

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 876**

51 Int. Cl.:

G01V 8/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2005** **E 05002547 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** **EP 1582891**

54 Título: **Disposición de sensor**

30 Prioridad:

01.04.2004 US 817445

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

08.07.2020

73 Titular/es:

VISHAY SEMICONDUCTOR GMBH (100.0%)
Theresienstrasse 2
74072 Heilbronn, DE

72 Inventor/es:

SCHMIDT, MANUEL, DR. y
FIGUERIA, ROBERT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 772 876 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

Disposición de sensor

5 La presente invención se refiere a una disposición de sensor, en particular como parte de una barrera de luz de reflexión, con un soporte, sobre el cual están dispuestos un fotodiodo, un primer diodo luminoso para la emisión de un haz de luz de medición en particular pulsado, y un segundo diodo luminoso para la emisión de un haz de luz de referencia pulsado, en particular desfasado en el tiempo con respecto al haz de luz de medición, así como una carcasa permeable a la luz, que rodea el fotodiodo y los dos diodos luminosos.

10 En una disposición de sensor conocida para barreras de luz de reflexión de este tipo, sobre una placa de circuitos impresos están dispuestos dos chips de led y un chip de fotodiodo. El chip de led previsto para la emisión del haz de luz de referencia irradia el fotodiodo contiguo directamente, irradiándose una gran parte de la luz, condicionada por la posición de los dos chips en un plano, hacia la superficie lateral del fotodiodo. El otro chip de led previsto para la emisión del haz de luz útil irradia por el contrario solo hacia arriba, dado que se encuentra en una parte separada de la carcasa. Si un objeto reflectante se encuentra en su cono de radiación, la luz reflejada incide desde arriba en el fotodiodo.

15 En la radiación de un fotodiodo con un pulso de luz la corriente fotoeléctrica que resulta de la radiación del fotodiodo sigue al pulso de luz con un cierto retraso que se cuantifica mediante el tiempo de subida y de bajada de la corriente fotoeléctrica. En general, estos tiempos dependen tanto de los parámetros eléctricos del fotodiodo, sobre todo de su capacidad y su cableado eléctrico externo, esencialmente de la resistencia de carga. Además, sin embargo existe una clara dependencia de la dirección de la radiación óptica. Si la luz no entra en primera línea desde arriba hacia el chipo semiconductor, sino que penetra a través de las superficies laterales en el chip, entonces se produce un aumento del tiempo de subida y de bajada. El fotodiodo se vuelve más lento. El motivo en este caso es probablemente el siguiente: en la radiación lateral tiene lugar una gran parte de la generación de pares de soporte de carga libres provocada mediante la absorción de la luz en el sustrato del chip. Antes de poder contribuir estos pares de soporte de carga a una corriente eléctrica deben difundirse primeramente en la zona de la transición pn, lo que produce un retardo.

20 En la aplicación concreta ambos chips de led se hacen funcionar pulsados de manera alterna, por lo que con ayuda de un circuito electrónico puede eliminarse la sensibilidad a la luz ambiente de la barrera de luz de reflexión. En este sentido el distinto comportamiento a largo plazo para la radiación de luz sobre el fotodiodo desde el lateral o desde arriba provoca grandes problemas para la electrónica de evaluación.

25 Por el documento US 4 752 799 A se conoce una disposición de sensor con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 Por el documento US 5 103 085 A y US 2003/0189618 A1 se conocen disposiciones de sensor adicionales que presentan un primer diodo luminoso y un segundo diodo luminoso.

35 Los problemas explicados anteriormente se solucionan mediante una disposición de sensor con las características de la reivindicación 1. Por consiguiente la solución existe en una disposición de sensor, en particular como parte de una barrera de luz de reflexión, con un soporte, sobre el cual están dispuestos un fotodiodo, un primer diodo luminoso para la emisión de un haz de luz de medición en particular pulsado y un segundo diodo luminoso para la emisión de un haz de luz de referencia pulsado, en particular desfasado en el tiempo con respecto al haz de luz de medición, así como una carcasa permeable a la luz que rodea el fotodiodo y los dos diodos luminosos que está caracterizada por que el segundo diodo luminoso está dispuesto sobre el soporte, de tal modo que la luz de referencia emitida por él esencialmente no incide lateralmente en el fotodiodo.

40 La luz de referencia emitida por el segundo diodo luminoso solicita el fotodiodo por tanto en esencia únicamente a lo largo de una ruta de luz de referencia indirecta. En este sentido la luz de referencia emitida por el segundo diodo luminoso incide esencialmente debido a la reflexión en la pared de la carcasa en el fotodiodo, basándose esta reflexión en una reflexión total.

45 De acuerdo con una configuración especialmente preferida de la invención el fotodiodo está dispuesto en un primer plano del soporte y el segundo diodo luminoso que sirve para la emisión de luz de referencia está dispuesto en un segundo plano. Esto es especialmente sencillo en la fabricación y es suficiente en particular entonces ya solo para evitar en gran medida una radiación lateral de luz de referencia en el fotodiodo, cuando los dos planos al menos están desfasados entre sí la altura del fotodiodo o del segundo diodo luminoso. La radiación de luz de referencia en el fotodiodo puede realizarse por ello solo a través de la reflexión en las paredes de la carcasa, de modo que la radiación se realiza esencialmente desde arriba hacia el fotodiodo.

