

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 329**

51 Int. Cl.:

**F24S 23/74** (2008.01)

**F24S 30/20** (2008.01)

**F24S 40/00** (2008.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2013 PCT/EP2013/072956**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14068119**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2013 E 13786659 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2914908**

54 Título: **Colector solar**

30 Prioridad:  
**01.11.2012 DE 102012219999**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.12.2018**

73 Titular/es:  
**SUNOYSTER SYSTEMS GMBH (100.0%)**  
**Poststr. 46**  
**25469 Halstenbek, DE**

72 Inventor/es:  
**ULRICH, STEPHAN;**  
**FRIEDEN, PETER y**  
**MUSCHKE, BASTIAN**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 693 329 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**

Colector solar

La invención se refiere a un colector solar que puede seguir la trayectoria del sol.

5 En el estado de la técnica se conocen colectores solares que pueden seguir la trayectoria del sol, en los que se concentra, con ayuda de un espejo óptico, la radiación solar que incide en un receptor. El receptor transforma la radiación solar que incide en él en energía térmica y/o eléctrica.

10 En el documento EP 1 290 383 B1 se revela un colector solar correspondiente en el que un espejo parabólico concentra la radiación solar incidente en un foco. En este foco se dispone un receptor. Para que en el transcurso del día el receptor se encuentre siempre en el foco del espejo parabólico, independientemente de la posición del sol, es necesario un seguimiento biaxial, es decir, respecto al acimut y a la elevación. Un seguimiento correspondiente resulta complicado. Por otra parte, para cada conjunto formado por el espejo parabólico y el foco se necesita un seguimiento separado, por lo que una pluralidad de conjuntos correspondientes también requiere una pluralidad de dispositivos de seguimiento. Esto también resulta complicado, costoso y supone además una mayor propensión a fallos.

15 El documento US 2009/223510 A1 revela un sistema de colector solar que comprende varias unidades de colector con respectivamente un elemento de espejo formado por dos acanaladuras de espejo semiparabólicas orientadas la una hacia la otra con una línea focal común, pudiéndose girar los elementos de espejo y los elementos de recepción dispuestos a lo largo de una línea focal común a una posición protegida contra a la intemperie.

20 La invención tiene por objeto crear un colector solar en el que los inconvenientes del estado de la técnica no se produzcan o sólo se produzcan en una medida reducida.

Esta tarea se resuelve por medio de un colector solar según la reivindicación principal. Otras realizaciones perfeccionadas ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 Por lo tanto, la invención se refiere a un colector solar que comprende una primera unidad de colector apoyada de forma rotatoria alrededor de un eje de giro, con un elemento de espejo y con un elemento de receptor conectado al espejo y dispuesto en el foco del elemento de espejo, desarrollándose el eje de giro de la unidad de colector a lo largo de un canto del elemento de espejo, previéndose al menos otra unidad de colector correspondiente a la primera unidad de colector, siendo los elementos de espejo de la primera y de la otra unidad de colector acanaladuras de espejo semiparabólicas con una línea focal como foco, y extendiéndose los elementos de recepción de las unidades de colector respectivamente a lo largo de la línea focal de las respectivas acanaladuras de espejo paralelas al respectivo eje de giro, disponiéndose los ejes de giro de las primeras y de las otras unidades de colector paralelos y a distancia y en dirección perpendicular respecto a los ejes de giro, y acoplándose las primeras y las otras unidades de colector respectivamente a través de un mecanismo de acoplamiento, de manera que un giro de la primera unidad de colector dé lugar a un giro sincronizado de las otras unidades de colector.

35 Las unidades de colector se pueden girar de modo que el lado orientado respectivamente hacia los elementos de recepción de los elementos de espejo se pueda girar a una posición protegida contra la intemperie, y que el respectivo elemento de receptor se disponga en un brazo portante abatible hacia el elemento de espejo. El brazo portante presenta una bisagra que permite abatir el brazo portante durante el paso a la posición protegida contra la intemperie, previéndose en la bisagra un dispositivo de bloqueo que impida un plegado no deseado del brazo portante en todas las posiciones de servicio en las que el elemento de espejo se orienta hacia el sol.

40 La invención se ha dado cuenta de que mediante una combinación de dos medidas se consigue un seguimiento mejor. La combinación consiste, por una parte, en una simplificación específica empleando en el colector solar según la invención acanaladuras semiparabólicas. Para las mismas basta con un seguimiento de un solo eje para lograr un rendimiento satisfactorio de la energía solar. Las acanaladuras solares se orientan preferiblemente en dirección este-oeste y pueden seguir la trayectoria del sol en cuanto a la elevación del sol. En caso de acanaladuras semiparabólicas las cargas de viento en estado plegado son además menores que en caso de paraboloides completos. La otra medida consiste en un acoplamiento sencillo pero eficaz, que garantice una orientación siempre sincronizada de varias acanaladuras de espejo. Gracias a la reducción a un seguimiento de un solo eje, esta sincronización se puede llevar a cabo de manera muy precisa y con poco esfuerzo. Especialmente en comparación con los espejos parabólicos tradicionales de enfoque puntual, que obligatoriamente requieren un seguimiento biaxial, se consigue una clara simplificación que no sólo reduce el esfuerzo de fabricación, sino que logra especialmente una mayor fiabilidad, lo que en definitiva conduce también a un incremento del rendimiento, gracias a la mayor seguridad de funcionamiento. Además, se puede evitar el inconveniente de la forzosa proyección de sombra por parte del brazo portante del receptor, como la que se produce en caso de paraboloides completos.

55 El mecanismo de acoplamiento previsto según la invención se puede realizar como mecanismo de acoplamiento mecánico. Este mecanismo puede apuntar a su favor las ventajas de una gran robustez y de un mantenimiento sencillo. Además, requiere poco esfuerzo, dado que incluso en caso de varias unidades de colector acopladas

mecánicamente entre sí es suficiente que se disponga una sola unidad de accionamiento para el giro de todas las unidades del colector solar alrededor de su respectivo eje de giro.

5 Sin embargo, también se puede prever que el mecanismo de acoplamiento se realice como dispositivo de acoplamiento eléctrico. En este caso se produce un control de sincronismo en las distintas unidades de colector, de manera que en cierto modo se acoplan entre sí por medio de una "onda eléctrica". Esta forma de realización requiere un esfuerzo algo mayor en lo que se refiere al accionamiento y control, pero también ofrece una flexibilidad mayor respecto al posicionamiento relativo de las distintas unidades de colector. En especial no es necesario que se dispongan estrictamente en forma de filas, sino que también se pueden montar en adaptación del respectivo terreno. Así se puede conseguir con frecuencia un mejor aprovechamiento de la superficie y, por consiguiente, un incremento del rendimiento. También se puede prever una disposición combinada de mecanismo de acoplamiento eléctrico y mecánico.

