

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 735**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/07** (2006.01)

**F24J 2/16** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012 E 12724621 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2715244**

54 Título: **Receptor para central solar con vida útil alargada**

30 Prioridad:

**31.05.2011 FR 1154769**

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

**28.01.2016**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)  
Bâtiment le Ponant D, 25 rue Leblanc  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**COUTURIER, RAPHAËL;  
FLEURY, GATIEN;  
BREGÉARD, ETIENNE y  
BRUCH, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 557 735 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**

Receptor para central solar con vida útil alargada

**5 Campo técnico y técnica anterior**

La presente invención se refiere a un receptor solar para central solar con vida útil alargada y a una central solar de concentración de tipo Fresnel que consta al menos de un receptor de este tipo.

10 La tecnología solar térmica de concentración consiste en utilizar la radiación solar para calentar un fluido portador de calor que sirve como fuente caliente en un ciclo termodinámico. La concentración permite alcanzar unas temperaturas más o menos elevadas y de este modo beneficiarse de unos rendimientos de conversión termodinámicos más o menos importantes. Las tecnologías desarrolladas se diferencian por los medios implementados de concentración de los rayos solares, por los medios de transporte del calor, y eventualmente de  
15 almacenamiento del calor que se utilizan, p. ej. el fluido portador de calor utilizado y los medios de conversión termodinámica que son, por ejemplo, unas turbinas de vapor, unas turbinas de gas o unos motores Stirling.

Existen típicamente cuatro familias de sistemas solares de concentración ("Concentrating Solar Power" o CSP en inglés):

- 20 - los colectores cilindro-parabólicos de foco lineal,
- los concentradores lineales de Fresnel,
- 25 - los sistemas de torre con receptor central, y
- las parábolas de foco móvil.

30 Cada sistema solar de concentración consta de un receptor solar que tiene como función transferir a un fluido, como el agua, el aceite o un gas, el calor de la radiación solar. Este receptor solar forma, por lo tanto, un intercambiador de calor. Este intercambiador está formado por uno o varios tubos puestos en paralelo en los que circula el fluido portador de calor.

35 En el caso particular de una central solar de concentración de tipo Fresnel, el receptor solar recibe los rayos luminosos reflejados por unos espejos y los transmite al fluido portador de calor en forma de calor.

Un receptor solar comprende tradicionalmente:

- 40 - un absorbedor que recibe el flujo solar en su cara inferior y en el cual circula el fluido portador de calor, por ejemplo aceite o vapor de agua, el absorbedor puede estar formado por ejemplo por uno o varios tubos yuxtapuestos en los que circula un portador de calor,
- eventualmente una capa de un material aislante térmico que permite limitar las pérdidas térmicas desde el  
45 absorbedor hacia el exterior,
- eventualmente un cristal que permite aislar el absorbedor del medio exterior y que delimita una cavidad cerrada entre el absorbedor y el cristal.

50 El receptor solar está suspendido por una estructura metálica por encima de los espejos.

El flujo solar reflejado por los espejos puede no estar correctamente orientado y/o focalizado con respecto al absorbedor y la mancha solar concentrada puede por tanto iluminar una parte de la estructura metálica, en vez de iluminar solo al absorbedor. Este defecto de focalización puede provocar un diferencial de dilatación en el interior de la estructura que puede generar unas tensiones mecánicas por ejemplo en flexión y en torsión, unas  
55 concentraciones de tensiones y una reducción de las características de los materiales en las partes calientes. En efecto, se ha estimado que una elevación de la temperatura de 300 °C aproximadamente podría producirse en la estructura portadora, lo que provoca una dilatación de 5 mm/m en el caso de una estructura de acero. Esta deformación por dilatación es, por lo tanto, perjudicial para la integridad del conjunto, más aun cuando la dilatación no es simétrica.

60 El documento US 2009/0056703 describe una central solar de tipo Fresnel que consta de un receptor formado por un absorbedor y una estructura portadora rígida. En caso de defecto de focalización del flujo solar reflejado, la estructura portadora está expuesta al flujo solar concentrado y puede deformarse y dañarse. Además, el calentamiento del absorbedor calienta también la estructura portadora.

**65 Exposición de la invención**

Es, por consiguiente, un objetivo de la presente invención ofrecer un receptor solar que ofrezca una buena resistencia mecánica al calentamiento.

5 El objetivo anteriormente enunciado se consigue mediante un receptor solar que consta de un absorbedor, de una estructura portadora destinada a permitir suspender el receptor por encima de los espejos y de una estructura para proteger la estructura portadora del flujo solar y para soportar el absorbedor. La estructura portadora es mecánicamente independiente en una dirección longitudinal de la estructura de protección. Además, la estructura portadora apenas está sometida al calentamiento causado por el flujo solar. De este modo, la estructura portadora se dilata poco y la dilatación diferencial entre la estructura portadora y la estructura de protección no puede dañar el receptor.

10 Dicho de otro modo, se disocian mecánicamente las funciones de soporte del receptor y de soporte del absorbedor y se protegen los medios que forman un soporte de un calentamiento perjudicial, lo que evita una deformación excesiva de estos por dilatación térmica.

De manera ventajosa, el absorbedor y la estructura de protección son mecánicamente independientes en una dirección longitudinal de la estructura de protección.

20 De manera preferente, un aislante térmico está dispuesto en la estructura de protección entre la viga y el absorbedor.

De manera ventajosa, el receptor consta de unas pantallas de radiación a ambos lados del absorbedor en la estructura de protección, haciendo que el receptor sea poco sensible a los defectos de focalización del flujo solar concentrado.

25 La presente invención tiene, por tanto, como objeto un receptor solar de eje longitudinal que consta de un absorbedor, de una estructura portadora que se extiende en toda la longitud del receptor solar y destinada a suspender el receptor en la central, de una estructura de protección montada alrededor de la estructura portadora formando una envolvente alrededor de la estructura portadora, estando dicha estructura de protección adaptada para proteger la estructura portadora del calentamiento causado por el flujo solar, estando la estructura portadora y la estructura de protección adaptadas para deslizarse una con respecto a la otra a lo largo del eje longitudinal, extendiéndose el absorbedor longitudinalmente.

