

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 585**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/08** (2006.01)

**F24J 2/12** (2006.01)

**F24J 2/52** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

**H01L 31/052** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2010 E 10726704 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2478569**

54 Título: **Concentrador solar fuera de eje encerrado**

30 Prioridad:

**18.09.2009 US 562729**

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

**02.07.2015**

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)  
100 North Riverside Plaza  
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:

**SCHWARTZ, JOEL A;  
NARAYANAN, AUTHI A.;  
GRIP, ROBERT E;  
BENITEZ, PABLO;  
MINANO, JUAN-CARLOS y  
PLESNIAK, ADAM P**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 539 585 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**

Concentrador solar fuera de eje encerrado

5 **CAMPO**

La presente solicitud de patente se refiere a sistemas de concentración de energía solar y, más particularmente, a concentradores solares que tienen un alojamiento totalmente encerrado, en el que el alojamiento soporta una formación de células solares en una configuración fuera de eje.

10 **ANTECEDENTES**

Los concentradores solares fotovoltaicos se utilizan típicamente para generar energía eléctrica mediante la concentración de luz solar sobre dispositivos fotovoltaicos, recogiendo así la luz del sol desde un área grande y concentrándola sobre un área relativamente pequeña de las células solares. Por lo tanto, las células solares de alta eficiencia, tales como células solares basadas en arseniuro de galio ("GaAs"), se pueden utilizar en lugar de las células solares de silicio menos eficientes (y menos caras), produciendo así más energía por unidad de área a un coste reducido.

Los concentradores solares pueden configurarse de diversas maneras y normalmente incluyen ópticas de refracción, ópticas reflectantes o diversas combinaciones de las mismas; véanse, por ejemplo, los documentos WO-A-2007117136, EP-A-1835547 o US-A-20030075212. Independientemente de la óptica de concentración utilizada, debe eliminarse el exceso de calor y las células solares deben ser protegidas del medio ambiente. Por lo tanto, el proceso de diseño requiere generalmente un compromiso entre las características térmicas y/o de protección. Por ejemplo, los sistemas de la técnica anterior que utilizan lentes de Fresnel (óptica de refracción) requieren la colocación de las células solares en la parte posterior de un recinto, lo que hace difícil la eliminación del exceso de calor, requiriéndose un disipador térmico más grande. El documento WO-A-2007117136 describe un dispositivo para la conversión de energía solar, que comprende una unidad de captura de radiación solar que incluye al menos una lente que tiene una superficie de entrada para la radiación solar incidente y una superficie de salida para emitir la radiación solar en forma refractada hacia una unidad de concentración de radiación solar que comprende una superficie de reflector para reflejar la radiación solar incidente sobre la superficie de reflector procedente de la superficie de salida de la lente hacia al menos un área objetivo de la unidad de concentración de radiación solar. El dispositivo comprende medios de posicionamiento para la orientación de la unidad de captura de radiación solar y la unidad de concentración de radiación solar una con respecto a otra mediante la rotación alrededor de al menos un eje perpendicular a un plano formado por la lente.

Además, el funcionamiento eficiente de los concentradores solares requiere una alineación precisa de los elementos ópticos con las células solares. De hecho, una alineación más precisa permite un mayor grado de concentración óptica, reduciendo así el coste agregado de las células solares. Sin embargo, los diseños de concentradores solares de la técnica anterior requieren típicamente etapas de fabricación costosas para lograr una alineación precisa, mientras que otros sacrifican la precisión, y por lo tanto la eficiencia, para reducir los costes de fabricación.

En consecuencia, existe una necesidad de un concentrador solar que rápida y fácilmente alinee los elementos ópticos con las células solares en una configuración fuera de eje, al tiempo que dota a las células solares con las protecciones térmicas y ambientales necesarias.

45 **SUMARIO**

En un aspecto según la reivindicación 1, el concentrador solar revelado incluye un alojamiento que tiene una pared receptora, una pared reflectante y al menos dos paredes extremas, definiendo las paredes receptora, reflectante y extremas un volumen tridimensional que tiene una entrada, en donde un eje vertical del alojamiento es generalmente perpendicular a la entrada, un receptor montado en la pared receptora del alojamiento, incluyendo el receptor al menos una célula fotovoltaica, en donde un eje vertical del receptor está dispuesto en un ángulo no cero con respecto al eje vertical del alojamiento, al menos una pinza dispuesta en la pared reflectante, un elemento óptico recibido dentro del volumen tridimensional y enganchado por la pinza para alinear el elemento óptico con el receptor, y una ventana recibida sobre la entrada para encerrar el alojamiento, en donde el eje vertical del receptor es paralelo a una normal a la superficie del receptor.

