

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 789**

51 Int. Cl.:

<b>F24J 2/10</b>	(2006.01)
<b>F24J 2/14</b>	(2006.01)
<b>F24J 2/16</b>	(2006.01)
<b>F24J 2/52</b>	(2006.01)
<b>G02B 5/10</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2009 PCT/US2009/049945**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2010 WO2010006056**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2009 E 09795125 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 2313703**

54 Título: **Colectores solares con paneles reflectantes extraíbles deslizantes para el uso en aplicaciones térmicas solares**

30 Prioridad:

**09.07.2008 US 79394 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.05.2017**

73 Titular/es:

**SKYFUEL, INC. (100.0%)  
200 Union Boulevard, Suite 590  
Lakewood, CO 80228, US**

72 Inventor/es:

**GEE, RANDALL C.;  
AUDETTE, SCOTT;  
BROST, RANDOLPH CARL;  
FARR, ADRIAN L.;  
HAWKINS, ROBERT;  
WHITE, DAVID y  
THOMSON, SHANNON**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 611 789 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**

Colectores solares con paneles reflectantes extraíbles deslizantes para el uso en aplicaciones térmicas solares.

**Referencia cruzada con aplicaciones relacionadas**

- 5 Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional USA N° 61/079 394 presentada el 9 de julio de 2008.

**Antecedentes de la invención**

- 10 Esta invención pertenece al campo de la producción de energía térmica solar. Esta invención está relacionada en general con un colector solar y sus componentes, para la recogida, concentración y conversión de energía solar en calor o electricidad.

- 15 La generación de energía solar representa actualmente una pequeña parte del suministro global total de electricidad; no obstante, hay un enorme potencial para la generación de energía a nivel mundial utilizando técnicas de concentración solar. La generación de energía térmica solar tiene ventajas respecto a la generación de energía solar utilizando fotovoltaicos, incluyendo eliminar la necesidad de grandes cantidades de silicio cristalino para la producción de células fotovoltaicas.

- 20 En una técnica para la generación de energía solar se utilizan conjuntos de colectores reflectantes para la concentración de la radiación solar incidente, por reflexión, hacia receptores capaces de convertir eficientemente la radiación solar en calor para su posterior utilización, por ejemplo en la generación de energía. Los colectores lineales con secciones transversales parabólicas son una de las formas preferidas de colectores solares y existen varios diseños.

Por ejemplo, la patente USA N° 4 596 238 divulga un colector solar con una lámina generalmente rectangular y flexible con una superficie reflectante. La lámina adopta una forma concentrada por un par de elementos de forma idénticos situados en bordes paralelos de la lámina flexible, e incluye un medio tensor colocado entre los elementos de forma.

- 25 La patente USA N° 4 611 575 divulga también un colector solar que utiliza costillas parabólicas y elementos cruzados para formar una estructura rígida y láminas reflectantes compuestas por acero con una película reflectante adherida encima. Las láminas reflectantes tienen formas parabólicas por su unión a los elementos adjuntos sujetos a las costillas parabólicas.

- 30 La patente USA N° 5 964 216 divulga un concentrador parabólico de tipo colector que utiliza una placa reflectora curvada con forma de colector, y una estructura de soporte compuesta por diversos bastidores de madera. Los bastidores se unen utilizando tornillos para formar un único segmento parabólico, y se fijan carriles de guía a dos segmentos parabólicos adyacentes para forzar las placas reflectoras a adquirir una forma parabólica. Las placas reflectoras se aseguran para que no resbalen mediante topes de madera o metal colocados en los extremos exteriores de un segmento.

- 35 La patente USA N° 4 372 027 divulga un concentrador tipo colector monocasco parabólico con láminas reflectantes unidas a arcos parabólicos. También se divulga un método de laminado para sujetar un laminado reflectante a la superficie de las láminas del colector monocasco. WO 2007/146183 divulga un carril de guía para dirigir y retener una lámina reflectante extraíble deslizante según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

- 40 Una desventaja de los colectores solares descritos más arriba es que las láminas reflectantes van en general sujetas permanentemente a la estructura de soporte y/o de conformación. Para reparar o sustituir las láminas reflectantes, las estructuras de colector deben ser desmontadas en gran medida, lo que incrementa el tiempo y los costes de reparación y conjunto.

**Resumen de la invención**

- 45 Se proporcionan aquí concentradores solares con láminas reflectantes que se insertan y/o extraen por deslizamiento para una rápida instalación, construcción, extracción, reparación y/o sustitución. También se proporcionan concentradores solares con láminas reflectantes bajo tensión. Se provee además métodos para la construcción de colectores solares. En otro aspecto, se consideran aquí carriles de guía para guiar y/o retener láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

- 50 En un primer aspecto, se provee aquí un carril de guía para dirigir y retener una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. Un carril de guía de este aspecto comprende un cuerpo de carril con un eje longitudinal y uno o más canales longitudinales con tamaño y forma para guiar y retener un borde longitudinal de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización específica, un carril de guía comprende un cuerpo de carril con un eje longitudinal y uno o más canales longitudinales con tamaño y forma para guiar y retener un borde longitudinal de gancho o un borde longitudinal doblado de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización, un carril de guía comprende un cuerpo de carril con un eje longitudinal y uno o más canales longitudinales con formas de retención. En una realización específica, los canales longitudinales para guiar y retener el borde

longitudinal de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento comprenden una porción exterior de canal y una porción interior de canal más ancha que la porción exterior de canal.

5 Los canales longitudinales con una forma de retención o tales porciones interiores y exteriores son útiles, por ejemplo, para guiar y retener bordes longitudinales de gancho o doblados de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En realizaciones específicas, la porción interior de tal canal tiene una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,080" (0,2032 cm) a aproximadamente 0,250" (0,635 cm), o más preferentemente una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,090" (0,2286 cm) a aproximadamente 0,175" (0,4445 cm), o aún más preferible una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,100" (0,254 cm) a aproximadamente 0,125" (0,3175 cm). En realizaciones específicas, la porción interna de tal canal tiene una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,270" (0,6858 cm) a aproximadamente 1,000" (2,54 cm), o más preferiblemente una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,500" (1,27 cm) a aproximadamente 0,800" (2,032 cm), o incluso más preferiblemente una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,650" (1,651 cm) a aproximadamente 0,700" (1,778 cm). En realizaciones específicas, la porción exterior de dicho canal tiene una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,050" (0,127 cm) a aproximadamente 0,125" (0,3175 cm), más preferiblemente una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,068" (0,1727 cm) a aproximadamente 0,110" (0,2794 cm), o aún más preferiblemente una profundidad seleccionada de entre aproximadamente 0,085" (0,2159 cm) a aproximadamente 0,100" (0,254 cm). En realizaciones específicas, la porción exterior de dicho canal tiene una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,040" (0,1016 cm) a aproximadamente 0,250" (0,635 cm), más preferiblemente una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,100" (0,254 cm) a aproximadamente 0,225" (0,5715 cm), o incluso más preferiblemente una anchura seleccionada de entre aproximadamente 0,150" (0,381 cm) a aproximadamente 0,215" (0,5461 cm).

25 En una realización, un carril de guía comprende un cuerpo de carril con superficies superiores e inferiores, y comprende además un par de pestañas longitudinales situadas sobre la superficie superior para retener una tira reflectante extraíble por deslizamiento. En otra realización, un carril de guía comprende un canal longitudinal con forma y tamaño adecuados para su sujeción a una costilla de soporte. En una realización específica, la costilla de soporte tiene una forma longitudinal parabólica o sustancialmente parabólica y fuerza al carril de guía a adoptar una forma longitudinal parabólica o sustancialmente parabólica. En realizaciones específicas, una costilla de soporte tiene un grosor seleccionado de 0,040" (0,1016 cm) a 0,400" (1,016 cm), o más preferiblemente un grosor seleccionado de 0,060" (0,1524 cm) a 0,350" (0,889 cm), o aún más preferiblemente, un grosor seleccionado de 0,120" (0,3048 cm) a 0,300" (0,762 cm). En una realización específica, un carril de guía de este aspecto tiene un canal longitudinal con tamaño y forma para su sujeción a una costilla de soporte colocada en la superficie inferior de un carril de guía con superficies inferiores y superiores.

35 En una realización, los carriles de guía comprenden una única pieza de material conformado por extrusión, por ejemplo de acero, aluminio o plástico. En otra realización, un carril de guía tiene un cuerpo de carril que comprende una o más piezas, por ejemplo una pieza superior y una pieza inferior. Los carriles de guía formados por múltiples piezas son útiles, por ejemplo, cuando no es posible formar por extrusión un carril de guía con una forma transversal deseada en una única pieza. En una realización específica, la pieza superior y la pieza inferior definen respectivamente las superficies superior e inferior del canal o canales longitudinales para guiar y/o retener el borde longitudinal de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

45 En una realización, un carril de guía comprende un cuerpo principal y piezas de enclavamiento. El cuerpo principal comprende un canal longitudinal y las piezas de enclavamiento sirven para retener una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento en el canal. En una realización de ejemplo, se utiliza opcionalmente un mecanismo mecánico para insertar las piezas de enclavamiento. Una ventaja de esta realización consiste en que no se necesita preparación del borde en la lámina reflectante extraíble por deslizamiento.

50 En una realización, un carril de guía comprende uno o más medios de retención para asegurar una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. Los medios de retención útiles comprenden, por ejemplo, una clavija de retención y un orificio de acoplamiento para la inserción, o un elemento de carril colocado transversalmente respecto al carril de guía. En una realización específica, un elemento del carril transversal se fija a los bordes transversales de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento, por ejemplo mediante un mecanismo de sujeción. Elementos de carril transversales pueden utilizarse también para fijar en su lugar la lámina reflectante extraíble por deslizamiento mediante fijación del carril transversal en uno o más puntos a un carril de guía y/o costilla de soporte.

60 En otro aspecto, los carriles de guía pueden usarse para formar un conjunto comprendiendo un carril de guía y una lámina reflectante extraíble por deslizamiento con un borde longitudinal retenido en un canal longitudinal del carril de guía. En una realización específica, la lámina reflectante extraíble por deslizamiento comprende una lámina de un material, por ejemplo un metal, y de preferencia aluminio o acero. Las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento útiles en varias realizaciones de la presente invención tienen una o más superficies reflectantes, por ejemplo superficies capaces de reflejar una porción importante de la luz incidente. En una realización una superficie reflectante útil es capaz de

- soportar la exposición prolongada a los elementos. En una realización, una lámina reflectante extraíble por deslizamiento comprende una película reflectante, por ejemplo película plateada ReflecTech™, o una superficie metálica pulida o anodizada. En realizaciones específicas, una lámina reflectante extraíble por deslizamiento tiene un grosor seleccionado de entre aproximadamente 0,020" (0,0508 cm) a aproximadamente 0,080" (0,2032 cm), o más preferiblemente un grosor seleccionado de entre aproximadamente 0,025" (0,0635 cm) a aproximadamente 0,065" (0,1651cm), o aún más preferiblemente un grosor seleccionado de entre aproximadamente 0,030" (0,0762 cm) a aproximadamente 0,055" (0,1397 cm). En una realización específica, una lámina reflectante extraíble por deslizamiento comprende una película reflectante pegada a la lámina de un material.
- 10 En una realización, un conjunto reflectante comprende un carril de guía y una primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento con dos bordes longitudinales posicionados en uno o más canales longitudinales del carril de guía, y generalmente posicionados sobre la superficie superior del carril de guía. En una realización específica, la primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento permite además que los canales del carril de guía tengan una forma de retención. En una realización específica,
- 15 un conjunto reflectante comprende además una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento adicionales posicionadas en el canal o canales del carril de guía, donde una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento adicionales son retenidas por la primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento. En una realización alternativa, la primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento es sustituida por uno o más clips, posicionados sobre la superficie superior del carril de guía para permitir
- 20 que los canales del carril de guía, combinados con uno o más clips, comprendan una forma de retención.
- En otro aspecto, la presente invención proporciona un conjunto reflectante para un colector solar comprendiendo un par de costillas de soporte, un par de carriles de guía, uno montado en cada costilla de soporte, para dirigir los bordes longitudinales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, y una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento con bordes longitudinales
- 25 montadas dentro de canales longitudinales del par de carriles de guía. Una realización específica de conjunto reflectante comprende además una o más costillas de soporte adicionales, carriles de guía y láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. Este conjunto reflectante resulta útil, por ejemplo, porque puede tener una mayor longitud transversal.
- En una realización, los carriles de guía del conjunto reflectante tienen una forma tal que define una superficie óptica de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, por ejemplo una superficie óptica que refleja una porción importante de la luz incidente en un receptor solar. En una realización, una forma útil de carril de guía es una forma lineal, para definir una superficie óptica plana. En otra realización, una forma útil de carril de guía es una forma sustancialmente parabólica, para definir una superficie óptica en forma de colector. En una realización específica, las costillas de soporte abarcan toda
- 30 la longitud de los carriles de guía. En una realización, las costillas de soporte comprenden múltiples piezas que juntas abarcan la longitud de los carriles de guía. En una realización, un borde longitudinal de una o más de las láminas reflectantes es un borde longitudinal doblado. En otra realización, un borde longitudinal de una o más de las láminas reflectantes es un borde longitudinal de gancho.
- En algunas realizaciones, los bordes longitudinales de gancho y/o doblados de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento se fabrican mediante un proceso de laminado. La Solicitud de Patente Provisional USA 61/144 703, presentada el 14 de enero de 2009, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad, describe los métodos para fabricar bordes longitudinales de gancho y doblados mediante laminado.
- 40 En un aspecto, por lo menos una o más de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento del conjunto reflectante está sometida a tensión, por ejemplo aplicando fuerza de tracción por los carriles de guía. En una realización específica de este aspecto, el conjunto reflectante de este aspecto comprende además uno o más muelles, unidos a por lo menos una del par de costillas de soporte, para colocar una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento bajo tensión. En una realización específica, el conjunto reflectante comprende además uno o más elementos elásticos, por ejemplo para la aplicación de fuerza de tracción a una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización relacionada, una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento comprenden uno o más elementos elásticos. En otra realización, la distancia existente entre el par de costillas de soporte no es fija y es regulable. Esto resulta útil, por ejemplo, porque una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento pueden ser colocadas bajo tensión incrementando la distancia entre el par de costillas de soporte, que sostienen cada lámina reflectante extraíble por deslizamiento.
- 50 En una realización, un conjunto reflectante comprende además un elemento de carril transversal montado entre el par de costillas de soporte para sujetar, soportar o retener uno o más bordes transversales de una o más de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, por ejemplo mediante un mecanismo de sujeción. En una realización específica, el elemento de carril transversal tiene uno o más canales transversales para retener uno o más bordes transversales de una o más de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. Los elementos de carril transversal incluyen realizaciones comprendiendo un único elemento de carril y realizaciones comprendiendo dos elementos de carril adyacentes, por ejemplo sujetos juntos por elementos de enclavamiento, tuercas y pernos, tornillos, grapas, clips u otros medios de sujeción conocidos por los expertos.
- 60

- En una realización, el elemento de carril transversal está posicionado de forma que sujete, soporte o retenga uno o más bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento en un canto del conjunto reflectante. En otra realización, el elemento de carril transversal está posicionado de forma que sujete, soporte o retenga uno o más bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento en una posición longitudinalmente interior del conjunto reflectante. En otra realización, el elemento de carril transversal se extiende más allá del par de costillas de soporte y/o carriles de guía para sujetar, soportar o retener uno o más bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento de un conjunto reflectante adyacente.
- En una realización, el elemento de carril transversal comprende una primera porción posicionada sobre una primera superficie de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, y una o más segundas porciones cada una de ellas posicionada entre un par de costillas de soporte sobre una segunda superficie, opuesta a la primera superficie de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización específica, la primera porción del elemento de carril transversal se extiende a través y/o se sujeta a uno o más carriles de guía por uno o más medios de sujeción. Entre los medios de sujeción útiles se incluyen pernos, tornillos, grapas u otros métodos de sujeción conocidos por los expertos. En un ejemplo específico, se insertan pernos en T u otro tipo de pernos en canales longitudinales de uno o más carriles de guía, para sujetar la primera y/o la segunda porción de carril transversal a uno o más carriles de guía. En realizaciones alternativas, se utilizan otros medios de sujeción en lugar de los pernos en T. Sujetando el elemento de carril transversal a los carriles de guía pueden obtenerse menos distorsiones de la superficie óptica de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, en comparación con otras realizaciones de elemento de carril transversal.
- En algunas realizaciones, las primeras y segundas porciones de carril transversal retienen el o los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento mediante un mecanismo de sujeción. Por ejemplo, los elementos de carril transversal pueden comprender además uno o más clips para sujetar las primeras y segundas porciones del carril transversal al o los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización específica, el elemento de carril transversal incluye ranuras para sujetar los clips. En otra realización, sujeciones a tornillo o pernos y tuercas pueden ser utilizadas para sujetar las primeras y segundas porciones de carril transversal al o los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.
- El elemento de carril transversal puede comprender también uno o más dispositivos autolocalizadores para alinear adecuadamente el elemento de carril transversal con los carriles de guía, las costillas de soporte, las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento u otras partes del conjunto reflectante. En una realización específica, los dispositivos de autolocalización resultan útiles para alinear las primeras y las segundas porciones de un elemento de carril transversal entre sí.
- En otro aspecto, se proporciona aquí un colector reflectante comprendiendo una estructura de soporte, varias costillas de soporte montadas en la estructura de soporte, varios carriles de guía, por lo menos un carril de guía montado en cada costilla de soporte, y varias láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento con bordes longitudinales montados en canales de los carriles de guía. En una realización preferida de este aspecto, el colector reflectante es un colector parabólico.
- En una realización, la estructura de soporte, las diversas costillas de soporte y varios carriles de guía tienen una forma que da a las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento una superficie óptica que tiene forma de colector. En una realización, la superficie óptica refleja una parte sustancial de la luz incidente en un receptor solar. En una realización específica, la estructura de soporte comprende un marco espacial. En una realización específica, las costillas de soporte van montadas en la estructura de soporte a intervalos regulares. En otra realización, las costillas de soporte van montadas en la estructura de soporte a intervalos distintos.
- En una realización, las costillas de soporte y/o los carriles de guía definen superficies ópticas de las diversas láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, por ejemplo superficies ópticas reflejando cada una una parte sustancial de la luz incidente en un receptor solar. En una realización de este aspecto, un colector reflectante comprende además un receptor solar montado en un punto de captura de energía sustancialmente óptima, para absorber una parte sustancial de la luz incidente. En una realización específica, un receptor solar va montado a lo largo de una línea focal transversal del colector reflectante, o una línea de captura de energía sustancialmente óptima.
- En una realización, un elemento de carril transversal resulta útil con conjuntos y colectores reflectantes, por ejemplo para sujetar, soportar o retener un borde transversal de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. En una realización, un elemento de carril transversal es útil para incrementar la rigidez de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento a lo largo de la dirección transversal, por ejemplo para ayudar en la definición de la superficie óptica de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento y/o ayudar en el conjunto de un conjunto reflectante o un colector reflectante.
- En una realización, los elementos de carril transversal comprenden uno o más canales transversales. En una realización, un elemento de carril transversal sujeta, soporta o retiene un borde transversal de una única lámina reflectante extraíble por deslizamiento. En otra realización, un elemento de carril transversal se extiende a través de por lo menos tres costillas de soporte para sujetar, soportar o retener bordes

transversales de por lo menos dos láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. Los elementos de carril transversal pueden ir posicionados en el canto del colector reflectante o en una posición interior del colector reflectante.

5 Como sucede en los conjuntos reflectantes descritos más arriba, algunas realizaciones de colector reflectante pueden comprender además uno o más dispositivos compatibles. En una realización, uno o más elementos elásticos aplican tensión a por lo menos una de las varias láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento a lo largo de la dirección transversal. En una realización, la estructura de soporte proporciona los elementos elásticos. En otra realización, los elementos elásticos los proporciona por lo menos una de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. Los colectores reflectantes pueden comprender además uno o más muelles de compresión y/o extensión para aplicar tensión a por lo menos una de las varias láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento a lo largo de una dirección transversal. Además de uno o más muelles, los colectores reflectantes de este aspecto pueden comprender uno o más pernos o varillas roscadas que pasan por el centro de por lo menos uno o más de los muelles.

10 Una realización de colector reflectante puede comprender también medios para trasladar por lo menos una de las diversas costillas de soporte en dirección transversal. Por ejemplo, el colector reflectante puede comprender uno o más carriles de traslación de costilla. Incrementando la distancia entre las costillas de soporte que soportan a cada lámina reflectante extraíble por deslizamiento se puede aplicar tensión a una o más de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

15 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para construir un conjunto solar reflectante. Un método de este aspecto comprende los pasos de sujetar uno o más carriles de guía a una o más costillas de soporte, y deslizar los bordes longitudinales opuestos de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento en canales longitudinales de los carriles de guía sujetos a costillas adyacentes transversalmente. En un método específico de este aspecto, se sujetan elementos de carril transversal a los bordes transversales de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento antes de deslizar los bordes longitudinales de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento en los canales longitudinales de los carriles de guía. Según algunas realizaciones, sujetar primero los elementos de carril transversal a las láminas reflectantes facilita la instalación en los canales longitudinales y evita que las láminas reflectantes cuelguen o se inclinen. En otra realización, las láminas reflectantes se instalan antes de que se sujeten los elementos de carril transversal, utilizando soportes transversales temporales que son después retirados antes de la instalación de los elementos de carril transversal finales.

20 Para colocar por lo menos una de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento bajo tensión, a lo largo de una dirección transversal, un método de este aspecto comprende también el paso de incrementar el espaciado transversal entre las costillas adyacentes. En un método específico de este aspecto, las costillas de soporte se sujetan primero a una estructura de soporte. En un método de este aspecto, incrementar el espaciado transversal entre costillas transversalmente adyacentes ayuda a encajar por lo menos una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento más firmemente en los carriles de guía.

25 Para poner por lo menos una de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento bajo tensión a lo largo de una dirección transversal, en una realización, la estructura de soporte comprende uno o más dispositivos compatibles. En una realización, la estructura de soporte comprende uno o más muelles y/o secciones de flexión para aplicar tensión a por lo menos una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. En una realización, la estructura de soporte comprende medios para la traslación de por lo menos una de las varias costillas de soporte en una dirección transversal, por ejemplo uno o más carriles de traslación de costilla.

30 Sin querer decantarse por ninguna teoría en particular, pueden debatirse aquí las creencias u opiniones sobre los principios subyacentes relacionados con la invención. Se reconoce que, con independencia de la corrección definitiva de cualquier explicación mecánica o hipótesis, una realización de la invención puede resultar sin embargo útil y operativa. Resultará evidente para un experto en la técnica que los dibujos que se anexan pueden no ser a escala para ilustrar mejor determinados aspectos de la invención.

#### 50 **Breve descripción de las ilustraciones**

La Figura 1A ilustra la sección transversal de un primer carril de guía de ejemplo, como se ve a lo largo de la dirección longitudinal.

