

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 853**

51 Int. Cl.:

G01D 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2020 E 20152514 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022 EP 3835729**

54 Título: **Elemento de fijación, unidad de sensor con un sensor y un elemento de fijación, unidad de sensor y procedimiento para la fijación de una unidad de sensor**

30 Prioridad:

12.12.2019 EP 19215774

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

17.06.2022

73 Titular/es:

**THALES MANAGEMENT & SERVICES
DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Thalesplatz 1
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

BREITWEG, ROLF

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 914 853 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

Elemento de fijación, unidad de sensor con un sensor y un elemento de fijación, unidad de sensor y procedimiento para la fijación de una unidad de sensor

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un elemento de fijación para fijar un sensor a una estructura a ser monitorizada, en particular un carril, a una unidad de sensor con tal elemento de fijación, a una disposición de sensor para fijar la unidad de sensor a una estructura a ser monitorizada, así como a un procedimiento para la disposición de la unidad de sensor.

10 Los elementos de fijación que son fijados mediante sustancias adhesivas ya son conocidos por el estado de la técnica y se utilizan para la colocación de componentes, en particular de sensores, en estructuras. Un área típica de aplicación para esto son los elementos de monitorización de carriles. Los componentes del elemento de monitorización de carriles, en particular los sensores para medir las fuerzas que actúan sobre el carril, pueden ser fijados al carril sin debilitar la estructura, por ejemplo mediante la perforación de orificios.

15 Por los documentos [1] y [2] se han dado a conocer elementos de fijación para la fijación de módulos fotovoltaicos a estructuras mediante adhesivos elásticos. Aunque los adhesivos elásticos tienen una alta resistencia a la intemperie y al envejecimiento, también compensan dilataciones y movimientos de la estructura y, por lo tanto, no son adecuados para fijar sensores que están destinados a medir las fuerzas que actúan sobre la estructura.

Por esta razón, los elementos de fijación de elementos de monitorización de carriles con un sensor son fijados mediante adhesivos que presentan la mayor rigidez posible después del endurecimiento. En particular, cuando se colocan los elementos de fijación en carriles, se utilizan predominantemente procedimientos de adhesión térmica.

20 Por el documento [4] se ha dado a conocer un procedimiento para el montaje de un elemento de monitorización de carriles utilizando una película termoactivable. La conexión se produce en este caso por calentamiento inductivo del carril. Sin embargo, para ello se requiere un aporte de energía considerable en forma de calor, lo que, además de los elevados costes de energía, requiere un equipamiento que permita suministrar la energía necesaria incluso en tramos de vía remotos y de difícil acceso. Los equipos pesados y voluminosos necesarios para el calentamiento inductivo deben ser transportados al lugar de uso por los técnicos especialistas, lo que en última instancia implica un gran esfuerzo logístico.

25 Se ha dado a conocer en el documento [3] de la solicitante un elemento de monitorización de carriles que es fijado a un carril por medio de un adhesivo termoactivable. El elemento de monitorización del carril es presionado contra el carril y el adhesivo es calentado mediante un alambre caliente que se encuentra en la capa adhesiva para producir la conexión adhesiva. Sin embargo, con este procedimiento la entrada de calor para el curado del adhesivo se realiza solo de forma puntual.

30 Por el documento [5] es conocido un elemento de fijación para fijar un sensor a una estructura a ser monitorizada de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Objeto de la invención

35 El objeto de la invención es proporcionar un elemento de fijación y una unidad de sensor con tal elemento de fijación, que se pueda fabricar de forma barata y que además se pueda colocar en una estructura a ser monitorizada de forma barata y con poco esfuerzo.

Descripción de la invención

40 Este objeto se lleva a cabo de acuerdo con la invención mediante un elemento de fijación según la reivindicación 1, una unidad de sensor según la reivindicación 10, una disposición de sensor según la reivindicación 12 y un procedimiento según la reivindicación 14.

45 El elemento de fijación según la invención presenta un elemento de soporte de base, un marco de obturación para obturar el elemento de soporte de base con respecto a la estructura, una cavidad para recibir un adhesivo fotopolimerizable, de modo que la cavidad es limitada por un lado por el elemento de soporte de base y periféricamente por el marco de obturación, y al menos un elemento emisor de luz para acoplar los rayos de luz en la cavidad. Además, el elemento de fijación también puede presentar otros elementos, en particular una cubierta protectora.

50 El elemento de soporte de base sirve para alojar un componente, en particular un sensor, y está realizado de manera especialmente ventajosa en forma de una placa rectangular. Pueden resultar otras formas debido al sensor que se va a fijar, así como a la superficie de la estructura a la que va a ser fijado el elemento de fijación. En particular, son concebibles formas redondas y/o poligonales. El elemento de soporte de base está diseñado para ser dispuesto sobre una estructura a ser monitorizada. En general, es concebible la disposición del elemento de fijación en todas las superficies. A continuación se trata, en particular a modo de ejemplo, la disposición del elemento de fijación en el ámbito de aplicación de los elementos de monitorización de carriles, en el que las estructuras a ser monitorizadas son en particular carriles y ejes de tren. La lista no debe entenderse como exhaustiva.

Cuando se dispone en un carril, el elemento de fijación es dispuesto preferentemente en el sector vertical del perfil de carril (cuello de carril). Por tanto, en la posición de instalación preferida el elemento de soporte de base es posicionado paralelo al carril. El elemento de soporte de base está distanciado del carril en al menos un sector parcial. En otras palabras, se crea un espacio intermedio entre el elemento de soporte de base y el carril.

5 El marco de obturación, que mantiene el elemento de soporte de base a distancia de la estructura, está dispuesto de forma separable o no separable en el elemento de soporte de base. El marco de obturación obtura el espacio intermedio entre el elemento de soporte de base y el carril, en particular en todo el contorno, y forma una cavidad junto con el elemento de soporte de base. Para ello, el marco de obturación puede estar realizado de forma flexible, en particular de elastómero, de forma especialmente preferida de silicona, y/o rígido. El marco de obturación puede estar
10 realizado integral con el elemento de soporte de base. Una realización flexible es particularmente ventajosa en cuanto a que el marco de obturación se apoya contra la superficie de la estructura en la zona de fijación con el menor resquicio posible. Esto mejora el efecto de sellado del marco de obturación.

La cavidad está realizada entre el elemento de soporte de base y la estructura y es limitada por el marco de obturación en la dirección periférica. En otras palabras, la cavidad está cerrada en gran medida, en particular completamente, por
15 el lado que da hacia el elemento de soporte de base y en gran medida, en particular completamente, abierta en el lado que da hacia la estructura.

La cavidad está diseñada para alojar un adhesivo fotopolimerizable. Por adhesivo fotopolimerizable se entiende un medio de unión adhesiva que se endurece bajo la acción de la luz, en particular de la luz ultravioleta (luz UV).

