

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 116**

51 Int. Cl.:

**F24S 23/70** (2008.01)

**F24S 50/20** (2008.01)

**F24S 23/79** (2008.01)

**F24S 30/425** (2008.01)

**F24S 20/00** (2008.01)

**H01L 31/054** (2014.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2011 PCT/AU2011/000460**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2011 WO11130794**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2011 E 11771406 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2561287**

54 Título: **Sistema colector de energía solar**

30 Prioridad:

**22.04.2010 AU 2010901704**

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

**27.02.2020**

73 Titular/es:

**POWELL, TREVOR (100.0%)  
567 Mount Glorious Road  
Highvale, QLD 4520, AU**

72 Inventor/es:

**POWELL, TREVOR**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 745 116 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

Sistema colector de energía solar

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un sistema colector de energía solar y, más particularmente, a sistemas y métodos para concentrar energía solar para generar calor y vapor, tal de modo que se puedan usar para la generación de electricidad.

10

Antecedentes de la invención

[0002] Se conocen varios tipos de colectores de energía solar, que incluyen tipos sin concentración y tipos por concentración. Los tipos sin concentración interceptan rayos de sol paralelos no concentrados con una serie de dispositivos de detección o recepción, como un panel solar de células fotovoltaicas o tuberías de agua caliente, por ejemplo. Las células fotovoltaicas utilizan material fotovoltaico para absorber la luz solar y convertirla directamente en electricidad. Un colector de tipo por concentración enfoca los rayos de energía usando un conjunto especial de superficie de espejo para concentrar los rayos y crear un haz de energía intenso. Tales conjuntos generalmente comprenden un reflector parabólico o conjunto de lente para reflejar la luz solar sobre un receptor focal, generalmente en forma de una tubería que lleva un fluido térmico capaz de absorber calor (como aceite de petróleo parafínico altamente refinado o sal fundida), que se bombea hasta un intercambiador de calor que hace hervir agua. La ebullición del agua produce vapor que impulsa las turbinas, que a su vez generan electricidad.

15

20

25

30

[0003] Dos formas comunes de colectores solares de tipo por concentración son los colectores cilindro-parabólicos y los colectores lineales Fresnel. En la figura 1 se muestra un colector cilindro-parabólico conocido. La luz solar se refleja desde una superficie de espejo curva 12, generalmente de forma parabólica, hasta un receptor 14 (que contiene un medio de absorción de calor) colocado en el punto focal (o eje focal) de la superficie de espejo 12. La superficie de espejo 12 y la estructura de soporte están alineadas en un eje norte-sur o este-oeste y giran para seguir el movimiento diario del sol. Las ubicaciones de colectores cilindro-parabólicos comerciales tienen aberturas de espejo de aproximadamente 5 a 6 metros de ancho y típicamente tienen muchos cientos de metros de longitud.

35

[0004] Sin embargo, un problema de los colectores cilindro-parabólicos existentes que utilizan vidrio de espejo curvado es que el espejo curvado es difícil y costoso de fabricar. Otro problema de los colectores cilindro-parabólicos es que la estructura es pesada y voluminosa, requiere un diseño y unas tolerancias de fabricación estrictas, por lo general requiere juntas giratorias complejas para la tubería que transporta el fluido térmico y requiere mucha energía para funcionar.

40

45

[0005] En la figura 2 se muestra un colector lineal Fresnel conocido 16, en el que la luz solar es recogida por una matriz 18 de reflectores individuales, todos los cuales son idénticos a un reflector 20, que se muestra con más detalle en la figura 3. La matriz 18 está alineada en un eje norte-sur o este-oeste. El reflector 20 comprende un espejo ligeramente curvado de manera cóncava 22 que está montado en un bastidor 24 pivotable sobre ruedas 26 y 28 conectadas a un sistema de accionamiento. También se conocen diseños alternativos de colector lineal Fresnel, pero todos estos diseños comparten el atributo esencial de que, como se muestra en la figura 4, cada reflector debe rotar de forma individual e independiente durante el transcurso de un día para reflejar la luz solar en un receptor focal 30 que contiene un medio absorbente de calor.

50

[0006] Un problema de los colectores lineales Fresnel conocidos es que necesitan sistemas de accionamiento y control y posicionamiento individuales para cada reflector, y una estructura de soporte compleja, lo que aumenta considerablemente la complejidad general, la vulnerabilidad a fallas y el costo del colector. Otro problema de los colectores de Fresnel lineales conocidos es que los reflectores adyacentes se hacen sombra entre sí en ángulos de sol bajos, como al amanecer o al atardecer, lo que disminuye la eficiencia general del colector.

55

[0007] La eficiencia general de los colectores lineales Fresnel se reduce aún más debido a la longitud focal relativamente más larga requerida en comparación con un colector cilindro-parabólico de un ancho de apertura equivalente, y a las pérdidas de reflexión posteriores en los bordes remotos de la superficie de espejo, particularmente cuando el sol está a ángulos bajos. La luz solar que incide en la superficie de espejo en un ángulo agudo reduce la cantidad de luz solar reflejada sobre el receptor focal, que se aproxima a cero a medida que el sol se acerca al horizonte.

60

[0008] A continuación se describe la técnica anterior más cercana revelada en las búsquedas realizadas hasta la fecha.

65

[0009] La solicitud de patente japonesa n.º 55112956A describe un sistema que utiliza lentes focales refractantes y sin reflejos involucrados. El eje de rotación de ese sistema es un eje alrededor de la línea central del tubo principal, en lugar de un eje que se encuentra debajo del tubo principal (o receptor). Además, el tubo (o receptor) no está elevado con respecto a las superficies donde se produce el enfoque de la luz en ese sistema.

5 [0010] La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2009/0314325 describe un sistema que tiene muchos puntos focales para sus muchas tiras reflectoras parabólicas en cada módulo reflector, en lugar de tener un receptor elevado común en el que se refleja la radiación solar incidente procedente de las filas de reflectores. Además, cada viga en ese sistema soporta una pluralidad de módulos reflectores, y cada viga gira con relación al bastidor de soporte. No hay un ángulo fijo de los módulos reflectores con respecto al bastidor de soporte en ese sistema, y el eje de rotación del bastidor de soporte es perpendicular al eje longitudinal de cada viga. Esto permite que los módulos reflectores se muevan en relación con la estructura de soporte.

10 [0011] La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2009/0174957 describe un sistema que utiliza una pluralidad de espejos reflectores planos que se pueden ajustar a diferentes ángulos respectivos en función de la alineación de cada espejo con un campo eléctrico, y no se describe una estructura de soporte elevada y pivotante para una matriz fija de reflectores ni un receptor.

15 [0012] La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2009/0272425 describe un sistema que utiliza un reflector principal parabólico, con la lente Fresnel utilizada solo para la refracción, no para la reflexión.

[0013] ES 2221789 A1 describe un sistema colector de energía solar complejo.

20 [0014] Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema colector de energía solar que supere, o mejore sustancialmente, las deficiencias anteriormente mencionadas de la técnica anterior, o al menos que proporcione una alternativa útil.

25 [0015] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema colector de energía solar que sea relativamente ligero, que no requiera un sistema de accionamiento complicado y que sea simple, versátil, barato y fácil de fabricar y de montar en comparación con los colectores solares de la técnica anterior.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

30 [0016] Según la presente invención, se proporciona un sistema colector de energía solar que comprende:

- (a) una matriz fija de reflectores que se extienden en filas paralelas,
- (b) un receptor focal común ubicado por encima de la matriz fija y que se extiende en paralelo a las filas de reflectores y sobre el que se refleja la radiación solar incidente procedente de todos los reflectores, donde el receptor incluye un medio de absorción de calor adaptado para absorber el calor de la radiación reflejada,
- 35 (c) una estructura de soporte elevada que tiene una superficie sustancialmente plana sobre la cual está montada la matriz fija de reflectores, y el receptor montado en la estructura de soporte elevada, en donde cada fila de reflectores está orientada en un ángulo fijo respectivo con respecto a la estructura de soporte, y
- (d) medios de elevación verticales en los que la estructura de soporte está montada de manera pivotante para permitir la rotación controlada de la matriz fija y el receptor simultáneamente alrededor de un eje de pivotamiento que se extiende en paralelo a las filas de reflectores para seguir el movimiento del sol, en donde los reflectores son reflectores curvilíneos.