55 La Figura 1B ilustra la sección transversal del primer carril de guía de ejemplo con una lámina reflectante extraíble por deslizamiento que tiene un borde de gancho retenido en un canal longitudinal, y una costilla de soporte montada en un segundo canal longitudinal.

La Figura 2A ilustra la sección transversal de un segundo carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal.

60 La Figura 2B ilustra la sección transversal del segundo carril de guía de ejemplo, con un par de láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento con bordes de gancho retenidos en un canal longitudinal y una costilla de soporte montada en un segundo canal longitudinal.

- La Figura 3A ilustra la sección transversal de un tercer carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal.
- 5 La Figura 3B ilustra la sección transversal del tercer carril de guía de ejemplo con una lámina reflectante extraíble por deslizamiento con un borde doblado retenido en un canal longitudinal y una costilla de soporte montada en un segundo colector longitudinal.
- La Figura 4A ilustra la sección transversal de un cuarto carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal.
- 10 La Figura 4B ilustra la sección transversal del cuarto carril de guía de ejemplo con un par de láminas reflectantes extraíbles deslizables con bordes doblados retenidos en el primer y el segundo canal longitudinal y una costilla de soporte montada en un tercer canal longitudinal.
- Las Figuras 5A y 5B ilustran un canal longitudinal alternativo que retiene realizaciones de formas para retener un borde longitudinal de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento.
- La Figura 6A ilustra la sección transversal de un quinto carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal, comprendiendo las porciones superior e inferior.
- 15 La Figura 6B ilustra la sección transversal del quinto carril de guía de ejemplo con un par de láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento con bordes doblados retenidos en el primer y el segundo canal longitudinal y una costilla de soporte montada en un tercer canal longitudinal.
- La Figura 7A ilustra la sección transversal de un sexto carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal, y con un par de pestañas longitudinales para guiar y retener una banda reflectante longitudinal.
- 20 La Figura 7B ilustra la sección transversal del sexto carril de guía de ejemplo con un par de láminas reflectantes extraíbles deslizables con bordes doblados retenidos en el primer y el segundo canal longitudinal, una costilla de soporte montada en un tercer canal longitudinal y una banda reflectante retenida por las pestañas longitudinales.
- 25 La Figura 8A ilustra la sección transversal de un séptimo carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal y con un par de pestañas longitudinales para guiar y retener una banda reflectante longitudinal.
- La Figura 8B ilustra la sección transversal del séptimo carril de guía de ejemplo con un par de láminas reflectantes extraíbles deslizables con bordes longitudinales en el primer y el segundo canal longitudinal, una costilla de soporte montada en un tercer canal longitudinal, y una banda reflectante retenida por las pestañas longitudinales.
- 30 Las Figuras 9A, 9B y 9C ilustran realizaciones de una costilla de soporte y un carril de guía formados por una única pieza de material.
- La Figura 10 ilustra la sección transversal de una realización de conjunto reflectante de ejemplo.
- 35 La Figura 11A ilustra la sección transversal de un carril de guía de ejemplo con bordes longitudinales de láminas reflectantes extraíbles deslizables retenidas en los canales longitudinales. Las láminas reflectantes están fijadas en su posición mediante un elemento de enclavamiento longitudinal colocado a presión en los canales longitudinales.
- 40 La Figura 11B ilustra la sección transversal de un carril de guía de ejemplo con bordes longitudinales de láminas reflectantes extraíbles deslizables retenidas en canales longitudinales. Las láminas reflectantes van fijadas en su posición con un elemento de enclavamiento longitudinal colocado a presión en los canales longitudinales. El elemento de enclavamiento longitudinal de la Figura 11B tiene forma de ojo de cerradura en lugar de la forma redonda que se muestra en la Figura 11A.
- 45 La Figura 11C ilustra un mecanismo y un aparato para colocar a presión los elementos de enclavamiento longitudinales en los canales longitudinales de los carriles de guía de la Figura 11A o 11B.
- La Figura 12A ilustra una sección transversal de una realización de conjunto reflectante para un colector solar como se ve a lo largo de la dirección longitudinal.
- La Figura 12B ilustra una vista en perspectiva de una realización de conjunto reflectante para un colector solar.
- 50 La Figura 12C ilustra una vista en perspectiva de una realización de conjunto reflectante para un colector solar con la lámina reflectante extraíble deslizable extraída parcialmente de los carriles de guía. La Figura 13A ilustra una vista en perspectiva frontal de un conjunto reflectante para un colector solar con tres láminas reflectantes extraíbles deslizables.
- 55 La Figura 13B ilustra una vista en perspectiva posterior de un conjunto reflectante para un colector solar con tres láminas reflectantes extraíbles deslizables.
- La Figura 14 ilustra la sección transversal de un colector reflectante como se ve a lo largo de la dirección

transversal, y muestra el enfoque óptimo de la luz incidente en un receptor solar.

La Figura 15 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto reflectante incluyendo un receptor solar posicionado para absorber una porción sustancial de la luz incidente; inserciones en la Figura 15 ilustran además una vista ampliada de los bordes longitudinales de las láminas reflectantes extraíbles deslizables de ejemplo retenidas en canales de los carriles de guía.

La Figura 16 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto reflectante incluyendo elementos de carril transversal.

Las Figuras 17A, 17B y 167 ilustran vistas transversales o en perspectiva de un elemento de carril transversal de ejemplo. La Figura 17D muestra el elemento de carril transversal en su posición en un conjunto reflectante.

Las Figuras 18A, 18B y 18C ilustran vistas en sección o perspectiva de un elemento de retención.

Las Figuras 19A y 19B ilustran vistas de sección transversal y en perspectiva, respectivamente, de un elemento de carril transversal de ejemplo.

Las Figuras 20A y 20B ilustran las secciones transversales de realizaciones adicionales de carriles transversales.

Las Figuras 21A y 21B ilustran las secciones transversales de dos realizaciones de elementos de carril transversal alternativas.

Las Figuras 21C, 21D, 21E y 21F ilustran varias vistas en sección de una realización de un elemento de carril transversal en su posición en un conjunto reflectante.

La Figura 21G ilustra una vista en perspectiva de un elemento de carril transversal en su posición en un conjunto reflectante.

La Figura 22A ilustra la sección transversal de una costilla de soporte de ejemplo comprendiendo múltiples porciones.

La Figura 22B ilustra una vista de sección transversal de un conjunto reflectante de ejemplo, con dos láminas reflectantes extraíbles deslizables bajo tensión, y comprendiendo una costilla de soporte con múltiples porciones.

Las Figuras 23A y 23B ilustran dos realizaciones del carril de traslación de la costilla de ejemplo.

La Figura 24 ilustra una sección transversal de un conjunto reflectante de ejemplo comprendiendo una costilla de soporte con múltiples porciones y una traslación de costilla.

### Descripción detallada de la invención

En general, los términos y frases utilizados aquí tienen un significado reconocido en la técnica, que puede hallarse por referencia en textos estándar, referencias en revistas y contextos conocidos por los expertos en la técnica. Las siguientes definiciones se proporcionan para aclarar su uso específico en el contexto de la invención.

“Carril de guía”, “cuerpo de carril”, y “cuerpo de carril de guía” se refieren de forma intercambiable a una estructura de carril con un canal (denominado también aquí pista, ranura o muesca) que corre a lo largo de la estructura del carril utilizado para guiar, dirigir, retener, sujetar, capturar y/o conformar una lámina o panel. En algunas realizaciones un carril de guía es un elemento separado sujeto a otra estructura, como una costilla u otra estructura de soporte. En otras realizaciones, un carril de guía se refiere a un objeto que tiene un canal contenido dentro del objeto, por ejemplo un canal tallado o formado en una costilla o estructura de soporte.

“Longitudinal,” “dirección longitudinal,” o “eje longitudinal” se refiere a una dirección o eje paralelos al eje largo de un carril de guía, por ejemplo un carril de guía de un conjunto reflectante o colector reflectante. El eje longitudinal puede incluir realizaciones en las que el eje es lineal o no lineal, como parabólico o semicircular. Por ejemplo, se entiende que el eje longitudinal de un carril de guía parabólico o con otra curvatura corre a lo largo del carril de guía de un modo tangencial continuo.

Se entiende que el eje longitudinal de una lámina o panel es el eje de la lámina o panel paralelo al eje longitudinal de cualquier carril de guía o costilla de soporte sujeto a, soportando, reteniendo, guiando o dirigiendo la lámina o panel.

“Transversal,” “dirección transversal,” o “eje transversal” se refiere a una dirección o eje perpendicular al eje longitudinal de un carril de guía. En algunas realizaciones un eje transversal es un eje que corre a lo largo del canto de un colector reflectante, o un eje que corre a todo lo largo de un receptor solar de un colector parabólico.

“Canal” se refiere a una región hendida de un objeto o cuerpo. Un canal puede tener una o más profundidades, una o más anchuras y/o una o más longitudes. Un canal se refiere también a elementos denominados como una pista, una ranura y/o una muesca. En una realización, un canal longitudinal se

- refiere a una región hendida de un objeto con una dimensión longitudinal. En una realización, se forma un canal en un objeto extrayendo material del cuerpo del objeto. En otra realización, se forma un canal en un objeto durante la construcción o formación del objeto, por ejemplo por moldeo o extrusión. En otra realización, se forma un canal en un objeto tras la construcción o formación del mismo, por ejemplo por estampación o mecanizado.
- 5 “Insertable por deslizamiento” o “extraíble por deslizamiento” se refiere a la capacidad de un objeto que no está fijado de forma permanente a otra estructura para ser fácilmente instalado o extraído de una posición retenida, soportada o fijada en la estructura mediante la traslación relativa del objeto y la estructura en un movimiento de deslizamiento.
- 10 “Lámina reflectante” se refiere a una lámina, un panel o una película con una superficie altamente reflectante para la reflexión de la luz incidente. En una realización, una lámina reflectante comprende una delgada lámina de material, por ejemplo una lámina de metal, de preferencia aluminio o acero, con una película reflectante por encima que tiene una reflectividad aceptable para su uso en colectores solares (ej., película plateada ReflecTech™). En una realización, una lámina reflectante comprende una lámina de metal con una superficie pulida o anodizada. En una realización, una lámina reflectante comprende una película reflectante.
- 15 “Costilla de soporte” se refiere a un elemento longitudinal rígido que sostiene a otro objeto a lo largo de la dirección longitudinal, y puede transferir el peso del objeto al suelo o a otra estructura de soporte. En algunas realizaciones una costilla de soporte tiene una dimensión conformada precisa, por ejemplo una superficie lineal o parabólica, que puede ser utilizada para definir o forzar la forma de otro objeto sujeto o sostenido por la costilla de soporte. En una realización, se utilizan diversas costillas de soporte para sostener el peso de una lámina de material posicionada a lo largo de las diversas costillas de soporte. Las costillas de soporte pueden aplicar también fuerzas de tracción a las estructuras sostenidas por múltiples costillas de soporte. Las costillas de soporte son también útiles para transferir fuerzas ambientales al suelo o a una estructura de soporte, por ejemplo, fuerzas debidas al viento o masas de nieve sobre una lámina de material sostenida por la costilla de soporte.
- 20 “Estructura de soporte” o “estructura soporte” se refiere a un dispositivo rígido utilizado para sostener otro objeto, trasladar el peso del objeto al suelo, y/o sujetar o controlar la posición del objeto. En una realización, una estructura de soporte comprende varios elementos rígidos. En una realización, una estructura de soporte se utiliza en general para definir la forma de un objeto que es sostenido por la estructura de soporte.
- 30 “Forma de retención” se refiere a la forma de un canal longitudinal de un carril de guía útil para retener un borde longitudinal de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento, de forma que la lámina reflectante extraíble por deslizamiento no puede ser extraída o escapar del colector longitudinal por traslación o secuencia de traslaciones a lo largo de la dirección longitudinal. En una realización específica, una forma de retención incluye un par de formas o formas a juego de un canal longitudinal de un carril de guía y un borde longitudinal de una lámina reflectante. En una realización, una forma de retención incluye una forma envolvente, es decir, una forma de retención para rodear un borde longitudinal de una lámina reflectante. En algunas realizaciones, el borde longitudinal de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento puede ser extraído o escapar de un canal longitudinal con una forma de retención útil por rotación de la lámina reflectante, o por traslación a lo largo de la dirección longitudinal. En determinadas realizaciones, un canal longitudinal con una forma de retención mantiene adicionalmente una lámina reflectante extraíble por deslizamiento con una forma establecida por la forma del carril de guía.
- 35 “Retener” o “capturar” se refiere a la capacidad de un objeto para sujetar en su lugar a otro objeto, por ejemplo, para evitar el movimiento relativo de los objetos en por lo menos una dirección. En una realización, un objeto es retenido por otro objeto por fricción mecánica. En una realización, un objeto es retenido por otro objeto por retención física, por ejemplo un pasador de retención. En una realización, un objeto es retenido por otro objeto mediante un mecanismo de sujeción.
- 45 “Borde doblado” se refiere al extremo de un objeto que está enrollado o doblado sobre sí mismo. Un borde doblado puede referirse también al extremo de un objeto que está enrollado o doblado sobre otro objeto, para crear un borde ancho o ampliado y relativamente rígido. En una realización, el borde de una lámina reflectante es enrollado sobre sí mismo para formar un borde doblado; tal borde doblado puede ser utilizado para retener la lámina reflectante en un canal de un carril de guía. En una realización específica, un borde doblado comprende un solo doblado, por ejemplo el borde de un objeto enrollado o doblado sobre sí mismo una vez. En otra realización específica, un borde doblado comprende un doble doblado, por ejemplo el borde de un objeto enrollado o doblado sobre sí mismo dos veces. En una realización específica, un borde doblado se produce por laminado.
- 50 “Borde de gancho” se refiere al extremo de un objeto que se ha curvado para adquirir una forma de gancho. En una realización, la sección transversal de un objeto con borde de gancho se parece a la forma en general de un gancho. En una realización, el borde de una lámina reflectante está ondulado, curvado o doblado sobre sí mismo para formar un borde de gancho continuo. En una realización, un borde de gancho de una lámina reflectante puede ser capturado o retenido en un canal de un carril de guía. En una realización específica, un borde de gancho se produce por laminado.
- 60

“Pestañas longitudinales” se refiere a estructuras longitudinales que se extienden partiendo del cuerpo principal de un objeto longitudinal. En una realización, se utiliza una pestaña longitudinal para capturar el borde longitudinal de una lámina o banda.

5 “Sin unión fija” se refiere a una disposición de varios objetos de forma que los objetos no están sujetos entre sí permanente o temporalmente de cualquier forma mecánica distinta a la fricción. En una realización, los objetos que no están unidos de forma fija entre sí pueden ser retenidos o capturados. En una realización, objetos que no están unidos de forma fija pueden ser retenidos por fricción mecánica.

10 “Unidos mecánicamente” se refiere a la disposición de diversos objetos de forma que tales objetos están unidos entre sí en uno o más puntos de fijación por cualquier medio de fijación mecánico, por ejemplo tornillos, pernos o pasadores de retención, y pueden ser separados retirando el medio de fijación mecánica. En una realización específica, varios objetos están unidos entre sí por sujeción.

“Superficie óptica” se refiere a una superficie mecanizada, dispuesta, formada, modelada y/o conformada con precisión para enfocar, reflejar o absorber la luz incidente.

“Porción sustancial” se refiere a un porcentaje superior o igual al 50%.

15 “Receptor solar” se refiere a un componente capaz de absorber la radiación solar incidente. En una realización, un receptor solar está posicionado en un lugar específico para absorber una porción sustancial de radiación solar que es reflejada desde una o más láminas reflectantes.

20 “Punto de captura de energía sustancialmente óptima” se refiere a las posiciones de un receptor solar, donde el receptor solar está montado de forma que una porción sustancial de la luz incidente sobre una superficie reflectante se refleja en el receptor solar. En una realización específica, el punto de captura de energía sustancialmente óptima es la posición del receptor solar donde el receptor solar recibe y/o absorbe la máxima o casi la máxima cantidad de luz reflejada. En una realización específica, un receptor solar montado en un punto de captura de energía sustancialmente óptima absorbe una porción sustancial de la luz incidente sobre la superficie del receptor solar.

25 En un colector reflectante una “línea de captura de energía sustancialmente óptima” es una serie sucesiva de puntos de captura de energía sustancialmente óptima correspondiente a una serie de puntos a lo largo del colector reflectante.

30 “Conjunto reflectante” se refiere a un conjunto comprendiendo una o más láminas reflectantes, uno o más carriles de guía y una o más costillas de soporte. En algunas realizaciones, el o los carriles de guía y la o las costillas de soporte conforman una estructura unitaria. Dependiendo de la aplicación específica, un conjunto reflectante puede tener una forma parabólica, plana u otra conocida en la técnica. En una realización, múltiples conjuntos reflectantes se construyen y/o posicionan de forma adyacente y/o contigua para formar una estructura reflectante larga.

35 “Carril de traslación de costilla” se refiere a una estructura que permite la traslación de una costilla de soporte. En una realización, un carril de traslación de costilla permite el movimiento de una costilla de soporte en una dirección transversal, y permite ajustar la distancia entre costillas adyacentes, y/o la aplicación de tensión a una lámina de material sostenida mediante múltiples costillas de soporte.

40 “Banda reflectante” se refiere a una lámina estrecha (es decir, más larga que ancha), panel o película con una superficie reflectante para la reflexión de la luz incidente. En una realización, una banda reflectante comprende una lámina de un material, por ejemplo un metal, de preferencia aluminio o acero, con una película reflectante encima con una reflectividad aceptable para su uso en colectores solares (ej., película plateada ReflecTech™). En una realización, una banda reflectante comprende una lámina metálica con una superficie pulida o anodizada. En una realización, una banda reflectante comprende una película reflectante.

45 “Elemento elástico” se refiere a la porción de una estructura que tiene una rigidez menor que la de la estructura circundante, resultando en un elemento que puede resistir una fuerza aplicada con un movimiento del elemento, por ejemplo un movimiento de flexión.

50 “Sección de flexión” se refiere a una porción de una estructura capaz de ser sometida a un movimiento de flexión o curvado de forma reversible. Una sección de flexión puede referirse también a una porción de una estructura con una rigidez inferior a la de otras porciones de la estructura. En una realización, una sección de flexión se puede incorporar a una estructura para proporcionar a esta un medio para aplicar, resistir o soportar una fuerza o tensión aplicada a la estructura.

55 “Porción interior” se refiere a la parte de un objeto que generalmente está encarada hacia o es la más próxima al centro de un objeto. El término “porción interior” puede referirse también a la parte interna de un objeto. En una realización, la porción interior de un canal es la porción más profunda o más interna del canal.

“Profundidad” se refiere a una dimensión de distancia de un objeto o una región dentro de un cuerpo, por ejemplo un canal de un carril de guía, relacionando la distancia del objeto o región desde la superficie del cuerpo.

“Porción exterior” se refiere a la parte de un objeto enfocado en general en dirección contraria a o es la más alejada de centro del objeto. El término “porción exterior” puede referirse también a la parte externa de un objeto. En una realización, la porción exterior de un canal es la porción menos profunda o externa del canal o la porción de un canal que conecta con la superficie de un cuerpo. En una realización, la porción exterior y las porciones interiores de un canal se distinguen además entre sí en base a un cambio de dimensión (ej., anchura) del canal. En una realización, la porción interior de un canal tiene mayor anchura que la porción exterior del canal.

“Anchura” se refiere a una dimensión de distancia de un objeto o región, por ejemplo la dimensión transversal de un canal o carril de guía.

“Canto”, como se utiliza en un colector reflectante o conjunto reflectante, se refiere al borde transversal del colector o conjunto reflectante.

“Autolocalizador” se refiere a la capacidad de un objeto para alinearse con otro objeto. En algunas realizaciones, las características de los dos objetos les permiten ser autolocalizadores entre sí.

En un aspecto, la presente invención proporciona colectores solares útiles para concentrar energía solar como un dispositivo productor de energía. En un aspecto, los colectores solares descritos aquí comprenden uno o más carriles de guía para guiar, retener y/o conformar una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. Una realización de carril de guía de la presente invención comprende un cuerpo de carril longitudinal con uno o más canales longitudinales para guiar y/o retener un borde longitudinal de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

En una realización, un carril de guía de la presente invención comprende un cuerpo de carril con un eje longitudinal y un primer canal longitudinal con un dimensionado y conformado adecuados para guiar y retener un borde de gancho longitudinal o un borde doblado longitudinal de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización específica, el primer canal longitudinal comprende una porción exterior y una porción interior más ancha que la porción exterior. La Figura 1A ilustra la sección transversal de un primer carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo en dirección longitudinal. El cuerpo de carril 101 tiene un primer canal longitudinal 102 con una porción de canal exterior 103 y una porción de canal interior 104 más ancha que la porción de canal exterior 103 y un segundo canal longitudinal 105 para montar el carril de guía en una costilla de soporte. Un borde de la porción de canal exterior 103 es redondeado para que encaje mejor el borde de gancho de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. La Figura 1B ilustra el carril de guía con una lámina reflectante extraíble por deslizamiento 106 extendiéndose transversalmente desde el cuerpo de carril 101 y con un borde de gancho 107 retenido en el primer canal longitudinal 102, y con una costilla de soporte 108 montada en el segundo canal longitudinal 105. Los carriles de guía de las Figuras 1A y 1B son útiles como los carriles de guía de un conjunto solar reflectante, y en una realización específica son útiles como los carriles de guía de extremo (primero y/o último) de un colector reflectante. En algunas realizaciones, un lado de un carril de guía es más grueso que el otro lado o tiene material adicional, para controlar mejor las fuerzas aplicadas por las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, por ejemplo el peso de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, las fuerzas de tracción aplicadas por las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento y/o las fuerzas ambientales sobre las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

La Figura 2A ilustra la sección transversal de un segundo carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal. El cuerpo de carril 201 tiene un primer canal longitudinal 202 con una porción de canal exterior 203 y una porción de canal interior 204 más ancha que la porción de canal exterior 203, y un segundo canal longitudinal 205 para montar el carril de guía sobre una costilla de soporte. Los bordes de la porción de canal exterior 203 son redondeados para encajar mejor los bordes de gancho de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, pero otras realizaciones incluyen bordes con forma rectangular o de cuña. La Figura 2B ilustra el carril de guía 201 con las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento primera y segunda 206A y 206B extendiéndose transversalmente en direcciones opuestas desde el cuerpo de carril 201, y con bordes de gancho 207A y 207B retenidos en el primer canal longitudinal 202 y con una costilla de soporte 208 montada en un segundo canal longitudinal 205. Los carriles de guía de las Figuras 2A y 2B son útiles como carriles de guía de un conjunto solar reflectante y en una realización específica son útiles como carriles de guía de un colector reflectante.