30 De manera ventajosa, la estructura de protección y el absorbedor están adaptados para deslizarse uno con respecto al otro a lo largo de la dirección longitudinal.

Por ejemplo, la estructura portadora consta de una viga o de varios elementos de vigas fijados los unos a los otros.

40 La estructura de protección térmica puede constar de una carcasa externa y de una carcasa interna que delimita un espacio para la estructura portadora, estando un aislante térmico dispuesto en dicho espacio alrededor de la estructura portadora de tal modo que se aisle térmicamente la estructura portadora.

45 De manera preferente, un aislante térmico está dispuesto entre la carcasa interna y la estructura portadora. Por ejemplo, se trata de lana de roca o de lana de vidrio.

50 De manera ventajosa, el receptor puede constar de unas nervaduras de rigidización fijadas en la carcasa externa, apoyándose dichas nervaduras sobre la estructura portadora. La carcasa interna puede por tanto estar solidarizada con las nervaduras.

De manera ventajosa, la estructura portadora consta de un revestimiento que ofrece un coeficiente de rozamiento reducido con respecto a las nervaduras, por ejemplo de nitruro de boro.

55 En un ejemplo de realización, la carcasa interna delimita un alojamiento que recibe el absorbedor, apoyándose dicho absorbedor sobre unos ejes transversales, estando cada eje transversal fijado sobre dos montantes laterales de una nervadura, siendo de este modo el absorbedor libre para deslizarse a lo largo del eje longitudinal con respecto a la estructura de protección térmica.

60 La carcasa interna puede estar formada por módulos con una longitud inferior a la de la carcasa externa, superponiéndose los módulos a la altura de sus extremos longitudinales.

Por ejemplo, el material de aislamiento térmico está formado por bloques sólidos montados entre las nervaduras, por ejemplo de lana de roca o de lana de vidrio.

65 De manera ventajosa, el receptor solar consta de unas pantallas de radiación solidarias con la carcasa interna y que recubren los bordes laterales de la estructura de protección térmica. Las pantallas de radiación forman, por ejemplo,

una sola pieza con la carcasa interna.

En un ejemplo de realización, las pantallas de radiación presentan sus dos superficies libres para el enfriamiento por convección. Las pantallas de radiación pueden constar de una multitud de agujeros pasantes.

5 El receptor solar puede constar de un cristal de protección aguas arriba del absorbedor en el sentido del flujo solar reflejado. El cristal de protección está de manera ventajosa apoyado contra la carcasa interna y se sujeta sobre la estructura de protección térmica mediante deformación de la carcasa interna.

10 La carcasa interna está de manera ventajosa solidarizada con las nervaduras mediante deformación de estas últimas.

La presente invención también tiene por objeto una central solar del tipo Fresnel que consta de:

- 15 - un receptor de acuerdo con la invención,  
- un bastidor del cual se suspende dicho receptor por encima de los espejos,  
- unos medios de suspensión, como unos cables, que unen la estructura portadora del bastidor,  
20 - un circuito de alimentación de portador de calor "frío" conectado a una entrada del absorbedor, y  
- un circuito de recogida del portador de calor "caliente" conectado a una salida del absorbedor.

#### 25 **Breve descripción de los dibujos**

Se entenderá mejor la presente invención por medio de la descripción que viene a continuación y de los dibujos adjuntos, en los que:

- 30 - la figura 1 es una vista en sección transversal de un ejemplo de realización de un receptor de acuerdo con la presente invención;  
- la figura 2A es una representación en perspectiva del receptor de la figura 1, habiéndose retirado el absorbedor;  
35 - la figura 2B es una vista ampliada de un detalle de la figura 2A;  
- las figuras 3A, 3B, 3B', 3C y 3D son unas representaciones en perspectiva de diferentes etapas de fabricación del receptor de la figura 1;  
40 - la figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de central solar en la cual se puede implementar un receptor de acuerdo con la presente invención.

#### **Exposición detallada de formas particulares de realización**

45 En la figura 4, se puede ver un ejemplo de realización de una central solar de tipo Fresnel.

La central solar consta de un receptor R, de unos espejos 2 para reflejar los rayos solares hacia un absorbedor A dispuesto en el receptor R, de un sistema de alimentación (no representado) del receptor con un portador de calor "frío", de un sistema de recogida (no representado) del portador de calor "caliente" en la salida del receptor y de  
50 unos medios de conversión termodinámica (no representados) que incluyen, por ejemplo, unas turbinas de vapor, unas turbinas de gas... La central y el receptor solar se extienden a lo largo de un eje longitudinal X.

El receptor solar R queda suspendido por encima de los espejos 2. Estos reflejan y concentran la radiación solar en dirección al receptor solar R, de manera más específica en dirección a un absorbedor A. Los espejos 2 pueden ser  
55 orientables con respecto al suelo de tal modo que se pueda orientar el flujo solar F en dirección al receptor.

El receptor R puede constar de una multitud de elementos conectados unos a otros a lo largo del eje longitudinal X. Por ejemplo, se trata de elementos de receptor que miden 5 metros de longitud.

60 El receptor R queda suspendido por encima de los espejos por medio de un medio 3, en el ejemplo representado se trata de un bastidor 3, a una altura comprendida entre 7 m y 15 m.

En la figura 1, se puede ver una vista en sección transversal de un receptor solar R de acuerdo con la presente invención.

65 El receptor R consta de una estructura portadora destinada a permitir que se suspenda el receptor R del bastidor 3,

el cual puede ser rígido o estar formado por unos cables de suspensión. La estructura portadora está formada por una viga 6 que se extiende a lo largo del eje X. Están previstos unos medios (no representados) de suspensión de la viga 6 del bastidor. Dichos medios pueden dejar libre el movimiento de la viga con respecto al bastidor.

5 El receptor consta también del absorbedor A y de una estructura de protección 8 que permite proteger la estructura portadora contra el flujo solar.

En el ejemplo representado el receptor R consta de un cristal 10 que se interpone entre el absorbedor A y los espejos 2 y que protege a estos de los elementos exteriores.

10 A continuación se van a describir en detalle los diferentes elementos del receptor.

La estructura de protección 8 consta de una carcasa externa 12 destinada a apoyarse sobre la viga y de una carcasa interna 16 destinada a apoyarse bajo la viga 6.

