



ESPAÑA

(10) ES (11) (21) (22)	NÚMERO 265558	(16) Y
	FECHA DE PRESENTACION 6 mayo 1982	

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1982

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 81 25 665	(32) FECHA 21 agosto 1981	(33) PAIS Inglaterra
---	----------------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F24J 3/02
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "PANEL DE ESPEJO COMPUESTO".	
---	--

(71) SOLICITANTE (S) GLAVERBEL	
---------------------------------------	--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE B-1170 Brussels (Bélgica) Chaussée de la Hulpe 166	
---	--

(72) INVENTOR (ES)	
--------------------	--

(73) TITULAR (ES)	
-------------------	--

(74) REPRESENTANTE Don Ignacio PONTI GRAU	
--	--

3930 MIRORUGATED

La presente invención se refiere a paneles de espejo compuestos.

Los paneles de espejo compuestos son útiles para muchos fines y se está encontrando un uso incrementado en el campo de colectores de energía solar.

En una forma de instalaciones transductoras de energía solar, los espejos son mantenidos sobre soportes distribuidos en torno a un campo. Cada soporte puede portar espejos de varios metros cuadrados de superficie y pueden haber por ejemplo un centenar o más de soportes distribuidos en torno a un campo de hasta unas pocas hectáreas de superficie. Todos los espejos están colocados para reflejar energía solar dentro de por ejemplo una superficie colectora de energía de un generador de vapor dispuesto para impulsar un turbo-generador. A fin de que los espejos puedan reflejar continuamente la luz del sol dentro de la superficie colectora de energía conforme el sol se mueve a través del cielo, los soportes de los espejos incorporan medios para regular las orientaciones de los espejos en torno a ejes verticales y horizontales. La combinación de tal espejo y soporte es conocida como heliostato. Tales espejos pueden ser planos o curvados.

La eficiencia y coste de una tal instalación transductora de energía solar dependerá de un número de factores, entre ellos, las propiedades de los espejos del heliostato.

Es evidentemente deseable que un espejo solar, tanto para ser utilizado en un heliostato u otra forma de colector de energía solar, debe tener una elevada reflexibi-

lidad, y que aquella reflexibilidad debe ser preservada con-
 tra la acción atmosférica para proporcionar al espejo una
 larga vida útil. También es deseable que el espejo sea subs-
 tancialmente rígido cuanto está en uso. Un espejo heliosta-
 5 tico puede estar colocado, por ejemplo, a unos cien metros o
 más separado del colector, en cuyo caso aún un menor movi-
 miento o deformación del espejo debido a una ráfaga de vien-
 to, desviará la luz solar reflejada fuera de la superficie
 del colector.

10 Las propiedades requeridas de rigidez y resisten-
 cia a la acción atmosférica se pueden conseguir mejor median-
 te una combinación de espejos con unos medios de respaldo
 protectores y reforzantes que junto con el espejo forman un
 panel de espejo compuesto. Los paneles de espejo compuestos
 15 que tienen tales propiedades son útiles no sólo para reflec-
 tores solares sino también para otros fines, por ejemplo pa-
 ra ser utilizados como paneles de construcción.

Es conocido, por ejemplo por la patente de Estados
 Unidos nº 4.124.277 (Martin Marietta Corporation) formar un
 20 panel de espejo cóncavo compuesto sosteniendo un espejo de
 vidrio rígido normalmente plano en una configuración cóncava
 bajo una tensión de doblado dentro de su límite elástico u-
 niendo el mismo a una capa de sujeción de material estable
 substancialmente dimensionable, estando formada la capa de
 25 sujeción por una capa de material celular expansivo abierto
 por los extremos intercalada entre capas de material plega-
 ble y solidificable dimensionalmente estable. La capa de su-
 jeción está vulcanizada in situ y unida al espejo de vidrio

mientras que el espejo es sujetado mecánicamente en la configuración cóncava requerida. Las estructuras de panel de aluminio y papel se citan como ejemplos de material celular adecuado. También es conocido formar espejos planos de la misma estructura compuesta.

Los espejos cóncavos hechos de esta manera deben ser hechos de forma tal que cada espejo tenga una curvatura predeterminada, dentro de tales tolerancias de fabricación, tal como pueda ser permitido para el uso a que se destinen. En el caso de espejos solares, tales tolerancias son muy pequeñas. En la fabricación de espejos curvados que comprenden una hoja de vidrio recubierta reflexivamente sostenida en una condición flexionada, la hoja de vidrio es sujeta y presionada contra una cara o troquel de molde de la curvatura de espejo requerida. Es por tanto necesario cuando se fabrican espejos cóncavos de la conocida construcción anterior utilizar un molde o troquel diverso para cada diferente curvatura del espejo, aún cuando tales curvaturas sólo difieran ligeramente. Cuando se fabrican espejos a efectos de reflexión solar, por ejemplo para ser utilizados como concentradores solares, pueden ser necesarios espejos con un apreciable número de diferentes curvaturas.

Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un panel de espejo de una construcción tal que su perfil de superficie puede ser variado, pero que sin embargo puede ser fijado fácilmente a una estructura de soporte rígida de manera que el panel es mantenido en una curvatura predeterminada y tiene una buena resistencia a la flexión ba-

jo fuerzas aplicadas externamente. Al mismo tiempo, es un objeto de la invención proporcionar un panel tal que tiene una buena resistencia a la acción atmosférica y por lo tanto es adecuado para su uso en el exterior, por ejemplo como un reflector de energía solar.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un panel de espejo compuesto que comprende una lámina vítrea flexible frontal cuya cara posterior está provista con un recubrimiento reflexivo para formar un espejo, una lámina de respaldo a prueba de la acción atmosférica (llamada seguidamente "primera lámina de respaldo") unida herméticamente a la parte posterior de tal espejo para formar así con el un laminado, y una lámina de respaldo acanalada que está unida a tal lámina de respaldo a lo largo de crestas de tales acanaladuras para formar tal panel compuesto que es flexible en torno a ejes paralelos con dichas acanaladuras.

Tal panel de espejo compuesto presenta un importante número de ventajas en lo que concierne a su facilidad de fabricación y uso.

La presente invención permite la construcción de paneles de espejo cuya superficie reflexiva es flexible en torno a ejes paralelos con las acanaladuras. Tal panel de espejo puede ser fácilmente montado rígidamente, por ejemplo en un soporte que comprende costillas o vigas que atraviesan las acanaladuras. Debido a la flexibilidad del panel, el fabricante no está sometido al mismo grado de seguridad en la fabricación de paneles de espejo hasta una curvatura determinada, ya que en virtud de la flexibilidad, se pueden

efectuar al menos ligeras modificaciones a tales curvaturas in situ al asegurar el panel de espejo compuesto a su soporte para su uso. Evidentemente, si el grado de flexibilidad es suficiente, tales paneles de espejo pueden ser hechos con un solo perfil de superficie reflexivo y este perfil puede ser modificado en el lugar para proporcionar paneles de espejo compuestos que tienen una gama de curvaturas diferentes. Esto es particularmente valioso en la fabricación.

La resistencia de dicha segunda lámina de respaldo puede ser seleccionada fácilmente de manera que el panel de espejo compuesto como un conjunto es substancialmente inflexible en torno a ejes perpendiculares respecto a las acanaladuras, o puede ser tal como para admitir algún grado de flexión en torno a tales ejes si se desea.

Se prefiere especialmente que el citado laminado sea un laminado plano cuando no está bajo tensión. Es mucho más fácil laminar juntas láminas planas que laminar láminas curvadas. La producción de paneles de espejo planos que pueden ser curvados in situ también tiene la ventaja de facilidad de almacenamiento, empaquetado y transporte con anterioridad a su montaje sobre un soporte.

El laminado del espejo a la primera lámina de respaldo con anterioridad a la producción del panel de espejo compuesto es ventajoso ya que reduce el riesgo de rotura de la lámina vítrea frontal durante la formación del panel. Tal riesgo sería de otro modo apreciable cuando se utiliza una lámina vítrea delgada de gran superficie. La producción de tal laminado con anterioridad a su empleo en la formación

del panel también es beneficiosa ya que permite que se pres-
 te una atención separada a la altamente importante unión en-
 tre el espejo y la primera lámina de respaldo. En el produc-
 to acabado, la primera lámina de respaldo protege o ayuda a
 5 proteger el recubrimiento reflexivo contra el deterioro de-
 bido a las condiciones ambientales.

El campo de interés primario para el empleo de la
 presente invención es el de los reflectores solares y parti-
 cularmente concentradores solares, es decir, reflectores so-
 10 lares cóncavos.

Preferiblemente dicha lámina vítrea frontal tiene
 un grosor como máximo de 1,5 mm y preferiblemente dentro de
 la gama de 0,6 a 1,0 mm. Además de favorecer la luminosidad
 del panel, esta característica tiene la ventaja de incremen-
 15 tar la capacidad de reflexión del mismo ya que el recorrido
 de la luz a través del material vítreo será más corto que
 cuando se utilizan láminas más gruesas de forma que se ab-
 sorbe menos energía por la lámina vítrea, y también se redu-
 ce la perceptibilidad de imágenes dobles debidas a la refle-
 20 xión desde las superficies frontal y de respaldo de la lá-
 mina vítrea.

