



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 072**

51 Int. Cl.:  
**B60S 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05762254 .0**

96 Fecha de presentación : **09.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1765646**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Dispositivo sensor optoelectrónico.**

30 Prioridad: **13.07.2004 DE 10 2004 033 696**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.04.2011**

73 Titular/es: **LEOPOLD KOSTAL GmbH & Co. KG.**  
**Wiesenstrasse 47**  
**58507 Lüdenscheid, DE**

72 Inventor/es: **Richwin, Matthias y**  
**Weber, Thomas**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 357 072 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).

## DESCRIPCION

5 La presente invención se refiere a un dispositivo sensor optoelectrónico para un vehículo automóvil para la detección de humedad sobre un vidrio de vehículo automóvil, con un emisor y un receptor de radiación óptica la cual se refleja sobre el vidrio de vehículo automóvil en la dirección del receptor, atravesando la luz reflejada por el vidrio del vehículo automóvil una óptica de enfoque del receptor, y con un elemento de acoplamiento para el acople y el desacople de la radiación óptica en el vidrio del vehículo automóvil.

10 Se conoce un sensor de humedad de este tipo por el documento DE 197 20 847 C2, basado en el principio de funcionamiento de la reflexión total perturbada de luz infrarroja que se acopla en el vidrio limpiaparabrisas con un ángulo de 45° a través de una óptica. Cuando el vidrio está seco y limpio, la luz se refleja con reflexión total en la cara exterior del vidrio y se detecta en un receptor también con un ángulo de 45° a través de una segunda óptica. El mojado del vidrio desacopla luz de la trayectoria del haz pues en este punto ya no se produce reflexión total.

15 Resulta problemática la luz externa, por ejemplo la luz diurna que se dispersa en el recorrido de los rayos y que no se puede excluir totalmente en una disposición de sensor de este tipo. La luz externa puede reducir la sensibilidad del sensor de humedad y también puede causar falsas conexiones, de manera que su reducción significa una mejora de la funcionalidad.

Se conoce también un dispositivo sensor antecedente por la solicitud de patente del Reino Unido GB 2 309 300 A. Este documento muestra, en el recorrido de los rayos antes del receptor de radiación, una disposición consistente en un filtro óptico y un diafragma, los cuales interactúan y reducen la incidencia de luz externa en el receptor.

20 Se plantea el objetivo de conseguir un sensor de humedad para un vehículo automóvil en el que la influencia de la luz externa sobre el receptor esté reducida significativamente.

Según la invención este objetivo se consigue en primer lugar, configurando el receptor como receptor con resolución de posición.

En segundo lugar este objetivo se consigue disponiendo antes del receptor por lo menos un elemento óptico formado por una lámina filtro, el cual limita el ángulo de aceptación del receptor.

25 La luz útil, es decir la luz que se acopla en el vidrio del parabrisas desde el emisor del sensor de humedad con un ángulo de 45° solamente puede alcanzara a su vez la óptica del receptor con un ángulo de 45°. Por el contrario la luz externa, es decir la luz que alcanza el vidrio desde otras fuentes o del emisor pero con otros caminos ópticos, solo incide allí con 45° con muy poca probabilidad, y debido a la reflexión total solo puede incidir con 45° en la óptica del receptor con un probabilidad muy pequeña.

30 Las soluciones según la invención conciernen al aumento de la selectividad direccional del receptor de radiación.

A continuación se presentan con la ayuda de los dibujos y se explican con más detalle posibles variantes de la invención. Las figuras muestran:

La Fig.1 una primera y una segunda configuración de un sensor de humedad,

35 la Fig. 2 una tercera configuración de un sensor de humedad,

la Fig. 3 el principio de funcionamiento de un dispositivo sensor optoelectrónico.

40 La Fig. 3 muestra esquemáticamente la trayectoria de los rayos en un dispositivo sensor optoelectrónico, donde la disposición representada corresponde al estado de la técnica conocido. Con el fin de detectar lluvia o suciedades en un vidrio de automóvil (4), un diodo emisor (5) que actúa como diodo emisor de luz, emite una radiación óptica, preferentemente en el intervalo del infrarrojo próximo con una longitud de onda de aproximadamente 880 nm, sobre el vidrio de automóvil (4) con un ángulo de 45°, a través de una primera estructura de lentes (2) la cual hace que el haz de luz sea paralelo, y un elemento de acople (1). En la superficie exterior del vidrio de automóvil (4) la luz incidente con 45° se refleja con reflexión total y se dirige a través del elemento de acople (1) y de una segunda estructura de lentes (3) que actúa enfocando, sobre un fotodiodo que hace de receptor de luz (6).

