

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 098**

51 Int. Cl.:

G02B 27/62 (2006.01)

G02B 7/183 (2006.01)

F24J 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2012 PCT/EP2012/052371**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012 WO12110438**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2012 E 12703128 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2676164**

54 Título: **Procedimiento de fabricación mejorado de un reflector, preferentemente para el campo de la energía solar**

30 Prioridad:

14.02.2011 FR 1151178

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

30.07.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VIDAL, FRÉDÉRIC y
COUTURIER, RAPHAËL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 677 098 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

Procedimiento de fabricación mejorado de un reflector, preferentemente para el campo de la energía solar

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la fabricación de espejos reflectores para reflejar y orientar luz.

10 Se refiere, en particular, a la fabricación de reflectores cuya estructura de soporte del espejo está destinada a ser móvil con el fin de poder orientar la luz recibida de acuerdo con diferentes ángulos. Tales reflectores, tengan una estructura de soporte móvil o no, pueden utilizarse para la realización de campos de reflectores, por ejemplo, de tipo Fresnel.

15 La invención se aplica, en particular, al campo de la energía solar, en concreto, para la realización de sistemas que comprendan un colector solar así como un campo de reflectores que concentren la radiación solar sobre el colector.

Estado de la técnica anterior

20 Para la fabricación de un reflector que comprende un espejo soportado por una estructura de soporte, normalmente se prevé un molde sobre el que se ensambla provisionalmente el espejo, dando el molde su forma definitiva a este espejo. A continuación, se realiza una etapa de colocación del espejo con respecto a la estructura trasera, mediante el desplazamiento relativo entre el molde que soporta el espejo y esta misma estructura trasera.

25 Se puede prever que el espejo venga a apoyarse directamente contra la estructura de soporte al final de la etapa mencionada anteriormente. No obstante, esto requiere unas tolerancias de fabricación muy pequeñas para la estructura de soporte, con un impacto nada despreciable sobre el coste de fabricación.

30 Otra solución consiste en hacer de manera que al final de la etapa mencionada anteriormente, el espejo se encuentre a una distancia de la estructura trasera, adoptando estos dos elementos su posición relativa definitiva. En el caso que nos ocupa, unos bloques de cola previamente situados sobre la estructura de soporte o sobre el espejo, tras calentarlos, se deforman en el transcurso de esta etapa de colocación del espejo, quedando encerrados entre este espejo y su estructura de soporte desplazándose relativamente el uno con respecto a la otra. Una vez que los bloques de cola deformada se han secado, estos aseguran la unión mecánica entre el espejo y su estructura de soporte.

35 Esta solución, que se describe, en concreto, en el documento US 20090260753A1, permite adoptar mayores tolerancias de fabricación para la estructura de soporte, incluso si se deben prever unas superficies planas específicas sobre esta estructura para soportar los bloques de cola plástica.

40 Además, cuanto mayores sean las tolerancias de fabricación, más importante debe ser el volumen de los bloques de cola para compensar los defectos de fabricación. Ahora bien, el uso de bloques de cola de gran volumen engendra problemas de comportamiento mecánico del espejo sobre su estructura y, por tanto, no se recomiendan. En particular, en los lugares donde la cola es demasiado voluminosa, su falta de rigidez puede crear una deformación local del espejo, que se acompaña necesariamente de una disminución de las propiedades ópticas conferidas por este último.

50 Por último, el calentamiento necesario para el ablandamiento de los bloques de cola constituye una limitación adicional del procedimiento de fabricación, sin tener en cuenta que también es susceptible de generar defectos de forma residuales, debido a las potenciales retracciones observadas durante el enfriamiento. Por otra parte, solo se puede desmontar el espejo calentado los bloques de cola deformados, lo que también complica esta operación de desmontaje.

Descripción de la invención

55 La invención, por lo tanto, tiene como objetivo remediar al menos parcialmente los inconvenientes mencionados anteriormente, relativos a las realizaciones del estado de la técnica anterior.

60 Para hacer esto, en primer lugar, la invención tiene por objetivo un procedimiento de fabricación de un reflector que comprende un espejo soportado por una estructura de soporte, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de colocación del espejo con respecto a dicha estructura de soporte mediante el desplazamiento relativo de un molde que soporta el espejo, con respecto a dicha estructura de soporte.

65 Según la invención, el procedimiento también comprende una etapa de ajuste de una pluralidad de elementos de conexión entre el espejo y la estructura de soporte, en una posición de unión en la que están destinados a unirse al espejo y a la estructura de soporte, esta etapa de ajuste, realizada durante dicha etapa de colocación del espejo y/o después de la misma, conlleva un desplazamiento de al menos ciertos elementos y, preferentemente, del conjunto

de los elementos de conexión con relación a dicha estructura de soporte. Preferentemente, los elementos de conexión son metálicos o bien de cerámica o de un material polimérico. En el resto de la descripción, sin que esto sea limitante, se considerará que los elementos de conexión son metálicos. Sea cual sea el material empleado, presentan suficiente rigidez como para no deformarse en el transcurso de dicha etapa de ajuste.

5 La solución según la presente invención permite adoptar tolerancias de fabricación muy grandes para la estructura de soporte, sin que esto sea perjudicial para que el espejo conserve su forma. En efecto, los elementos de conexión metálicos, sea cual sea su forma, pueden desplazarse según unas amplitudes elevadas durante la etapa de ajuste y/o después de la misma, sin que esto tenga ninguna incidencia sobre la rigidez de mantenimiento del espejo
10 obtenida al final del procedimiento. Esto contrasta, por tanto, con las soluciones conocidas de la técnica anterior, donde solo unos bloques de cola se interponen entre el espejo y la estructura de soporte.

Por consiguiente, el procedimiento según la invención refuerza el comportamiento mecánico del espejo sobre su estructura, lo que conlleva una mejora de las propiedades ópticas conferidas por el espejo.

15 Además, ya no es necesario prever específicamente unas superficies planas sobre la estructura para soportar los bloques de cola plástica.

20 Por último, debido a la ausencia de los bloques de cola de gran tamaño, no es necesario ningún calentamiento, aunque tal calentamiento puede conservarse en función de la unión empleada entre los elementos de conexión metálicos y el espejo así como la estructura de soporte.

25 Una primera posibilidad de realización consiste en hacer de manera que dicha etapa de ajuste, que conlleva el desplazamiento de al menos algunos de los elementos de conexión metálicos con relación a dicha estructura de soporte, se efectúe, al menos parcialmente, de manera automática durante dicha etapa de colocación del espejo, una vez que los elementos de conexión metálicos pertinentes estén apoyados contra dicho espejo.

30 Por lo tanto, el apoyo contra el espejo y la prosecución del desplazamiento relativo entre este último y la estructura de soporte trasera son efectivamente los que provocan el desplazamiento de los elementos de conexión con relación a esta estructura. El carácter automático del desplazamiento es naturalmente ventajoso porque simplifica la realización del procedimiento. No obstante, este desplazamiento se puede proseguir tras la etapa de colocación del espejo, por ejemplo, para mejorar el apoyo de los elementos de conexión contra el espejo, y/o, si fuera necesario, quitar la cola sobrante de los elementos de conexión previamente encolados.

35 Una segunda posibilidad de realización consiste en hacer de manera que dicha etapa de ajuste, que conlleva el desplazamiento de al menos algunos de los elementos de conexión metálicos con relación a dicha estructura de soporte, se efectúe exclusivamente tras dicha etapa de colocación del espejo. Esta etapa se realiza entonces manualmente o de manera automatizada, en función del diseño elegido para los elementos de conexión.

40 Por otra parte, cabe destacar que, dichos elementos de conexión metálicos están destinados, preferentemente, a pegarse sobre el espejo, por ejemplo, con una cola estándar, que necesita un calentamiento o no para su aplicación. Otra posibilidad reside en el empleo de una cinta adhesiva de doble cara, que confiera una simplicidad de uso.

45 Por otro lado, dichos elementos de conexión metálicos están destinados, preferentemente, a unirse sobre la estructura de soporte por encolado y/o atornillado y/o soldadura y/o remachado.

50 Preferentemente, dichos elementos de conexión metálicos están destinados a unirse por encolado sobre el espejo y/o sobre la estructura de soporte y dichos elementos de conexión metálicos se encolan antes de la realización de la etapa de ajuste. Por supuesto, es posible una alternativa, en la que el encolado se efectúa tras la etapa de ajuste, es decir, después de que los elementos de conexión hayan alcanzado su posición de unión.