Ventajosamente cada una de dichas lámina de res-
 paldo es de un material que tiene un módulo de elasticidad
 Young de al menos 10 GN/m^2 y preferiblemente por lo menos
 25 50 GN/m^2 . Esto favorece la rigidez de una estructura de pa-
 nel compuesta formada de acuerdo con la invención. En adi-
 ción, el empleo de tal lámina como primera lámina de respal-
 do es ventajoso para impartir un buen soporte y protección

contra la rotura a la primera lámina vítrea durante el manejo preparatorio a la unión de la lámina de respaldo acanalada.

Las láminas de respaldo pueden ser hechas de diversos materiales, por ejemplo materiales plásticos reforzados con fibras, especialmente materiales plásticos reforzados con fibra de vidrio, y los mismos pueden ser del mismo o diferentes materiales.

En algunas realizaciones preferidas de la invención, dicha primera lámina de respaldo es una lámina vítrea que es más gruesa que tal lámina vítrea frontal. Las láminas de respaldo vítreas pueden ser formadas fácilmente hasta un elevado grado de planicidad para la fabricación de laminados planos.

En otras realizaciones preferidas de la invención, dicha primera lámina de respaldo es una lámina de metal. Alternativamente o en adición se prefiere que tal lámina de respaldo acanalada sea una lámina de metal. La o al menos una citada lámina de metal es preferiblemente de acero o aluminio o una aleación de aluminio. Cuando se utiliza acero es preferible galvanizarlo para preservarlo de la corrosión. Otra protección contra la corrosión puede ser dada mediante la aplicación de otros recubrimientos protectores a las láminas metálicas cuando se utilizan; por ejemplo, una cara expuesta de tal lámina de respaldo, cuando ésta es de acero, puede ser recubierta con un poliéster de silicona.

Para proporcionar una buena relación entre resistencia y peso, la o al menos una citada lámina metálica tiene preferiblemente un grosor comprendido entre 0,5 a 1,5 mm.

Preferiblemente tal lámina vítrea frontal y dicha primera lámina de respaldo están seleccionadas y unidas de una manera tal que el laminado flexible tiene una superficie neutral de doblado que descansa fuera del grosor de la lámina vítrea frontal cuando el laminado es flexionado dentro de los límites de elasticidad de sus láminas componentes para formar un reflector cóncavo o más cóncavo.

Como quiera que la superficie neutral de doblado del laminado descansa fuera del grosor de la lámina frontal vítrea, esta lámina estará sometida a fuerzas de compresión y no a fuerzas de tensión cuando la lámina está así flexionada. Como es bien sabido, los materiales vítreos son capaces generalmente de aguantar fuerzas de compresión mejor que fuerzas de tensión sin romperse, de manera que el panel de espejo compuesto del cual forma parte tal laminado puede ser flexionado hasta un pequeño radio de curvatura.

Una forma especialmente preferida de hacer tal laminado flexible es constituir el mismo como un reflector de energía radiante tal como se ha descrito y publicado en la memoria de la solicitud de patente británica nº GB 2 042 761 A cuya divulgación está incorporada específicamente dentro de esta memoria.

Las acanaladuras de dicha lámina de respaldo acanalada pueden tener cualquier forma deseada, por ejemplo las mismas pueden ser redondas o sinusoidales o de forma rectangular, pero es preferible que tal lámina de respaldo acanalada tenga acanaladuras trapezoidales no reflexivas. Tales acanaladuras proporcionan crestas planas convenientes a cada

lado de la lámina para su unión a la primera lámina de respaldo y un soporte de panel de espejo. Los tejidos de la lámina acanalada que unen tales crestas no son reflexivos, es decir son obtusos respecto a las crestas para proporcionar las mejores propiedades mecánicas para las finalidades en perspectiva.

Ventajosamente, cada cresta a cada lado de tal lámina de respaldo acanalada tiene la misma anchura, que es diferente de la anchura común de las crestas en el otro lado de la lámina de respaldo acanalada, y dicha primera lámina de respaldo está unida a las crestas más estrechas.

Las dos láminas de respaldo pueden ser unidas entre sí de cualquier forma conveniente. Sin embargo hay que notar que tales técnicas de unión, como soldadura in situ tienden a proporcionar concentradores de tensiones localizadas que pueden deformar la superficie reflexiva cuando el panel de espejo compuesto es flexionado después de su montaje. Verdaderamente, el simple acto de soldar in situ puede por sí mismo deformar la primera lámina de respaldo y por tanto también deformar la superficie reflexiva de un espejo adherente. Con el fin de evitar o reducir este problema, se prefiere que dicha primera lámina de respaldo esté encolada a dicha lámina de respaldo acanalada.

Ventajosamente se proporcionan medios para montar el panel a un soporte por la lámina de respaldo acanalada o unidos a la misma. Por ejemplo se pueden agregar espárragos o tuercas a la cara posterior de la lámina de respaldo acanalada o se pueden perforar agujeros a través de la misma

para la recepción de pernos.