El elemento de fijación tiene una superficie emisora de luz para el acoplamiento de la luz en la cavidad. La superficie
20 emisora de luz forma una superficie límite respecto a la cavidad. En otras palabras, el elemento de fijación es irradiado por la luz en la cavidad. Ejemplos de una superficie emisora de luz son una carcasa de diodo emisor de luz translúcida, en particular una lente LED, la superficie de una capa transparente orientada hacia la cavidad, en la que están alojados los medios de iluminación, o la superficie de una película conductora de la luz o una placa conductora de la luz, siendo la lista no exhaustiva. La luz irradiada puede ser emitida directamente sobre la superficie emisora de luz y/o dirigida a la
25 superficie emisora de luz a través de estructuras conductoras de la luz (película conductora de la luz/placa conductora de la luz). Por la introducción de luz en la cavidad cuando el elemento de fijación está dispuesto en la estructura, se hace posible el endurecimiento del adhesivo fotopolimerizable y, por lo tanto, la fijación del elemento de fijación a la estructura.

En este caso, el elemento de fijación presenta al menos un orificio pasante para la introducción del adhesivo fotopolimerizable en la cavidad. El al menos un orificio pasante puede estar realizado en el elemento de soporte de
30 base y/o en el marco de obturación y conecta la cavidad con el entorno del elemento de fijación. El orificio pasante puede estar realizado en particular en forma de un hueco en el marco de obturación. El orificio pasante tiene de manera especialmente ventajosa una anchura libre de 1 - 30 milímetros, en particular de 2 - 20 milímetros, de manera especialmente preferida de 5 - 10 milímetros. De este modo, el adhesivo puede ser llenado en la cavidad de una manera especialmente sencilla por medio de un dispositivo de llenado, en particular una pistola de cartuchos.

Es especialmente preferido un perfeccionamiento en el que el elemento de fijación presenta al menos otro orificio pasante y/o un control de llenado. Un orificio pasante adicional permite que el aire escape de la cavidad con especial
35 facilidad durante el proceso de llenado con adhesivo cuando el marco de obturación se ajusta de forma especialmente estanca a la estructura. Además, un orificio adicional permite sacar conclusiones sobre el grado de llenado de la cavidad, ya que después de que la cavidad se haya llenado en gran medida, en particular completamente, el adhesivo superfluo puede salir por el otro orificio pasante. Un control de llenado puede estar realizado de forma alternativa o
40 adicionalmente en forma de una zona parcialmente transparente, en particular una ventana de visualización transparente clara, en el elemento de soporte de base y/o en el marco de obturación y al menos permitir sacar conclusiones sobre el grado de llenado de la cavidad.

También es preferible una forma de realización en la que el elemento de fijación presenta al menos una fuente de luz,
45 en particular un diodo emisor de luz, para la iluminación directa o indirecta, al menos parcial, en particular completa, de la cavidad. Con respecto a la superficie emisora de luz, la fuente de luz está orientada de tal manera que la emisión de luz se realiza en gran medida, en particular completamente, en la cavidad. En otras palabras, el efecto luminoso de la fuente de luz se dirige directa y/o indirectamente a la cavidad, en particular a través de una película conductora de luz o una placa conductora de luz. En este caso, la emisión de luz se dirige en particular desde el elemento de
50 soporte de base en la dirección de aquel lado de la cavidad que está opuesto al elemento de soporte de base.

En otra forma de realización preferida, el elemento de fijación presenta varias fuentes de luz que están dispuestas a una distancia entre sí, en particular equidistantes. Esto permite una iluminación particularmente uniforme y completa de la cavidad.

Es preferible una forma de realización en la que las fuentes de luz están dispuestas dentro de la cavidad del elemento
55 de fijación. Las propias fuentes de luz pueden tener la superficie emisora de luz. En esta forma de realización, la cavidad está directamente iluminada por las fuentes de luz. Es especialmente ventajosa la disposición de las fuentes de luz en un plano, orientada en la dirección de la cavidad, en particular en el elemento de soporte de base. La disposición plana de las fuentes de luz dentro de la cavidad permite una iluminación particularmente uniforme. La

superficie emisora de luz está dispuesta entre la cavidad y la fuente de luz y protege la fuente de luz del contacto directo con el adhesivo fotopolimerizable. La superficie emisora de luz puede ser, en particular, dispersora de la luz, de manera especialmente preferida dispersora de forma difusa, para permitir una zona de iluminación de la fuente de luz que sea lo más grande posible. De este modo, el endurecimiento del adhesivo fotopolimerizable tiene lugar de forma especialmente uniforme y completa. Una vez que el adhesivo se ha endurecido, las fuentes de luz permanecen como los llamados "elementos perdidos" dentro de la cavidad.

También es preferible una forma de realización del elemento de fijación en la que el elemento de soporte de base comprende una capa transparente en la que está dispuesta la fuente de luz. La fuente de luz está orientada en la capa transparente para transmitir luz directamente dentro de la cavidad. La capa transparente forma junto con la fuente de luz una "capa luminiscente", de modo que la cavidad es limitada por una superficie plana. Esto facilita el llenado de la cavidad.

Es preferible un perfeccionamiento del elemento de fijación, en el que la fuente de luz está realizada para emitir luz UV. Esto favorece un curado particularmente rápido cuando se usa adhesivo de curado por luz UV.

Es especialmente preferida una forma de realización en la que el elemento de fijación presenta al menos un elemento conductor de la luz para la unión conductora de la luz de la fuente de luz con la superficie emisora de luz. Como resultado, la fuente de luz se puede disponer a una distancia espacial de la cavidad. En otras palabras, la fuente de luz se puede disponer fuera de la cavidad en el elemento de fijación. La fuente de luz emite luz en un elemento conductor de la luz, en particular en una película conductora de la luz, presentando el elemento conductor de la luz al menos una zona de salida de luz que está dirigida hacia la cavidad. En otras palabras, la cavidad es iluminada indirectamente. El elemento conductor de la luz, en particular la película conductora de la luz, tiene la superficie emisora de luz en la zona de salida de la luz, por lo que se hace posible un desacoplamiento uniforme de la luz. Esto favorece la distribución de la luz en la cavidad.

En un perfeccionamiento especialmente preferido del elemento de fijación, la fuente de luz está dispuesta sobre y/o en el marco de obturación en la dirección periférica del marco de obturación. El marco de obturación puede estar realizado transparente al menos parcialmente, en particular completamente. El marco de obturación también puede tener la superficie emisora de luz. Alternativamente, la luz puede ser acoplada a través del marco transparente en un elemento conductor de la luz contiguo al marco. De este modo, el elemento de soporte de base puede permanecer invariable, lo que tiene un efecto particularmente favorable en los procesos de fabricación existentes.

Alternativa o adicionalmente, el marco de obturación puede tener orificios pasantes que estén realizados para la disposición de la fuente de luz. En una realización particularmente ventajosa, la fuente de luz está dispuesta en y/o sobre al menos un orificio pasante realizado para el llenado de la cavidad después de que la cavidad haya sido llenada.

En una forma de realización preferida del elemento de fijación, el marco de obturación presenta en su lado que da a la estructura un adhesivo, en particular una resina o una cinta adhesiva. Esto permite adherir provisionalmente el elemento de fijación a la estructura y simplifica el llenado del adhesivo, así como el proceso de curado.

Especialmente preferido es un perfeccionamiento del elemento de fijación en el que la fuente de luz está dispuesta de forma separable y/o suelta en el elemento de soporte de base y/o en el marco de obturación. En este caso, la fuente de luz se puede disponer de forma especialmente ventajosa mientras dura el endurecimiento del adhesivo sobre el elemento de fijación y luego ser retirada. Como resultado, no quedan "elementos perdidos" sobre o en el elemento de fijación y la fuente de luz puede ser reutilizada de una manera particularmente ventajosa.