10 Preferiblemente la unidad de colector se apoya adicionalmente en al menos un punto de palanca alejado del eje de giro, con posibilidad de giro alrededor de un eje de palanca paralelo al eje de giro. De este modo es posible girar la unidad de colector mediante la variación de la posición relativa del eje de palanca respecto al eje de giro.

15 Las unidades de colector se disponen convenientemente en un soporte base. El mismo presenta una parte cercana al sol y una parte alejada del sol, en la que se dispone respectivamente al menos una unidad de colector. El soporte base se conforma ventajosamente de manera que su parte alejada del sol se encuentre alta en relación con la parte cercana al sol. De esta forma se consigue una inclinación del soporte base hacia el sol, siendo el resultado un sombreado más reducido de la unidad de colector alejada del sol. De este modo se puede conseguir, en caso de disposición del colector solar en grados de latitud más altos, un rendimiento mayor.

20 Para hacer posibles el acoplamiento mecánico y el giro de las distintas unidades de colector, se puede prever que los ejes de giro de las diferentes unidades de colector se fijen en un primer armazón y los puntos de palanca de las distintas unidades de colector en un segundo armazón, siendo posible desplazar los dos armazones a lo largo de un plano el uno respecto al otro, de modo que giren las unidades de colector acopladas a los mismos.

25 También es posible que en el eje de giro de cada unidad de colector se prevea un tubo metálico resistente a la torsión y unido firmemente a los respectivos elementos de espejo, que presenta preferiblemente una palanca unida de forma fija para la formación de un apoyo en el punto de palanca. Por medio de una palanca correspondiente en un tubo metálico resistente a la torsión se puede impedir que se induzcan tensiones, como consecuencia del movimiento del punto de palanca en relación con el eje de giro, en el elemento de espejo o en otros elementos de la unidad de colector. Con preferencia el tubo metálico resistente a la torsión se eleva frente al soporte base por medio de un montante, de forma que las unidades de colector con las acanaladuras semiparaboloideas pueden girar más allá de la horizontal. Así la acanaladura de espejo semiparaboloidea se puede girar tan hacia atrás que sea capaz de seguir a un movimiento del sol por encima de una elevación de 90°. El colector solar resulta de este modo especialmente apto para la utilización en regiones cercanas al ecuador (esto se refiere a la zona entre los trópicos), en la que se producen regularmente alturas de sol con una elevación de más de 90°. Por otra parte, el colector solar sirve así también para un empleo sobre una base inclinada, por ejemplo, para una colocación paralela al tejado en caso de tejados inclinados.

30 Alternativamente es posible que el elemento de espejo de cada unidad de colector presente un punto de conexión para la formación de un apoyo en el punto de palanca. El elemento de espejo se tiene que realizar en este caso con la suficiente resistencia a la torsión o se tiene que reforzar con medios apropiados.

35 Para reducir en lo posible las torsiones del elemento de espejo y/o del tubo metálico se puede prever que el elemento de espejo de cada unidad de colector presente más de un punto de palanca, disponiéndose los puntos de palanca preferiblemente a lo largo del eje de palanca. Introduciendo las fuerzas para el giro de forma repartida a través de la longitud del elemento de espejo o del tubo metálico, se pueden reducir los momentos de torsión alrededor del eje de giro.

40 Los elementos de receptor se pueden conectar a través de uno o varios brazos portantes a los elementos de espejo de manera que la unidad de colector quede libre de sombras. Esto significa que, al orientar las unidades de colector hacia el sol, la trayectoria del rayo desde el sol, a través del elemento de espejo, hasta el elemento de receptor, no se ve perjudicada por otros elementos del colector solar según la invención, ni por sombras. Se prefiere además que en los brazos portantes y/o elementos de receptor se dispongan elementos de ajuste con los que se pueda regular la posición de los elementos de receptor frente a los respectivos elementos de espejo. Así se puede garantizar que los elementos de receptor se encuentran en la posición correcta respecto a los elementos de espejo, a fin de asegurar un máximo rendimiento energético (posición de trabajo).

45 Según la invención, las unidades de colector del colector solar según la invención pueden girar de manera que el lado orientado hacia los elementos de receptor de los elementos de espejo pueda pasar a una posición protegida contra la intemperie. Por "posición protegida contra la intemperie" se entiende en el sentido de la invención una posición en la que las precipitaciones no puedan incidir directamente en el lado orientado hacia los elementos de receptor de los elementos de espejo. Conforme a la invención los elementos de receptor se fijan a los elementos de espejo a través de un brazo portante abatible en dirección a los elementos de espejo. Así se puede reducir el volumen de la combinación de elementos de espejo, brazo portante y elementos de receptor, lo que es ventajoso para la posición protegida contra la intemperie. Se prefiere además que los elementos de espejo se coloquen en la

posición protegida contra la intemperie en soportes. De este modo se reduce el riesgo de que los elementos de espejo lleguen a vibrar a causa del viento.

Para la posibilidad de plegado, los brazos portantes de los elementos de receptor presentan respectivamente una bisagra sujeta en su posición de trabajo por un dispositivo de bloqueo. Al girara la posición protegida contra la intemperie, la bisagra adopta su posición plegada. Durante el funcionamiento regular la bisagra se encuentra en su posición desplegada, con lo que el elemento de receptor se encuentra en su posición de trabajo. Para evitar, en caso de giro de la acanaladura de espejo semiparaboloide más allá de la horizontal, que al brazo portante se pliegue de forma no deseada, el dispositivo de bloqueo se prevé en la bisagra. En esta situación el mismo mantiene la bisagra en su posición desplegada, con lo que el elemento de receptor se mantiene de forma fiable en su posición de trabajo. Se realiza convenientemente como resorte suficientemente fuerte. Alternativamente también se puede prever un bloqueo en dependencia de la posición concebido de manera que sólo se produzca el desbloqueo con el paso a la posición protegida contra la intemperie.

Se prefiere que por el lado opuesto a los elementos de receptor de los elementos de espejo se prevean células fotovoltaicas. Con estas células fotovoltaicas también se puede obtener energía eléctrica en la posición protegida contra la intemperie. Esto resulta especialmente importante para garantizar el consumo propio, a fin de poder mantener, incluso sin suministro de red, el funcionamiento de la instalación y abrirla de nuevo para la producción de corriente. Además, es posible transformar con las células fotovoltaicas correspondientes la luz difusa en energía eléctrica, cuando las unidades de colector siguen la trayectoria del sol.

Para incrementar en su caso el rendimiento energético del colector solar según la invención, se puede prever un seguimiento biaxial.