En las realizaciones más preferidas de un panel de acuerdo con esta invención, dichos medios de montaje del panel están únicamente conectados indirectamente a dicha primera lámina de respaldo. Esto reduce el riesgo de que elevadas tensiones locales, que pudieran deformar la primera hoja de respaldo, sean transmitidas a la misma directamente.

La invención incluye un colector de energía solar caracterizado porque comprende al menos un panel de espejo tal como se ha definido en ésta montado sobre un soporte. Tal panel de espejo está montado preferiblemente en un heliostato. En algunas realizaciones preferidas de la invención, el o al menos uno de dichos paneles de espejo es mantenido curvado concavamente por su soporte.

Seguidamente se describirán ejemplos de paneles de acuerdo con la invención con mayor detalle con referencia a los dibujos esquemáticos anexos en los que:

Las figuras 1 y 2 son vistas extremas en alzado de dos espejos de acuerdo con la invención; la figura 3 muestra un detalle de un panel de espejo montado concavamente sobre un soporte; y la figura 4 muestra un soporte de heliostato para montar paneles de espejo de acuerdo con la invención.

En la figura 1, una lámina de vidrio frontal -1- está provista de forma conocida con un recubrimiento reflexivo -2- por ejemplo de plata, para formar un espejo -3-. Si se desea, la superficie de respaldo del espejo -3- puede ser pintada de manera conocida, si bien esto no se muestra.

La cara recubierta reflectivamente de la lámina de vidrio frontal -1- está unida mediante una capa de cola -4- a una lámina de respaldo -5- a prueba de agua (la primera lámina de respaldo) para formar un laminado flexible -6-. En la realización de la figura 1, la primera lámina de respaldo -5- es una lámina de vidrio que es más gruesa que la primera lámina de vidrio -1-. La primera lámina de respaldo -5- está a su vez encolada mediante cuerpos de adhesivo -7- a una lámina de respaldo acanalada -8-. Tal como se indica, las acanaladuras de la lámina de respaldo acanalada -8- son tra-
 5 pezoidales, y la primera lámina de respaldo -5- está enco-
 10 lada a las crestas planas frontales -9- de tales acanaladuras las cuales son todas substancialmente de la misma anchura y son más estrechas que las crestas posteriores -10-. Los tejidos -11- que unen las crestas frontales y posteriores -9-,
 15 -10- están angulados de forma no reflexiva con respecto a aquellas crestas.

EJEMPLO 1

En un ejemplo práctico específico, para formar un panel de espejo de 1 por 3 m de superficie, la lámina de vidrio frontal -1- era de vidrio de sodio y calcio ordinario no templado de 0,8 mm de grosor y estaba plateada de la forma usual. La lámina de vidrio frontal -1- fue unida, utilizando una película adhesiva de doble cara disponible bajo la marca MACBOND, a la primera lámina de respaldo -5- que
 20 también era de cristal de sodio y calcio pero tenía 3 mm de grosor. El módulo de elasticidad Young para el vidrio de sodio y calcio es aproximadamente de 72 GN/m^2 . La primera lá-

mina de respaldo -5- fue unida a la lámina de respaldo acanalada -8- utilizando un adhesivo de silicona proporcionado por General Electric. La lámina de respaldo acanalada -8- fue hecha a partir de una lámina de aleación de aluminio de 1 mm de grosor disponible bajo la marca y designación de ALCLAD 3003H16-18. El módulo de elasticidad Young para esta aleación está por encima de 65 GN/m^2 . La lámina acanalada utilizada fue fabricada por la compañía SIDAL bajo su referencia TS 1045. Las crestas frontales -9- que estaban unidas a la primera lámina de respaldo -5- eran cada una de ellas de 30 mm de anchura y las crestas posteriores -10- tenía cada una de ellas 90 mm de anchura. La amplitud de las acanaladuras fue de 45 mm y su paso fue de 160 mm.

En virtud de la unión entre la hoja vítrea frontal -1- y la primera hoja de respaldo -5-, la superficie neutral de doblado del laminado -6- así formado, o sea, las laminillas imaginarias dentro del laminado donde se equilibran las fuerzas de compresión y tensión debido a la flexibilidad, descansa dentro del grosor de la lámina de respaldo -5- cuando el laminado es flexionado para hacer el espejo -3- cóncavo. El panel de espejo compuesto de este ejemplo puede ser flexionado fácilmente para proporcionar a su superficie de espejo cóncava un radio de curvatura en torno a un eje paralelo a las de 250 m y un radio de curvatura de 340 m en torno a un eje perpendicular respecto a las corrugaciones sin ningún riesgo de daño, y cuando estaba así doblado se notó que los esfuerzos impuestos sobre el laminado -6-, manteniendo la lámina de respaldo acanalada -8- flexionada, se dis-

tribuyeron dentro del material adhesivo de silicona -7- de manera que el espejo no se distorsionó en las zonas de unión.