[0017] En una forma preferida, el receptor se extiende simétricamente a la matriz.

45 [0018] Se prefiere que el receptor comprenda una tubería configurada para canalizar un fluido absorbente de calor.

[0019] Preferiblemente, el eje de pivotamiento es un eje polar y se extiende simétricamente a la matriz.

50 [0020] En otra forma preferida, la rotación controlada de la matriz fija y el receptor la proporciona un sistema de accionamiento y controlador asociado electromecánicamente.

[0021] Se prefiere que las filas paralelas adyacentes de reflectores estén separadas por un espacio de aire.

55 [0022] Según una forma aún más preferida, el receptor comprende además un reflector secundario ubicado por encima de la tubería y configurado para reflejar en la tubería cualquier radiación reflejada de la matriz de reflectores que no llegue a la tubería.

[0023] El receptor comprende preferiblemente una célula fotovoltaica o termovoltaje.

60 [0024] Según otra forma preferida de la invención, el sistema comprende una pluralidad de receptores focales.

65 [0025] Preferiblemente, los medios de elevación verticales para la estructura de soporte incluyen un conjunto ajustable para proporcionar un seguimiento del eje de inclinación del movimiento del sol a lo largo de las distintas estaciones del año, por lo que cada fila de reflectores está orientada en un ángulo ajustable común con respecto a los medios de elevación verticales.

#### Breve descripción de los dibujos

[0026] Para que la invención pueda entenderse fácilmente y ponerse en práctica, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 Fig. 1 es una vista en perspectiva de un colector cilindro-parabólico de la técnica anterior,
- Fig. 2 es una vista en perspectiva de un colector lineal Fresnel de la técnica anterior,
- Fig. 3 es una vista en perspectiva de un conjunto reflector giratorio del colector Fresnel lineal de la técnica anterior de la figura 2,
- Fig. 4 es una vista esquemática lateral del colector lineal Fresnel de la figura 2 de la técnica anterior y que muestra el funcionamiento general de tipos similares de colector solar,
- 10 Fig. 5 es una vista en perspectiva de un sistema colector de energía solar de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención,
- Fig. 6 es una vista lateral del sistema colector de energía solar de la Fig. 5 cuando está alineado con un plano horizontal.
- 15 Fig. 7 es una vista ampliada de una parte de la superficie de espejo y la estructura de soporte del sistema colector de energía solar como se muestra en la figura 6.
- Fig. 8 es una vista en perspectiva final del sistema colector de energía solar de la Fig. 5,
- Fig. 9 es una vista en perspectiva de la parte inferior del sistema colector de energía solar de la Fig. 5, y también muestra otro sistema similar detrás de él,
- 20 Fig. 10 es una vista esquemática lateral que muestra la trayectoria de la luz solar reflejada desde una superficie de espejo que comprende una matriz fija de reflectores planos de un sistema colector de energía solar de acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención, con la trayectoria reflejada en un punto focal en el que se ubica un foco receptor del sistema,
- Fig. 11 es una vista lateral de un reflector individual de la superficie de espejo de un sistema colector de energía solar de la Fig. 10,
- 25 Fig. 12 es una secuencia de vistas laterales de un sistema colector de energía solar que utiliza la superficie de espejo que se muestra en las Figs. 10 y 11, que muestran el sistema que sigue el movimiento diario del sol a través del cielo,
- Fig. 13 es una vista lateral de un sistema colector de energía solar de acuerdo con otra forma realización preferida de la presente invención, que tiene dos receptores focales,
- 30 Fig. 14 es una vista esquemática lateral que muestra la trayectoria de la luz solar reflejada desde la superficie de espejo hacia los receptores focales del sistema colector de energía solar de la Fig. 13,
- Fig. 15 es una vista esquemática lateral que muestra la trayectoria de la luz solar reflejada desde una superficie de espejo que comprende una matriz fija de reflectores curvilíneos de un sistema colector de energía solar de acuerdo con otra forma de realización preferida de la presente invención, con la trayectoria reflejada en un punto focal en el que se ubica un foco receptor del sistema,
- 35 Fig. 16 es una vista esquemática lateral de las partes de bastidor superior e inferior de una estructura de soporte para una matriz fija de reflectores curvilíneos de un sistema colector de energía solar de acuerdo con la figura 15.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

[0027] Un sistema colector de energía solar 32, según una forma de realización preferida de la presente invención, se muestra en las Figs. 5 a 9. El sistema colector 32 incluye una matriz 34 de reflectores lineales que definen una superficie de espejo, un receptor focal 36 para calentar un medio de absorción de calor ubicado en el punto focal de la matriz 34 (es decir, el eje focal) y adaptado para absorber el calor de luz solar reflejada por los reflectores lineales, y una estructura 38 adaptada para soportar la matriz 34 y el receptor focal 36. El receptor 36 se extiende simétricamente a la matriz 34.

[0028] Sin embargo, a diferencia del colector lineal Fresnel 16 de la técnica anterior, la estructura de soporte 38 del sistema colector 32 está especialmente contorneada, elevada y adaptada para girar alrededor de un solo eje 39 de modo que la abertura de la superficie de espejo esté en ángulo recto con el plano de la superficie de espejo que, a su vez, está constantemente orientada hacia el sol o perpendicular a este, como se muestra en la figura 12. El eje de pivotamiento 39 es, en esta realización, el eje polar y se extiende simétricamente a la matriz. Por el contrario, la estructura de soporte del colector Fresnel 16 de la técnica anterior (véanse las figuras 2, 3 y 4) es plana, está fijada al suelo y no puede girar.

[0029] El sistema colector de la presente invención se caracteriza además por el hecho de que cada reflector 40 está colocado en un ángulo fijo adaptado para enfocar la luz sobre el receptor 36. Esto se muestra en referencia a la forma de realización de la figura 10. El colector Fresnel 16 de la técnica anterior (véase la Fig. 2) comprende reflectores (véase la Fig. 3) que deben rotarse de manera individual e independiente (véase la Fig. 4) para seguir el movimiento diario del sol. Como resultado, el colector 32 evita la necesidad de sistemas de accionamiento y control y posicionamiento individuales para cada reflector 40, lo que reduce considerablemente la complejidad general, la vulnerabilidad a fallas y el costo del sistema colector 32.

[0030] La presente invención se caracteriza además por el hecho de que la capacidad de hacer rotar la estructura de soporte 38 alrededor de un solo eje 39, por lo general, pero no necesariamente, ubicada en el centro de masa

del sistema colector, simplifica enormemente el diseño y el ensamblaje de la junta giratoria necesaria para transportar el fluido térmico u otro material conductor de calor.

5 [0031] Un reflector lineal individual 40 de las formas de realización del sistema colector mostradas en las Figs. 5 a 10 se muestra en la Fig. 11, y comprende un reflector plano 42 o espejo que descansa sobre un sustrato 44 que está soportado sobre la estructura contorneada 38.

10 [0032] En referencia a las Figs. 5 a 9, la estructura de soporte 38 está conectada a un sistema de accionamiento y controlador asociado electromecánicamente 46 que proporciona una rotación controlada de la matriz fija y su estructura de soporte para seguir el movimiento diario del sol (véase la figura 12).