Alternativa o adicionalmente, la fuente de luz puede estar posicionada al lado del elemento de fijación y únicamente estar unida al elemento de fijación, en particular la cavidad, a través del al menos un elemento conductor de luz, en particular durante un tiempo limitado. Puede estar previsto para ello que en la fuente de luz esté dispuesto un primer elemento conductor de la luz y en el elemento de fijación esté dispuesto un segundo elemento conductor de la luz, estando dispuesto el primer elemento conductor de la luz en el segundo elemento conductor de la luz durante la iluminación de la cavidad.

También es preferible una forma de realización en la que en el elemento de fijación, en particular en el elemento de soporte de base y/o en el marco de obturación, está dispuesta una cubierta protectora. La cubierta protectora puede disponerse de forma separable y/o no separable en el elemento de fijación. En particular, puede estar previsto un dispositivo de enclavamiento y/o un dispositivo de atornillado para la disposición de la cubierta protectora sobre el elemento de fijación. El elemento de fijación y los componentes dispuestos sobre el mismo pueden ser protegidos eficazmente frente a un acceso no autorizado y las influencias climáticas y/o ambientales por medio de una cubierta protectora.

La unidad de sensor según la invención tiene un elemento de fijación y un sensor. El sensor puede estar dispuesto de forma separable o no separable en el elemento de fijación. El sensor está dispuesto en el lado del elemento de soporte de base más alejado de la cavidad. Esto permite de forma especialmente ventajosa disponer el sensor en el elemento de fijación después de que el elemento de fijación se haya dispuesto en la estructura. En general, sin embargo, también es concebible que el sensor ya esté dispuesto en el elemento de soporte de base cuando el elemento de fijación es dispuesto en la estructura.

El elemento de fijación está realizado para poder disponer una amplia variedad de sensores. Se entiende por sensor cualquier tipo de sonda de medición y/o detector para detectar una propiedad física o química. A modo de ejemplo, pero no entendidos de forma exhaustiva, cabe mencionar sensores de temperatura, medidores de dilatación, humedad, presión o fuerza iónica.

- 5 En un perfeccionamiento preferido de la unidad de sensor, el sensor es un sensor de deformación, preferiblemente un elemento de monitorización de carril con una fibra óptica con una rejilla de Bragg de fibra.

10 La disposición de sensor según la invención tiene una unidad de sensor y una estructura a ser monitorizada. La unidad de sensor está dispuesta en la estructura de tal manera que un adhesivo fotopolimerizable introducido en la cavidad forma una conexión entre el elemento de soporte de base y la estructura. En otras palabras, cuando la unidad de sensor se encuentra en el estado dispuesto sobre la estructura, la cavidad del elemento de fijación se llena en gran medida, en particular completamente, con adhesivo fotopolimerizable.

El procedimiento según la invención para la fijación de una unidad de sensor en la estructura tiene las siguientes etapas de procedimiento:

- a) aplicar la unidad de sensor a la estructura;
- 15 b) introducir el adhesivo fotopolimerizable en la cavidad de la unidad de sensor;
- c) introducir luz en la cavidad con el fin de curar el adhesivo.

La secuencia indicada es particularmente ventajosa con respecto a una dosificación óptima del adhesivo y el llenado de la cavidad, ya que se evita eficazmente una dosificación insuficiente y al mismo tiempo se puede evitar que el adhesivo se derrame en caso de una dosificación excesiva.

- 20 No obstante, las etapas de procedimiento no se limitan a la secuencia indicada. También es concebible, por ejemplo, introducir adhesivo fotopolimerizable en la cavidad antes de que la unidad de sensor sea aplicada a la estructura.

Es preferible un perfeccionamiento del procedimiento según la invención en el que, en particular, entre la etapa de procedimiento b) y la etapa de procedimiento c), la fuente de luz es dispuesta sobre el elemento de fijación.

- 25 Es preferible un perfeccionamiento del procedimiento según la invención en el que, en particular entre la etapa de procedimiento b) y la etapa de procedimiento c), la fuente de luz es posicionada en el elemento de conductor de la luz junto al elemento de fijación.

Es preferible un perfeccionamiento del procedimiento según la invención en el que, en particular después de la etapa de procedimiento c), la fuente de luz es alejada del elemento de fijación.

- 30 Es preferible un perfeccionamiento del procedimiento según la invención, en el que, en particular después de la etapa de procedimiento c), es dispuesta una cubierta protectora en el elemento de fijación.

Otras ventajas de la invención resultan de la descripción y del dibujo. Asimismo, las características mencionadas anteriormente y las que se detallan a continuación pueden ser utilizadas según la invención de forma individual o colectiva en combinaciones discrecionales. Las formas de realización mostradas y descritas no deben entenderse como una lista exhaustiva, sino que tienen un carácter más bien ejemplar para la descripción de la invención.

35 Descripción detallada de la invención y dibujos

Fig. 1: muestra una disposición de sensor con una primera forma de realización de una unidad de sensor y una estructura a ser monitorizada en una vista en sección;

Fig. 2: muestra la primera forma de realización de una unidad de sensor de la Fig. 1 en una representación en perspectiva, en la que el elemento de fijación presenta una cavidad individual;

- 40 Fig. 3: muestra una segunda forma de realización de una unidad de sensor en una representación en perspectiva, presentando el elemento de fijación dos cavidades;

Fig. 4a-d: muestran las diferentes etapas de un procedimiento según la invención para la fijación de una disposición de sensor con una unidad de sensor según una tercera forma de realización en una vista en sección, presentando el elemento de fijación una cavidad y un orificio pasante en el lado del marco;

- 45 Fig. 5a-d: muestran las diferentes etapas de un procedimiento según la invención para la fijación de una unidad de sensor de acuerdo con una cuarta forma de realización en una vista en sección, presentando el elemento de fijación una cavidad y un orificio pasante en el lado del elemento de soporte de base;

Fig. 6a-d: muestran las diferentes etapas de un procedimiento según la invención para la fijación de una unidad de sensor de acuerdo con una quinta forma de realización en una vista en sección, presentando el elemento

de fijación dos cavidades con un orificio pasante en el lado del marco y un orificio pasante en el lado del elemento de soporte de base.

5 La Fig. 1 muestra una disposición de sensor 1 con una unidad de sensor 2, que está dispuesta en un carril como estructura 3 a ser monitorizada. La unidad de sensor 2 tiene un elemento de fijación 10 y un sensor 12 que está
 10 montado en el elemento de fijación 10. La estructura 3 tiene un sector vertical (cuello de carril) en el que está colocada la unidad de sensor 2. La colocación de la unidad de sensor 2 no impone grandes requisitos a la estructura subyacente y es flexible en cuanto a la zona de disposición. El elemento de fijación 10 puede ser colocado por ejemplo en la estructura 3, de tal manera que la superficie de contacto del elemento de fijación 10 en la estructura 3 esté dispuesta paralela o con un ángulo de inclinación respecto a la dirección de acción de la fuerza de gravedad. En otras palabras,
 15 en la posición de instalación lateral en la estructura 3, la superficie de montaje está orientada esencialmente vertical. Sin embargo, también son posibles otras posiciones de instalación.