En una variante del panel de espejo descrito en el ejemplo 1, las dos láminas de vidrio -1-, -5- fueron cada una del mismo grosor pero estaban hechas de vidrio de sodio y calcio templado. Tal panel de espejo puede ser doblado hasta un radio más corto de curvatura.

La figura 2 ilustra una realización de un panel de espejo compuesto que está adaptado para flexionarse hasta un radio de curvatura inferior. En la figura 2, los mismos números de referencia han sido utilizados para designar elementos similares y se apreciará que la lámina de respaldo de vidrio -5- ha sido substituída por una lámina de respaldo más delgada -12-. En esta realización la lámina de respaldo -12- es de metal.

EJEMPLO 2

Se hizo un laminado -6- tal como se muestra en la figura 2 uniendo una lámina -1- de vidrio no templado ordinario, de 0,75 mm de grosor, a una lámina metálica -12- formada de acero galvanizado y que tenía un grosor de 0,67 mm. Con anterioridad a dicha unión el pliegue de vidrio fue provisto con un recubrimiento reflectante a la luz -2- de plata y un recubrimiento protector compuesto de una capa de cobre y una capa de pintura protectora tal como se utiliza en la producción de espejos convencionales.

El vidrio recubierto y la lámina de metal fueron unidas entre sí mediante una lámina de un adhesivo basado en epoxi comercializado bajo la marca ARALDITE por Ciba. Se comprobó que el laminado podía ser flexionado dentro del límite

elástico del metal para impartir a la cara frontal de la capa de vidrio una curvatura cóncava tan pequeña como de 18,5 cm sin rotura del vidrio. La flexión continuada más allá del límite elástico condujo a la rotura del cristal cuando el

5 radio de curvatura alcanzó 12,5 cm.

El laminado -6- fue luego unido a una lámina de respaldo acanalada -8- tal como se describe en el ejemplo 1 y se comprobó que el panel de espejo como un conjunto podía ser flexionado para proporcionar al espejo -3- una curvatura

10 cóncava uniforme con un radio tan bajo como de 200 m en torno a un eje paralelo a las acanaladuras.

La figura 3 muestra una forma en la que tal panel de espejo puede ser montado con un perfil curvado sobre un soporte. En la figura 3, un panel de espejo compuesto que

15 comprende una lámina respaldo/espejo laminada -6- unida a una lámina de respaldo acanalada -8- está unida cerca de uno de sus extremos a una pestaña -13- de una viga de soporte -14- de construcción robusta. En la realización ilustrada, la pestaña -13- es recta, con lo que, con el fin de impartir la

20 curvatura requerida al panel de espejo, se interponen piezas separadoras -15- conformadas adecuadamente entre las crestas posteriores -10- de la lámina de respaldo acanalada -8- y la pestaña -13-. El otro extremo del panel de espejo puede estar unido de manera similar a una segunda viga -14-. La

25 unión actual de la lámina de respaldo acanalada -8- a las piezas separadoras -15- y la pestaña -13- puede ser por medio de pernos, remaches, soldadura, etc., por ejemplo, soldadura in situ o mediante cualesquiera otros medios conve-

nientes.

La figura 4 muestra un heliostato que comprende un soporte que porta paneles de espejo de acuerdo con la invención.