Para un seguimiento biaxial correspondiente, se puede prever un mecanismo giratorio o una corona giratoria o un plato giratorio que gire alrededor de un eje no paralelo al eje de giro, sobre el que se dispongan las unidades de colector. Además, se puede prever que el mecanismo giratorio pueda girar completamente (en al menos 360 grados). De este modo se puede llevar a cabo una regulación acimutal en más de 360 grados, de modo que el colector solar pueda seguir, simplemente con el ajuste del ángulo acimutal en 180 grados, a una elevación peraltada del sol más allá del punto de 90 grados. En este caso ya no es necesario que las unidades de colector puedan girar más allá de la horizontal, lo que contribuye a la simplificación. Como accionamiento se puede prever que el mecanismo de giro presente por su perímetro exterior un cable de acero rotatorio unido en al menos un punto de forma fija al mecanismo de giro y enrollado adicionalmente en una bobina accionada, siendo también posible que se disponga, como accionamiento, una correa dentada que actúe sobre el perímetro exterior. Alternativamente, el mecanismo de giro puede presentar, por su perímetro exterior, una cremallera rotatoria, preferiblemente de plástico, en la que puede engranar una unidad de accionamiento con una rueda dentada.

Se prevé convenientemente un soporte de manera que una unidad de colector más alejada del sol pueda elevarse en relación con una unidad de colector más cercana al sol. Así se reduce o impide un sombreado no deseado de la unidad de colector alejada del sol, con lo que se consigue un mayor rendimiento.

El mecanismo de giro se puede guiar en un riel circular rotatorio. Alternativamente el mecanismo de giro se puede guiar por medio de un apoyo central. El apoyo consiste preferiblemente en un tubo liso y un tubo de material deslizante, preferiblemente PTFE con carbono, que se desliza sobre el primero. Las líneas de suministro de las unidades de colector se conducen preferiblemente a través de pasos giratorios en la zona del eje de giro del plato giratorio.

El colector solar puede presentar preferiblemente un sistema de regulación. Este sistema de regulación se diseña para la activación del colector solar, especialmente para el seguimiento de las unidades de colector respecto al sol. Se puede prever un sensor de posición del sol. Además, se pueden prever un sensor de velocidad del aire y un sensor de dirección del aire. En caso de detección de condiciones de viento fuerte, el sistema de regulación se puede desplazar a una posición lo más protegida posible contra el viento. También es posible que se disponga un sensor de temperatura a través del cual se pueda comprobar la temperatura en la zona de los elementos de receptor. Si esta temperatura supera un valor predeterminado, el sistema de regulación puede desplazar las unidades de colector de manera que los rayos de sol incidentes en los elementos de espejo ya no se concentren en los elementos de receptor. Así se consigue una protección contra el sobrecalentamiento.

La invención se explica a continuación a la vista de ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Se ve en la

Figura 1 un primer ejemplo de realización de un colector solar según la invención;

Figura 2 un segundo ejemplo de realización de un colector solar según la invención;

Figura 3 un tercer ejemplo de realización de un colector solar según la invención;

Figura 4 un detalle del ejemplo de realización de la figura 3;

Figuras 5a – c soluciones detalladas y alternativas detalladas en relación con el ejemplo de realización de la figura 3;

Figura 6 una variante del tercer ejemplo de realización según la figura 3;

Figura 7 un cuarto ejemplo de realización de un soporte:

Figura 8 un quinto ejemplo de realización con un módulo giratorio y

Figuras 9a – c vistas en detalle de un dispositivo de bloqueo;

Figuras 10a, b un sexto ejemplo de realización con un espejo girado más allá de la horizontal.

- 5 En la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización de un colector solar 1 según la invención. El colector solar 1 comprende una primera unidad de colector 10 con un elemento de espejo 11 y un elemento de receptor 12. El elemento de receptor 12 se dispone en el foco del elemento de espejo 11 y se retiene allí con ayuda de un brazo portador 13. En el caso del elemento de espejo 11 se trata de una acanaladura de espejo semiparaboloide con una línea focal como foco, configurándose el elemento de receptor 12 extendido a lo largo de esta línea focal.
- 10 La unidad de colector 10, que comprende un elemento de espejo 11 y un elemento de receptor 12, se apoya de forma rotatoria alrededor de un eje de giro 14, desarrollándose el eje de giro 14 a lo largo de un canto del elemento de espejo 11. La unidad de colector 10 se apoya además de forma rotatoria en un punto de palanca 15, diseñándose la rotabilidad en el punto de palanca 15 alrededor de un eje de palanca paralelo al eje de giro 14. La unidad de colector 10 se puede girar mediante variación de la posición relativa del punto de palanca 15 respecto al eje de giro 14, es decir, panoramizar en lo que se refiere a la elevación.
- 15 El colector solar 1 comprende otra unidad de colector 10' sobre un soporte base 2 común. Esta otra unidad de colector 10' corresponde fundamentalmente a la primera unidad de colector 10 antes descrita, por lo que se hace referencia a las explicaciones dadas en relación con la misma. Los distintos elementos de la otra unidad de colector 10' se identifican principalmente con los mismos números de referencia que los comparables de la primera unidad de colector 10, pero añadiendo en esta ocasión un apóstrofe. Las dos unidades de colector 10, 10' se disponen de manera que sus respectivos ejes de giro 14, 14' se encuentren paralelas y a distancia el uno del otro.
- 20 En el ejemplo de realización de la figura 1, el soporte base 2 comprende un primer armazón 20 y un segundo armazón 22. Los ejes de giro de las dos unidades de colector 10, 10' se unen al primer armazón 20, los puntos de palanca 15, 15' de las dos unidades de colector 10, 10', a través de soportes apropiados 21, a un segundo armazón 22. El primer armazón 20 se apoya, con ayuda de rodillos 23, de forma deslizante en el segundo armazón 22 y se puede deslizar frente a éste a lo largo de un plano, con ayuda de una unidad de accionamiento 24. Mediante un desplazamiento del primer armazón 20 frente al segundo armazón 22 se cambia la posición de los puntos de palanca 15, 15' respecto a los ejes de giro 14, 14'. Así se giran las unidades de colector 10, 10'.
- 25 El colector solar 1 de la figura 1 presenta además bandejas 40, 41 en las que se pueden depositar el elemento de espejo 11 y el elemento de receptor 12 para una posición protegida contra la intemperie, de manera que las precipitaciones no puedan incidir directamente en las superficies reflectantes del elemento de espejo 11. A estos efectos la unidad de colector 10 se gira hasta que el elemento de espejo 11 se apoye en la bandeja 40. El brazo portante 13, con el que se sujeta el elemento de receptor 12 en relación con el elemento de espejo 11, se puede abatir hacia el elemento de espejo 11, de modo que el elemento de espejo 11 se pueda girar todavía más en dirección a la bandeja 40, incluso si el receptor 12 ya se apoya en la bandeja 41. Para la otra unidad de colector 10' también se pueden prever bandejas 40, 41 correspondientes.
- 30 El colector solar 1 de la figura 1 presenta además bandejas 40, 41 en las que se pueden depositar el elemento de espejo 11 y el elemento de receptor 12 para una posición protegida contra la intemperie, de manera que las precipitaciones no puedan incidir directamente en las superficies reflectantes del elemento de espejo 11. A estos efectos la unidad de colector 10 se gira hasta que el elemento de espejo 11 se apoye en la bandeja 40. El brazo portante 13, con el que se sujeta el elemento de receptor 12 en relación con el elemento de espejo 11, se puede abatir hacia el elemento de espejo 11, de modo que el elemento de espejo 11 se pueda girar todavía más en dirección a la bandeja 40, incluso si el receptor 12 ya se apoya en la bandeja 41. Para la otra unidad de colector 10' también se pueden prever bandejas 40, 41 correspondientes.
- 35 En la figura 2 se muestra un segundo ejemplo de realización de un colector solar 1 según la invención, representándose únicamente una primera unidad de colector 10. Las otras unidades de colector 10' se configuran de forma comparable y se acoplan a través del soporte base 2 con los armazones 20, 22 a la primera unidad de colector 10. El acoplamiento es idéntico al de la figura 1, por lo que se hace referencia a las explicaciones dadas anteriormente.
- 40 La unidad de colector 10 también puede girar alrededor de un eje de giro 14, desarrollándose el eje de giro 14 a lo largo de un canto del elemento de espejo 11 configurado como acanaladura de espejo semiparaboloide y reteniéndose el elemento de receptor 12 a través de un brazo portante 13 respecto al elemento de espejo 11 en su línea focal. El brazo portante 13 puede tener la misma forma que en el ejemplo de realización de la figura 1.
- 45 A lo largo del eje de giro 14 se prevé un tubo metálico 16 de conexión rígida al que se conectan el elemento de espejo 11 y el brazo portante 13. En el tubo metálico 16 se prevé una palanca 17 en la que se configura un apoyo para el punto de palanca 15. Mediante el desplazamiento de este punto de palanca 15 frente al eje de giro 14 se gira el tubo metálico 16, con lo que gira la unidad de colector 10 acoplada al mismo.
- 50 Para un ajuste de precisión de la posición del receptor 12 frente al elemento de espejo 11 se prevé un tornillo de ajuste 18 para la regulación de la posición angular, con el que se puede reajustar la posición del brazo portador 13, de manera que el receptor 12 se encuentre en la línea focal del elemento de espejo 11.
- 55 En la figura 3 se representa un tercer ejemplo de realización de un colector solar 1 según la invención, encontrándose el colector solar 1 en una posición protegida contra la intemperie, en la que los brazos portantes 13, 13' están abatidos frente al elemento de espejo 11, 11'. El ejemplo de realización de la figura 3 es comparable al de la figura 1, por lo que se hace referencia a las explicaciones dadas en relación con el mismo. A continuación, se señalarán únicamente las diferencias y particularidades respecto al ejemplo de realización de la figura 1.