El elemento de fijación 10 tiene un elemento de soporte de base 14 de tipo placa y está dispuesto paralelo a la dirección de extensión 16 de la estructura 3 en el sector de carril vertical. Un marco de obturación 18 está dispuesto en el elemento de soporte de base 14 y se ajusta en gran medida, en particular completamente, con unión positiva de forma a la estructura 3. El marco de obturación 18, el elemento de soporte de base 14 y la estructura 3 limitan una cavidad 20. El sensor 12 está colocado en el elemento de soporte de base 14 por el lado opuesto a la cavidad.

El marco de obturación 18 tiene un orificio pasante de marco 22a que está realizado para llenar la cavidad 20 con adhesivo fotopolimerizable 24. Después de que la cavidad 20 se haya llenado por completo el orificio pasante de marco 22a también está preferiblemente lleno adhesivo 24. Esto permite sacar conclusiones sobre el grado de llenado de la cavidad 20.

En la Fig. 1, la cavidad 20 ya está completamente llena de adhesivo fotopolimerizable 24, que representa el medio de conexión entre el elemento de fijación 14 y la estructura 3.

La Fig. 2 muestra la primera forma de realización de la unidad de sensor 2 de la Fig. 1 en una vista en perspectiva en el lado de montaje del elemento de fijación 10. El marco de obturación 18 tiene el orificio pasante de marco 22a en el contorno superior del marco de obturación 18. Los términos "arriba" y "abajo" se refieren a una posición de instalación en la dirección de acción de la fuerza de gravedad en una superficie de contacto que se extiende en gran medida verticalmente. La disposición del orificio pasante de marco 22a mostrada en la Fig. 2 en el contorno superior del marco de obturación 18 hace que sea especialmente ventajoso el llenado del adhesivo 24 (no mostrado en la Fig. 2) aprovechando la fuerza de gravedad. Como regla general es concebible que el orificio pasante de marco 22a esté realizado en cualquier punto del marco de obturación 18.

En la forma de realización mostrada, el elemento de soporte de base 14 tiene un diseño multicapa y tiene una capa transparente 26 con una superficie emisora de luz 28. La superficie emisora de luz 28 está dirigida hacia el interior de la cavidad 20.

La capa transparente 26 tiene algunas fuentes de luz 30 (representadas en negro) dispuestas en el interior de la capa transparente, que están distribuidas equidistantes sobre la superficie de conexión a la cavidad 20 realizada en el elemento de soporte de base 14, en particular la capa transparente 26. La capa transparente 26 tiene una superficie emisora de luz 28 en la zona de cada fuente de luz 30, que para una mejor distribución uniforme de la luz 36 (véanse las Fig. 4c, 5c, 6c) está realizada en la cavidad 20 (por razones de claridad, solo dos fuentes de luz 30 y dos superficies emisoras de luz 28 están provistas de símbolos de referencia).

En la forma de realización mostrada, la cavidad 20 tiene una sección transversal con un tamaño lo más parecido posible en el lado que da al elemento de soporte de base 14 que en el lado que da a la estructura 3. De esta manera, cuando el elemento de fijación 10 está dispuesto en la estructura 3, de manera particularmente favorable se puede conseguir la misma fuerza de retención entre el adhesivo 24 y la estructura 3 que entre el adhesivo 24 y el elemento de soporte de base 14 y se evita la introducción de demasiado adhesivo 24 en la cavidad 20. De una manera particularmente ventajosa los tamaños de las superficies límite entre el adhesivo 24 y el elemento de soporte de base 14 y entre el adhesivo 24 y la estructura 3 pueden ser adaptadas al acabado superficial del elemento de soporte de base 14 y la estructura 3, de modo que por ejemplo la superficie límite entre el adhesivo 24 y el elemento de soporte de base 14 es mayor o menor que la superficie límite entre el adhesivo 24 y la estructura 3. Como resultado, la fuerza de retención condicionada por la superficie puede sin embargo ser realizada uniforme a través de una relación de superficies diferente.

La Fig. 3 muestra una segunda forma de realización de una unidad de sensor 302. El elemento de soporte de base 14 forma junto con dos marcos de obturación 18, dos cavidades 320 que están espacialmente separadas entre sí. Por la realización de varias cavidades 20, que en el ejemplo mostrado en la Fig. 3 no cubren toda la superficie del elemento de soporte de base 14, con las mismas dimensiones de un elemento de fijación 310, el número de fuentes de luz 30 y la cantidad de adhesivo 24 necesario (no mostrado en la Fig. 3) se reducen en comparación con la forma de realización mostrada en la Fig. 2. Cada una de las dos cavidades 20 tiene dos orificios pasantes de marco 22a para llenar el adhesivo 24 (véanse las figuras 4c, 5c, 6c) (por razones de claridad, solo una fuente de luz 30 está provista de un símbolo de referencia). La disposición de las cavidades 20 en el elemento de soporte de base 14 puede

realizarse de manera especialmente ventajosa en puntos del elemento de soporte de base 14 que son funcionalmente relevantes para el sensor 12.

5 En caso de disposición de un sensor de deformación en el elemento de soporte de base 14 se menciona la disposición de las cavidades 20 como ejemplo, pero no de forma exhaustiva. Por la disposición de las cavidades 20 y, por lo tanto, por un reforzamiento del elemento de fijación 310 después de que el adhesivo 24 se haya endurecido en la zona de los puntos de medición de deformación del sensor de deformación dispuestos en el elemento de soporte de base 14, se puede realizar una transmisión particularmente precisa de la expansión de la estructura (no mostrada) al sensor 12.

10 Las figuras 4a-d muestran una disposición de sensor 401 con una unidad de sensor 402 que comprende un elemento de fijación 410 con fuentes de luz 30 integradas, que está aplicada a la estructura 3 según una etapa de procedimiento a). Para adherir provisionalmente la unidad de sensor 402 a la estructura 3, el marco de obturación 18 tiene unos medios adhesivos 32 en su lado que está en contacto con la estructura 3, por ejemplo en forma de tira adhesiva. De este modo, las etapas de procedimiento siguientes son realizadas de forma especialmente sencilla, ya que la unidad de sensor 402 no tiene que ser presionada permanentemente contra la estructura 3. Como alternativa o adicionalmente, puede estar prevista una presión manual o mecánica de la unidad de sensor 402.

15 La Fig. 4b muestra el llenado del adhesivo 24 en la cavidad 20 de acuerdo con la etapa de procedimiento b) a través del orificio pasante de marco 22a realizado en el lado superior del marco de obturación 18. El adhesivo 24 es proporcionado mediante un cartucho 34. En general, el adhesivo 24 puede ser proporcionado de diferentes formas, la introducción por medio de un cartucho 34 es particularmente ventajosa en cuanto a la dosificación del adhesivo 24.

