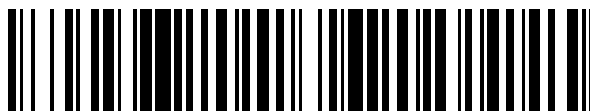


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 682**

51 Int. Cl.:

F24J 2/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2010** **E 10776860 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015** **EP 2491314**

54 Título: **Montaje de paneles de hoja fina para concentradores solares**

30 Prioridad:

23.10.2009 US 279602 P

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

24.02.2015

73 Titular/es:

**GOSSAMER SPACE FRAMES (100.0%)
5622-B Research Drive
Huntington Beach, CA 92649-1633 , US**

72 Inventor/es:

REYNOLDS, GLENN, ALAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 529 682 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

Montaje de paneles de hoja fina para concentradores solares

Campo

- 5 Los aspectos de las realizaciones de la presente invención se relacionan con un montaje de paneles de hoja fina y más particularmente con un montaje de paneles de hoja fina adaptado para uso en aplicaciones de almacenamiento de energía solar.

Antecedentes

- 10 Las plantas de almacenamiento de energía solar utilizan concentradores solares y/o paneles fotovoltaicos para captar la energía solar. Los montajes de concentradores solares (SCA) que utilizan almacenadores de concentración solar móviles presentan grandes áreas de superficie brillantes (aperturas) para rastrear el sol y centrar la energía radiante capturada en elementos de almacenamiento de calor lineal (HCE) como una primera etapa en un proceso de conversión termoquímica para generar energía eléctrica. Una planta de generación de energía solar por concentración solar incluye típicamente muchos SCA colocados en fila para capturar grandes cantidades de energía radiante solar.

- 15 Las superficies reflexivas de los concentradores de SCA suelen ser espejos de vidrio grueso conformados en caliente que se ajustan idealmente a una geometría determinada, particularmente una curvatura de superficie. La eficacia operativa de la planta solar depende en gran medida de la capacidad de los espejos de mantener la precisión de curvatura de la superficie para que los espejos centren rigurosamente la luz solar reflejada en los HCE. Esto exige procesos de fabricación muy estrictos para la producción de espejos y una alta rigidez de los
20 espejos en sí mismos cuando se colocan en sus soportes. Por lo tanto, el vidrio suele ser más grueso, lo que resulta en un peso del espejo que es similar al peso de la estructura de soporte.

- Tradicionalmente, se utilizan espejos de vidrio conformados en caliente en varias aplicaciones de concentración solar, como en la planta generadora de energía solar Nevada Solar One en Nevada. El material del espejo de vidrio se conforma en caliente para alcanzar la forma matemática (geometría de superficie) requerida para reflejar y
25 concentrar la luz solar en un HCE. Dicho vidrio formado en caliente también se conoce como vidrio hundido. El vidrio hundido es grueso, pesado, costoso de fabricar y transportar e instalar en una planta y es susceptible de quebrarse.

- Los espejos de vidrio grueso (u otros reflectores utilizados) deben conservar su forma matemática para centrar eficientemente la luz solar concentrada, que requiere que el vidrio del espejo formado en caliente tenga un espesor suficiente para mantener la forma de vidrio (generalmente entre aproximadamente tres y cinco milímetros). Los
30 problemas con el vidrio formado en caliente incluyen que el vidrio más grueso reduce la eficacia reflectante del espejo (más absorción y menos reflejo de la luz solar), tiene limitaciones de error de superficie relacionadas con la fabricación (error de pendiente y efectos de borde), es más costoso debido a una mayor cantidad del material de vidrio y es más pesado, lo que resulta en problemas de envío y manejo indeseados. Además, el material de hoja gruesa es difícil de formar en las formas complejas necesarias para las aplicaciones de energía solar y puede
35 atrapar agua en la interfaz, lo que corroe el azogue.

- En algunos casos, el vidrio fino y la película fina se han enlazado directamente con una placa de sustrato o aluminio pre-moldeada que tiene una curvatura deseada, o a un panel sándwich fabricado con la geometría de superficie requerida. Los paneles sándwich suelen estar constituidos por dos superficies de chapa metálica enlazadas a un núcleo celular, como una configuración de panal. Los problemas históricos con el vidrio fino y la película fina enlazados directamente a un sustrato o placa curva pre-moldeada, o en combinación con una construcción de panel tipo panal y otros tipos de construcción de panel de célula cerrada, son su alto costo y su afinidad para la intrusión de agua cuando se exponen al clima. El agua atrapada ataca los componentes preferentemente de aluminio y penetra los revestimientos de vidrio, generando una corrosión del azogue.