55 Según la invención, dichos elementos de conexión metálicos son unos perfiles con una sección con forma global de T, estando la base de cada uno de ellos duplicada de manera que dejen aparecer entre las dos bases un espacio penetrado por una parte de deslizamiento de la estructura de soporte, que se desliza en este espacio durante dicha etapa de colocación del espejo.

60 En el presente documento, el apoyo contra el espejo y la prosecución del desplazamiento relativo entre este último y la estructura de soporte trasera son los que conllevan el deslizamiento de los elementos de conexión con relación a esta estructura. El carácter automático del desplazamiento es naturalmente ventajoso porque simplifica la realización del procedimiento. No obstante, este deslizamiento se puede proseguir tras la etapa de colocación del espejo, por ejemplo, para mejorar el apoyo de los elementos de conexión contra el espejo, y/o, si fuera necesario, quitar la cola sobrante de los elementos de conexión previamente encolados.

65 Como alternativa, este deslizamiento puede realizarse exclusivamente después de la etapa de colocación del espejo, sin salirse del marco de la invención. También se puede contemplar una solución mixta, con algunos perfiles desplazados durante y, eventualmente, después de la etapa de colocación del espejo y con otros perfiles

desplazados únicamente después de esta etapa.

Por último, otra alternativa puede consistir en colocar los perfiles sobre el espejo antes de la realización de la etapa de colocación del espejo, en el transcurso de la cual el deslizamiento se opera automáticamente con las partes asociadas de la estructura de soporte.

No obstante, preferentemente, cada perfil se monta sobre la estructura de soporte antes de la realización de dicha etapa de colocación del espejo, sujetando por pinzado dicha parte de deslizamiento de la estructura de soporte correspondiente, entre las dos bases del perfil.

Dicho espejo, preferentemente, no es plano y se realiza a base de vidrio, de aluminio o de un polímero. Estas características son naturalmente dissociables. Con respecto a la forma del espejo, este puede ser, por ejemplo, de tipo panel de curvatura simple o de curvatura doble. A modo informativo, los paneles de curvatura simple se denominan "de desarrollo" y presentan una generatriz rectilínea que implica que pueden "desenrollarse" sobre un plano. En contrapartida, los paneles de curvatura doble no son "de desarrollo" y no disponen, por tanto, de una generatriz rectilínea, es decir, no pueden "desenrollarse" sobre un plano. Efectivamente, presentan una primera curvatura, por ejemplo, en la dirección longitudinal del panel, así como una segunda curvatura distinta de la primera, por ejemplo, en la dirección transversal de este mismo panel.

La invención también tiene por objeto un campo de reflectores, cada uno, fabricado según el procedimiento definido anteriormente. Este campo es, por ejemplo, de tipo Fresnel, con los reflectores dispuestos lado a lado y cada estructura de soporte montada pivotante sobre un bastidor.

Por último, la invención también tiene por objeto un sistema que comprende un colector solar así como tal campo de reflectores que concentran la radiación solar sobre el colector.

Otras ventajas y características de la invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada no limitativa.

Breve descripción de los dibujos

Esta descripción se realizará con respecto a los dibujos adjuntos, entre los que:

- las figuras 1a a 1c representan unas vistas en perspectiva de un sistema según un modo de realización preferente de la invención, que comprende un colector solar así como un campo de reflectores de tipo Fresnel;
- las figuras 2a y 2b son unas vistas en perspectiva, según dos ángulos de visión distintos, de un ejemplo de reflector;
- las figuras 3a a 3c representan unas vistas de frente que esquematizan diferentes etapas del procedimiento de fabricación de dicho ejemplo de reflector;
- las figuras 4a a 4c representan unas vistas en perspectiva de las vistas mostradas en las figuras 3a a 3c, respectivamente;
- las figuras 5a y 5b son unas vistas en perspectiva, según dos ángulos de visión distintos, de un reflector destinado a obtenerse según el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención;
- las figuras 6a a 6d representan unas vistas en perspectiva que esquematizan diferentes etapas del procedimiento de fabricación según la invención;
- las figuras 7a y 7b son unas vistas en perspectiva y de frente de otro ejemplo de reflector; y
- las figuras 8a y 8b representan unas vistas en perspectiva que esquematizan diferentes etapas del procedimiento de fabricación de dicho otro ejemplo de reflector.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNOS MODOS DE REALIZACIÓN PARTICULARES

En primer lugar, con referencia a las figuras 1a a 1c, se puede observar un sistema 1 que comprende un colector solar 2 así como un campo de reflectores 4 que concentran la radiación solar sobre el colector. El campo 4, por ejemplo, de tipo Fresnel, comprende una fila de reflectores 6 dispuestos lado a lado. Como se explica en detalle en lo sucesivo, cada reflector 6 comprende un espejo ensamblado sobre una estructura de soporte, estando esta montada pivotante sobre un bastidor 8. Los ejes de rotación 10 de los reflectores son, preferentemente, paralelos. Su control en rotación puede ser independiente o dependiente y estar controlado para concentrar al máximo la radiación solar sobre el colector 2. A este respecto, las figuras 1a a 1c muestran tres configuraciones distintas en las que los rayos luminosos incidentes 12 tienen diferentes orientaciones, estando cada configuración asociada con un reglaje en rotación particular del conjunto de reflectores del campo 4, que permite orientar al máximo los rayos reflejados 14 sobre el colector 2.

Preferentemente, se trata de un colector denominado de alto flujo, para diversas aplicaciones, por ejemplo, calentamiento de un fluido caloportador de tipo agua, aceite o sal fundida o bien para el campo fotovoltaico de concentración. Su potencia está comprendida entre varias decenas de kW/m² y unos MW/m². Cada reflector 6, con una forma global rectangular, presenta una superficie de varios metros cuadrados. La precisión generalmente

requerida en este tipo de sistema es del orden de 0,1° para el reglaje angular de los reflectores.

Ahora con referencia a las figuras 2a y 2b, se puede observar un reflector 6 del tipo de los que se utilizan en el sistema 1 de las figuras anteriores y destinado a obtenerse según un primer ejemplo de modo de realización.

5 El reflector 6 consta, en primer lugar, de un espejo 16, con una forma que no es plana, realizado de vidrio con un espesor de aproximadamente 4 mm y normalmente comprendido entre 0,1 y 7 mm. Su forma es en este caso de curvatura simple. No obstante, se pueden considerar otras formas.

10 También comprende una estructura de soporte 18, por ejemplo, con una forma aproximadamente paralelepípeda, maciza o hueca. Se puede realizar de acero, con grandes tolerancias de fabricación. Presenta unos medios que permiten la rotación del reflector según el eje 10, en este caso, unos pasadores de rotación 19.

15 La unión mecánica entre la estructura de soporte 18 y el espejo 16 no se hace por toda la superficie interna de este último, sino con la ayuda de una pluralidad de elementos de conexión 20 interpuestos entre el espejo y la estructura, que están unidos a los mismos. Estos elementos, rígidos, preferentemente, son metálicos, pero, como alternativa, podrían ser de cerámica o de un material polimérico. La unión se efectúa, en el presente documento, preferentemente por encolado, aunque se pueden emplear otros medios convencionales.

20 Obviamente, en caso de emplear una cola de un material polimérico y de elementos de conexión de un material polimérico, los dos materiales poliméricos utilizados son diferentes.

25 Estos elementos 20 son alargados, por ejemplo, unas espigas o barras, alojadas en unos orificios 22 correspondientes, practicados de manera pasante en la estructura de soporte 18. En la posición de las figuras 2a y 2b, el extremo superior de las espigas 20 está pegado sobre la cara interna del espejo, mientras que la parte de la superficie lateral alojada en la estructura 18 está pegada sobre la parte de la superficie lateral enfrente del orificio 22 correspondiente.

30 Las espigas 20 están realizadas, por ejemplo, con una aleación a base de aluminio, mientras que la cola empleada puede ser un tipo cola pastosa de poliuretano de un solo componente, por ejemplo, la cola que vende la empresa 3M con la referencia "Adhesivo Sellador de Poliuretano 560". Otro ejemplo es la cola vendida por la sociedad Hutchinson/ljf con la referencia " PR1440". La viscosidad de la cola elegida, preferentemente, es suficiente para que permanezca situada al nivel de la unión entre los elementos de conexión y el espejo y/o la estructura trasera.

35 La cola se selecciona, de manera más particular, de entre las colas que tienen tras el secado un módulo de Young comprendido entre 2 y 60 MPa y una dureza comprendida entre 20 y 60 shore A.

40 Como alternativa, para pegar el extremo de las espigas 20 sobre el espejo, se puede usar una cinta adhesiva de doble cara.