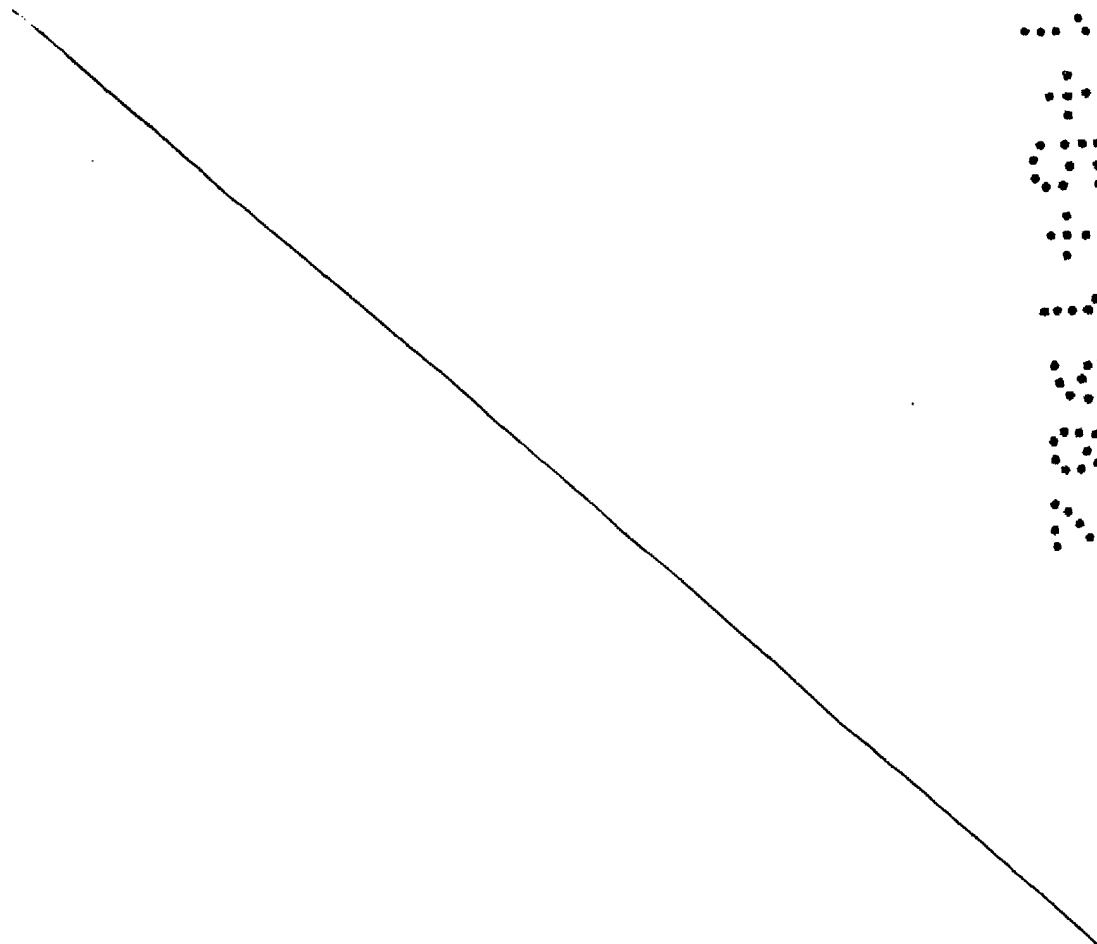
5 El soporte comprende un pedestal -21- que es mantenido erguido en un cimiento hundido hasta una profundidad adecuada en el suelo. El extremo superior del pedestal -21- lleva un mecanismo impulsor -22- que sostiene una viga -23- generalmente horizontal sobre la que hay montadas fijamente
10 cuatro vigas de barra -24- para formar un conjunto de rejilla en forma de H-H o doble H. El mecanismo impulsor -22- es controlado mediante medios conocidos de seguimiento solar (no representados) portados por el soporte para que hagan girar la viga -23- en torno a un eje generalmente horizontal y
15 en torno al eje del pedestal -21-. Una pluralidad de paneles de espejo compuestos generalmente rectangulares -25- de acuerdo con la invención están fijados en dos columnas entre las vigas de barra -24- del conjunto de rejilla H-H. Los paneles de espejo -25- son todos substancialmente idénticos
20 y cada uno está montado con sus lados más largos y acanaladuras generalmente horizontales y sus lados más cortos paralelos con las vigas de barra -24-.

En un ejemplo práctico específico, hay dos columnas cada una de ellas de seis paneles de espejo, midiendo
25 cada panel 1 por 3 metros.

Los paneles pueden ser montados para formar un reflector plano, o, si se prefiere, pueden ser montados para formar un reflector cóncavo. En otra disposición, las vigas

de barra -24-, están asimismo curvadas y los paneles de espejo están unidos entre ellos para formar un reflector cóncavo continuo que tiene una superficie generalmente cilíndrica o parabolico cilíndrica con un eje de curvatura generalmente horizontal. En otra disposición, la viga -23- está doblada de manera que los rayos reflejados de la luz del sol desde las dos columnas de los paneles de espejo se intersectarán a una distancia deseada desde el heliostato. Y en otra disposición, los paneles de espejo en cada columna están flexionados cóncavamente en torno a un eje paralelo respecto a las vigas de barra que sostienen aquella columna.

- . -



REIVINDICACIONES

1. Panel de espejo compuesto, que comprende una lámina vítrea flexible frontal cuya cara posterior está provista con un recubrimiento reflexivo para formar un espejo, una lámina de respaldo a prueba de agua (citada seguidamente como "primera lámina de respaldo") unida herméticamente a la parte posterior de dicho espejo para formar con el mismo un laminado, y una lámina de respaldo acanalada que está unida a dicha primera lámina de respaldo a lo largo de crestas de tales acanaladuras para formar un panel compuesto que es flexible en torno a ejes paralelos con dichas acanaladuras.
2. Panel de espejo compuesto, según la reivindicación 1, en el que tal laminado es un laminado plano cuando no está tensionado.
3. Panel de espejo compuesto, según las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicha lámina vítrea frontal tiene un grosor como máximo de 1,5 mm y preferiblemente entre 0,6 a 1,0 mm.
4. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que tal lámina de respaldo es de un material que tiene un módulo de elasticidad Young de al menos 10 y preferiblemente al menos 50 GN/m².
5. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera lámina de respaldo es una lámina vítrea que es más gruesa que la lámina vítrea frontal.
6. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha primera lámi-

na de respaldo es una lámina de metal.

7. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que tal lámina de respaldo acanalada es una lámina de metal.

5 8. Panel de espejo compuesto, según las reivindicaciones 6 o 7, en el que la o al menos una citada lámina de metal es de acero o de aluminio o una aleación de aluminio.

9. Panel de espejo compuesto, según las reivindicaciones 6, 7 u 8, en el que la o al menos una citada lámina de metal tiene un grosor entre 0,5 a 1,5 mm.

10 10. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha lámina vítrea frontal y tal primera lámina de respaldo son seleccionadas y están unidas entre sí de manera que el laminado flexible tiene una superficie neutral de doblado que descansa fuera del grosor de la lámina vítrea frontal cuando el laminado es flexionado dentro de límites elásticos de sus láminas componentes para formar un reflector cóncavo o más cóncavo.

20 11. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la citada lámina de respaldo acanalada tiene acanaladuras trapezoidales no reflexivas.

25 12. Panel de espejo compuesto, según la reivindicación 11, en el que cada cresta a cada lado de la lámina de respaldo acanalada tiene la misma anchura que es diferente de la anchura común de las crestas en el otro lado de la lámina de respaldo acanalada, y en el que dicha primera lá-

mina de respaldo está unida a las crestas más estrechas.

13. Panel de espejo compuesto, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera lámina de respaldo está encolada a tal lámina de respaldo corrugada.

5

14. Panel de espejo compuesto.

La presente memoria descriptiva consta de veinte hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 6 de mayo de 1982

GLAVERBEL

p.a. I PONTI
p.p.

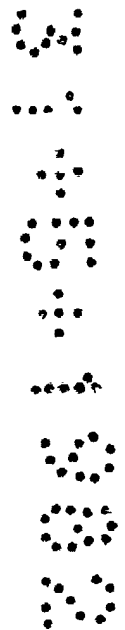
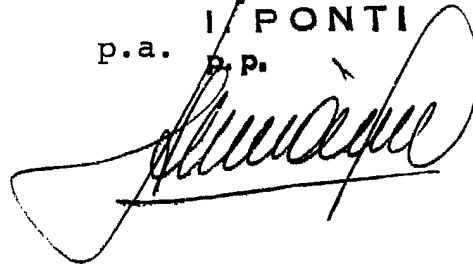


FIG. 1

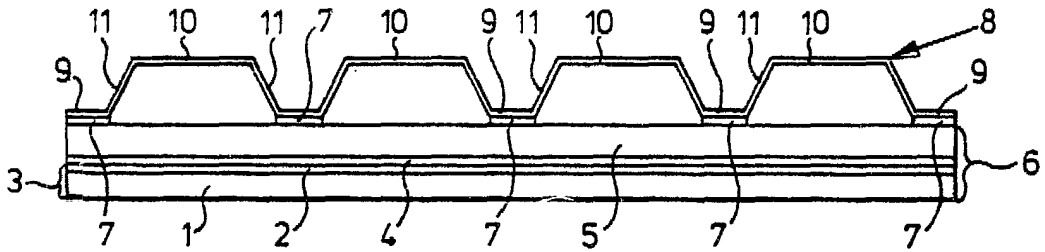


FIG. 2

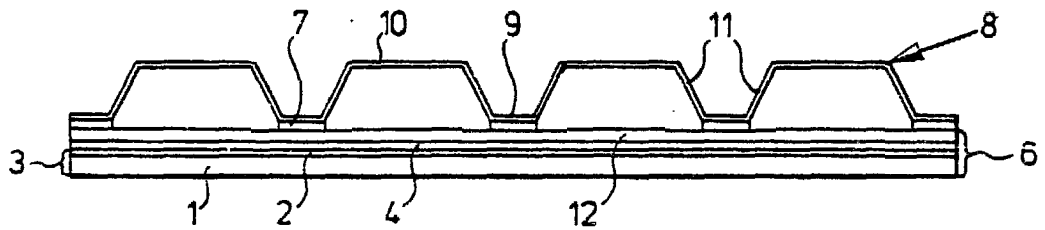
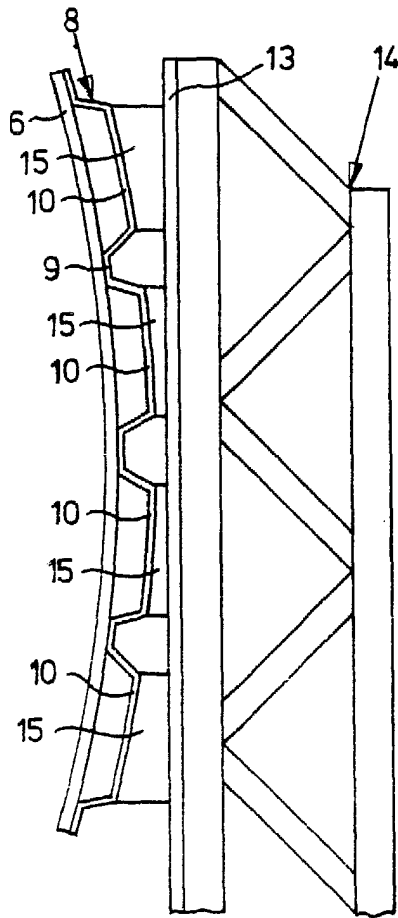