15 La carcasa externa 12 consta de un fondo 12.1 y de dos paredes laterales 12.2 que delimitan un canal de eje longitudinal X. En el ejemplo representado, las paredes laterales 12.2 están inclinadas definiendo un canal abocinado.

20 La carcasa externa 12 es, por ejemplo, de acero inoxidable o de acero tratado contra la corrosión, por ejemplo mediante un cincado. En efecto, la carcasa externa 12 que sufre las inclemencias meteorológicas, es preferible que esté protegida de la corrosión. La carcasa externa 12 tiene, por ejemplo, un espesor de entre 1 y 5 mm, de preferencia entre 2 y 3 mm.

25 En el interior de la carcasa externa 12, están previstas unas nervaduras 15 solidarizadas con el fondo 12.1 y con las paredes laterales 12.2 con el fin de rigidizar la carcasa externa 12. Las nervaduras 15 están, de preferencia, repartidas de manera regular a lo largo del eje X. Las nervaduras 15 están, por ejemplo, soldadas sobre el fondo 12.1 y las paredes laterales 12.2. Estas también se pueden fijar mediante remachado o fijación a presión sobre la carcasa externa 12. Las nervaduras 15 están dispuestas en unos planos ortogonales al eje X.

30 Las nervaduras se pueden realizar de acero inoxidable, de acero galvanizado... De preferencia, estas se realizan en el mismo material que la carcasa externa.

35 En una variante, se podría considerar que las nervaduras formen directamente una sola pieza con la carcasa externa, por ejemplo mediante embutición.

Las nervaduras 15 constan de dos montantes laterales 15.1 unidos por un travesaño 15.2, que forma una U. El perfil exterior de las nervaduras 15 corresponde al perfil interior de la carcasa externa 12. En el ejemplo representado, los bordes exteriores de los montantes laterales 15.1 están inclinados.

40 El perfil interior de las nervaduras 15 es tal que corresponde al perfil exterior de la viga 6. En el ejemplo representado, la viga 6 tiene una sección rectangular, el perfil interior de las nervaduras 15 también es rectangular. Las dimensiones del perfil interior de nervaduras 15 son tales que es posible un deslizamiento libre entre la viga 6 y las nervaduras 15 de tal modo que se garantice un grado de libertad en traslación a lo largo del eje X entre la viga 6 y la estructura de protección. El conjunto de las nervaduras 15 define, por lo tanto, un alojamiento longitudinal para la viga 6.

50 Como se puede ver en la figura 3B', los bordes interiores de los montantes laterales 15.1 constan también de manera ventajosa de unos cortes para formar unos apoyos y/o zonas de fijación para los diferentes elementos montados en la carcasa externa 12.

La estructura de protección consta también de un material de aislamiento térmico 17 dispuesto en la carcasa externa 12 entre las nervaduras 15. En el ejemplo representado, este material 17 está formado por unos módulos independientes montados entre cada par de nervaduras 15 y que rellenan el espacio entre dos nervaduras 15.

55 Por ejemplo, el aislamiento térmico puede estar en forma de capas de fibra de cerámica, por ejemplo lana de vidrio o lana de roca o cualquier otro material adaptado para la gama de temperatura correspondiente.

60 En una variante, puede estar en forma de ladrillo con una forma que corresponde a la forma interior del canal, estando los ladrillos fabricados mediante moldeo o mecanizado.

El espesor del aislante térmico 17 es inferior al espesor e del fondo 15.1 de la nervadura 15 y la anchura An de sus bordes laterales 15.2 (visibles en las figuras 3B') de tal modo que la viga 6 y los fondos 15.1 de las nervaduras 15 estén en contacto.

65 Durante el funcionamiento del receptor, aparece un deslizamiento relativo entre la viga 6 y las nervaduras 15. De

preferencia, la viga 6 recibe un tratamiento en su cara en contacto con el fondo de las nervaduras 15 que limita el rozamiento, por ejemplo una capa de nitruro de boro; este se puede aplicar como una pintura.

5 La carcasa interna 16 de la estructura de protección está montada en el interior de la carcasa externa 12 y delimita con la carcasa interna 12 una cavidad en la cual están contenidos la viga 6 y el aislante térmico 17.

La carcasa interna 16 presenta una forma similar a la de la carcasa externa 12 y delimita un alojamiento para el absorbedor A destinado a quedar frente a los espejos 2.

10 La carcasa interna 16 se apoya contra los cortes realizados en las nervaduras 15. La posición de la carcasa interna 16 con respecto a la viga 6 es tal que una holgura está realizada entre la carcasa interna 16 y la viga 6, limitando las transferencias térmicas. Por ejemplo, el espacio E así delimitado se rellena con aire o también de preferencia con un material de aislamiento térmico sólido como la lana de vidrio o la lana de roca.

15 Esta capa de aislante térmico presenta, por ejemplo, un espesor de unos mm, por ejemplo del orden de 2 mm.

La carcasa interna 16 está de manera ventajosa fijada en las nervaduras 15 como se puede ver en la figura 2B la cual es una vista ampliada de un detalle de la figura 2. La carcasa interna 16 consta de unos huecos 18 (figura 2B) para el paso de unos tacos 19 (figura 1) que sobresalen de los montantes laterales 15.2 de las nervaduras 15. Los tacos 19 se giran a continuación de tal modo que forman unos medios de retención de la carcasa interna 16. Estos medios de retención son de fácil realización y con un precio de coste reducido.

20 Se pueden considerar otros medios de retención, por ejemplo mediante remachado.

25 La carcasa interna 16 es, de preferencia, de una aleación que resiste los 300 °C, por ejemplo de acero inoxidable. El espesor de la carcasa interna 16 está, por ejemplo, comprendido entre 0,2 mm y 1 mm. La figura 1 no está a escala.