15 [0033] El receptor focal 36 incluye, en esta forma de realización, un reflector secundario cóncavo 53 que calienta un medio de absorción de calor, tal como una tubería 52 a través de la cual se canaliza un fluido conductor térmico u otro material conductor de calor que puede ser sólido, líquido o gaseoso. El receptor puede, por ejemplo, comprender una célula fotovoltaica o termovoltáica. El medio de absorción de calor se calienta, de forma ideal, directamente por la luz solar reflejada a partir de la matriz de reflectores, por lo que el reflector cóncavo 53 se usa para reflejar y concentrar aún más la luz solar reflejada dispersa sobre la tubería 52. El receptor focal 36 está soportado por un puntal 48 y soportes intermedios 50.

20 [0034] La figura 15 muestra una superficie de espejo 70 que comprende una matriz fija de reflectores curvilíneos 72 de otra forma de realización del sistema colector de energía solar de la presente invención, y la trayectoria 73 de la luz solar reflejada desde la superficie de espejo 70 hacia un punto focal 74 en el que se encuentra un receptor focal del sistema. Cada reflector curvilíneo 72 es un segmento discreto de una curva parabólica, todos estos segmentos de curva tienen un punto focal común. Los reflectores curvilíneos 72 están formados en una matriz fija y definen una superficie de espejo sustancialmente plana, la matriz y su receptor focal están soportados por una estructura 76 plana similar que está elevada y adaptada para girar alrededor de un eje único de la misma manera que ocurre con la matriz fija 34 de reflectores lineales para el sistema colector 32 descrito anteriormente. Al igual que con el sistema colector 32, hay espacios de aire entre cada fila adyacente de reflectores 72, aunque esta es solo una característica preferida. En algunas formas de realización, puede que no haya espacios de aire entre filas adyacentes de reflectores.

35 [0035] Después del uso del sistema colector de energía solar de la presente invención, la estructura de soporte puede rotarse hasta una posición de no uso, o "estacionada", de modo que la matriz fija de reflectores que definen la superficie de espejo apunte hacia el suelo, protegiendo así la superficie de espejo del efecto de fuertes vientos, lluvia, granizo y otros agentes que puedan causar daños. Esta posición de no uso se puede lograr con facilidad principalmente porque la estructura de soporte para la matriz fija de reflectores se eleva mediante un conjunto de elevación vertical 77, y por lo tanto la estructura de soporte se puede hacer girar alrededor de un solo eje de la manera descrita anteriormente.

40 [0036] Una estructura de soporte elevada particularmente preferida es de forma rectangular, como se muestra en las formas de realización de la invención descritas anteriormente, aunque pueden usarse otras formas dependiendo de las circunstancias. Una estructura de soporte rectangular tiene una estructura de elementos de bastidor largos e interconectados en la parte delantera y trasera del sistema colector, y números de bastidor lateral de menor longitud en los lados o extremos opuestos del sistema colector y a intervalos entre los lados opuestos. Cuando está soportada por una estructura relativamente poco profunda, la matriz fija de reflectores define una superficie de espejo que es sustancialmente plana.

50 [0037] Para la matriz fija de reflectores curvilíneos 72, los elementos de bastidor lateral 79 pueden configurarse como partes de bastidor superior e inferior que pueden sujetar los reflectores 72 entre ellos al bloquearse entre sí. De este modo, definen los perfiles de los reflectores parabólicos del segmento necesarios para lograr un punto focal común. Dichas partes de bastidor superior e inferior 82, 84 de un elemento de bastidor lateral se muestran en la Fig. 16, y tienen perfiles orientados de manera complementaria 78, 80. Las partes de bastidor 82, 84 pueden fabricarse por láser o corte por chorro de agua a un costo mucho menor y con un mayor grado de precisión que las técnicas de perfilado o curvado necesarias para producir un bastidor curvo o similar. En una forma de realización alternativa, los elementos de bastidor lateral pueden comprender solamente una parte de bastidor inferior 84, siempre que los reflectores se puedan fijar de manera estable a esta y que la superficie de espejo creada por una matriz de tales reflectores sea sustancialmente plana. Otros componentes de la estructura de soporte pueden incluir montantes, abrazaderas, espaciadores y otros elementos formadores de perfiles.

60 [0038] Otra forma de estructura de soporte que se puede usar en la presente invención es una que utiliza un junquillo de soporte central elevado, que es giratorio y tiene una pluralidad de brazos de soporte de reflectores fijos que se extienden perpendicularmente desde allí en direcciones opuestas. Los brazos soportan cada fila de reflectores como una matriz fija y a ángulos adecuados para lograr un punto focal común para la luz solar reflejada desde allí. La superficie de espejo definida por dicha matriz, y soportada de la manera mencionada anteriormente, es sustancialmente plana y, por lo tanto, mucho menos profunda que los colectores cilindro-parabólicos. Dichos junquillos centrales pueden ser tubulares, con vigas o configurados de otro modo para soportar de manera giratoria la matriz fija de reflectores.

[0039] Una estructura de soporte elevada y giratoria para la matriz fija de reflectores que es sustancialmente plana es más simple, más versátil, más barata y más fácil de fabricar y de montar que las estructuras de soporte para colectores solares de la técnica anterior. También es más fácil hacerla girar alrededor de un eje, como en el centro de masa, que los colectores cilindro-parabólicos más grandes y pesados que tienen el mismo ancho de apertura. Las estructuras de soporte poco profundas y sustancialmente planas de este tipo también permiten que se produzca una reflexión parabólica en un área más amplia que la que se puede obtener con los colectores cilindro-parabólicos, ya que una gran cantidad de filas de reflectores de segmento parabólico que tienen un punto focal común se puede extender a lo largo de un área amplia definida dentro de una estructura de soporte poco profunda y sustancialmente plana. Cuanto mayor es el área de la superficie de espejo, mayor es la relación de concentración de luz solar.

[0040] El seguimiento del eje de declinación del movimiento del sol a lo largo de las estaciones del año también es una característica del sistema colector de energía solar de la presente invención. Para lograr esto, los postes de soporte verticales y otros componentes del conjunto de elevación para la estructura de soporte son ajustables adecuadamente, por lo que cada fila de reflectores está orientada en un ángulo común con respecto a los postes de soporte verticales.

[0041] La presente invención combina algunas de las ventajas de los colectores lineales Fresnel y los colectores cilindro-parabólicos. La presente invención usa una matriz fija de reflectores que se extienden en filas paralelas para definir una superficie de espejo. Esta forma de realización simplifica la fabricación y reduce los requisitos para la estructura de soporte y la estructura. El uso de una variedad de reflectores también permite el uso de vidrio de espejo de bajo costo y materiales estándar del sector de la construcción para minimizar el costo de los materiales y equipos de construcción. La matriz fija de reflectores está soportada por una estructura poco profunda, sustancialmente plana, que gira alrededor de un solo eje para evitar que los reflectores adyacentes se hagan sombra unos a otros en ángulos solares bajos. Cada reflector se coloca a un ángulo fijo adaptado para enfocar la luz solar en un receptor para simplificar el sistema de accionamiento y de control y posicionamiento. La abertura de la superficie de espejo del sistema de la presente invención está posicionada de manera óptima para que el sistema siempre esté orientado directamente hacia el sol para optimizar la eficiencia del reflector, especialmente en ángulos solares bajos.

[0042] La presente invención también tiene ventajas con respecto a la técnica anterior conocida debido a su forma compacta y su factor de forma superficial y, como resultado, el sistema colector tiene una carga aplicada y un momento flector bajos. El sistema colector también puede tener una carga de viento muy baja debido a su diseño ventilado, es decir, con los espacios preferidos entre las filas de reflectores.