5 En el ejemplo de realización ilustrado se prevén, a ambos lados de los elementos 11, 11', respectivamente un primer armazón 20 y un segundo armazón 22. Los primeros armazones 20 presentan respectivamente una zona roscada 25, sobre la que actúa, respectivamente a través de una rosca 26, una unidad de accionamiento 24 común. Al mover los dos primeros armazones 20 por medio de una unidad de accionamiento 24 común, se garantiza un desplazamiento sincronizado de los primeros armazones 20 frente a los segundos armazones 22. Así se pueden evitar momentos de torsión en las unidades de colector 10, 10'.

En la figura 4 se muestra la forma de guiar un primer armazón 20 en un segundo armazón 22. Para ello se prevén en el primer armazón 20 unas entalladuras por las que pasan los apoyos 21 fijados en el segundo armazón 22. De este modo se puede garantizar un guiado lateral del primer armazón 20 sobre el segundo armazón 22.

10 En el ejemplo de realización de la figura 3 los segundos armazones 22 del colector solar 1 se disponen en un mecanismo de giro 30. Con ayuda de este mecanismo de giro 30, realizado como corona de giro, se pueden girar los segundos armazones 22 y, por consiguiente, las unidades de colector 10, 10' fijadas en los mismos, en dirección perpendicular a los ejes de giro 14, 14' de las unidades de colector 10, 10'. Girando las unidades de colector 10, 10', por una parte, y girando las mismas alrededor del eje de giro del mecanismo de giro 30, por otra parte, se consigue un seguimiento biaxial.

15 El mecanismo de giro 30 presenta dos anillos 31, 32 desplazables el uno respecto al otro, que se conducen el uno frente al otro de manera que se pueda lograr el movimiento de giro deseado. Si uno de los anillos 31 se acopla de forma fija a los segundos armazones 22, mientras que el otro anillo 32 se acopla a un fundamento o, por ejemplo, a un tejado, el primer anillo 31 puede presentar por su perímetro exterior una cremallera 33 rotatoria de plástico en la que puede engranar una unidad de accionamiento con una rueda dentada 35. Un accionamiento correspondiente para el mecanismo de giro 30 se indica en la figura 5a.

20 Alternativamente es posible que el primer anillo 31 presente un cable de acero 36 rotatorio unido en un punto 37 firmemente al primer anillo 31. El cable de acero 36 se enrolla adicionalmente en una bobina 38 accionada por una unidad de accionamiento 39. Un accionamiento correspondiente para el mecanismo de giro 30 se indica en la figura 5b.

25 En la figura 5c se ilustran alternativas de la forma de guiar los dos anillos 31, 32 del mecanismo de giro 30 uno sobre el otro. Por una parte, es posible prever un rodillo de rodadura 50 y un rodillo de guía 51 en el anillo 31, que después ruedan en el otro anillo 32. Alternativamente es posible configurar el otro anillo 32 de forma perfilada, de manera que un rodillo de rodadura 50 también perfilado engrane en este perfil. En los dos casos representados es posible que el mecanismo de giro 30 no sólo se disponga en dirección horizontal, sino también inclinado. Cabe, por ejemplo, la posibilidad de disponer un colector solar 1 debidamente diseñado paralelo al tejado en un tejado inclinado.

30 En la figura 6 se muestra un ejemplo de realización que presenta un soporte base 2' alternativo en forma de X para dos unidades de colector 10, 10'. Las unidades de colector 10, 10' se disponen con sus extremos en las piezas finales del soporte base en forma de X 2', elevándose la unidad de colector 10 alejada del sol por medio de un soporte 19. Así se reduce su sombreado por parte de la unidad de colector 10' más cercana al sol. Se entiende que este tipo de soporte 19 previsto sólo en la parte posterior alejada del sol también se puede emplear en las demás formas de realización.

35 En la figura 6 se representa además un accionamiento alternativo. El mismo comprende una correa dentada 34 que gira por el borde exterior del anillo 31. El anillo 31 puede girar con la correa dentada 34 en una gama angular de más de 360 grados, por lo que se puede llegar a cualquier posición directamente desde cualquier posición. Mediante un giro de 180 grados se puede conseguir además un ajuste correcto de las unidades de colector 10, 10', incluso cuando el sol supera un ángulo de elevación de 90 grados. Por lo demás, el accionamiento es similar al que se representa en las figuras 3 y 5, por lo que nos remitimos a dichas explicaciones. El accionamiento de giro 30 se ladea por completo en un ángulo  $\alpha$ , de modo que forme un plano inclinado.

