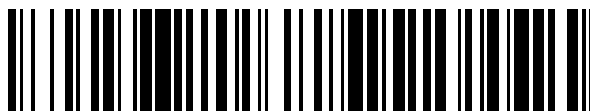


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 080**

51 Int. Cl.:

F24J 2/54 (2006.01)

H01L 31/042 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008 E 08763790 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2276981**

54 Título: **Dispositivo de seguimiento solar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2016

73 Titular/es:

**PIRELLI & C. S.P.A. (100.0%)
Viale Piero e Alberto Pirelli, 25
20126 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**BOFFA, VINCENZO;
RONCELLA, FABIO;
GALBUSERA, MICHELE;
PERUZZOTTI, FRANCO y
GRASSANO, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 564 080 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

Dispositivo de seguimiento solar

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de seguimiento solar.

[0002] A lo largo de la presente descripción y en las reivindicaciones subsiguientes, la expresión: “dispositivo de seguimiento solar” se usa para indicar un dispositivo adaptado para orientar apropiadamente módulos fotorreceptores adecuados con respecto al sol y para seguir el movimiento del sol por encima del horizonte de este a oeste durante el día manteniendo la orientación deseada de los módulos.

[0003] A lo largo de la presente descripción y en las reivindicaciones subsiguientes, la expresión: “módulo fotorreceptor” se usa para indicar cualquier elemento o dispositivo provisto de una superficie de captación de la radiación solar incidente.

15 **[0004]** Los dispositivos de seguimiento solar se usan típicamente para transformar la energía solar en otras formas de energía, tales como energía eléctrica o térmica.

[0005] Entre los dispositivos de seguimiento solar conocidos, los denominados seguidores de dos ejes son particularmente eficientes desde el punto de vista de la transformación de energía; en estos, los módulos de captación de radiación solar están montados en un bastidor que puede moverse alrededor de un eje vertical, siendo cada módulo móvil a su vez, por separado o simultáneamente, alrededor de un eje horizontal respectivo. Tales dispositivos permiten que la orientación de los módulos fotorreceptores sea modificada mientras la posición del sol cambia durante su paso desde la salida hasta la puesta del sol, manteniendo siempre una orientación deseada, la cual es en la que la superficie de detección de tales módulos está en una posición sustancialmente perpendicular al haz de luz solar incidente. De este modo se maximiza el área eficaz de la superficie de captación de radiación solar junto con, en consecuencia, la producción de energía del dispositivo.

[0006] A lo largo de la presente descripción siguiente y en las reivindicaciones subsiguientes, la expresión: “área eficaz de la superficie de captación de radiación solar” se usa para indicar el área de aquella parte de la superficie anteriormente mencionada en la que realmente inciden los rayos solares y que, por lo tanto, actúa realmente en la captación de la radiación solar.

[0007] Además, a lo largo de la presente invención siguiente y las reivindicaciones subsiguientes, el movimiento de los módulos fotorreceptores alrededor del eje vertical a menudo se indica también con la expresión: “movimiento en acimut”, mientras que el movimiento de los módulos fotorreceptores alrededor del eje horizontal a menudo se indicará también con la expresión “movimiento en altura”.

[0008] En el caso específico de la transformación de energía solar en energía eléctrica, los módulos fotorreceptores comprenden típicamente células fotovoltaicas ensambladas en paneles planos. Tales células están adaptadas para captar la radiación solar incidente independientemente de la inclinación de los rayos solares con respecto a la dirección perpendicular a la superficie de detección de las células.

[0009] Las células fotovoltaicas también pueden estar ensambladas en módulos de tipo de concentración; tales módulos comprenden en particular un grupo óptico adaptado para captar y concentrar, en el elemento fotosensible de las células, sólo los rayos de luz que proceden de la dirección normal al grupo óptico. Para el funcionamiento correcto de los módulos de concentración, es necesario que la dirección de los rayos solares que proceden del disco solar sean perfectamente ortogonales a la superficie de detección de las células, con una tolerancia de varias décimas de grado. Módulos de concentración del tipo anteriormente mencionado se describen, por ejemplo, en el documento “Development and performance analysis of the phocus C-module”, presentado en la International Conference of Solar Concentrators for the Generation of Electricity and Hydrogen, 12-16 de marzo de 2007, El Escorial (España), y tomado de Internet el 28 de marzo de 2008, en el sitio http://www.ene1.portici.enea.it/Pubblicazioni/2007/Madrid_ENEA_Phocus%20Module.pdf.

55 **[0010]** El documento US2004/0216734 describe un dispositivo de seguimiento solar que comprende una pluralidad de reflectores parabólicos cóncavos montados en un bastidor según una configuración de filas paralelas. El bastidor es horizontal y es móvil sobre un carril circular integrado en una base de apoyo, para poder rotar sobre la base de apoyo alrededor de un eje vertical. Los reflectores están conectados cinemáticamente unos a otros por medio de un sistema mecánico de desviación que permite el movimiento de los reflectores de cada fila alrededor de un eje

horizontal y el movimiento síncrono de los reflectores de una fila con los reflectores de las otras filas. El bastidor descansa sobre cuatro carros, cada uno provisto de tres ruedas, una de las cuales dispuesta con el eje ortogonal al de las otras dos.

5 **[0011]** El documento WO2006/114457 describe diversas realizaciones de un dispositivo de seguimiento solar que comprende una pluralidad de células fotovoltaicas de concentración dispuestas en filas paralelas. En una primera realización, las filas de células fotovoltaicas están agrupadas en módulos instalados en una plataforma horizontal asociada con una bancada giratoria alrededor de un eje vertical. En una segunda realización, la plataforma horizontal está en una posición elevada con respecto al suelo. En una tercera realización, las filas de células
10 fotovoltaicas están instaladas en una plataforma horizontal dispuesta en la parte superior de un poste giratorio alrededor de un eje vertical. En una cuarta realización, las filas de células fotovoltaicas están instaladas en una plataforma giratoria alrededor de un eje que está inclinado con respecto al plano horizontal. En todas las realizaciones, cada fila de módulos puede moverse alrededor de un eje longitudinal respectivo.

15 **[0012]** El documento US4.209.231 describe un dispositivo de seguimiento solar que comprende una pluralidad de espejos dispuestos unos cerca de otros para formar un conjunto rectangular que puede moverse como un solo bloque alrededor de un eje horizontal. Cada conjunto está asociado con un bastidor que puede moverse sobre un carril circular, con sección circular, sobre el cual descansan cuatro carros, estando cada carro provisto de dos ruedas dispuestas de manera que los ejes respectivos son ortogonales entre sí.

20 **[0013]** El documento US4.129.360 describe un heliostato que comprende un panel reflector asociado con un bastidor triangular fijado al suelo en un vértice del mismo y deslizante sobre un carril definido por un sector circular, por medio de ruedas provistas en los otros vértices del mismo. El panel reflectante es capaz de rotar alrededor de un eje horizontal por medio de un sistema de cadena (o sistema de cable anular cerrado), en el cual la cadena está
25 asociada con la parte superior de panel y alojada en una barra articulada, en un extremo libre de la misma, a uno de los vértices del bastidor triangular.

[0014] El documento US4.883.340 describe un sistema de iluminación para edificios que comprende un sistema de espejos instalado en posición fija perpendicular a un plano que tiene una inclinación fija de un ángulo de 25° con
30 respecto al plano horizontal. El bastidor que soporta los espejos puede girarse por medio de un anillo dentado que engrana en una polea dentada motorizada.

[0015] El documento ES1050814U describe un dispositivo de seguimiento solar según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 **[0016]** El solicitante ha ideado un nuevo tipo de seguidor solar del tipo de “dos ejes” que es adecuado para soportar módulos fotorreceptores de diferente tipo (así también del tipo de concentración), y capaz de asegurar elevados rendimientos energéticos, independientemente del tipo de módulo fotorreceptor soportado. En este sentido, el solicitante también ha contemplado la necesidad de fabricar un seguidor solar con limitado impacto visual y
40 reducidas dimensiones en planta, para poder instalarlo incluso en áreas urbanas y suburbanas con limitada extensión superficial, asegurando al mismo tiempo un fácil acceso a los diversos componentes del seguidor para permitir operaciones de mantenimiento.

[0017] El solicitante ha observado que las necesidades anteriormente mencionadas son en parte contradictorias.