Las Figuras 1 y 2 ilustran realizaciones donde el cuerpo del carril de guía 101 o 201 es una pieza separada de la costilla de soporte 108 o 208. En esas y otras realizaciones, el cuerpo del carril de guía y la costilla de soporte pueden ir unidos y sujetos juntos por medios de sujeción conocidos en la técnica, incluyendo la soldadura, adhesión, remaches de tornillo, engaste, abrazaderas u otros medios de sujeción. Los elementos del cuerpo de carril de guía y la costilla de soporte separados resultan útiles, por ejemplo, porque las piezas separadas facilitan la producción eficiente de cada elemento, a pesar de los distintos requerimientos de fabricación y estructurales. Por ejemplo, las costillas de soporte pueden hacerse rígidas, es decir, resistentes a la curvatura, y para seguir una forma curvada precisa. Los carriles de guía, por ejemplo, pueden hacerse por procesos lineales tales como la extrusión, y luego conformados para seguir la curva de la costilla de soporte. En una realización específica, separar la costilla de soporte y el cuerpo del carril en dos partes permite que el cuerpo del carril se doble fácilmente para seguir la curva

de una costilla de soporte siguiendo la dirección longitudinal.

La Figura 3A ilustra la sección transversal de un tercer carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal. El cuerpo de carril 301 tiene un primer canal longitudinal 302 con una porción de canal exterior 303 y una porción de canal interior 304 más ancha que la porción de canal exterior 303, y un segundo canal longitudinal 305 para montar el carril de guía en una costilla de soporte. La Figura 3B ilustra el carril de guía con una lámina reflectante extraíble por deslizamiento 306 extendiéndose transversalmente desde el cuerpo de carril 301, y con un borde doblado longitudinal 307 retenido en el primer canal longitudinal 302 y con una costilla de soporte 308 montada en un segundo canal longitudinal 305. Los carriles de guía de las Figuras 3A y 3B son útiles como los carriles de guía de un conjunto reflectante solar, y en una realización específica son útiles como los carriles de guía primero y/o último de un colector reflectante.

La Figura 4A ilustra la sección transversal de un cuarto carril de guía de ejemplo como se ve a lo largo de la dirección longitudinal. El cuerpo de carril 401 tiene un primer y un segundo canal longitudinal 402A y 402B con porciones de canal exteriores 403A y 403B y porciones de canal interiores 404A y 404B más anchas que las porciones de canal exteriores 403A y 403B, y un tercer canal longitudinal 405 para montar el carril de guía 401 en una costilla de soporte.

La Figura 4B ilustra el carril de guía con las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento primera y segunda 406A y 406B extendiéndose transversalmente en direcciones opuestas desde el cuerpo de carril 401, y con bordes doblados 407A y 407B retenidos en los canales longitudinales primero y segundo 402A y 402B y con una costilla de soporte 408 montada en un tercer canal longitudinal 405. Los carriles de guía de las Figuras 4A y 4B son útiles como los carriles de guía de un conjunto solar reflectante, y en una realización específica son útiles como carriles de guía interiores de un colector reflectante, porque están adaptados para su uso con una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento extendiéndose en direcciones opuestas.

La Figura 5A ilustra realizaciones adicionales de canales de carril de guía con una forma de retención, o útiles para guiar o retener bordes longitudinales de láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

La Figura 5B ilustra realizaciones de canales de carril de guía con una forma de retención y formas de lámina reflectante correspondientes que no pueden ser extraídas del canal por una o más traslaciones, distintas de por traslación sustancialmente a lo largo de la dirección longitudinal de los canales de carril de guía.

La Figura 5C ilustra realizaciones de tres carriles de guía con canales con una forma de retención. En estas realizaciones, la porción superior y exterior del canal de retención está inclinada formando un ángulo, por ejemplo un ángulo de 5°, de forma que solo una porción del carril de guía está en contacto con una lámina reflectante extraíble por deslizamiento retenida en el canal longitudinal. Para determinadas realizaciones, tal configuración da como resultado una reducción en la fuerza de inserción/ extracción para insertar/extraer una lámina reflectante extraíble por deslizamiento.

La Figura 5D ilustra una realización de un carril de guía donde una porción de una costilla de soporte se extiende a través del carril de guía. Tal realización es útil para permitir que un puntal de soporte pase a través de un carril de guía, por ejemplo un puntal de soporte para un receptor solar.

En una realización, los carriles de guía están hechos de un único material, por ejemplo acero, aluminio o plástico, y en una realización específica están hechos por extrusión, aunque pueden hacerse por otros métodos. Se contemplan realizaciones que incluyen múltiples materiales, por ejemplo, un carril de guía que incluye un revestimiento deslizante incluyendo plástico, Teflon®, u otro revestimiento, para reducir la fricción a lo largo de la dirección longitudinal entre el carril de guía y una lámina reflectante extraíble por deslizamiento que se instala o se extrae de un canal longitudinal del carril de guía. Se contemplan realizaciones adicionales donde el carril de guía está hecho de un material lubricante como Delrin®. Se contempla una realización adicional donde el carril de guía está hecho de aluminio y las superficies del carril de guía están anodizadas, por ejemplo para incrementar la dureza de la superficie. En algunas realizaciones, las superficies de un carril de guía y una lámina reflectante extraíble por deslizamiento tienen distintas durezas, por ejemplo donde la superficie del carril de guía es más dura o más blanda que la superficie de la lámina reflectante extraíble por deslizamiento. Utilizar distintas durezas resulta útil, por ejemplo, para reducir o eliminar la erosión superficial cuando una lámina reflectante extraíble por deslizamiento es deslizada dentro, fuera o a lo largo de un carril de guía.

En algunas realizaciones, no es posible hacer los carriles de guía de la presente invención como una única estructura extruida; por ejemplo, no es posible fabricar una matriz de extrusión apropiada para una sola pieza. Una solución de este problema consiste en proporcionar un carril de guía formado por múltiples piezas; cualquiera de las realizaciones de carril de guía descritas aquí puede ser fabricada además en múltiples piezas. Las piezas pueden unirse mediante adhesivo, soldadura de múltiples puntos, fricción, estructuras de enclavamiento, tornillos, pernos o cualquier combinación de estos y otros métodos de unión conocidos en la técnica. Por ejemplo, las Figuras 6A y 6B ilustran la sección transversal de un carril de guía formado por dos piezas unidas juntas para formar una sola estructura de carril de guía similar a la de las Figuras 4A y 4B. El carril de guía de la Figura 6A comprende una pieza superior 601A

- unida a una pieza inferior 601B. Aquí las piezas se juntan (ej., mediante adhesivo) sobre una gran área de superficie para aumentar la fuerza de la unión entre las dos piezas. Las piezas superior e inferior 601A y 601B respectivamente, definen las superficies superior e inferior de los sucos longitudinales 602A y 602B que incluyen las porciones de canal interior 604A y 604B más anchas que las porciones de canal exterior 603A y 603B. La pieza inferior 601B incluye además un canal longitudinal 605 para el conjunto en una costilla de soporte. La Figura 6B ilustra las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 606A y 606B con bordes doblados longitudinales 607A y 607B retenidos en el canal del carril de guía formado por las piezas 601A y 601B, así como una costilla de soporte 608 montada en el canal longitudinal 605 de la pieza inferior 601B.
- Para aumentar el área de superficie utilizable de los conjuntos que comprenden carriles de guía, en una realización los carriles de guía se adaptan para tener una banda reflectante longitudinal posicionada sobre su superficie superior. En una realización específica de este aspecto, los carriles de guía comprenden un par de pestañas longitudinales para retener una banda reflectante extraíble por deslizamiento. Las Figuras 7A, 7B, 8A y 8B ilustran las secciones transversales de los carriles de guía comprendiendo medios para retener una banda reflectante extraíble por deslizamiento. Las Figuras 7A y 7B ilustran la sección transversal de un carril de guía de ejemplo comprendiendo el cuerpo de carril 701 que tiene un par de canales longitudinales 702A y 702B con porciones de canal interiores 704A y 704B que son más anchas que las porciones de canal exteriores 703A y 703B, un canal longitudinal 705 para montar el carril de guía en una costilla de soporte, y un par de pestañas longitudinales 709A y 709B para guiar y retener una banda reflectante extraíble por deslizamiento. La Figura 7B ilustra el carril de guía montado en una costilla de soporte 708, con las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 706A y 706B con bordes doblados longitudinales retenidos en canales longitudinales 702A y 702B, y con una banda reflectante extraíble por deslizamiento 710 que es retenida por pestañas longitudinales 709A y 709B.
- Las Figuras 8A y 8B ilustran la sección transversal de otro carril de guía de ejemplo que tiene pestañas longitudinales 809A y 809B para guiar y retener una banda reflectante extraíble por deslizamiento 810. El cuerpo de carril 801 incluye un par de canales longitudinales 802A y 802B, para guiar a las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 806A y 806B, y un tercer canal longitudinal 805 para montarlo sobre una costilla de soporte 808.
- Las Figuras 9A, 9B y 9C ilustran realizaciones donde la costilla de soporte y los carriles de guía son una estructura unitaria; es decir, formada de una pieza única y con uno o más canales longitudinales (ej., 902A, 902B, 902C, 902D). Esta realización de costilla de soporte/carril de guía puede ser hecha por diversos métodos, por ejemplo cortando primero una pieza con la forma de la costilla de soporte y luego maquinando uno o más canales del carril de guía en la costilla de soporte. En realizaciones alternativas, se forman uno o más canales de carril de guía por una operación de troquelado. De forma similar, la costilla de soporte y uno o más canales de carril de guía pueden ser formados mediante una serie de operaciones de troquelado progresivas. Realizaciones alternativas incluyen costillas de soporte comprendiendo carriles de guía, formados por fundición, moldeo por inyección, u otros métodos de fabricación conocidos en la técnica.
- La Figura 10 ilustra una realización específica de un conjunto reflectante comprendiendo un carril de guía con un par de láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 1006A y 1006B retenidas en canales del carril de guía. El conjunto reflectante de la Figura 10 comprende además una tercera lámina reflectante extraíble por deslizamiento 1006C que cubre la superficie superior del carril de guía que retiene las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 1006A y 1006B dentro de los canales del carril de guía. En otra realización, en lugar de una tercera lámina reflectante extraíble por deslizamiento, se pueden utilizar uno o más clips 1006C para retener las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 1006A y 1006B.
- Las Figuras 11A y 11B ilustran la sección transversal de dos carriles de guía de ejemplo con dos láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 1106A y 1106B retenidas en canales de los carriles de guía 1101. Las segundas y terceras porciones, 1101A y 1101B, están colocadas a presión en su lugar para fijar las láminas reflectantes tras la instalación de las mismas. La realización que se muestra en la Figura 11B presenta también una tercera lámina reflectante extraíble por deslizamiento 1106C que cubre la superficie superior del carril de guía. También se muestra en la Figura 11B una realización para montar un carril de guía en una costilla de soporte. En esta realización, un mecanismo de engaste fija el carril de guía 1101 sobre la costilla de soporte 1108.
- La Figura 11C muestra una realización de un dispositivo para presionar en su lugar las porciones de carril de guía segunda y tercera 1101A y 1101B para asegurar las láminas reflectantes. Opcionalmente, las porciones de carril de guía segunda y tercera pueden ser insertadas manualmente en el canal longitudinal para fijar las láminas reflectantes.
- La Figura 12A ilustra una vista en sección transversal de una realización de conjunto reflectante para un colector solar, como se ve a lo largo de la dirección longitudinal. Los carriles de guía 1201A y 1201B están montados en costillas de apoyo 1208A y 1208B y la lámina reflectante extraíble por deslizamiento 1206 tiene bordes de gancho longitudinales retenidos en los canales de los carriles de guía 1201A y 1201B. Las Figuras 12B y 12C ilustran una vista en perspectiva de este conjunto reflectante. La Figura 12C muestra la

lámina reflectante extraíble por deslizamiento 1206 parcialmente retirada del conjunto; la flecha de doble cabeza indica la dirección del movimiento de la lámina reflectante extraíble por deslizamiento.

5 En una realización, un conjunto reflectante para un colector solar de la presente invención comprende múltiples láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. La Figura 13A ilustra una vista en perspectiva frontal de un conjunto reflectante para un colector solar con tres láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. La Figura 13B ilustra una vista en perspectiva posterior de un conjunto reflectante para un colector solar con tres láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento; los cuatro carriles de guía y las costillas de soporte también están comprendidos en el conjunto reflectante que se muestra en las Figuras 13A y 13B.

10 En una realización, los conjuntos solares reflectantes de la presente invención tienen una sección transversal en forma de arco, de forma que una porción sustancial de la luz incidente es reflejada y concentrada en un receptor solar. En una realización específica, la sección transversal de los conjuntos solares reflectantes es parabólica, como se ilustra en la Figura 14; los rayos de luz paralelos incidentes están enfocados óptimamente en un receptor solar 1411 posicionado en el foco de la parábola. Muchas formas de sección transversal conocidas en la técnica son útiles para concentrar una porción sustancial de la luz incidente en un receptor solar incluyendo, pero sin limitación, forma parabólica, casi parabólica, sustancialmente parabólica, parabólica compuesta, elíptica, semielíptica y en forma de arco. Los carriles de guía y los conjuntos reflectantes pueden ser utilizados para construir conjuntos reflectantes y colectores reflectantes con todas estas formas.

20 En una realización específica, un receptor solar útil en varios aspectos de la presente invención se posiciona para absorber la luz reflejada por las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento de un conjunto reflectante o colector reflectante. En una realización específica, se posiciona un receptor solar a lo largo del eje transversal de un colector solar reflectante, abarcando múltiples láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, y posicionado en un punto de captura de energía sustancialmente óptima. La Figura 15 ilustra una realización específica de un conjunto reflectante parabólico con un receptor solar 1511 posicionado en un punto de captura de energía sustancialmente óptima. En esta realización, cada carril de guía comprende dos puntos de acceso para sujetar puntales de apoyo 1512 al receptor solar. Las inserciones de la Figura 15 muestran además vistas ampliadas de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento retenidas en los carriles de guía. En una realización específica, un carril de guía adaptado para guiar y retener dos láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento extendiéndose en direcciones transversales opuestas, puede ser utilizado como cada uno de los carriles de guía de un conjunto reflectante, por ejemplo incluyendo los extremos transversales donde hay solamente una única lámina reflectante extraíble por deslizamiento retenida por el carril de guía.

35 Otras realizaciones de este aspecto incluyen carriles de guía que comprenden uno o más puntos de acceso para sujetar los puntales de soporte al receptor solar. En algunas realizaciones, como en la Figura 15, cada carril de guía incluye puntos de acceso para puntales de soporte; en otras realizaciones, no cada carril de guía de un conjunto reflectante o colector reflectante incluye puntos de acceso. Los puntos de acceso útiles incluyen orificios para pasar un puntal de soporte a través del carril de guía para sujetar el puntal de soporte a una costilla o estructura de soporte. Los puntos de acceso incluyen también realizaciones para sujetar el puntal de soporte directamente al carril de guía, por ejemplo utilizando pernos, tornillos, componentes de enclavamiento u otros métodos de sujeción. En otra realización, el receptor solar va montado directamente sobre la estructura de soporte; en esta realización, no es necesario que los carriles de guía incluyan puntos de acceso.

45 Los conjuntos reflectantes de varias realizaciones de la presente invención pueden comprender también uno o más elementos de carril transversales. Los elementos de carril transversales resultan útiles, por ejemplo, para aumentar la rigidez transversal de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, y/o para evitar que las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento cuelguen entre las costillas de soporte y/o carriles de guía. En una realización, un elemento de carril transversal se posiciona en un extremo longitudinal de un conjunto reflectante. En otra realización, un elemento de carril transversal está posicionado en el interior de un conjunto reflectante. Por ejemplo, la Figura 16 ilustra una realización específica de un conjunto reflectante con tres elementos de carril transversales, un elemento de carril transversal (1613A y 1613B) posicionado en cada extremo longitudinal del conjunto reflectante, y un elemento de carril transversal 1613C en una posición interior del conjunto reflectante. En esta realización, seis láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (1606A, 1606B, 1606C, 1606D, 1606E y 1606F) conforman el conjunto reflectante, dos posicionadas entre cada par de los carriles de guía.

60 Los elementos de carril transversal útiles incluyen muchas realizaciones distintas para sujetar, soportar, retener y/o proteger los bordes transversales de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento. En una realización, un elemento de carril comprende un largo de pieza angular; por ejemplo, pieza angular de acero o aluminio. En otra realización, un elemento de carril transversal comprende dos largos de pieza angular posicionados para formar un elemento en forma de T o de U. En otra realización, un elemento de carril transversal comprende acero o aluminio extruido o laminado; por ejemplo, acero o aluminio en forma de L u otra forma de sección transversal conocida en la técnica. En otra realización, un elemento de carril transversal comprende un elemento en forma de L con una o más muescas o porciones cortadas para pasar sobre un carril guía y/o costilla de soporte. En otra realización, un elemento de carril transversal

comprende un elemento en ángulo con una o más regiones de soporte inferiores para sostener y/o proteger los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

5 Las Figuras 17A, 17B y 17C muestran vistas de sección trasversal y en perspectiva de una realización de elemento de carril transversal 1713, útil por ejemplo como elementos de carril transversal posicionados en los cantos del conjunto reflectante de la Figura 16. El elemento de carril transversal 1713 está compuesto por una primera porción 1713A y una segunda porción 1713B; las dos porciones van sujetas mecánicamente por pernos 1714 y tuercas 1715, que al apretarlos proporcionan una fuerza de sujeción sobre una lámina reflectante extraíble por deslizamiento insertada entre la primera y la segunda porción. La segunda porción 1713B incluye además muescas 1716A y 1716B. La Figura 17D ilustra una vista en 10 dirección longitudinal de un conjunto incluyendo un elemento de carril transversal 1713, la lámina reflectante extraíble por deslizamiento 1706, dos carriles de guía 1701A y 1701B, dos costillas de soporte 1708A y 1708B y dos elementos de retención 1717A y 1717B que se fijan en torno a las costillas de soporte 1708A y 1708B y encajan con las muescas 1716A y 1716B. El elemento de retención puede además ir sujeto mecánicamente a la costilla de soporte, por ejemplo con tornillos o tornillos de fijación. Las Figuras 18A, 18B y 18C muestran vistas del elemento de retención.

La Figura 19 muestra dos vistas de otra realización de elemento de carril transversal, útil, por ejemplo, como el elemento de carril transversal colocado en la posición interior longitudinal del conjunto reflectante de la Figura 16. El elemento de carril transversal está compuesto por una primera porción 1913A y una segunda porción 1913B; las dos porciones van sujetas mecánicamente por tuercas 1915 y pernos 1914, que al apretarlos proporcionan una fuerza de sujeción sobre una lámina reflectante extraíble por deslizamiento insertada entre la primera y la segunda porción.

En una realización específica, un elemento de carril transversal 2013A comprende material extruido con una sección transversal como se muestra en la Figura 20A. En una realización que se muestra en la Figura 20B, un elemento de carril transversal 2013B es utilizado para agarrar el borde transversal de una lámina reflectante extraíble por deslizamiento.

La Figura 21A ilustra otra realización de elemento de carril transversal. En esta realización, el elemento de carril transversal comprende una primera porción 2113A, una segunda porción 2113B y uno o más clips 2113C. Las porciones primera y segunda incluyen elementos de autolocalización 2118 para alinear la primera porción 2113A y la segunda porción 2113B entre sí. En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 21 A, las porciones primera y segunda, respectivamente, incluyen las ranuras 2116A y 2116B para fijar los clips 2113C.

En una realización alternativa que se presenta en la Figura 21B, la primera porción del elemento de carril transversal 2113A y la segunda porción del elemento de carril transversal 2113B incluyen elementos de autolocalización 2118 y van sujetas entre sí mediante uno o más clips 2113C. La realización de la Figura 21B es útil, por ejemplo, cuando la primera porción 2113A está producida por extrusión y/o cuando la segunda porción 2113B está conformada por extrusión o laminado. En las realizaciones que se muestran en las Figuras 21A y 21B, los clips 2113C puede ser sustituidos por otro medio de sujeción, por ejemplo tornillos, tuercas y pernos, pernos en agujeros roscados, abrazaderas, clips o cualquier combinación de ellos y/o otros medios de sujeción conocidos en la técnica.

40 La Figura 21C ilustra una vista en sección a lo largo de la dirección transversal del elemento de carril transversal de la Figura 21A en un conjunto reflectante. Uno o más pernos en T 2114 se insertan en los canales longitudinales 2102 de los carriles de guía 2101, para sujetar la porción superior 2113 a los carriles de guía 2101 con las tuercas 2115. Los pernos T 2114, las tuercas 2115 y los clips 2113C proporcionan fuerzas de sujeción para retener láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 2106 al elemento de carril transversal 2113. Adicionalmente, los clips 2113C sujetan la segunda porción de carril transversal 2113B a la primera porción 2113A. En algunas realizaciones, los pernos T 2114 son sustituidos por otros tipos de pernos u otros medios de sujeción conocidos en la técnica, para sujetar la primera porción 2113 a los carriles de guía 2101.

50 La Figura 21D ilustra una vista en sección a lo largo de la dirección longitudinal del elemento de carril transversal de la Figura 21A en un conjunto reflectante como en la Figura 21C, e incluye una vista ampliada rodeando un carril de guía. Como más arriba, uno o más pernos T 2114 se insertan en los canales longitudinales 2102 de los carriles de guía 2101 para sujetar la porción superior 2113A a los carriles de guía 2101 con las tuercas 2115.

55 Las Figuras 21E y 21F ilustran vistas superior e inferior, respectivamente, del elemento de carril transversal de la Figura 21A en un conjunto reflectante, como en las Figuras 21C y 21D, e incluye una vista ampliada en torno a un carril de guía. La Figura 21E muestra la ranura 2116A en la primera porción del carril transversal 2113A para sujetar los clips 2113C. La Figura 21E muestra la ranura 2116B en la segunda porción de carril transversal 2113B para fijar los clips 2113C. La Figura 21G ilustra una vista en perspectiva del elemento de carril transversal de la Figura 21A en un conjunto reflectante como en las Figuras 21C, 21D, 21E y 21F.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un colector reflectante que comprende una estructura de soporte; diversas costillas de soporte, donde esas costillas van montadas sobre la estructura de

soporte; varios carriles de guía, donde por lo menos un carril de guía va montado sobre cada una de las costillas de soporte; y diversas láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento con bordes longitudinales montados en canales de los carriles de guía. Las estructuras de soporte útiles con realizaciones de colectores reflectantes incluyen, pero sin limitación, marcos espaciales, estructuras basadas en tubos de torsión y otras estructuras de soporte conocidas por los expertos. Las Solicitudes de la Patente Provisional USA N° 61/079 382, presentada el 9 de julio de 2008, y N° 61/091 095, presentada el 22 de agosto de 2008, que se incorporan aquí íntegramente como referencia, describen una estructura de soporte de ejemplo y sus componentes.