40 La figura 7 representa un ejemplo de realización de un brazo portante 13 con una bisagra 130.

45 Con la misma es posible abatir el brazo portante 13 al pasar el elemento de espejo 11 a su posición protegida contra la intemperie (véase figura 3). Para asegurar el brazo portante 13 frente a un plegado no deseado, se prevé un resorte 131 como dispositivo de bloqueo. Éste se dimensiona de manera que soporte la fuerza del peso del brazo portante 13 con el elemento de receptor 12, así como las fuerzas del viento que actúan sobre el mismo y otras fuerzas que se produzcan. Sólo cuando durante el plegado el brazo portante 13 alcanza su posición protegida contra la intemperie, se sobrepresiona el resorte 131 y el brazo portante 13 puede doblarse en la bisagra 130 para llegar a la posición representada en la figura 3.

50 Una forma de realización alternativa del dispositivo de bloqueo se representa en las figuras 9a-c. La misma comprende un elemento de bloqueo 132 dependiente de la posición realizado como cierre de masa. El mismo se dispone de forma giratoria en la parte del lado del receptor del brazo portante 13 y presenta por su extremo libre un saliente de enclavamiento 133. Éste se configura para su penetración en una escotadura de enclavamiento 134 complementaria en la parte del lado del apoyo del brazo portante 13, cuando el brazo portante 13 se encuentra en su posición desplegada (véase figura 9a). Así el brazo portante 13 se bloquea en arrastre de forma para todas las posiciones de servicio en las que el elemento de espejo 11 queda orientado hacia el sol. Al pasar a la posición protegida contra la intemperie, el elemento de bloqueo 132 se activa cuando rebasa una posición determinada

(véase figura 9b), desplazando el saliente de enclavamiento 133, debido a la fuerza de gravedad, fuera de la escotadura 134. El efecto de bloqueo se anula. Cuando el brazo portante 13 llega finalmente a su posición protegida contra la intemperie (véase figura 3), se pliega en su bisagra 130 (véase figura 9c).

5 En el ejemplo de realización representado en la figura 10 se prevé un mecanismo de acoplamiento eléctrico. En las unidades de colector 10, 10' se prevén sendas unidades de accionamiento 24, 24'. Éstas se conectan a un módulo de control de sincronismo 28 que activa las unidades de accionamiento 24. Mediante la activación sincronizada se consigue una regulación acoplada de las unidades de colector 10, 10', como si estuvieran acopladas la una a la otra a través de una "onda eléctrica". También se puede prever la combinación del acoplamiento eléctrico con el acoplamiento mecánico. Esto se representa en la figura 8. En este caso se prevé para varias unidades de colector  
10 dispuestas en serie una unidad de accionamiento 24 común, uniéndose las unidades de colector 10, 10' accionadas por la misma entre sí a través de barras de acoplamiento 20, como se ha detallado antes en relación con las figuras 1 y 2.

15 En caso de requisitos especialmente elevados formulados a la sincronización, por ejemplo, para la compensación de cargas de viento considerables, etc., que actúen en su caso de forma irregular sobre las unidades de colector 10, 10', se puede prever opcionalmente un bucle de impulsos inversos. Éste comprende descodificadores de posición 27 en las distintas unidades de colector, que determinan el estado de giro de la respectiva unidad de colector 10, 10' y lo aplican como señal de entrada al módulo de control de sincronización 28. En caso de necesidad, el módulo puede activar selectivamente las unidades de accionamiento, a fin de ajustar la posición de los elementos de espejo 11 con previsión.

20 En la figura 10 se representa además un soporte de las unidades de colector 10, 10'. El primer armazón 20 es desplazado por los soportes 19 hacia arriba (visualizado por la doble flecha de la figura 10a). Como consecuencia se eleva también el eje de giro 14. Así se gana espacio para regular los espejos 11 de las unidades de colector 10, 10' más allá de la horizontal, con lo que el espejo 11 adopta una posición por debajo del eje de giro 14. De este modo puede seguir la trayectoria del sol incluso con un ángulo de elevación  $\beta$  de más de 90 grados. El colector solar  
25 resulta así especialmente apropiado para el montaje en zonas próximas al ecuador entre los trópicos.

**REIVINDICACIONES**

1. Colector solar (1) que comprende una primera unidad de colector (10), apoyada de forma giratoria alrededor de un eje de giro (14), con un elemento de espejo (11) y con un elemento de receptor (12) conectado al elemento de espejo (11) y dispuesto en el foco del elemento de espejo (11), previéndose al menos otra unidad de colector (10') correspondiente a la primera unidad de colector (10), siendo los elementos de espejo (11, 11') de las primeras y de las otras unidades de colector (10, 10') acanaladuras de espejo semiparaboloides con una línea focal como foco y desarrollándose los elementos de receptor (12, 12') de las unidades de colector (10, 10') respectivamente a lo largo de la línea focal de las respectivas acanaladuras de espejo (11, 11') de forma paralela al respectivo eje de giro (14, 14'), disponiéndose los ejes de giro (14, 14') de las primeras y de las otras unidades de colector (10, 10') paralelas y en dirección perpendicular a distancia de los ejes de giro (14, 14'), desarrollándose el eje de giro (14) de la respectiva unidad de colector (10, 10') a lo largo de un canto del elemento de espejo (11, 11'), pudiéndose girar las unidades de colector (10, 10') de manera que el lado orientado respectivamente hacia los elementos de receptor (12, 12') de los elementos de espejo (11, 11') se pueda desplazar a una posición protegida contra la intemperie, y disponiéndose el respectivo elemento de receptor (12, 12') en un brazo portante (13, 13') abatible hacia el elemento de espejo (11, 11'), caracterizado por que las primeras y las otras unidades de colector (10, 10') se acoplan respectivamente a través de un mecanismo de acoplamiento de manera que un giro de la primera unidad de colector (10) conduzca a un giro sincronizado de las otras unidades de colector (10'), y por que el brazo portante (13, 13') presenta una bisagra (130) que permite un plegado del brazo portante (13, 13') durante el paso a la posición protegida contra la intemperie, previéndose en la bisagra (130) un dispositivo de bloqueo (131, 132) que impide un plegado no deseado del brazo portante (13, 13') para todas las posiciones de servicio en las que el elemento de espejo (11, 11') se orienta hacia el sol.
2. Colector solar según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de colector (10) se apoya adicionalmente en al menos un punto de palanca (15) alejado del eje de giro (14) con posibilidad de giro alrededor de un eje de palanca paralelo al eje de giro (14), de manera que la unidad de colector (10) gire como consecuencia de una variación de la posición relativa del eje de palanca respecto al eje de giro (14).
3. Colector solar según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mecanismo de acoplamiento se realiza como mecanismo de acoplamiento mecánico (20).
4. Colector solar según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el mecanismo de acoplamiento se realiza como mecanismo de acoplamiento eléctrico (24, 28).
5. Colector solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las unidades de colector (10, 10') se disponen en un soporte base (2, 2') de forma que una unidad de colector (10, 10') más alejada del sol se eleve en relación con una unidad de colector (10, 10') más cercana al sol.
6. Colector solar según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que los ejes de giro (14, 14') de las distintas unidades de colector (10, 10') se fijan en un primer armazón (20) y los puntos de palanca (15, 15') de las distintas unidades de colector (10, 10') en un segundo armazón (22), pudiéndose desplazar los dos armazones (20, 22) a lo largo de un plano el uno respecto al otro, de manera que giren las unidades de colector (10, 10').
7. Colector solar según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que en el eje de giro (14, 14') de cada unidad de colector (10, 10') se prevé un tubo metálico (16) unido firmemente al respectivo elemento de espejo (11, 11') de forma resistente a la torsión, que presenta preferiblemente una palanca (17) acoplada de manera fija al mismo para la formación de un apoyo en el punto de palanca (15, 15').
8. Colector solar según la reivindicación 7, caracterizado por que el tubo metálico (16) resistente a la torsión se eleva frente al soporte base por medio de un soporte (19) de maneja que las unidades de colector (10, 10') con las acanaladuras de espejo semiparaboloides (11, 11') giren más allá de la horizontal.
9. Colector solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de bloqueo (131, 132) se configura preferiblemente como resorte.
10. Colector solar según una de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizado por que el elemento de espejo (11, 11') de cada unidad de colector (10, 10') presenta un punto de acoplamiento para la formación de un apoyo en el punto de palanca (15, 15').
11. Colector solar según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por el lado opuesto a los elementos de receptor (12, 12') de los elementos de espejo (11, 11') se disponen células fotovoltaicas.
12. Colector solar según una de las reivindicaciones 5 a 11, caracterizado por que se prevé un mecanismo de giro (30) que gira alrededor de un eje no paralelo al eje de giro (14, 14'), en el que se dispone el soporte base (2).