De manera muy ventajosa, unas pantallas de radiación 20 recubren los bordes laterales 23 del receptor destinados a estar en el lado de los espejos. Estas pantallas 20 están de manera ventajosa realizadas de una sola pieza con la carcasa interna 16 a ambos lados del canal que esta define, mediante el plegado de los bordes laterales de la chapa que forma la carcasa interna 16. En una variante, estos podrían realizarse por separado y fijarse sobre la estructura, por ejemplo sobre la carcasa externa 12, mediante soldadura o remachado. De manera ventajosa, las pantallas de radiación 20 están montadas de tal modo que el aire circule a lo largo de las dos caras, mejorando su enfriamiento por convección. Se puede prever perforar las pantallas 20 con unos agujeros pasantes para mejorar aun más el enfriamiento por convección. Por ejemplo, los agujeros pueden presentar un diámetro de 1 mm cada 10 mm.

30 De preferencia, la carcasa interna 16 está formada por varios módulos de longitud corta con respecto a la longitud de la carcasa externa 12, y están montados los unos respecto a los otros de tal modo que sus extremos longitudinales se superponen permitiendo un desplazamiento relativo entre los módulos sin limitaciones manteniendo cerrado el volumen entre la carcasa externa 12 y la carcasa interna 16. En efecto, la carcasa interna 16 está cerca del absorbedor, esta va por lo tanto a calentarse y dilatarse en consecuencia.

40 El absorbedor A está montado dentro de la carcasa interna de manera ventajosa libre en traslación longitudinal con respecto a la estructura de protección.

45 En el ejemplo representado unos ejes transversales 22 están fijados por sus extremos longitudinales a las nervaduras 15 como se puede ver en la figura 1. Cada eje transversal está fijado sobre una nervadura 15, formando el conjunto de los ejes un soporte para el absorbedor. No está necesariamente fijado un eje transversal 22 sobre todas las nervaduras.

50 En el ejemplo representado, el absorbedor está formado por una multitud de tubos 24 dispuestos longitudinalmente unos junto a los otros.

55 De manera ventajosa, los ejes 22 constan de unos salientes radiales 21, por ejemplo en forma de arandelas, que forman de dos en dos unos alojamientos para cada tubo.

En una variante, el absorbedor A podría constar de una caja única que delimita uno o varios canales longitudinales.

60 El vidrio 10 está montado en el interior de la carcasa interna 16 aguas arriba del absorbedor A con respecto al sentido del flujo solar reflejado.

De manera ventajosa, el cristal 10 se sujeta dentro de la carcasa interna 16 mediante unas patas 26 recortadas directamente de la carcasa interna 16; las patas 26 se pliegan a continuación para hacer que sobresalgan hacia el exterior de la carcasa interna 16 y forman un soporte para el cristal 10. De manera ventajosa, la carcasa interna 16 consta de dos bordes laterales 28 que forman un soporte para el vidrio 10. De manera ventajosa, la carcasa interna 16 consta de dos bordes laterales 28 que forman unas superficies de apoyo para el cristal 10. El cristal está por

tanto dispuesto entre los bordes laterales 28 y las patas 26.

5 Estos medios de fijación son muy simples, muy robustos y evitan la adición de una pieza adicional. No obstante, se pueden considerar otros medios de fijación, por ejemplo añadidos sobre la carcasa interna mediante atornillado o de otro modo.

10 En el ejemplo representado, la viga 6 tiene una sección rectangular. En una variante, puede presentar una sección circular, cuadrada, o con la forma de una viga en forma de I o de T, o cualquier otra sección adaptada para garantizar una rigidez en flexión, el soporte del conjunto estructura de protección y absorbedor, y el guiado de la carcasa externa. La viga es, por ejemplo, de acero, por ejemplo un acero al carbono.

De manera ventajosa, la viga consta de un tratamiento anticorrosión, por ejemplo un cincado.

15 A continuación se va a describir la fabricación del receptor de la figura 1.

En una primera etapa, la carcasa externa 12 se fabrica, por ejemplo, mediante el plegado de una chapa metálica rectangular, como se puede ver en la figura 3A.

20 En la siguiente etapa, las nervaduras 15 se fijan en el interior de la carcasa externa 12, por ejemplo mediante soldadura sobre toda la longitud de esta, como se puede ver en la figura 3B.

El aislante térmico 17 se dispone a continuación entre las nervaduras 15, como se puede ver en la figura 3C.

25 La viga 6, eventualmente revestida con un tratamiento que limita el rozamiento, se dispone entonces dentro las nervaduras 15 de tal modo que se apoye en el fondo de estas, como está representado en la figura 3D.

De manera ventajosa, una capa de aislante térmico se dispone sobre la viga antes de que se coloque la carcasa interna 16.

30 La carcasa interna 16 se coloca a continuación sobre la viga 6 y se solidariza con las nervaduras 15, como se puede ver en la figura 2A.

35 En el caso en el que las pantallas de radiación 20 son diferentes de la carcasa interna 16, estas se montan a continuación, por ejemplo sobre la carcasa interna.

El absorbedor A se dispone sobre la carcasa interna 16 y los ejes transversales 22 se fijan sobre las nervaduras 15. Por último, se coloca el cristal 10 apoyado sobre los bordes laterales 28 de la carcasa interna 16, y las patas 26 se pliegan para formar una retención del cristal 10.

40 Como se puede comprobar en la figura 2B, de manera especialmente ventajosa, las nervaduras 15, además de su función de rigidizar la carcasa externa 12, están provistas de unos recortes que forman unas superficies de apoyo para la estructura portadora, la carcasa interna 16 y para el cristal 10, y que forman unas zonas de fijación de los ejes transversales 22.

45 Con el fin de realizar una central solar como la representada en la figura 4, el receptor R se suspende del bastidor 3, por ejemplo por medio de unos cables solidarizados con la estructura portadora, en este caso la viga 6 provista de un medio de fijación al bastidor de tal modo que el absorbedor quede frente a los espejos 2.

50 De manera ventajosa, las fijaciones son de tipo estribo y permiten un deslizamiento relativo de la viga con respecto al bastidor a lo largo del eje X. El absorbedor A se conecta a continuación al circuito de alimentación de portador de calor "frío" y al circuito de recogida de portador de calor "caliente".

A continuación se va a describir el comportamiento del receptor durante el funcionamiento de la central solar.

55 En funcionamiento, los espejos reflejan la radiación solar en dirección al absorbedor.

Se calienta el portador de calor que circula en las tuberías.