20 La Fig. 4c muestra la emisión de rayos de luz 36 en la cavidad 20 según una etapa de procedimiento d) para el endurecimiento del adhesivo fotopolimerizable 24. La unidad de sensor 401 según las Fig. 4a-d presenta para ello las fuentes de luz 30, que están dispuestas en el interior de la cavidad 20. Las superficies emisoras de luz 428 están dispuestas directamente en las fuentes de luz 30, en particular en forma de una carcasa, de manera particularmente preferida en forma de una lente de resina epoxi (por razones de claridad, únicamente una fuente de luz 30, una superficie emisora de luz 428 y un rayo de luz 36 representativo están provistos de un número de referencia). Para suministrar energía a las fuentes de luz 30, la unidad de sensor 402 tiene una batería integrada (no mostrada), que está conectada a través de conductores eléctricos conmutables 40 (por ejemplo, en forma de una placa conductora) a las fuentes de luz 30. Después de llenar el adhesivo 24, las fuentes de luz 30 son encendidas. En este caso, la batería (no mostrada) tiene una capacidad eléctrica que proporciona la energía necesaria para el curado del adhesivo 24 durante la iluminación por las fuentes de luz 30. Una vez que se ha endurecido el adhesivo 24, las fuentes de luz 30, así como la batería (no mostrada), permanecen en la unidad de sensor 402 como los llamados "elementos perdidos". En general, también es concebible una fuente de alimentación externa. También es concebible, en caso de que el propio sensor 12 comprenda una fuente de alimentación, alimentar las fuentes de luz 30 con energía a través de la fuente de alimentación (no mostrada) prevista para el funcionamiento del sensor 12.

35 La unidad de sensor 402 tiene una cubierta protectora 38 dispuesta en el elemento de fijación 410, en particular en el elemento de soporte de base 14 y el marco de obturación 18. Según la forma de realización de las figuras 4c y 4d, la cubierta protectora 38 está dispuesta en la unidad de sensor 402 por medio de un asiento a presión.

La Fig. 4d muestra la disposición de sensor 401 en el estado final con el adhesivo 24 endurecido.

40 Las Fig. 5a-d muestran un procedimiento para la fijación de una unidad de sensor 502 de acuerdo con una cuarta forma de realización en la estructura 3, para obtener una disposición de sensor 501. El elemento de fijación 510 tiene el marco de obturación 18 que lo rodea completamente. Un orificio pasante de soporte 22b está realizado en el elemento de soporte de base 514 y la placa conductora 40.

La Fig. 5b muestra el llenado del adhesivo fotopolimerizable 24 en la cavidad 20 a través del orificio pasante de soporte 22b en el elemento de soporte de base 514, por lo que el proceso de llenado se puede llevar a cabo mejor porque un cartucho (estanco a la luz) se puede acoplar más fácilmente.

45 La Fig. 5c muestra el curado del adhesivo 24 por irradiación de luz mediante las fuentes de luz 30.

Después de que el adhesivo 24 se haya endurecido, se puede terminar la irradiación de luz (Fig. 5d)

Las Fig. 6a-d muestran un procedimiento para proporcionar una disposición de sensor 601 por fijación de una unidad de sensor 602 según una quinta forma de realización en la estructura 3.

50 Un elemento de fijación 610 tiene un elemento conductor de la luz 42 entre un elemento de soporte de base 614 y dos cavidades 20. En el contorno del elemento conductor de la luz 42 están dispuestas fuentes de luz 30 de forma separable. Las fuentes de luz 30 emiten rayos de luz 36 en el elemento conductor de la luz 42. El elemento conductor de la luz 42 está realizado para guiar los rayos de luz 36 introducidos por las fuentes de luz 30 a través del elemento conductor de la luz 42 hacia las cavidades 20 y desacoplarse en las cavidades. Para ello, el elemento conductor de luz 42 presenta superficies emisoras de luz 628 en las zonas de las cavidades 20. Los rayos de luz 36 introducidos vuelven a salir del elemento conductor de luz 42 a través de las superficies emisoras de luz 628 (Fig. 6c). Correspondientemente, las cavidades 20 son iluminadas indirectamente por las fuentes de luz 30 mediante un

acoplamiento de luz desde el exterior. El acoplamiento de la luz en el elemento conductor de la luz 42 se realiza así al menos en un punto, en particular en varios puntos, de manera particularmente preferida en todo el contorno del elemento conductor de la luz 42.

5 La Fig. 6b muestra el llenado de las cavidades 20 a través de un orificio pasante de marco 22a y un orificio pasante de soporte 22b. El orificio pasante de marco 22a está realizado en el marco de obturación 18, el orificio pasante de soporte 22b está realizado en el elemento de soporte de base 614 y el elemento conductor de la luz 42. Un marco de obturación 18 está realizado periféricamente y no tiene ningún orificio pasante en el ejemplo mostrado. Sin embargo, también es posible llenar ambas cavidades 20 a través de los orificios pasantes de marco 22a en el marco de obturación 18 correspondiente y/o a través de orificios pasantes de soporte 22b posicionados correspondientemente en el elemento de soporte de base 614.

10 La Fig. 6c muestra el proceso de curado del adhesivo fotopolimerizable 24 después de que se hayan llenado las cavidades 20. El elemento conductor de luz 42 puede tener nanoestructuras y/o microestructuras para desacoplar los rayos de luz 36 en la dirección de la estructura 3, en particular en la zona de la superficie emisora de luz 628, para permitir una iluminación lo más homogénea posible de las cavidades 20. El suministro de energía de las fuentes de luz 30 se realiza, por ejemplo, por una batería externa (no mostrada).

15 La Fig. 6d muestra la disposición de sensor 601 en el estado terminado (unidad de sensor 602 fijada a la estructura 3). Las fuentes de luz 30 fueron separadas del elemento de fijación 610 después del proceso de curado. La cubierta protectora 38 está dispuesta en el elemento de fijación 610 por medio de un asiento a presión.

20 Considerando en conjunto todas las figuras del dibujo, la invención se refiere a un dispositivo de retención 10, 310, 410, 510, 610 para un sensor 12 que puede ser fijado a una estructura 3 por medio de un adhesivo fotopolimerizable 24. El adhesivo fotopolimerizable 24 se endurece por iluminación directa y/o indirecta de los espacios huecos 20 previstos para recibir el adhesivo fotopolimerizable 24. La invención se refiere además a una unidad de sensor 2, 302, 402, 502, 602 con un sensor 12 y a un dispositivo de sujeción 10, 310, 410, 510, 610, una disposición de sensor 1, 401, 501, 601 con una unidad de sensor 2 y una estructura 3, así como a un procedimiento para proporcionar una disposición 1, 401, 501, 601.

Lista de símbolos de referencia

	1, 401, 501, 601	disposición de sensor;
	2, 302, 402, 502, 602	unidad de sensor;
	3	estructura;
30	10, 310, 410, 510, 610	elemento de fijación;
	12	sensor;
	14, 514, 614	elemento de soporte de base;
	16	dirección de extensión de la estructura;
	18	marco de obturación;
35	20, 320	cavidad;
	22a	orificio pasante de marco;
	22b	orificio pasante de soporte;
	24	adhesivo fotopolimerizable;
	26	capa transparente;
40	28, 428, 628	superficie emisora de luz;
	30	fuentes de luz;
	32	medios adhesivos;
	34	cartucho;
	36	rayos de luz;
45	38	cubierta protectora;

40 conductor eléctrico conmutable/placa conductora

42 elemento conductor de luz.