- 45 La patente US1433232 divulga una viga o un miembro estructural similar para uso en hormigón armado, donde la viga tiene la forma de un montaje de paneles.

Sumario

- De conformidad con un aspecto de la presente invención, se proporciona un montaje de paneles de hoja fina sustancialmente rígido para uso con un concentrador solar, donde el montaje de paneles de hoja fina se configura como un armazón y tiene un componente de hoja fina no rígido, en el cual: el montaje de paneles de hoja fina
50 comprende el componente de hoja fina que ha seleccionado un área y una forma y es un primer cordón del armazón, un refuerzo que tiene una forma plana y un área sustancialmente similar al componente de hoja fina y es un segundo cordón del armazón y varios elementos de elevación de la altura y configuración seleccionadas, donde cada una se extiende desde el refuerzo a los extremos distales conectados a una superficie inversa del componente de hoja fina, el refuerzo se define por una hoja de refuerzo y cada uno de los elementos de elevación se define
55 mediante una porción respectiva de la hoja de refuerzo que se dobla alejándose de la hoja de refuerzo para definir una abertura respectiva y tiene una conexión integral con la hoja de refuerzo, donde los elementos de elevación son

elementos en diagonal del armazón y se configuran y disponen en fila lo que hace que el montaje tenga una rigidez sustancial en una dirección seleccionada en el componente de hoja fina, en el cual el montaje de paneles de hoja fina comprende, además, una barra acoplada al refuerzo y se extiende entre al menos un par de elementos de elevación adyacentes de los varios elementos de elevación en una dirección sustancialmente paralela a la superficie inversa del componente de hoja fina y en el cual las porciones de la hoja de refuerzo que definen los elementos de elevación tienen configuraciones en forma de reloj de arena y las conexiones integrales con la hoja de refuerzo se encuentran en las bases de las configuraciones en forma de reloj de arena.

Preferentemente, los elementos de elevación (64) tienen una altura sustancialmente uniforme desde el refuerzo.

Convenientemente, una superficie anversa del componente de hoja fina tiene una curvatura parabólicamente cóncava y cilíndrica.

Preferentemente, el componente de hoja fina incluye una capa de vidrio.

Convenientemente, las conexiones integrales de los elementos de elevación con la hoja de refuerzo están espaciadas a lo largo de líneas sustancialmente paralelas y los elementos de elevación están en planos sustancialmente paralelos.

Preferentemente, la barra se extiende entre planos sustancialmente paralelos.

Convenientemente, los elementos de elevación en sus extremos distales definen fichas de conexión dispuestas en forma lateral a las alturas de los elementos de elevación.

Preferentemente, los elementos de elevación en sus extremos distales definen los pares respectivos de las fichas de conexión dispuestas en forma lateral a las alturas de los elementos de elevación, las fichas de conexión de cada par de fichas de conexión se extienden en direcciones opuestas desde el extremo distal del elemento de elevación.

Preferentemente, la hoja de refuerzo comprende aluminio.

Convenientemente, las conexiones de los extremos distales de los elementos de elevación con la superficie inversa del componente de hoja fina son conexiones enlazadas.

Preferentemente, el componente de hoja fina incluye una capa de sustrato compuesta principalmente de un material de resina sintética seleccionada.

Convenientemente, el componente de hoja fina refleja la radiación electromagnética. Preferentemente, el componente de hoja fina refleja la radiación solar. Convenientemente, una primera superficie del componente de hoja fina en frente a la superficie inversa incluye al menos una porción de una superficie reflexiva curva que tiene una curvatura seleccionada para dirigir y concentrar la luz solar en un receptor de una planta de generación de energía solar. Preferentemente, la barra se adjunta a un marco de concentrador solar que soporta la superficie reflexiva curva. Convenientemente, la barra tiene una forma transversal hexagonal. Existen otras aplicaciones y ventajas de las realizaciones de la presente invención que se tornarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomadas en conjunto con los dibujos que acompañan y que ilustran, a modo ejemplificativo, aplicaciones y aspectos de realizaciones ejemplares de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