Gracias a la rigidez conferida por las espigas 20, el espejo, que mantiene su forma gracias a las mismas, presenta unas propiedades ópticas muy satisfactorias. Naturalmente, cuanto más flexible sea el espejo intrínsecamente, más elevado será el número de elementos de conexión que hay que prever.

45 Para su fabricación, esquematizada con referencia a las figuras 3a a 4c, en primer lugar se realiza una etapa de colocación del espejo 16 con respecto a la estructura de soporte 18, no equipada con las espigas 20.

50 Para hacer esto, en primer lugar, el espejo se conforma sobre un molde 30, después se sujeta a este último de manera temporal, por ejemplo, con la ayuda de un adhesivo convencional o por puesta al vacío. Es el molde 30 el que aplica, por tanto, provisionalmente la forma definitiva al espejo 16.

55 A continuación se opera una etapa de colocación del espejo 16 con respecto a la estructura trasera 18, mediante el desplazamiento relativo entre el conjunto constituido por el molde 30 que soporta el espejo y la estructura 18. En concreto, la estructura de soporte se coloca inmóvil sobre un punto de referencia conocido, en el que el conjunto de molde/espejo se desplaza verticalmente hacia arriba en dirección a esta estructura, como se ha esquematizado con la flecha 32 en las figuras 3a y 4a. Al final de esta etapa de colocación del espejo 16, este se encuentra enfrente y a una distancia de la estructura 18, no habiéndose observado, preferentemente, ningún contacto en este estadio entre estos dos elementos al adoptar su posición relativa definitiva.

60 A continuación, se opera una etapa de ajuste de las espigas 20. Para hacer esto, como se ha esquematizado en las figuras 3b y 4b, estas espigas 20 se introducen por arriba en sus respectivos orificios 22, después estas deslizan hacia abajo por gravedad dentro de esos mismos orificios, antes de detenerse cuando se apoyan contra la superficie interna del espejo 16. Por supuesto, el recorrido del deslizamiento no es el mismo para cada espiga 22, al ser este recorrido en función del alejamiento entre el espejo y la superficie 34 enfrente de la estructura trasera 18. Además, cabe destacar que esta superficie 34 se puede realizar con grandes tolerancias, sin que esto sea perjudicial para que el espejo mantenga su forma, dado que este último está directamente soportado por las espigas y no por esta

superficie 34 desde la que sobresalen las espigas.

En este primer modo de realización preferente, al final de la etapa de ajuste en la que las espigas 20 adoptan su posición de unión correspondiente a su posición definitiva con respecto al espejo y a la estructura de soporte, estas espigas se mantienen apoyadas contra el espejo por gravedad. A continuación, estas espigas 20 se pegan al espejo y a la estructura de soporte 18, como se ha esquematizado en las figuras 3c y 4c sobre las que las partes en gris 36, 38 corresponden a la cola. Si estas espigas se han encolado previamente antes de su introducción en los orificios 22 de la estructura 18, entonces basta con observar un simple tiempo de secado para obtener el endurecimiento de esta cola.

Ahora con referencia a las figuras 5a y 5b, se puede observar otro reflector 6 del tipo de los que se utilizan en el sistema 1 de las figuras 1a a 1c, y que está destinado a obtenerse según un segundo modo de realización preferente del procedimiento de fabricación según la invención.

El reflector 6 consta, en primer lugar, de un espejo 16, con una forma que no es plana, realizado de vidrio con un espesor de aproximadamente 4 mm. Su forma en este caso es de una curvatura simple, muy poco pronunciada. No obstante, se pueden contemplar otras formas, sin salirse del marco de la invención.

También comprende una estructura de soporte 18, por ejemplo, realizada a partir de un cilindro 136 a partir del cual sobresalen unas nervaduras 138 globalmente triangulares. Estas nervaduras 138, espaciadas a lo largo del cilindro 136 y ortogonales a este último, tienen sus extremos conectados por dos largueros sustancialmente planos 140. Esta estructura 18 puede realizarse de acero, con grandes tolerancias de fabricación. Presenta unos medios que permiten la rotación del reflector según el eje 10, en este caso unos pasadores de rotación 19 constituidos por los dos extremos del cilindro 136.

La unión mecánica entre la estructura de soporte 18 y el espejo 16 no se hace por toda la superficie interna de este último, pero con la ayuda de una pluralidad de elementos de conexión metálicos 120 interpuestos entre el espejo y los elementos de la estructura 138, 140, que están unidos a los mismos. En este caso, la unión se efectúa, preferentemente, por encolado, aunque se pueden emplear otros medios convencionales sin salirse del marco de la invención.

Como se explica con más detalle en lo sucesivo, los elementos 120 son unos perfiles con una sección con forma global de T, estando la base de cada uno de ellos duplicada de manera que dejen aparecer entre las dos bases un espacio penetrado por una parte de deslizamiento de los elementos de estructura 138, 140.

En la posición de la figura 5a, el extremo inferior de los perfiles 120, correspondiente a la cabeza de la T, está pegado sobre la cara interna del espejo, denominada cara no reflectante, mientras que la base doble de la T que contiene la parte de deslizamiento de su elemento de estructura 138, 140 correspondiente también está pegada a esta parte de deslizamiento.

Los perfiles 120 están realizados, por ejemplo, de una aleación a base de aluminio, mientras que la cola empleada puede ser un tipo cola pastosa de poliuretano de un solo componente, por ejemplo, la cola que vende la empresa 3M con la referencia "Adhesivo Sellador de Poliuretano 560". Como alternativa, para pegar el extremo de los perfiles 120 sobre el espejo, se puede usar una cinta adhesiva de doble cara. Ventajosamente, la cola empleada presenta cierta flexibilidad, al contrario que los elementos de conexión más rígidos, lo que permite disminuir los esfuerzos mecánicos a los que se somete el espejo y/o de absorber los choques ocasionados por las intemperies.

Gracias a la rigidez conferida por los perfiles metálicos 120, el espejo, que conserva su forma gracias a los mismos, presenta unas propiedades ópticas muy satisfactorias.

Para su fabricación, esquematizada con referencia a las figuras 6a a 6d, en primer lugar, el espejo 16 se conforma sobre un molde 30, después se sujeta a este último de manera temporal, por ejemplo, con la ayuda de un adhesivo convencional. Esta etapa se ha esquematizado en la figura 6a. Es el molde 30 el que aplica, por tanto, provisionalmente la forma definitiva al espejo 16.

A continuación, se procede al montaje de los perfiles 120 sobre los elementos de estructura 138, 140. Como se expone a continuación, la figura 6b muestra que cada perfil 120 presenta una sección con forma global de T, estando la base de cada uno de ellos duplicada de manera que dejen aparecer entre las dos bases paralelas 142a, 142b un espacio 144.

Para realizar el montaje, cada perfil 120 viene a pinzar una parte de deslizamiento de su elemento de estructura 138, 140 correspondiente, penetrando esta parte de deslizamiento, en efecto, en el espacio 144, entre las dos bases paralelas 142a, 142b, sobre toda la longitud del perfil 120.

Tras el montaje de todos los perfiles 120 en la estructura 18, por pinzado, se obtiene el conjunto que se muestra en la figura 6c.

A continuación se opera una etapa de colocación del espejo 16 con respecto a la estructura trasera 18, mediante el desplazamiento relativo entre el conjunto constituido por el molde 30 que soporta el espejo y la estructura 18. En concreto, la estructura de soporte se coloca inmóvil sobre un punto de referencia conocido, en el que el conjunto de molde/espejo se desplaza verticalmente hacia arriba en dirección a esta estructura, como se ha esquematizado con la flecha 32 en la figura 6d. Al final de esta etapa de colocación del espejo 16, este se encuentra enfrente y a una distancia de la estructura 18, adoptando estos dos elementos entonces su posición relativa definitiva.

Una de las particularidades de este segundo modo de realización preferente reside en el hecho de que se efectúa una etapa de ajuste de los perfiles 120 al menos en parte automáticamente durante la etapa descrita anteriormente de colocación del espejo, representada en la figura 6d.

En efecto, en el transcurso del desplazamiento relativo entre el espejo 16 y la estructura 18, la cabeza 146 de los perfiles 120 viene a apoyarse contra la superficie interna del espejo y la prosecución de este desplazamiento conlleva un deslizamiento de las partes de deslizamiento 138a de los elementos de las estructuras 138, 140, en el espacio 144 de sus respectivos perfiles.

En el presente documento, por tanto, es el apoyo contra el espejo y la prosecución del desplazamiento relativo entre este último y la estructura trasera las que conllevan el deslizamiento de los perfiles 120 con relación a esta estructura trasera. El carácter automático del desplazamiento es naturalmente ventajoso porque simplifica la realización del procedimiento.