Bibliografía

- 5 [1] Elastisches Kleben – Reducierung der Systemkosten in der Solarindustrie; Edición 6 / 2011 Noviembre - Diciembre: Sonnenenergie; páginas 50, 51.
- [2] Erneuerbare Energien – Dichten /Kleben / Vergießen- Photovoltaik-Module; OTTO-Chemie; <https://www.otto-chemie.de/de/erneuerbare-energien>.
- [3] Solicitud de patente europea 19180254.5;
- [4] DE 10 2017 216 811 A1.
- 10 [5] EP 3 428 596 A1

REIVINDICACIONES

1. Elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) para la fijación de un sensor (12) a una estructura (3) a ser monitorizada, en el que el elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) presenta:
- un elemento de soporte de base (14, 514, 614);
- 5 – un marco de obturación (18) para la obturación del elemento de soporte de base (14, 514, 614) con respecto a la estructura (3);
- una cavidad (20, 320) para recibir un adhesivo fotopolimerizable (24), de modo que la cavidad (20, 320) está limitada por un lado por el elemento de soporte de base (14, 514, 614) y periféricamente por el marco de obturación (18);
- 10 – al menos una superficie emisora de luz (28, 428, 628) para el acoplamiento de los rayos de luz (36) en la cavidad (20, 320);
- caracterizado por que el elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) tiene al menos un orificio pasante (22a, 22b) para la introducción del adhesivo fotopolimerizable (24) en la cavidad (20, 320).
- 15 2. Elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) según la reivindicación 1, que presenta al menos una fuente de luz (30), en particular un diodo emisor de luz, para iluminar directa o indirectamente la cavidad (20, 320), al menos parcialmente.
3. Elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) según la reivindicación 2, en el que varias fuentes de luz (30) están dispuestas distanciadas entre sí, en particular equidistantes.
- 20 4. Elemento de fijación (10, 310, 410, 510) según la reivindicación 2 o 3, en el que las fuentes de luz (30) están dispuestas dentro de la cavidad (20, 320).
5. Elemento de fijación (10, 310) según la reivindicación 2 o 3, en el que el elemento de soporte de base (14) comprende una capa transparente (26) en la que está dispuesta la fuente de luz (30).
6. Elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) según una de las reivindicaciones 2 a 5, en el que la fuente de luz (30) está realizada para emitir luz UV.
- 25 7. Elemento de fijación (610) según una de las reivindicaciones 2 a 6, que presenta un elemento conductor de la luz (42) para conectar la fuente de luz (30) a la superficie emisora de luz (628) de manera que conduzca la luz.
8. Elemento de fijación (610) según la reivindicación 7, en el que la fuente de luz (30) está dispuesta en la dirección periférica del marco de obturación (18) sobre y/o en el marco de obturación (18).
- 30 9. Elemento de fijación (610) según las reivindicaciones 2 a 8, en el que la fuente de luz (30) está dispuesta de forma separable en el elemento de soporte de base (614) y/o en el marco de obturación (18).
10. Unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) con un sensor (12) y un elemento de fijación (10, 310, 410, 510, 610) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el sensor (12) está dispuesto en el lado del elemento de soporte de base (14, 514, 614) que está situado opuesto a la cavidad (20, 320).
- 35 11. Unidad de sensor según la reivindicación 10, en la que el sensor (12) es un sensor de deformación, preferiblemente un elemento de monitorización de carriles con una fibra óptica con una rejilla de Bragg de fibra.
12. Disposición de sensor (1, 401, 501, 601) con una unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) según la reivindicación 10 u 11 y una estructura (3) a ser monitorizada, en la que la unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) está posicionada en la estructura (3), de tal manera que la cavidad (20, 320) de la unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) es limitada por la estructura (3) en el lado opuesto al elemento de soporte de base (14, 514, 614) y en la que la cavidad (20, 320) está llena al menos parcialmente con un adhesivo (24) fotopolimerizable, en particular fotopolimerizable por luz UV.
- 40 13. Disposición de sensor según la reivindicación 12, en la que un dispositivo de iluminación con al menos una fuente de luz (30) puede ser dispuesto, en particular fijado, en la unidad de sensor (602) y en el que el dispositivo de iluminación está realizado para iluminar directa y/o indirectamente la cavidad (20, 320).
14. Procedimiento para la fijación de una unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) según la reivindicación 10 u 11 a una estructura (3), en el que el procedimiento presenta las siguientes etapas de procedimiento:
- 45 a) aplicar la unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602) a la estructura (3);
- b) introducir el adhesivo fotopolimerizable (24) en la cavidad (20, 320) de la unidad de sensor (2, 302, 402, 502, 602); y
- c) introducir luz (36) en la cavidad (20, 320) con el fin de curar el adhesivo (24).

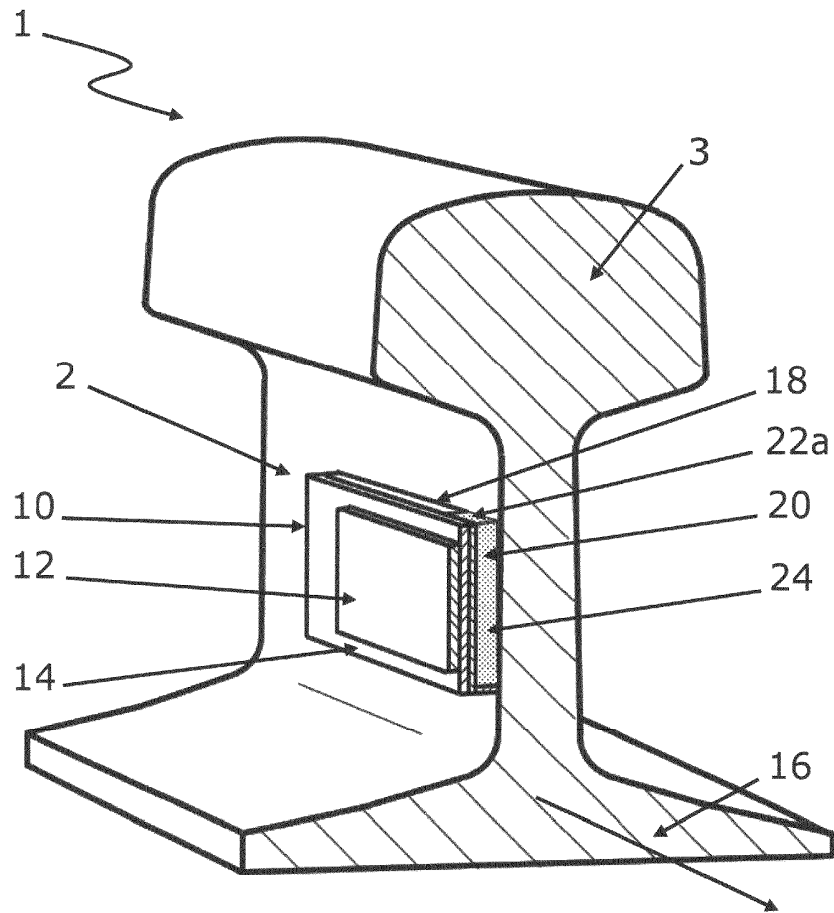
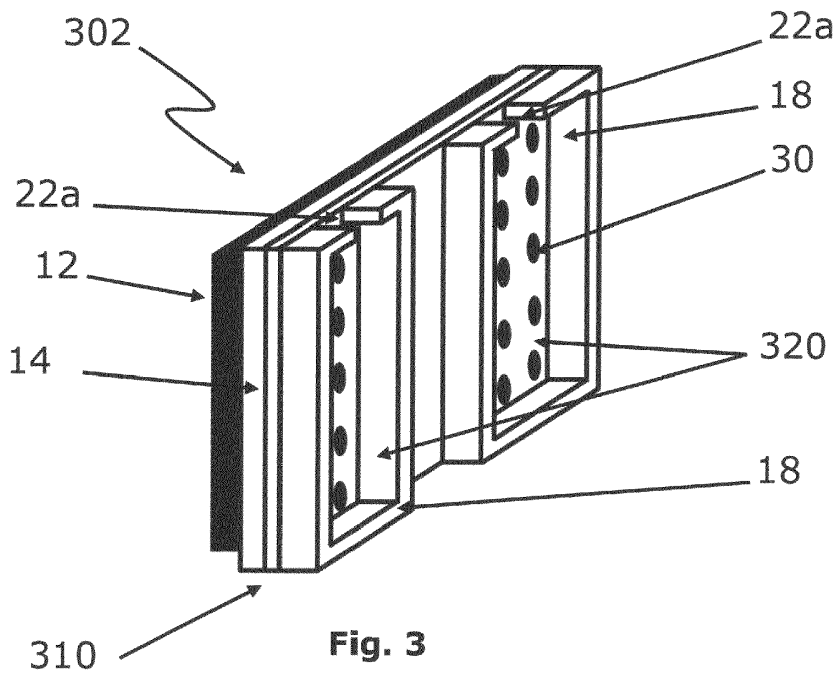
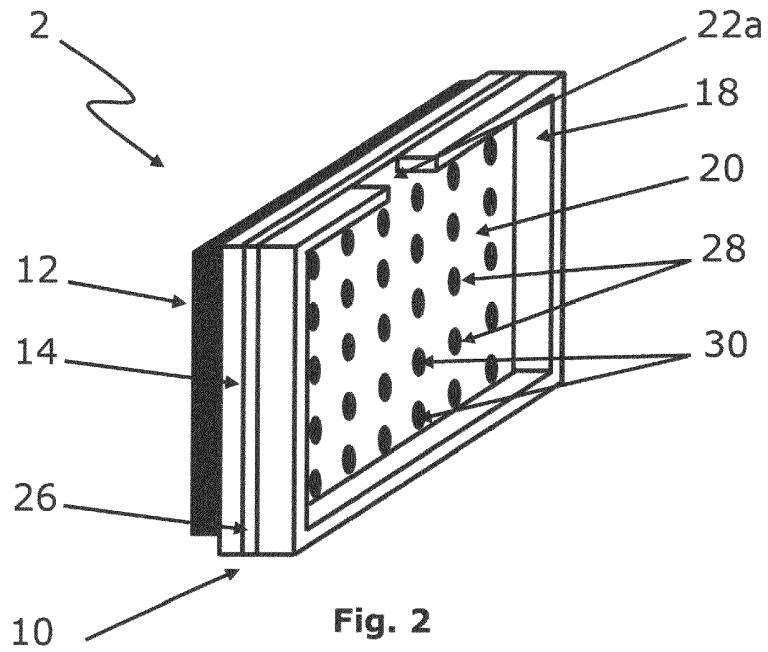