Las aplicaciones, aspectos y ventajas anteriormente mencionadas y otras aplicaciones, aspectos y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor con la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos que acompañan en los cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática frontal de un diseño de armazón curvo típico;

La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de un montaje de concentradores solares;

La Figura 3 es una vista en planta fragmentada de un refuerzo para un espejo fino de conformidad con una realización de la presente invención, por ejemplo, el refuerzo se muestra como formado para constituir un componente de un montaje de panel de espejo;

La Figura 4 es una vista en elevación del refuerzo de la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 4-4;

La Figura 5 es una vista en elevación del refuerzo de la Figura 3 tomado a lo largo de la línea 5-5 que muestra al refuerzo como ensamblado a un montaje de panel espejo que se muestra montado a un soporte para el montaje de panel;

La Figura 6 es una vista en sección de un montaje de paneles de hoja fina de conformidad con la realización de la presente invención.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada, se muestran y describen algunas realizaciones ejemplares de la presente invención a modo ilustrativo. Como los entendidos en la técnica reconocerán, las realizaciones ejemplares descritas pueden modificarse de varias maneras sin apartarse del espíritu y del alcance de la presente invención. Por lo tanto, los dibujos y la descripción han de considerarse ilustrativas y no limitantes. Asimismo, términos como “superior”, “inferior”, “arriba”, “abajo”, “hacia arriba” y “hacia abajo” se utilizan en la presente a los fines de describir con mayor claridad la ubicación y/u orientación de los componentes o de las características relacionadas con otros, por ejemplo, como se muestra en los dibujos. Sin embargo, el uso de dichos términos no pretende o no debe verse como limitante del uso de la invención a una posición u orientación particular.

Con referencia a la Figura 1, una estructura de armazón curva típica 10 incluye un cordón superior 12, un cordón inferior 14, y elementos en diagonal 16 o lazo. Los elementos en diagonal 16 se extienden entre y conectan los cordones superior e inferior 12, 14 en varias ubicaciones para dar rigidez y fuerza a la estructura de armazón 10.

Con respecto a la Figura 2, un montaje de concentradores solares (“SCA”) 20 incluye una fila de conectores solares cilíndricamente curvos o curvos 22 para almacenar la energía solar radiante. Los colectores 22 tienen superficies brillantes para reflejar y centrar la energía radiante en un tubo de almacenamiento de calor 25. Cada uno de los colectores 22 está soportado por un marco de colector correspondiente 30, que puede estar constituido por tubos, barras, protuberancias y/u otros miembros estructurales adecuados para soportar y mantener la forma crítica de cada uno de los colectores 22 y las superficies brillantes sobre ellos. Cada uno de los marcos de colectores 30 puede incluir dos placas de soporte 35, en cada lado, para acoplarse a y soportar los marcos 30 en los pilares de sostenimiento 40. Las placas de soporte 30 pueden por ejemplo acoplarse a los pilares de sostenimiento 40 en rodamientos 45.

Algunas realizaciones ejemplares de la presente invención se describen en la presente en el contexto de una aplicación particular y uso práctico de ellas, a saber, un montaje de panel reflector de luz 50 (véase la Figura 5) útil para definir una porción de un espejo cilíndricamente curvo tipo colector, como se utiliza en una planta de generación de energía eléctrica, térmica y solar. Es decir, las superficies brillantes de los colectores 22 del SCA 20 descritas anteriormente y que aparecen en la Figura 2 pueden realizarse como el montaje de paneles de hoja fina 50 que aparece en la Figura 5. La configuración del montaje de paneles de hoja fina 50 brinda rigidez al espejo fino y también mantiene la superficie del espejo brillante en una forma que tiene una curvatura deseada. Como tal, las superficies brillantes de los colectores 22 se configurarán para mantener una curvatura seleccionada para centrar la radiación solar.

