

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 119**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/52** (2006.01)

**F16B 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2011 PCT/EP2011/006384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2012 WO12079771**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11824283 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2652418**

54 Título: **Módulo de colector solar con sistema de fijación para la fijación de un elemento de espejo en una estructura de soporte**

30 Prioridad:

**17.12.2010 DE 102010054980**

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

**24.01.2018**

73 Titular/es:

**FLABEG HOLDING GMBH (100.0%)  
Glaserstrasse 1  
93437 Furth im Wald, DE**

72 Inventor/es:

**RAUCHER, CHRISTOPH;  
NAVA, PAUL;  
WOHLFAHRT, ANDREAS;  
KUHLMANN, GERD y  
HÖGERL, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 651 119 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

Módulo de colector solar con sistema de fijación para la fijación de un elemento de espejo en una estructura de soporte

5 La invención se refiere a un módulo de colector solar con una variedad de elementos espejo y con una estructura de soporte, estando fijados los elementos espejo en la estructura de soporte por medio de un número de sistemas de fijación. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de tal módulo de colector solar. En el contexto de centrales termosolares de concentración, se utiliza en cada caso una variedad de elementos espejo que están dispuestos en su conjunto para formar un espejo parabólico sobre una estructura de soporte conjunta. Los módulos de colector solar están orientados a este respecto por lo común en dirección Norte-Sur y siguen al sol en un solo eje, concentrando los elementos espejo, debido a su disposición para formar un espejo parabólico, la radiación solar que incide sobre un tubo absorbedor que discurre en una línea focal. El tubo absorbedor que discurre en la línea focal puede alcanzar de esta manera temperaturas de hasta 550 °C. El calor generado a este respecto en el tubo absorbedor puede ser derivado por medio de un medio de trabajo y ser transformado por medio de intercambiadores térmicos conectados, por ejemplo, en vapor caliente que, utilizando tecnología convencional de centrales eléctricas, puede accionar generadores acoplados. De esta manera, tales centrales termosolares de concentración constituyen centrales termosolares para la generación central de electricidad, pudiéndose obtener en función del diseño y el posicionamiento de la instalación intervalos de rendimiento de, por ejemplo, entre 10 y 100 MW o más. Mediante disposición consecutiva de una variedad de módulos de colector solar del tipo mencionado, pueden crearse colectores de una longitud total, por ejemplo, de hasta 150 m.

20 Para un funcionamiento adecuado y un alto grado de eficiencia de una central termosolar de concentración de este tipo, tiene especial importancia una orientación muy precisa de los elementos espejos previstos para la formación del espejo parabólico en su estructura de soporte. Particularmente, a este respecto es especialmente importante para una concentración segura de los rayos solares que inciden en el tubo absorbedor que discurre en la línea focal un ajuste exacto de los elementos espejo individuales respecto a la forma de sección transversal de tipo parabólico preestablecida como "línea ideal". Por ello, se realiza un esfuerzo general en la fabricación y/o el montaje de los módulos de colector solar previstos para el uso en una central termosolar de concentración de este tipo para garantizar una orientación muy precisa de los elementos espejo en su fijación en la estructura de soporte.

De manera fundamental, es concebible para este fin efectuar el montaje de los elementos espejo en sus estructuras de soporte en el lugar, es decir, directamente en el lugar de uso realmente previsto, y efectuar a este respecto el ajuste fino mediante ayudas de ajuste apropiadas, por ejemplo, uniones atornilladas o similares. Precisamente teniendo en cuenta el elevado número generalmente previsto de módulos de colector solar individuales y de los elementos espejo que los forman en la instalación de una central termosolar de concentración de este tipo, y teniendo en cuenta también la extensión superficial relativamente grande de la central de energía en su conjunto, tal montaje en el lugar, incluido el ajuste fino de los correspondientes componentes, sin embargo, puede estar asociado a un considerable esfuerzo.

En aras de la simplificación, por tanto, puede ser deseable prever en el diseño de los módulos de colector solar para una central termosolar de este tipo desde el principio un montaje previo centralizado de los módulos de colector solar individuales, de tal modo que se pueda efectuar una posterior instalación en el lugar de uso con un esfuerzo comparativamente menor y sin trabajos adicionales de ajuste y orientación. Para garantizar a este respecto que el ajuste y orientación de gran precisión efectuado ya durante el montaje previo de los elementos espejo individuales se mantenga de manera segura e invariada también después del traslado al verdadero lugar de uso, la fijación de los elementos espejo en la estructura de soporte debería efectuarse ampliamente exenta de esfuerzos y, a pesar de ello, con alta precisión y también suficientemente duradera y estable. Estos criterios, como se ha puesto de manifiesto entretanto, no se pueden cumplir de manera satisfactoria con el uso de uniones atornilladas convencionales para la fijación de los elementos espejo en las estructuras de soporte.

Para aportar una solución, del documento WO 2009/106103 A1 se conoce un procedimiento de unión que también se puede utilizar para la fijación de elementos espejo de un módulo de colector solar en su estructura de soporte en el que la unión de los componentes entre sí se puede efectuar recurriendo a una técnica adhesiva. En el procedimiento previsto a este respecto, un recipiente previsto para el alojamiento del pegamento se fija en uno de los componentes que deben adherirse y el otro componente que debe adherirse es llevado con una superficie de unión correspondiente al espacio interior de este recipiente. A continuación, se llena el recipiente con material adhesivo y se endurece este.

La invención se basa, por tanto, en el objetivo de indicar un módulo de colector solar con una variedad de elementos espejo y con una estructura de soporte, estando fijados los elementos espejo en la estructura de soporte por medio de un número de sistemas de fijación que sean particularmente apropiados en relación con los criterios mencionados para el uso en la fijación de elementos espejo de un módulo de colector solar del tipo mencionado en su estructura de soporte y que, además, permitan una manipulación durante el montaje de los componentes más sencilla en comparación con el procedimiento de unión mencionado. Además, debe indicarse un procedimiento particularmente apropiado para la fabricación de tal módulo colector. En relación con el sistema de fijación, este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención con una placa de zócalo prevista para el montaje en uno de los

elementos espejo y con una parte de recubrimiento prevista para el montaje en la estructura de soporte y que forma un canal de alojamiento para un cuerpo de unión, parte de recubrimiento que junto con la placa de zócalo forma un recipiente de alojamiento para pegamento líquido.

5 A este respecto, la invención parte del planteamiento de que una alineación y ajuste exentos de esfuerzos y de alta precisión en el montaje del elemento espejo en la estructura de soporte del módulo de colector solar bajo renuncia consciente de uniones atornilladas en realidad previstas o similares debían recurrir de manera específica a un procedimiento adhesivo. Recurriendo en primer lugar a pegamento líquido que se aplica, tras un ajuste y posicionamiento del elemento espejo y de la estructura de soporte entre sí, en un recipiente de alojamiento adecuado y en ese lugar se endurece convirtiéndose en cuerpo de unión, es posible dar al cuerpo de unión una forma exterior de manera adaptada a la necesidad que incorpore y obtenga el posicionamiento real del elemento espejo y de la estructura de soporte entre sí. El sistema de fijación debería estar diseñado, por tanto, para proporcionar un recipiente de alojamiento para el pegamento líquido que obtenga su forma y geometría definitivas solo después del ajuste y posicionamiento definitivos del elemento espejo y de la estructura de soporte entre sí y precisamente como consecuencia de este ajuste fino, de tal modo que el pegamento endurecido pueda incorporar y fijar exactamente esta forma espacial. Para ello está previsto que el recipiente de alojamiento esté formado por varios componentes de los que al menos uno se fije en el elemento espejo y uno en la estructura de soporte antes de que se efectúe el ajuste y posicionamiento finos del elemento espejo y de la estructura de soporte entre sí.

20 De manera ventajosa, la placa de zócalo está provista a este respecto de un pivote de fijación que sobresale, formando la parte de recubrimiento el recipiente de alojamiento solo con pivote de fijación insertado en el canal de alojamiento. De esta manera, se posibilita concretamente que, al unir los correspondientes elementos del sistema de fijación, es decir, particularmente al introducir el pivote de fijación unido con el elemento espejo en el correspondiente canal de alojamiento de la parte de recubrimiento dispuesta en la estructura de soporte, se pueda efectuar un ajuste fino de alta precisión de manera exenta de fuerzas y, en lo esencial, sin la aplicación de fuerzas externas, dado que el pivote de fijación se puede mover libremente y sin obstáculos dentro del canal de alojamiento de la parte de recubrimiento dentro de ciertos límites en todas las direcciones espaciales (direcciones (x, y, z) y también son posibles giros en torno a ejes x, y y/o z (compensación de seis ejes). También con pivote de fijación insertado en el canal de alojamiento, se puede efectuar, por tanto, el ajuste fino de los componentes, es decir, del correspondiente elemento espejo relativamente a la estructura de soporte, completamente sin la introducción de fuerzas en el sistema de fijación, adoptando el pivote de fijación dentro del canal de alojamiento una posición correspondientemente adaptada.