Por supuesto, el deslizamiento no es el mismo para cada perfil 120, ni tampoco idéntico en cada punto del perfil. Por otro lado, como se observa mejor en la figura 6d, las bases paralelas 142a, 142b pueden estar equipadas con unas ranuras 150 espaciadas longitudinalmente entre sí con el fin de conferir flexibilidad a los perfiles en esta misma dirección longitudinal, durante su etapa de ajuste. Esta flexibilidad del perfil además permite no imprimir en negativo la cabeza plana 146 de los perfiles sobre el espejo, lo que podría alterar las propiedades del espejo.

Además, las ranuras 150 permiten favorecer la evacuación de la cola añadida en exceso, así como el secado de la cola implementada en el marco del procedimiento.

La amplitud del deslizamiento será, por tanto, en función del alejamiento entre el espejo y las aristas de los elementos 138, 140, enfrente de este espejo. Además, cabe destacar que estas aristas pueden realizarse con grandes tolerancias, sin que esto sea perjudicial para que el espejo mantenga su forma, dado que este último está directamente soportado por la cabeza 146 de los perfiles 120 y no por estas aristas alojadas en los espacios entre las bases 140 de los perfiles.

El deslizamiento mencionado anteriormente se puede proseguir tras la etapa de colocación del espejo, por ejemplo, para mejorar el apoyo de las cabezas 146 contra el espejo, y/o, si fuera necesario, retirar la cola sobrante de los perfiles 120 que se han encolado previamente. Esto puede efectuarse manualmente o de manera automatizada.

Tras esta gestión opcional, finaliza la etapa de ajuste de los perfiles 120 y estos últimos ocupan entonces su posición de unión correspondiente a su posición definitiva con respecto al espejo y a la estructura de soporte, manteniéndose siempre estos perfiles por pinzado sobre los elementos de estructura 138, 140. A continuación, los perfiles 120 se pegan al espejo y a la estructura de soporte 18. En el caso eventual de que los perfiles se haya encolado previamente antes de su ensamblado sobre los elementos de estructura 138, 140, entonces basta con observar un simple tiempo de secado para obtener el endurecimiento de esta cola.

Ahora con referencia a las figuras 7a y 7b, se puede observar otro reflector 6 del tipo a los utilizados en el sistema 1 de las figuras 1a a 1c, y que está destinado a obtenerse según un tercer ejemplo de modo de realización.

El reflector 6 consta, en primer lugar, de un espejo 16, con una forma que no es plana, realizado de vidrio con un espesor de aproximadamente 4 mm. Su forma en este caso es de una curvatura simple, muy poco pronunciada. No obstante, se pueden considerar otras formas.

También comprende una estructura de soporte 18, por ejemplo, realizada a partir de un cilindro 136 a partir del cual sobresalen unas nervaduras 138 globalmente triangulares. Estas nervaduras 138 están espaciadas a lo largo del cilindro 136 y son ortogonales a este último. Esta estructura 18 puede realizarse de acero, con grandes tolerancias de fabricación. Presenta unos medios que permiten la rotación del reflector según el eje 10, en este caso unos pasadores de rotación 19 constituidos por los dos extremos del cilindro 136.

La unión mecánica entre la estructura de soporte 18 y el espejo 16 no se hace por toda la superficie interna de este último, sino con la ayuda de una pluralidad de elementos de conexión metálicos 220 interpuestos entre el espejo y las nervaduras 138, que se unen a los mismos. En este caso, la unión se efectúa, preferentemente, por encolado al nivel del espejo y por atornillado al nivel de la estructura de soporte 18, aunque se pueden emplear otros medios convencionales.

Como se explica con más detalle en lo sucesivo, los elementos de conexión metálicos 220 son unas patillas que presentan una cabeza de apoyo sobre el espejo, así como un cuerpo conectado a la estructura de soporte por una unión deslizante formada por una ranura atravesada por al menos dos tornillos.

5 En la posición de la figura 7a, el extremo inferior de las patillas 220, correspondiente a la cabeza de apoyo, está pegado sobre la cara interna del espejo, mientras que el cuerpo de las patillas está unido por atornillado sobre las nervaduras 138.

10 Las patillas 220, por ejemplo, están realizadas con una aleación a base de aluminio, mientras que la cola empleada puede ser un tipo cola pastosa de poliuretano de un solo componente, por ejemplo, la cola que vende la empresa 3M con la referencia "Adhesivo Sellador de Poliuretano 560". Como alternativa, para pegar el extremo de los perfiles 120 sobre el espejo, se puede usar una cinta adhesiva de doble cara. En cuanto a los tornillos, preferentemente estos se realizan de acero.

15 Gracias a la rigidez conferida por las patillas metálicas 220, el espejo, que mantiene su forma gracias a las mismas, presenta unas propiedades ópticas muy satisfactorias.

20 Para su fabricación, esquematizada con referencia a las figuras 8a y 8b, en primer lugar, el espejo 16 se conforma sobre un molde 30, después se sujeta a este último de manera temporal, por ejemplo, con la ayuda de un adhesivo convencional. Es el molde 30 el que aplica, por tanto, provisionalmente la forma definitiva al espejo 16.

25 A continuación, se procede al montaje de las patillas 220 sobre las nervaduras 138. Como se expone a continuación, la figura 8a muestra que cada patilla 220 presenta una cabeza de apoyo 250 destinada a aplicarse contra el espejo, así como un cuerpo vertical 252 que soporta esta cabeza.

El cuerpo está provisto de una ranura recta vertical 254 atravesada por dos tornillos 256 que pertenecen a unos bulones, estando estos tornillos alojados en unos orificios pasantes (no representados) de las nervaduras 138.

30 Para realizar el montaje, se colocan los tornillos 256 a través de los orificios pasantes y a través de las ranuras 254, luego, se enroscan las tuercas asociadas en los extremos de estos tornillos.

35 Tras el montaje de todas las patillas 220, estas quedan retenidas por el apoyo del tornillo más alto contra el extremo más alto de la ranura 254, como se muestra en la figura 8a. Las tuercas pueden apretarse de manera que se aplique una fuerza de fricción entre las patillas 252 y las nervaduras 138, sin impedir por ello el desplazamiento relativo entre las dos según la altura, necesaria para realizar con éxito la etapa posterior que se describe a continuación.

40 Efectivamente, a continuación, se opera una etapa de colocación del espejo 16 con respecto a la estructura trasera 18, mediante el desplazamiento relativo entre el conjunto constituido por el molde 30 que soporta el espejo y la estructura 18. En concreto, la estructura de soporte se coloca inmóvil sobre un punto de referencia conocido, en el que el conjunto de molde/espejo se desplaza verticalmente hacia arriba en dirección a esta estructura, como se ha esquematizado con la flecha 32 en la figura 8b. Al final de esta etapa de colocación del espejo 16, este se encuentra enfrente y a una distancia de la estructura 18, adoptando estos dos elementos entonces su posición relativa definitiva.

45 Una de las particularidades de este tercer modo de realización preferente reside en el hecho de que se efectúa una etapa de ajuste de las patillas 220 al menos en parte automáticamente durante la etapa descrita anteriormente de colocación del espejo, representada en la figura 8b.

50 En efecto, en el transcurso del desplazamiento relativo entre el espejo 16 y la estructura 18, la cabeza de apoyo 250 de las patillas 220 viene a apoyarse contra la superficie interna del espejo y la prosecución de este desplazamiento provoca un desplazamiento relativo de las patillas 220 con respecto a las nervaduras 136, permitido gracias al deslizamiento de los tornillos 256 por dentro de las ranuras 254. Se hace de forma que el diámetro de los tornillos sea sustancialmente idéntico a la anchura de la ranura, de manera a imponer un único grado de libertad a cada patilla 220, correspondiente al del deslizamiento anteriormente mencionado. La unión mecánica realizada constituye de este modo una corredera.

60 Por lo tanto, es el apoyo contra el espejo y la prosecución del desplazamiento relativo entre este último y la estructura trasera los que conllevan el deslizamiento de las patillas 220 con relación a esta estructura trasera. El carácter automático del desplazamiento es naturalmente ventajoso porque simplifica la realización del procedimiento.

65 Por supuesto, el deslizamiento no es el mismo para cada patilla 220. La extensión del deslizamiento es en función del alejamiento entre el espejo y las aristas de las nervaduras 138 enfrente de este espejo. Estas nervaduras pueden por tanto realizarse con grandes tolerancias, sin que esto sea perjudicial para que el espejo mantenga su forma, dado que este último está soportado directamente por la cabeza 250 de las patillas 220 y no por las nervaduras 138.