Con el fin de mejorar la rigidez de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, en una realización, las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento están colocadas opcionalmente bajo tensión a lo largo de una dirección transversal. Colocar las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento bajo tensión a lo largo de una dirección transversal mejora en general la capacidad de las láminas reflectantes para soportar otras fuerzas, por ejemplo fuerzas debidas al viento o a cargas de nieve. En una realización, las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento están colocadas bajo tensión aumentando el espaciado transversal de los carriles de guía y/o las costillas de soporte, que retienen o a los que van sujetas las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento.

En una realización específica, las costillas de soporte pueden comprender múltiples porciones que son relativamente trasladables en una dirección transversal para aplicar tensión a una lámina reflectante extraíble por deslizamiento. La Figura 22A ilustra la sección transversal de una costilla de soporte de ejemplo que comprende múltiples porciones. La costilla de soporte que se muestra en la Figura 22A comprende una porción móvil 2219 y una porción fija 2220. Las dos porciones se tocan entre sí en una unión 2221 que permite la traslación de la porción móvil 2219 en una dirección transversal respecto a la porción fija 2220. La unión 2221 también puede incluir componentes para evitar la traslación relativa de la porción móvil 2219 y la porción fija 2220 a lo largo de la dirección longitudinal. La unión 2221 también puede o alternativamente incluir componentes para evitar la rotación relativa de la porción móvil 2219 y la porción fija 2220. Por ejemplo, la unión puede comprender dispositivos de enclavamiento entre la porción móvil 2219 y la porción fija 2220. La costilla de soporte de la Figura 22A comprende además uno o más muelles de compresión 2222, y varillas roscadas 2214 para aplicar tensión a una lámina reflectante extraíble por deslizamiento ajustando la tuerca 2215. En una realización específica, múltiples muelles de compresión y varillas roscadas se posicionan longitudinalmente a lo largo de la costilla de soporte para distribuir la tensión aplicada. La Figura 22B ilustra una sección transversal de un conjunto reflectante de ejemplo, con dos láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento 2206 bajo tensión, y comprendiendo dos costillas de soporte de la Figura 22A.

En una realización específica, la estructura de soporte comprende uno o más carriles de traslación de costillas para trasladar una o más de las costillas de soporte en una dirección transversal. En una realización, un carril de traslación de costilla comprende un largo de tubo colocado sobre una porción de una estructura de soporte para sujetarlo a una costilla de soporte, de forma que la costilla de soporte puede ser trasladada a lo largo de la dirección transversal. La Figura 23A presenta una vista en perspectiva de una realización de carril de traslación de costilla de ejemplo. Una costilla de soporte se sujeta al carril de traslación de costilla en la abrazadera de sujeción 2323, permitiendo la traslación del carril de traslación de costilla y de la costilla de soporte a lo largo de la dirección que indica la flecha. La Figura 23B presenta una vista en perspectiva de otra realización de carril de traslación de costilla con una sección transversal cuadrada.

La Figura 24 ilustra una sección transversal de un conjunto reflectante de ejemplo con dos láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento bajo tensión, y que comprende un carril de traslación de costilla de la Figura 23A y una costilla de soporte de la Figura 22A. Tres costillas de soporte se sujetan a una porción de una estructura de soporte en las abrazaderas de sujeción 2423A, 2423B y 2423C. Aquí, la costilla de soporte 2408A sujeta a la abrazadera de sujeción 2423A va fijada a la estructura de soporte, así como la porción fija de la costilla de soporte 2408C sujeta a la abrazadera de sujeción 2423C, mientras la costilla de soporte 2408B sujeta a la abrazadera de sujeción 2423B puede moverse mediante el carril de traslación de costilla a lo largo de la dirección que se muestra. De esta forma la fuerza aplicada por el muelle de compresión 2422 puede ser transmitida a través de ambas láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento, y resistida por la costilla de soporte fijada 2408A.

En una realización, la estructura de soporte comprende una o más secciones de flexión. En otra realización específica, la estructura de soporte comprende uno o más elementos elásticos. Los carriles de traslación de costilla, los elementos elásticos y/o las secciones de flexión son útiles, por ejemplo, para aplicar tensión a una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento a lo largo de una dirección transversal, o para soportar cambios dimensionales transversales debidos a cambios de temperatura, cambios graduales en el asiento de las láminas reflectantes y los carriles de guía a lo largo del tiempo, y/u otros cambios. En una realización de ejemplo, la estructura de soporte comprende uno o más muelles de compresión para aplicar tensión a por lo menos una lámina reflectante extraíble por deslizamiento a lo largo de una dirección transversal; la estructura de soporte puede comprender además uno o más pernos o varillas roscadas que pasan por el centro de cada muelle de compresión y permiten ajustar la compresión del muelle.

REFERENCIAS

LISTA DE REFERENCIAS DE FIGURAS

Carril de guía o Cuerpo de carril de guía

- 101  
5 201  
301  
401  
601 A, 601B  
701  
10 801  
1101,1101 A, 1101B  
2101

Canal longitudinal

- 102  
15 202  
302  
402A, 402B  
602A, 602B  
702A, 702B  
20 802A, 802B  
902A, 902B, 902C  
2102

Porción exterior canal longitudinal

- 25 103  
203  
303  
403A, 403B  
603A, 603B  
30 703A, 703B

Porción interior canal longitudinal

- 104  
204  
304  
35 404A, 404B  
604A, 604B  
704A, 704B

Canal de costilla de soporte

- 105  
40 205  
405  
605  
705

805

Lámina reflectante extraíble por deslizamiento

106

206A, 206B

5 306

406A, 406B

606A, 606B

706A, 706B

806A, 806B

10 1006A, 1006B, 1006C

1106 A, 1106B, 1106C

1206

1606A, 1606B, 1606C, 1606D, 1606E, 1606F

1706

15 2106

2206

Borde longitudinal de gancho o doblado

107

207A, 207B

20 307

407A, 407B

607A, 607B

Costilla de soporte

108

25 208

308

408

608

708

30 808

1108

1208A, 1208B

1708A, 1708B

2408A, 2408B, 2408C

35 Pestañas longitudinales

709A, 709B

809A, 809B

Banda reflectante extraíble por deslizamiento

710

40 810

Receptor solar

1411

1511

Puntal de soporte

1512

Elemento de carril transversal

1613A, 1613B, 1613C

5 1713, 1713A, 1713B

1913, 1913A, 1913B

2013A, 2013B

2113, 2113A, 2113B

Perno

10 1714

1914

2114

2214

Tuerca

15 1715

1915

2115

2215

20 Muesca o ranura

1716A, 1716B

2116A, 2116B

Elemento de retención

1717A, 1717B

25 1817

Elementos autolocalizadores

2118

Porción móvil de costilla de soporte

2219

30 Porción fija de costilla de soporte

2220

Unión de porción móvil/fija de costilla de soporte

2221

Muelle

35 2222

2422

Abrazadera de sujeción de costilla de soporte

2323

2423A, 2423B, 2423C

40 Cuando se divulga aquí un grupo de componentes, se entiende que todos los elementos individuales de esos grupos y todos los subgrupos se divulgan por separado. Cuando se utiliza aquí un grupo Markush u otro agrupamiento, todos los elementos individuales del grupo y todas las combinaciones y subcombinaciones posibles del grupo se entienden como incluidos individualmente en la divulgación.

Cada formulación o combinación de los componentes descritos o ejemplificados pueden ser utilizadas

- para llevar a la práctica la invención, salvo indicación contraria. Cualquiera con conocimientos ordinarios en la técnica apreciará que los métodos, dispositivos, materiales iniciales y métodos sintéticos distintos a los ejemplificados específicamente pueden ser utilizados en la práctica de la invención sin recurrir a la experimentación indebida. Todos los equivalentes funcionales conocidos en la técnica de tales métodos, dispositivos, materiales de inicio y métodos sintéticos se consideran incluidos en esta invención. Cuando se expresa un rango en la especificación, por ejemplo, un rango de temperatura, de tiempo o de distancia, todos los rangos intermedios y subrangos, así como todos los valores individuales incluidos en los rangos dados se consideran incluidos en la divulgación.
- 5
- Como se utiliza aquí, "comprendiendo o que comprende" es sinónimo de "incluyendo", "conteniendo" o "caracterizado por", y es inclusivo o abierto, y no excluye elementos adicionales o no citados, o pasos de métodos. Como se utiliza aquí, "consiste en" excluye cualquier elemento, paso o ingrediente no especificados en el elemento de reivindicación. Como se utiliza aquí, "consiste esencialmente en" no excluye materiales o pasos que no afecten materialmente a las características básicas y nuevas de la reivindicación. Cualquier mención en el documento del término "comprendiendo", particularmente en una descripción de componentes de una composición o una descripción de elementos de un dispositivo, se entiende que comprende aquellas composiciones y métodos que consisten esencialmente en, y consistentes en los componentes o elementos citados. La invención que se ilustra y describe aquí puede ser puesta en práctica en ausencia de cualquier elemento o elementos, limitación o limitaciones que no se divulguen específicamente aquí.
- 10
- 15
- 20
- 25
- Los términos y expresiones que se han empleado se utilizan como términos de descripción y no de limitación, y en el uso de tales términos y expresiones no hay intención de exclusión de ningún equivalente de las características mostradas y descritas o porciones de las mismas, pero se reconoce que son posibles diversas modificaciones dentro del ámbito de la invención reivindicada. Así, debe entenderse que aunque la presente invención ha sido divulgada específicamente por realizaciones específicas y/o referidas y elementos opcionales, los expertos en la técnica pueden recurrir a la modificación y variación de los conceptos divulgados aquí, y que tales modificaciones y variaciones son consideradas como dentro del ámbito de esta invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un carril de guía para dirigir y retener una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) en un concentrador solar, y para mantener una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) con una forma determinada por la forma del carril de guía, comprendiendo el carril de guía un cuerpo de carril (101, 201, 301), donde el cuerpo de carril (101, 201, 301) tiene un eje longitudinal y comprende un primer canal longitudinal (102, 202, 302) con una abertura en una superficie superior del cuerpo del carril (101, 201, 301) y una forma de retención para retener los bordes longitudinales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306), donde una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) reflejan la luz incidente en un receptor solar (1411, 1511), caracterizándose porque el primer canal longitudinal (102, 202, 302) comprende una porción exterior (103, 203, 303) y una porción interior (104, 204, 304) más ancha que la porción exterior (103, 203, 303).
2. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el cuerpo de carril (101, 201, 301) comprende además un segundo canal longitudinal (105, 205, 305) con una forma de retención.
3. El carril de guía de la reivindicación 2, donde el segundo canal longitudinal (105, 305) comprende una porción exterior (103, 203, 303) y una porción interior (104, 204, 304) más ancha que la porción exterior (103, 203, 303).
4. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el carril de guía dirige y retiene los bordes doblados longitudinales (307, 407, 607) o los bordes de gancho longitudinales (107, 207) de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).
5. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el cuerpo del carril (101, 201, 301) comprende además un canal longitudinal adicional (105, 205, 305) con tamaño y forma adecuados para la sujeción a una costilla de soporte (108, 208, 308).
6. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el cuerpo del carril (101, 201, 301) comprende una pieza superior (601 A) unida a una pieza inferior (601B) y donde la pieza superior (601 A) y la pieza inferior (601B) definen respectivamente las superficies superior e inferior del primer canal longitudinal (602).
7. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el cuerpo del carril (101, 201, 301) comprende un material seleccionado del grupo compuesto por: un material lubricante, Delrin®, aluminio, acero, un revestimiento deslizante, Teflon®, un revestimiento anodizado y cualquier combinación de los anteriores.
8. El carril de guía de la reivindicación 1, donde la porción interior (104, 204, 304) de cada canal longitudinal (102, 202, 302) tiene una profundidad seleccionada de entre 0,080 pulgadas (0,2032 cm) a 0,250 pulgadas (0,635 cm).
9. El carril de guía de la reivindicación 1, donde la porción exterior (103, 203, 303) de cada canal longitudinal (102, 202, 302) tiene una profundidad seleccionada de entre 0,050 pulgadas (0,127 cm) a 0,125 pulgadas (0,3175 cm).
10. El carril de guía de la reivindicación 1, donde el cuerpo del carril (101, 201, 301) comprende además uno o más medios de retención para retener a una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) a lo largo de la dirección longitudinal.
11. Un conjunto de recogida solar concentrador comprendiendo el carril de guía de la reivindicación 1 y una primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento (106, 206, 306), de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) con un borde longitudinal retenido en el primer canal longitudinal (102, 202, 302), donde la primera lámina reflectante extraíble por deslizamiento (106, 206, 306) se extiende transversalmente desde el carril de guía.
12. El conjunto de la reivindicación 11, comprendiendo además una segunda lámina reflectante extraíble por deslizamiento (106, 206, 306) de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306), con un borde longitudinal retenido en el primer canal longitudinal (102, 202, 302), y donde la primera y la segunda lámina reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) se extienden transversalmente desde el carril de guía en direcciones opuestas entre sí.
13. El conjunto de la reivindicación 12, donde la primera y la segunda lámina reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) tienen un grosor seleccionado de entre 0,020 pulgadas (0,0508 cm) a 0,080 pulgadas (0,2032 cm).
14. El conjunto de la reivindicación 12, donde la primera y la segunda de las láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) comprenden un material seleccionado del grupo compuesto por aluminio, acero, una película reflectante y cualquier combinación de ellos.
15. Un conjunto reflectante para un colector solar concentrador comprendiendo:  
un par de carriles de guía según la reivindicación 1 para guiar y/ retener los bordes longitudinales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306); donde una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) tienen bordes longitudinales montados en los

canales longitudinales (102, 201, 302) del par de carriles de guía.

16. El conjunto reflectante de la reivindicación 15 donde los carriles de guía están conformados para definir una superficie óptica de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

5 17. El conjunto reflectante de la reivindicación 16 donde la superficie óptica refleja una porción sustancial de luz incidente en un receptor solar (1411, 1511).

18. El conjunto reflectante de la reivindicación 16, comprendiendo además un elemento de carril transversal (1613, 1713, 1913) montado entre el par de carriles de guía para sujetar, soportar o retener uno o más bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

10 19. El conjunto reflectante de la reivindicación 18 donde el elemento de carril transversal (1613, 1713, 1913) tiene uno o más canales transversales para retener el o los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

15 20. El conjunto reflectante de la reivindicación 18, donde el elemento de carril transversal (1613, 1713, 1913) está posicionado para sujetarse, soportar o retener los bordes transversales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) en un canto del conjunto reflectante.

21. El conjunto reflectante de la reivindicación 16, comprendiendo además un par de costillas de soporte (108, 208, 308), donde un carril de guía va montado en cada costilla de soporte (108, 208, 308).

20 22. El conjunto reflectante de la reivindicación 21, donde las costillas de soporte (108,208, 308) abarcan todo el largo de los carriles de guía.

23. El conjunto reflectante de la reivindicación 16, donde los bordes longitudinales de una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) son bordes doblados longitudinales (307, 407, 607) o bordes de gancho longitudinales (107, 207).

25 24. El conjunto reflectante de la reivindicación 16, donde los carriles de guía aplican tensión a una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

25. El conjunto reflectante de la reivindicación 16, comprendiendo además uno o más muelles (2222, 2422) sujetos al menos a una del par de costillas de soporte (108, 208, 308) para someter a tensión una o más láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

26. Un colector reflectante para un colector solar concentrador comprendiendo:

30 una estructura de soporte;

varias costillas de soporte (108, 208, 308); donde las diversas costillas (108, 208, 308) van montadas sobre la estructura de soporte;

diversos carriles de guía según la reivindicación1, donde cada carril de guía va montado en una costilla de soporte (108, 208, 308); y

35 varias láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306) con bordes longitudinales montados dentro de canales (102, 202, 302) de los carriles de guía.

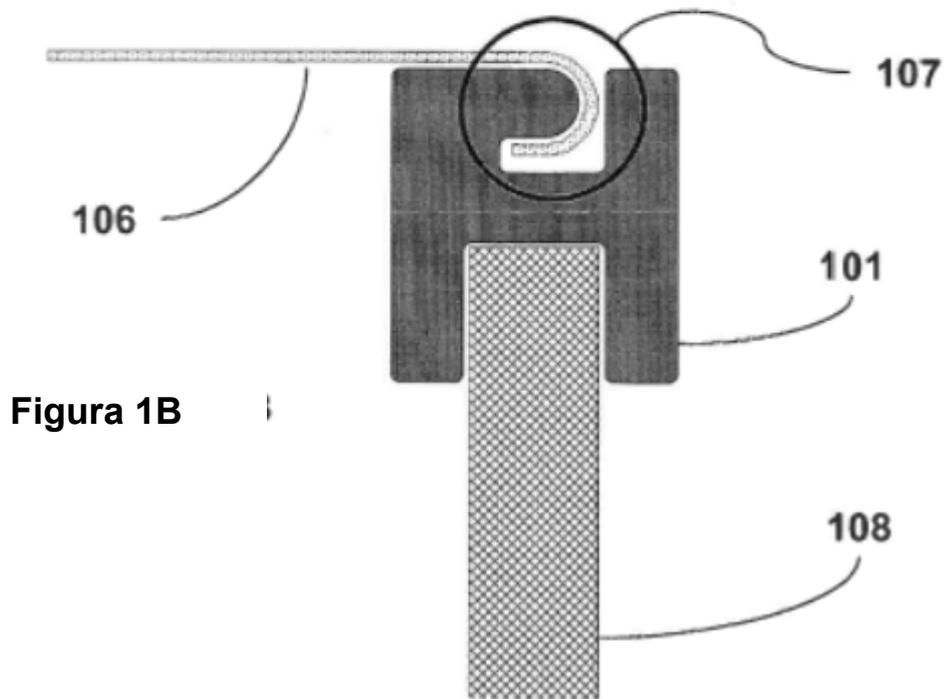
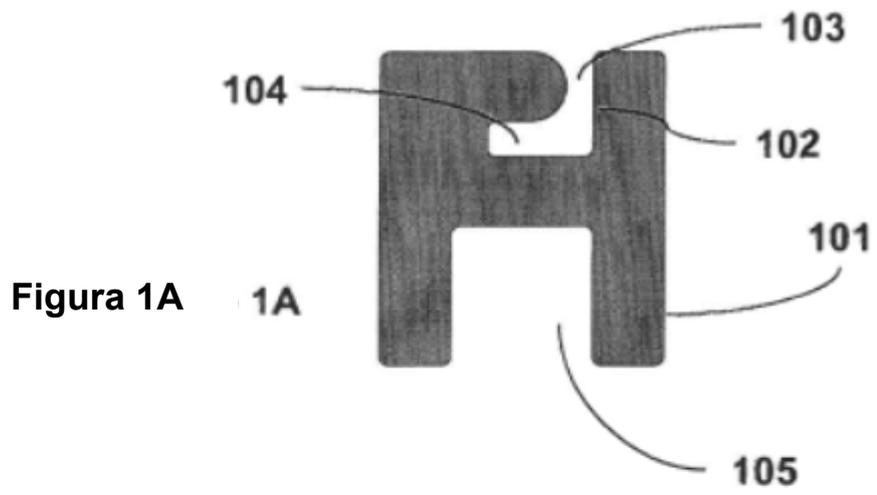
27. El colector reflectante de la reivindicación 26, donde los carriles de guía definen la forma de las superficies ópticas de las diversas láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

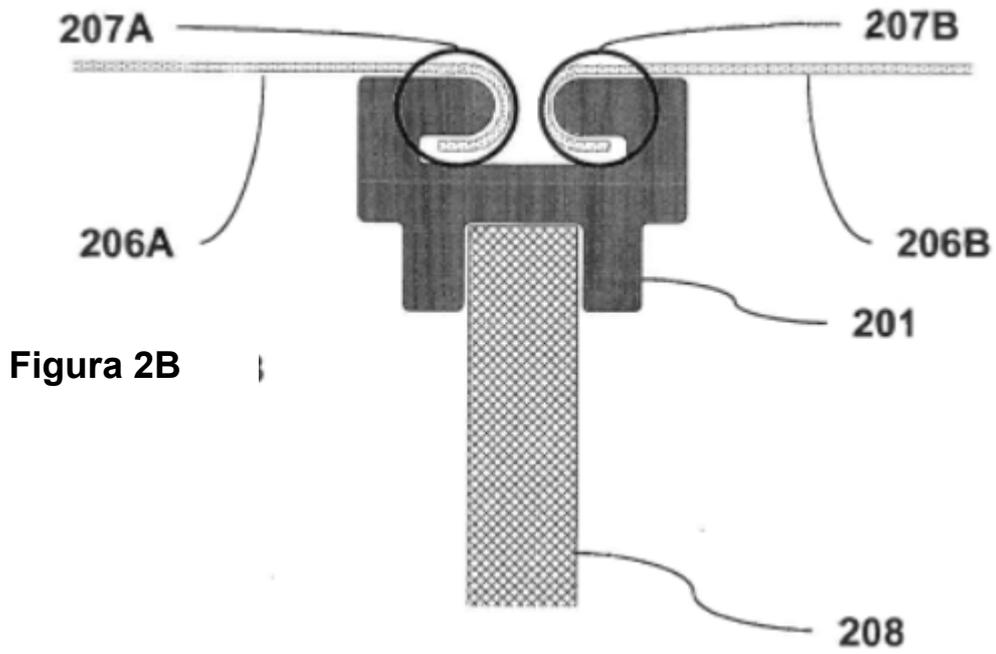
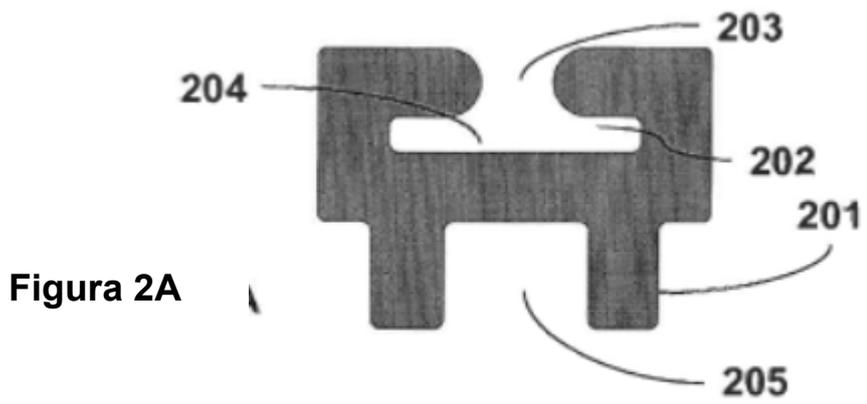
40 28. El colector reflectante de la reivindicación 26, comprendiendo además un receptor solar (1411, 1511) montado en una línea de captura de energía sustancialmente óptima para absorber una porción sustancial de luz incidente.

