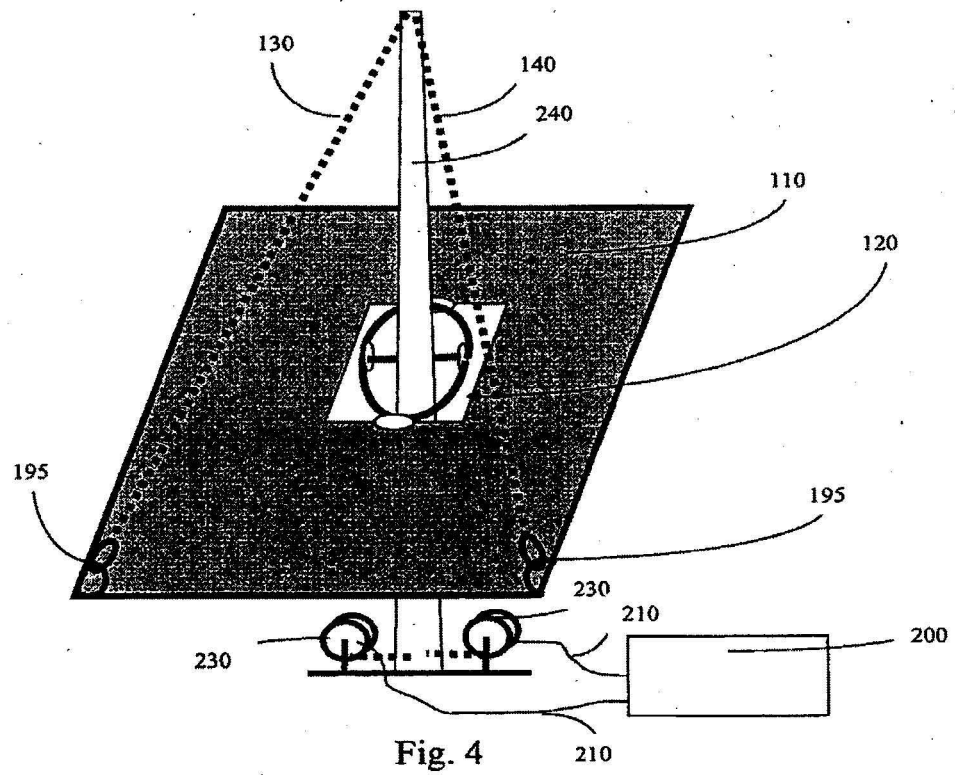
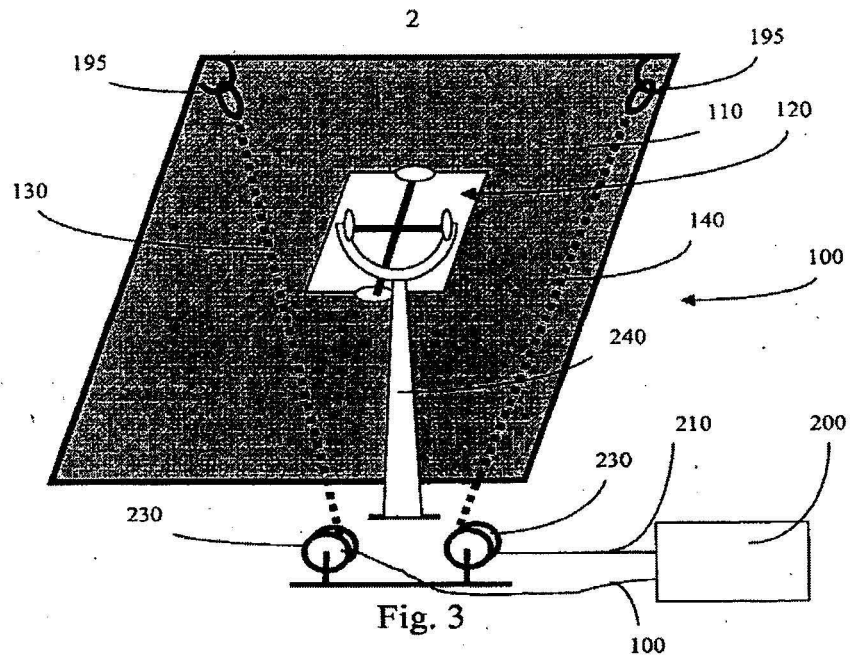


