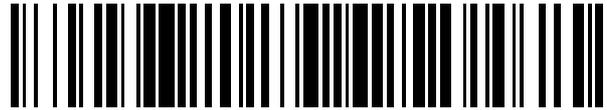


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 914**

51 Int. Cl.:

H04N 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2008** **E 08169991 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015** **EP 2063649**

54 Título: **Cámara estéreo para el registro del entorno**

30 Prioridad:

26.11.2007 DE 102007057172

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

28.07.2015

73 Titular/es:

**SILICON MICRO SENSORS GMBH (100.0%)
Königsbrücker Strasse 96
01099 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

BUSSE, ERIK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 541 914 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

Cámara estéreo para el registro del entorno

5 La invención se refiere a una cámara estéreo para el registro del entorno con un sensor derecho de la imagen y un sensor izquierdo de la imagen, a los que está asociado, respectivamente, un objetivo para la reproducción del entorno sobre los sensores de la imagen, en la que los sensores de la imagen están retenidos por medio de un soporte adyacentes entre sí y a distancia uno del otro y con una placa de circuito impresor, que está dispuesta sobre el soporte y que presenta al menos las líneas de señales y las líneas de alimentación de ambos sensores de la imagen.

10 Tales cámaras de estéreo se emplean para diferentes aplicaciones, para controlar sobre la base de la detección óptica y de la evaluación del entorno tridimensional el movimiento de un dispositivo móvil. Para la realización de las funciones posibles del dispositivo, para su posicionamiento y también para la prevención de colisiones durante el movimiento es necesario detectar continuamente objetos del entorno y su distancia con respecto al dispositivo y conducirlos a una evaluación en tiempo real.

15 La detección espacial del entorno se basa, como se conoce, en el registro síncrono de imágenes con dos unidades de registro, que presentan una distancia lateral entre sí, en la dirección de la visión del objeto, de manera que de los objetos respectivos del entorno están disponibles continuamente dos imágenes desde direcciones que se desvían ligeramente una de la otra para la evaluación. Estas imágenes estéreo son sometidas a un procesamiento especial de la imagen para detectar tridimensionalmente de forma continua el entorno.

20 La estructura de una cámara estéreo de este tipo comprende regularmente dos sensores electrónicos de la imagen, a los que está asociado un objeto adaptado al caso de aplicación respectivo y también al sensor. Un sensor de la imagen y un objetivo forman, respectivamente, una de las unidades de registro descritas anteriormente. Los sensores de la imagen están montados sobre una placa de circuito impreso, sobre la que están dispuestas líneas de señales, líneas de alimentación y, dado el caso, al menos unidades de procesamiento previo de señales.

25 La placa de circuito impreso incluyendo las estructuras descritas está montada sobre un soporte. Sobre cada sensor de la imagen con la distancia necesaria de manera correspondiente al sistema óptico del objetivo está dispuesto el objetivo. Está montado sobre el soporte y la placa de circuito impreso de tal manera que el sensor de la imagen está totalmente envuelto y la luz solamente índice a través de las lentes sobre el sensor de la imagen. Dado el caso, el objetivo presenta a tal fin una carcasa propia. Esta estructura básica se describe con diferentes detalles de realización, por ejemplo, en el documento DE 102 59 795 A1 y en el documento US 6.392.688 B1.

30 El soporte y de la misma manera sus conexiones con la placa de circuito impreso y con el objetivo o su carcasa debe cumplir diferentes requerimientos mecánicos, térmicos, químicos y eléctricos para los diferentes casos de aplicación. Debiendo garantizarse especialmente la estabilidad mecánica para la utilización en dispositivos móviles. Por este motivo, los soportes están fabricados la mayoría de las veces de metal.