El deslizamiento mencionado anteriormente puede proseguirse tras la etapa de colocación del espejo, por ejemplo, para mejorar el apoyo de las cabezas 250 contra el espejo, y/o, si fuera necesario, retirar la cola sobrante de las patillas 220 que se han encolado previamente. Esto puede efectuarse manualmente o de manera automatizada.

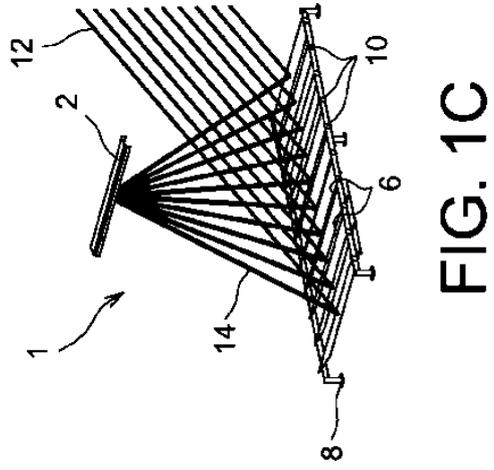
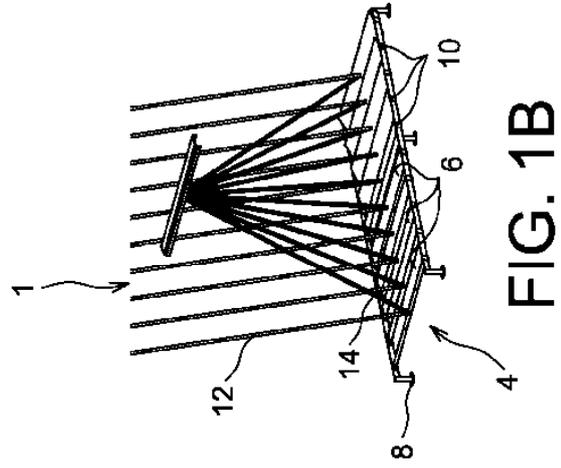
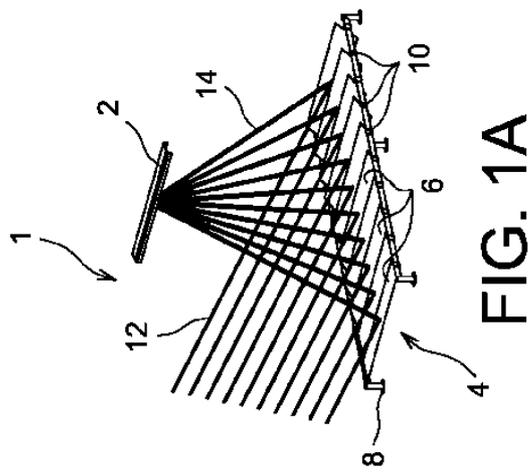
5 Tras esta gestión opcional, finaliza la etapa de ajuste de las patillas 220 y estas últimas ocupan entonces su posición de unión correspondiente a su posición definitiva con respecto al espejo y a la estructura de soporte, estando estas patillas retenidas siempre por unos bulones. A continuación, estas patillas 220 se pegan sobre el espejo. En el caso eventual de que se hayan encolado previamente antes de su ensamblaje sobre las nervaduras 138, entonces basta con observar un simple tiempo de secado para obtener el endurecimiento de esta cola.

10 Del lado de la estructura trasera 18, se aprietan los bulones de manera que se impida cualquier desplazamiento relativo entre las nervaduras 138 y las patillas 220. En este caso, la unión se efectúa, por tanto, por atornillado. De este modo, en caso de sustitución del espejo, resulta más fácil reutilizar la estructura 18 y sus patillas 220, aflojando y luego apretando los bulones.

15 Por supuesto, el experto en la materia puede aportar diversas modificaciones a la invención que se acaba de describir, únicamente a modo de ejemplos no limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un reflector (6) adecuado para concentrar la radiación solar sobre un colector, comprendiendo el reflector (6) un espejo (16) soportado por una estructura de soporte (18), comprendiendo dicho procedimiento una etapa de colocación del espejo con respecto a dicha estructura de soporte mediante el desplazamiento relativo de un molde (30) que soporta el espejo, con respecto a dicha estructura de soporte, **caracterizado por que** también comprende una etapa de ajuste de una pluralidad de elementos de conexión (120) entre el espejo y la estructura de soporte, en una posición de unión en la que están destinados a pegarse contra el espejo y unirse a la estructura de soporte, esta etapa de ajuste, realizada durante dicha etapa de colocación del espejo y/o después de la misma, conlleva un desplazamiento de al menos algunos de los elementos de conexión con relación a dicha estructura de soporte, y por que dichos elementos de conexión son unos perfiles (120) con una sección en forma global de T, estando la base de cada uno de ellos duplicada de manera que dejen aparecer entre las dos bases (142a, 142b) un espacio (144) penetrado por una parte de deslizamiento (138a) de la estructura de soporte (18), que se desliza en este espacio (144) durante dicha etapa de colocación del espejo (16).
2. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha etapa de ajuste, que conlleva el desplazamiento de al menos algunos de los elementos de conexión (120) con relación a dicha estructura de soporte (18), se efectúa al menos parcialmente de manera automática durante dicha etapa de colocación del espejo (16), una vez que los elementos de conexión pertinentes estén apoyados contra dicho espejo.
3. Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que cada perfil (120) se monta sobre la estructura de soporte (18) antes de la realización de dicha etapa de colocación del espejo, por pinzado de dicha parte de deslizamiento (138a) de la estructura de soporte (18) correspondiente, entre las dos bases del perfil (142a, 142b).
4. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos elementos de conexión (120) están destinados a unirse sobre la estructura de soporte (18) por encolado y/o atornillado y/o soldadura y/o remachado.
5. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos elementos de conexión (120) están destinados a unirse por encolado sobre el espejo (16) y/o sobre la estructura de soporte (18), encolándose dichos elementos de conexión antes de la realización de la etapa de ajuste.
6. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho espejo (16) no es plano y en el que dicho espejo (16) está realizado a base de vidrio.
7. Procedimiento de fabricación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos elementos de conexión (20, 120, 220) son metálicos, de cerámica o de un material polimérico.
8. Campo (4) de reflectores (6) fabricado, cada uno, según un procedimiento definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
9. Campo de reflectores de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** es de tipo Fresnel, con los reflectores (6) dispuestos lado a lado y cada estructura de soporte (18) montada pivotante sobre un bastidor (8).
10. Sistema (1) que comprende un colector solar (2) así como un campo (4) de reflectores (6) que concentran la radiación solar sobre el colector, según la reivindicación 8 o la reivindicación 9.