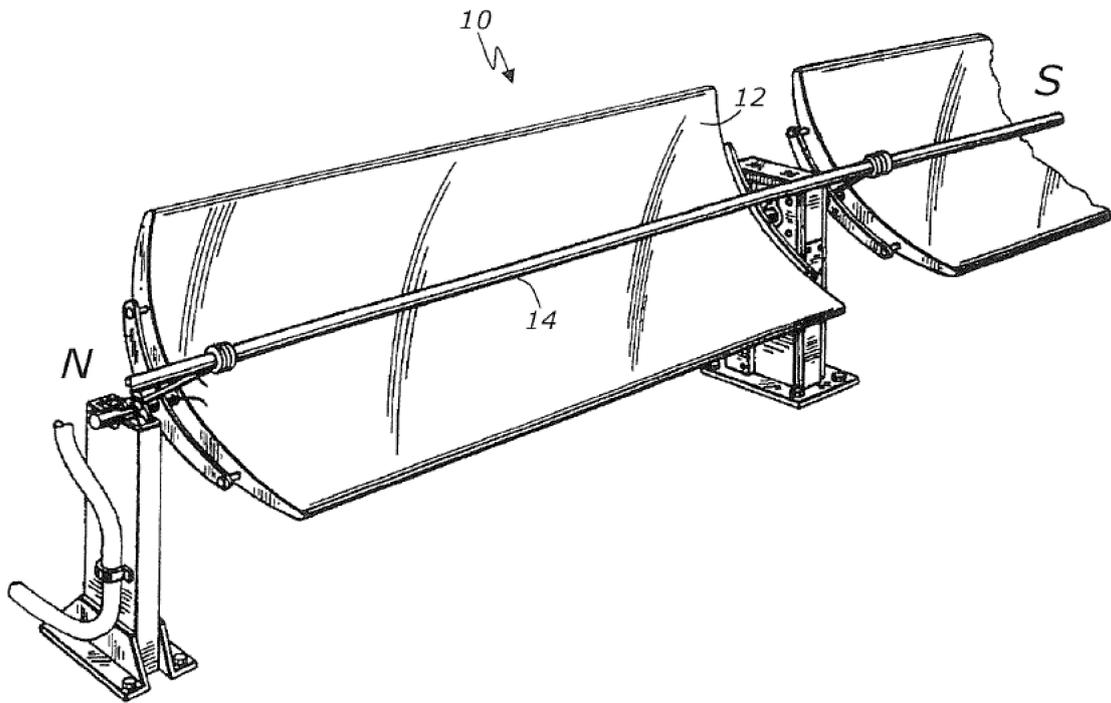
[0043] El factor de forma superficial del bastidor reflector plano también reduce la carga de viento y el momento de vuelco típicamente asociados con los bastidores de reflectores cilindro-parabólicos convencionales. Los espacios de aire permiten que el viento y el aire pasen a través de la estructura, reduciendo significativamente la carga de viento asociada. La estructura de soporte sustancialmente plana permite una reducción significativa en la profundidad del sistema colector.

[0044] Será evidente para los expertos en la materia que se pueden hacer varias modificaciones en los detalles del diseño y construcción del sistema colector de energía solar descrito anteriormente, incluida la adición de múltiples receptores focales (véase los receptores 54 y 56 de las figuras 13 y 14, por ejemplo), sin apartarse del alcance o ámbito de la presente invención.

[0045] También será evidente para los expertos en la materia que el alcance de la invención no se limita solo a la producción de energía solar y electricidad, sino que puede adaptarse para producir calor y vapor de proceso solar para procesos industriales y de fabricación y puede adaptarse adicionalmente para incluir almacenamiento térmico y otros medios para mejorar la eficiencia general del sistema.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema colector de energía solar (32) que comprende:
- 5 (a) una matriz fija de reflectores (34) que se extienden en filas paralelas,  
(b) un receptor focal común (36) ubicado por encima de la matriz fija (34) y que se extiende paralelo a las filas de reflectores (40) y sobre el cual se refleja la radiación solar incidente procedente de todos los reflectores (72), donde el receptor (36) incluye un medio de absorción de calor adaptado para absorber el calor de la radiación reflejada,
- 10 (c) una estructura de soporte elevada (38) que tiene una superficie sustancialmente plana sobre la cual está montada la matriz fija de reflectores, y el receptor (36) montado en la estructura de soporte elevada (38), en donde cada fila de reflectores está orientada en un ángulo fijo respectivo relativo a la estructura de soporte, y  
(d) medios de elevación verticales (77) en los que la estructura de soporte está montada de manera pivotante para permitir la rotación controlada de la matriz fija y el receptor simultáneamente alrededor de un eje de pivotamiento (39) que se extiende en paralelo a las filas de reflectores para seguir el movimiento del sol, caracterizado por el hecho de que los reflectores son reflectores curvilíneos (72).
- 15
2. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1, en el que cada uno de los reflectores curvilíneos (72) es un segmento discreto de una curva parabólica.
- 20
3. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1, en el que el receptor (36) se extiende de manera simétrica a la matriz (34).
4. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1 en el que el receptor (36) comprende una tubería (52) configurada para canalizar un fluido absorbente de calor.
- 25
5. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1 en el que el eje de pivotamiento (39) es un eje polar y se extiende de manera simétrica a la matriz (34).
- 30
6. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1 en el que la rotación controlada de la matriz fija (34) y el receptor (36) la proporciona un sistema de accionamiento y controlador asociado electromecánicamente (46).
7. Sistema colector de energía solar de la reivindicación 1 en el que las filas paralelas adyacentes de reflectores están separadas por un espacio de aire.
- 35
8. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 4, en el que el receptor comprende además un reflector secundario (53) ubicado por encima de la tubería (52) y configurado para reflejar sobre la tubería (52) cualquier radiación reflejada desde la matriz de reflectores (34) que no llegue a la tubería (52).
- 40
9. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1 en el que el receptor comprende una célula fotovoltaica o termovoltaica.
10. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1 en el que el sistema comprende una pluralidad de receptores focales.
- 45
11. Sistema colector de energía solar según la reivindicación 1, en el que los medios de elevación vertical para la estructura de soporte incluyen un conjunto ajustable para proporcionar un seguimiento del eje de declinación del movimiento del sol a lo largo de las estaciones del año, por lo que cada fila de reflectores está orientada en un ángulo ajustable común con respecto a los medios de elevación verticales.