35 Además, el comportamiento de dilatación térmica del soporte y de la placa de circuito impreso montada fijamente sobre el soporte influye sobre las imágenes registradas con la cámara. Los diferentes coeficientes de dilatación de ambos materiales conectados entre sí conducen, en virtud de del calor generado a través de los componentes electrónicos durante el funcionamiento a un desplazamiento de los sensores de la imagen con relación a sus objetivos. En virtud de ello, por ejemplo, en el caso de funcionamiento prolongado de una cámara estéreo se constatan pérdidas en la calidad de la imagen. Estos perjuicios están condicionados, por una parte, por un desplazamiento de los ejes ópticos de ambas unidades de registro relativamente entre sí como consecuencia de la diferente dilatación del soporte y de la placa de circuito impreso. De esta manera, las imágenes estéreo no se solapan ya totalmente entre sí, de manera que solamente es posible un registro espacial del entorno con condiciones o no es posible en absoluto. Por otra parte, los perjuicios están condicionados por luz dispersa, que incide debido a conexiones defectuosas entre el soporte y el objetivo sobre un sensor de la imagen 5. Las conexiones entre el soporte y el objetivo son la mayoría de las veces conexiones adhesivas, que se pueden desgarrar como consecuencia de las dilataciones térmicas del soporte y el objetivo.

45 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de indicar una cámara estéreo, que garantiza una óptica estable en el tiempo de las dos unidades de registro por sí y relativamente entre sí también en el caso de carga térmica y mecánica.

50 Con la cámara estéreo descrita a continuación se impide una influencia de los ejes ópticos de las dos unidades de registro a través de la placa de circuito impreso o a través de la conexión de la placa de circuito impreso con el soporte en el caso de carga mecánica o térmica de la cámara. Tanto los objetivos como también los sensores de la imagen presenta una unión mecánica solamente todavía con el soporte.

55 A través de este desacoplamiento de la óptica desde la placa de circuito impreso se puede regular la posición y el ángulo del eje óptico relativamente entre sí de una manera muy estable en el tiempo. Se ha constatado una

desviación de los ejes ópticos de menos de un pixel y, en concreto, tanto en el caso de una carga de choque mecánica de hasta 150 veces la aceleración terrestre como también a temperaturas de funcionamiento en el intervalo entre -20°C y 70°C. Estos valores podrían conseguirse con un soporte, que presenta un espesor más reducido del material que los soportes conocidos, de manera que especialmente para materiales de alta calidad se puede conseguir un ahorro de costes.

Además, como consecuencia de la disposición de los sensores de la imagen sobre sustratos de soporte y como consecuencia de un contacto flexible entre la placa de circuito impreso y los sustratos de soporte, se pueden utilizar los sensores electrónicos de la imagen y los objetivos conocidos. Así, por ejemplo, en función de la configuración del objetivo se pueden utilizar sensores de la imagen tanto con carcasa como también sin carcasa, de manera que los sensores de la imagen con carcasa posibilitan realizar el montaje de la cámara fuera de 5 atmósferas de espacio limpio.

También el montaje del objetivo sobre el soporte cumple la elevada capacidad de carga mecánica y térmica de la cámara estéreo, de manera que el objetivo está dispuesto por medio de un porta-objetivo sobre el sensor de la imagen y en este caso crea un espacio hueco ópticamente hermético, con la excepción de la trayectoria óptica de objetivo, alrededor del sensor de la imagen. De esta manera es posible una fijación de superficie mayor del objetivo, que puede compensar, manteniendo una junta entre los dos componentes a conectar y la utilización de material de junta flexible para el establecimiento de la unión, tensiones mecánicas entre el soporte y el porta-objetivo. De esta manera se puede evitar el desgarro de la unión sobre una zona de carga térmica y mecánica grande.

Además, la fabricación de un espacio hueco alrededor del sensor de la imagen permite también la utilización de componentes sin carcasa, si cumplen los requerimientos de potencia planteados al sensor de la imagen. Es evidente que dentro del espacio hueco se pueden utilizar de la misma manera componentes con carcasa.

A través de la disposición de un espacio hueco alrededor del sensor de la imagen y con ello alrededor del sustrato de soporte es posible, por lo demás, proteger la conexión eléctrica flexible de la placa de circuito impreso contra daños, disponiendo la conexión flexible dentro del espacio hueco. Con esta finalidad, el porta-objetivo presenta un paso, a través del cual se proyecta la vía de conductores en el espacio hueco. Para realizar en este lugar una conexión comparable, existe también entre el porta-objetivo y la placa de circuito impreso una junta de este tipo, como entre el porta-objetivo y el soporte. Esta junta con la placa de circuito impreso se cierra de la misma manera que el resto con el soporte. Por ejemplo, la silicona presenta las propiedades adhesivas necesarias lo mismo que la flexibilidad 5 necesaria sobre un intervalo grande de temperatura y la resistencia química.