Fig. 1



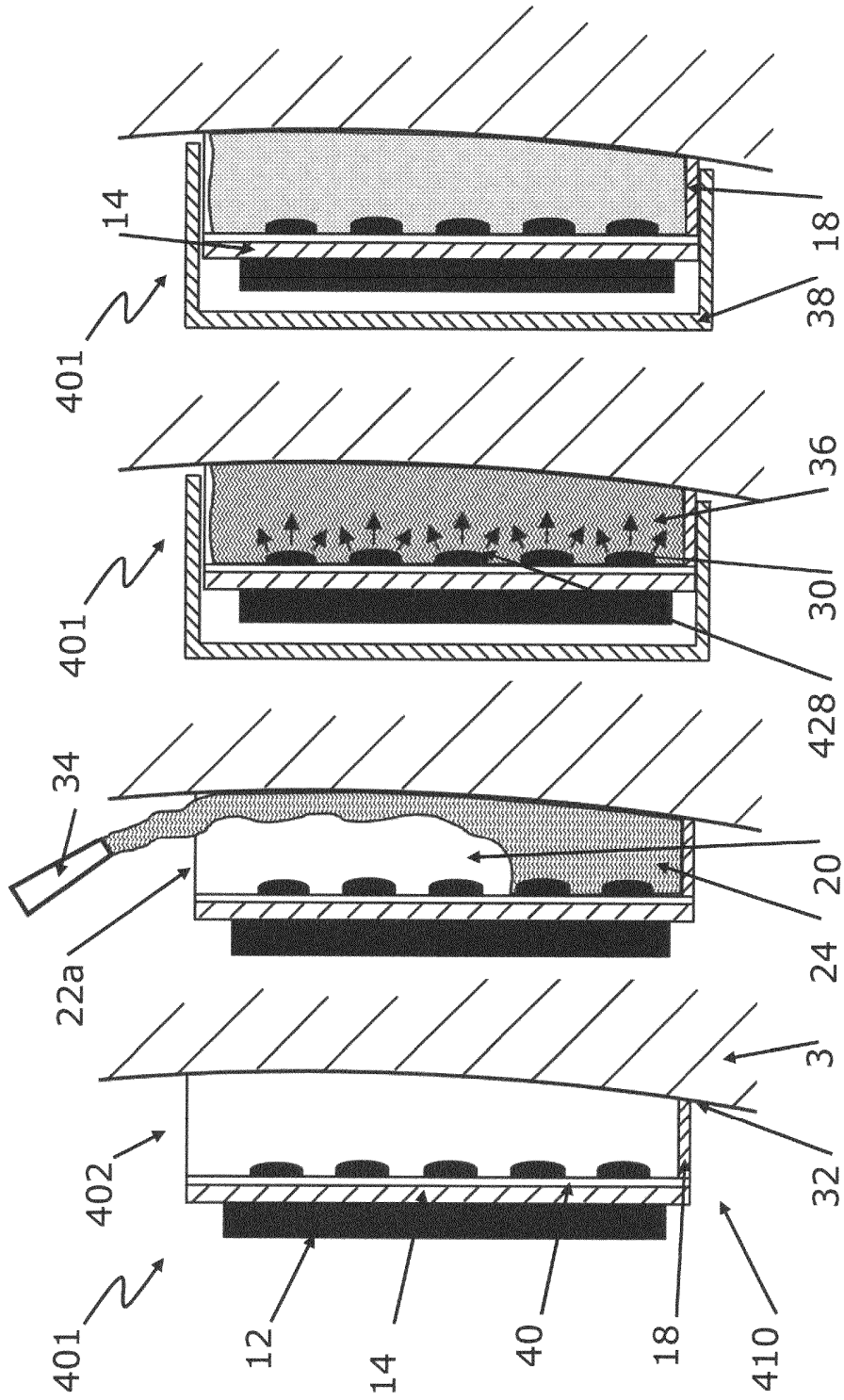


Fig. 4d

Fig. 4c

Fig. 4b

Fig. 4a

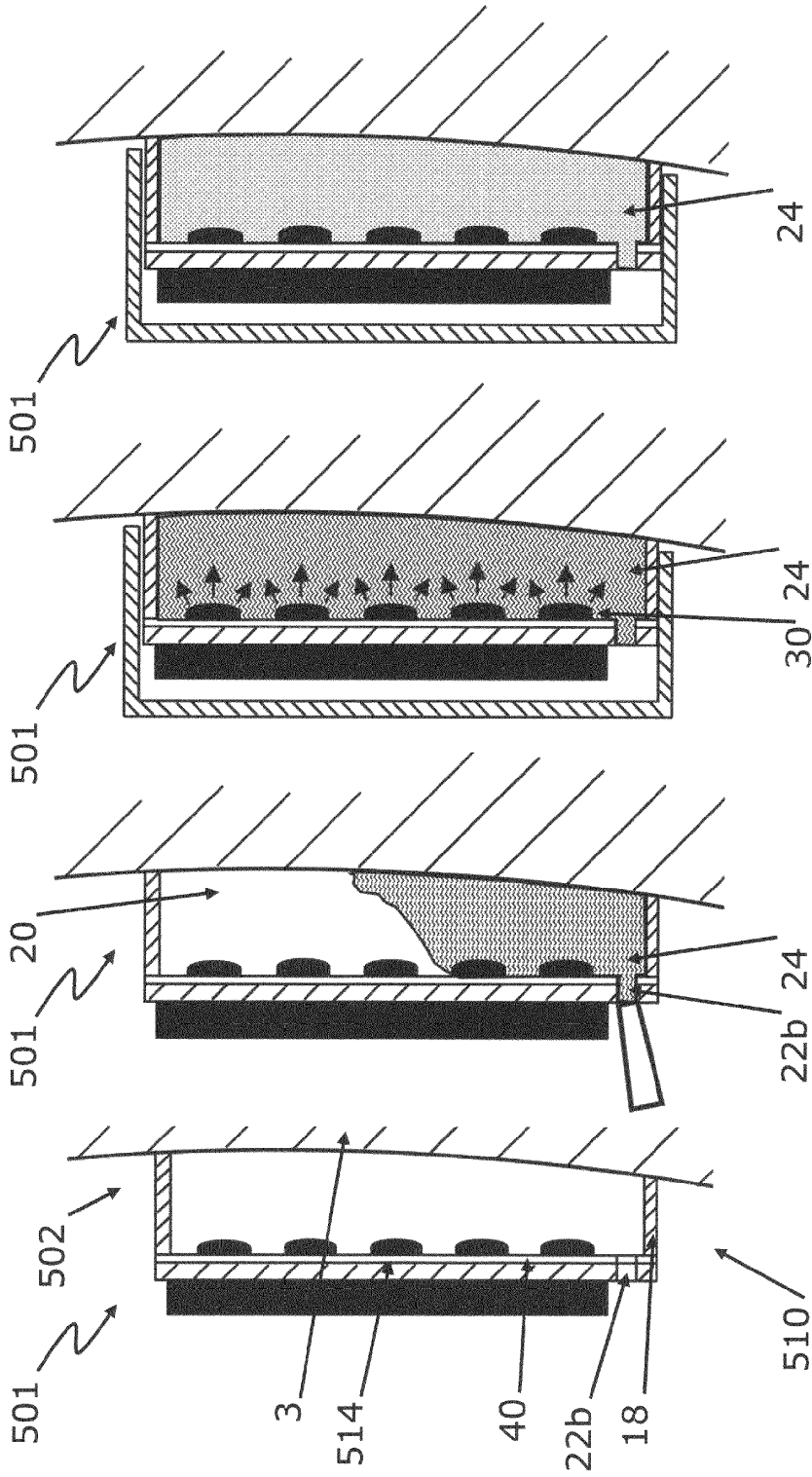