45 **[0018]** De hecho, el solicitante ha observado que, con el fin de conseguir elevados rendimientos energéticos, es necesario maximizar el área de captación de radiación solar de los módulos individuales y la densidad de módulos en la superficie de instalación, cuidando al mismo tiempo de minimizar el sombreado mutuo entre los diversos módulos de un seguidor individual y/o entre los módulos de diferentes seguidores de una planta. Esta necesidad
50 implica una elevada extensión en planta del seguidor (en el caso en el que los módulos están dispuestos en filas paralelas en una estructura con extensión predominantemente horizontal) y/o extensión en altura (en el caso en el que los módulos están dispuestos en un único plano inclinado) y un difícil acceso/posibilidad de alcance de los diversos componentes del seguidor durante las operaciones de instalación y/o mantenimiento, debido a la altura de la estructura (en el caso de un seguidor con extensión predominantemente vertical) y al reducido espacio entre los
55 diferentes seguidores de la planta (en el caso de un seguidor con extensión predominantemente horizontal).

[0019] El solicitante también ha observado que, dependiendo de la latitud geográfica del lugar de instalación del seguidor solar, idénticos ángulos de seguidor de idénticos módulos fotorreceptores corresponden a diferentes rendimientos energéticos. Esto es debido al hecho de que con el cambio de latitud, la inclinación de los rayos

solares varía con respecto a la Tierra, dada la misma orientación de la superficie de detección de los módulos con respecto al sol, y de este modo el área eficaz de la superficie de captación de radiación solar varía. Según el solicitante, por lo tanto resulta ventajoso, con el objetivo de maximizar el rendimiento energético del seguidor, asegurar que la superficie de detección del módulo está siempre orientada apropiadamente con respecto a los rayos solares incidentes. Esta necesidad, sin embargo, debe compararse con las anteriormente mencionadas de garantizar un impacto visual limitado, reducidas dimensiones en planta y una carencia de sombreado mutuo.

5
10
15
[0020] El solicitante, con el objetivo de satisfacer las necesidades parcialmente contradictorias expuestas anteriormente, ha descubierto que montando los módulos fotorreceptores de un dispositivo de seguimiento solar del tipo de “dos ejes” en un plano inclinado un ángulo de amplitud predeterminada con respecto a un plano de apoyo del dispositivo, es posible reducir el ángulo mínimo de inclinación que deben tener los módulos individuales con respecto al suelo de manera que no exista sombreado mutuo. Esto permite maximizar el rendimiento energético del dispositivo, puesto que puede apuntarse al Sol durante más tiempo durante el día, limitando al mismo tiempo el tamaño y el impacto visual del dispositivo y asegurando un fácil acceso a los componentes del dispositivo en las operaciones de mantenimiento.

[0021] Por lo tanto, la presente invención se refiere a un dispositivo de seguimiento solar tal como se relata en la reivindicación 1.

20
25
[0022] Ventajosamente, el dispositivo de la presente invención prevé un movimiento en acimut y en altura de los módulos fotorreceptores. Por lo tanto, es posible modificar la orientación de los módulos fotorreceptores con el cambio de la posición del Sol durante su paso por encima del horizonte desde la salida hasta la puesta del sol, manteniendo siempre las superficies de detección de tales módulos en una posición sustancialmente perpendicular al haz de luz solar incidente.

30
[0023] Aún más ventajosamente, la provisión de los módulos fotorreceptores en un plano de referencia inclinado un ángulo predeterminado con respecto al plano de apoyo del dispositivo permite reducir el ángulo mínimo de inclinación que deben tener los módulos individuales con respecto a la superficie de apoyo, con el fin de prevenir el sombreado mutuo de los módulos. Esto permite, dadas las mismas dimensiones en planta del dispositivo, una mayor densidad de módulos y un seguimiento correcto del sol durante más tiempo durante el día con respecto a las soluciones de la técnica anterior, en las cuales los módulos están dispuestos en un plano sustancialmente paralelo al plano de apoyo.

35
[0024] Con el dispositivo de la presente invención, por último, se logra un compromiso óptimo entre la maximización del rendimiento energético del dispositivo y la minimización de la extensión del dispositivo en la dirección vertical, asegurando al mismo tiempo un fácil acceso a los componentes del dispositivo para las operaciones de mantenimiento.

40
45
[0025] En particular, en el dispositivo de la presente invención, se minimizan los inconvenientes de los seguidores tradicionales extendidos de manera predominantemente vertical – es decir, estos requieren unos cimientos pesados, y debido a la extensión vertical, son sensibles a los vientos, dificultan las operaciones de mantenimiento y tienen sombreado particularmente extenso que obliga a grandes distancias entre los seguidores de una planta. Además, también se minimizan los inconvenientes de los seguidores tradicionales extendidos de manera predominantemente horizontal – es decir, aquí el limitado espacio entre los seguidores de una planta dificulta las operaciones de mantenimiento y, en cualquier caso, las considerables dimensiones en planta del seguidor hacen que la estructura resulte compleja desde el punto de vista estructural y de instalación.

50
55
[0026] Por lo tanto, el dispositivo de la presente invención tiene, además de elevada eficiencia desde punto de vista de la producción de energía, reducidas dimensiones en planta, limitado impacto visual y facilidad de acceso para operaciones de mantenimiento. Por lo tanto, también resulta adecuado para ser instalado en áreas urbanas o suburbanas y/o áreas con extensión superficial limitada. Las características ventajosas anteriormente mencionadas, aunque alcanzables en el caso de que el dispositivo de la presente invención sea de gran tamaño, resultan particularmente evidentes en aquellos casos en los que el dispositivo tiene dimensiones tales que albergan módulos fotorreceptores para una potencia de cresta total de unos pocos KWattp. En estos casos, de hecho, el dispositivo puede tener dimensiones muy compactas (típicamente del orden de unos pocos metros), que son compatibles para proporcionar una instalación directamente in situ sin necesidad de usar transporte pesado y máquinas de instalación (una grúa, en particular). Esto conduce a ventajas considerables en cuanto a costes de producción, transporte e instalación.

[0027] La presente invención puede tener todas o algunas de las siguientes características preferentes.

[0028] En una realización preferente del dispositivo de la presente invención, el ángulo de inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado con respecto al plano de apoyo tiene una amplitud superior a 5°. En una realización preferente adicional del dispositivo de la presente invención, el ángulo de inclinación anteriormente mencionado tiene una amplitud inferior a 50°.

[0029] En una primera realización particularmente preferente del dispositivo de la presente invención, el ángulo de inclinación anteriormente mencionado tiene una amplitud entre aproximadamente 5° y aproximadamente 50°.

[0030] En una segunda realización particularmente preferente del dispositivo de la presente invención, el ángulo de inclinación anteriormente mencionado tiene una amplitud entre aproximadamente 10° y aproximadamente 30°.

[0031] En una tercera realización particularmente preferente del dispositivo de la presente invención, el ángulo de inclinación anteriormente mencionado tiene un amplitud entre aproximadamente 15° y aproximadamente 25°.

[0032] En las realizaciones particularmente preferentes anteriormente mencionadas, el dispositivo de la presente invención, por lo tanto, tiene una extensión vertical sumamente reducida, superando así todos los inconvenientes mencionados anteriormente con referencia a los seguidores de la técnica anterior con una extensión predominantemente vertical. En particular, la limitada extensión en altura del dispositivo de la presente invención, además de resultar ventajosa en caso de instalaciones en zonas con vientos fuertes y/o en tejados de edificios, causa un limitado impacto visual que hace al dispositivo de la presente invención particularmente adecuado para instalación en zonas urbanas o suburbanas. Además de ello, la altura reducida del dispositivo de la presente invención asegura que no sean necesarios cimientos de cemento para el anclaje estable del mismo en la superficie de instalación.

[0033] Como ejemplo, considerando una inclinación de aproximadamente 15° entre el plano de referencia anteriormente mencionado y el plano de apoyo, la altura del dispositivo de la presente invención es, por lo tanto, aproximadamente igual a aproximadamente un cuarto del lado del bastidor de apoyo de los módulos fotorreceptores. Por ejemplo, considerando un bastidor cuadrado que tiene un lado de 4 m, la altura del dispositivo es aproximadamente 1 m. Por lo tanto, resulta evidente cómo la extensión en altura del dispositivo de la presente invención es, de hecho, sumamente reducida.

[0034] En una realización preferente del mismo, el dispositivo según la presente invención comprende al menos un miembro de ajuste de la inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado con respecto al plano de apoyo.

[0035] Ventajosamente, tal característica confiere una elevada aplicación y flexibilidad de uso al dispositivo de la presente invención, permitiendo la identificación de una configuración de instalación óptima para obtener elevado rendimiento energético dependiendo de la latitud de la localización geográfica específica del lugar de instalación y de la forma de la superficie de apoyo del propio lugar de instalación.