La utilización de un porta-objetivo permite de la misma manera integrar en el porta-objetivo unos elementos, que posibilitan un montaje, dado el caso también automatizado, del objetivo en la posición correcta y con la distancia correcta con respecto al sensor de la imagen y garantizar esta posición de una manera duradera. Tales elementos son, por ejemplo, espaciadores, que ajustan una distancia definida entre el porta-objetivo y el soporte, de manera que el sistema óptico del objetivo está ajustado exactamente al sensor de la imagen y su distancia es unitaria sobre toda la superficie del sensor, De la misma manera, también se pueden integrar elementos de guía, que pueden presentar una correspondencia en el soporte, de manera que se define la posición lateral del objetivo con respecto al sensor de la imagen .

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de un ejemplo de realización. En el dibujo correspondiente:

La figura 1 muestra los componentes esenciales de una cámara estéreo en representación en sección, y

La figura 2 muestra una unidad de registro de una cámara estéreo de acuerdo con la figura 1 en representación ampliada.

La cámara estéreo de acuerdo con la figura 1 comprende un soporte 3 del tipo de placa con superficie de base rectangular, que está constituido en el presente ejemplo de realización de acero noble. El soporte 3 presenta en los dos extremos opuestos entre sí en su extensión longitudinal, respectivamente, un pedestal 5, sobre el que descansa un sustrato de soporte plano 8, no representado en detalle, y un 6 sensor electrónico de la imagen 1. Cada pedestal 5 presenta una superficie de apoyo, que es ligeramente mayor que el sustrato de soporte 8.

A través del sensor de la imagen 1 y a distancia de éste está dispuesto un objetivo 9 por medio de un porta-objetivo 11. Un sensor de la imagen 1 y un objetivo 9 forman, respectivamente, una unidad de registro. Como objetivo 9 debe designarse un sistema óptico, que comprende diferentes elementos ópticos como lentes o espejos u otros elementos y reproduce un objeto sobre el sensor de la imagen 1. El foco del objetivo 9 puede estar ajustado fijamente en diferentes formas de realización, conocido como sistema de foco fijo, o puede ser regulable en el estado montado, de manera que sólo después del montaje del objetivo 9 de acuerdo con la distancia presente allí entre el objetivo 9 y el sensor de la imagen 1 se ajusta la reproducción nítida de objetos de determinadas distancias.

Entre los dos pedestales 5 y a una distancia de ellos está dispuesta sobre el soporte 3 una placa de circuito impreso

13, que presenta un circuito electrónico (no representado en detalle) con circuitos integrados, elementos de conmutación activos y pasivos y los conductores necesarios para ello así como bandas de conductores (no representadas en detalle) hacia la línea de señalización y desde los sensores de la imagen 1 así como para la alimentación de tensión de los sensores de la imagen 1. El circuito electrónico comprende, por ejemplo, el control de ambas unidades de registro, entre otras cosas, para el registro sincronizado de las imágenes, la alimentación de la tensión de los sensores de la imagen 1 o una unidad para el procesamiento previo de las señales recibidas por los sensores de la imagen 1, en el que las señales con acondicionadas para la transmisión a una unidad de evaluación. Para la transmisión de señales entre estos componentes de la placa de circuito impreso 13 y los sensores de la imagen 1 y para el suministro de tensión de los sensores de la imagen 1, cada sustrato de soporte 8 de un sensor de la imagen 1 está conectado eléctricamente a través de conexiones flexibles 15 con la placa de circuito impreso 13. Para las conexiones eléctricas flexibles 15 de componentes 7 se conocen a partir de la tecnología de semiconductores diferentes formas de realización adecuadas para esta aplicación, como por ejemplo la conexión por medio de puentes de alambre. Los sensores de la imagen 1 están contactados eléctricamente a través de los sustratos de soporte 8 (no se representa en detalle).