60 El flujo solar calienta también la estructura de protección. Por el contrario, la viga 6, que está rodeada por el aislante térmico 17 y el aislante térmico dispuesto dentro del espacio E entre la carcasa interna 16 y la viga 6, experimenta un calentamiento lento y relativamente limitado con respecto al resto de la estructura. Esta se deforma, por lo tanto, poco bajo el efecto del calor.

Además, el aislante térmico limita las fugas de calor hacia el exterior del absorbedor A.

65 La eficacia del calentamiento se ve, por lo tanto, mejorada.

5 Por otra parte, a causa del grado de libertad longitudinal entre la estructura de protección y la viga 6, esta diferencia de calentamiento y de deformación por dilatación térmica no impone ninguna limitación al receptor, la estructura de protección y la viga se pueden deformar por separado. Además, gracias al grado de libertad longitudinal entre la estructura de protección y el absorbedor, es posible una deformación diferencial.

10 Las pantallas de radiación 20 limitan, además, el calentamiento de la carcasa externa 12 y protegen la carcasa externa 12 en caso de defecto de focalización de la radiación solar reflejada, evitando unas deformaciones diferenciales entre la zona izquierda y la zona derecha de la estructura de protección en la representación de la figura 1.

La carcasa externa 12 protege, además, al receptor de las inclemencias meteorológicas, como la lluvia, el viento, la arena y el sol.

15 Por lo general, se realiza un receptor solar en varias partes unidas las unas a las otras para realizar una central solar de varios cientos de metros de largo. Las vigas se unen entonces extremo con extremo.

20 A título de ejemplo, la carcasa externa 12 presenta una longitud de algunos metros, por ejemplo, 5 m, esta puede también estar formada por elementos de menor longitud mediante corte y empalme, por ejemplo unos elementos de entre 1 m y 2,5 m.

Los módulos de la carcasa interna tienen, por ejemplo, una longitud comprendida entre 1 m y 3 m.

25 Por medio de la invención, la estructura portadora está desacoplada de los demás elementos del receptor sometidos al flujo solar, como el absorbedor y las carcasas externa e interna en caso de error de focalización del flujo reflejado. Las deformaciones inducidas por el calentamiento de las partes metálicas se limitan y no provocan ningún daño a los elementos del receptor. El receptor ofrece una vida útil alargada, las necesidades de mantenimiento se reducen. El funcionamiento y la explotación de una central solar equipada con dichos receptores son, por lo tanto, más económicos.

30 Por otra parte, la fabricación de los receptores de acuerdo con la presente invención implementa unos elementos fáciles de encontrar y unidos de acuerdo con técnicas simples. Se puede por tanto automatizar un cierto número de etapas. Estas ventajas son especialmente interesantes en el caso de fabricación de receptores muy largos.

35 Por lo tanto, los receptores se pueden fabricar y utilizar fácilmente en los países que ofrecen un gran potencial solar, pero poco industrializados.

**REIVINDICACIONES**

1. Receptor solar de eje longitudinal (X) que comprende un absorbedor (A), una estructura portadora (6) que se extiende en toda la longitud del receptor solar y destinada a suspender el receptor en una central solar, una estructura de protección (8) montada alrededor de la estructura portadora (6) que forma una envolvente alrededor de la estructura portadora, estando dicha estructura de protección (8) adaptada para proteger la estructura portadora (6) del calentamiento causado por el flujo solar, estando la estructura portadora (6) y la estructura de protección (8) adaptadas para deslizarse la una con respecto a la otra a lo largo del eje longitudinal, extendiéndose el absorbedor (A) longitudinalmente.
2. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la estructura de protección (8) y el absorbedor (A) están adaptados para deslizarse uno con respecto al otro a lo largo de la dirección longitudinal.
3. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la estructura portadora (6) comprende una viga (6) o varios elementos de vigas fijados los unos a los otros.
4. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que la estructura de protección térmica (8) comprende una carcasa externa (12) y una carcasa interna (16) que delimitan un espacio para la estructura portadora, estando un aislante térmico (17) dispuesto en dicho espacio alrededor de la estructura portadora (6).
5. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 4, en el que un aislante térmico está dispuesto entre la carcasa interna (16) y la estructura portadora (6).
6. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, que comprende unas nervaduras (15) de rigidización fijadas en la carcasa externa (12), apoyándose dichas nervaduras (15) sobre la estructura portadora (6), estando el aislante térmico (17) de manera ventajosa formado por bloques sólidos montados entre las nervaduras (15), por ejemplo de lana de roca o de lana de vidrio.
7. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la carcasa interna (16) está solidarizada con las nervaduras (15).
8. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que la estructura portadora (6) comprende un revestimiento que ofrece un coeficiente de rozamiento reducido con respecto a las nervaduras (15), por ejemplo de nitruro de boro.
9. Receptor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 en combinación con la reivindicación 6, en el que la carcasa interna (16) delimita un alojamiento que recibe el absorbedor (A), apoyándose dicho absorbedor (A) sobre unos ejes transversales (22), estando cada eje transversal (22) fijado sobre dos montantes laterales (15.2) de una nervadura (15), siendo el absorbedor (A) libre para deslizarse a lo largo del eje longitudinal (X) con respecto a la estructura de protección térmica (8).
10. Receptor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 9, en el que la carcasa interna (16) está formada por módulos de longitud inferior a la de la carcasa externa (12), superponiéndose dichos módulos a la altura de sus extremos longitudinales.
11. Receptor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 10, que comprende unas pantallas de radiación (20) solidarias con la carcasa interna (16) y que recubren los bordes laterales de la estructura de protección térmica (8), formando las pantallas de radiación (20) de manera ventajosa una sola pieza con la carcasa interna (16).
12. Receptor solar de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las pantallas de radiación (20) presentan unas superficies libres para el enfriamiento por convección y/o una multitud de agujeros pasantes.
13. Receptor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende un cristal de protección (10) aguas arriba del absorbedor (A) en el sentido del flujo solar reflejado, estando de manera ventajosa el cristal de protección (10) apoyado contra la carcasa interna (16) y sujetado sobre la estructura de protección térmica (8) mediante deformación de la carcasa interna (16).
14. Receptor solar de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, en el que la carcasa interna (16) está solidarizada con las nervaduras (15) mediante deformación de estas últimas.
15. Central solar del tipo Fresnel que comprende:
- un receptor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14,
  - un bastidor (3) del cual se suspende dicho receptor por encima de los espejos (2),

## ES 2 557 735 T3

- unos medios de suspensión, como unos cables, que unen la estructura portadora del bastidor,
- un circuito de alimentación de portador de calor "frío" conectado a una entrada del absorbedor, y
- 5 - un circuito de recogida del portador de calor "caliente" conectado a una salida del absorbedor.