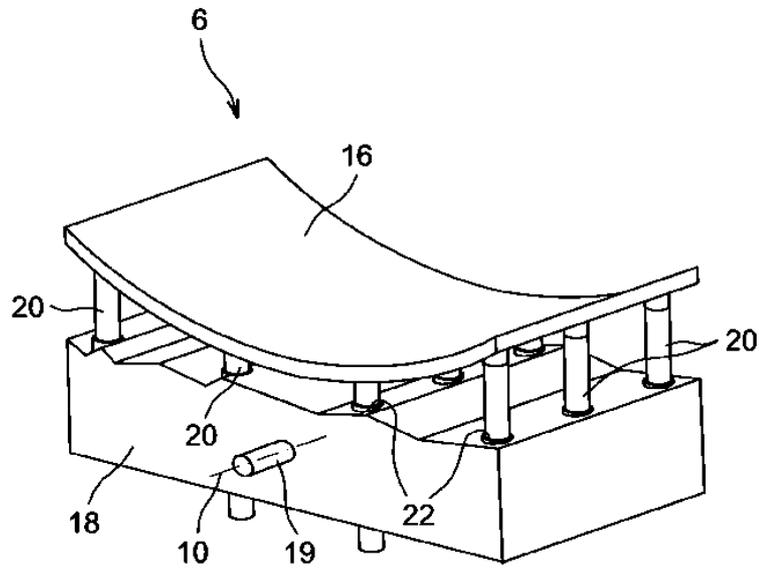


FIG. 2A

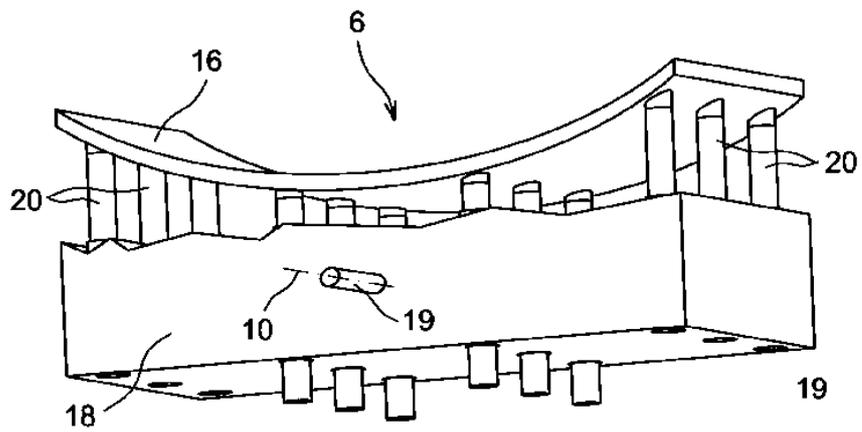


FIG. 2B

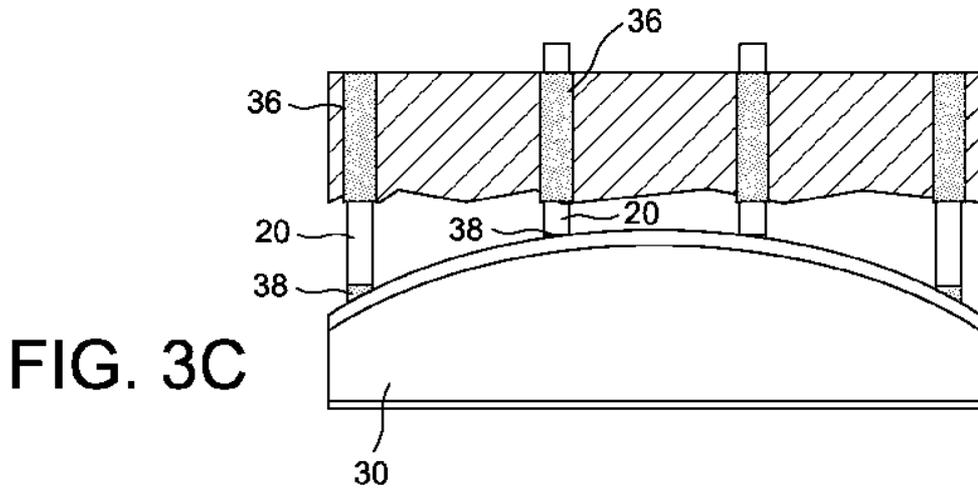
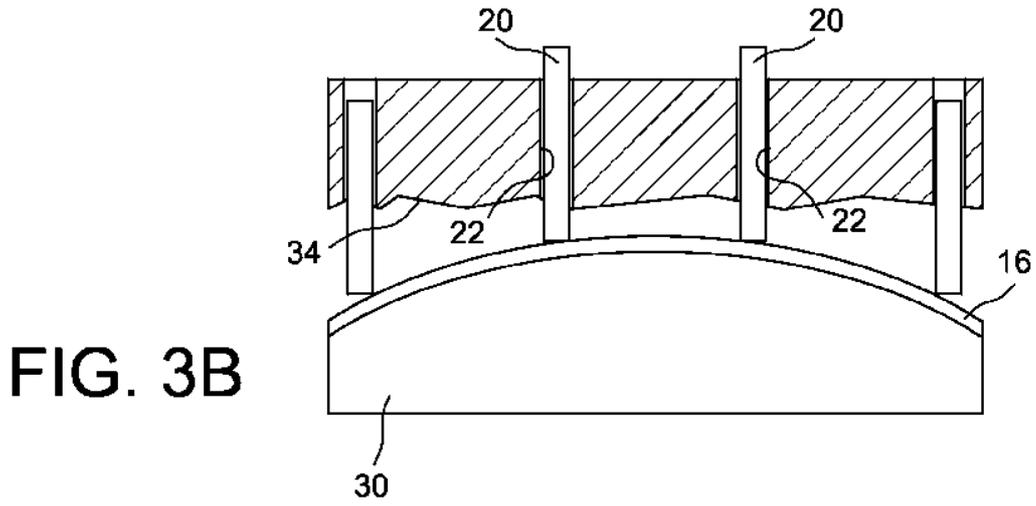
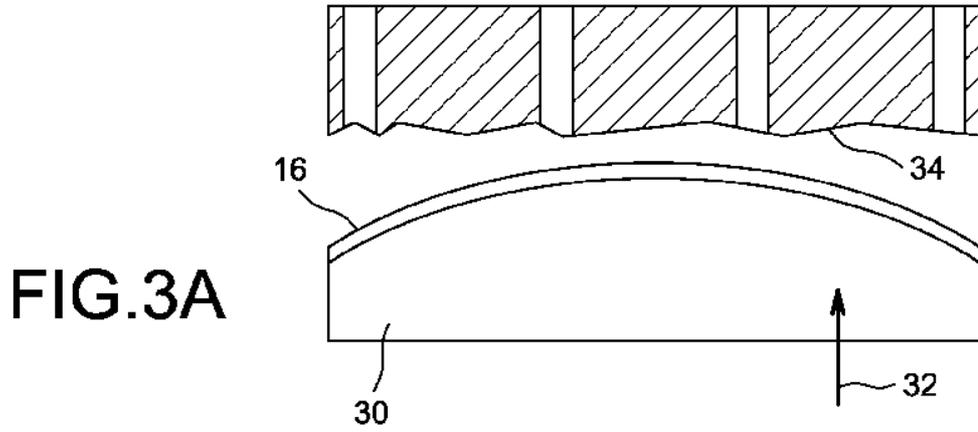


FIG. 4A

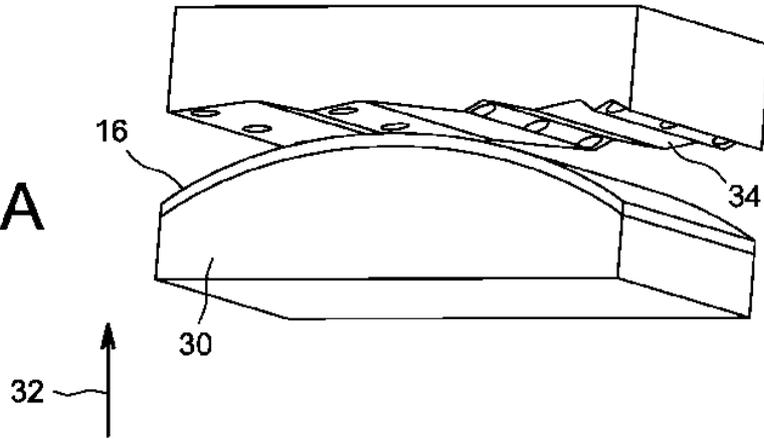


FIG. 4B

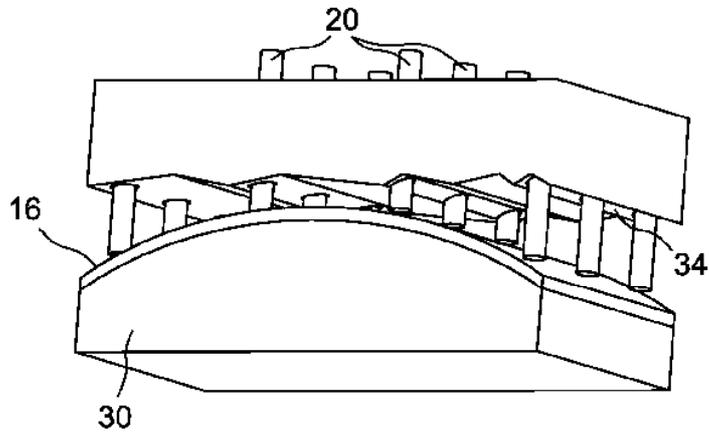
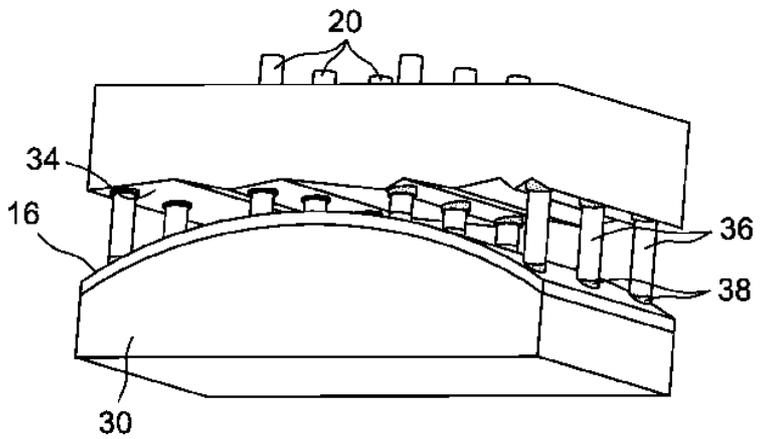