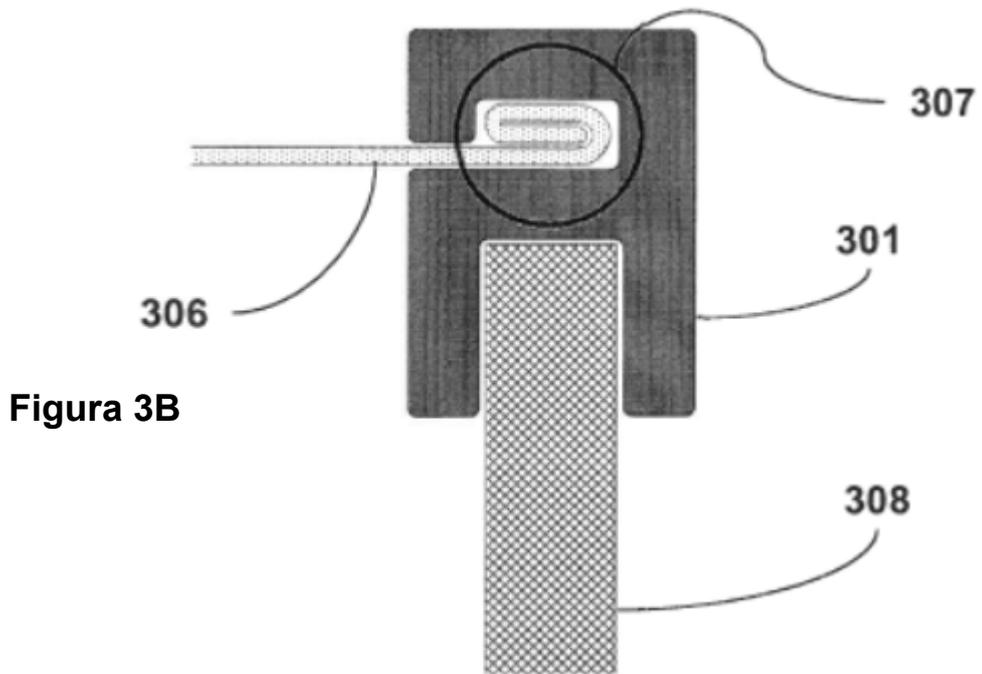
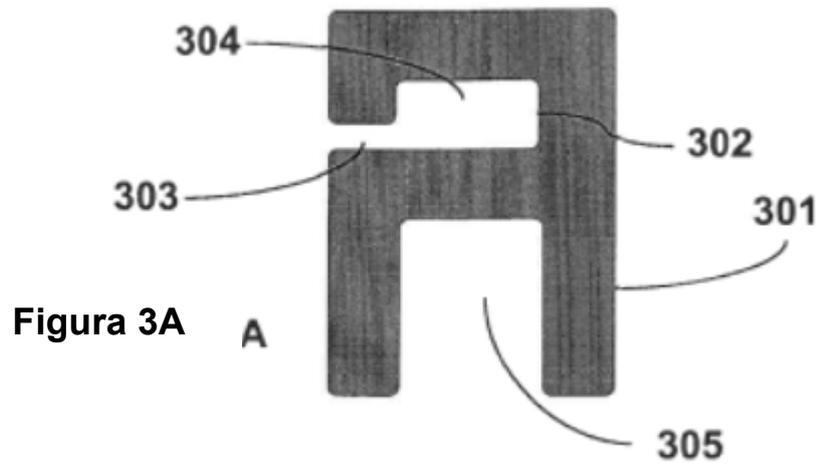
29. El colector reflectante de la reivindicación 26, comprendiendo además uno o más elementos de carril transversales (1613, 1713, 1913) para sujetar, soportar o retener los bordes transversales de las diversas láminas reflectantes extraíbles por deslizamiento (106, 206, 306).

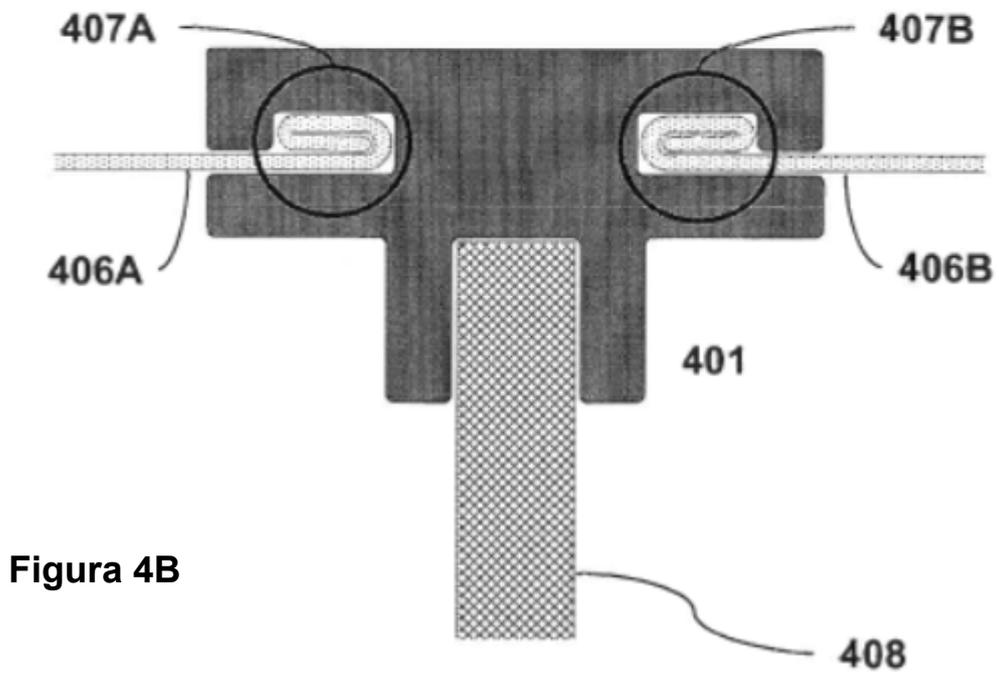
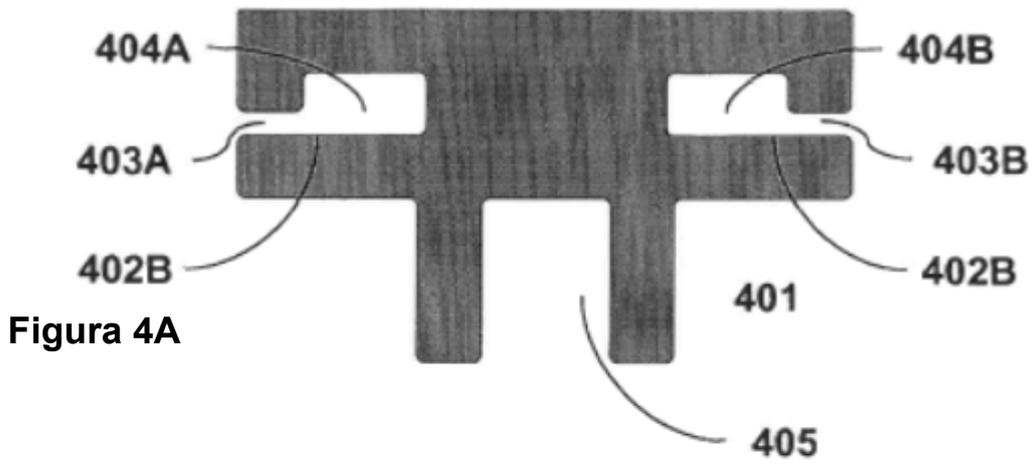
45 30. El colector reflectante de la reivindicación 26, donde la estructura de soporte comprende medios para trasladar por lo menos una de las diversas costillas de soporte (108, 208, 308) en una dirección transversal a lo largo del colector reflectante.

50









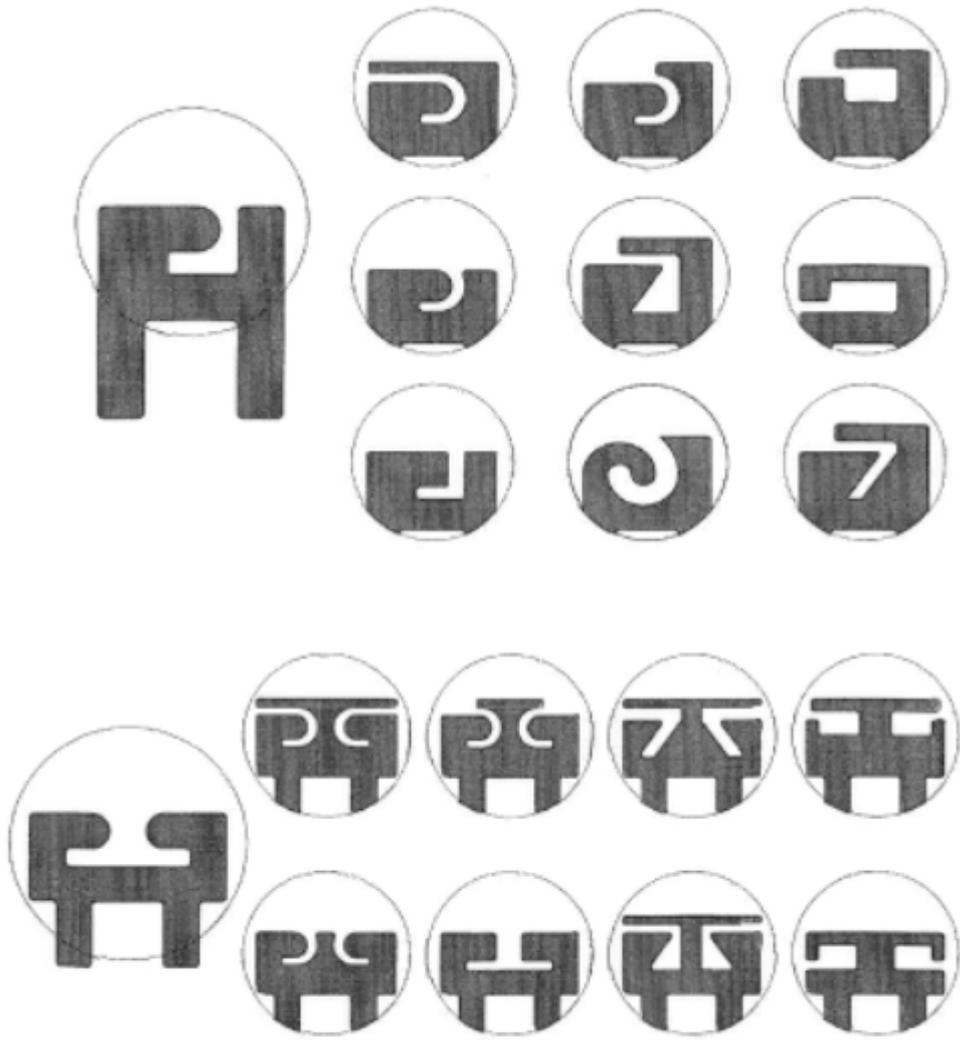
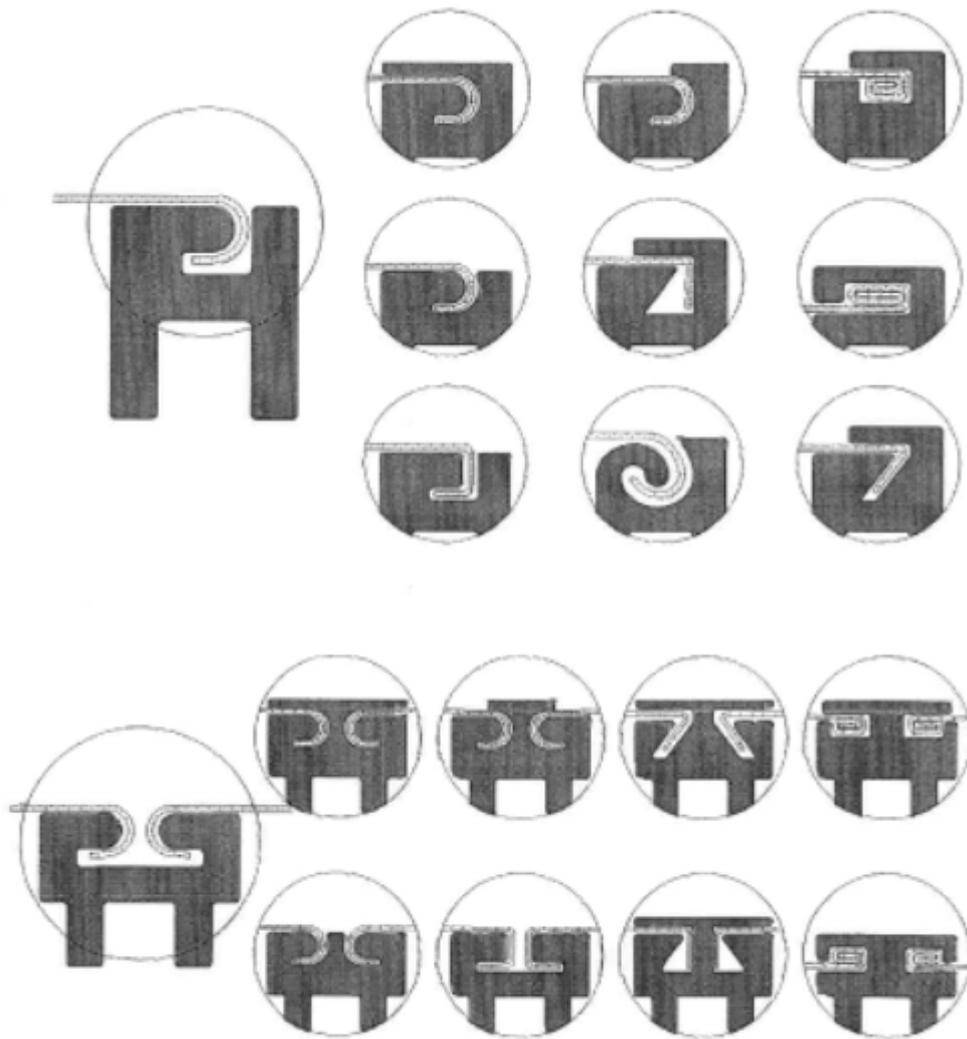
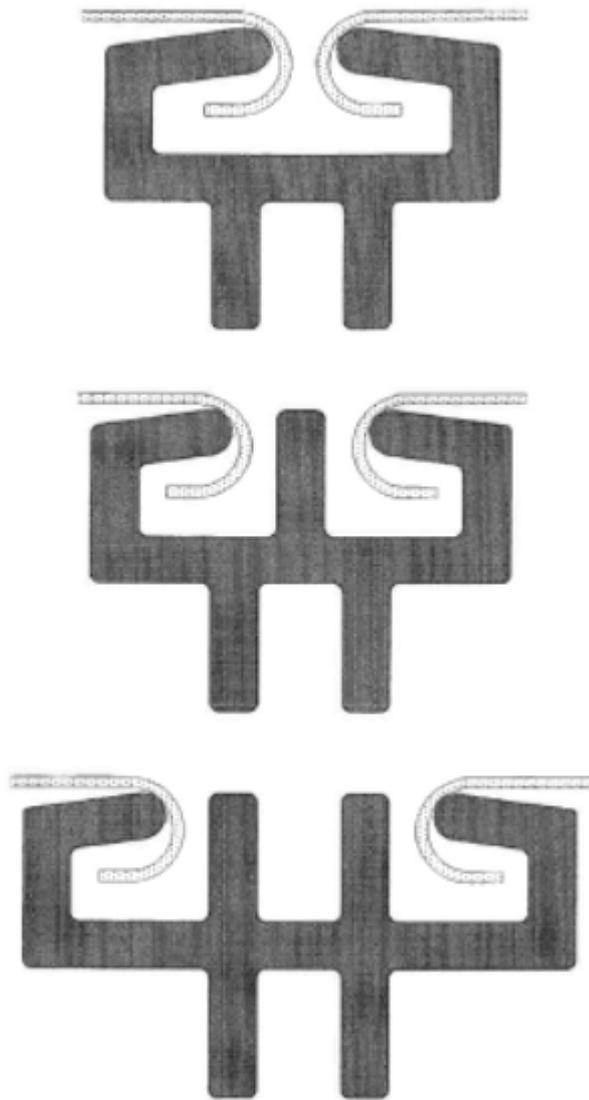


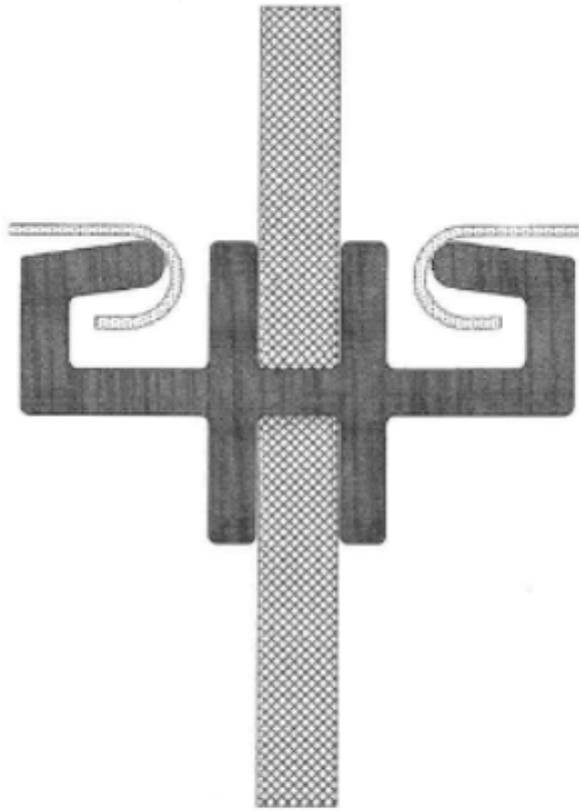
Figura 5A



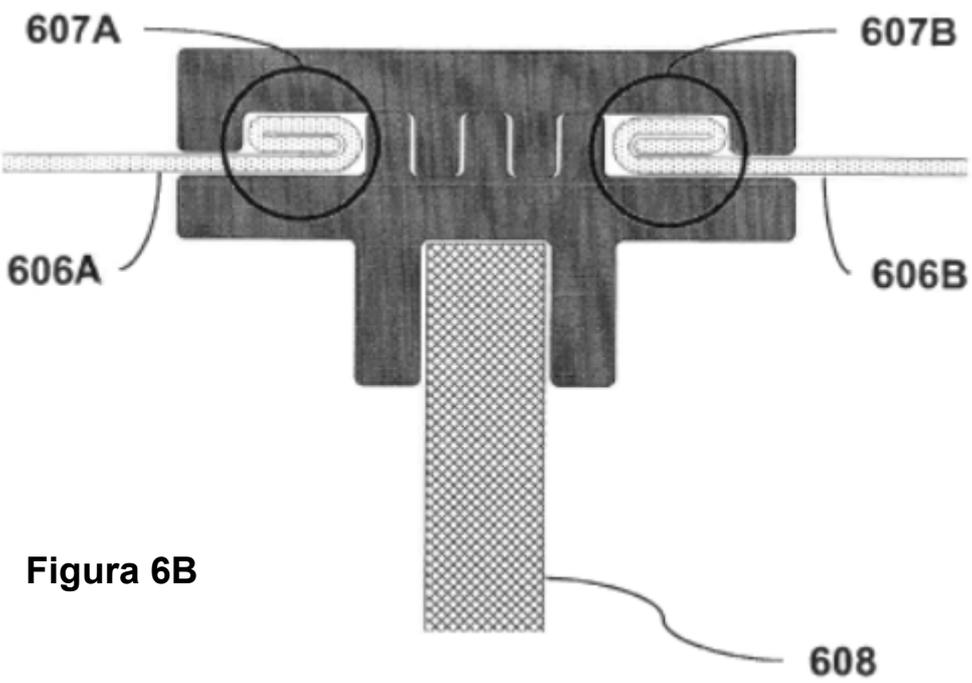
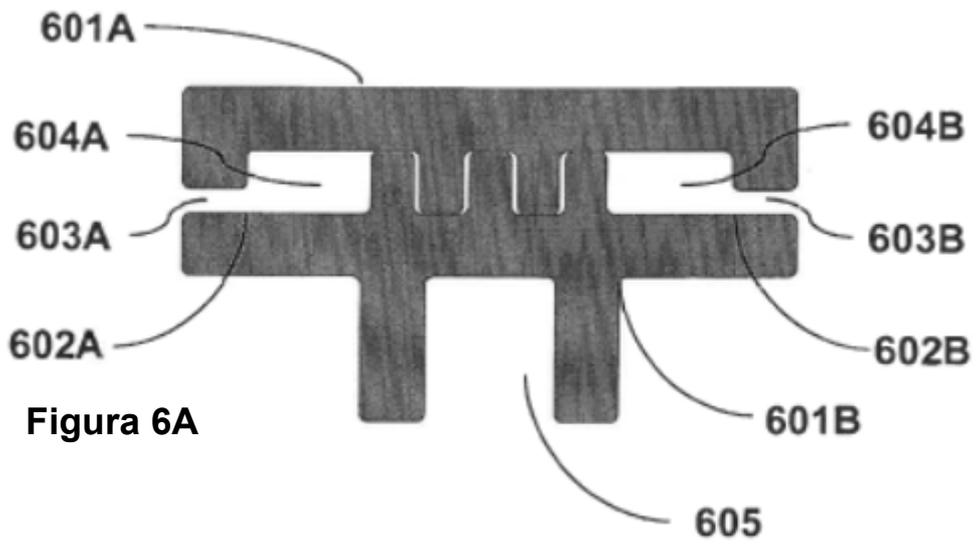
**Figura 5B**