35 Para posibilitar a este respecto una manipulación particularmente sencilla del sistema en su conjunto, debería ser posible también efectuar el llenado del pegamento previsto a continuación, es decir, con pivote de fijación insertado en el canal de alojamiento, de manera particularmente sencilla y particularmente sin que el pivote de fijación suponga un obstáculo. Para garantizar esto, el sistema de fijación debería permitir el llenado del canal de alojamiento con el pivote de fijación insertado dentro desde el lado opuesto al pivote de fijación, es decir, "desde el lado posterior". Esto se puede obtener formando el recipiente de alojamiento para el pegamento solo después de la unión del elemento espejo y de la estructura de soporte entre sí, es decir, a través de la zona final de la parte de recubrimiento que forma el canal de alojamiento por un lado en combinación con la placa de zócalo que soporta el pivote de fijación, por otro lado. A este respecto, está previsto, por tanto, que en el montaje del sistema en primer lugar se monten los elementos individuales, es decir, parte de recubrimiento por un lado y placa de zócalo con pivote de fijación por otro lado, en cada caso de manera separada una de otra en los componentes con los que deben unirse, es decir, estructura de soporte o elemento espejo, y que solo después sean unidos para formar el recipiente de alojamiento.

45 Además, mediante esta disposición de los componentes, también se puede obtener una resistencia y rigidez mecánica particularmente elevada del sistema montado. Dado que el pivote de fijación está unido de por sí mecánicamente de manera fija con la placa de zócalo que lo soporta, la transmisión de fuerza se efectúa entre los componentes por medio de elementos integrantes de placa de zócalo/pivote de fijación, por un lado, y parte de recubrimiento, por otro lado. Determinante para la rigidez del sistema respecto a fuerzas transversales o de cizallamiento, por tanto, no es solo la sección transversal -relativamente pequeña- del pivote de fijación, sino la sección transversal claramente mayor en comparación de la parte de recubrimiento. Además, en el llenado del recipiente de alojamiento formado por la interacción de placa de zócalo y parte de recubrimiento, puede verse el pegamento en una cantidad suficientemente grande, de tal modo que rodee por completo el pivote de fijación que sobresale en el canal de alojamiento en la parte de recubrimiento. Con ello, se asegura que no se efectúa en ningún lugar del sistema que transmite fuerzas y momentos una derivación de fuerzas o momentos exclusivamente por medio del pivote de fijación -mantenido relativamente fino en la sección transversal.

Como pegamento está previsto en una configuración particularmente ventajosa una cola de poliuretano, de manera particularmente preferente, una cola de poliuretano de dos componentes.

60 Para un montaje y fijación particularmente seguros y duraderos del elemento espejo en la estructura de soporte -particularmente tras endurecerse el pegamento rellenado en el recipiente de alojamiento formado por la parte de recubrimiento y la placa de zócalo-, el sistema de fijación debería estar configurado apropiadamente también para un esfuerzo de tracción relativamente elevado. Para posibilitar esto, el sistema de fijación está configurado

5 ventajosamente de manera adicional a la unión material realmente prevista de los componentes entre sí generada por el pegamento, también una unión por arrastre de forma de los componentes entre sí, particularmente mediante correspondientes destalonamientos. Precisamente después del endurecimiento del pegamento y de la formación condicionada por ello de un cuerpo sólido en el recipiente de alojamiento en la zona del pivote de fijación, por un lado, y de la parte de recubrimiento que lo rodea, por otro lado, esto se puede obtener de manera particularmente ventajosa mediante contorneados apropiados del pivote de fijación, por un lado, y/o de la superficie interior de la parte de recubrimiento que lo rodea, por otro lado.

10 Para formar tales destalonamientos, el pivote de fijación está provisto al respecto de un contorneado de superficie correspondientemente apropiado. Este puede estar dado, por ejemplo -en la formación del pivote de fijación por medio de un tornillo de montaje llevado a través de la placa de zócalo-, por una rosca de tornillo o también, dado el caso, adicionalmente por otros contorneados. En configuración ventajosa alternativa o adicional, la superficie interior de la parte de recubrimiento puede presentar correspondientes brechas, ranuras perimetrales o similares para formar un contorneado apropiado. También mediante la galvanización en caliente preferentemente prevista de la superficie interior de la parte de recubrimiento se proporciona un contorneado de superficie relativamente fino en forma de rugosidad superficial elevada. En configuración ventajosa alternativa o adicional, la parte de recubrimiento puede estar provista en su zona final, además, también de un estrechamiento de sección transversal del canal de alojamiento practicado apropiadamente para formar un destalonamiento del tipo mencionado, por ejemplo, en forma de un rebordeado que apunte hacia dentro en la zona de orificio.

20 En una forma de realización alternativa, el sistema de fijación también puede estar realizado renunciando al pivote de fijación o complementando el pivote de fijación desde un punto de vista funcional de tal manera que las sollicitaciones mecánicas en la unión, particularmente la estabilidad frente a fuerzas transversales y/o de tracción o presión, visto en dirección longitudinal del canal de alojamiento, se efectúen por medio del cuerpo de unión en sí formado por el pegamento endurecido. Para ello, el recipiente de alojamiento para el pegamento líquido formado por medio de la parte de recubrimiento en unión con la placa de zócalo está configurado respecto a su conformación de manera ventajosa de tal manera que el cuerpo de unión que se genera por medio del endurecimiento del pegamento está unido tanto respecto a las fuerzas transversales como respecto a los esfuerzos de tracción en dirección longitudinal por arrastre de forma con los componentes que forman el recipiente de alojamiento. Para ello, estos están configurados ventajosamente de tal manera que forman destalonamientos apropiados.

30 En relación con la parte de recubrimiento, esto se puede obtener presentando ventajosamente el canal de alojamiento previsto en la parte de recubrimiento una zona de destalonamiento con sección transversal aumentada en comparación con la zona de desembocadura orientada a la placa de zócalo. Visto desde el extremo "libre" o abierto del canal de alojamiento, este presenta, por tanto, en primer lugar, una sección transversal de abertura libre comparativamente menor que se ensancha, vista en dirección longitudinal del canal de alojamiento, en la zona de destalonamiento que se sitúa más interiormente. En configuración ventajosa adicional o alternativa, la placa de zócalo está provista, además, en la zona de contacto con la desembocadura del canal de alojamiento de un orificio de paso a través del cual puede pasar el pegamento líquido para rellenar la cámara de alojamiento. Sobre el lado posterior, la placa de zócalo está provista a este respecto preferentemente de una cubeta de fondo que forma sobre el lado de la placa de zócalo opuesta a la parte de recubrimiento una cámara de recepción para el pegamento que pasa a través del orificio de paso.

40 Precisamente mediante la combinación de estas medidas, al endurecerse el pegamento rellenado, se genera un cuerpo de unión con forma estampada por ambos lados que, en consecuencia, está unido por arrastre de forma tanto con el cuerpo de recubrimiento como con la placa de zócalo.

45 Debido a esta configuración del sistema de fijación con el pivote de fijación o cuerpo de unión, por un lado, y la parte de recubrimiento que rodea este, por otro lado, es posible sin problema, debido a la movilidad libre del pivote de fijación dentro del canal de alojamiento en la parte de recubrimiento, un ajuste fino exento de esfuerzos y fuerzas de los componentes del sistema relativamente entre sí en el plano de la sección transversal del canal de alojamiento por medio de la correspondiente posibilidad de movimiento de los componentes relevantes dentro de este plano. Para posibilitar, además, de manera particularmente sencilla, también una posibilidad de movimiento libre, que facilite el ajuste definitivo, con determinados límites, de los componentes entre sí, particularmente del pivote de fijación dentro del canal de alojamiento, visto en dirección longitudinal del canal de alojamiento, y, a pesar de ello, posibilitar de manera segura la formación del recipiente de alojamiento para el pegamento líquido por medio de la parte de recubrimiento y la placa de zócalo, en la zona entre la desembocadura final del canal de alojamiento y de la placa de zócalo está previsto un elemento de junta o amortiguador flexible y elástico apropiado. Este está fabricado de un material elástico en comparación con el material de la placa de zócalo y/o de la parte de recubrimiento como, por ejemplo, espuma plástica, de tal modo que en un ajuste fino de los componentes entre sí, es decir, en un movimiento relativo del pivote de fijación y de la placa de zócalo portante, relativamente al canal de alojamiento visto en su dirección longitudinal, se efectúa una compresión más o menos intensa del elemento de junta o amortiguador, asegurando este independientemente de su correspondiente deformación una estanquidad suficiente del recipiente de alojamiento formado por placa de zócalo y parte de recubrimiento para el llenado con pegamento líquido.