FIG. 3



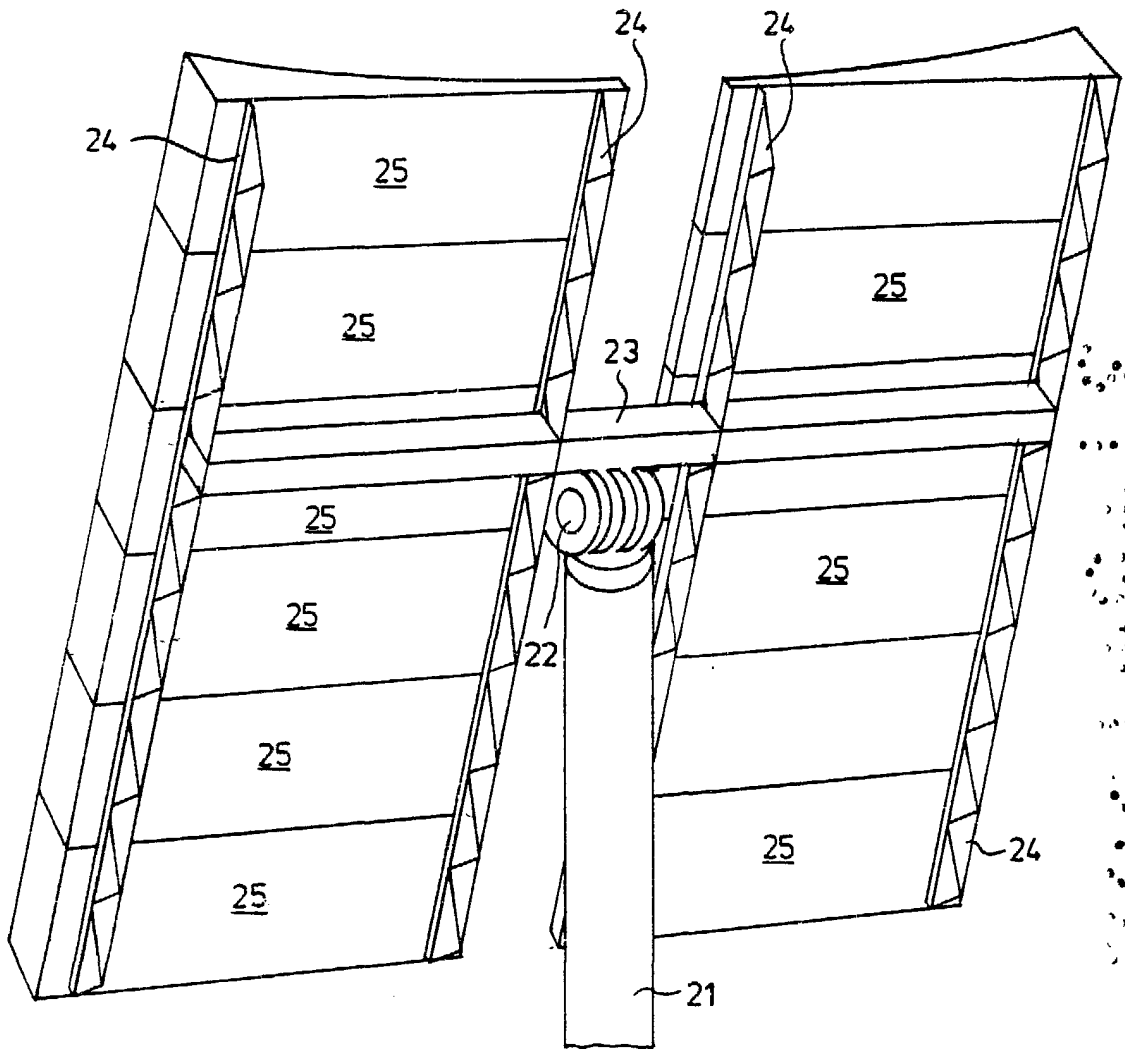
Barcelona, 6 de mayo de 1982

p.a. I. PONTI

p.p.

2/99616

FIG.4



31966/2

Barcelona, 6 de mayo de 1982

p.a.

I. PONTI

P.P.