**Figura 5C**



**Figura 5D**



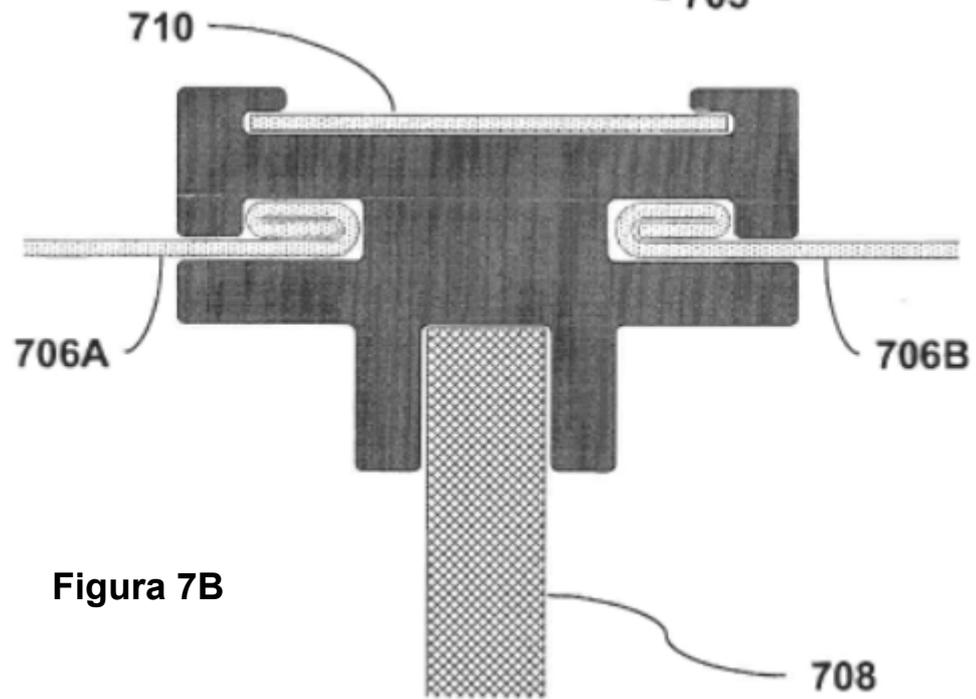
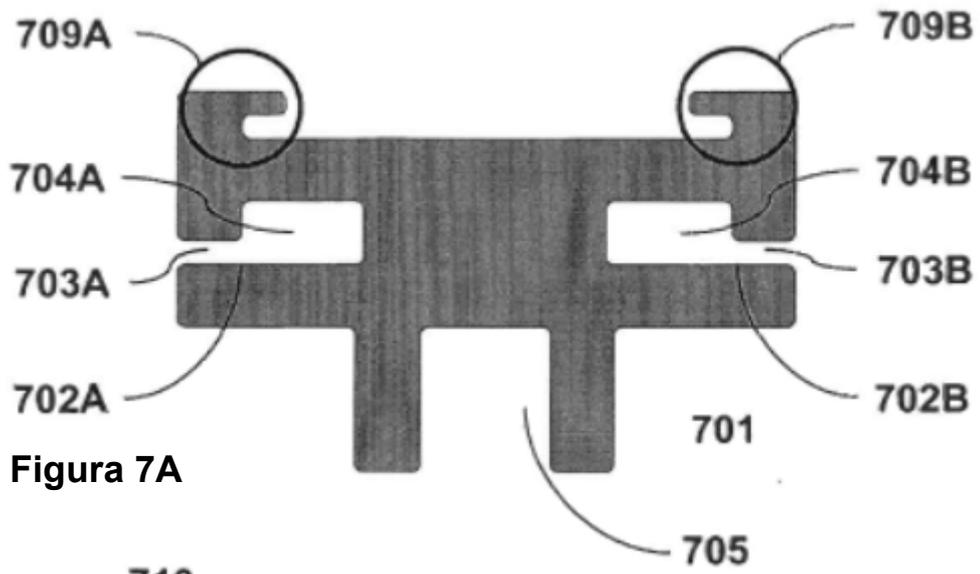
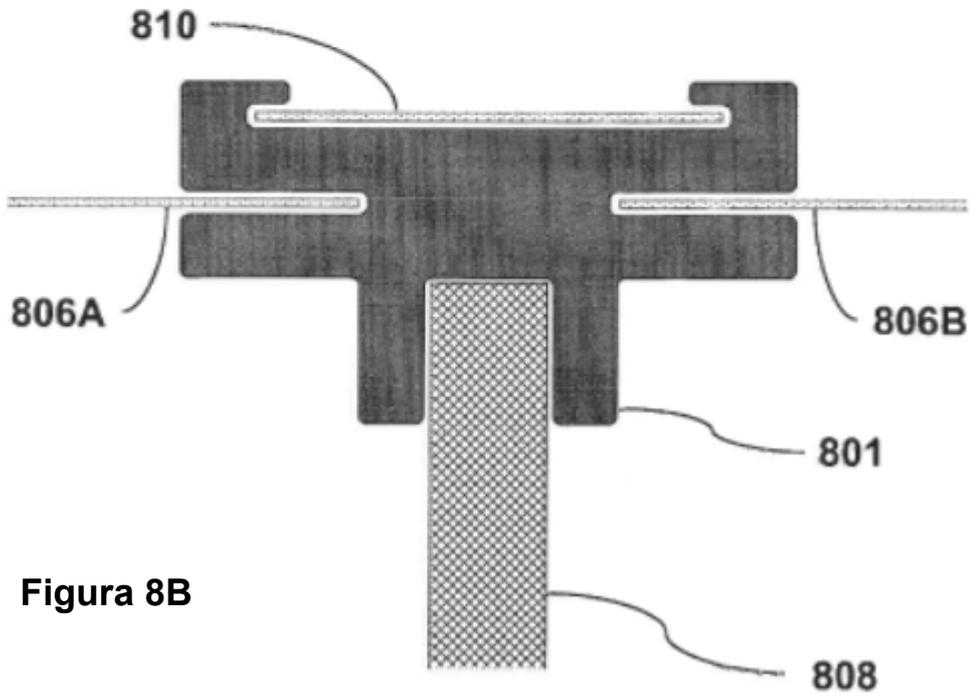
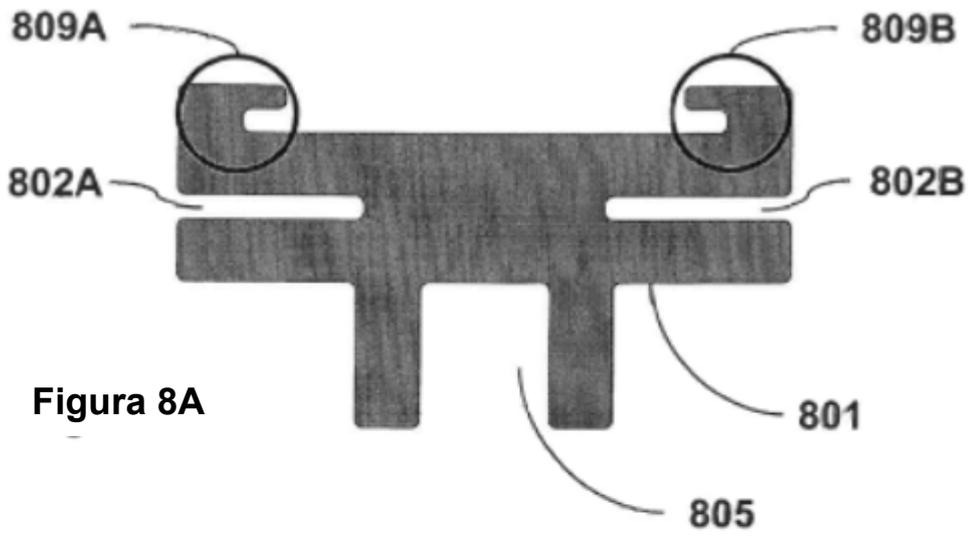
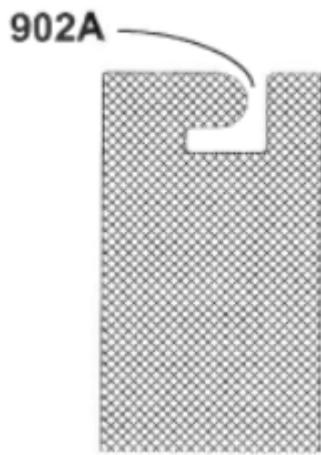


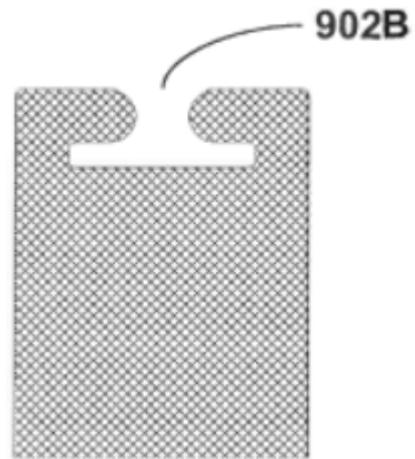
Figura 7A

Figura 7B

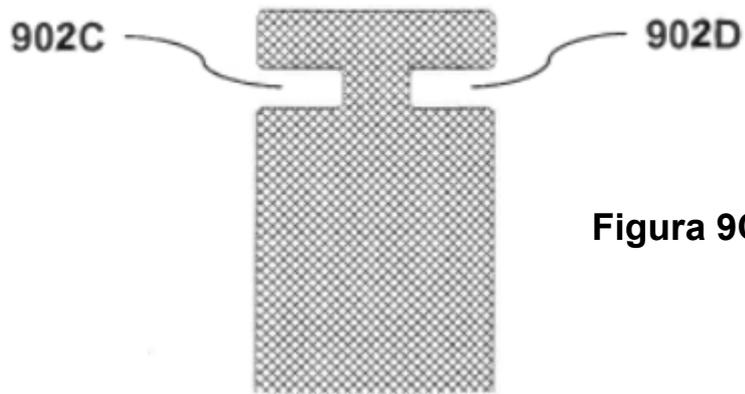




**Figura 9A**



**Figura 9B**



**Figura 9C**

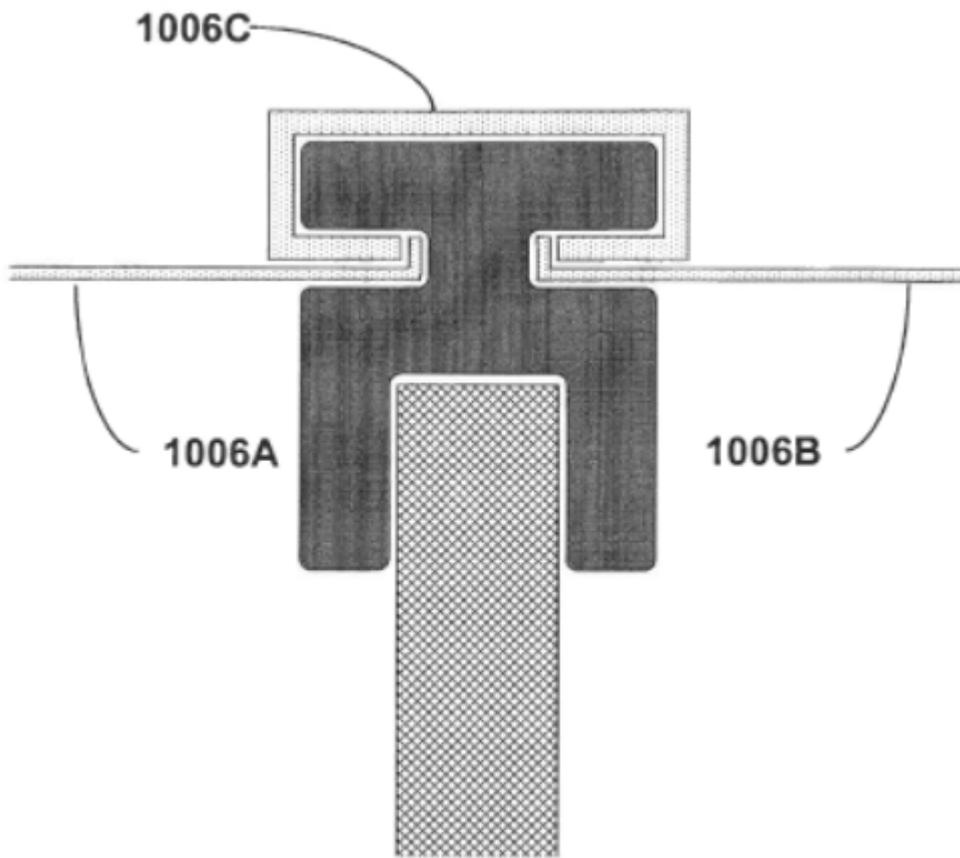


Figura 10

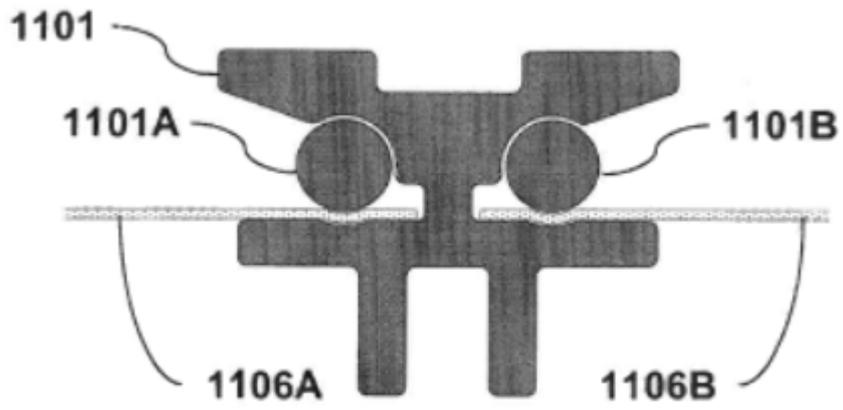


Figura 11A

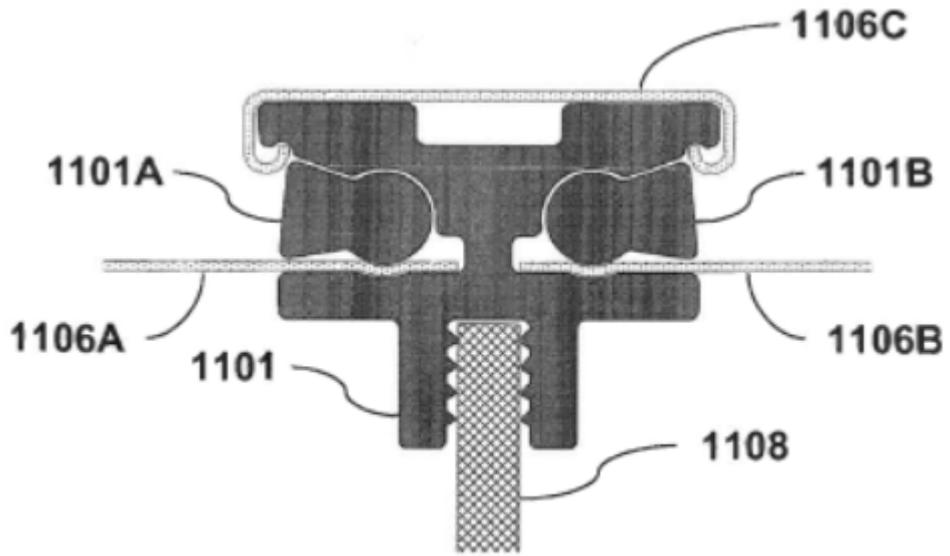
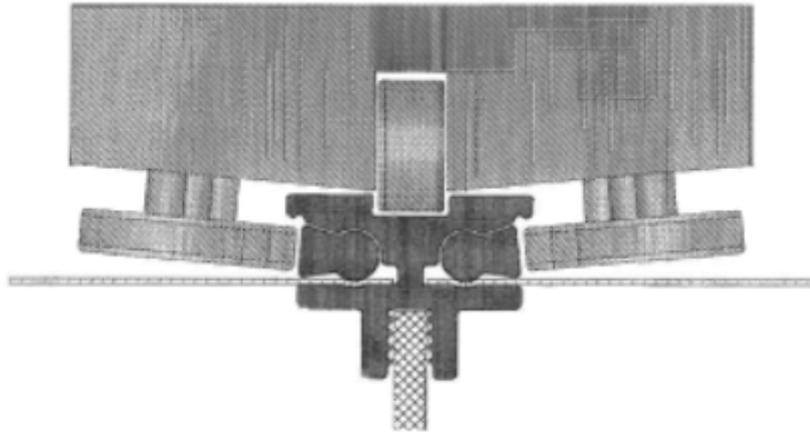
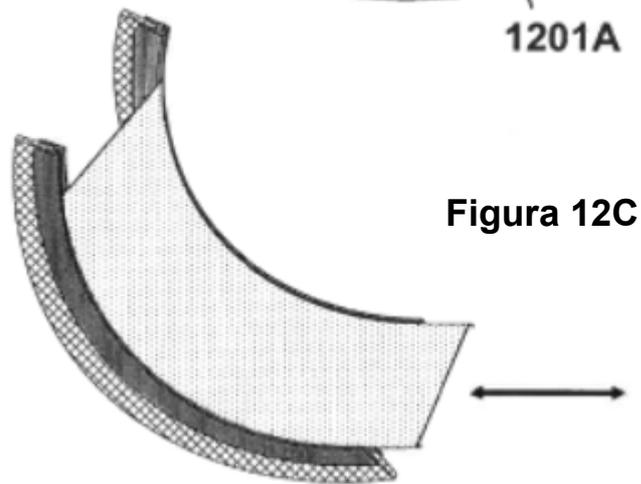
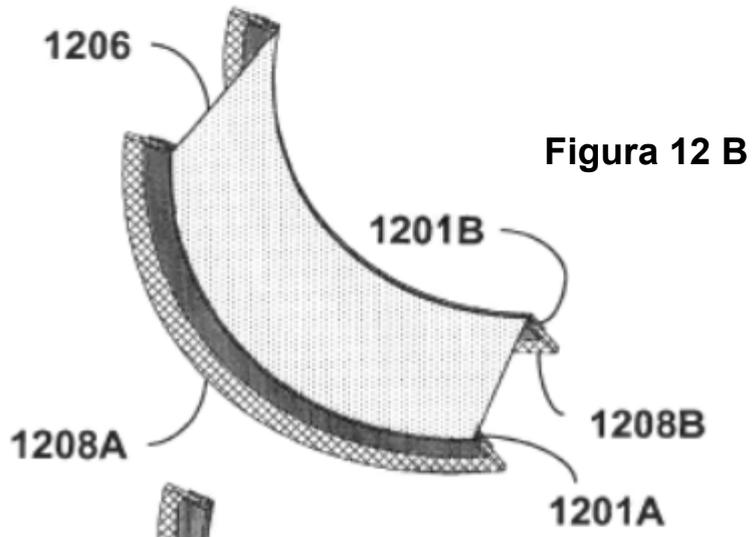
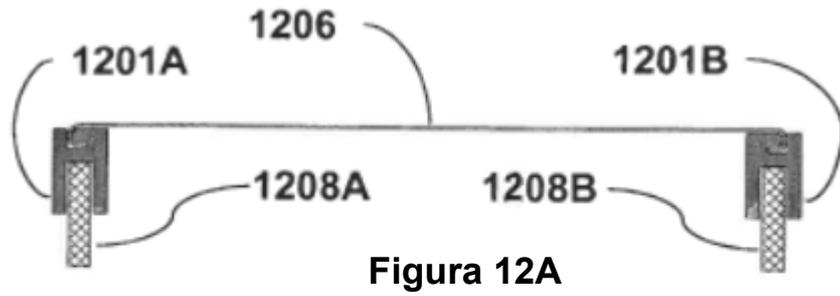
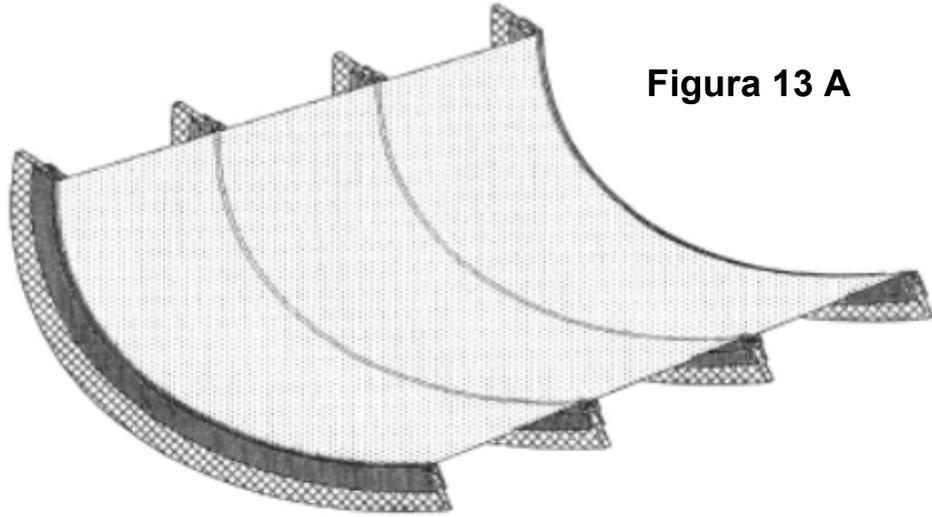