FIG. 4C



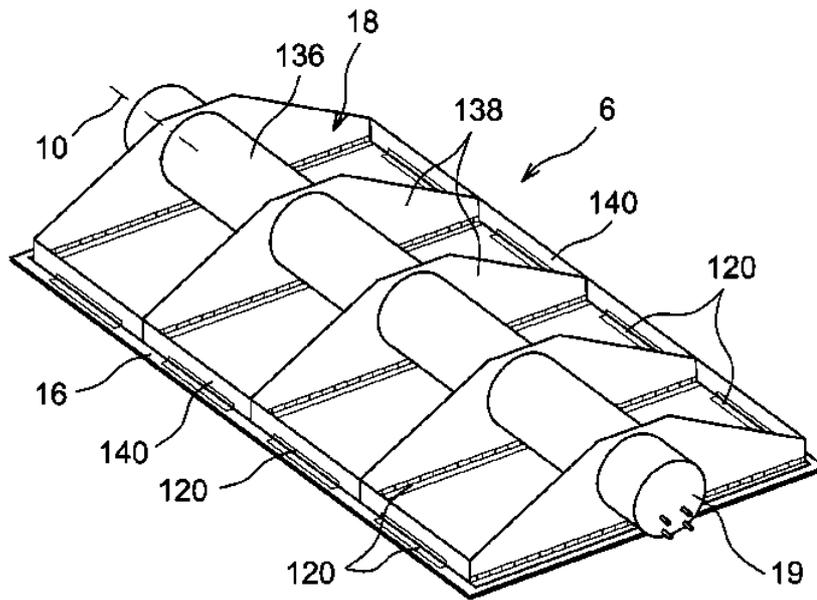


FIG. 5A

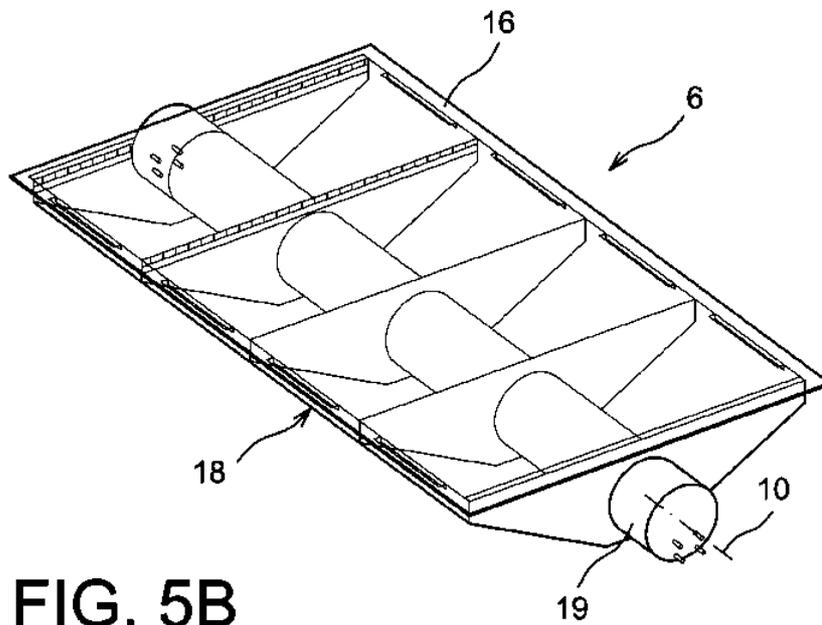


FIG. 5B

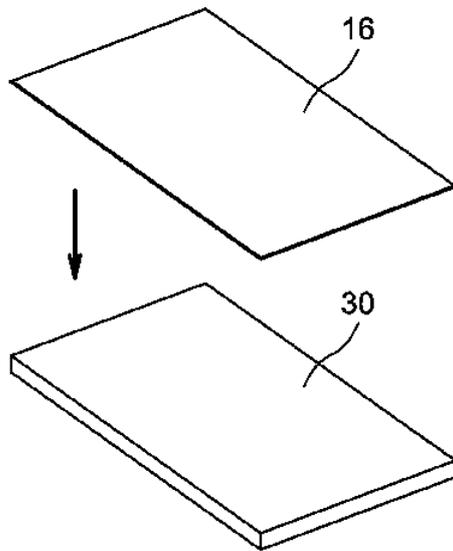


FIG. 6A

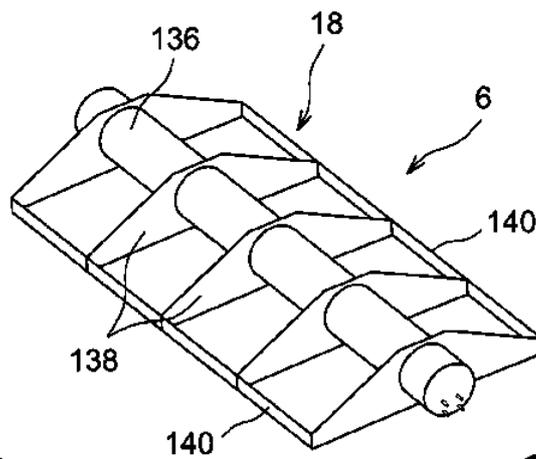
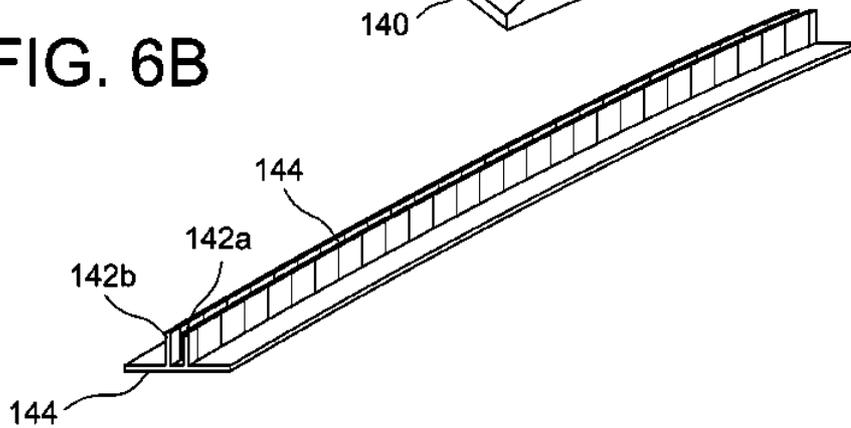