Fig. 2



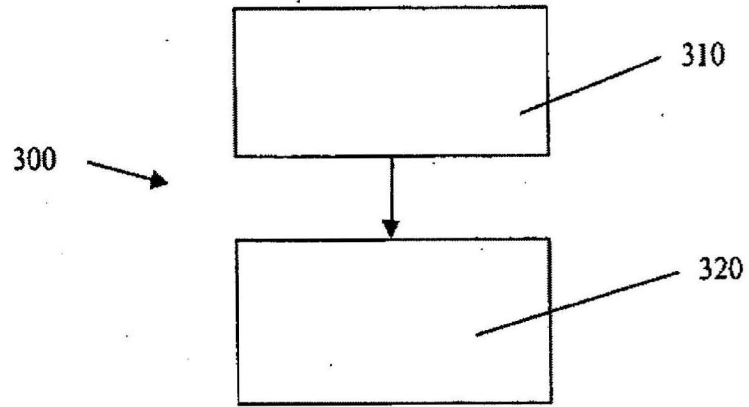


Fig. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200902031

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.10.2009

③② Fecha de prioridad: **25-10-2008**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4251819 A (VICKLAND JACK M) 17/02/1981, columna 3, línea 27 - columna 4, línea 8; columna 5, líneas 39 - 49; columna 6, líneas 8 - 12; figuras 1, 2.	1,3,4,5,7,8,12-24
A	ES 2257949 A1 (FUNDACION FATRONIX) 01/08/2006, columna 1, líneas 32 - 47; columna 1, línea 66 - columna 2, línea 36; columna 2, líneas 56 - 68; figuras.	1,3,5,14-24
A	ES 2283233 A1 (RODRIGUEZ HOYO JOSE ANTONIO) 16/10/2007, columna 1, líneas 5 - 11; líneas 33 - 49; columna 2, líneas 49 - 58; figura 1.	1,5,14,17-24
A	US 4930493 A (SALLIS DANIEL V) 05/06/1990, todo el documento.	1,3-5,7,14-24

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
29.08.2012

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H01L31/042 (2006.01)

F24J2/54 (2006.01)

F24J2/38 (2006.01)

G02B7/183 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H01L, F24J, G02B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.08.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-24	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-24	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4251819 A (VICKLAND JACK M)	17.02.1981

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a una estructura de soporte de un colector solar plano compuesta, según la reivindicación 1, por un apoyo fijo en posición descentrada que se une al colector a través de una junta cardan y por dos dispositivos de desplazamiento de longitud variable apoyados en puntos distintos del colector.

En otro modo de realización de la invención, recogido en la reivindicación 3 de la solicitud, el apoyo fijo se articula en una rótula y los dispositivos de desplazamiento de longitud variable son tres, compartiendo dos de ellos el punto de apoyo sobre el colector.

En ambos casos, la variación controlada de la longitud de los dispositivos de desplazamiento permite llevar a cabo el seguimiento solar.

El documento D01 describe un dispositivo de orientación para antenas en el cual el elemento a orientar se soporta sobre dos brazos de longitud variable (50), (60) y un tercer soporte (40) de longitud fija apoyado en la parte inferior del elemento a orientar (20), es decir, descentrado con respecto a éste.

El dispositivo presenta también un tercer brazo (70), de longitud variable, que comparte punto de apoyo (22) sobre la antena con el brazo (60).

De acuerdo con D01, el apoyo del brazo fijo (40) sobre la antena puede realizarse mediante una junta universal (junta cardan).

Sin embargo, y a diferencia de lo que ocurre con el dispositivo de la solicitud, el seguidor de D01 no lleva los brazos (50) y (60) encastrados en el elemento a orientar, sino que estos elementos pueden realizar un movimiento relativo con dos grados de libertad. Esta diferencia se considera relevante por afectar a las posibilidades de movimiento y a la rigidez de la estructura de soporte.

Por tanto, el objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 3 de la solicitud se considera nuevo y dotado de actividad inventiva (art. 6.1, 8.1 Ley 11/1986 de Patentes).

La reivindicación 23, relativa al uso del dispositivo de la reivindicación 1, al igual que la totalidad de las reivindicaciones dependientes de la solicitud, reivindicaciones 2, 4 a 22 y 24, cumplirían también los requisitos de novedad y actividad inventiva según la Ley 11/1986 de Patentes (arts. 6.1 y 8.1).