45 Cuando sobre la cara exterior del vidrio de automóvil (4) se encuentran gotas de lluvia o partículas de suciedad, una parte de la radiación que incide en este punto se desacopla del vidrio de automóvil (4) o es absorbida, lo cual provoca una reducción de la intensidad de radiación recibida por el fotodiodo (6). Esta variación de intensidad puede registrarse fácilmente mediante una electrónica, no representada en la figura, unida al fotodiodo.

50 El estado de la técnica presentado resuelve ante todo el problema del acoplamiento de luz sin refracción en el vidrio de automóvil (4). El elemento de acople (1) aquí utilizado puede estar formado ventajosamente por una lámina o por un cuerpo de vidrio que tiene un estructura de prismas, estando dispuestos los planos de los prismas exactamente perpendiculares a los haces de luz acoplados o desacoplados, gracias a lo cual se consigue que la radiación pase sin

refracción hacia o desde el elemento de acople (1).

En las Figs. 1 y 2 se presentan mediante esquemas tres posibilidades para reducir la sensibilidad a la luz externa de un sensor de humedad según la invención. Se representan respectivamente, la estructura de prismas del elemento de acople, la cara exterior del vidrio de automóvil, así como la trayectoria de los rayos por el lado del receptor.

5 La Fig. 1 muestra una representación de dos realizaciones de la invención, cada una de las cuales tiene una óptica de enfoque del receptor. La óptica de enfoque tiene la propiedad como toda lente, de transformar los ángulos de la radiación incidente en posiciones sobre el plano focal. Los rayos provenientes del emisor de luz con un ángulo de incidencia de 45° y que son reflejados por el vidrio del automóvil, es decir la luz útil, tienen su imagen en una posición predeterminada del receptor, mientras que la luz externa proveniente con otros ángulos tiene su imagen en otras posiciones.

### 1. Reducción de la sensibilidad a la luz externa en el sensor de humedad mediante el uso de un diafragma en la óptica del receptor (Fig. 1a)

15 Según la invención, la luz externa puede absorberse efectivamente mediante el orificio de un diafragma situado en el plano focal de la óptica del receptor o inmediatamente sobre la misma. El tamaño del diafragma debe escogerse de modo que solo pueda pasar luz útil tanto como sea posible.

### 2. Reducción de la sensibilidad a la luz externa en el sensor de humedad mediante una medición con resolución de posición (Fig. 1b)

20 En vez de un receptor que integra una extensión (por ejemplo fotodiodo o fototransistor) se prevé la utilización de un receptor con resolución de posición, como por ejemplo un chip CCD o un chip de cámara CMOS. Un receptor con resolución de posición posee fundamentalmente la ventaja de que es posible medir sobre la óptica. En una etapa de calibración se determina la porción de imagen óptima para la luz útil en el receptor con resolución de posición, gracias a lo cual se compensan las tolerancias de la óptica. Además es posible analizar justo las porciones de imagen del receptor que reciben luz externa, con el fin de realizar por ejemplo una captación de la luz externa para otras funciones del vehículo.

### 3. Reducción de la sensibilidad a la luz externa en el sensor de humedad mediante la reducción del ángulo de aceptación de la óptica del receptor (Fig. 2)

30 La óptica del receptor según el estado de la técnica tiene una dirección principal (a 45° del vidrio) para la cual tiene la máxima sensibilidad, aunque sin embargo, puede proyectar sobre el receptor luz proveniente de un sector angular mayor y con una sensibilidad menor. Dado que, tal como se ha explicado anteriormente, la luz externa no incide en la óptica en la dirección principal sino en otras direcciones, es posible reducir la sensibilidad del sensor a la luz externa mediante la reducción del ancho angular de la distribución de sensibilidad, tal como se indica esquemáticamente en la Fig. 2.