En otro aspecto según la reivindicación 11, un método para alinear un elemento óptico con un receptor en un concentrador solar según la reivindicación 1, que incluye al menos una célula fotovoltaica, puede incluir los pasos de (1) proporcionar un alojamiento que incluye una pared receptora, una pared reflectante y al menos dos paredes extremas, definiendo las paredes receptora, reflectantes y extrema un volumen tridimensional que tiene una entrada, en donde un eje vertical del alojamiento es generalmente perpendicular a la entrada, (2) posicionar al menos una pinza en la pared reflectante del alojamiento, (3) montar el receptor en la pared receptora del alojamiento, en donde un eje vertical del receptor está dispuesto en un ángulo no cero con respecto al eje vertical del alojamiento, (4) posicionar el elemento óptico dentro del volumen tridimensional de tal manera que el elemento óptico sea enganchado por la pinza y (5) posicionar una ventana sobre la entrada para encerrar el alojamiento, en donde el eje vertical del receptor es paralelo a una normal a la superficie del receptor.

Otros aspectos del concentrador solar revelado serán evidentes a partir de la siguiente descripción, los dibujos anexos y las reivindicaciones adjuntas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva frontal, parcialmente despiezada, de un aspecto del concentrador solar revelado;
- La figura 2 es una vista en planta superior del concentrador solar de la figura 1;
- La figura 3 es una vista en alzado lateral, en sección, del concentrador solar de la Figura 2;
- 10 La figura 4 es una vista en alzado lateral, en sección, de una porción detallada del concentrador solar de la figura 3;
- La figura 5 es una vista en alzado lateral, en sección, de otro aspecto del concentrador solar revelado; y
- La figura 6 es una vista en perspectiva lateral de un elemento óptico del concentrador solar mostrado en la Figura 5.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

15 Como se muestra en la Figura 1, un aspecto del concentrador solar revelado, designado en general con 10, puede incluir un alojamiento 12, una ventana 14, una formación de receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y una formación de elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38. En un aspecto, el número de elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 puede corresponder al número de receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26. Aunque se muestran seis elementos ópticos 28, 20 30, 32, 34, 36, 38 y seis receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 en el concentrador solar 10, los expertos en la técnica apreciarán que los concentradores solares se pueden construir con diversos números de receptores y elementos ópticos sin apartarse del alcance de la presente revelación.

25 Opcionalmente, el concentrador solar 10 puede incluir unas ménsulas 40, 42 o dispositivos similares conectados al alojamiento 12 de tal manera que el concentrador solar 10 se pueda montar en un seguidor solar (no mostrado). El seguidor solar puede estar configurado para hacer girar el concentrador solar 10 de tal manera que el eje vertical A (figura 3) del concentrador solar 10 esté alineado con el sol cuando éste se mueva a través del cielo.

30 Los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden ser espejos o dispositivos similares, tales como espejos parabólicos, y pueden estar dimensionados y conformados para recibir luz solar entrante y enfocar la luz solar entrante sobre los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26. Los expertos en la técnica apreciarán que el tamaño, la forma y la geometría globales de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden depender del tamaño y la forma del alojamiento 12, así como del posicionamiento de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 dentro del alojamiento 12, entre otras cosas.

35 En un aspecto particular, uno o más de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden ser concentradores ópticos revelados en la publicación de patente norteamericana número 2008/0223443, titulada "Concentrador óptico, Especialmente para Energía Fotovoltaica Solar", presentada por Benitez y otros el 14 de marzo de 2008, cuyo contenido entero se incorpora en el presente documento por referencia.

40 Haciendo referencia a la figura 3, cada elemento óptico 28, 30, 32, 34, 36, 38 puede incluir una lengüeta delantera 44 y una lengüeta trasera 46. Las lengüetas delantera y trasera 44, 46 pueden ser integrales con los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38, o pueden estar conectadas con los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38, por ejemplo, mediante sujetadores, adhesivos o similares.