FIG. 6B



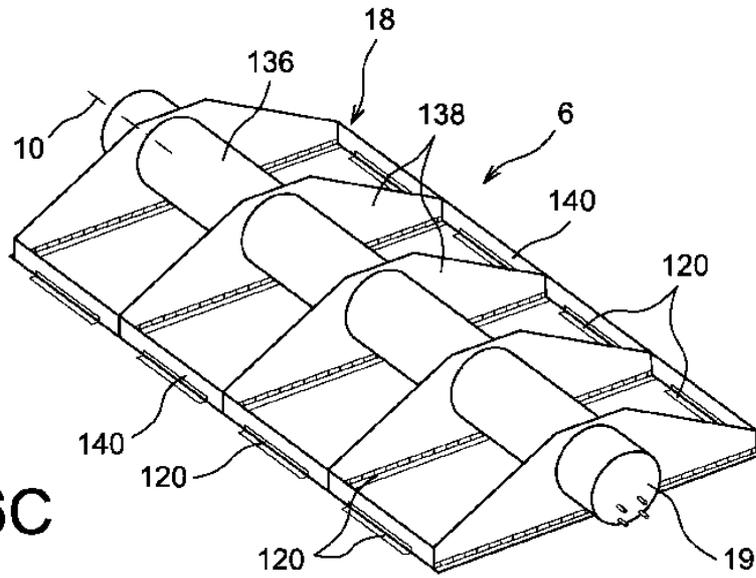


FIG. 6C

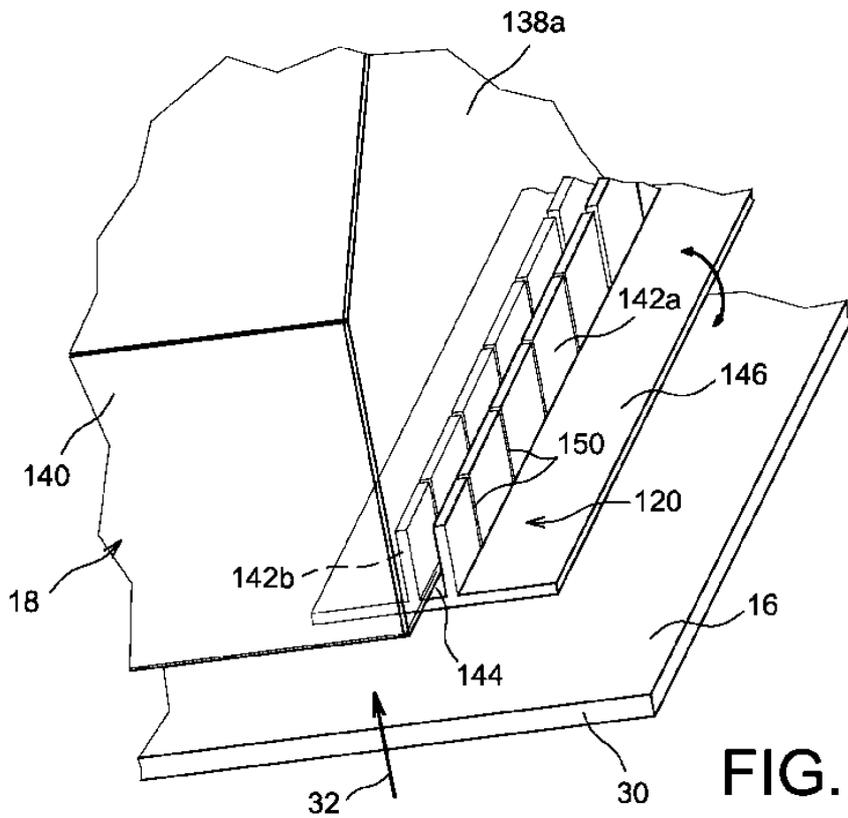


FIG. 6D

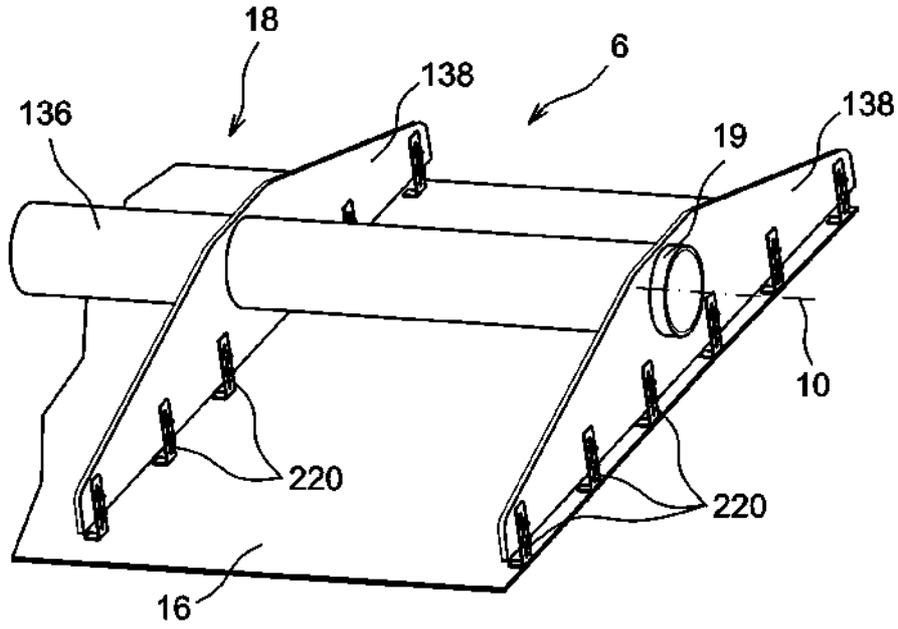


FIG. 7A

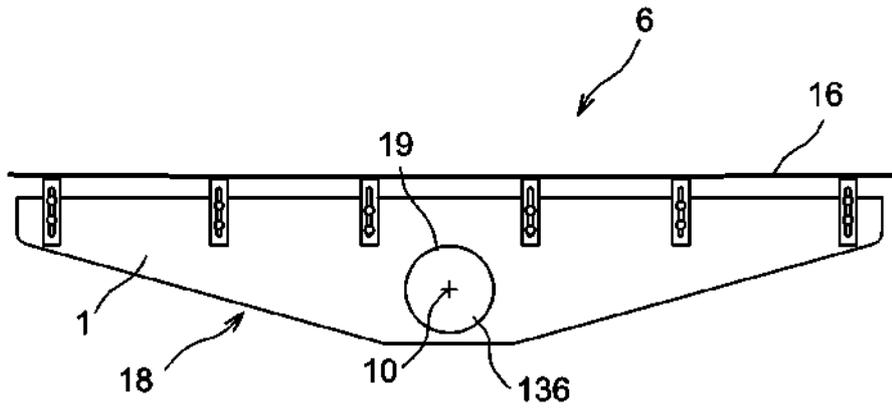


FIG. 7B

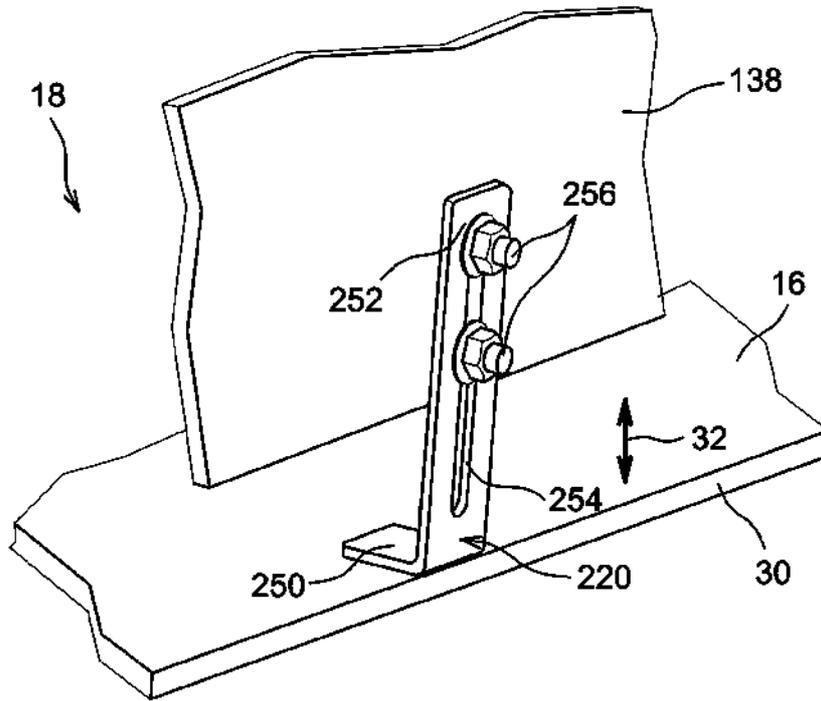


FIG. 8A

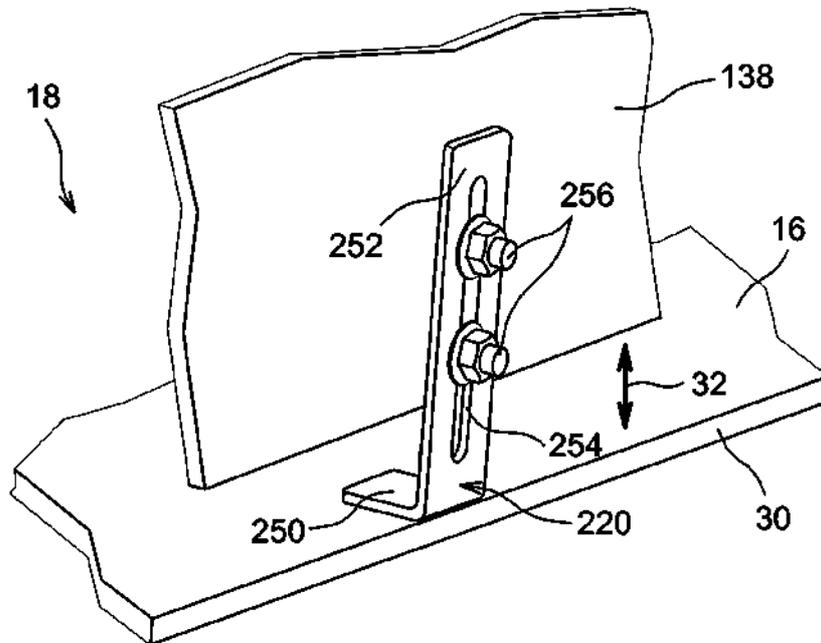


FIG. 8B