La realización de una unidad de registro se representa en detalle en la figura 2. El porta-objetivo 11 de la unidad de registro retiene, protege y posiciona un objetivo 9, es decir, un sistema óptico para la reproducción de los objetos que rodean el dispositivo móvil y tiene la forma de un paralelepípedo. El sistema óptico está constituido de acuerdo con los requerimientos planteados a la reproducción del entorno por varios elementos ópticos diferentes, pero aquí para mayor claridad solamente se representa una lente. Para las diferentes cámaras estereó se pueden utilizar también formas de realización estándar de objetivos 9.

El porta-objetivo 11 presenta sobre su lado dirigido hacia el soporte 3 un avellanado 17, cuya superficie de base 18 es mayor que el pedestal 5, sobre el que descansa el sensor de la imagen 1 dispuesto sobre un sustrato de soporte 8. El porta-objetivo 11 está dispuesto sobre el soporte 3 de tal manera que el avellanado 17 está arqueado sobre el pedestal 5 y el sensor de la imagen 1, con una distancia definida entre la superficie de base 18 del avellanado 17 y el sensor de la imagen 1. El porta-objetivo 11 presenta en el avellanado 17 y partiendo desde su superficie de base 18 unos soportes 19 en forma de barra, que sirven como espaciadores y con los que se ajusta una distancia entre el objetivo 9 y el sensor de la imagen 1 y que apoyan el porta-objetivo 11 sobre el pedestal 5 junto al sustrato de soporte 8.

De acuerdo con la altura de los soportes 19 y la altura del pedestal 5, se configura la profundidad del avellanado 17, de manera que el porta-objetivo 11 termina de forma circundante con una junta 21 sobre el soporte 3, pero no tiene ningún otro contacto mecánico directo que el contacto a través de los soportes 19. Una junta 21 de este tipo presenta el porta-objetivo 11 también con respecto a la placa de circuito impreso 13, que se extiende a través de un paso plano 23 en el porta-objetivo 11 hasta el espacio hueco, que se forma alrededor del pedestal 5 a través del avellanado 17. La junta 21 del porta-objetivo 11 con el soporte 3 así como con la placa de circuito impreso 13 está cerrada en la circunferencia con un material de junta flexible 5, de manera que en virtud de los materiales ópticamente herméticos del porta-objetivo 11 y del material de junta 25 se configura el espacio hueco ópticamente hermético, con la única incidencia de radiación posible a través del objetivo 9 posicionado sobre el sensor de la imagen 1. La utilización de material de junta flexible 25 posibilita la compensación de tensiones condicionadas térmicamente entre los materiales la mayoría de las veces diferentes del soporte 3 y el porta-objetivo 11. La hermeticidad óptica no sólo se extiende a la luz visible, sino que se puede referir también a todas las zonas de longitudes de ondas, que son útiles para la detección del entorno en el caso de aplicación respectivo.

El material de junta 25 cumple en el ejemplo de realización representado al mismo tiempo la función de la fijación del porta-objetivo 11 sobre el soporte 3, puesto que presenta propiedades adhesivas. De manera alternativa, también pueden estar dispuestos medios de fijación especiales en el porta-objetivo 11 y en el soporte 3.

La fijación de la posición lateral exacta del porta-objetivo 11 con el sensor de la imagen 1 y también su alineación angular se realizan a través de la disposición de los medios de retención 27 en el porta-objetivo 11, que se proyectan dentro de una escotadura 29, respectivamente, en el soporte 3. A través del número, posición y configuración de los medios de retención 27 y de las escotaduras 29 es posible una asociación unívoca de un porta-objetivo 11 determinado a una unidad de alojamiento de la cámara estereó y a su posición exacta, de manera que su montaje es posible también de forma parcialmente automática. De esta manera, los medios de retención 27 y las escotaduras 29 pueden diferir de la unidad de alojamiento derecha e izquierda.