Fig. 5d

Fig. 5c

Fig. 5b

Fig. 5a

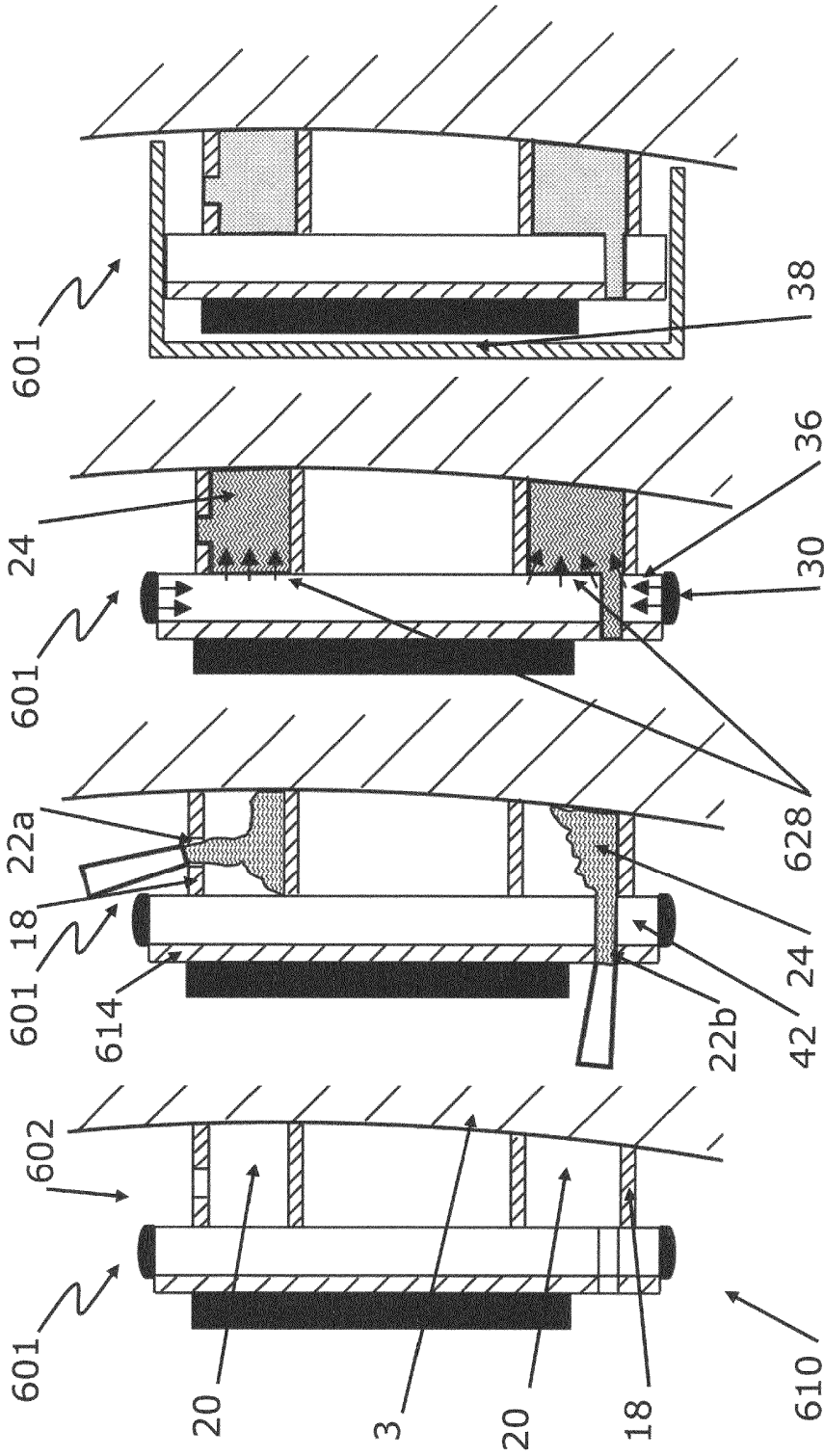


Fig. 6d

Fig. 6c

Fig. 6b

Fig. 6a