45 Cada receptor 16, 18, 20, 22, 24, 26 puede incluir una o más células fotovoltaicas para convertir luz cosechada en energía eléctrica. Haciendo referencia a la figura 3, en un aspecto particular, cada receptor 16, 18, 20, 22, 24, 26 puede incluir una o más células fotovoltaicas 48, una lente 50 y un disipador térmico 52. Las células fotovoltaicas 48 pueden ser cualesquiera células capaces de convertir la luz en energía eléctrica, tales como células solares de silicio, células solares de GaAs o similares. La lente 50 puede enfocar la luz cosechada, especialmente la luz dirigida a los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 por los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38, sobre las células fotovoltaicas 48. El disipador térmico 52 puede ser cualquier dispositivo capaz de disipar el calor de las células fotovoltaicas 48, tales como un disipador térmico ventilado, un tubo de calor o similares.

50 Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, la ventana 14 puede ser una lámina generalmente plana de material transparente o parcialmente transparente. En un aspecto, la ventana 14 puede estar formada de vidrio. En otro aspecto, la ventana 14 puede estar formada de un material polímero, tal como policarbonato o acrílico. La transparencia, flexibilidad y resistencia a la intemperie del material (o materiales) que se utiliza para formar la ventana 14 pueden seleccionarse basándose en consideraciones de diseño.

60 El alojamiento 12 puede ser una estructura generalmente rígida, alargada, en forma de artesa, que aloja en ella los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38. Sin embargo, como se muestra en las figuras 1-3, algunas porciones de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26, particularmente el disipador térmico 52, pueden ser externas al alojamiento 12. El alojamiento 12 puede estar formado como una sola pieza o como un conjunto de múltiples piezas. Materiales apropiados para la formación del alojamiento 12 incluyen acero y fibra de vidrio moldeable, aunque pueden utilizarse diversos materiales, incluyendo combinaciones de materiales, capaces

de resistir la exposición a los elementos.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 3, el alojamiento 12 puede incluir una primera pared extrema 54, una segunda pared extrema 56, una pared receptora 58, una pared reflectante 60 y una pared inferior 62. La primera pared extrema 54, la segunda pared extrema 56, la pared receptora 58 y la pared reflectante 60 pueden definir un labio superior 64 del alojamiento 12 que puede formar una entrada 65 para recibir la luz dentro del alojamiento 12. Como se muestra en la figura 3, la entrada 65 puede ser generalmente plana y el eje vertical A del alojamiento 12 puede ser generalmente perpendicular al plano definido por la entrada 65. El labio superior 64 del alojamiento 12 puede dimensionarse y conformarse para que se corresponda estrechamente con el tamaño y la forma de la ventana 14.

Por lo tanto, la ventana 14 puede ser recibida sobre el labio 64 del alojamiento 12 para encerrar completamente el alojamiento 12. La ventana 14 puede ser fijada al labio 64 del alojamiento 12 por medio de adhesivos, cinta (por ejemplo, cinta de doble cara) o sujetadores mecánicos. Opcionalmente, una empaquetadura (no mostrada) puede estar situada entre la ventana 14 y el labio 64 para garantizar un sellado estanco al agua entre ellos.

Como se muestra en la figura 1, los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 pueden estar posicionados a lo largo de la pared receptora 58 del alojamiento 12 de tal manera que éstos estén decalados con respecto al centro del alojamiento 12. Además, como se muestra en la figura 3, la pared receptora 58 puede estar configurada para posicionar los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 de tal manera que un eje vertical D (es decir, un eje paralelo a una normal a la superficie) de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 esté en un ángulo no cero con respecto al eje vertical A del alojamiento 12. Por lo tanto, los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 no pueden obstruir la luz (flecha B) que entra en el alojamiento 12.

En un aspecto, el ángulo no cero entre el eje vertical D de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y el eje vertical A del alojamiento 12 puede ser de aproximadamente 20 a aproximadamente 80 grados. En otro aspecto, el ángulo no cero entre el eje vertical D de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y el eje vertical A del alojamiento 12 puede ser de aproximadamente 40 a aproximadamente 70 grados. En todavía otro aspecto, el ángulo no cero entre el eje vertical D de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y el eje vertical A del alojamiento 12 puede ser de aproximadamente 50 a aproximadamente 60 grados. En todavía otro aspecto, el ángulo no cero entre el eje vertical D de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 y el eje vertical A del alojamiento 12 puede ser de aproximadamente 55 grados.

Haciendo referencia aún a la figura 3, los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden posicionarse a lo largo de la pared reflectante 60 del alojamiento 12. Por lo tanto, los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden posicionarse para dirigir la luz entrante (flecha B) hacia los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 en una dirección fuera de eje, como se muestra por la flecha C.