En una realización ejemplar, el aspecto de espejo brillante del montaje de panel 50 es un espejo de hoja fina 51. El espejo de hoja fina 51 puede ser un espejo de vidrio fino que es flexible debido a su pequeño espesor o puede ser una película de plástico sintético fino que incluye una capa reflectora de la luz. En ambos casos, el espejo de hoja fina 51 está adecuadamente enlazado a un sustrato estructural 52 que es una hoja y puede ser suficientemente flexible que puede curvarse hasta la curvatura final deseada para el uso pretendido del espejo. El sustrato estructural 52 junto con el espejo de hoja fina 51 funcionan como un cordón de armazón superior en el montaje de panel 10. En la Figura 5, de conformidad con una realización ejemplar, el espejo de hoja fina 51 es un espejo de película fina que tiene un espesor de aproximadamente 0,5 mm que es sostenido por un sustrato (por ejemplo, un sustrato de hoja de aluminio) que tiene una superficie blanda a la que se aplica y asegura la película del espejo. En otra realización, el espejo de hoja fina puede ser un espejo de vidrio fino de 1,5 mm de espesor soportado en una hoja de sustrato y metal (por ejemplo, aluminio) de superficie blanda. El sustrato tiene el espesor deseado definido para que funcione efectivamente como un cordón de armazón superior en el montaje de panel espejo de armazón pequeño 50 que aparece en la Figura 5. En otra realización, el sustrato estructural 52 puede omitirse. Además del sustrato 52 y del espejo fino 51 que soporta, el otro componente principal del montaje de panel 50 es un refuerzo 60 que se describe en las Figuras 3, 4 y 5. El refuerzo 60 se define para funcionar como el cordón inferior y los puntales, o las diagonales (entrelazado) en los aspectos del armazón del montaje de panel 50.

El refuerzo 60 se define mediante una hoja de refuerzo 61, como una hoja de aluminio o de acero inoxidable y en una realización ejemplar, se trata de una hoja de aluminio que tiene un espesor de aproximadamente 0,51 mm (0,020 pulgadas). El refuerzo 60 puede formarse mediante el uso de un juego de ajuste progresivo, para definir varios elevadores 64 conectados íntegramente en sus bases a la hoja de refuerzo 61. Es decir, los elevadores 64 funcionan como diagonales de armazón mientras que la porción remanente o inferior de la hoja de refuerzo 61 diferente a los elevadores 64 funciona como el cordón del armazón inferior. Como se muestra en la Figura 3, en una realización, los elevadores 64 están íntegramente conectados a y se inclinan hacia arriba desde la hoja de refuerzo 61 para definir aberturas 62 en la hoja de refuerzo 61. Alternativamente, los elevadores 64 pueden formarse y acoplarse en forma independiente a la hoja de refuerzo 61, como por ejemplo, mediante soldadura o un adhesivo. Los elevadores 64 pueden colocarse en filas y columnas regularmente espaciadas a lo largo de la longitud y ancho, respectivamente, de la hoja de refuerzo 61. Los elevadores 64 se describen en elevaciones laterales como se ve en la dirección de la columna de la Figura 4 y en elevación frontal o de fachada como puede verse en la dirección de la fila en la Figura 5. En una realización, el espaciado base a base del elevador en la dirección de la columna (Figura 4) puede ser de aproximadamente 31,6 mm (1,246 pulgadas) y en la dirección de la fila (Figura 5) puede ser de aproximadamente 8,56 mm (0,337 pulgadas). El ancho de la base del elevador puede ser de aproximadamente 27,9

mm (1,1 pulgadas). La altura del elevador (Figura 4) puede ser de aproximadamente 21,6 mm (0,852 pulgadas). Las realizaciones de la presente invención no se ven limitadas por las dimensiones anteriormente mencionadas, y en otras realizaciones, los elevadores 64 pueden tener otras dimensiones adecuadas. El ancho superior del elevador es preferentemente, sustancialmente igual al ancho de la base del elevador. La porción de un elevador 64 entre su base y el extremo superior es el cuerpo 65 del elevador 64. De conformidad con una realización, en cada columna, los cuerpos 65 de los distintos elevadores 64 se encuentran en un plano común, y los planos de las diferentes columnas son paralelos entre sí. De conformidad con una realización ejemplar, cada uno de los planos es perpendicular, en las bases del elevador 64, respecto del plano de la hoja de refuerzo 61 en el cual se definen los elevadores 64.

La Figura 5 muestra que cuando se ve en la dirección de la fila, cada cuerpo del elevador 65 tiene forma de “reloj de arena” entre su base y su parte superior, en que el ancho del elevador 64 en su altura media es menor que el ancho de la base. En una realización, los anchos de la altura media pueden ser de aproximadamente de 12,7 mm (0,5 pulgadas). Los extremos laterales de cada elevador 64 de su altura media respecto de su base y extremos superiores son preferentemente rectos, como se muestra en la Figura 5.