60 En configuración particularmente ventajosa, el elemento amortiguador está realizado a este respecto de varios componentes, estando diseñados los correspondientes componentes de manera selectiva para una funcionalidad

específica. Particularmente, a este respecto un primer componente está diseñado ventajosamente de manera específica para el sellado al menos temporal del recipiente de alojamiento formado por placa de zócalo y parte de recubrimiento para el llenado con pegamento líquido y, en consecuencia, presenta a la manera de una barrera de estanqueidad una hermeticidad relativamente elevada frente al pegamento. Un segundo componente, por el contrario, está diseñado preferentemente de manera específica para el alojamiento de la mencionada deformación y, en consecuencia, para una deformabilidad relativamente elevada y, en consecuencia, elevada elasticidad. De manera ventajosa, el primer componente del elemento amortiguador presenta, por tanto, en comparación con el segundo componente, una menor elasticidad o deformabilidad y una mayor densidad. En una realización del elemento amortiguador sobre un base de espuma plástica, esto se puede obtener particularmente estando realizado el primer componente al modo de una barrera de estanqueidad de célula cerrada, y estando realizado, por el contrario, el segundo componente de célula abierta o célula mezclada. Preferentemente, los componentes están unidos entre sí a este respecto materialmente, por ejemplo, adheridos o soldados.

En configuración ventajosa alternativa o adicional, el elemento amortiguador está configurado en su forma espacial a modo de una campana o puño. En una conformación de este tipo, se cumplen los requisitos, particularmente respecto a la deformabilidad, respecto a estanqueidad, compensación de las tolerancias, fuerzas residuales mantenidas relativamente bajas y similares, primordialmente por medio de la geometría del elemento amortiguador y, dado el caso, también por medio de la selección de su material. La conformación como campana o puño condiciona a este respecto particularmente que el elemento amortiguador esté realizado al modo de un canal con sección transversal que se ensancha en dirección longitudinal. Con material apropiadamente flexible, puede garantizarse a este respecto como consecuencia de la conformación la absorción de fuerzas longitudinales y también transversales por medio de una deformación apropiada de la pared de canal sin que esto derive en fuerzas de recuperación demasiado grandes en las zonas finales del elemento amortiguador.

El sistema de fijación está diseñado fundamentalmente para que, tras el llenado del recipiente de alojamiento formado por la placa de zócalo y la parte de recubrimiento con pegamento líquido este se endurezca y, con ello, forme una unión duradera y en sí no desmontable de la placa de zócalo y de la parte de recubrimiento entre sí. Para posibilitar en caso necesario, a pesar de ello, por ejemplo, en caso de un desperfecto del elemento espejo dentro de una central termosolar de concentración o similar, un cambio de elementos individuales, el sistema de fijación está diseñado ventajosamente -más allá de la unión realmente prevista de los componentes- para proporcionar una unión adicional desmontable. Para ello, la placa de zócalo comprende ventajosamente una placa de contacto adicional además de una primera placa de contacto prevista para la unión con la parte de recubrimiento para el montaje en el correspondiente componente. Esta placa de contacto adicional dispuesta lateralmente a la primera placa de contacto puede estar unida, por ejemplo, por medio de una unión roscada o similar con el verdadero componente, es decir, el elemento espejo. En el montaje del elemento espejo, se puede practicar, por tanto, esta unión roscada en primer lugar de tal manera que el elemento espejo esté unido con la placa de contacto adicional y, por tanto, con la placa de zócalo. A continuación, se puede efectuar, del modo ya descrito, el montaje del elemento espejo en la estructura de soporte utilizando la unión adhesiva prevista. En caso necesario, más tarde, se puede liberar la unión roscada, situada lateralmente a la verdadera unión adhesiva, del elemento espejo con la placa de contacto adicional y, dado el caso, se puede cambiar el elemento espejo.

Particularmente para facilitar, en un sistema de este tipo, la accesibilidad de la unión roscada con el elemento espejo y también el posterior cambio de elementos espejo de la manera mencionada, la placa de contacto adicional está montada ventajosamente en ángulo en la primera placa de contacto. Además, la placa de contacto adicional presenta ventajosamente un tope de montaje que puede ser puesto en contacto con un correspondiente tope de montaje en el elemento espejo, de tal modo que se posibilite al modo de una referencia un ajuste particularmente sencillo al montar el elemento espejo de la placa de contacto.

Los componentes del sistema de fijación, particularmente el pivote de fijación, la placa de zócalo y la parte de recubrimiento, pueden componerse en lo esencial del mismo material, por ejemplo, acero galvanizado en caliente o de otro metal. Ventajosamente, sin embargo, el pivote de fijación está realizado como un elemento más flexible o blando para el pliegue en comparación con la parte de recubrimiento, particularmente un elemento de fibra múltiple, preferentemente de un material más elástico en comparación con la parte de recubrimiento. Mediante esta flexibilidad o elasticidad elevada, generada mediante dimensionamiento adecuado y/o selección de material del pivote de fijación en comparación con la parte de recubrimiento, se garantiza que, en el caso de una colisión de ambos elementos, por ejemplo, durante el montaje, el pivote de fijación ceda al modo de una desviación preconfigurada y se deforme de manera apropiada. En una colisión de los componentes durante el montaje, debe evitarse de manera segura, por tanto, un daño de los elementos espejo relativamente sensibles. El sistema de fijación se utiliza para la fijación de elementos espejo en una estructura de soporte para formar un módulo de colector solar.

En relación con el procedimiento, el objetivo mencionado se resuelve montando, en primer lugar, por un lado, la placa de zócalo en el elemento espejo y, por otro lado, la parte de recubrimiento en la estructura de soporte, efectuándose a continuación un ajuste de elemento espejo y estructura de soporte relativamente entre sí de tal manera que la parte de recubrimiento junto con la placa de zócalo forme un recipiente de alojamiento para el pegamento líquido que después será llenado con el pegamento líquido.

Las ventajas obtenidas con la invención consisten particularmente en que se simplifica por medio de la configuración de los componentes del sistema de fijación, particularmente por medio de la interacción de parte de recubrimiento, por un lado, y placa de zócalo, por otro lado, para proporcionar un recipiente de alojamiento para el pegamento líquido, la utilización de la técnica adhesiva como técnica de unión en la fijación de elementos espejo en su estructura de soporte para formar un módulo de colector solar particularmente. Precisamente por medio de esta configuración de los componentes, concretamente tras la formación del recipiente de alojamiento para el pegamento líquido, es decir, después de que la parte de recubrimiento haga contacto frontalmente de manera apropiada con la placa de zócalo, se posibilita un llenado, no obstaculizado por el pivote de fijación, dado el caso, previsto u otros componentes, del recipiente de alojamiento con el pegamento líquido desde su lado posterior, de tal modo que la fijación definitiva del elemento espejo en la estructura de soporte pueda efectuarse de manera particularmente sencilla y con alta velocidad de procesamiento y, por tanto, de manera apropiada particularmente para un número elevado de unidades. Con ello, la técnica de adherencia se puede aplicar de manera sencilla también a gran escala, de tal modo que se pueden aprovechar sus ventajas a gran escala al alinear y ajustar finamente los elementos espejo sobre la estructura de soporte, es decir, particularmente en una fijación exenta de tensión y fuerzas.

Además, en el llenado del recipiente de alojamiento formado por la interacción de placa de zócalo y parte de recubrimiento, el pegamento puede ser vertido en una cantidad dimensionada suficientemente grande de tal manera que pueda formar tras su endurecimiento un cuerpo de unión a la altura de las cargas mecánicas, dimensionado con suficiente tamaño y/o, dado el caso, que rodee por completo el pivote de fijación que sobresale en el canal de alojamiento en la parte de recubrimiento. Con ello, está asegurado que en ningún punto del sistema que transmite fuerzas y momentos se efectúe una derivación de fuerzas o momentos exclusivamente por medio del pivote de fijación -mantenido en la sección transversal relativamente fino-, de tal modo que el sistema en su conjunto presenta una rigidez y resistencia particularmente elevadas frente a fuerzas transversales. Entre otras cosas, de esta manera también se puede obtener una elevada resistencia frente a la deformación del material durante galvanización en caliente o daños en el transporte. Además, el pivote de fijación, dado el caso, previsto, está protegido tras el montaje, debido a la envoltura completa con pegamento por medio de este particularmente de manera amplia contra la corrosión.