[0036] Por ejemplo, en el dispositivo de la presente invención, resulta ventajosamente posible aumentar el ángulo de inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado en aquellos casos en los que se desea reducir el ángulo de incidencia de los rayos solares, por encima del cual no existe sombreado mutuo, para una cierta densidad de módulos en el plano de referencia. Esto resulta particularmente ventajoso en las instalaciones a latitudes elevadas, en las cuales, particularmente en invierno, el Sol alcanza alturas limitadas sobre el horizonte durante el día. Por otra parte, resulta ventajosamente posible reducir el ángulo de inclinación del plano de referencia en aquellos casos en los que, por ejemplo por razones estéticas, se desea limitar la extensión vertical del dispositivo tanto como sea posible. Esto resulta particularmente ventajoso en áreas urbanas y suburbanas, o en el caso de instalaciones expuestas a vientos particularmente fuertes. Desde este punto de vista, el dispositivo de la presente invención está particularmente adaptado para ser instalado en tejados de edificios.

[0037] Además, puesto que el ángulo de inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado también determina el espaciado necesario entre los diferentes módulos del dispositivo, resulta ventajosamente posible aumentar el ángulo de inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado en aquellos casos en los que se desea aumentar la densidad de módulos en el plano de referencia, dado el mismo ángulo de incidencia de los rayos solares, por encima del cual no existe sombreado mutuo.

[0038] Preferentemente, la estructura de apoyo del dispositivo de la presente invención comprende un primer armazón asociado de manera deslizante con el carril y un segundo armazón asociado integralmente con el primer armazón y que comprende dicho plano de referencia.

5 **[0039]** Ventajosamente, los módulos fotorreceptores están asociados, por lo tanto, con un bastidor adecuado (segundo armazón) formando parte integral en rotación con un bastidor diferente (primer armazón) que es móvil con respecto al bastidor de base fijo. Por lo tanto, el movimiento en acimut se logra de manera estructuralmente sencilla y económica.

10 **[0040]** En una realización preferente del dispositivo de la presente invención, dicho al menos un miembro de ajuste comprende un brazo de longitud variable que está asociado funcionalmente, en un primer extremo libre del mismo, con el primer armazón, y está asociado funcionalmente en el segundo extremo libre opuesto del mismo, con el segundo armazón. Ventajosamente, el ajuste del ángulo de inclinación del plano de referencia anteriormente mencionado con respecto al plano de apoyo se logra, por lo tanto, de manera estructuralmente sencilla y económica.

15

[0041] Preferentemente, el segundo armazón está definido por una pluralidad de estructuras reticulares, preferentemente cuadrangular, que se pueden asociar mutuamente. Tal característica permite ventajosamente que se logren importantes ahorros en transporte, peso y movimiento.

20 **[0042]** En una realización preferente del dispositivo de la presente invención, la estructura de apoyo comprende una pluralidad de bloques para el montaje de una pluralidad de módulos fotorreceptores, pudiendo asociarse dichos bloques con dicha estructura de apoyo en una pluralidad de posiciones diferentes. Ventajosamente, de este modo es posible variar la densidad de los módulos en el dispositivo de la presente invención como una función de los diferentes criterios de selección, tales como, por ejemplo, el factor de sombreado, la cantidad de energía deseada
25 después de la transformación de energía, la conformación de la superficie de instalación, etc. Tal recurso permite por otra parte un fácil montaje en el dispositivo de módulos con dimensiones geométricas incluso muy diferentes. De esta manera, la aplicación y flexibilidad de uso del dispositivo de la presente invención se incrementa aún más.

30 **[0043]** Por otra parte, en los casos en los que el lugar de instalación tiene una superficie de forma irregular, tal como en el caso de instalación en tejados de edificios, es posible conseguir un coeficiente de ocupación mejorado de la superficie disponible instalando más dispositivos de tamaño reducido.

35 **[0044]** La estructura de apoyo de los módulos fotorreceptores está asociada de manera deslizante con el carril mediante la interposición de tres ruedas que están angularmente espaciadas entre sí. Ventajosamente, la provisión de tres ruedas asegura la estabilidad y una carencia de redundancia.

40 **[0045]** Más preferentemente, el carril tiene, en sección transversal, un perfil de borde y cada rueda comprende una ranura en forma de V acoplada con dicho borde. De este modo, el carril está definido ventajosamente por una barra de sección común que tiene una sección transversal provista de un borde agudo para el acoplamiento de la rueda. Tal sección transversal puede ser rectangular, cuadrada o, más preferentemente, en forma de L o C, para definir una porción de entalladura adaptada para cooperar con un elemento en forma de L o C asociado con la estructura superpuesta con el fin de realizar un sistema antivuelco.

45 **[0046]** En el dispositivo de la presente invención, cada rueda está montada de manera rotatoria en un soporte respectivo asociado con la estructura de apoyo y extendido a lo largo de una dirección inclinada un ángulo de amplitud predeterminada con respecto a un plano sustancialmente vertical. De tal manera, se lleva a cabo la doble función de apoyo de la estructura de apoyo de los módulos fotorreceptores y centrado de la misma sobre el carril durante el movimiento en acimut del dispositivo, sin tener que emplear elementos de centrado específicos que aumentarían inevitablemente el peso y complicarían la estructura del dispositivo, además de dificultar las
50 operaciones de mantenimiento.

[0047] Preferentemente, el ángulo anteriormente mencionado tiene una amplitud igual a 45°.

55 **[0048]** Preferentemente, la posición de al menos una rueda con respecto al carril puede ajustarse. Más preferentemente, la posición anteriormente mencionada puede ajustarse por medio del ajuste de la posición del soporte respectivo en la estructura de apoyo. De este modo es posible, por medio de esta característica técnica, adaptar perfectamente las tres ruedas al perfil del carril, pudiendo así obtener siempre las características de estabilidad y centrado deseadas.

[0049] En una realización particularmente preferente del mismo, el dispositivo de la presente invención comprende además un segundo grupo motor para controlar el movimiento de dicho al menos un miembro de movimiento, estando montados el primer grupo motor y el segundo grupo motor en un único apoyo mecánico asociado con la estructura de apoyo anteriormente mencionada. Ventajosamente, la provisión de los dos grupos motores en un único apoyo mecánico facilita la instalación del dispositivo y las operaciones de mantenimiento, además de simplificar el transporte de los grupos motores anteriormente mencionados. También es ventajosamente posible proteger ambos grupos motores con una única carcasa. Además, se consigue la máxima simplicidad y ahorro en la disposición del cableado necesario, ya que es posible proporcionar una única canalización para ambos grupos motores en una única zona del dispositivo, pudiendo escogerse adecuadamente tal zona de tal manera que los grupos motores no dificulten las operaciones de mantenimiento.

[0050] Preferentemente, el primer y el segundo grupos motores son del mismo tipo y tienen el mismo tamaño. Tal característica permite conseguir un equilibrio ventajoso de inercia y masa entre los dos grupos motores, con las ventajas consiguientes en cuanto a estabilidad.

[0051] Preferentemente, el apoyo mecánico anteriormente mencionado está asociado de manera desmontable con la estructura de apoyo, para facilitar la posible sustitución/desmontaje del mismo.

[0052] Preferentemente, el primer motor está acoplado cinemáticamente a la estructura de apoyo anteriormente mencionada por medio de una primera transmisión por correa que comprende una correa dentada asociada integralmente con el carril.

[0053] Preferentemente, el segundo grupo motor está acoplado cinemáticamente a dicho al menos un módulo fotorreceptor por medio de una segunda transmisión por correa dentada que comprende un tensor de correa por gravedad.

[0054] Ventajosamente, el uso de correas dentadas tanto para el movimiento en acimut como para el movimiento en altura asegura la precisión de movimiento requerida por la aplicación y evita el deslizamiento, incluso con poca tensión de las propias correas. El uso de correas lisas, por otra parte, habría requerido niveles de tensión mucho mayores, alcanzables mediante dispositivos más complejos, masivos y costosos, y el deslizamiento siempre habría sido posible, ya que esta es una aplicación para exterior en la cual pueden estar presentes fácilmente la lluvia, el hielo o la condensación.

[0055] En una realización particularmente preferente del mismo, el dispositivo de la presente invención comprende una pluralidad de miembros de movimiento de módulos fotorreceptores acoplados cinemáticamente entre sí por medio de una pluralidad de miembros de desviación mecánicos adaptados para realizar un movimiento síncrono de todos los miembros de movimiento.

[0056] Preferentemente, el bastidor de base del dispositivo de la presente invención comprende tres patas de apoyo equidistantes. Ventajosamente, la provisión de tres patas de apoyo asegura una elevada estabilidad, evitando cualquier problema de redundancia.