Figura 11B

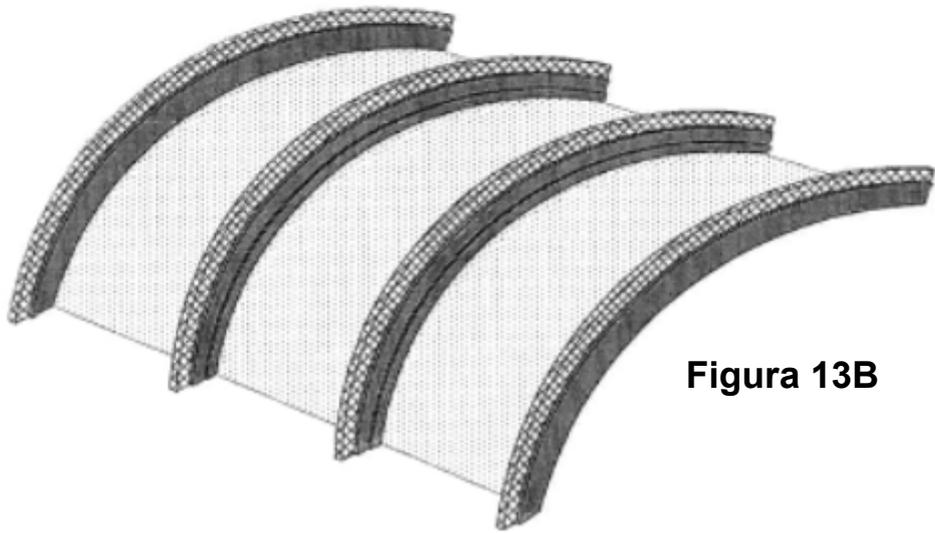


**Figura 11C**





**Figura 13 A**



**Figura 13B**

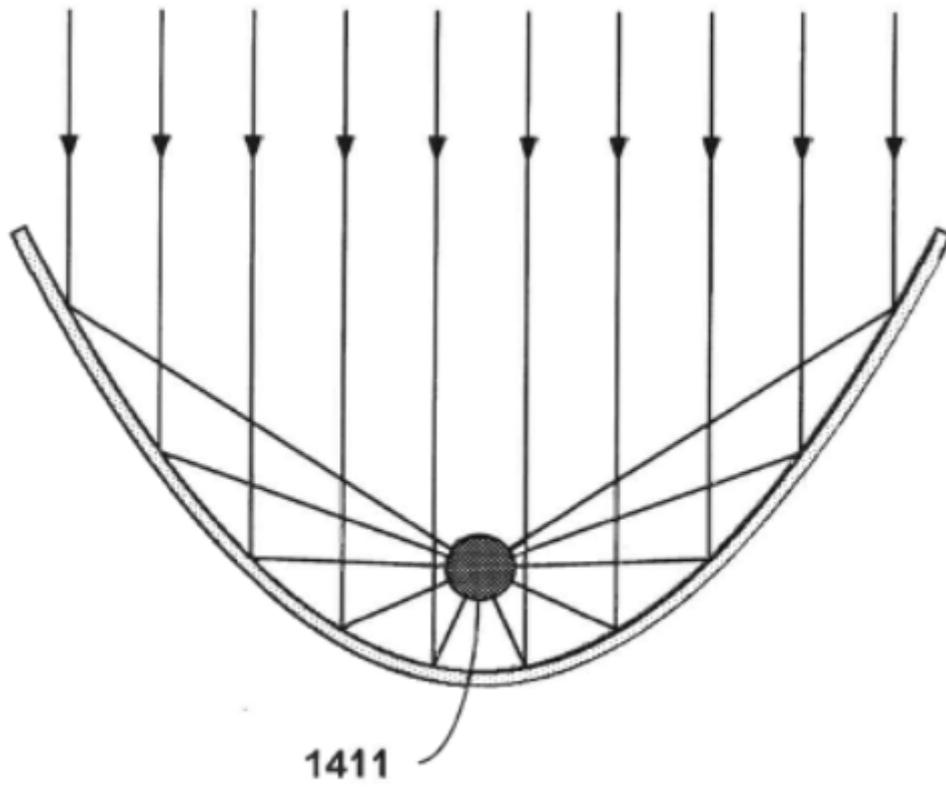


Figura 14

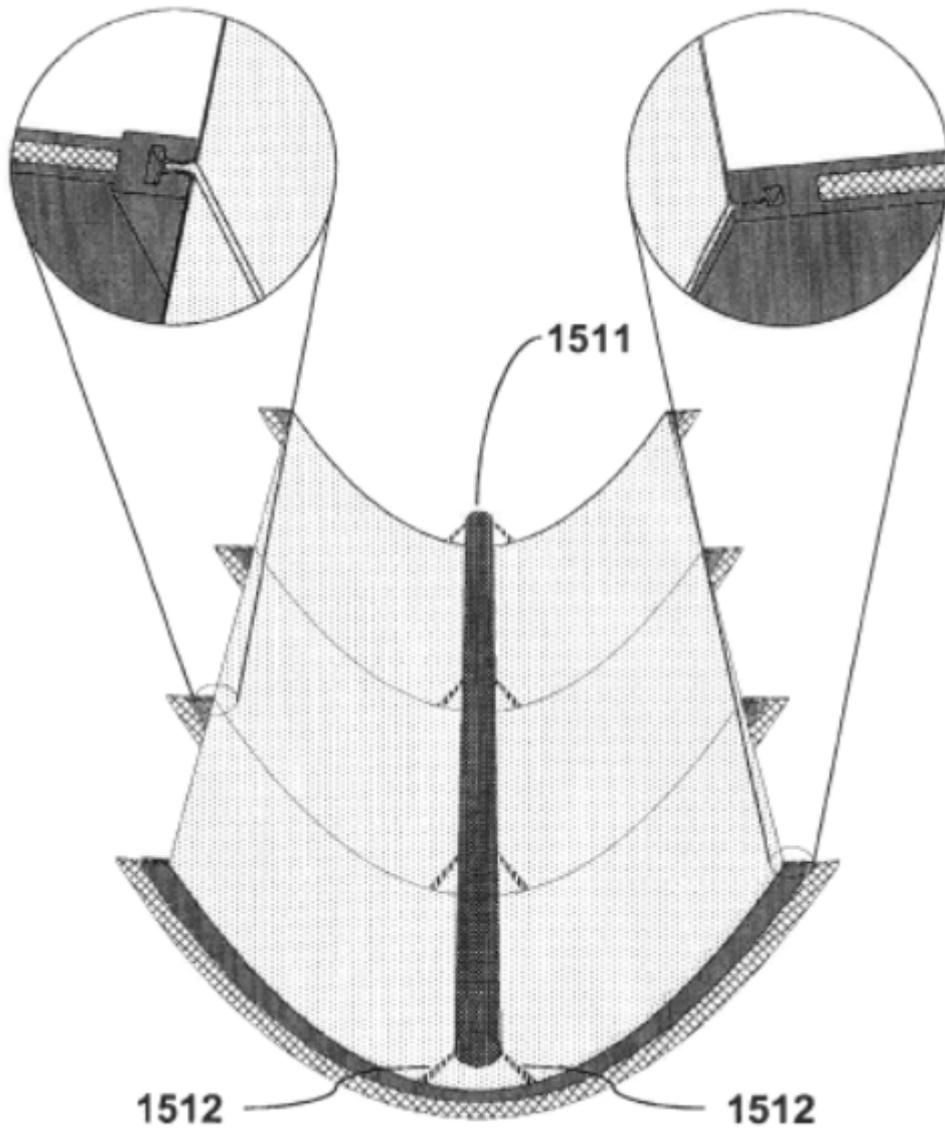


Figura 15

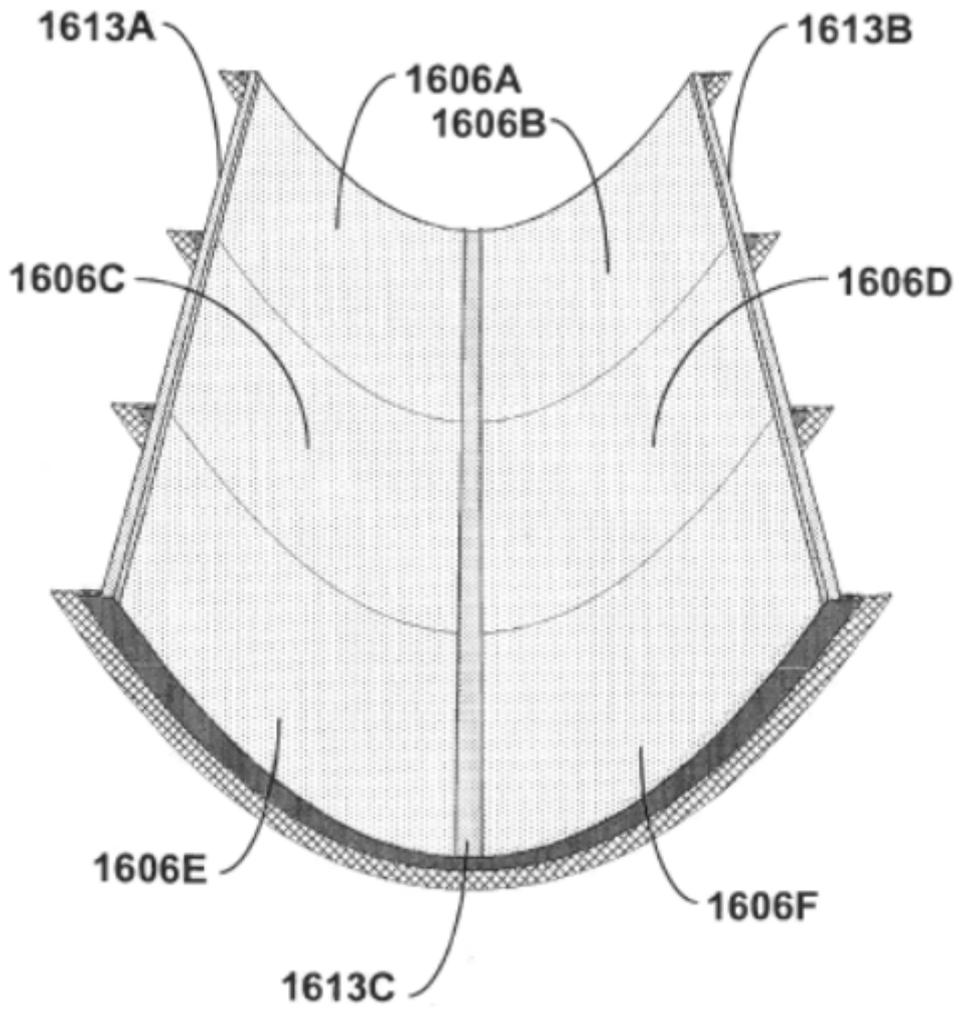
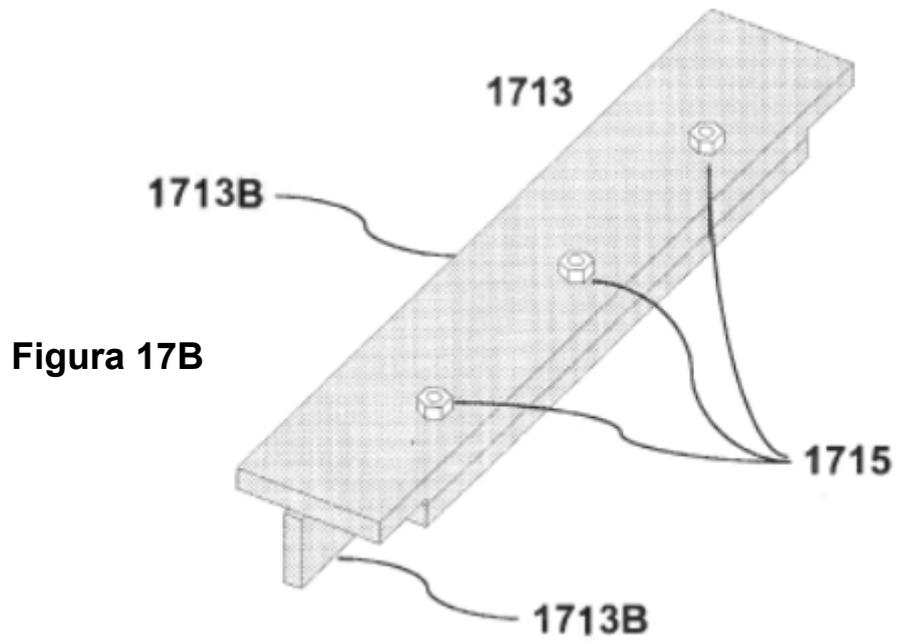
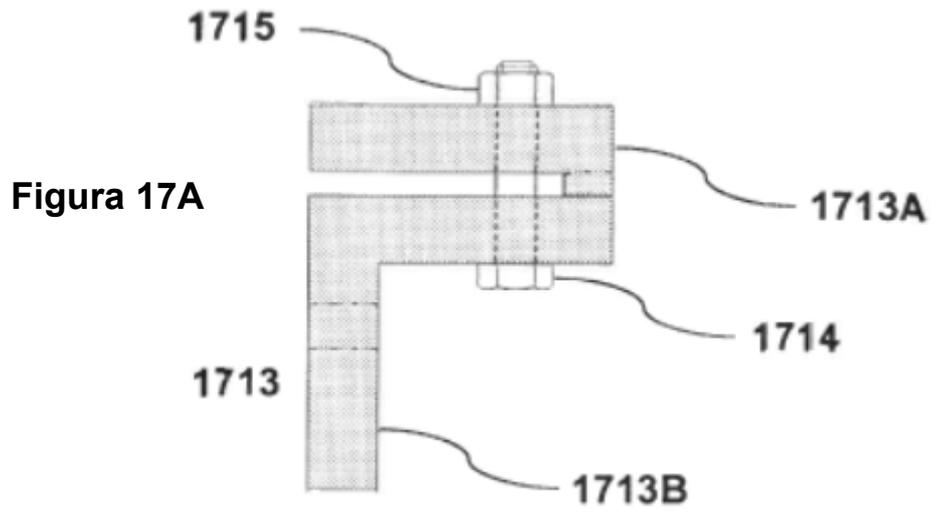


Figura 16



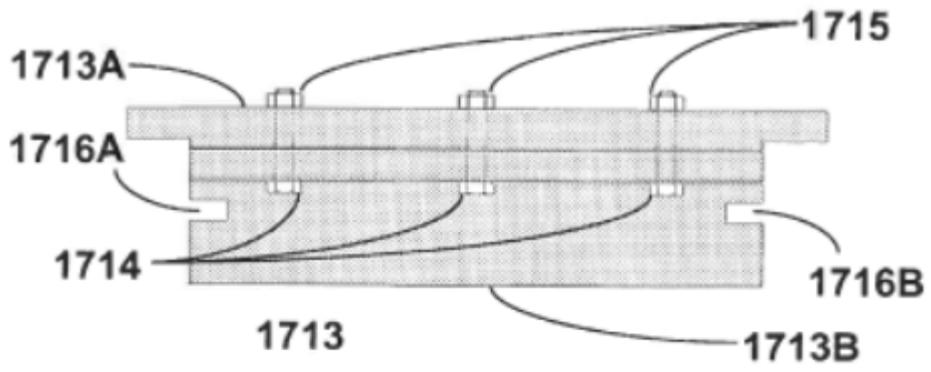


Figura 17C

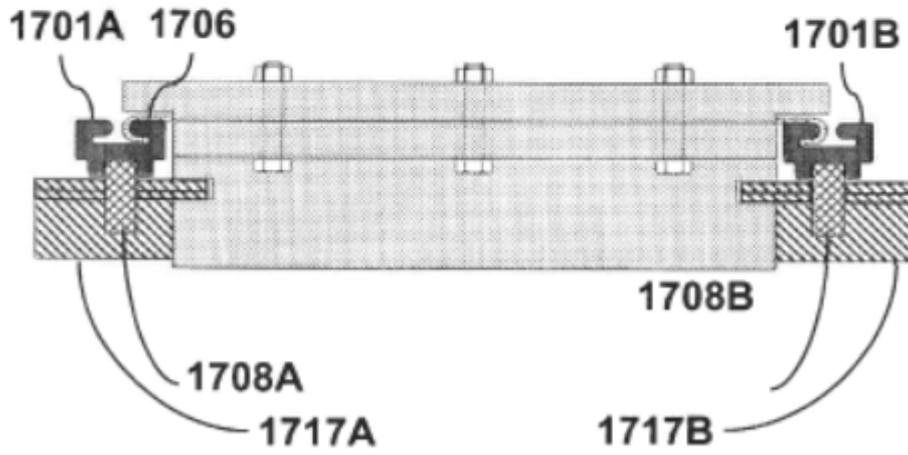


Figura 17D

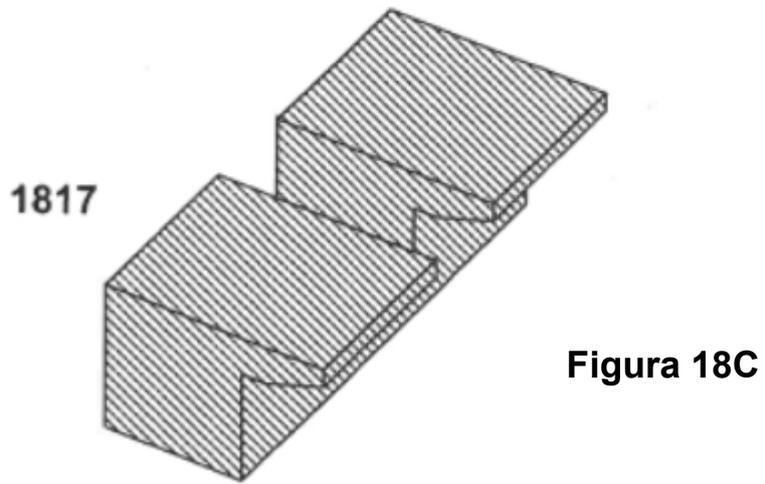
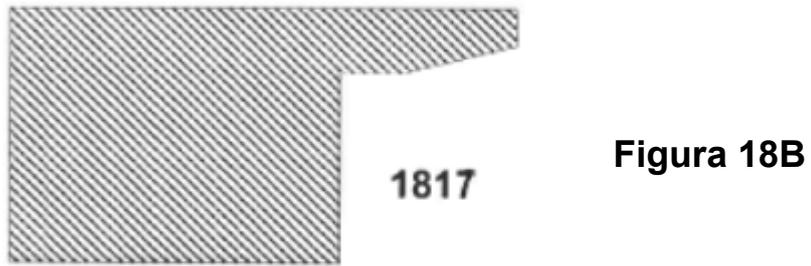
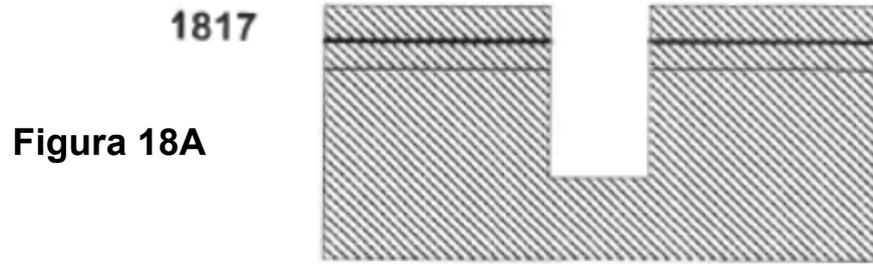


Figura 18A

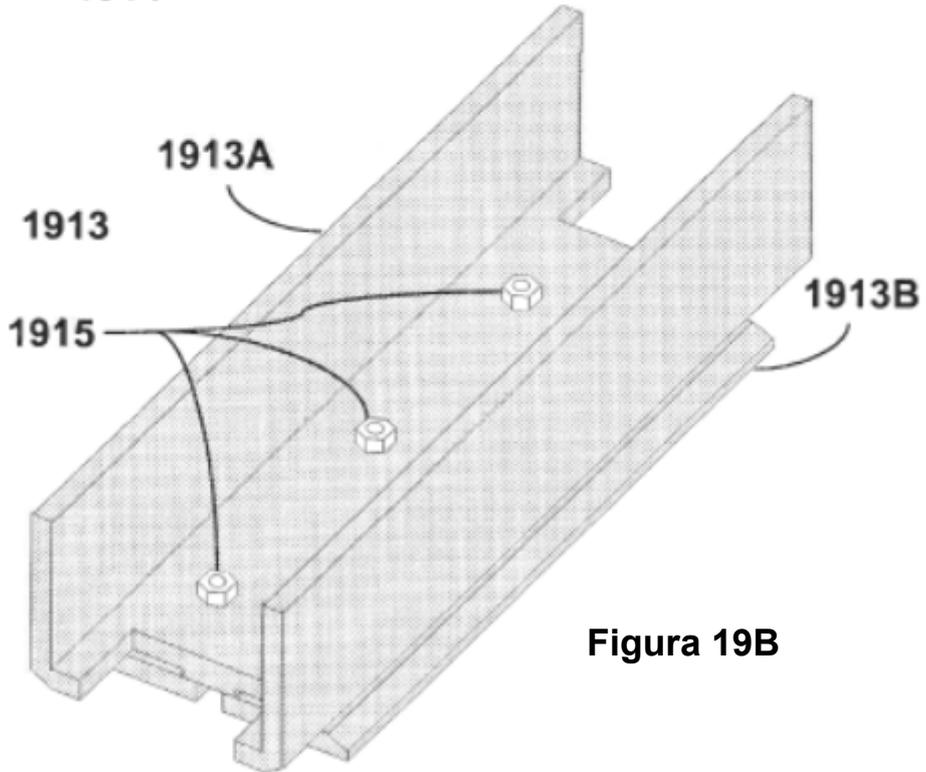
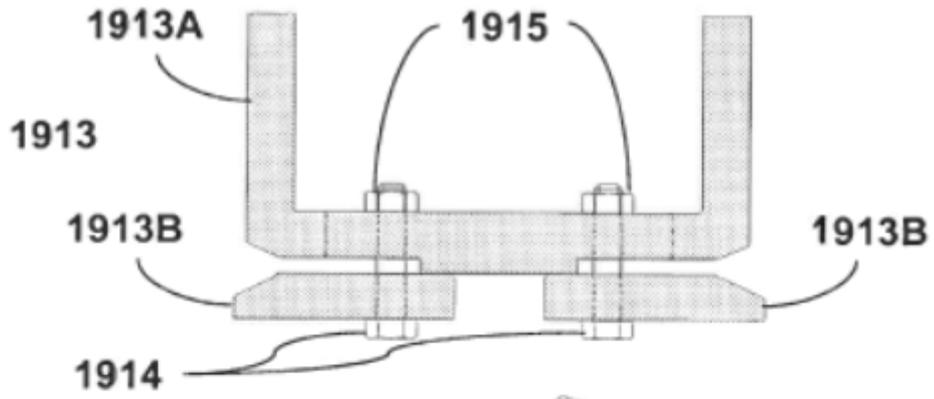
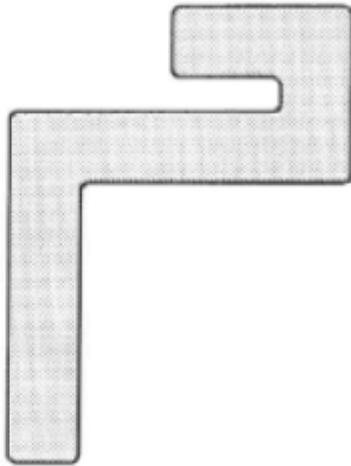


Figura 19B

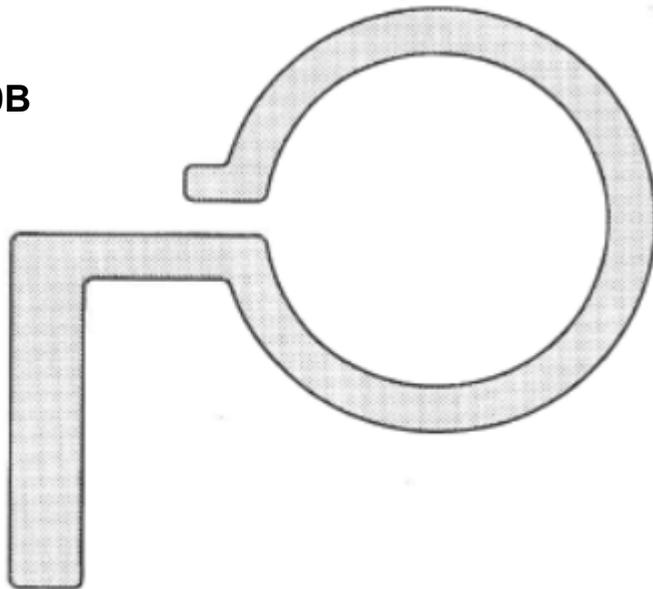
**Figura 20A**

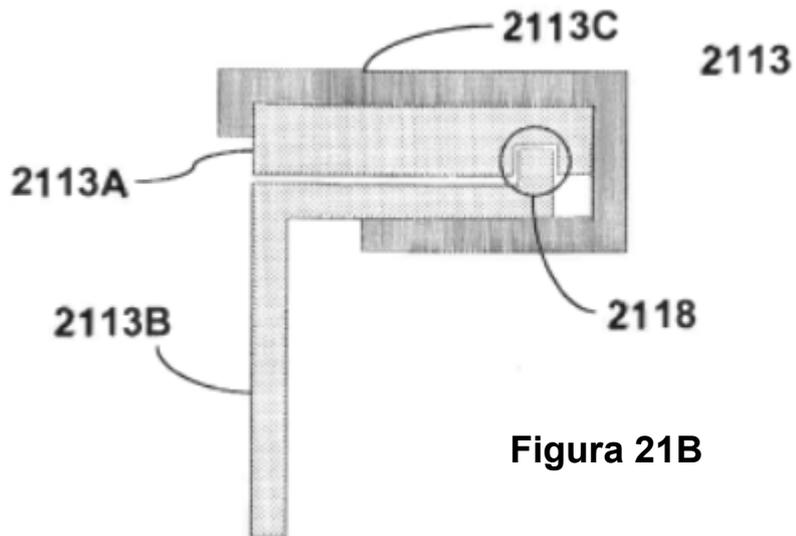
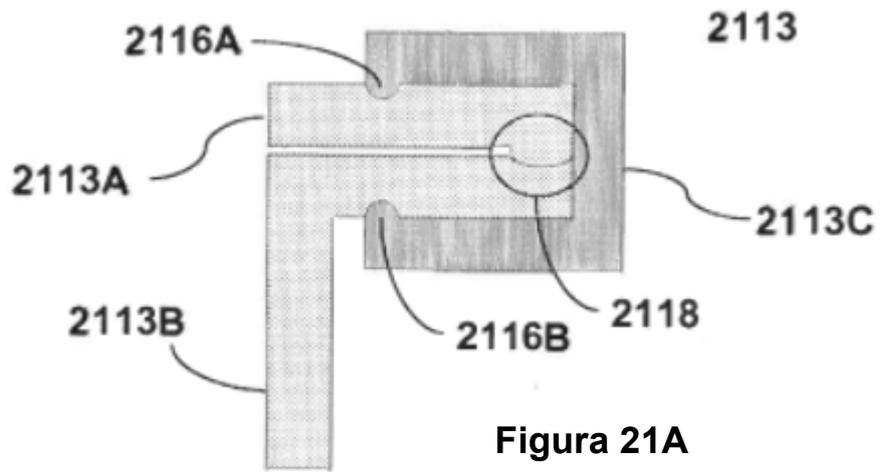
**2013A**