Mediante esta elevada rigidez, las partes de recubrimiento o tubos envolventes pueden estar diseñados para una posición de montaje vertical en el proceso de montaje, de tal manera que este (por medio del descenso vertical de la estructura de soporte sobre el elemento espejo) se pueda desarrollar de manera particularmente sencilla. Un ajuste de los pivotes de fijación perpendicularmente a la superficie de espejo ya no es necesario debido a la menor rigidez de los componentes de sistema. Mediante la realización de la parte de recubrimiento como perfil hueco (es decir, formando el canal de alojamiento), se puede disponer la línea de fuerza de la parte de recubrimiento, además, en el plano de la estructura de soporte realizada como entramado, de tal modo que las fuerzas resultantes pueden ser derivadas sin momento flector adicional transversalmente a este plano de entramado en este. El armazón o estructura de soporte puede realizarse relativamente fino y, por tanto, de manera que particularmente se ahorre material.

Un ejemplo de realización de la invención se explica con más detalle con ayuda de un dibujo. En él muestran:

la Figura 1, un módulo de colector solar,

la Figura 2, el módulo de colector solar de acuerdo con la figura 1 en la sección transversal,

la Figura 3, un sistema de fijación,

la Figura 4, el sistema de fijación de acuerdo con la figura 3 en la sección transversal,

la Figura 5, un sistema de fijación alternativo que no forma parte de la presente solicitud,

la Figura 6, el sistema de fijación de acuerdo con la figura 5 en la sección transversal, y

la Figura 7, el sistema de fijación de acuerdo con la figura 4 con elemento amortiguador alternativo en la sección transversal, y

la Figura 8, un sistema de fijación alternativo en la sección transversal.

Partes iguales están provista en todas las figuras con las mismas referencias.

El módulo de colector solar 1 de acuerdo con la figura 1 está previsto para el empleo en una denominada central termosolar de concentración. Comprende una variedad de elementos espejo 2 que forman en su conjunto un espejo parabólico y, para ello, están dispuestos sobre una estructura de soporte 4. El módulo de colector solar 1 está diseñado a este respecto para una instalación con su eje longitudinal en sentido Norte-Sur, estando montada la estructura de soporte 4 de manera pivotante de tal manera que el espejo parabólico formado por los elementos espejo 2 pueden seguir el sol en un eje. El espejo parabólico formado por los elementos espejo 2 concentra a este respecto la radiación solar incidente sobre su línea focal, en la que está dispuesto un tubo absorbedor 6. El tubo absorbedor 6 es recorrido por una corriente de fluido térmico apropiado y está unido de manera no representada en

el detalle con otros componentes de la central energética en los que se efectúa una transformación del calor generado por la radiación solar en otras formas de energía.

5 Para un alto grado de eficiencia de la central termosolar de concentración es un objetivo de diseño importante una realización muy exacta y precisa del módulo de colector solar 1, particularmente en lo que se refiere a la disposición de los elementos espejo 2 sobre su estructura de soporte 4. Como se muestra en la representación en sección transversal de la figura 2, los elementos espejo 2 están fijados en puntos de sujeción individuales 10 en la estructura de soporte 4 de tal manera que la superficie especular formada por ellos forma en la sección transversal una parábola con línea focal seleccionada de manera adecuada, concretamente, el lugar de montaje previsto para el tubo absorbedor 6. Para garantizar a este respecto un ajuste de alta precisión de los elementos espejo 2 para mantener la línea parabólica predefinida incluso en el caso de un montaje previo en un lugar de montaje central de manera independiente del lugar de uso previsto, los elementos espejo 2 están fijados en los puntos de sujeción 10 de manera muy precisa y evitando de manera específica la introducción de tensiones o fuerzas en la estructura de soporte 4.

15 Para posibilitar esto, en los puntos de sujeción 10 está previsto en cada caso un sistema de fijación 20 apropiado como se muestra esto en la figura 3 en vista lateral y, en la figura 4, en la sección transversal. El sistema de fijación 20 está diseñado a este respecto de manera específica para la unión exenta de tensiones y exenta de fuerzas de los componentes elemento espejo 2, por un lado, y estructura de soporte 4, por otro lado, entre sí, utilizando una unión adhesiva. Para ello, el sistema de fijación 20 comprende como elementos de unión esenciales, por un lado, un pivote de fijación 22, en el ejemplo de realización formado por un tornillo 24, y una parte de recubrimiento 26 que forma un canal de alojamiento para el pivote de fijación 22 que rodea el pivote de fijación 22, en el ejemplo de realización formada por una pieza tubular.

25 El pivote de fijación 22, en el ejemplo de realización en la forma de un tornillo 24, está dispuesto sobre una placa de zócalo 30. Como se extrae del dibujo en sección transversal de la figura 4, el tornillo 24 que forma a este respecto el pivote de fijación 22 atraviesa por medio de un taladro apropiado la placa de zócalo 30, haciendo contacto su cabeza de tornillo 32 por arrastre de forma con la placa de zócalo 30. En la representación de acuerdo con la figura 3, se puede ver que la placa de zócalo 30 presenta una primera placa de contacto 34 prevista para el alojamiento del pivote de fijación 22 que se une en disposición en ángulo a una adicional placa de contacto 36. En la zona de la placa de contacto adicional 36, la placa de zócalo está unida de manera desmontable por medio de un tornillo de unión 38 con un elemento de sujeción 40 que, por su lado, está pegado en el elemento espejo 2. Para el montaje simplificado, la placa de contacto adicional 36 está provista de un tope de montaje 44 en forma de un pliegue 42 que, en el estado montado, hace contacto con el borde del elemento de sujeción 40.

35 La parte de recubrimiento 26 presente en el ejemplo de realización en la forma de una pieza tubular está prevista por su lado para el montaje fijo en el otro componente, es decir, en la estructura de soporte 4, por ejemplo, por medio de soldadura. Entre el orificio frontal de la parte de recubrimiento 26 y la placa de zócalo 30, está dispuesto, además, un elemento amortiguador 46 de un material relativamente blando, de espuma plástica en el ejemplo de realización.

40 En el montaje del módulo de colector solar 1, es decir, al fijar el correspondiente elemento espejo 2 en la estructura de soporte 4, se fija en primer lugar, a la manera de un montaje previo, la placa de zócalo 30 en la zona de su segunda placa de contacto 36 por medio de un tornillo de unión 38 y el elemento de sujeción 40, en el elemento espejo 2. La parte de recubrimiento 26 está realizada a este respecto como componente fijo de la estructura de soporte 4, por ejemplo, como pieza final de un elemento tubular de la estructura de soporte 4, y está dispuesta preferentemente de manera centrada en el perfil dentro de la correspondiente estructura de soporte. Después se posiciona el elemento espejo 2 de manera apropiada en relación con la estructura de soporte 4, introduciéndose en la zona del sistema de fijación 20 el pivote de fijación 22 formado por el tornillo 24 en el canal de alojamiento dentro de la parte de recubrimiento 26. El ajuste fino y alineación de alta precisión del elemento espejo 2 en relación con la estructura de soporte 4 puede efectuarse a este respecto con el pivote de fijación 22 ya insertado en el canal de alojamiento, dado que el pivote de fijación 22 en esta fase se puede mover libremente dentro del canal de alojamiento de la parte de recubrimiento 26. En dirección lateral, visto en relación con la placa de zócalo 30, puede efectuarse al modo de un posicionamiento X-Y, por tanto, una fijación muy precisa de la posición del pivote de fijación 22 dentro del canal de alojamiento. Visto en dirección longitudinal del pivote de fijación 22, es decir, "en dirección Z", se puede efectuar asimismo un movimiento relativo de placa de zócalo 30 y parte de recubrimiento 26 con el fin de un ajuste de alta precisión también en esta dirección.