En un aspecto particular, la pared inferior 62 del alojamiento 12 puede incluir unas pinzas delanteras 66 para recibir las lengüetas frontales 44 de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 y la pared reflectante 60 del alojamiento 12 puede incluir unas pinzas traseras 68 para recibir las lengüetas traseras 46 de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38. Pueden usarse unas pinzas adicionales para asegurar los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 con respecto al alojamiento 12.

Además, aunque se muestra y describe el uso de pinzas y lengüetas, los expertos en la técnica apreciarán que diversos dispositivos mecánicos (por ejemplo, ganchos, bandas o correas) o características (por ejemplo, muescas o nervios), así como adhesivos, también se pueden utilizar para enganchar y asegurar los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 con respecto al alojamiento 12 sin apartarse del alcance de la presente revelación. Más aún, aunque las pinzas 66, 68 mostradas en la figura 3 están asociadas con el alojamiento 12, los expertos en la técnica apreciarán que las pinzas 66, 68 pueden montarse en los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 para engancharse con el alojamiento 12, en particular con un nervio, lengüeta, muesca o característica similar del alojamiento 12.

En un aspecto particular, las pinzas delanteras y traseras 66, 68 pueden ser integrales con el alojamiento 12. Por ejemplo, las pinzas delanteras y traseras 66, 68 se pueden formar mediante conformación por enrollamiento o conformación por rotura durante la construcción del alojamiento 12. En otro aspecto, las pinzas delanteras y traseras 66, 68 pueden ser componentes separados que se han conectado al alojamiento 12. Por ejemplo, las pinzas delanteras y traseras 66, 68 pueden ser pinzas mecánicas que se han fijado al alojamiento 12 con sujetadores (por ejemplo, tornillos o remaches).

En consecuencia, las pinzas delanteras y traseras 66, 68 situadas dentro del alojamiento 12 pueden facilitar la alineación precisa de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 con respecto a los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 en una configuración fuera de eje, simplificando de este modo el proceso de instalación. Además, cuando la ventana 14 está asegurada al alojamiento 12, este alojamiento 12 y la ventana 14 pueden formar un recinto que protege los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 y los componentes delicados de los receptores 16, 18, 20, 22, 24, 26 contra la exposición al medio ambiente.

La pinza delantera 66 puede restringir la posición de los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 en el lugar delantero del elemento óptico en las tres direcciones. Sin embargo, según se muestra en la figura 4, los elementos

5 ópticos 28, 30, 32, 34, 36, 38 pueden tener un pie 70 o una característica similar, que pueden ser largos y esbelto, que se adhieren a las pinzas traseras 68 que impiden el movimiento en la dirección paralela a los rayos de sol, pero que permiten el movimiento en las otras dos direcciones normales a la dirección paralela a los rayos de sol. Esta disposición ventajosa permite que los elementos ópticos 28, 30, 32, 34, 35, 38 se muevan ligeramente con respecto al alojamiento 12 debido a los diferentes coeficientes de dilatación térmica, mientras se mantiene la localización precisa en la dirección, que es crítica para el rendimiento óptico del sistema, la cual es la dirección paralela a los rayos de sol.

10 Haciendo referencia a la figura 6, en un aspecto alternativo, un elemento óptico 28' puede incluir una superficie óptica 80 que tiene un extremo delantero 82 y un extremo trasero 84. Una porción sobresaliente 86, que puede ser no óptica, se puede extender distalmente desde el extremo delantero 82 y puede incluir una lengüeta frontal 88. Por tanto, en un aspecto, la lengüeta frontal 88 puede estar desplazada en una distancia X respecto del extremo delantero 82 de la superficie óptica 80. En otro aspecto, la lengüeta frontal 88 también puede estar centrada con respecto a la superficie óptica 80 a lo largo de la porción sobresaliente 86. Pueden incluirse unas lengüetas frontales  
15 adicionales (no mostradas) a lo largo de la parte sobresaliente 86 sin apartarse del alcance de la presente revelación.

Haciendo referencia a la figura 5, el elemento óptico 28' puede ser recibido dentro del alojamiento 12 de tal manera que la lengüeta frontal 88 se reciba en un pinza correspondiente 90 asegurada al alojamiento 12, alineando así con  
20 precisión la superficie óptica 80 del elemento óptico 28' con el receptor 16 en una configuración fuera de eje. Unas lengüetas adicionales 92 que se extienden desde el extremo trasero 84 del elemento óptico 28' pueden acoplarse con unas pinzas correspondientes 94 aseguradas al alojamiento 12 con el fin de asegurar aún más el elemento óptico 28' con respecto al alojamiento 12. En un aspecto particular, las lengüetas adicionales 92 puede estar  
25 cargadas por resorte para absorber los esfuerzos entre el elemento óptico 28' y el alojamiento 12.