*Fig.1 - Técnica anterior*

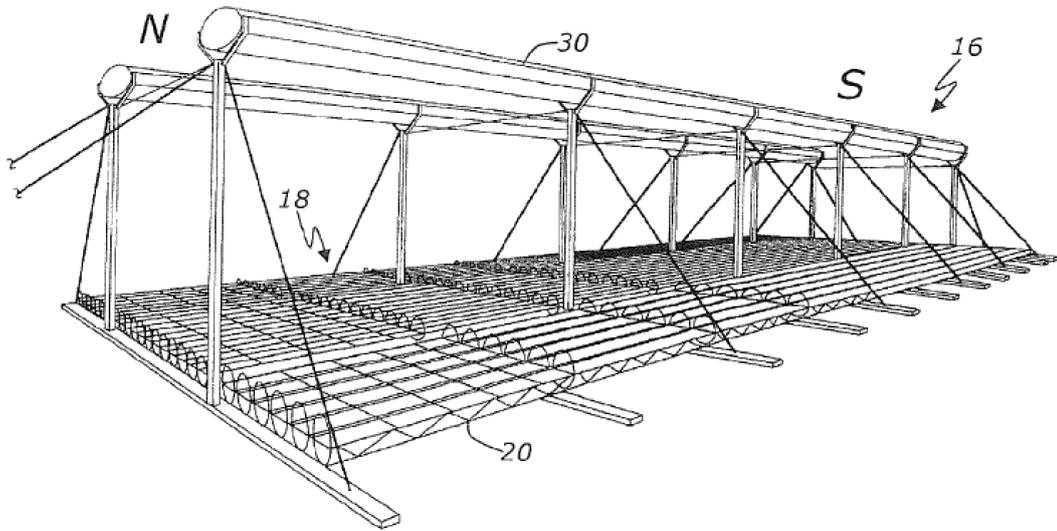


Fig. 2 - Técnica anterior

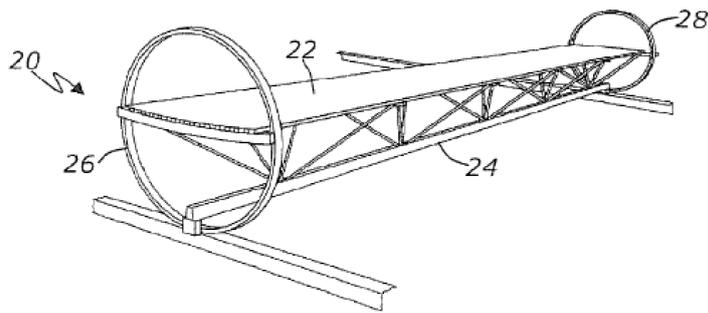


Fig. 3 - Técnica anterior

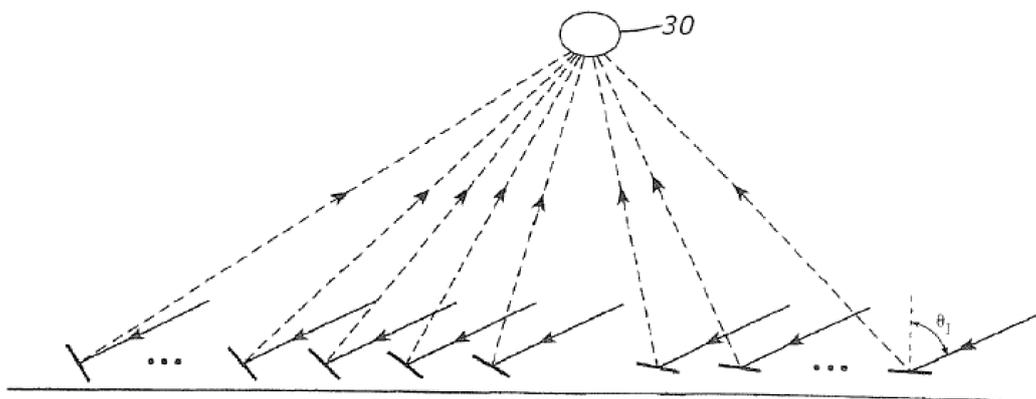


Fig. 4 - Técnica anterior

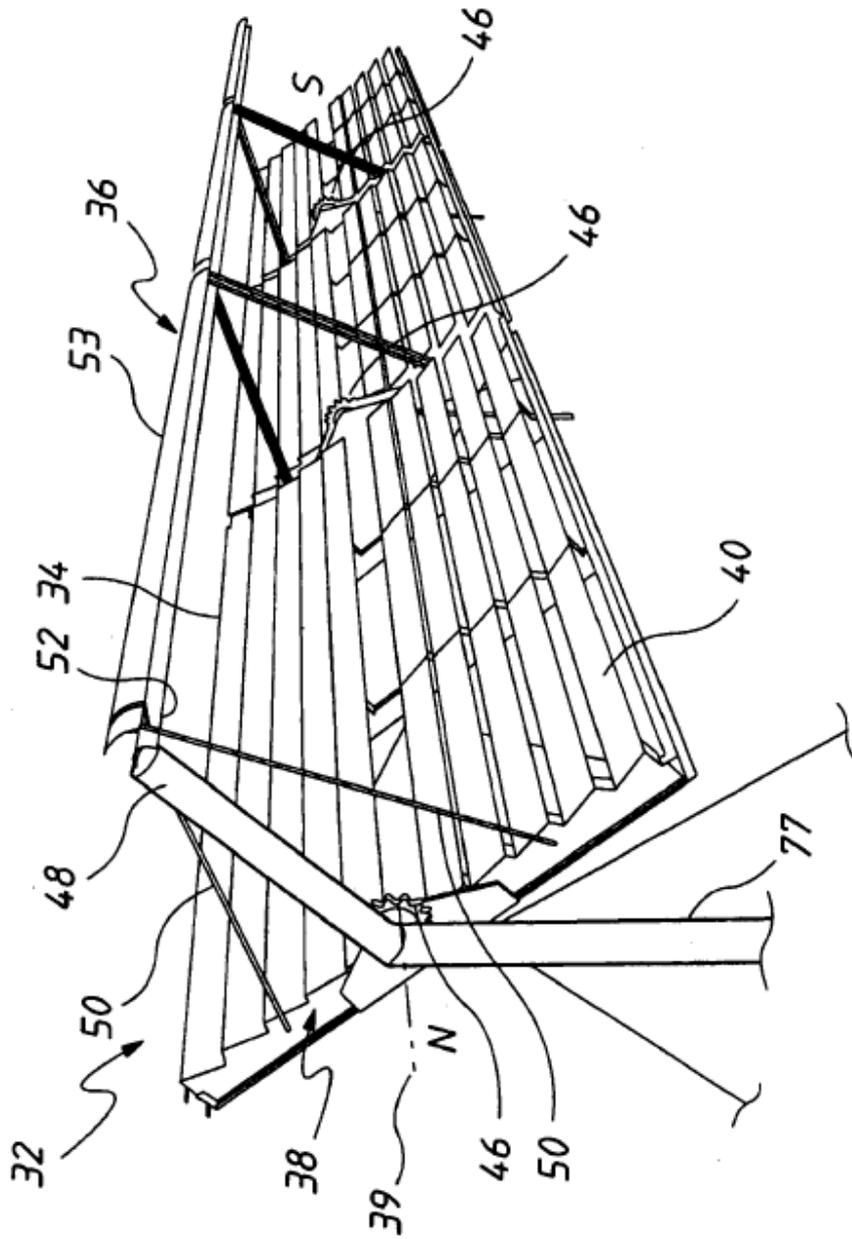
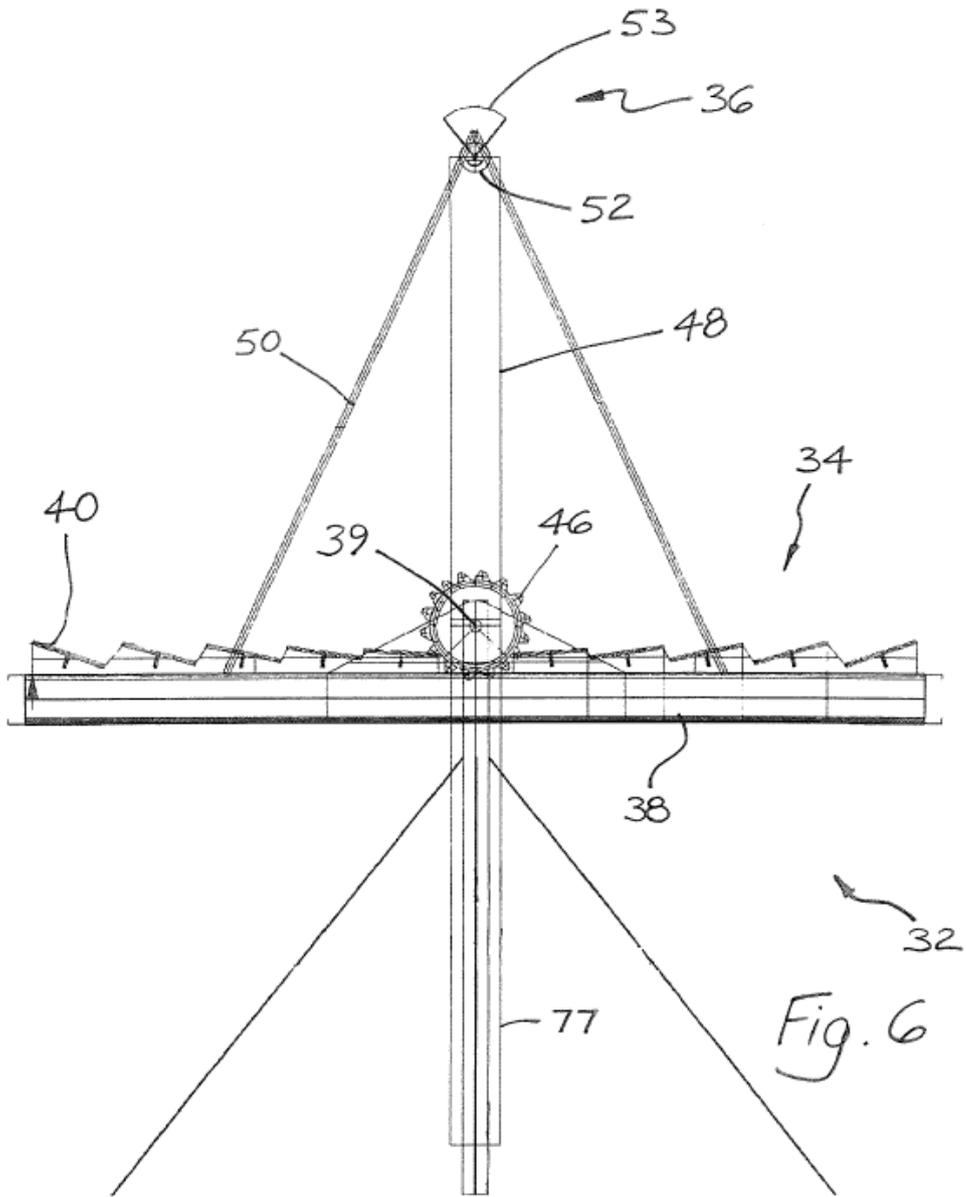