En su extremo superior, cada elevador 64 se forma para definir un par de fichas o blocs de conexión 66 o 67 en un plano común perpendicular a la altura del elevador 64. Los blocs 66 y 67 se extienden en direcciones opuestas desde el elevador 64. En una realización, el bloc 66 se extiende hacia atrás del elevador 64 (hacia la izquierda como se ve en la Figura 4) y el bloc 67 se extiende hacia adelante del elevador 64 (hacia la derecha como se ve en la Figura 4). En una realización, el ancho de cada bloc en una dirección perpendicular al plano básico de su elevador 64 puede ser de aproximadamente 0,15 pulgadas. Las superficies superiores de los blocs 66 y 67 permiten que el elevador 64 se fije, como pegándose, a la superficie inversa del sustrato del espejo 62 durante la fabricación final del montaje de panel 50.

Los extremos laterales inclinados de los elevadores 64, producidos por la forma “de reloj de arena” de los cuerpos del elevador 65, se desean para reducir las concentraciones de tensión en las conexiones de las bases del elevador con la hoja de refuerzo 61. Las concentraciones de tensión pueden surgir en el refuerzo en las bases del elevador por varias razones, que incluyen el hecho de que el refuerzo 60 es curvo en la dirección de la columna del refuerzo 60 en el cual, como se indicó anteriormente, el montaje del panel completo 50 ha de utilizarse para definir una sección de un espejo cilíndrico parabólicamente curvo en un conjunto del concentrador solar por concentración solar. Dicha curvatura del montaje del panel 50 se muestra de manera esquemática en la Figura 5 mediante el radio de la curvatura 70 que puede variar en longitud de un lugar a otro a lo largo del ancho del montaje del panel 50.

En el montaje ya preparado del refuerzo 60 como se muestra en las Figuras 3 y 4, y también en la Figura 5, la hoja de refuerzo 61 puede definir una pluralidad de resortes u ondulaciones 68 que se extienden en la dirección de la columna de la hoja de refuerzo. Los resortes 68 se extienden hacia arriba en la hoja de refuerzo 61. Cada resorte 68 se ubica en el refuerzo 60 hacia delante de los extremos de la base de los elevadores 64 en una columna respectiva de elevadores 64. Cada resorte 68 tiene una altura de cresta por encima de la superficie adyacente de la hoja de refuerzo 61 que, en una realización, puede ser de aproximadamente 2,0mm (0,08 pulgadas). Los resortes 68 endurecen el refuerzo 68 contra la deflexión en cargas de compresión del cordón inferior aplicadas al refuerzo 60 en la dirección de los resortes 68. Las deflexiones de la carga de compresión del cordón superior del montaje de panel 50 son resistidas por el espesor de la hoja del sustrato 52 que puede ser más gruesa que la hoja de refuerzo 61 a dicho fin. Asimismo, en el estado del refuerzo 60, la rigidez vertical puede producirse en los elevadores 64 como huecos elongados 69 en el material del elevador. Los huecos 69, en una realización ejemplar, tienen una extensión vertical que es mayor que la mitad de la altura del elevador y se centran preferentemente en la altura de los elevadores 64. Los resortes 68 y huecos 69 pueden omitirse si las cargas del cordón o las cargas de compresión del montaje del panel son bajas en uso de un montaje del panel.

La Figura 5 muestra cómo un montaje de panel totalmente fabricado 50 puede colocarse en un marco de soporte de espejo, como a través del marco del concentrador solar 30 que aparece en la Figura 2 y/o un marco de soporte de espejo del concentrador del tipo superior en V descrito en la patente de los Estados Unidos 7,578,109 B2 publicada el 25 de agosto de 2009. Para montar y soportar eficientemente el montaje del panel espejo curvo 50, el marco de soporte del espejo incluye preferentemente tubos de soporte de espejo que se extienden longitudinalmente en ubicaciones espaciadas a lo largo del ancho del marco. Aquellos tubos se definen, preferentemente, mediante extrusiones de aluminio. En la Figura 5, se muestra un tubo de soporte de espejo del marco o tirante de marco en 75. El tirante 75 incluye una porción de tubo cuadrado, parte del cual se muestra en la Figura 5, desde cuya parte superior se extienden bridas laterales sustancialmente coplanas 76 en direcciones opuestas. Las bridas 76 forman características estructurales del marco de soporte del espejo que facilitan la conexión del montaje del panel 50 en el marco.