Aunque se han mostrado y descrito diversos aspectos del concentrador solar revelado, pueden ocurrírseles modificaciones a los expertos en la técnica tras la lectura de la memoria. La presente solicitud incluye tales modificaciones y está limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un concentrador solar (10) que comprende:

5 un alojamiento (12) que incluye una pared receptora (58), una pared reflectante (60) y al menos dos paredes extremas (54, 56), definiendo dicha pared receptora (58), dicha pared reflectante (60) y dichas paredes extremas (54, 56) un volumen tridimensional que tiene una entrada (65), en donde un eje vertical (A) de dicho alojamiento (12) es generalmente perpendicular a dicha entrada (65);  
 10 un receptor (16) montado en dicha pared receptora (58) de dicho alojamiento (12), incluyendo dicho receptor (16) al menos una célula fotovoltaica (48), en donde un eje vertical (D) de dicho receptor (16) está dispuesto en un ángulo no cero con respecto a dicho eje vertical (A) de dicho alojamiento (12);  
 al menos un pinza (68) dispuesta sobre dicha pared reflectante (60);  
 un elemento óptico (28) recibido dentro de dicho volumen tridimensional y enganchado por dicha pinza (68) para alinear dicho elemento óptico (28) con dicho receptor (16); y  
 15 una ventana (14) recibida sobre dicha entrada (65) para encerrar dicho alojamiento (12); en donde el eje vertical (D) de dicho receptor es paralelo a una normal a la superficie de dicho receptor (16).

2. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicho elemento óptico (16) es un espejo y dicho receptor incluye además una lente (50), enfocándose dicha lente (50) sobre dicha célula fotovoltaica (48).

3. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicho receptor (16) incluye además un disipador térmico (52) conectado a dicha célula fotovoltaica (48).

4. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicho ángulo no cero es de aproximadamente 20 a aproximadamente 80 grados.

5. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicho ángulo no cero es de aproximadamente 55 grados.

6. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicha pinza (68) es integral con dicho alojamiento (12).

7. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicha pinza (68) está conectada a dicho alojamiento (12) por un dispositivo de sujeción.

8. El concentrador solar de la reivindicación 1, en el que dicho alojamiento (12) incluye además una pared inferior (62) que tiene una segunda pinza (66) dispuesta sobre ella, acoplándose dicha segunda pinza (66) con dicho elemento óptico (16).

9. El concentrador solar de la reivindicación 8, en el que dicha pared inferior (62) incluye además una tercera pinza dispuesta sobre ella, acoplándose dicha tercera pinza con dicho elemento óptico (16).

10. El concentrador solar de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de receptores (16, 18, 20, 22, 24, 26) montados en dicha pared receptora (58) de dicho alojamiento (12), definiendo cada receptor de dicha pluralidad de receptores (16, 18, 20, 22, 24, 26) un eje vertical (D) e incluyendo al menos una célula fotovoltaica (48), una lente (50) enfocada sobre dicha célula fotovoltaica (48) y un disipador térmico (52) conectado a dicha célula fotovoltaica (48), en donde dicha célula fotovoltaica (48) y dicha lente (50) están dispuestas dentro de dicho volumen tridimensional y dicho disipador térmico (52) es externo a dicho volumen tridimensional, en donde dicho eje vertical (D) de dicho receptor está dispuesto en un ángulo no cero con respecto a dicho eje vertical (A) de dicho alojamiento (12);

50 una pluralidad de elementos ópticos (28, 30, 32, 34, 36, 38) recibida dentro de dicho volumen tridimensional, incluyendo cada elemento óptico de dicha pluralidad de elementos ópticos (28, 30, 32, 34, 36, 38) una lengüeta frontal (44) y una lengüeta trasera (46);

una pluralidad de pinzas delanteras (66) dispuestas sobre una pared inferior (62) de dicho alojamiento (12), acoplándose cada pinza delantera (44) de dicha pluralidad de pinzas delanteras (66) con una asociada de dichas lengüetas frontales (44);

55 una pluralidad de pinzas traseras (68) dispuestas sobre dicha pared reflectante (60) de dicho alojamiento (12), acoplándose cada pinza trasera (68) de dicha pluralidad de pinzas traseras (68) con una asociada de dichas lengüetas traseras (46); y

una ventana (14) conectada a dicha entrada (65) de dicho alojamiento (12) para formar un volumen tridimensional encerrado; en donde  
 60 el eje vertical (D) de dicho receptor es paralelo a una normal a la superficie de dicho receptor (16).