55 El elemento amortiguador 46 se comprime a este respecto más o menos debido a su elasticidad, pero produce, no obstante, una unión material entre el orificio frontal del canal de alojamiento que se encuentra en la parte de recubrimiento 26 y la placa de zócalo 30. El elemento amortiguador 46, realizado preferentemente como elemento de espuma plástica, particularmente espuma plástica de célula cerrada, se fija de manera apropiada en el montaje ventajosamente al modo de un montaje previo en primer lugar en la placa de zócalo 30, por ejemplo, mediante pegado y/o con lámina separable antes de que se efectúe la unión con la parte de recubrimiento 26. La realización del elemento amortiguador 46 de espuma plástica de célula cerrada asegura a este respecto particularmente que, en el posterior funcionamiento del sistema, el pegamento endurecido esté protegido ampliamente contra la humedad y, por tanto, sea particularmente duradero. Por otro lado, el elemento amortiguador 46 también puede estar realizado de espuma plástica de célula abierta. De esta manera, se garantiza particularmente que las fuerzas de recuperación

que se generan en la compresión del elemento amortiguador durante el montaje no sean demasiado grandes y, por tanto, no se vea demasiado afectada la exactitud del montaje. De manera particularmente preferente, el elemento amortiguador 46 está diseñado a este respecto de tal manera que satisface los dos requisitos, es decir, tanto una protección contra la humedad para el pegamento como también el mantenimiento relativamente bajo de fuerzas de recuperación. Para ello, el elemento amortiguador 46 está formado de una combinación adecuadamente seleccionada de proporciones de células abiertas y cerradas, estando seleccionadas las relaciones proporcionales y/o tamaños de célula de manera apropiada en relación con los requisitos específicos en cada caso.

Particularmente, el elemento amortiguador 46 está realizado de varios componentes, estando diseñado un primer componente 48 de manera específica para el sellado al menos temporal del recipiente de alojamiento formado por placa de zócalo 30 y parte de recubrimiento 26 para el llenado con pegamento líquido. El primer componente 48 presenta, en consecuencia, al modo de una barrera de estanqueidad, una hermeticidad relativamente elevada frente al pegamento y está guiado respecto a su posicionamiento a lo largo de toda la superficie orientada hacia el interior del elemento amortiguador 46. Un segundo componente 50, por el contrario, está diseñado preferentemente de manera específica para el alojamiento de la mencionada deformación y, en consecuencia, para una deformabilidad relativamente elevada y, en consecuencia, elevada elasticidad. En el ejemplo de realización, en el que el elemento amortiguador 46 está realizado sobre base de espuma plástica, el primer componente 48 está realizado para ello de célula cerrada, estando realizado el segundo componente 50, por el contrario, de célula abierta o mixta. Los componentes 48, 50 están unidos entre sí a este respecto materialmente, particularmente pegados o soldados entre sí. El elemento amortiguador 46 formado por los componentes 48, 50 también puede estar fabricado alternativamente, sin embargo, con un procedimiento apropiado para ello, por ejemplo, mediante coextrusión. Incluso en el caso de un mismo material de base de los componentes 48, 50, la realización comparativamente de célula cerrada del primer componente 48 para una correspondiente estanqueidad mayor frente al pegamento condiciona que el primer componente 48 presente una mayor densidad que el segundo componente 50.

La unión a la estructura de soporte 4 se efectúa a este respecto particularmente mediante fijación del extremo posterior 52 de la parte de recubrimiento 26 a un tubo de soporte 53 que forma parte de la estructura de soporte 4. A este respecto, el extremo posterior 52 atraviesa preferentemente el tubo de soporte 53 y se fija en la posición final de manera apropiada, particularmente soldada. El extremo posterior 52 de la parte de recubrimiento 26, se monta a este respecto preferentemente de manera "perpendicular", es decir, paralela a la dirección de montaje, mediante descenso en el orificio de alojamiento correspondiente en el tubo de soporte 53, montándose todas las piezas tubulares (por espejo) preferentemente de manera paralela y simultánea, es decir, particularmente en una etapa de trabajo conjunta.

Después de que se haya efectuado el ajuste fino de elemento espejo 2 y estructura de soporte 4, como se puede ver esto particularmente en la representación en sección transversal de acuerdo con la figura 4, el canal de alojamiento de la parte de recubrimiento 26 puede ser llenado desde su extremo posterior 52 con pegamento K. Tras el ajuste y alineación exactos efectuados particularmente recurriendo al elemento amortiguador 46, la parte de recubrimiento 26 forma a este respecto, junto con la placa de zócalo 30 y particularmente con el elemento amortiguador 46 que actúa como elemento de estanqueidad, un recipiente de alojamiento 54 para el pegamento líquido K. Este puede ser vertido, por tanto, sin obstáculos y de manera particularmente sencilla en el recipiente de alojamiento 54 sin que se introduzcan por medio de ello tensiones, fuerzas o similares en el sistema. A continuación, el pegamento K relleno puede endurecerse y forma, por tanto, una unión material entre el pivote de fijación 22 y la superficie interior de la parte de recubrimiento 26. Además, está previsto preferentemente un llenado del recipiente de alojamiento 54 formado por la interacción de placa de zócalo 30 y parte de recubrimiento 26 con pegamento en una cantidad dimensionada suficientemente grande, de tal manera que el pegamento envuelva por completo el pivote de fijación 22 que sobresale en el canal de alojamiento en la parte de recubrimiento 26. Con ello se asegura que en ningún punto del sistema que transmite fuerzas y momentos se efectúe una derivación de fuerzas o momentos exclusivamente a través del pivote de fijación 22 -mantenido relativamente pequeño en la sección transversal en comparación con la parte de recubrimiento 26.

La elevada estabilidad alcanzable de esta manera precisamente frente a fuerzas transversales, puede ser particularmente de importancia en vista de las distancias posiblemente relativamente grandes de los componentes que deben unirse entre sí, particularmente a la estructura de soporte 4, por ejemplo, de hasta 250 mm. Además, el pivote de fijación 22, como se puede ver bien esto asimismo en la figura 4, está protegido de manera amplia contra la corrosión tras el montaje como consecuencia de la envoltura completa con pegamento por medio de este. Por otro lado, sin embargo, también la placa de zócalo 30 y la parte de recubrimiento 26 forman una envoltura prácticamente completa por todos los lados del pegamento. De esta manera, este está protegido ampliamente por su parte de la incidencia de luz y radiación y, por tanto, particularmente de la radiación ultravioleta. Con ello, precisamente de cara al ámbito de aplicación previsto en centrales de energía solar, incluso en caso de utilización de pegamentos resistentes solo de manera limitada a los rayos ultravioleta, se posibilita una unión adhesiva particularmente duradera.

Tras el endurecimiento el pegamento K y precisamente en vista del contacto mecánico entre parte de recubrimiento 26, por un lado, y placa de zócalo 30, por otro lado, la unión es, por tanto, comparativamente estable frente a carga de presión y también frente a fuerzas transversales. Sin embargo, para garantizar también una estabilidad particularmente alta frente a carga de tracción, se puede complementar de manera apropiada la unión material

formada por el cuerpo de pegamento y las partes de unión que hacen contacto con él, concretamente el pivote de fijación 22, por un lado, y la superficie interior de la parte de recubrimiento 26, por otro lado, por medio de una conformación apropiada de los componentes, particularmente para formar destalonamientos o similares. Para ello, dado el caso, el pivote de fijación 22 y/o la parte de recubrimiento 26 presentan en sus partes de superficie correspondientes, previstas para la unión con el pegamento, ralladuras o contorneados apropiados. En el ejemplo de realización, la rosca de tornillo 60 del tornillo 24 previsto para formar el pivote de fijación 22 forma un contorneado de superficie de este tipo. Debido a los surcos superficiales dados por la rosca de tornillo 60 que discurren transversalmente, se proporciona en concreto una superficie adecuada de este tipo para una ensambladura interior a diente con el cuerpo de pegamento.

Alternativa o adicionalmente, pueden estar previstos también otros elementos de superficie adicionales de este tipo para elevar la resistencia a la tracción, por ejemplo, en forma de ranuras perimetrales, escotaduras o similares. En el ejemplo de realización, se muestran orificios 62 en la parte de recubrimiento 26 en los que puede penetrar el pegamento antes del endurecimiento, de tal manera que se generan destalonamientos. Además, la parte de recubrimiento 26 puede estar provista en la zona de su orificio del extremo con un estrechamiento apropiado de la sección transversal, por ejemplo, un rebordeado 64 que discorra interiormente.

La parte de recubrimiento 26, dado el caso, puede ser no redonda para cumplir con el hecho de que los requisitos de diámetro, que deben compensar las tolerancias dadas, no son "isótropos". Particularmente, condicionado esto por la construcción en el sistema de soporte, la tolerancia podría ser mayor longitudinalmente respecto al cilindro parabólico (menor rigidez del sistema de soporte). Tal perfil "no redondo" podría ser, por tanto, elíptico, rectangular, etc. La optimización del perfil reduce/limita el uso de pegamento. El tubo podría ser también redondo, por ejemplo, en la zona de unión respecto al soporte (por taladros) y en la zona de unión respecto al pivote prolongarse en una elipse o un rectángulo.