[0057] Más preferentemente, cada pata de apoyo es ajustable en altura. De este modo es ventajosamente posible instalar de manera estable el dispositivo de la presente invención incluso sobre superficies no perfectamente planas.

[0058] En algunas realizaciones de la presente invención, el dispositivo comprende una pluralidad de módulos fotorreceptores, siendo dichos módulos paneles fotovoltaicos, o más preferentemente módulos de concentración fotovoltaica.

[0059] Preferentemente, los módulos fotovoltaicos están dispuestos a lo largo de una pluralidad de filas paralelas.

[0060] Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferente de la misma, realizada con referencia a los dibujos adjuntos. En tales dibujos:

- La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva frontal de una realización preferente del dispositivo de la presente invención;

- la figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de una porción inferior del dispositivo de la figura 1, desde un

punto de observación opuesto al de la figura 1;

- la figura 3 es una vista esquemática en perspectiva desde arriba de una porción del dispositivo de la figura 1 que comprende la porción de 2;

5

- la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva lateral de una porción superior del dispositivo de la figura 1;

- la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva a escala ampliada de un detalle del dispositivo de la figura 1;

10 - la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva del dispositivo de la figura 1 desde un punto de observación opuesto al de la figura 1.

[0061] En la figura 1, una realización preferente de un dispositivo de seguimiento solar de acuerdo con la presente invención se indica en su totalidad, con fines meramente de ejemplo, con el número de referencia 1.

15

[0062] El dispositivo 1 tiene una aplicación preferente para la instalación de células fotovoltaicas (preferentemente de tipo de concentración) en una planta de transformación de energía solar en energía eléctrica. El dispositivo según la presente invención también puede aplicarse, sin embargo, para la instalación de paneles solares en una planta de transformación de energía solar en energía térmica.

20

[0063] El dispositivo 1 comprende una pluralidad de módulos fotorreceptores 100 dispuestos en filas paralelas. Para mayor claridad de ilustración, el número de referencia 100 está asociado en las figuras adjuntas sólo a algunos de los módulos anteriormente mencionados.

25 **[0064]** Los módulos 100 pueden moverse alrededor de un único eje vertical Z-Z con el fin de realizar el movimiento en acimut; cada fila de módulos es entonces móvil en rotación alrededor de un eje horizontal respectivo Y-Y (de los cuales sólo se indica uno en la figura 1) con el fin de realizar el movimiento en altura de los módulos 100.

30 **[0065]** Los módulos fotorreceptores pueden ser de diferente tipo; en la realización ilustrada en las figuras, los módulos 100 son módulos de concentración fotovoltaica.

[0066] El dispositivo 1 puede formar parte de una planta que comprende una pluralidad de dispositivos idénticos.

35 **[0067]** El dispositivo 1 está diseñado de manera que puede ser montado fácilmente incluso sólo por dos personas, sin la ayuda de equipo particular (como grúas), ya que está constituido por un número limitado de piezas que son suficientemente manejables y ligeras. En particular, ningún componente del dispositivo llega a 20 kg de peso, y de este modo, según las leyes relacionadas actuales, puede ser movido incluso por una sola persona.

40 **[0068]** El dispositivo 1 también está concebido para ser colocado sencillamente en el suelo o en un tejado plano, sin trabajos de construcción preliminares. De hecho, la forma particular del dispositivo de la presente invención, su bajo centro de gravedad, la ancha base de apoyo y la muy baja sensibilidad incluso a vientos muy fuertes permiten tal tipo de instalación. En cualquier caso, para una mejor seguridad en caso de sucesos meteorológicos excepcionales, el dispositivo 1 puede estar restringido a un robusto punto de anclaje por medio de una simple cadena o cable de acero. Este modo de instalación permite considerables ahorros durante la instalación, evitando
45 entre otras cosas, en el caso de instalación en tejados planos de edificios, la realización de agujeros u otras obras que no siempre son apreciadas por los propietarios del edificio.

[0069] El dispositivo 1 comprende un bastidor de base 10 constituido por una estructura triangular 11. El bastidor 10 está provisto de tres patas de apoyo 12. Cada pata es ajustable en altura por medio de un tornillo 13. El bastidor
50 de base 10 define un plano de apoyo O del dispositivo 1; tal plano O, en las instalaciones de suelo, es típicamente horizontal, pero es posible prever instalaciones en planos no horizontales, tales como, por ejemplo, en las instalaciones en tejados en pendiente.

[0070] El ajuste de la planicidad del bastidor de base 10 puede lograrse fácilmente in situ en pocos segundos, por
55 medio de la ayuda de un simple nivel, actuando sobre dos de los tres tornillos 13.

[0071] En el bastidor de base 10, está fijado un carril circular 15 que soporta la parte móvil del dispositivo 1. En la realización ilustrada en las figuras adjuntas, el carril circular 15 está definido por una barra de sección que tiene una sección transversal rectangular.

- [0072]** En una realización particularmente preferente del dispositivo 1, la barra de sección de carril 15 tiene en cambio una sección transversal en forma de L o C, para definir una porción de entalladura adaptada para cooperar con un elemento en forma de L o C asociado con la estructura superpuesta con el fin de realizar un sistema 5 antivuelco.
- [0073]** Una estructura de apoyo 20 de los módulos fotorreceptores 100 está montada de manera deslizante sobre el carril 15.
- 10 **[0074]** La estructura de apoyo 20 comprende, en una porción inferior de la misma, un armazón triangular 21, definido por tres brazos 210, 211 y 212. Tal armazón 21, visible en detalle en la figura 2, está provisto de tres ruedas angularmente equidistantes 22, cada una situada en un vértice del armazón triangular 21.
- [0075]** Tal como se aprecia más claramente en el detalle de la figura 5, las ruedas 22 están provistas de una 15 ranura en forma de V 23 acoplada de manera deslizante con un borde del carril 15.
- [0076]** Las ruedas 22 también están montadas de manera rotatoria por medio de cojinetes adecuados (no visibles en las figuras adjuntas), en soportes respectivos 24 asociados con los vértices del armazón triangular 21. Los 20 soportes 24 se extienden a lo largo de una dirección (indicada con la flecha I en la figura 5) que está inclinada con respecto a un plano vertical V un ángulo predeterminado β (estando este indicado también en la figura 5) que tiene preferentemente una amplitud igual a aproximadamente 45° .
- [0077]** La posición de al menos una de los soportes 24 en el armazón 21 puede ajustarse, para poder adaptar 25 perfectamente las ruedas 24 al carril 15.
- [0078]** Ventajosamente, la provisión de ruedas inclinadas 24 permite evitar el uso de otros elementos mecánicos para centrar la estructura de apoyo 20, tales como, por ejemplo, un pivote central, dejando de esta manera el espacio cilíndrico encerrado por el carril 15 completamente libre. Tal espacio libre resulta particularmente útil como 30 paso fácil para los cables de los grupos motores para los movimientos en acimut y altura de los módulos 100 y también puede alojar las posibles restricciones mecánicas de seguridad mencionadas anteriormente (el cable o cadena de acero). En tal espacio, también pueden estar situadas posibles cajas para la electrónica de acondicionamiento de la corriente producida por los módulos fotorreceptores, en el caso de que sean paneles fotovoltaicos.
- 35 **[0079]** Tal como se ilustra en la figura 2, el movimiento en acimut y altura de los módulos 100 se consigue por medio de grupos motores 30 y 40, ambos instalados en un único apoyo mecánico 50 que está asociado de manera desmontable con el armazón 21. Tal apoyo mecánico 50 en particular comprende una chapa de soporte 51 que puede estar protegida por una carcasa (no ilustrada).
- 40 **[0080]** Los dos grupos motores 30, 40 son preferentemente del mismo tipo y tienen el mismo tamaño. Ambos grupos motores 30, 40 controlan los movimientos respectivos por medio de sistemas de transmisión por correa respectivos.
- [0081]** En particular, el grupo motor 30 controla el movimiento en acimut. Comprende un árbol motriz que 45 sobresale por debajo de la chapa de soporte 51 y en el cual está encajada una polea dentada 31. Una correa dentada 32 está engranada en tal polea 31, actuando la correa 32 entre la polea 31 y una polea lisa 33 montada en la cara inferior de la chapa de soporte 51 cerca de la polea dentada 31.
- [0082]** La correa dentada 32 está dispuesta con el dentado girado sobre el lado opuesto al carril 15, es decir, hacia 50 el exterior del dispositivo 1. La cara lisa de la correa 32, por lo tanto, está situada sobre la superficie lateral del carril 15 y sobre la polea lisa 33, mientras que la cara dentada de la correa 32 está engranada en la polea dentada 31.
- [0083]** La correa 32 está unida integralmente al carril 15, por medio de una restricción de bloqueo adecuada. En funcionamiento, la polea dentada 31, que engrana con la correa dentada 32 unida al carril 15, se mueve alrededor 55 del carril 15 dando vueltas sobre la correa 32, moviendo el armazón 21 y de este modo la estructura de apoyo 20 de los módulos 100 en rotación alrededor del eje vertical Z-Z. La zona de anclaje de la correa 32 al carril 15 está orientada hacia el sur, de manera que la polea 31 nunca interfiere con la restricción de bloqueo.
- [0084]** En esencia, la solución de correa invertida descrita anteriormente funciona de manera equivalente a una

solución en la que la polea dentada 31 está engranada en una gran rueda dentada formada en el carril 15, por ejemplo por medio de fresado o fundición a presión. Tal solución, sin embargo, sería más compleja desde el punto de vista estructural y, por lo tanto, más cara.