35 Esto puede realizarse mediante una disposición (conformación) correspondiente de los elementos ópticos, o también mediante sistemas de filtros especiales, por ejemplo láminas que solo permiten el paso de luz procedente de sectores angulares determinados y que absorben o reflejan la luz procedente de otros ángulos. Estos sistemas de filtros pueden disponerse en cualquier posición del recorrido de los rayos entre el parabrisas y la cara superior de la óptica del receptor. Los filtros adecuados para la resolución del objeto de la invención se fabrican comercialmente en forma de láminas por ejemplo para la reducción del efecto diafragma o para la reducción del ángulo de visión en pantallas visualizadoras LCD.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo sensor optoelectrónico para un vehículo automóvil para la detección de humedad sobre un vidrio de vehículo automóvil (4), con un emisor (5) y un receptor (6) de radiación óptica la cual se refleja sobre el vidrio de vehículo automóvil (4) en la dirección del receptor (6), atravesando la luz reflejada por el vidrio del vehículo automóvil una óptica de enfoque del receptor (3), y con un elemento de acoplamiento (1) para el acople y el desacople de la radiación óptica en el vidrio del vehículo automóvil (4), **caracterizado porque** el receptor (6) está configurado como receptor con resolución de posición.  
5
2. Dispositivo sensor optoelectrónico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el receptor con resolución de posición es un sensor CMOS o CCD.
- 10 3. Dispositivo sensor optoelectrónico según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** para la detección de humedad solamente se analiza la radiación incidente en una parte de la superficie del sensor.
- 15 4. Dispositivo sensor optoelectrónico para un vehículo automóvil para la detección de humedad sobre un vidrio del vehículo automóvil (4), con un emisor (5) y un receptor (6) para la radiación óptica, la cual se refleja sobre el vidrio del vehículo automóvil (4) en la dirección del receptor (6), atravesando la luz reflejada por el vidrio del vehículo automóvil una óptica de enfoque del receptor (3), y con un elemento de acoplamiento (1) para el acople y el desacople de la radiación óptica en el vidrio del vehículo automóvil (4), con al menos un elemento óptico, formado por un filtro, dispuesto enfrente del receptor (6), **caracterizado porque** el filtro es un una lámina filtro que limita el ángulo de aceptación del receptor.
- 20 5. Dispositivo sensor optoelectrónico según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo sensor es una sensor de lluvia o de empañado unido al vidrio del vehículo automóvil.

Fig 1

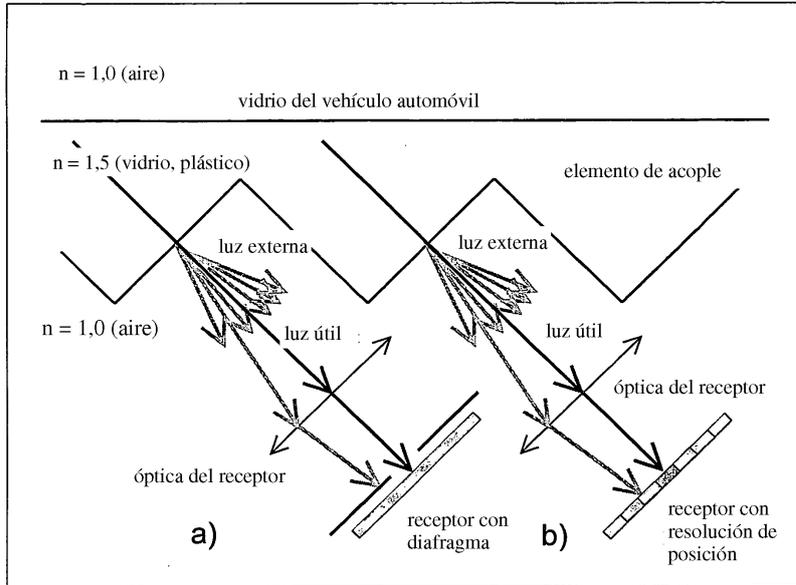


Fig 2

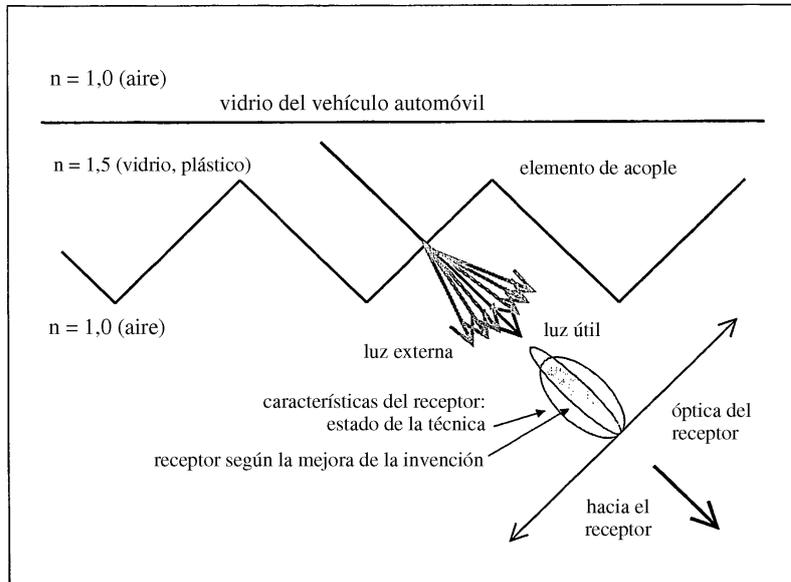


Fig 3

estado de la técnica