13. Colector solar según la reivindicación 12, caracterizado por que el mecanismo de giro (30) se eleva de manera que forma un plano inclinado ( $\alpha$ ) y por que la unidad de colector alejada del sol (10) se eleva en relación con una unidad de colector (10') más cercana al sol.
- 5 14. Colector solar según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que el soporte base se realiza como soporte en forma de X (2'), en cuyos extremos se dispone respectivamente uno de los lados de las unidades de colector (10, 10').
- 10 15. Colector solar según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que el mecanismo de giro (30) se realiza de modo que pueda girar a través de al menos 360 grados completos, previéndose como accionamiento una correa dentada (34) que actúa sobre el perímetro exterior del mecanismo de giro (30), o un cable de acero rotatorio (36) unido en al menos un punto (37) firmemente al mecanismo de giro (30) y enrollado en una bobina accionada (38), o presentando el mecanismo de giro (30) por su perímetro exterior una cremallera rotatoria (33), preferiblemente de plástico, en la que engrana una unidad de accionamiento con una rueda dentada (35).
- 15 16. Colector solar según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que las líneas de suministro de la(s) unidad(es) de colector (10, 10') se conducen a través de guías de paso en la zona del eje de giro del mecanismo de giro (30).

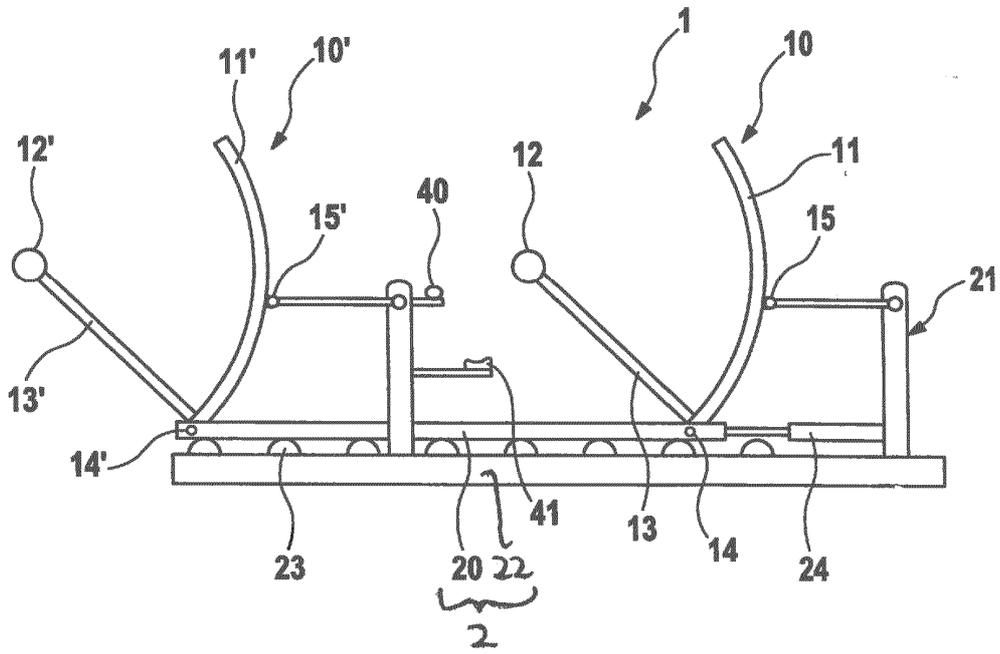


Fig. 1

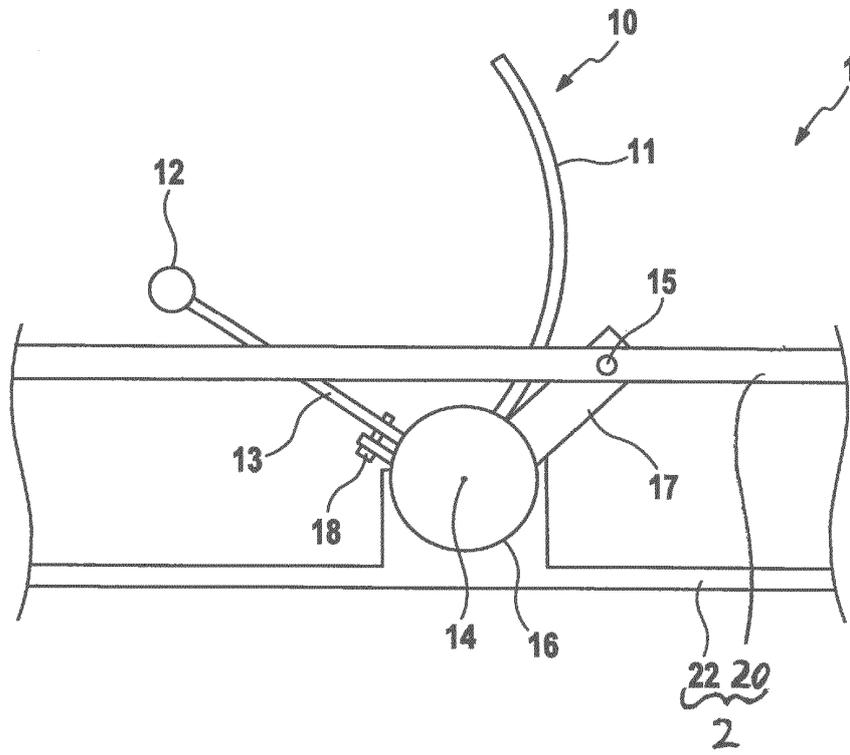


Fig. 2

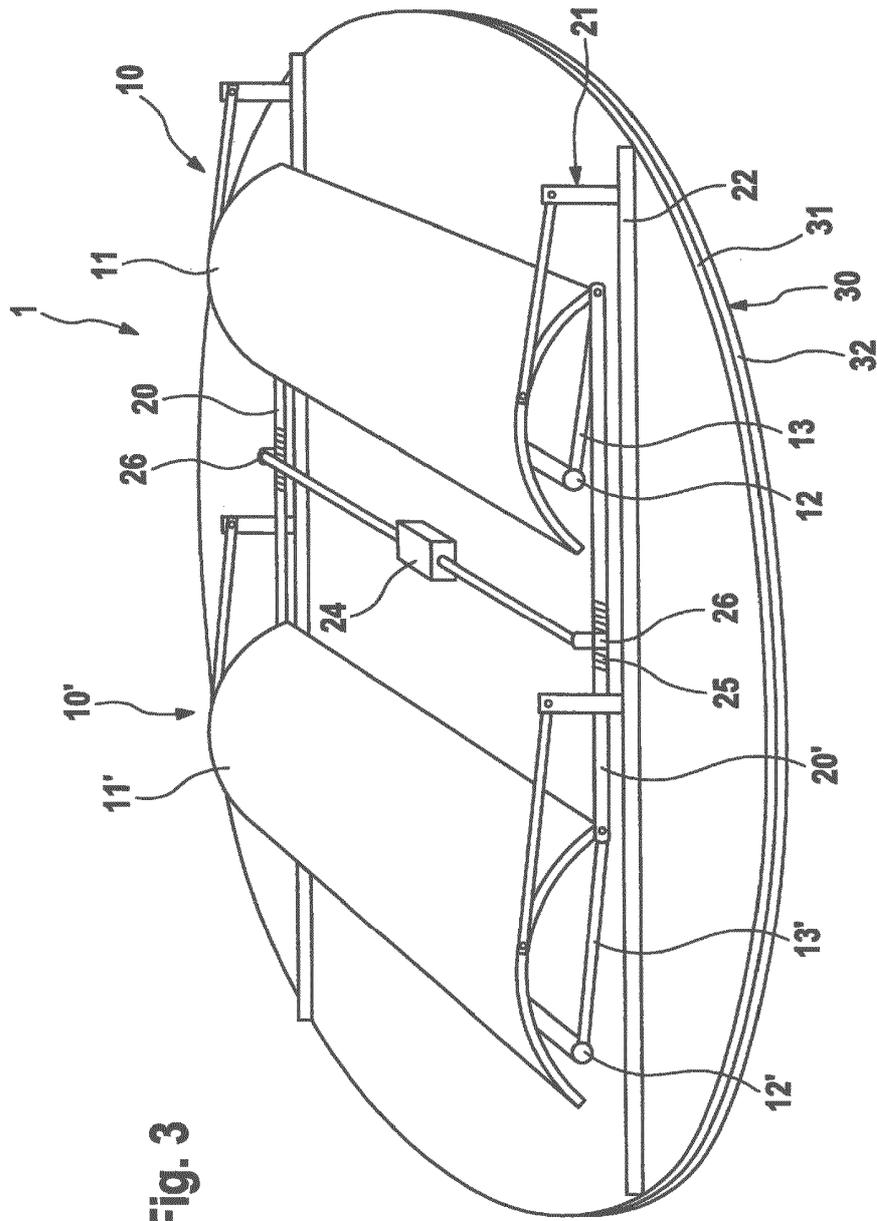
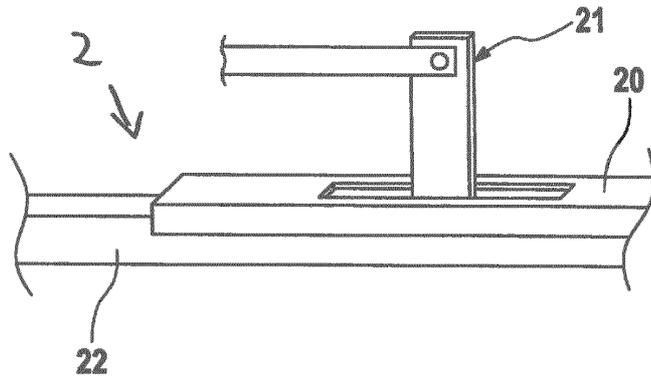


Fig. 3



**Fig. 4**

Fig. 5a

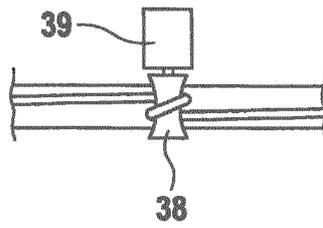
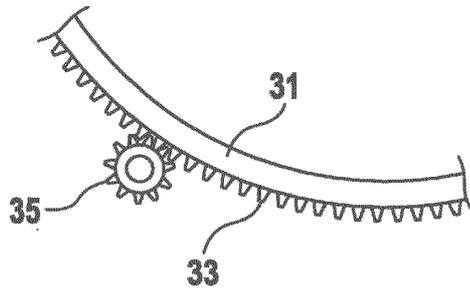
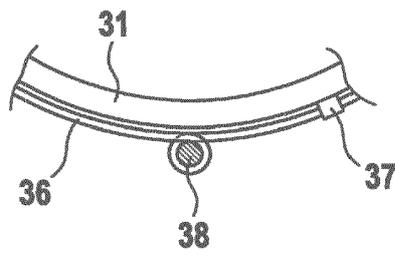
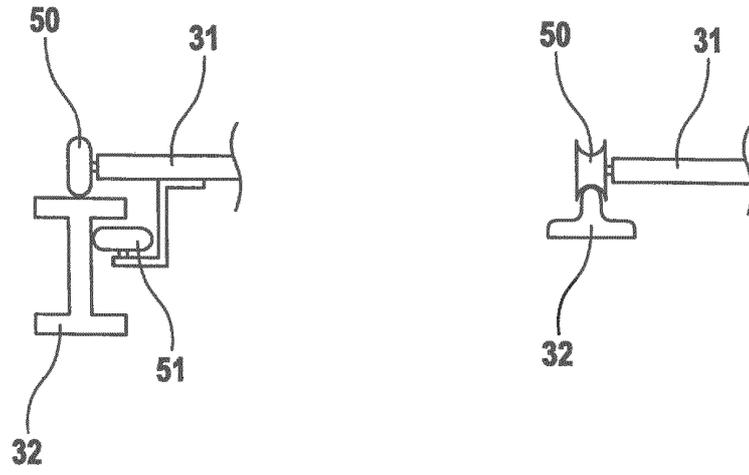