- 5 **[0085]** El grupo motor 40, por otra parte, controla el movimiento en altura de los módulos 100. Tal como se ilustra en la figura 6, el grupo motor 40 comprende un árbol motriz que sobresale de una superficie lateral 52 del apoyo 50, en el cual está encajada una polea dentada 41. El árbol motriz del grupo motor 40 se extiende, por lo tanto, a lo largo de una dirección ortogonal a la dirección en la cual se extiende el árbol motriz del grupo motor 30.
- 10 **[0086]** Una correa dentada 42 engrana en la polea dentada 41, actuando tal correa 42 entre la polea 41 y una polea dentada 43 montada formando parte integral con la estructura de apoyo 20 de los módulos 100, tal como se describe mejor más adelante. La tensión de la correa dentada 42 se consigue por medio de un tensor de correa por gravedad 44, que comprende una polea loca 45 provista de un lastre adecuado que, debido a la fuerza de gravedad, empuja la polea loca 45 contra la correa 42, tensándola de manera apropiada.
- 15 **[0087]** Preferentemente, la polea dentada 43 tiene un diámetro mayor que el de la polea dentada 41, para introducir un factor de reducción de movimiento.
- [0088]** Tal como se ilustra en las figuras 1, 3, 4 y 6, la estructura de apoyo 20 comprende, en una porción superior de la misma, un almacén 60 en el que están montados los módulos fotorreceptores 100.
- [0089]** El almacén 60 está realizado por medio de un enrejado tubular, para definir una estructura rígida y ligera. En particular, el almacén 60 está definido por una estructura modular formada uniendo entre sí una pluralidad de estructuras reticulares individuales.
- 25 **[0090]** En el ejemplo específico ilustrado en las figuras adjuntas, el almacén 60 está realizado por medio de cuatro estructuras reticulares diferentes, indicadas en las figuras 1 y 3 con A, B, C y D. Preferentemente, cada una de estas estructuras reticulares tiene una forma cuadrada en una vista en planta, de manera que el bastidor 60 también tiene una forma cuadrada en una vista en planta.
- 30 **[0091]** Tal como se ilustra en la figura 4, el almacén 60 está definido entre un plano de base T, en el ejemplo ilustrado sustancialmente paralelo al plano de apoyo O (en general, sin embargo podría tener una inclinación con respecto a dicho plano de apoyo O) y un plano superior R que está inclinado con respecto al plano de base T. El plano superior R define el plano de acoplamiento de los módulos fotorreceptores 100 al almacén 60. En el ejemplo
- 35 **[0092]** Tal como se ilustra en la figura 4, el almacén 60 está definido entre un plano de base T, en el ejemplo ilustrado, el plano superior R está inclinado un ángulo de aproximadamente 15° con respecto al plano de base T. Sin embargo, tal ángulo puede tener un valor diferente.
- [0092]** La inclinación anteriormente mencionada se obtiene realizando dos de las cuatro estructuras reticulares A, B, C y D (estructuras C y D en la figura 1 y 3) con un perfil lateral triangular y las otras dos (estructuras A y B en la
- 40 **[0093]** El almacén 60 está acoplado al almacén 21 para que forme parte integral con el almacén 21 en el movimiento en acimut.
- 45 **[0094]** En particular, tal como se ilustra en la figura 3, el bastidor 60 está acoplado al almacén 21 en una articulación 71 provista en una porción de extremo libre de un brazo 213 extendido desde el vértice de unión de los brazos 210 y 211. En particular, la articulación 71 está provista en los lados de contacto de las estructuras reticulares C y D.
- 50 **[0095]** En el lado opuesto del pivote 71 con respecto al bastidor de base 10, el bastidor 60 está acoplado al almacén 21 por medio de un par de brazos 70 de longitud ajustable.
- [0096]** En particular, los brazos 70 están acoplados, en primeros extremos libres 70a de los mismos, a articulaciones respectivas 72, 73 provistas en extremos libres 210a y 211a de los brazos 210, 211. En los extremos
- 55 **[0097]** En la práctica, los brazos 70 de longitud ajustable, que interconectan directamente con las articulaciones

72, 73 situadas en dos vértices del armazón triangular 21 e indirectamente (por medio del armazón 60) con la articulación 74 situada en el otro vértice del armazón triangular 21, determinan la amplitud del ángulo α entre el plano superior R y el plano de apoyo O del dispositivo (figura 4). Variando la longitud de los brazos 70, se consigue la rotación del armazón 60 alrededor del eje de la articulación 71, variando de esta manera la amplitud del ángulo α .

5

[0098] Preferentemente, el ángulo α tiene una amplitud mínima comprendida entre aproximadamente 10° y aproximadamente 30° , y aún más preferentemente comprendida entre aproximadamente 15° y aproximadamente 25° .

10 **[0099]** El armazón 60 está provisto además, en la cara superior del mismo, de una pluralidad de bloques 80 para el montaje de los módulos fotorreceptores 100. Por claridad de ilustración, en las figuras adjuntas, el número de referencia 80 está asociado sólo con varios de los bloques anteriormente mencionados.

15 **[0100]** Los bloques 80 están asociados con agujeros respectivos de una pluralidad de agujeros formados en la cara superior del armazón 60.

[0101] Los agujeros en la cara superior del armazón 60 son tales que la posición de los bloques 80 en el armazón 60 puede variarse, para variar el espaciado mutuo de los módulos 100.

20 **[0102]** Los bloques 80 están fabricados preferentemente de un material sintético y están taladrados apropiadamente para alojar un eje de articulación de los módulos 100.

[0103] El movimiento en altura de los módulos 100 se produce de la siguiente manera.

25 **[0104]** Los módulos 100 de las diversas filas paralelas se mueven sincrónicamente por medio de miembros de movimiento respectivos 85 asociados con los bloques 80, para poder girar alrededor de ejes horizontales respectivos Y-Y que son paralelos entre sí. Para mayor claridad de ilustración, en las figuras adjuntas, el número de referencia 85 está asociado únicamente con varios de los miembros de movimiento.

30 **[0105]** El movimiento anteriormente mencionado, como ya se dijo, está controlado por el grupo motor 40, que controla la rotación de la polea dentada 43 por medio de la correa dentada 42.

35 **[0106]** Tal como se ilustra en la figura 6, un par de varillas de desviación 90 están acopladas de manera excéntrica a la polea 43, estando conectadas tales varillas 90 a un par de módulos 100 (en la figura 6 los módulos de tal par de módulos están indicados con 100A y 100B) por medio de los miembros de movimiento respectivos 85. Tales módulos transmiten a su vez el movimiento a las otras filas de módulos por medio de varillas de desviación adicionales 95. Para mayor claridad de ilustración, el número de referencia 95 está asociado únicamente con algunas de las varillas de desviación anteriormente mencionadas.

40 **[0107]** Sustancialmente, tanto el sistema de transmisión de movimiento de la polea 43 al par de módulos 100A, 100B como el del par de módulos 100A, 100B a las otras filas de módulos es del tipo de varilla de conexión de manivela.

45 **[0108]** Las varillas de desviación están provistas de un sistema de ajuste (no visible), definido por un tornillo y un par de tuercas y contratueras, para ajustar la inclinación de cada módulo fotovoltaico 100 con respecto al adyacente para asegurar la perfecta alineación de todos los módulos 100.