Una función de los medios de retención 27 es la fijación del porta-objetivo 11 en su posición también en el caso de sollicitación mecánica, puesto que ésta no se garantiza a través de la unión adhesiva con el encolado descrito anteriormente del porta-objetivo 11 y el soporte 3. Con esta finalidad, la altura de los medios de retención 27 y la profundidad de la escotadura 29 se seleccionan tan grandes que entre las dos superficies de base 31, 33 que están opuestas entre sí de los medios de retención 27 y la escotadura 29 permanece una distancia. De la misma manera, las secciones transversales de los medios de retención 27 y de la escotadura 29 son, en general, tan grandes que también aquí alrededor del medio de retención 27 permanece un espacio intermedio hacia la pared lateral de la

escotadura 29.

5 La distancia que rodea el medio de retención 27 y el espacio intermedio están rellenos con una masa endurecible, que está endurecida en el estado montado representado de la unidad de alojamiento. Esta masa conduce durante su endurecimiento, en el que el medio de retención 27 está avellanado en la masa, como consecuencia del proceso de retracción unido con el endurecimiento, debido a la forma especial descrita a continuación del medio de retención 27 y debido al material presente también debajo del medio de retención 27, a una carga de tracción sobre el medio de retención 27 en el interior de la escotadura 29.

10 Para la configuración de una superficie de ataque en el medio de retención 27 para la fuerza que actúa en la escotadura 29 y que aparece durante el proceso de retracción, el medio de retención 27 está formado de tal manera que su sección transversal, es decir, la superficie de intersección imaginaria, que está paralela a la superficie de base 31 del medio de retención 27 se incrementa hacia la superficie de base 31. Esta forma del medio de retención 27 se puede realizar, por ejemplo, a través de una configuración cónica regular. No obstante, también son posibles otras configuraciones, por ejemplo un cono inclinado o unilateral, como se representa en la figura 1, o un incremento repentino como consecuencia de un canto, con tal que la masa endurecible envuelva totalmente el medio de retención 27 durante la inmersión del medio de retención 27 o durante el relleno posterior del espacio intermedio en la escotadura 29 con la masa y la fuerza de tracción que actúa a través de la retracción de la masa hacia abajo tiene una superficie de ataque en el medio de retención 27.

También la segunda de las dos unidades de alojamiento 5 de la cámara representada en la figura 1 es esencialmente igual, pero está configurada en simetría de espejo con la mostrada en la figura 2.

20 **Lista de signos de referencia**

- 1 Unidad de registro
- 3 Soporte
- 5 Pedestal
- 7 Sensor de la imagen
- 25 8 Sustrato de soporte
- 9 Objetivo
- 11 Porta-objetivo
- 13 Placa de circuito impresor
- 15 Conexión flexible
- 30 17 Avellanado
- 18 Superficie de base del avellanado
- 19 Soporte
- 21 Juntura
- 23 Paso
- 35 25 Material de unión
- 27 Medio de retención
- 29 Escotadura
- 31 Superficie de base del medio de retención
- 33 Superficie de base de la escotadura
- 40 35 Masa endurecible, material endurecible