De manera básica, en el diseño del sistema de fijación 20 se parte de que en lo principal es necesaria una compensación (solo) de tres ejes que se divida en una "compensación Z" (desplazamiento longitudinal del pivote de fijación 22 frente a la parte de recubrimiento 26), por un lado, y una "compensación X-Y" o una unión de superficies (desplazamiento transversal del pivote de fijación 22 dentro de la parte de recubrimiento 26), por otro lado. Un ejemplo de realización alternativo que no es parte de la presente solicitud, para un sistema de fijación 20' apropiado que se basa en la formación de una unión adhesiva que permite una división aún mayor de estas partes de compensación, está representado en la figura 5 en vista lateral y en la figura 6, en sección transversal. El pivote de fijación 22' previsto para la inserción en el canal de alojamiento en la parte de recubrimiento 26 está realizado en este caso también como pieza hueca y está fijado en su zona de contacto o de base por medio de un plato de montaje 70 en la placa de zócalo 30. En el estado dispuesto en la placa de zócalo 30, este forma junto con la placa de zócalo 30 en su espacio interior una cámara de alojamiento 54 para el pegamento líquido, produciéndose la fuerza de tracción de esta unión adhesiva por medio de un número de tornillos de fijación 72 que atraviesan la placa de zócalo 30 y penetran en el espacio interior. Para la fijación de este pivote de fijación 22' alternativo respecto a la parte de recubrimiento, está previsto a su vez el llenado del espacio intermedio 74 entre pivote de fijación 22' y parte de recubrimiento 26 con pegamento. En esta forma de realización, el espacio de alojamiento para el pegamento está dividido en dos espacios parciales, concretamente la cámara de alojamiento 54, por un lado, y el espacio intermedio 74, por otro lado.

En particular, esta realización es, por tanto, particularmente ventajosa cuando se desea o requiere una posibilidad de compensación particularmente amplia en el posicionamiento de los componentes al modo de una compensación de tolerancia particularmente grande. La división en "compensación Z", por un lado, y "compensación X-Y", por otro lado, se efectúa a este respecto mediante desplazamiento longitudinal del pivote de fijación 22' insertado dentro de la parte de recubrimiento 26, por un lado, y colocación del plato de montaje 70 sobre la placa de zócalo 30, por otro lado. Una compensación de ángulo fácil en el caso de ser necesaria puede efectuarse a este respecto a través de la junta de pegamento entre el plato de montaje 70 y la placa de zócalo 30.

Como ayuda de montaje está previsto, además, un cable de sujeción. En la parte inferior del tubo se encuentra, además, entre tubo interior y tubo exterior un casquillo de junta. Este está realizado preferentemente en lo que respecta a la elección de material y el dimensionamiento de tal manera que en el montaje se comprime asentándose de manera fija, pero el tubo interior puede deslizarse ligeramente, dado el caso, adoptando en posición perpendicular solo condicionado por la fuerza de gravedad la posición inferior. La caída se impide en esta realización mediante el cable de sujeción. Este concepto se caracteriza particularmente también por un consumo más bajo de pegamento, dado que no se corrige mediante "volumen".

En una configuración alternativa ventajosa, el sistema también puede realizarse sin el cable de sujeción. En esta versión, el casquillo de junta está realizado en lo que respecta a dimensionamiento y/o selección de material de tal manera que se asienta de manera relativamente fija en el tubo exterior, pero puede deslizarse de manera relativamente sencilla sobre el tubo interior. La unión por arrastre de fuerza o fricción del casquillo de junta con el tubo interior está dimensionada de tal modo en esta realización que se evita una caída, por ejemplo, condicionada por la fuerza de gravedad.

60

Una forma de realización alternativa del elemento amortiguador 46' del sistema de fijación 20 se muestra en la figura 7 en la sección transversal. Con componentes del sistema de fijación 20, por lo demás, mantenidos igual, en este caso el elemento amortiguador 46' está configurado en su forma espacial al modo de una campana o puño. Como se puede extraer de la representación en sección transversal de acuerdo con la figura 7, el elemento amortiguador 46' está realizado en esta forma de realización al modo de un canal con sección transversal que se ensancha en dirección longitudinal. En una conformación de este tipo, se cumplen los requisitos particularmente respecto a la deformabilidad, respecto a estanqueidad, compensación de las tolerancias, fuerzas residuales mantenidas relativamente bajas y similares, primordialmente por medio de la geometría del elemento amortiguador 46' y, dado el caso, además, por medio de la selección de su material. Con material apropiadamente flexible, puede garantizarse a este respecto como consecuencia de la conformación la absorción de fuerzas longitudinales y también transversales por medio de una deformación apropiada de la pared de canal sin que esto derive en fuerzas de recuperación demasiado grandes en las zonas finales del elemento amortiguador 46'.

En la figura 8 se muestra un sistema de fijación 20" alternativo en la sección transversal que puede realizarse renunciando al pivote de fijación 22. En este sistema de fijación está previsto que el cuerpo de unión 80 que se genera por endurecimiento del pegamento produzca la unión de fuerzas y momentos de los componentes entre sí. Los componentes están configurados a este respecto de tal manera que el cuerpo de unión 80 que se genera por endurecimiento del pegamento, definido en su conformación por la conformación del recipiente de alojamiento 54, está contorneado con forma de estampado por ambos lados y, por tanto, unido tanto con la parte de recubrimiento 26 como con la placa de zócalo 30 por arrastre de forma.

Para ello, por un lado, la parte de recubrimiento 26, que puede estar realizada, por ejemplo, como tubo cuadrado, está provista en su extremo libre que forma la desembocadura del canal de alojamiento de un cuerpo moldeado 82, por ejemplo, de un casquillo soldado o encajado a presión, embutido. Este presenta una sección transversal interior menor en comparación con la sección transversal interior del canal de alojamiento, de tal modo que en la zona de la transición del cuerpo moldeado 82 al interior del canal de alojamiento se produce un destalonamiento. El cuerpo moldeado 82 crea, por tanto, en el canal de alojamiento un estrechamiento de sección transversal en la zona de desembocadura de tal modo que en el cuerpo de unión 80 se genera en esta zona un arrastre de forma. La parte situada exteriormente del cuerpo moldeado 82 está provista, además, de un collar perimetral 84 que en el montaje del sistema presiona sobre el elemento amortiguador 46 y cierra el intersticio de junta también aprovechando tolerancias en dirección x o y.

Por otro lado, la placa de zócalo 30 está realizada en este ejemplo de realización como componente embutido o comprimido que presenta en la zona de contacto prevista con la parte de recubrimiento 26 un orificio de paso 86 para el pegamento líquido. El orificio de paso 86 está provisto sobre el lado de la placa de zócalo 30 orientado a la parte de recubrimiento 26 de un collar perimetral 88 que se sitúa hacia arriba, en cuyo lado exterior está pegado el elemento amortiguador 46 realizado en este ejemplo como anillo. Mediante el elemento amortiguador 46 relativamente flexible, también en este ejemplo de realización puede mantenerse cerrado de manera segura el intersticio de junta también en el caso de distancias z variables de las partes que deben unirse entre sí. El elemento amortiguador 46 realizado en el ejemplo de realización como elemento de espuma plástica está realizado a este respecto preferentemente en lo que respecta a la selección de material y los parámetros geométricos de tal manera que, aprovechando al máximo la tolerancia en dirección longitudinal del canal de alojamiento (dirección z), el borde superior del collar perimetral 88 dispuesto en la placa de zócalo 30 puede llevarse hasta el bloque, es decir, hasta el contacto mecánico directo con la superficie frontal del collar perimetral 84 del cuerpo moldeado 82. El espesor restante del elemento amortiguador 46 recalado se encuentra fuera de esta zona. De esta manera, se obtiene que la sección transversal libre de relleno definida por el intersticio 90 entre el cuello perimetral 84 y el cuello perimetral 88 pueda mantenerse lo más corta posible en dirección z, de tal modo que se pueda optimizar la carga de material.

Para cerrar de manera segura el recipiente de alojamiento 54 previsto como forma de relleno para el pegamento líquido también en este ejemplo hacia el lado de la placa de zócalo 30 opuesto a la parte de recubrimiento 26 y crear también en este caso un arrastre de forma del cuerpo de unión 80 con la placa de zócalo 30, esta está provista en su lado opuesto a la parte de recubrimiento 26 en la zona del orificio de paso 86 de una cubeta de fondo 92. Esta presenta una sección transversal interior mayor en comparación con el orificio de paso 86, de tal modo que se genera el destalonamiento deseado del cuerpo de unión 80 con la placa de zócalo 30, y puede componerse, por ejemplo, de chapa embutida soldada o también de plástico pegado o de otro material apropiado. Alternativamente, el componente formado de placa de zócalo 30 y cubeta de fondo 92 también podría estar realizado de una sola pieza, por ejemplo, como cuerpo fundido.