50 **[0109]** De lo descrito anteriormente, resulta claro cómo el dispositivo 1 de la presente invención permite modificar la orientación de los módulos fotorreceptores 100 mientras cambia la posición del sol durante su paso desde la salida hasta la puesta del sol, manteniendo siempre una orientación deseada, la cual es aquella en la cual la superficie de detección de tales módulos está en una posición sustancialmente perpendicular a la luz solar incidente. Por lo tanto, el uso de tal dispositivo resulta particularmente ventajoso en el caso en el cual los módulos fotorreceptores 100 son módulos de concentración fotovoltaica. Para el funcionamiento correcto de los módulos de concentración, de hecho es necesario que la dirección de los rayos solares incidentes en los módulos sea perfectamente ortogonal a la superficie de detección de los propios módulos, con una tolerancia de algunas décimas de grado, y el dispositivo según la presente invención es capaz de satisfacer esta necesidad particular. Por último, el dispositivo de la presente invención permite lograr un compromiso óptimo entre maximización del rendimiento energético del dispositivo y minimización del tamaño del dispositivo, asegurando al mismo tiempo un fácil acceso a los componentes del dispositivo para las operaciones de mantenimiento.

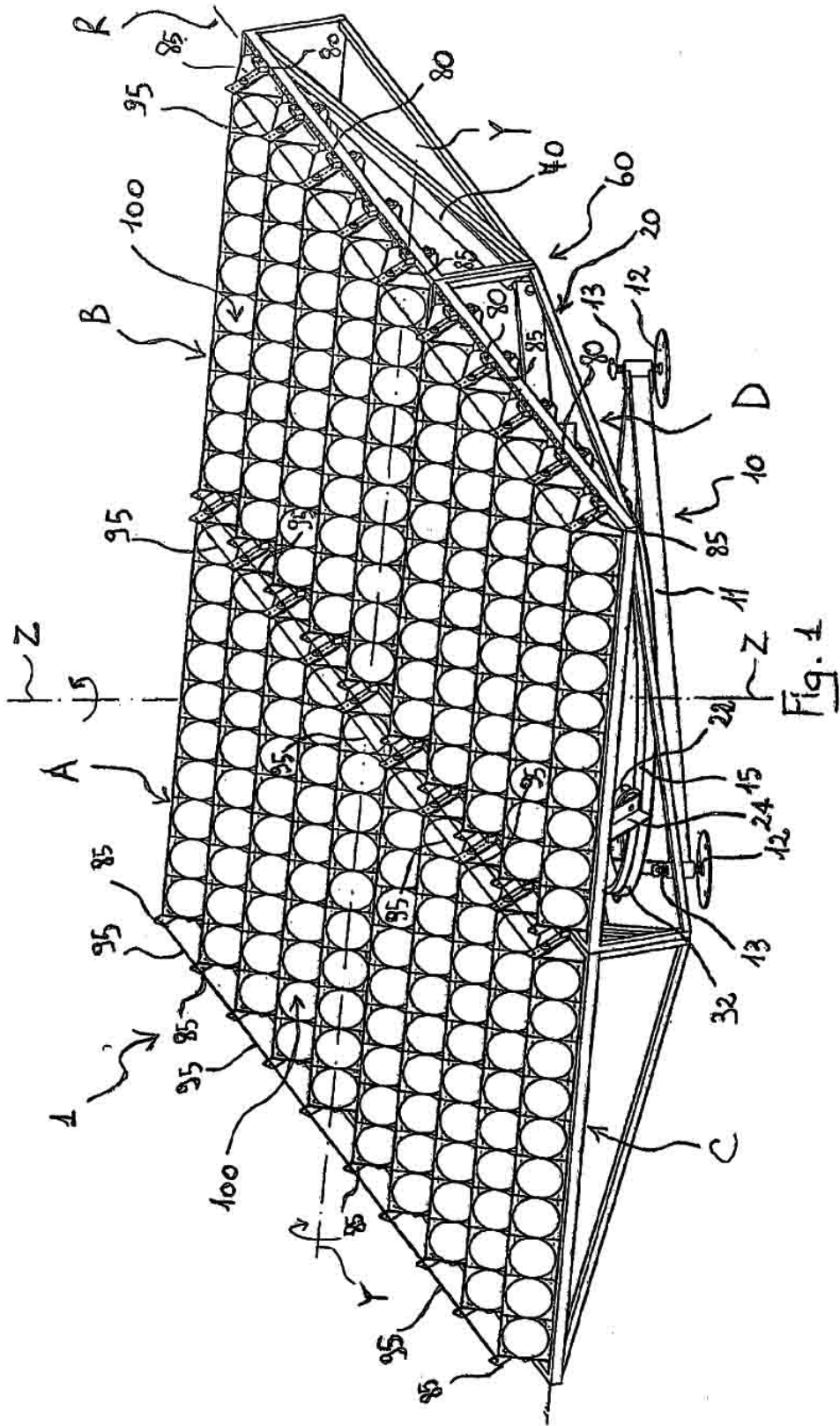
55

[0110] Naturalmente, un experto en la materia puede realizar modificaciones y variaciones adicionales respecto a la invención descrita anteriormente, con el objetivo de satisfacer necesidades específicas y eventuales, estando en cualquier caso tales variantes y modificaciones dentro del alcance de protección tal como se define por las 5 reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de seguimiento solar (1), que comprende:
- 5 - un bastidor de base (10) provisto de un carril (15) que es al menos en parte circular, definiendo dicho bastidor de base (10) un plano de apoyo (O);
- una estructura de apoyo (20) de al menos un módulo fotorreceptor (100), estando la estructura de apoyo (20) asociada de manera deslizante con el carril (15) y comprendiendo un plano de referencia (R) para el acoplamiento a dicho al menos un módulo fotorreceptor (100);
- un primer grupo motor (30) para controlar el movimiento de la estructura de apoyo (20) sobre el carril (15) alrededor de un eje sustancialmente vertical (Z-Z);
- 15 - al menos un miembro de movimiento (85) de dicho al menos un módulo fotorreceptor (100) alrededor de un eje sustancialmente ortogonal respectivo (Y-Y);
- en el que dicho plano de referencia (R) está inclinado, con respecto a dicho plano de apoyo (O), un ángulo de amplitud predeterminada (α); **caracterizado porque**
- 20 la estructura de apoyo (20) está asociada de manera deslizante con el carril (15) por la interposición de tres ruedas (22) que son angularmente equidistantes entre sí;
- cada rueda (22) está montada de manera rotatoria en un soporte respectivo (24) asociado con la estructura de apoyo (20) y extendido a lo largo de una dirección (I) inclinada un ángulo (β) de amplitud predeterminada con respecto a un plano sustancialmente vertical (V); y
- 25 cada rueda (22) está inclinada con respecto a dicho plano sustancialmente vertical (V) dicho ángulo (β) de amplitud predeterminada.
- 30
2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el que dicho ángulo tiene una amplitud (α) entre aproximadamente 5° y aproximadamente 50° .
3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende al menos un miembro de ajuste (70) de la inclinación de dicho plano de referencia (R) con respecto al plano de apoyo (O).
- 35
4. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de apoyo (20) comprende un primer armazón (21) asociado de manera deslizante con el carril (15) y un segundo armazón (60) asociado integralmente con el primer armazón (21) y que comprende dicho plano de referencia (R).
- 40
5. Dispositivo (1) según la reivindicación 4 cuando depende de la reivindicación 3, en el que dicho al menos un miembro de ajuste (70) comprende un brazo (70) de longitud variable, asociado funcionalmente, en un primer extremo libre del mismo (70a), con el primer armazón (21) y, en el segundo extremo libre opuesto (70b) del mismo, con el segundo armazón (60).
- 45
6. Dispositivo (1) según la reivindicación 4 o 5, en el que dicho segundo armazón (60) está definido por una pluralidad de estructuras reticulares que pueden ser asociadas mutuamente (A, B, C, D).
7. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de apoyo (20) comprende una pluralidad de bloques (80) para el montaje de una pluralidad de módulos fotorreceptores (100), pudiendo dichos bloques (80) ser asociados con dicha estructura de apoyo (20) en una pluralidad de posiciones diferentes.
- 50
8. Dispositivo (1) según una cualquiera de las 8 reivindicaciones anteriores, en el que el carril (15) tiene un perfil de borde en sección transversal, y cada rueda (22) comprende una ranura en forma de V (23) acoplada con dicho borde.
9. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho ángulo (β) tiene una amplitud igual a aproximadamente 45° .

10. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la posición de al menos una rueda (22) con respecto al carril (15) es ajustable.
- 5 11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10, en el que dicha posición es ajustable ajustando la posición del soporte respectivo (24) en la estructura de apoyo (20).
12. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un segundo grupo motor (40) para controlar el movimiento de dicho al menos un miembro de movimiento (85), en el que el primer grupo motor (30) y el segundo grupo motor (40) están montados en un único apoyo mecánico (50) asociado con dicha estructura de apoyo (20).
- 10 13. Dispositivo (1) según la reivindicación 12, en el que el segundo grupo motor (40) es del mismo tipo y tiene el mismo tamaño que el primer grupo motor (30).
- 15 14. Dispositivo (1) según la reivindicación 12 o 13, en el que dicho apoyo mecánico (50) está asociado de manera desmontable con la estructura de apoyo (20).
15. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer motor (30) está acoplado cinemáticamente a dicha estructura de apoyo (30) por medio de una primera transmisión por correa (31, 32, 33) que comprende una correa dentada (32) asociada integralmente con el carril (15).
- 20 16. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que el segundo grupo motor (40) está acoplado cinemáticamente a dicho al menos un módulo fotorreceptor (100) por medio de una segunda transmisión por correa dentada (41, 42, 43, 44, 45) que comprende un tensor de corre por gravedad (44).
- 25 17. Dispositivo (1) según la reivindicación 16, que comprende una pluralidad de miembros de movimiento (85) de los módulos fotorreceptores (100) acoplados cinemáticamente entre sí por medio de una pluralidad de miembros de desviación mecánicos (90, 95) adaptados para realizar un movimiento síncrono de todos los miembros de movimiento (85).
- 30 18. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el bastidor de base (10) comprende tres patas de soporte (12) que son equidistantes entre sí.
- 35 19. Dispositivo (1) según la reivindicación 18, en el que cada pata de soporte (12) es ajustable en altura.
20. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos (100).
- 40 21. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de módulos de concentración fotovoltaica (100).
22. Dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de módulos fotorreceptores dispuestos a lo largo de una pluralidad de filas paralelas.
- 45