11. Un método para alinear un elemento óptico (28) con un receptor (16) en un concentrador solar según la reivindicación 1, incluyendo dicho receptor (16) al menos una célula fotovoltaica (48), comprendiendo dicho método las etapas de:

65 proporcionar un alojamiento (12) que comprende una pared receptora (58), una pared reflectante (60) y al

menos dos paredes extremas (54, 56), definiendo dicha pared receptora (58), dicha pared reflectante (60) y dichas paredes extremas (54, 56) un volumen tridimensional que tiene una entrada (65), en donde un eje vertical (A) de dicho alojamiento (12) es generalmente perpendicular a dicha entrada (65);

5           posicionar al menos una pinza (68) sobre dicha pared reflectante (60) de dicho alojamiento (12);  
montar dicho receptor en dicha pared receptora (58) de dicho alojamiento (12), en donde un eje vertical (D) de dicho receptor (16) está dispuesto en un ángulo no cero con respecto a dicho eje vertical (A) de dicho alojamiento (12);

10           posicionar dicho elemento óptico (28) dentro de dicho volumen tridimensional de tal manera que dicho elemento óptico (28) se acople con dicha pinza (68); y

10           posicionar una ventana (14) sobre dicha entrada (65) para encerrar dicho alojamiento (12); en donde el eje vertical (D) de dicho receptor es paralelo a una normal a la superficie de dicho receptor (16).

12. El método de la reivindicación 11, en el que dicho elemento óptico (28) incluye un pie (70) y dicha etapa de  
15           posicionar dicho elemento óptico (28) incluye acoplar dicho pie (70) con dicha pinza (68).