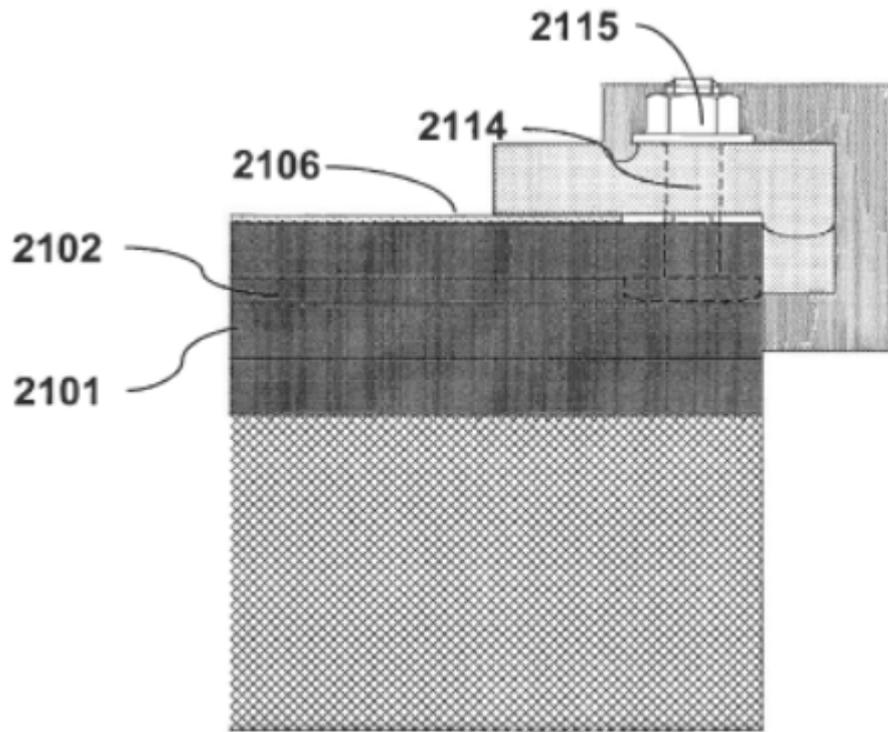


**Figura 20B**

**2013B**







**Figura 21C**

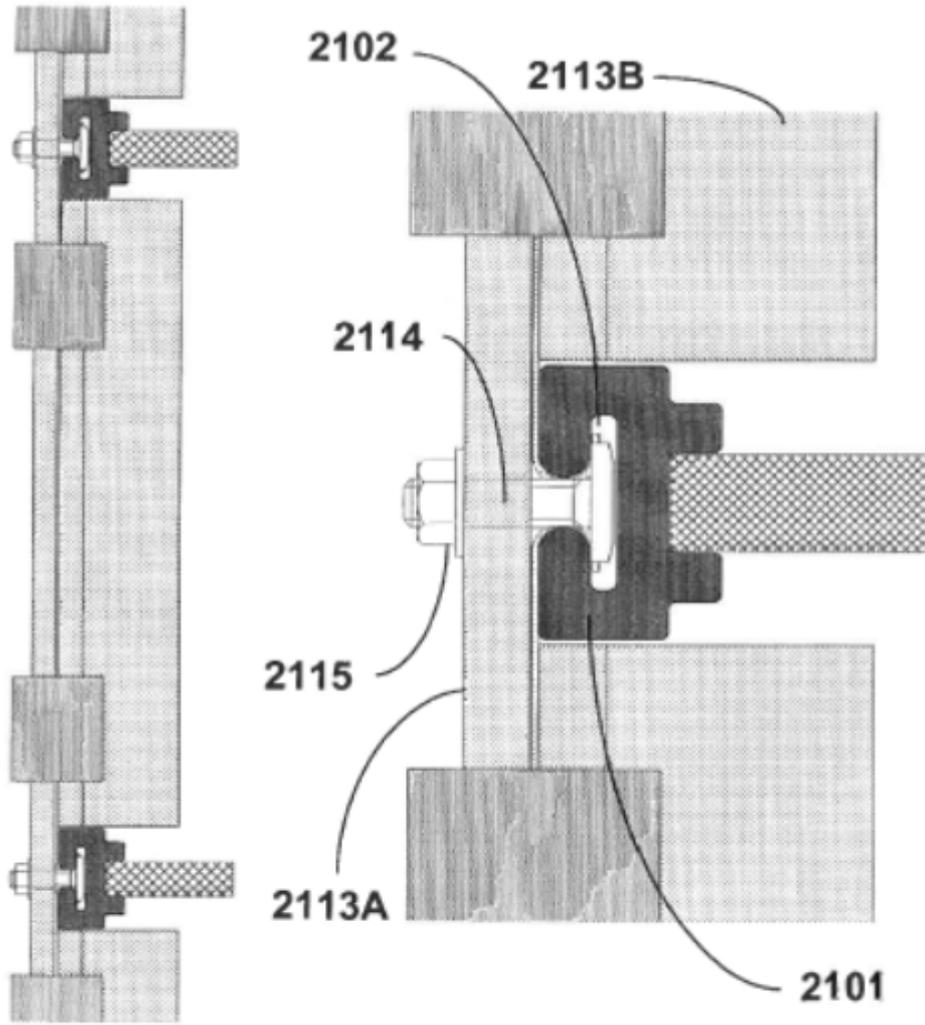


Figura 21D

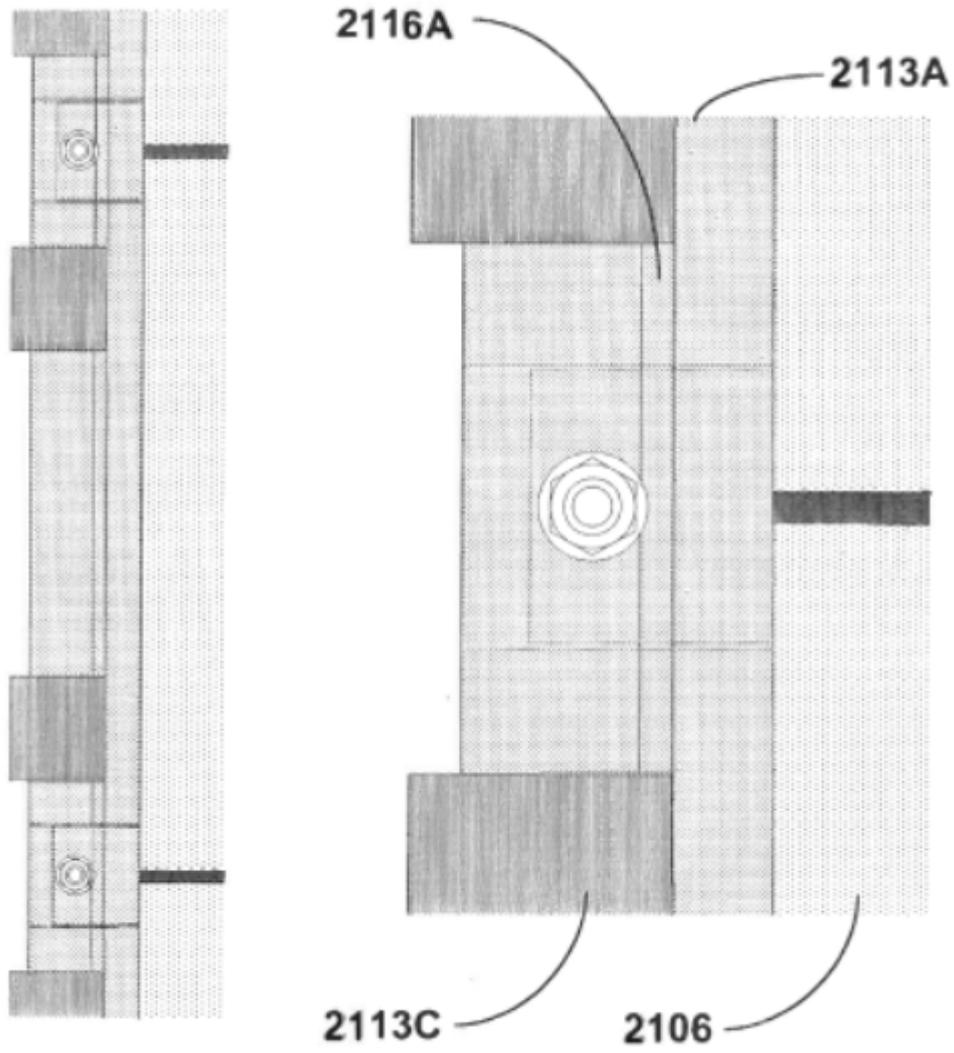


Figura 21E

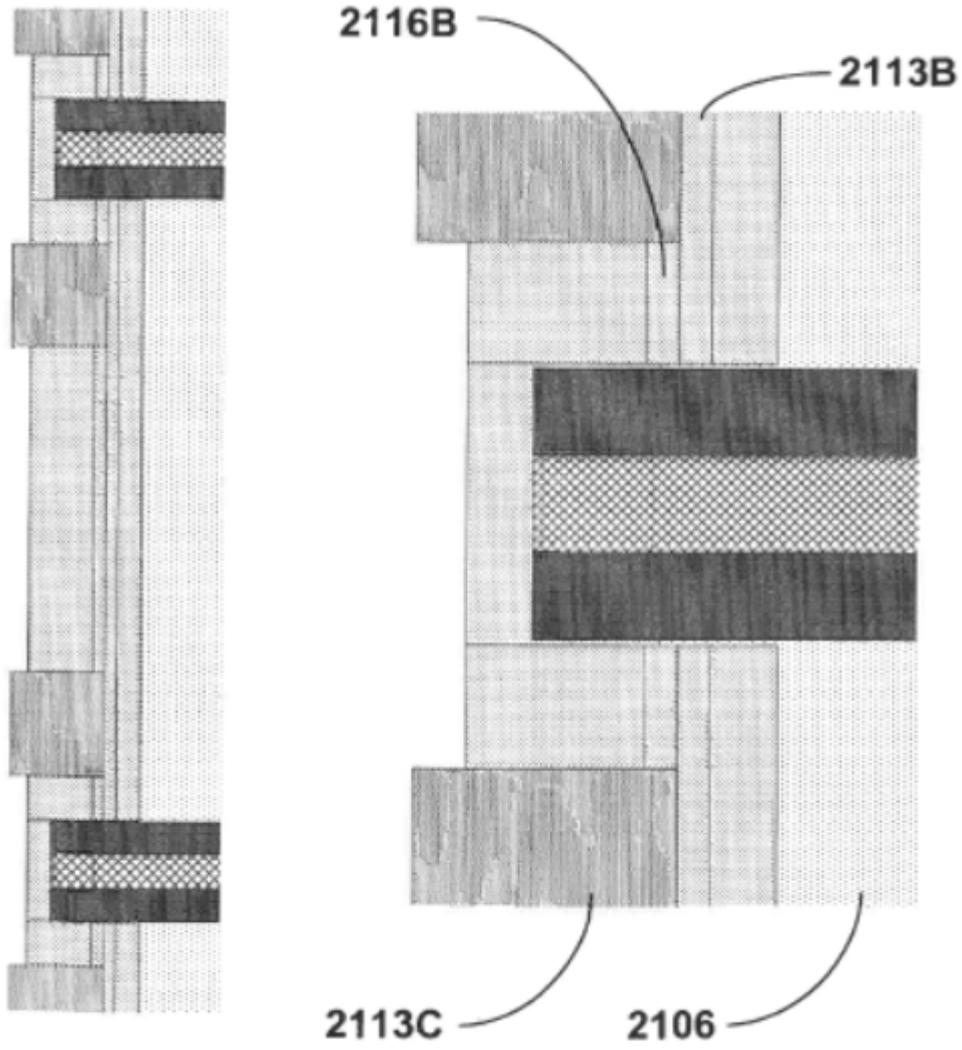
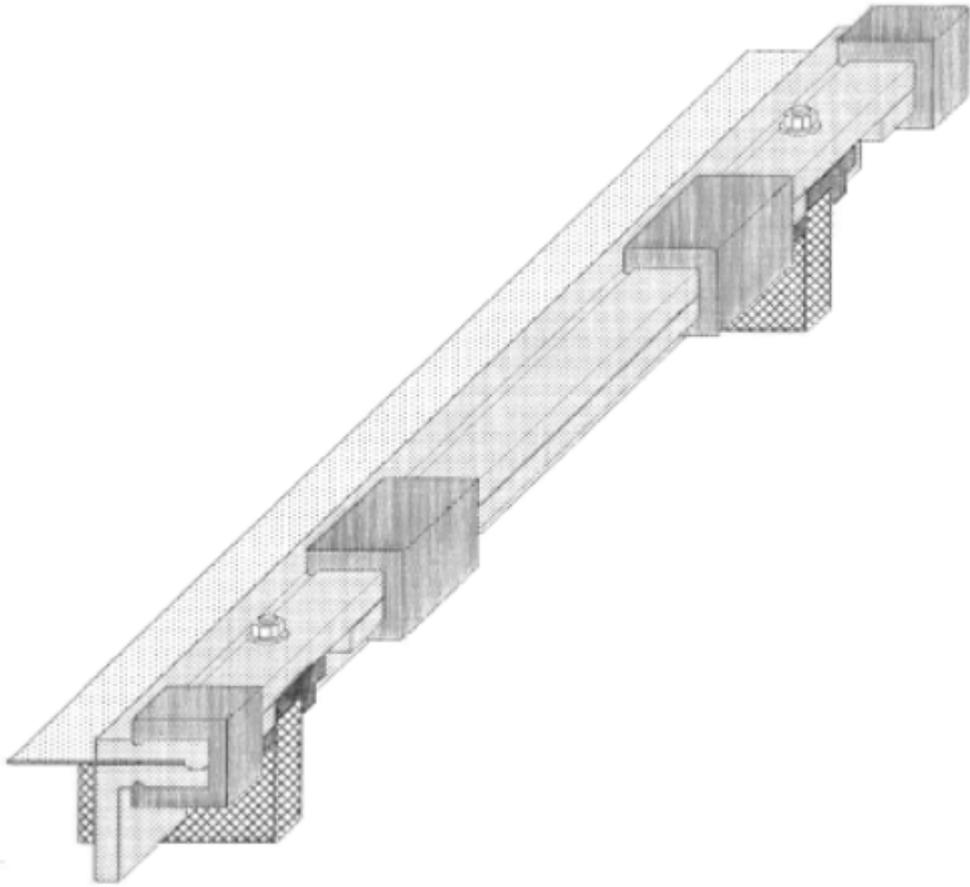
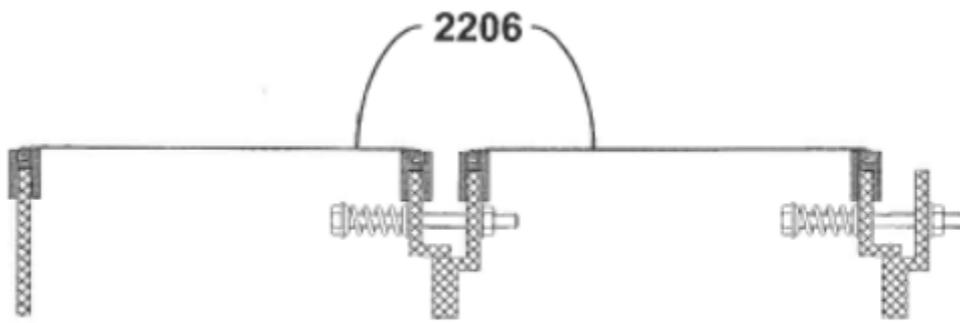
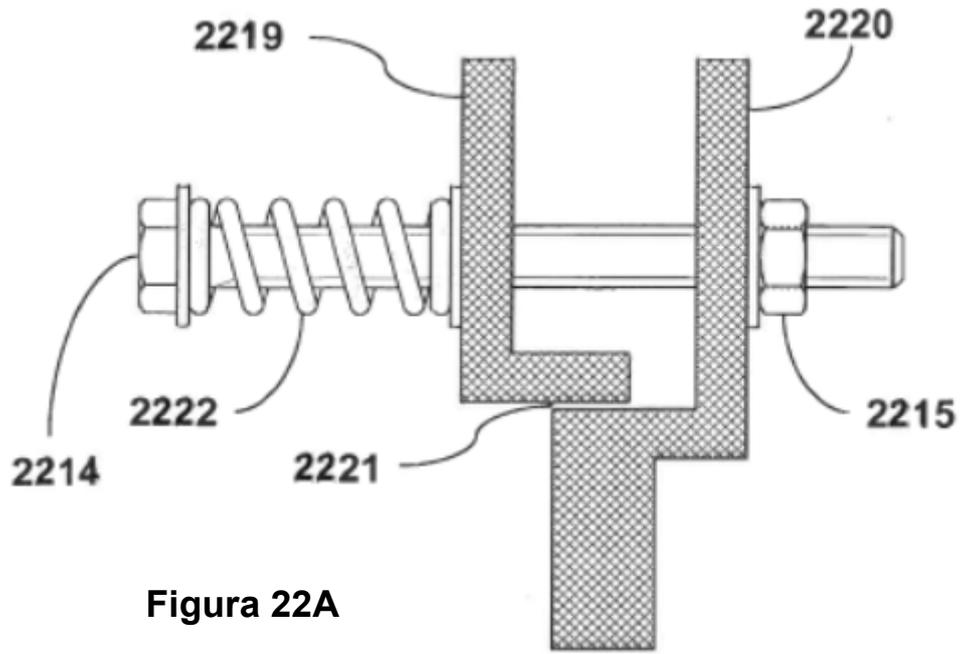
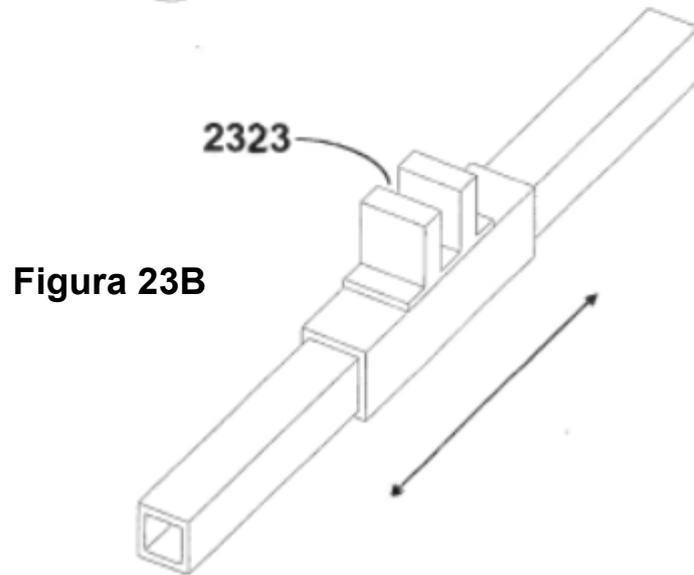
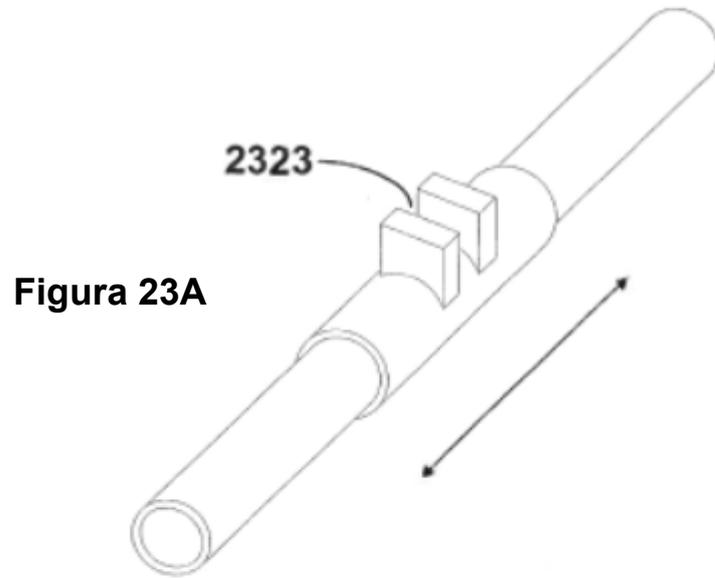


Figura 21F



**Figura 21G**





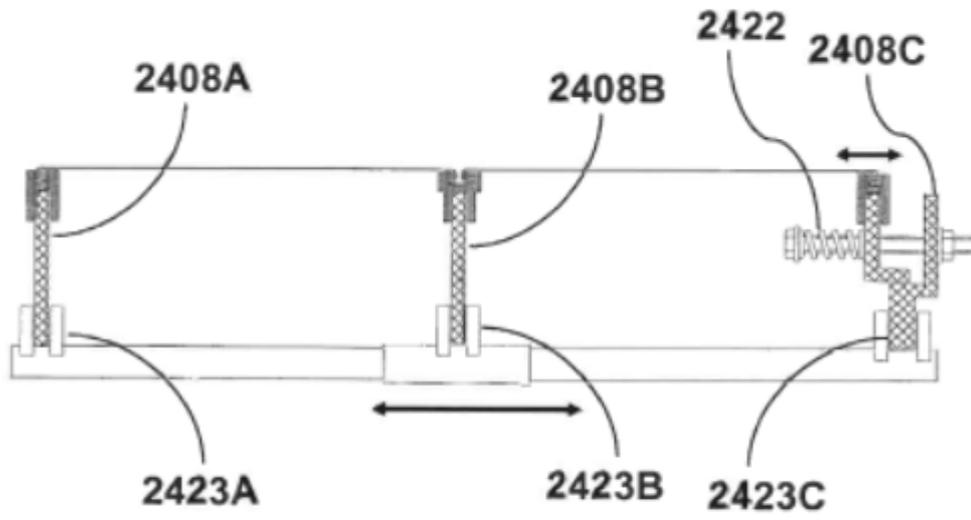


Figura 24