Como se muestra en la Figura 5, dada la forma “de reloj de arena” de los cuerpos 65 de los elevadores 64, se forma un espacio de forma generalmente hexagonal entre los elevadores adyacentes 64 en cada columna de los elevadores 64. En las direcciones de la fila del montaje de panel 50, dichos espacios hexagonales están alineados linealmente para crear una galería 77 de la forma transversal hexagonal entre cada dos filas adyacentes de elevadores 64. Cuando un montaje de panel 50 se coloca adecuadamente en forma adyacente al tirante de marco 75 para conectar el montaje de panel al tirante del marco 75, la superficie adyacente del tirante de marco 75 abarca

preferentemente tres galerías 77 (es decir, una galería central y dos galerías laterales) con cada galería lateral que se encuentra adyacente a una de las bridas laterales del tirante 76. En una realización, una barra de presión 78 está presente en cada galería lateral y se extiende a lo largo de la longitud de su galería. Sin embargo, en otras realizaciones de la presente invención, el número de barras de presión 78 en el montaje de panel 50 y que corresponde a cada uno de los tirantes de marco 75 puede variar dependiendo de la aplicación. Las barras de presión 78 se insertan preferentemente en sus galerías de recepción antes de colocar el refuerzo 60 en un molde de forma (véase la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos No. US 2009/0101195 A1, párrafos 0079-0085) para conectar a la hoja de espejo 51 mediante un sustrato de soporte.

Cada barra de presión 78 tiene una configuración exterior que es similar a la forma transversal de su galería hexagonal 77 pero con cierto espacio libre entre los laterales de la barra de presión 78 y los extremos laterales de los elevadores adyacentes 64. El espacio libre le permite a los extremos superiores del elevador 64 moverse hacia el otro a medida que el refuerzo 60 se desvía en el molde de forma para ajustarse a la curvatura del molde. Las barras de presión 78 pueden ser sólidas en transversal pero preferentemente son huecas para reducir su peso y costo. Las barras de presión 78, en una realización ejemplar, son extrusiones de aluminio.

La distribución de las barras de presión 78 entre las filas de los elevadores 64 que se muestra en la Figura 5 puede duplicarse en cada ubicación en el montaje de panel 50 que se posicionará adyacente al tirante del marco 75. En un momento adecuado, como por ejemplo, antes de colocar las barras de presión 78 en sus galerías hexagonales o después de remover el montaje del panel 50 de su molde de forma, se forma un orificio roscado (internamente roscado) 79 a través de la hoja de refuerzo 61 y hacia la porción adyacente de una barra de presión 78 en cada una de las ubicaciones espaciadas a lo largo de la longitud de cada barra de presión 78. Para cada orificio 79, existe un orificio correspondiente 80, preferentemente no roscado internamente, formado a través de la brida del tirante respectivo 76 en una ubicación adecuada. El montaje del panel terminado 50, en una realización, está asegurado al marco de soporte del espejo mediante el uso de pernos 81 que pasan a través de los orificios de la brida 80 y se enroscan en los orificios de la barra de presión 79 para mantener el montaje del panel 50 asegurado en el marco del soporte. Si se desea, se puede colocar una arandela, aro, o elemento de junta resistente 83 entre la superficie inferior de la hoja de refuerzo 61 y la brida del tirante adyacente 76 en asociación con cada perno 81. Asimismo, si se desea, se puede colocar una arandela (no aparece) entre cada cabeza del perno y la superficie adyacente de la brida 76.

En función del material utilizado para crear el espejo de hoja fina del montaje de panel 50, se prefiere que los componentes de un montaje de panel 50 (es decir, su sustrato de espejo 52 y refuerzo 60) sean definidos por un material (o materiales) que tienen coeficientes de expansión térmica que coinciden, lo más posible, con el coeficiente de expansión térmica de los tirantes de montaje de espejo, así como también otros componentes del marco de soporte del espejo. Dicha correspondencia de los coeficientes de expansión térmica resulta en que el montaje del panel se someta a fuerzas relacionadas con la temperatura mínima. Dichas fuerzas pueden producir cambios en la forma del montaje del panel debido a que este como su estructura de soporte experimentan cambios en temperatura. Los cambios en la forma del montaje del panel, en particular, la curvatura del espejo, pueden hacer que el espejo pierda su capacidad de centrar rigurosamente luz solar reflejada en un elemento almacenador de calor ubicado en el punto (línea) de referencia de diseño del espejo.