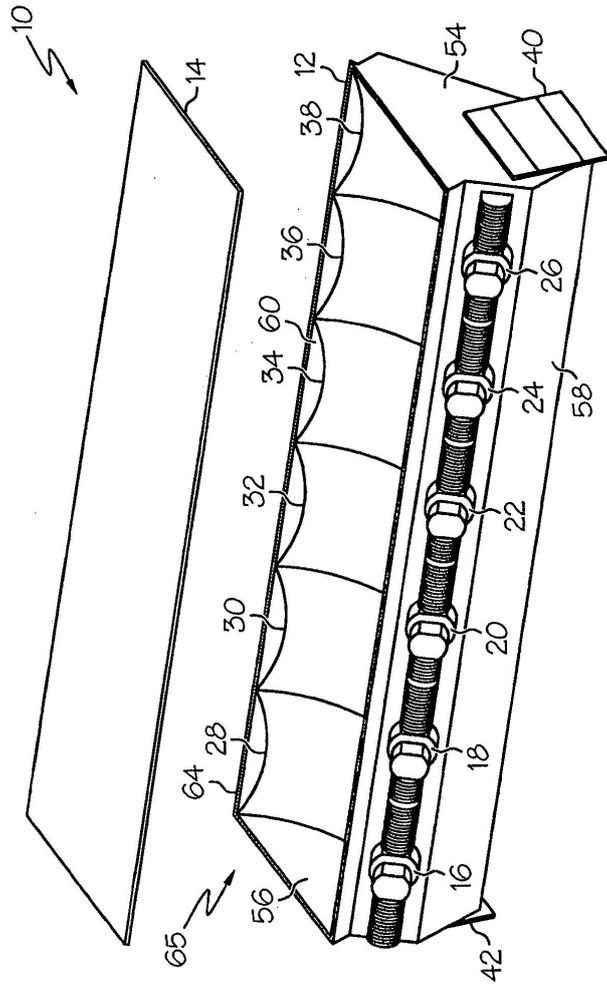


FIG. 1

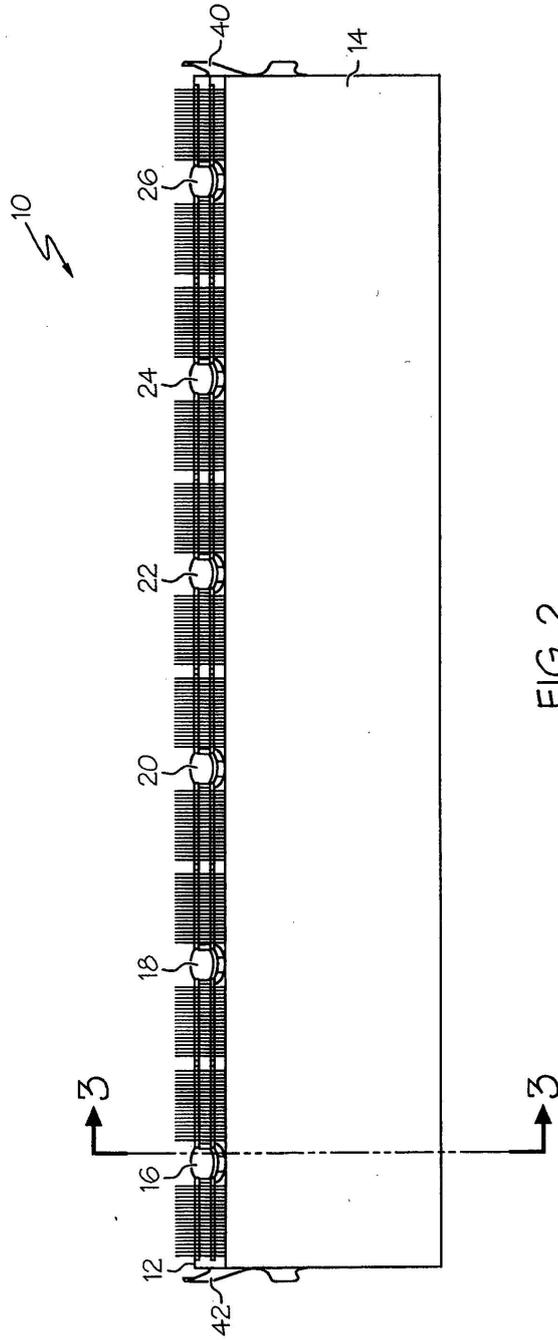


FIG. 2

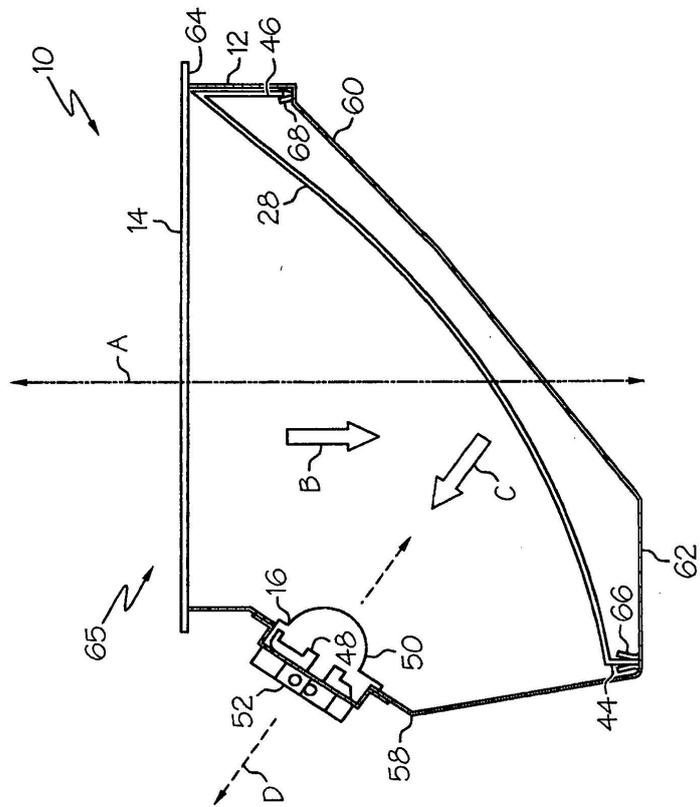


FIG. 3