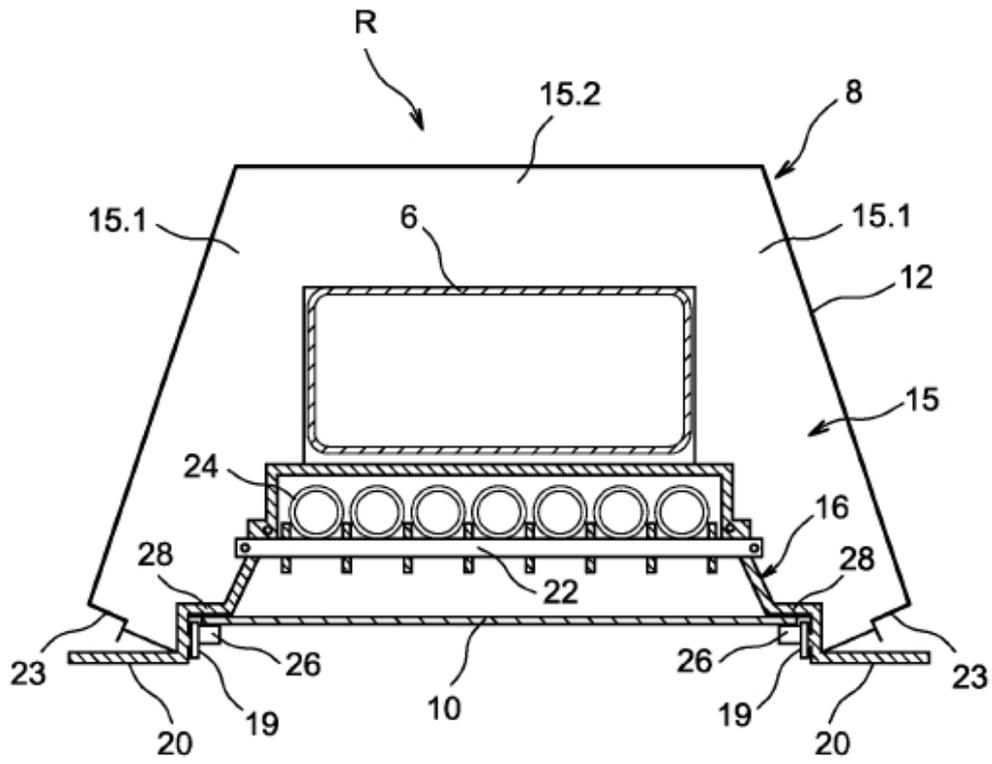


FIG. 1

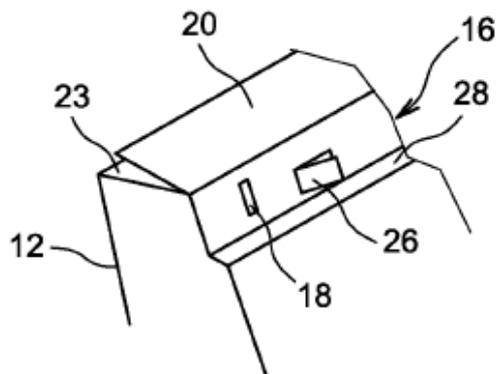
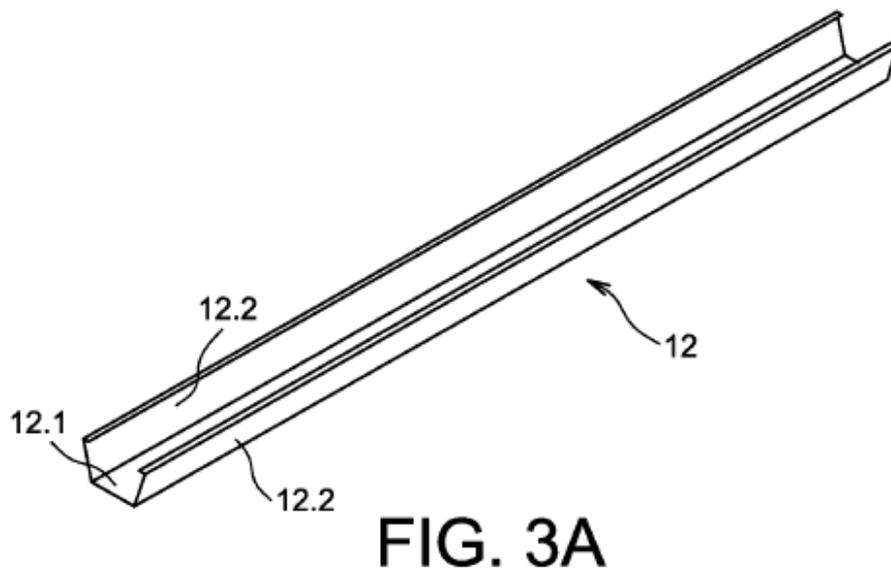