Fig. 5b





**Fig. 5c**

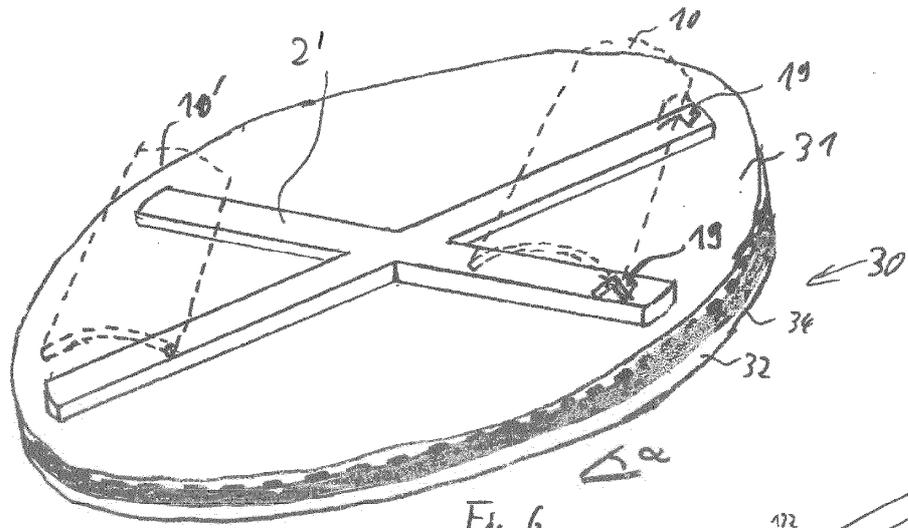


Fig. 6

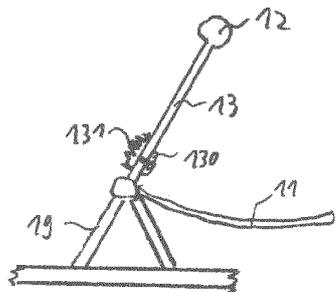


Fig. 7

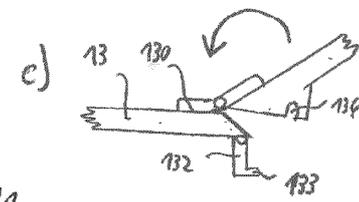
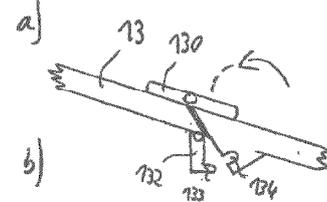
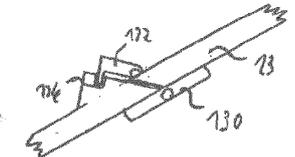


Fig. 9

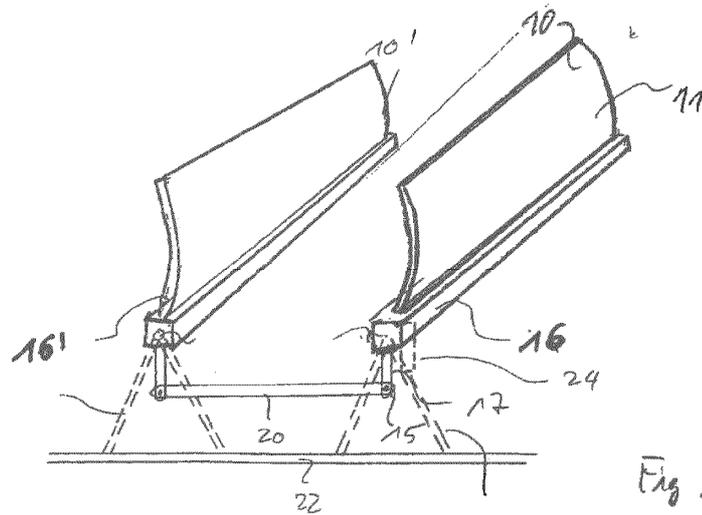


Fig. 8

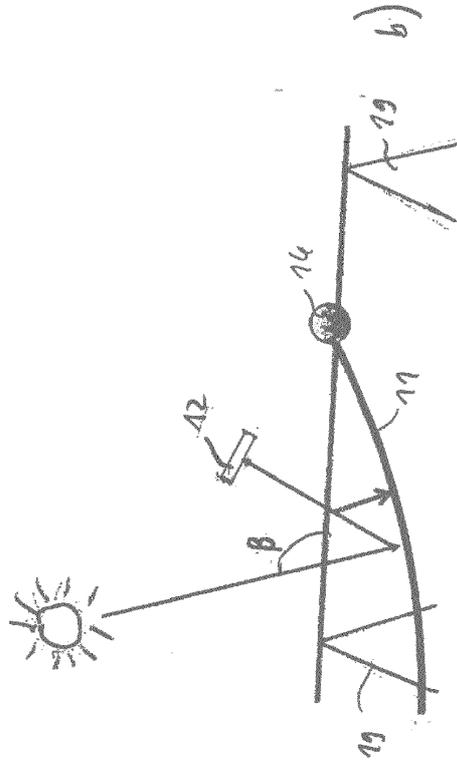
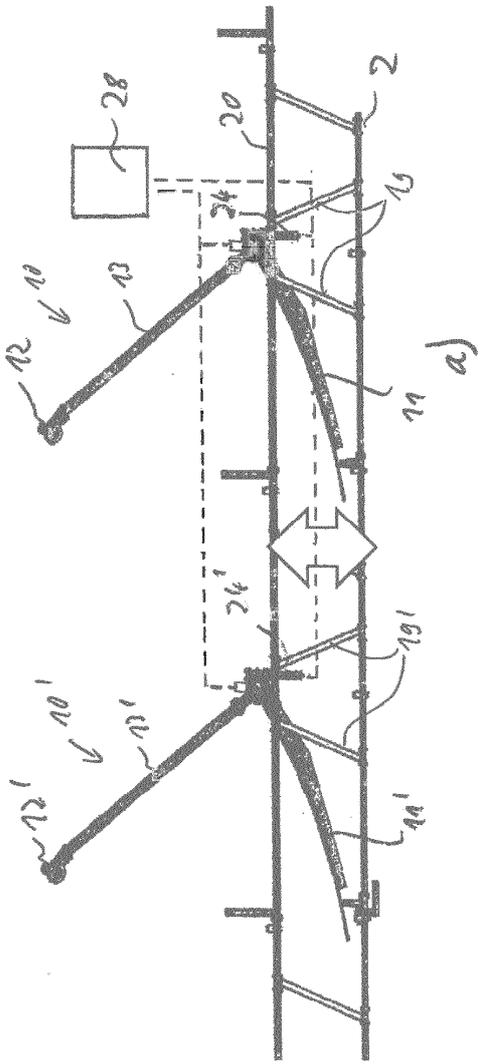


Fig. 10