En referencia a la Figura 6, un montaje de paneles de hoja fina 100 de conformidad con otra realización de la presente invención incluye un refuerzo 110, un sustrato 120, y una hoja fina 130 adjuntada a la superficie superior del sustrato 120. La hoja fina 130 puede ser una hoja fina brillante, como un espejo de vidrio fino o un espejo de película fina, similar al espejo de hoja fina 51 anteriormente descrito. El refuerzo 110 puede ser una hoja de policarbonato u otro material adecuado. Además, el refuerzo 110 incluye una pluralidad de resortes 115 que se extienden desde una superficie superior del refuerzo 110 hacia el sustrato 120. Los resortes 115 en una realización tienen una forma transversal sustancialmente rectangular y se extienden en dirección longitudinal del montaje del panel 100. El sustrato 120 puede ser una hoja de policarbonato u otro material adecuado. El sustrato 120 también incluye una pluralidad de proyecciones 125 que se extienden desde una superficie inferior del sustrato 120 hacia el refuerzo 110. Las proyecciones 125, en una realización, tienen una forma transversal sustancialmente rectangular y se extienden en una dirección longitudinal del montaje de panel 100. Además, las proyecciones 125 se disponen en ubicaciones que corresponden a las ubicaciones de los resortes respectivos 115 para acoplar las proyecciones correspondientes 125 y resortes entre sí. En una realización, como se muestra en la Figura 6, cada una de las proyecciones 125 tiene una protuberancia en forma de taza 126 en un extremo inferior y tiene una ranura 128 allí formada para recibir un extremo superior de uno de los resortes 115 correspondientes. Es decir, los resortes 115 se acoplan a las proyecciones 125 correspondientes en las ranuras 128 para formar juntas longitudinales entrelazadas. De conformidad con una realización, los resortes 115 pueden adjuntarse a las proyecciones correspondientes 125 con un disolvente u otro adhesivo o dispositivo adecuado.

De manera similar al montaje del panel 50 descrito anteriormente y que aparece en la Figura 5, el montaje del panel de hoja fina 100 puede ser un montaje de panel de espejo curvo montado en un marco de soporte de espejo, como el marco del concentrador 30 que aparece en la Figura 2 y/o un marco de soporte de espejo de concentrador solar del tipo superior en V descrito en la patente de Estados Unidos No. 7,578,109 B2 publicada el 25 de agosto de 2009, cuya divulgación se incorpora a la presente a modo de referencia. Para montar y soportar eficientemente el montaje de panel de espejo curvo 100, el marco de soporte del espejo incluye preferentemente tubos de soporte de espejo

5 que se extienden longitudinalmente, como los tirantes 75 anteriormente descritos, en ubicaciones espaciadas a lo largo del ancho del marco. El montaje de paneles de hoja fina 100, en una realización, es curvo a lo largo de un plano neutral 140 en el cual, como se indicó anteriormente, el montaje de panel completo 100 ha de utilizarse para definir una sección de un espejo cilíndrico parabólicamente curvo en un conjunto de concentradores solares de concentración solar. Dicha curvatura del montaje de panel 100 se muestra esquemáticamente en la Figura 6 mediante el radio de la curvatura 145 que puede variar en longitud de un lugar a otro a lo largo de la longitud del montaje del panel 100.

10 Aunque los dibujos y la descripción adjunta ilustran realizaciones de un montaje de paneles de hoja fina como se aplica en un concentrador de almacenamiento de energía solar, será evidente que se pueden llevar a cabo los nuevos aspectos de los montajes de panel de hoja fina de la presente invención utilizando estructuras, tamaños, formas y/o materiales alternativos en otras realizaciones de la presente invención. Por ejemplo, en algunas realizaciones de un montaje de paneles de hoja fina de conformidad con la invención, un panel fino, como se describe en la presente respecto de un montaje de paneles de hoja fina 50 como la hoja fina 51, puede no ser brillante, sino que puede estar formado de un material alternativo a los fines de la decoración, resistencia, entre
15 otros. Las realizaciones del montaje de paneles de hoja fina pueden, por ejemplo, aplicarse a cualquier sector del mercado, como por ejemplo, a la generación de energía solar, a la ciencia, a la arquitectura estructural o decorativa y a la industria.