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Cámara estéreo para el registro del entorno con un sensor derecho de la imagen y un sensor izquierdo de la imagen (1), a los que está asociado, respectivamente, un objetivo (9) para la reproducción del entorno sobre los sensores de la imagen (1), en la que los sensores de la imagen (1) están retenidos por medio de un soporte (3) adyacentes entre sí y a distancia uno del otro y con una placa de circuito impresor (13), que está dispuesta sobre el soporte (3) y que presenta al menos las líneas de señales y las líneas de alimentación de ambos sensores de la imagen (1), caracterizada porque cada uno de los sensores de la imagen (1) está montado sobre un sustrato de soporte (8) separado, los objetivos (9) y los dos sustratos de soporte (8) están dispuestos sobre el soporte (3) y a distancia de la placa de circuito impreso (13) y los sensores de la imagen (1) están conectados por medio de conexiones flexibles (15) con las líneas de señales y de suministro, en la que un contacto flexible está configurado entre la placa de circuito impreso y los sustratos de soporte.
- 10 2.- Cámara estéreo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque un porta-objetivo (11) de al menos un objetivo (9) está constituido de material ópticamente hermético y forma con el soporte (3) un espacio hueco alrededor del sensor de la imagen (1), estando montado el porta-objetivo (11) ópticamente hermético sobre el soporte (3).
- 15 3.- Cámara estéreo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el porta-objetivo (11) presenta soportes (19), con los que el porta-objetivo (11) se encuentra sobre el soporte (3), de manera que entre el porta-objetivo (11) y el soporte (3) existe una juntura (21), que está cerrada con material de juntura (25) flexible y ópticamente hermético.
- 20 4.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizada porque el porta-objetivo (11) presenta un paso (23), a través del cual la placa de circuito impreso (13) se proyecta en el espacio hueco, de manera que existe una juntura (21) entre el porta-objetivo (11) y la placa de circuito impreso (13) y porque la juntura (21) está cerrada con material de juntura (25) flexible y ópticamente hermético.
- 25 5.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizada porque el material de juntura (25) es silicona.
- 30 6.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizada porque el porta-objetivo (11) presenta medios de retención (27), que se extienden en escotaduras (29) en el soporte (3) y cuyas áreas de la sección transversal, que están paralelas a la superficie de base 15 (33) de las escotaduras (29) se incrementan hacia la superficie de base (33), porque cada medio de retención (27) se proyecta en una escotadura (29) del soporte (3), porque entre la superficie de base (31) del medio de retención (27) y la superficie de base (33) de la escotadura (29) existe un espacio intermedio (20) y porque el espacio de la escotadura (29) que rodea el medio de retención (27), incluyendo dicho espacio intermedio, está relleno con un material endurecible (35).
- 35 7.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el foco de los objetivos (9) es regulable.
- 8.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los sensores de la imagen (1) presentan una carcasa.
- 9.- Cámara estéreo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el soporte (3) está constituido de metal.

40

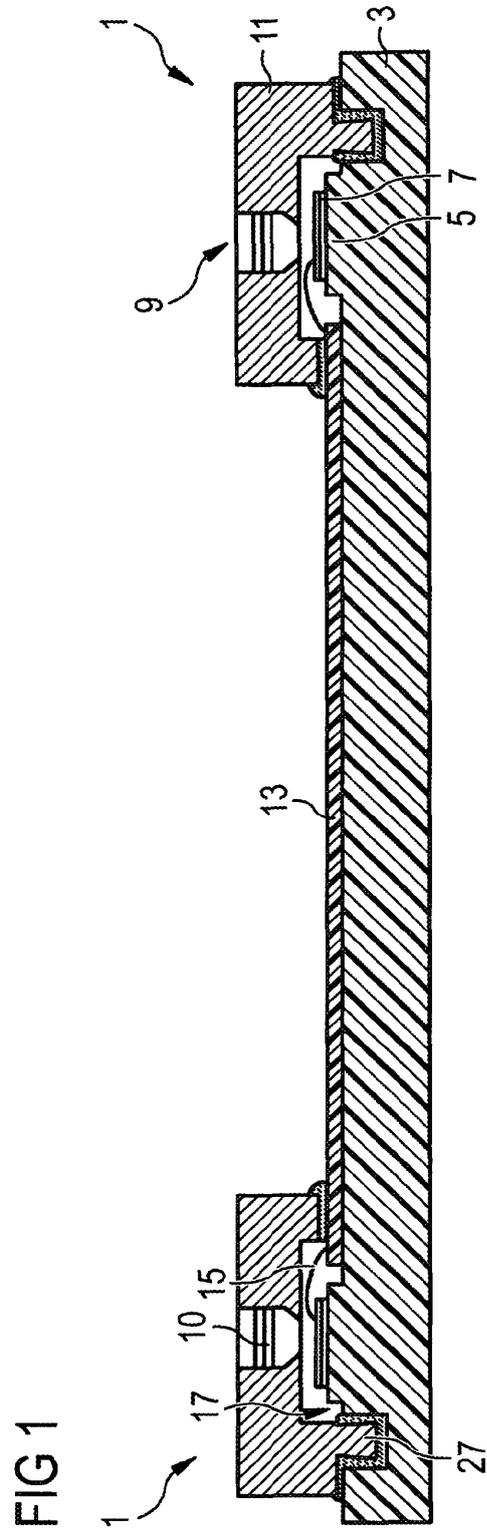


FIG 2