#### Lista de referencias

55	1	Módulo de colector solar
	2	Elemento espejo
	4	Estructura de soporte
	6	Tubo absorbedor
	10	Puntos de sujeción
60	20, 20'	Sistema de fijación
	22, 22'	Pivote de fijación

	24	Tornillo
	26	Parte de recubrimiento
	30	Placa de zócalo
	32	Cabeza de tornillo
5	34	Placa de contacto
	36	Placa de contacto
	38	Tornillo de unión
	40	Elemento de sujeción
	42	Pliegue
10	44	Tope de montaje
	46	Elemento amortiguador
	48, 50	Componentes
	52	Extremo posterior
	54	Recipiente de alojamiento
15	60	Rosca de tornillo
	62	Orificio
	64	Rebordeado
	70	Plato de montaje
	72	Tornillo de fijación
20	74	Espacio intermedio
	80	Cuerpo de unión
	82	Cuerpo moldeado
	84	Collar perimetral
	86	Orificio de paso
25	88	Collar perimetral
	90	Intersticio
	92	Cubeta de fondo

## REIVINDICACIONES

1. Módulo de colector solar (1) con una pluralidad de elementos de espejo (2) y con una estructura de soporte (4), estando fijados los elementos de espejo (2) en la estructura de soporte (4) por medio de un cierto número de sistemas de fijación (20, 20'), comprendiendo el o cada sistema de fijación (20,20') previsto en cada caso para la unión de uno de los elementos de espejo (2) a la estructura de soporte (4) una placa de zócalo (30) prevista en cada caso para el montaje en el elemento de espejo (2) y comprendiendo una parte de recubrimiento (26) prevista para el montaje en la estructura de soporte (4) y que forma un canal de alojamiento para un cuerpo de unión (80), que junto con la placa de zócalo (30) constituye un recipiente de alojamiento (54) para pegamento líquido, comprendiendo el o cada sistema de fijación (20, 20') en cada caso un elemento amortiguador (46, 46'), previsto para el montaje entre la parte de recubrimiento (26) y la placa de zócalo (30), de un material más elástico en comparación con el material de la placa de zócalo (30) y/o de la parte de recubrimiento (26).
2. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la placa de zócalo (30) está provista en cada caso de un pivote de fijación (22, 22') que sobresale, formando la parte de recubrimiento (26) el recipiente de alojamiento (54) solo cuando el pivote de fijación (22, 22') está insertado en el canal de alojamiento.
3. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con la reivindicación 2 en el que el pivote de fijación (22, 22') presenta un contorneado de superficie, preferentemente en forma de una rosca de tornillo.
4. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en el que la parte de recubrimiento (26) está provista de un contorneado de superficie en su superficie interior que forma el canal de alojamiento para el pivote de fijación (22, 22').
5. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el pivote de fijación (22, 22') se compone de un material más blando en comparación con la parte de recubrimiento (26).
6. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el canal de alojamiento previsto en la parte de recubrimiento presenta una zona de destalonamiento con sección transversal interior aumentada en comparación con la zona de desembocadura orientada a la placa de zócalo (30).
7. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 en el que la placa de zócalo (30) presenta en la zona de contacto prevista para la parte de recubrimiento (26) un orificio de paso (86) para el pegamento líquido y está provista en su lado opuesto a la parte de recubrimiento (26), en la zona del orificio de paso (86), de una cubeta de fondo (92).
8. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que la parte de recubrimiento (26) está provista en la zona final del recipiente de alojamiento (54) de un estrechamiento de sección transversal para el canal de alojamiento.
9. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 en el que el elemento amortiguador (46) está realizado en cada caso con varios componentes, presentado un primer componente (48) del elemento amortiguador (46), en comparación con un segundo componente (50), una menor elasticidad o deformabilidad y una mayor densidad.
10. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 en el que el o cada elemento amortiguador (46') está realizado en la forma de una campana o un puño.
11. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 en el que la o cada placa de zócalo (30) comprende otra placa de contacto (36) para el montaje en el correspondiente elemento de espejo (2), adicionalmente a una primera placa de contacto (34) prevista para la unión a la parte de recubrimiento (26).
12. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con la reivindicación 11 en el que la otra placa de contacto (36) está montada en ángulo en la primera placa de contacto (34).
13. Módulo de colector solar (1) de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12 en el que la otra placa de contacto (36) presenta un tope de montaje (44).
14. Procedimiento para la fabricación de un módulo de colector solar (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que se montan en primer lugar, por un lado, la placa de zócalo (30) en el elemento de espejo (2) y, por otro lado, la parte de recubrimiento (26) en la estructura de soporte (4) y, a continuación, se efectúa un ajuste del elemento de espejo (2) y de la estructura de soporte (4) en relación uno con otro de tal modo que la parte de recubrimiento (26) forma junto con la placa de zócalo (30) un recipiente de alojamiento (54) para pegamento líquido que después se rellena con pegamento líquido.