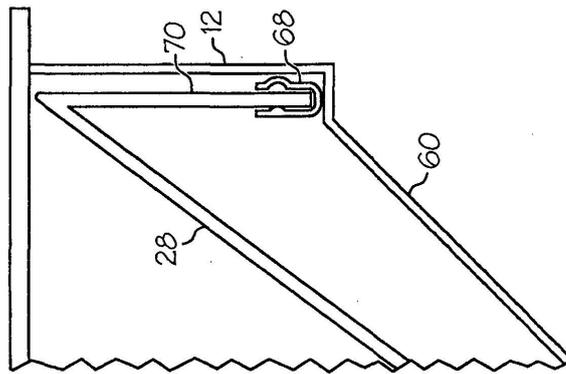


FIG. 4

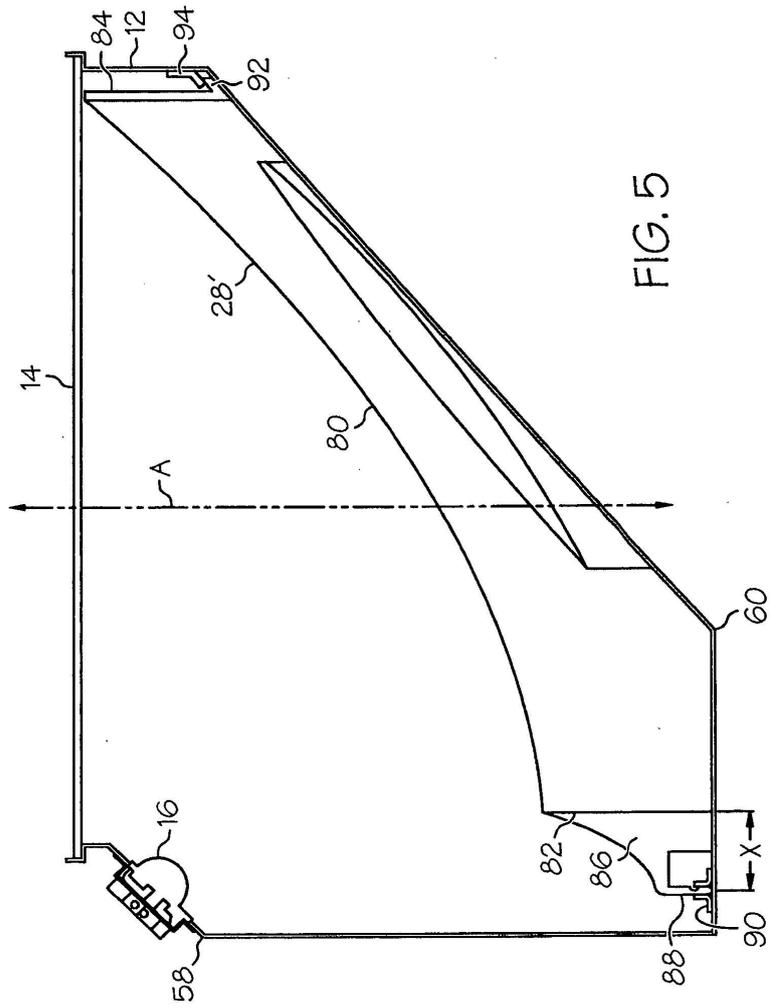


FIG. 5

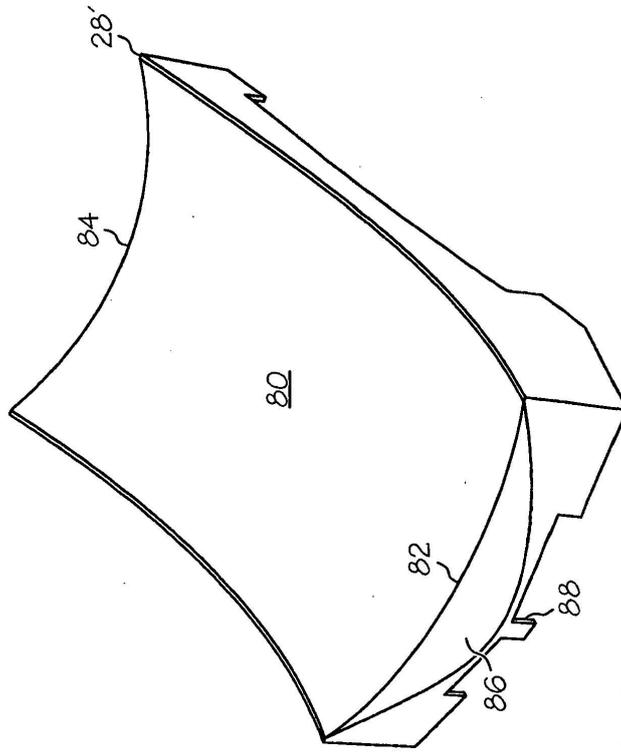


FIG. 6