FIG.5







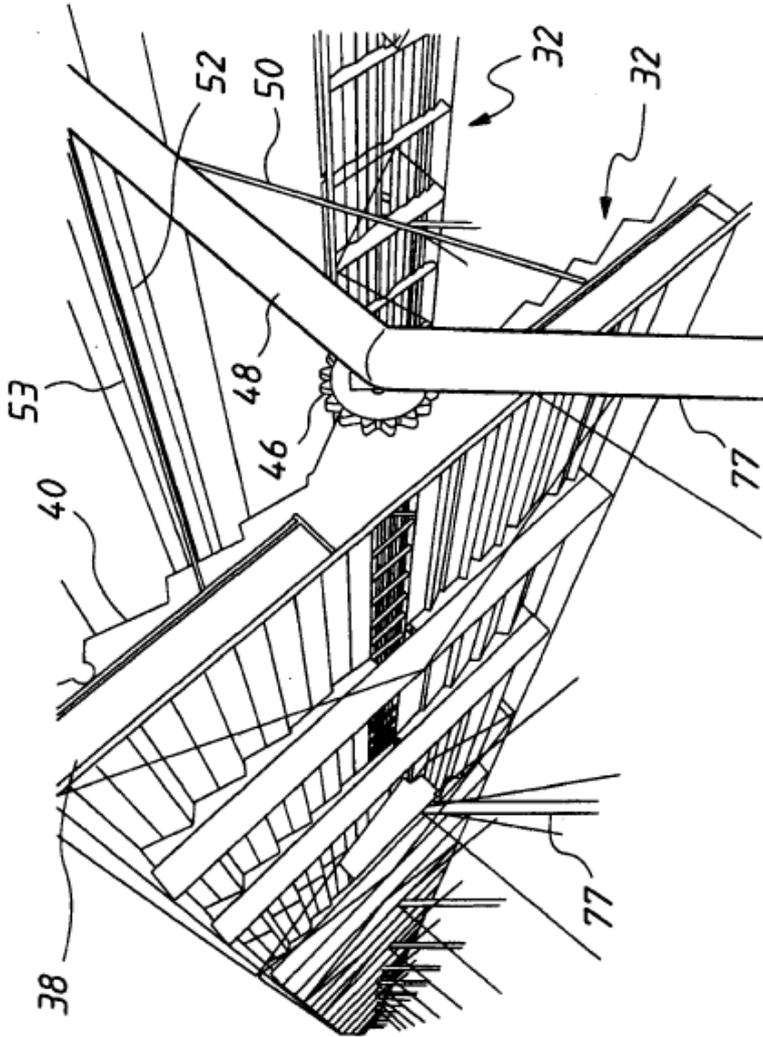


FIG. 9

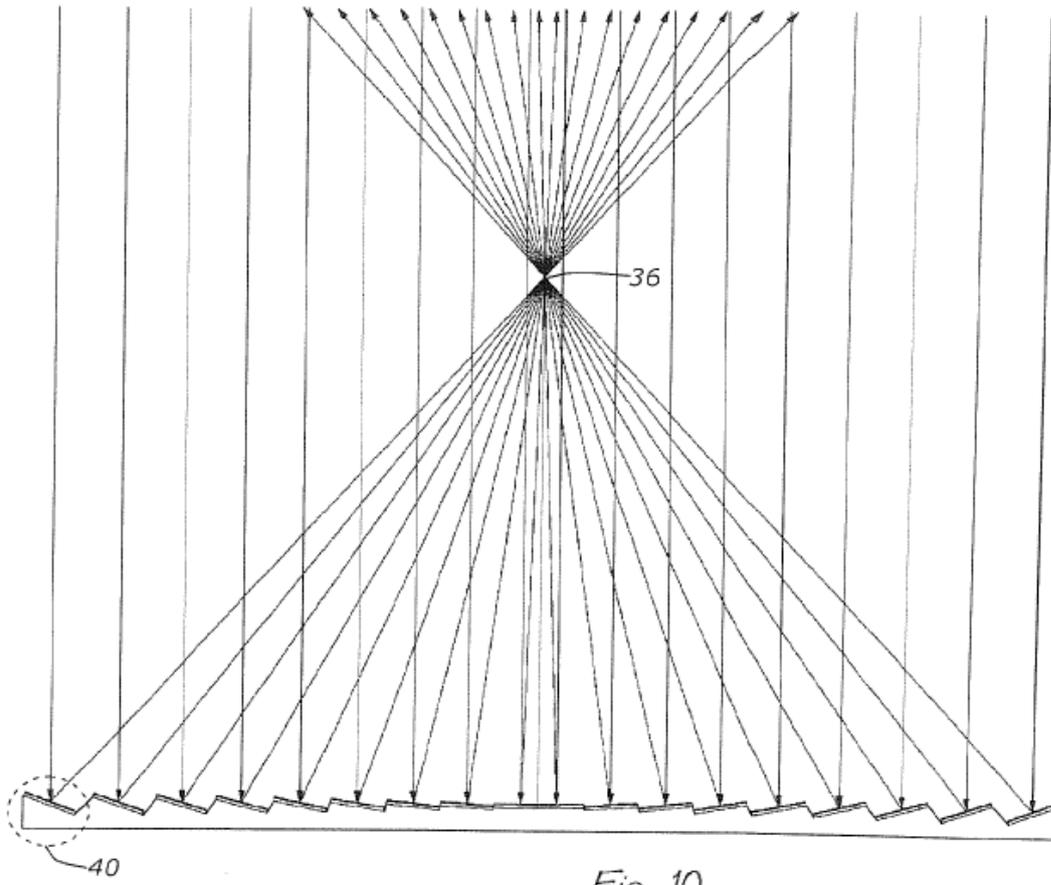


Fig. 10

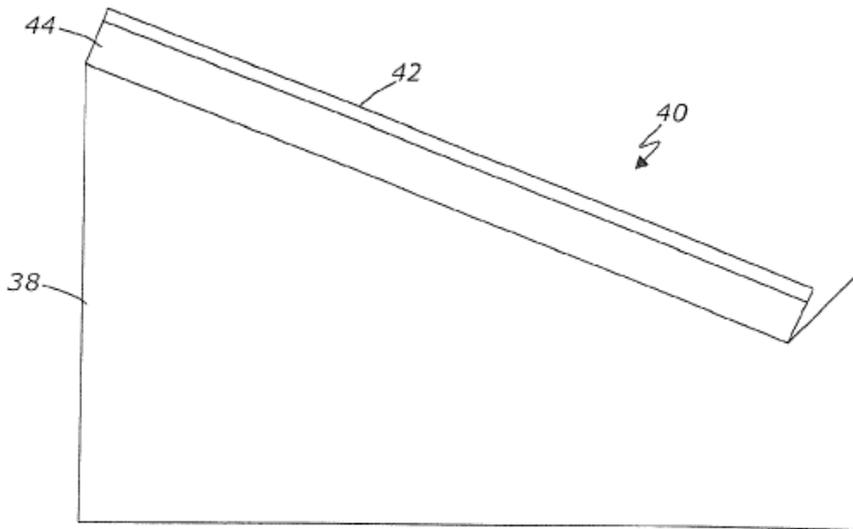