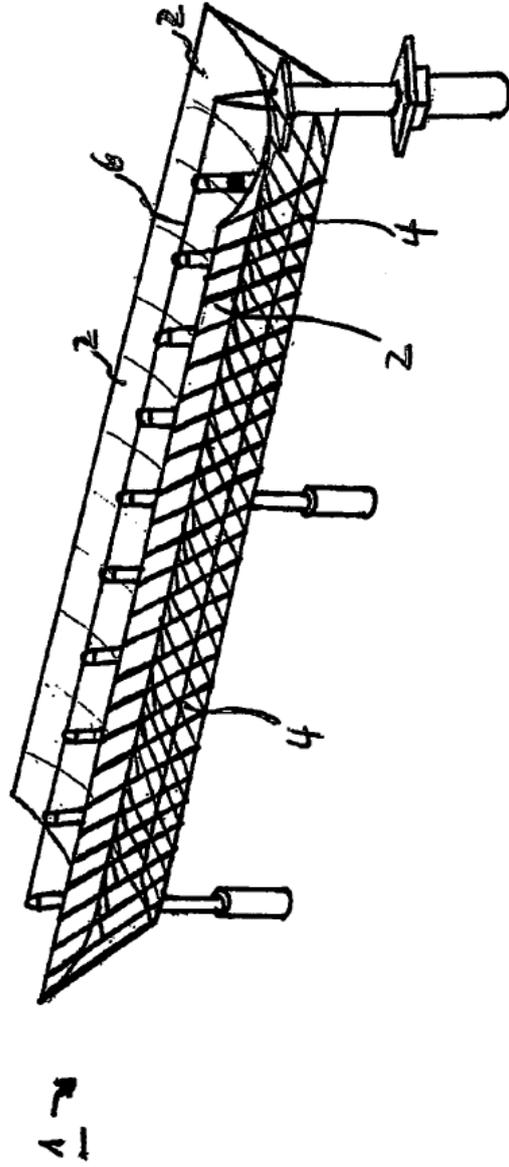


Fig. 1

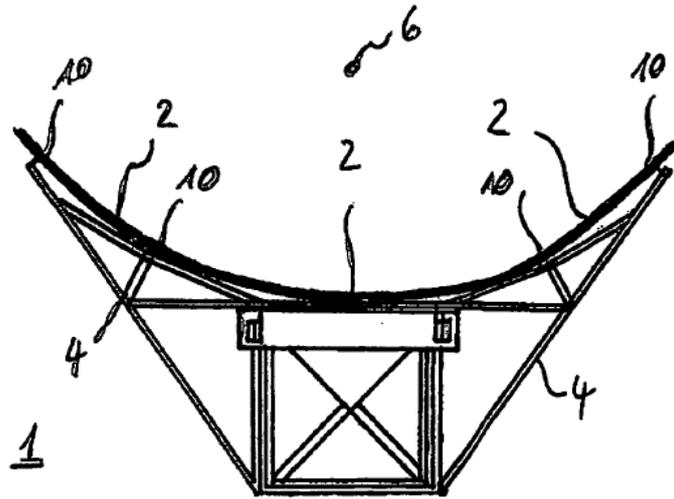
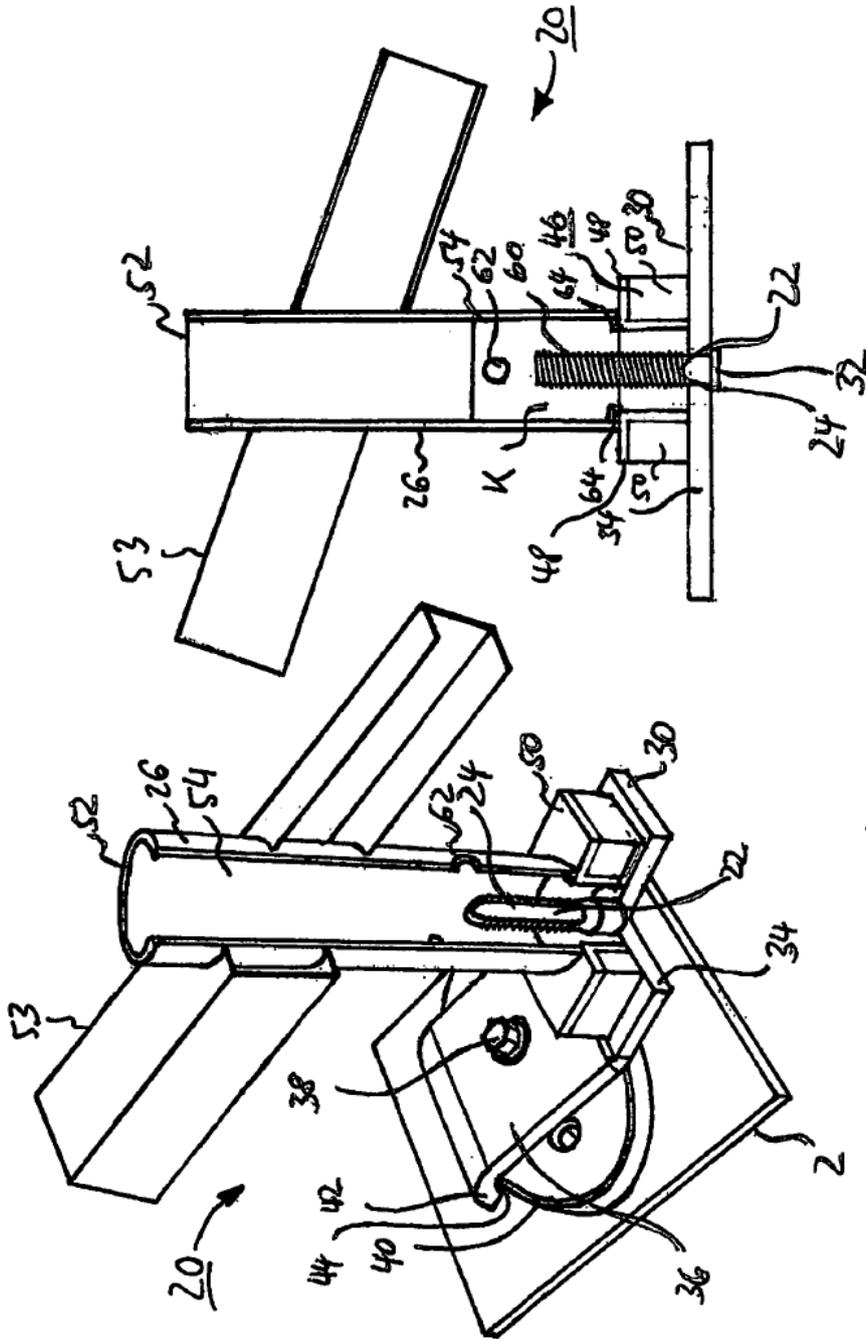


Fig.2



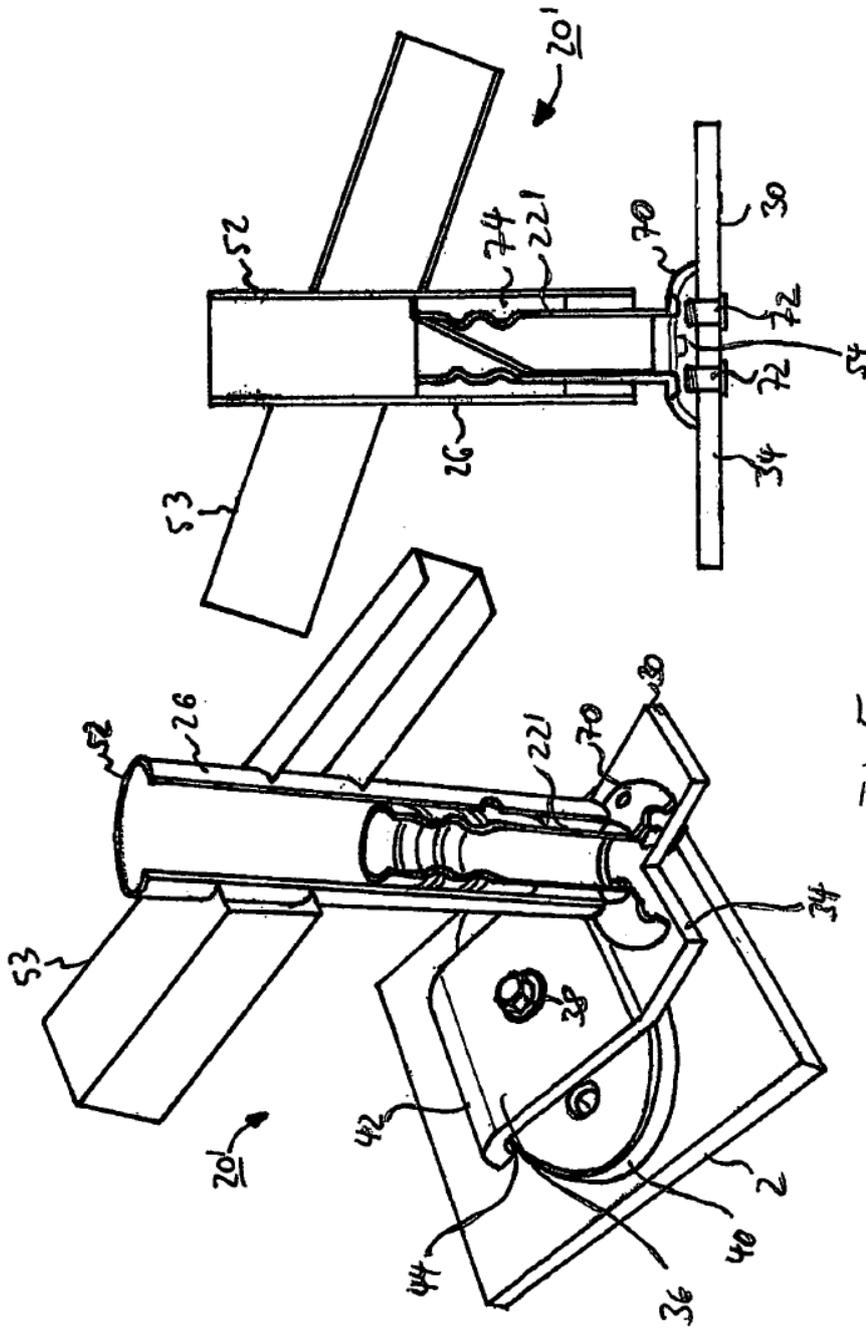


Fig. 6

Fig. 5

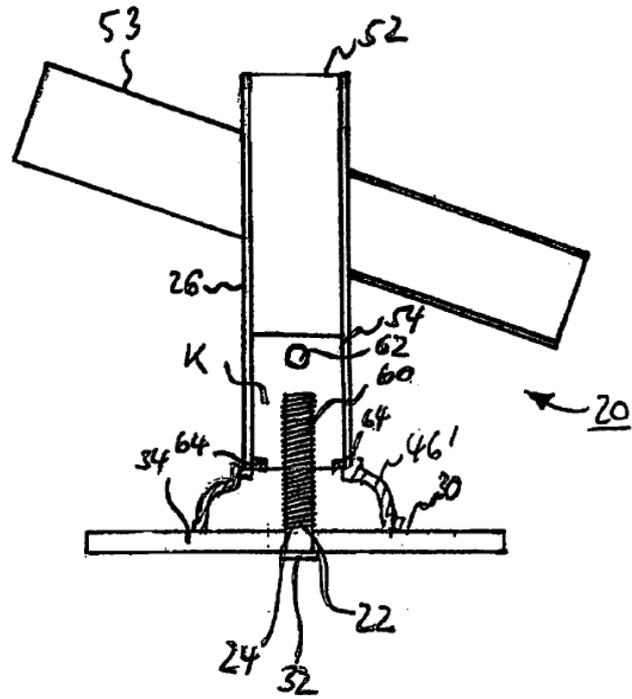


Fig. 7