50 El segundo diodo luminoso está dispuesto preferentemente en un plano más alto que el fotodiodo. Fundamentalmente sin embargo la disposición podría ser también inversa.

55

60

65

Como soporte está prevista en particular una placa de circuitos impresos, estando configurada la placa de circuitos impresos preferentemente a modo de al menos una placa de circuitos impresos de tipo sándwich de dos capas. También esto de nuevo es sencillo desde el punto de vista de la fabricación, y asequible. La fabricación de las capas se realiza en particular mediante laminación.

5 Es especialmente preferente además cuando el soporte se compone de un material impermeable a la luz. Con ello pueden impedirse también otras radiaciones interferentes sobre el fotodiodo.

10 La carcasa preferentemente está formado por una masa de revestimiento de material permeable a la luz como resina epoxi. Este material ha resultado ser especialmente adecuado para garantizar, tanto una penetración de la radiación de la luz de medición en un objeto que va a registrarse, como una reflexión de la luz de referencia en la carcasa.

15 Para mejorar la reflexión en las paredes de la carcasa y para impedir un registro de un objeto a través de la luz de referencia la carcasa en la zona del segundo diodo luminoso puede estar configurada preferentemente biselada. Delante del primer diodo luminoso está prevista por otro lado preferentemente una lente para enfocar la luz de medición en la dirección a un posible objeto que va a registrarse.

20 Un ejemplo de realización de la invención está representado en el dibujo y se describe a continuación. Como única figura muestra en representación esquemática la figura 1 una sección transversal de una disposición de sensor de acuerdo con la invención.

25 La disposición de sensor representada comprende como soporte una placa de circuitos impresos 1 con una primera capa 1a y una segunda capa 1b laminada sobre esta que recubre, no obstante, solo una parte de la primera capa 1a. Por ello para el soporte están formados dos planos 2a y 2b.

30 En el primer plano 2a están dispuestos uno al lado del otro un fotodiodo 3 y un primer diodo luminoso 4, mientras que en el segundo plano 2b está previsto un segundo diodo luminoso 5. El fotodiodo 3 se encuentra directamente al lado de la segunda capa 1b del soporte 1, y la altura de la segunda capa 1b está seleccionada algo mayor que la altura del fotodiodo 3. El primer diodo luminoso 4 se encuentra a una distancia en el lado del fotodiodo 3 opuesto al segundo diodo luminoso 5.

35 Sobre la placa de circuitos impresos 1 está aplicada una masa de revestimiento de una resina epoxi que forma una carcasa 6 que aloja el fotodiodo 3 y los dos diodos luminosos 4 y 5. El primer diodo luminoso 4 se encuentra a este respecto en una zona separada de la carcasa 6, que está separada por una barrera de interferencia no representada en este caso del fotodiodo 3 y del segundo diodo luminoso 5 de modo que la luz emitida por el primer diodo luminoso 4 no puede incidir lateralmente en el fotodiodo 3. Delante del primer diodo luminoso 4 está dispuesta además una lente tampoco representada en este caso. En el otro lado la carcasa 6 está configurada en la zona del segundo diodo luminoso 5 con una superficie biselada 7, una denominada faceta.

40 El primer diodo luminoso 4 sirve para generar luz de medición que sale de la carcasa 6 y se refleja mediante un objeto 8 situado delante de la carcasa 6. Por ello la señal de medición emitida por el primer diodo luminoso 4 de acuerdo con las flechas I y II llega al lado superior 3a del fotodiodo 3 y genera en este una señal eléctrica. El diodo luminoso 4 se hace funcionar a este respecto por ciclos.

45 Con un desfase en el tiempo respecto a este se activa el segundo diodo luminoso 5. Este emite un haz de luz de referencia que se refleja en las paredes de la carcasa 6, de tal modo que de acuerdo con las flechas III y IV se refleja en el lado superior 3a del fotodiodo 3. Mediante sustracción de las dos señales puede calcularse la luz ambiente. Adicionalmente la señal de luz de referencia generada por el segundo diodo luminoso 5 puede emplearse para una regulación.

50 Como se distingue la disposición del segundo diodo luminoso 5 en el segundo plano 2b formado por la segunda capa 1b de la placa de circuitos impresos de soporte 1 impide una radiación lateral de luz de referencia en el fotodiodo 3. La luz de referencia por tanto como la luz de medición reflejada esencialmente irradia solo desde arriba hacia el fotodiodo 3. Con ello el comportamiento a largo plazo de la señal de luz de referencia corresponde al de la señal de luz de medición en el fotodiodo 3, por lo que se evitan los problemas descritos al principio. En particular de este modo pueden alcanzarse tiempos de subida y de bajada reducidos del fotodiodo 3 también con respecto a la luz de referencia.