Fig. 11

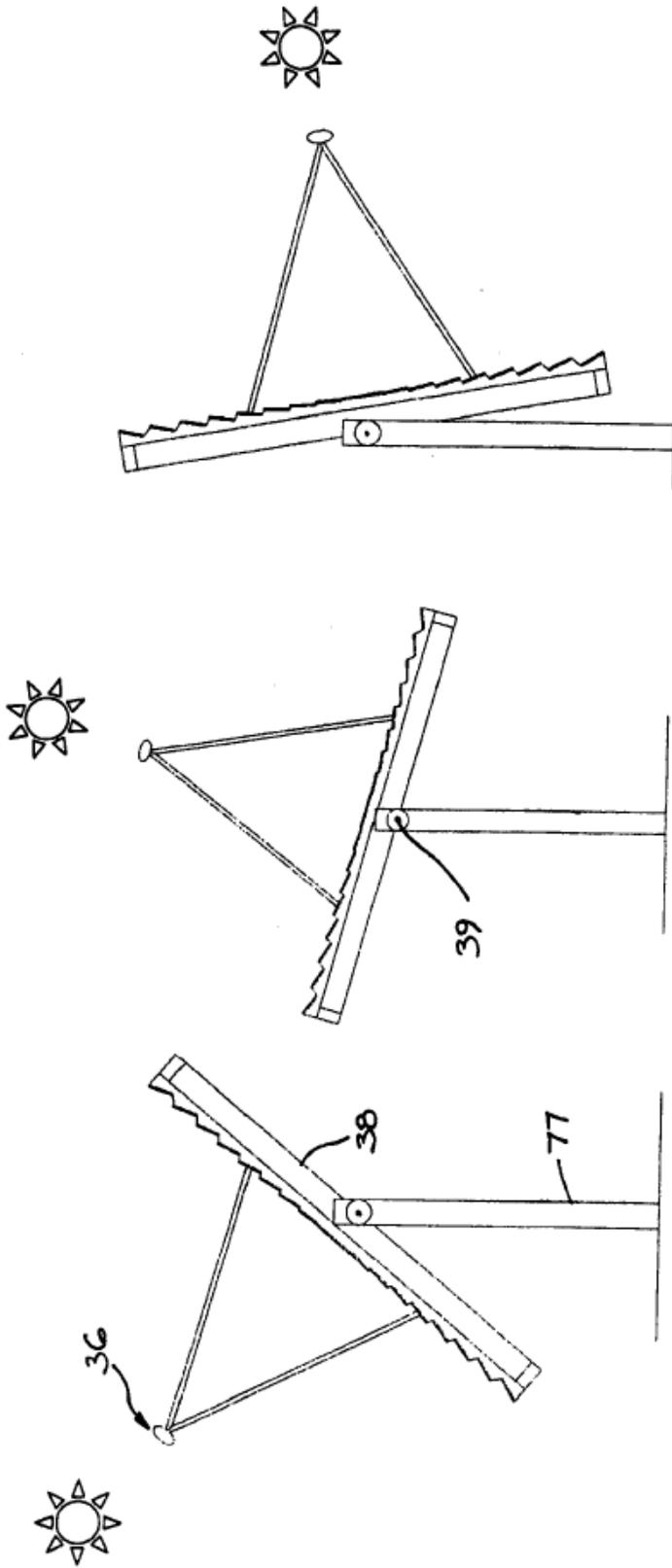


Fig. 12C

Fig. 12B

Fig. 12A

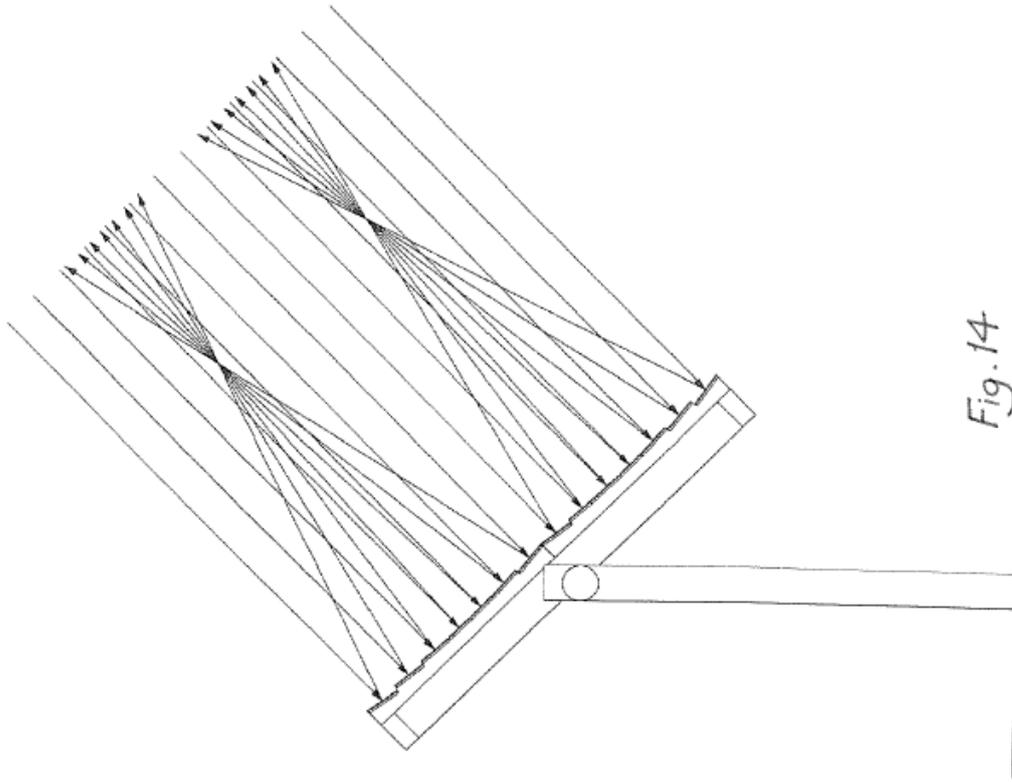


Fig. 14