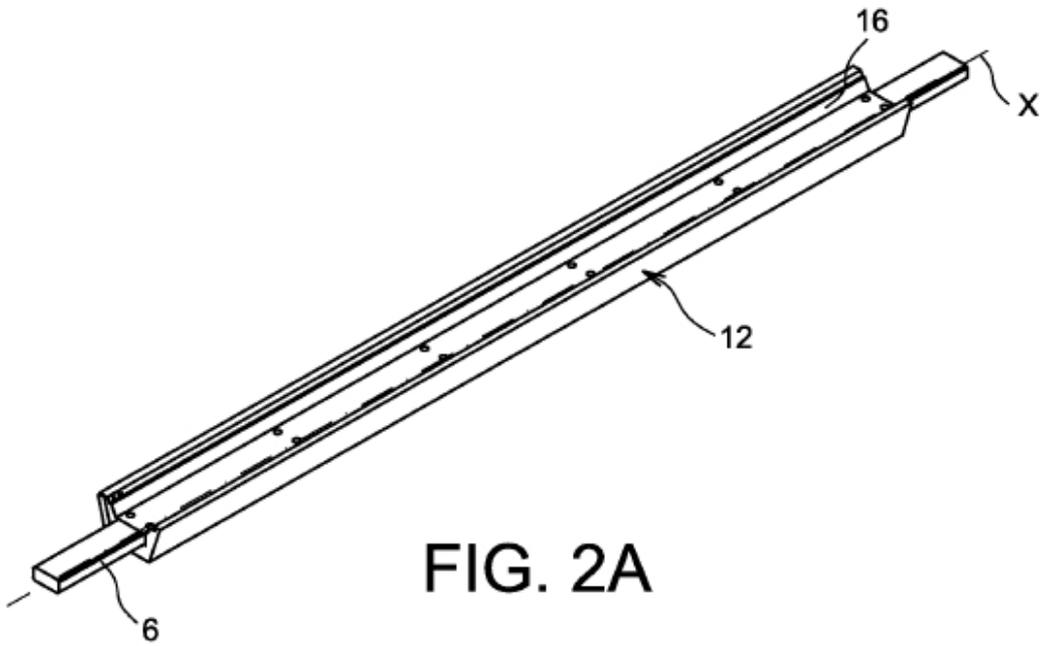
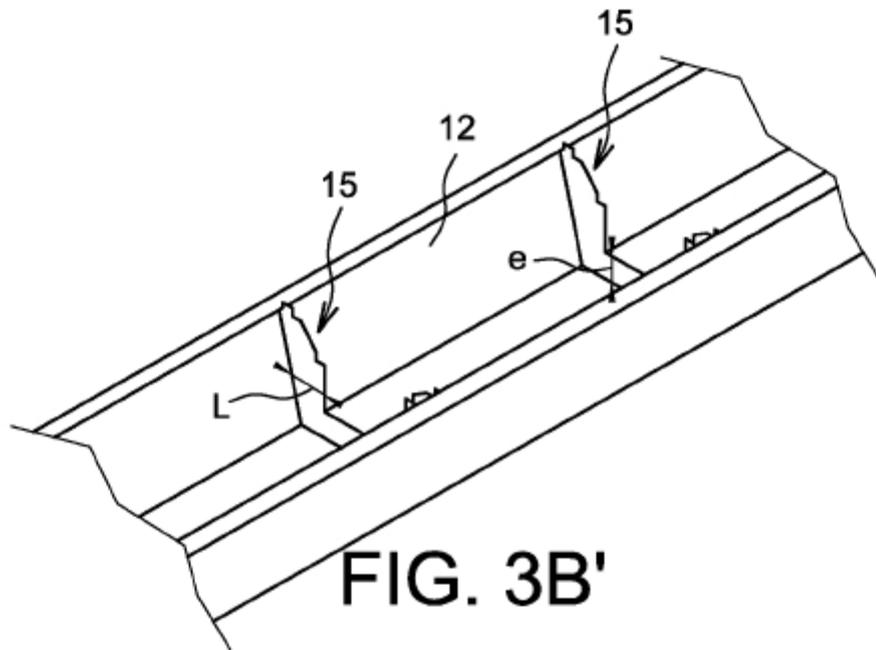
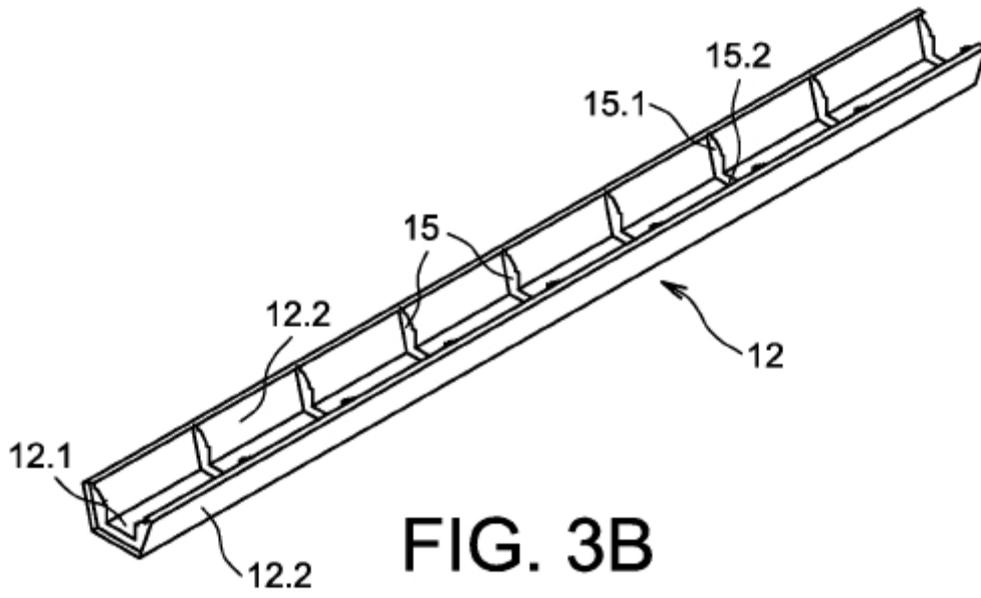