20 La descripción anterior ha sido presentada con referencia a varias realizaciones de la invención. Los entendidos en la técnica y tecnología a la cual la invención pertenece apreciarán que se pueden practicar alteraciones y cambios en las estructuras y los procedimientos de operación descritos sin apartarse significativamente del alcance de esta invención que es como se reivindica en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un montaje de paneles de hoja fina sustancialmente rígido (50) para uso con un concentrador solar, el montaje de paneles de hoja fina se configura como un armazón y tiene un componente de hoja fina no rígido (51), en el cual el montaje de paneles de hoja fina (50) comprende el componente de hoja fina (51) que tiene un área de plano seleccionada y una forma y es un primer cordón del armazón, un refuerzo (60) que tiene una forma plana y un área sustancialmente similar al componente de hoja fina (51) y es un segundo cordón del armazón, y varios elementos de elevación (64) de una altura y configuración seleccionada, donde cada uno se extiende desde el refuerzo (60) a los extremos distales conectados a una superficie inversa del componente de hoja fina (51), el refuerzo (60) se define a través de una hoja de refuerzo (61) y cada uno de los elementos de elevación (64) se definen mediante una porción respectiva de la hoja de refuerzo (61) que se inclina alejándose de la hoja de refuerzo (61) para definir una abertura respectiva allí y tiene una conexión integral con la hoja de refuerzo (61), los elementos de elevación (64) son elementos diagonales del armazón y se configuran y disponen en un conjunto que hace que el montaje tenga una rigidez sustancial en una dirección seleccionada en el componente de hoja fina (51), donde el montaje de hoja fina (50) comprende además una barra (78) acoplada al refuerzo (60) y se extiende entre al menos un par de elementos de elevación adyacentes (64) de los elementos de elevación (64) en una dirección sustancialmente paralela a la superficie inversa del componente de hoja fina (51) y en el cual las porciones de la hoja de refuerzo (61) que definen los elementos de elevación (64) tienen configuraciones en forma de reloj de arena.
2. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual los elementos de elevación (64) tienen una altura sustancialmente uniforme desde el refuerzo (60).
3. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 2, en el cual una superficie anversa del componente de hoja fina (51) tiene una curvatura cóncava parabólicamente cilíndrica.
4. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 1, en el cual el componente de hoja fina (51) incluye una capa de vidrio.
5. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual las conexiones integrales de los elementos de elevación (64) con la hoja de refuerzo (61) están espaciadas en líneas sustancialmente paralelas y los elementos de elevación (64) están en planos sustancialmente paralelos.
6. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual la barra (78) se extiende entre planos sustancialmente paralelos.
7. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual los elementos de elevación (64) en sus extremos distales definen fichas de conexión (66, 67) dispuestas en forma lateral a las alturas de los elementos de elevación (64).
8. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual los elementos de elevación (64) en sus extremos distales definen pares respectivos de fichas de conexión (66, 67) dispuestas en forma lateral a las alturas de los elementos de elevación (64), las fichas de conexión (66, 67) de cada par de fichas de conexión (66, 67) se extienden en direcciones opuestas desde el extremo distal del elemento de elevación (64).
9. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 1, en el cual la hoja de refuerzo (61) comprende aluminio.
10. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 1, en el cual las conexiones de los extremos distales de los elementos de elevación (64) con la superficie inversa del componente de hoja fina (51) son conexiones enlazadas.
11. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual el componente de hoja fina (51) incluye una capa de sustrato compuesta principalmente de un material de resina sintético seleccionado.
12. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual el componente de hoja fina (51) refleja radiación electromagnética.
13. El montaje de paneles de hoja fina (50) de la reivindicación 1, en el cual el componente de hoja fina (51) refleja la radiación solar.
14. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 1, en el cual una primera superficie del componente de hoja fina (51) opuesta a la superficie inversa incluye al menos una porción de una superficie reflexiva curva que tiene una curvatura seleccionada para dirigir y concentrar la luz del sol en un receptor de una planta de generación de energía solar.
15. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 14, en el cual la barra (78) se adjunta a un marco que soporta la superficie reflexiva curva.
16. El montaje de paneles de hoja fina de la reivindicación 1, en el cual la barra (78) tiene una forma transversal hexagonal.