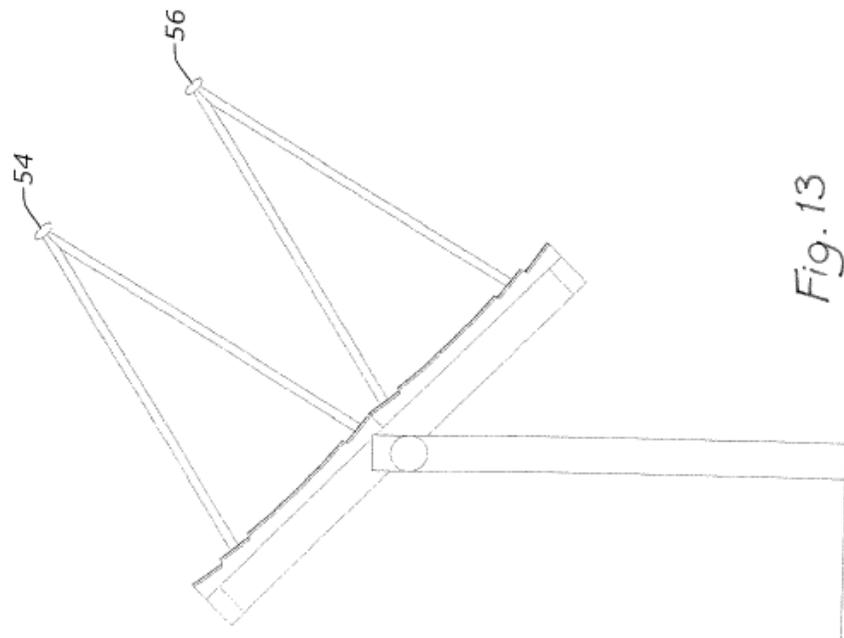
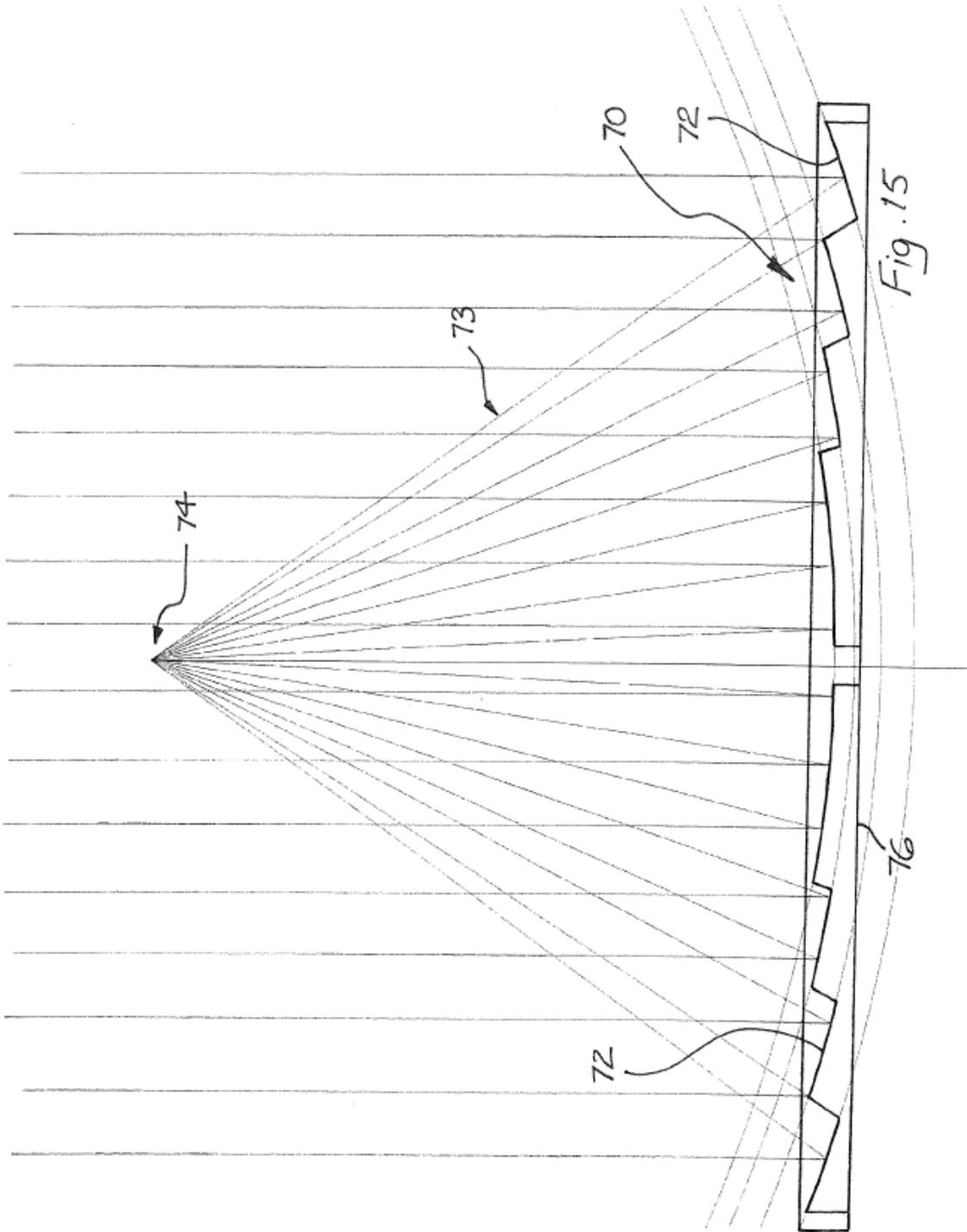


Fig. 13



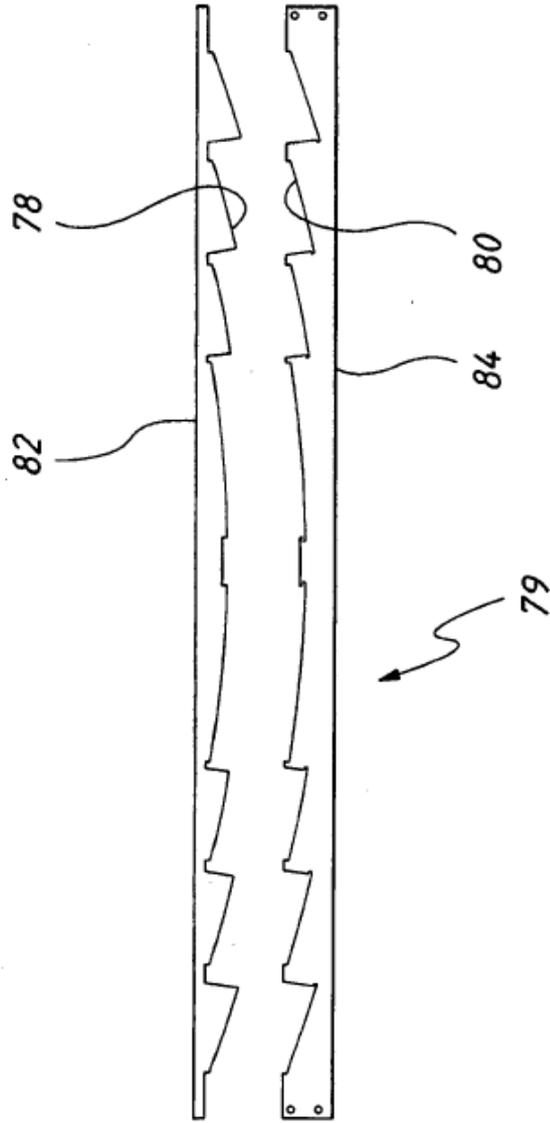


FIG. 16