FIG. 2B





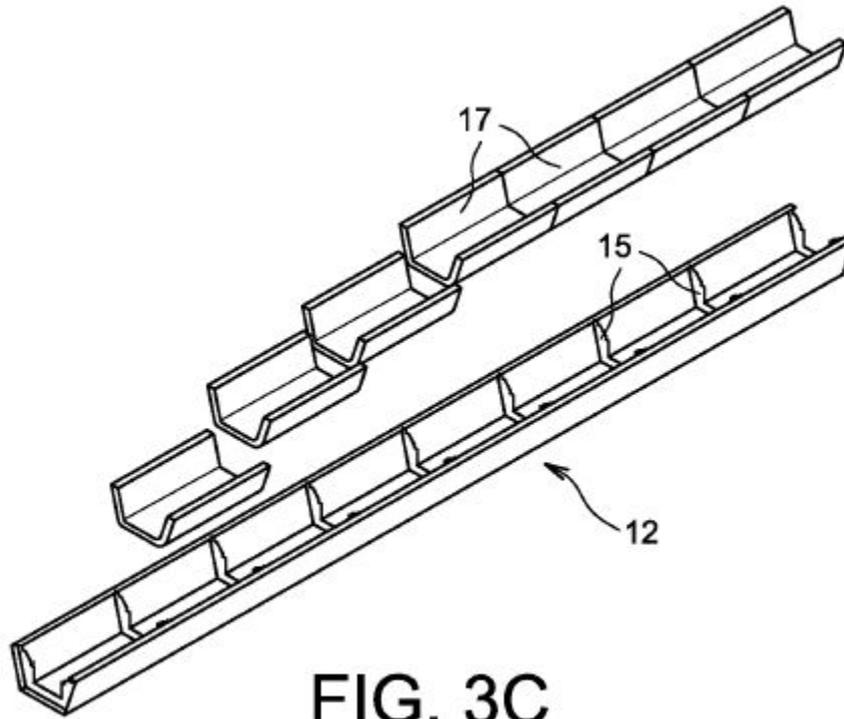


FIG. 3C

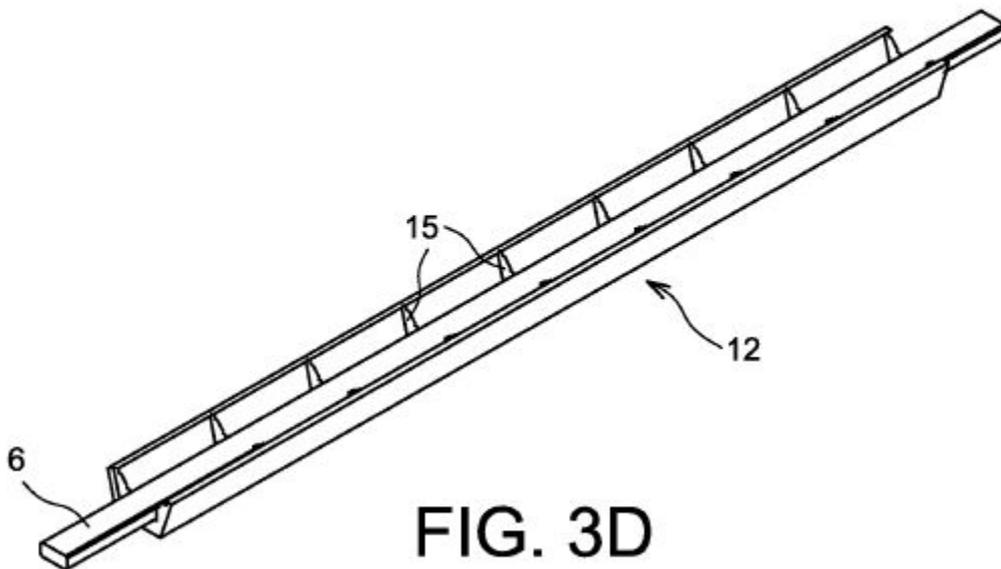


FIG. 3D

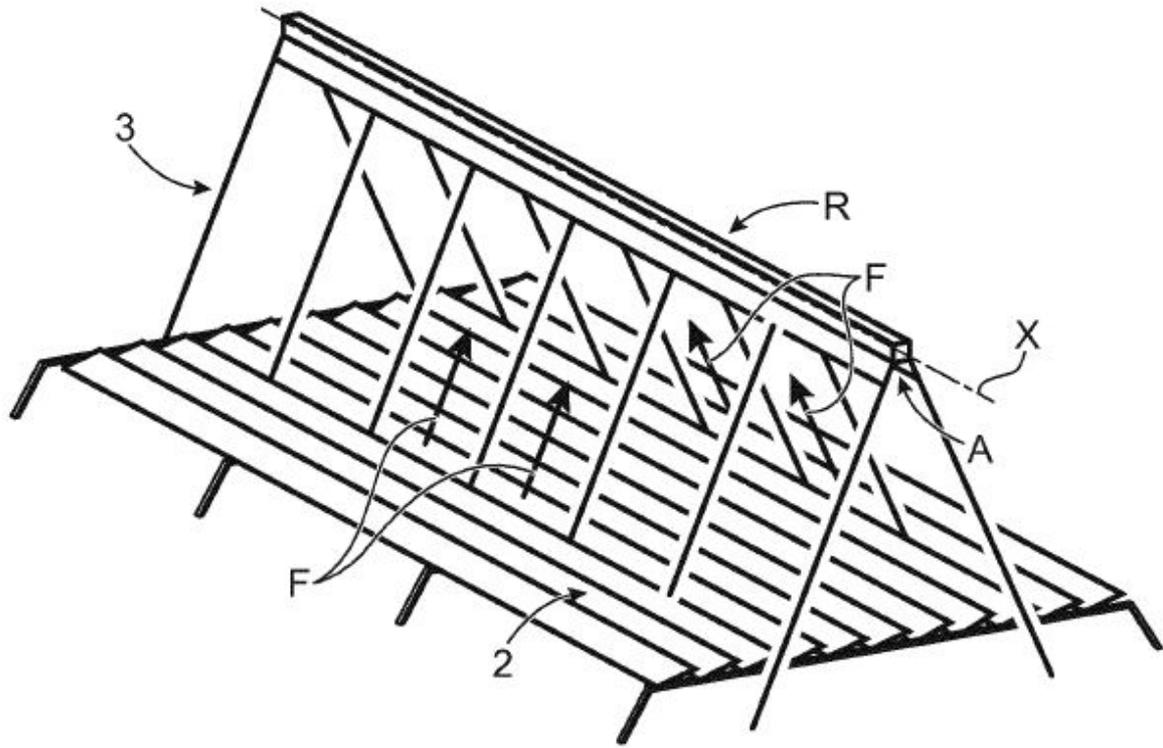


FIG. 4