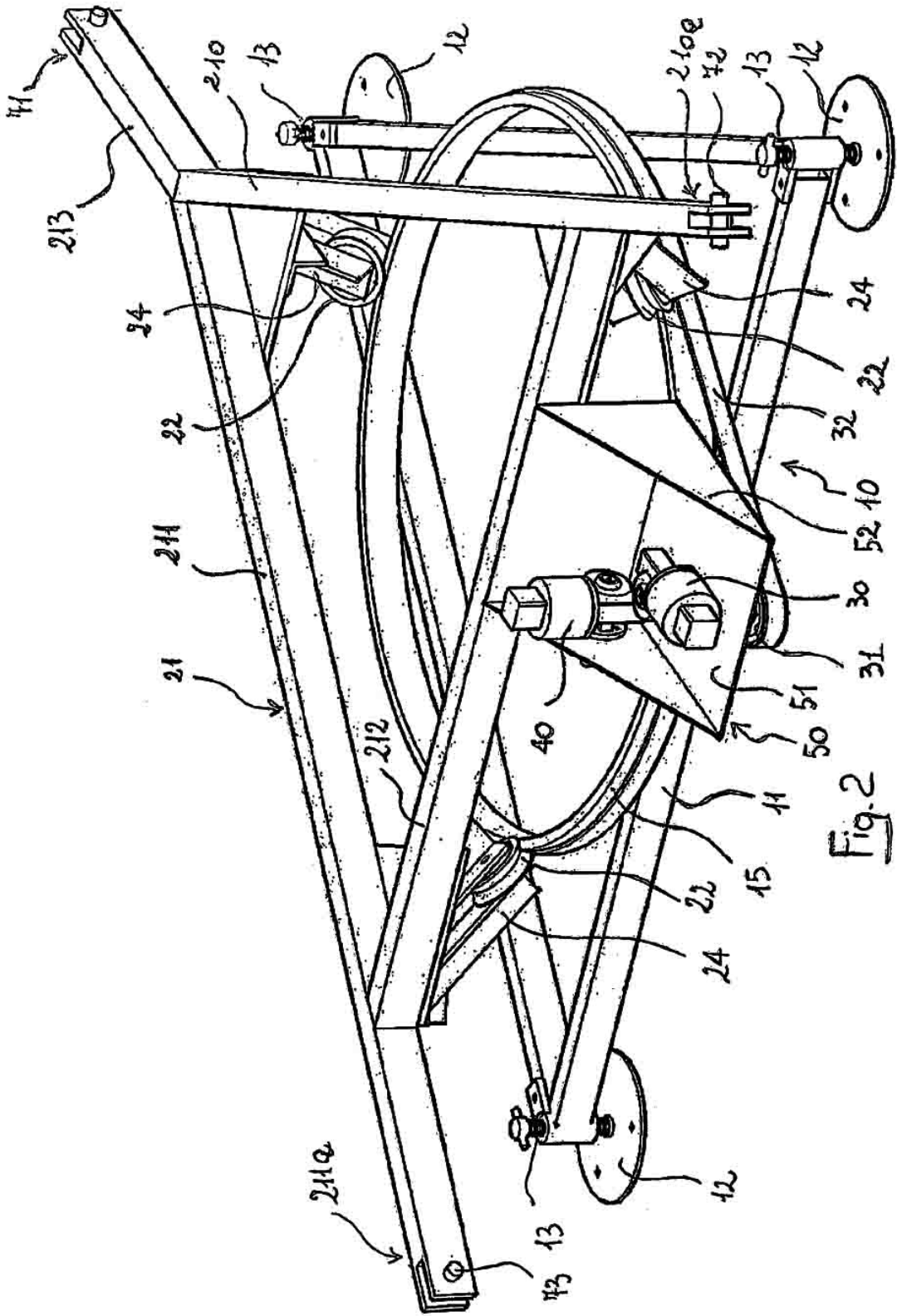


Fig.2

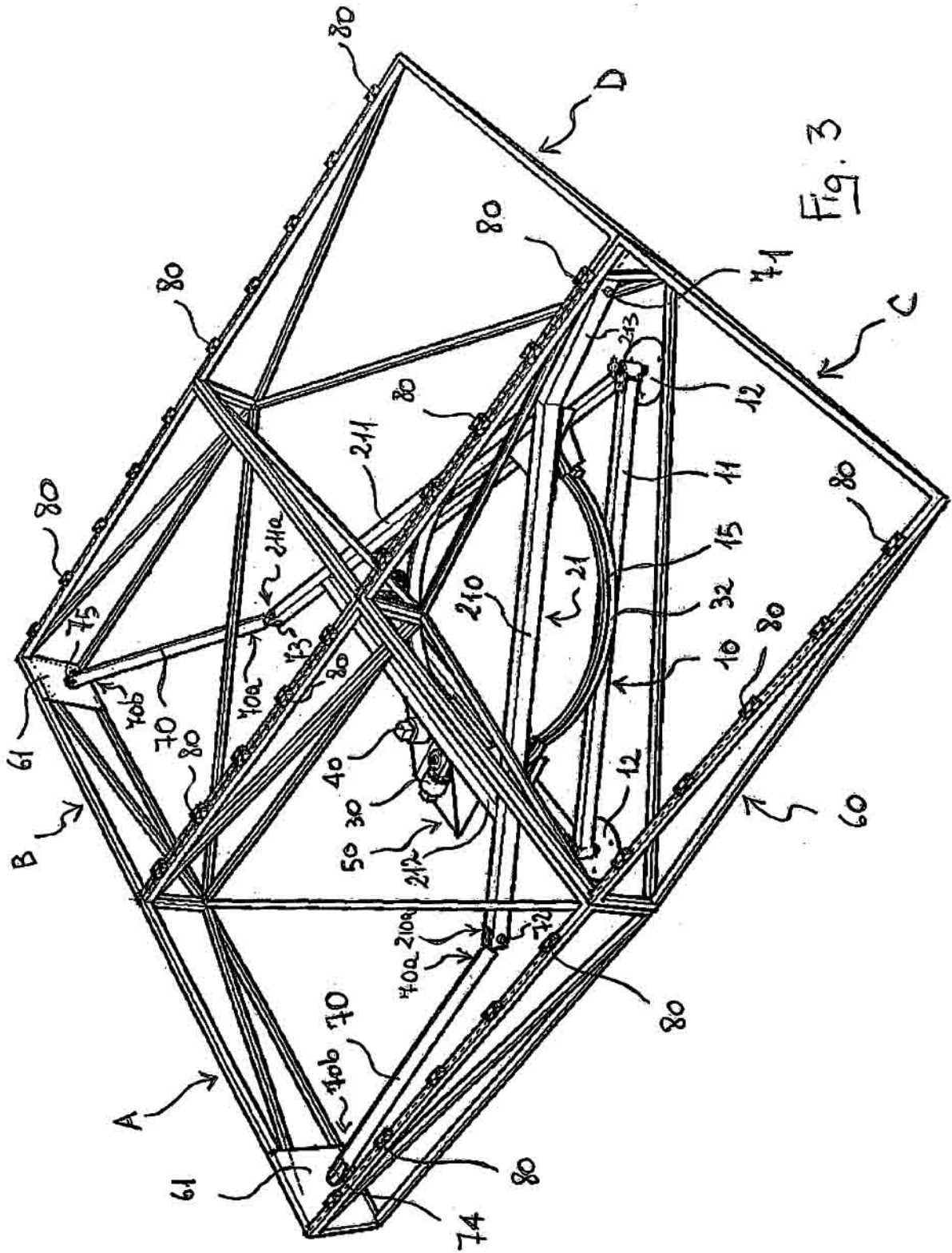


Fig. 3

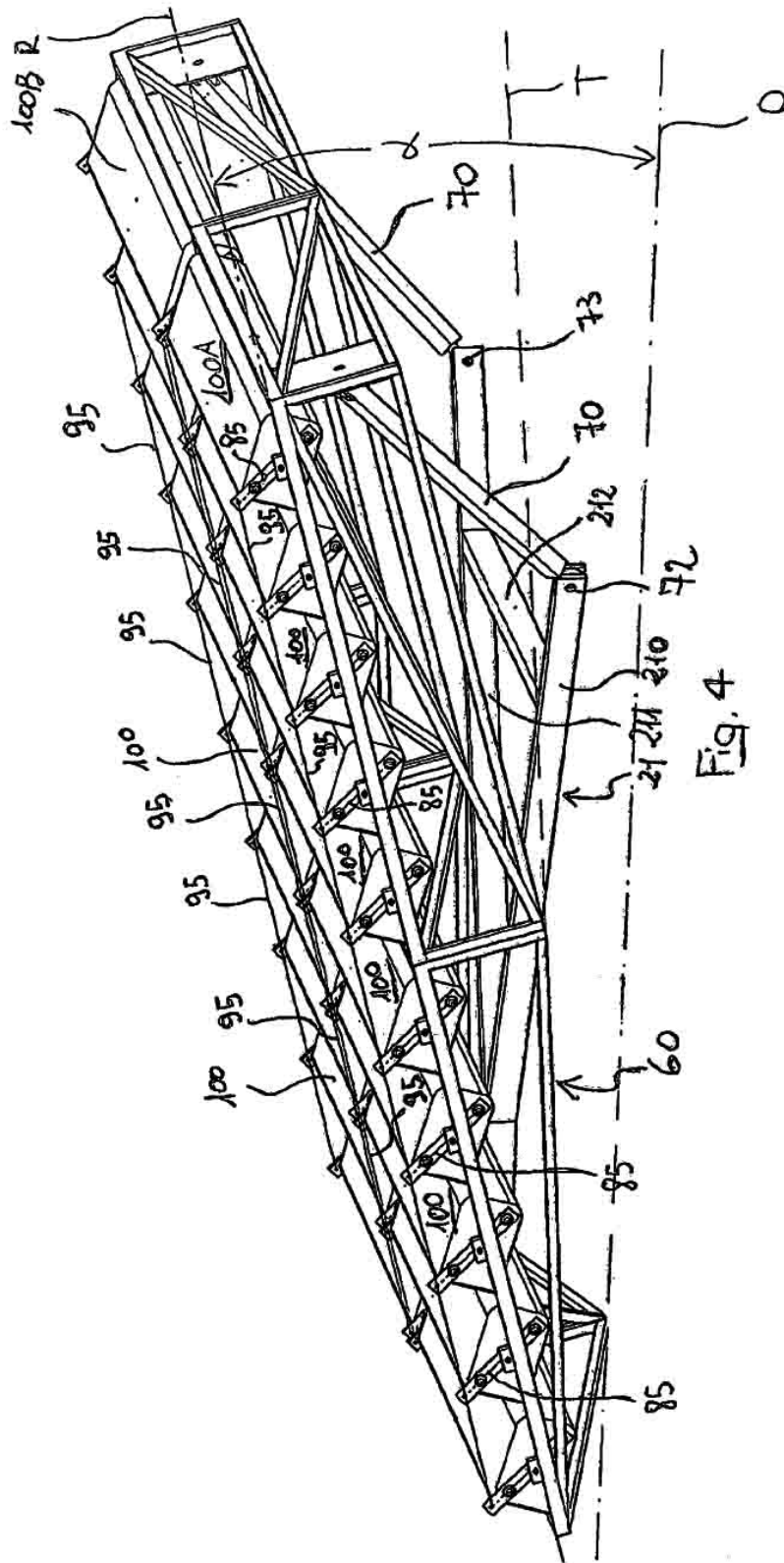


Fig. 4

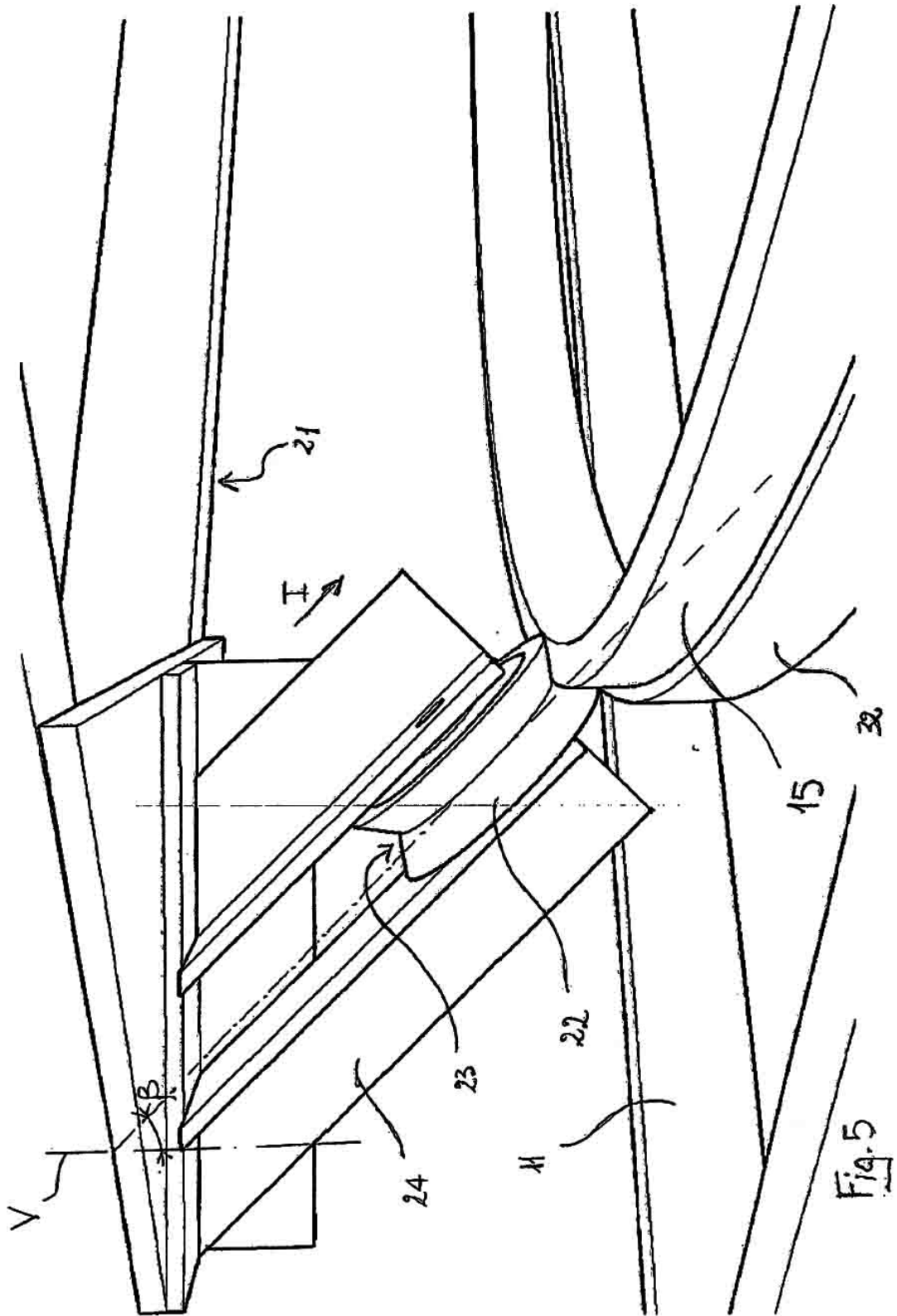


Fig. 5