60 Mediante la configuración de las dos capas 1a y 1b de la placa de circuitos impresos de soporte 1 de un material impermeable a la luz puede descartarse también en gran medida luz extraña.

Lista de números de referencia

65 1 placa de circuitos impresos de soporte
1a primera capa de 1

	1b	segunda capa de 1
	2a	primer plano
	2b	segundo plano
	3	fotodiodo
5	3a	lado superior de 3
	4	primer diodo luminoso
	5	segundo diodo luminoso
	6	carcasa
	7	faceta
10	8	objeto
	I	dirección de haz
	II	dirección de haz
	III	dirección de haz
	IV	dirección de haz
15	h	altura de 3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de sensor, en particular como parte de una barrera de luz de reflexión, con un soporte (1), sobre el cual están dispuestos un fotodiodo (3), un primer diodo luminoso (4) para la emisión de un haz de luz de medición pulsado y un segundo diodo luminoso (5) para la emisión de un haz de luz de referencia pulsado desfasado en el tiempo con respecto al haz de luz de medición, así como una carcasa (6) permeable a la luz que rodea el fotodiodo (3) y los dos diodos luminosos (4, 5), en donde el segundo diodo luminoso (5) está dispuesto de tal modo sobre el soporte (1) que la luz de referencia emitida por él no incide esencialmente a los lados en el fotodiodo (3), **caracterizada por que** el haz de luz de referencia emitido por el segundo diodo luminoso (5) incide esencialmente en el fotodiodo (3) debido a la reflexión total en la pared de la carcasa (6).
- 10
- 15 2. Disposición de sensor según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el fotodiodo (3) está dispuesto en un primer plano (2a) del soporte (1) y el segundo diodo luminoso (5) está dispuesto en un segundo plano (2b) del soporte (1).
- 20 3. Disposición de sensor según la reivindicación 2, **caracterizada por que** los dos planos (2a, 2b) están desfasados entre sí al menos la altura (h) del fotodiodo (3) o la altura del segundo diodo luminoso (5).
- 25 4. Disposición de sensor según las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada por que** el segundo diodo luminoso (5), con respecto a una dirección de haz (III) del haz de luz de referencia emitido, está dispuesto en un plano más alto (2b) que el fotodiodo (3).
- 30 5. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** como soporte (1) está prevista una placa de circuitos impresos.
- 35 6. Disposición de sensor según la reivindicación 5, **caracterizada por que** la placa de circuitos impresos (1) está formada, a modo de una placa de circuitos impresos de tipo sándwich, al menos por dos capas.
- 40 7. Disposición de sensor según la reivindicación 6, **caracterizada por que** las capas (1a, 1b) de la placa de circuitos impresos de soporte (1) están laminadas una sobre otra.
8. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el soporte (1) se compone de un material impermeable a la luz.
9. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la carcasa (6) está formada por una masa de revestimiento de material permeable a la luz tal como resina epoxi.
10. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la carcasa (6) en la zona del segundo diodo luminoso (5) está configurada con una pared biselada, concretamente una denominada faceta (7).
11. Disposición de sensor según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** delante del primer diodo luminoso (4) está dispuesta una lente para enfocar la luz útil.

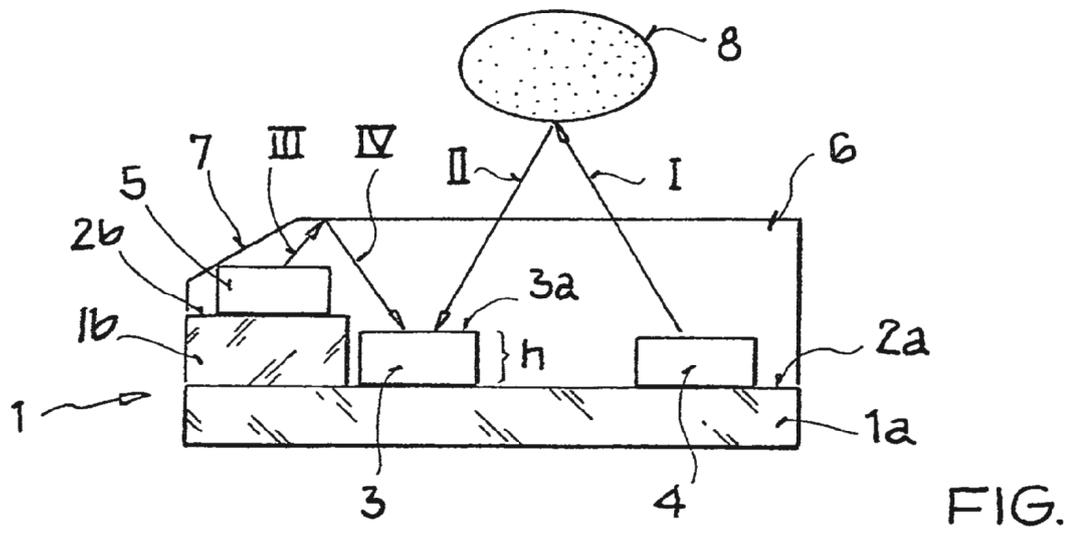


FIG.