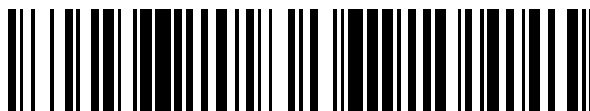


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 728**

51 Int. Cl.:

G01N 21/41

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2011 PCT/EP2011/066126**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO12038346**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011 E 11761323 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2619550**

54 Título: **Sensor para vigilar un medio**

30 Prioridad:

21.09.2010 DE 202010012769 U
21.09.2010 DE 102010041136

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2018

73 Titular/es:

AB ELEKTRONIK SACHSEN GMBH (100.0%)
Salzstr. 3
01738 Klingenberg, DE

72 Inventor/es:

BOJARSKI, ALDO;
ERLER, KLAUS;
KÜNZELMANN, KATRIN;
LEGNER, ANDRE;
SMITH, PAUL y
STRASSBERGER, TOBBY

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 666 728 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

Sensor para vigilar un medio

- 5 **[0001]** La invención se refiere a sensores para vigilar un medio con una fuente de radiación electromagnética y con un detector para radiación electromagnética, hallándose el medio en la trayectoria de los rayos entre la fuente de radiación electromagnética y el detector y cambiando la refracción al cambiar el medio.
- 10 **[0002]** Por la publicación DE 10 2007 010 805 B3 se conocen un procedimiento y un dispositivo para determinar la concentración de urea en una solución. Para ello se emite luz bajo diferentes ángulos de incidencia sobre una superficie límite entre un medio más denso y un medio más diluido, o sea el cuerpo y la solución. Con este fin, ha de existir una superficie límite entre el cuerpo y la solución. La luz se refleja en parte en la superficie límite en función del ángulo de incidencia, aumentando la parte de luz reflejada por la superficie límite según aumenta el ángulo de incidencia. La radiación reflejada es detectada por un detector de radiación con resolución espacial dispuesto correspondientemente.
- 15 **[0003]** La publicación DE 10 2008 056 559 A1 incluye una disposición de sensores para detectar un primer medio líquido en un segundo medio líquido mediante reflexión de un rayo de luz emitido, así como un receptor correspondiente. Con este fin, dos lentes de varilla de vidrio encapsuladas en una carcasa están dispuestas paralelamente una a otra. La lentes de varilla de vidrio presentan un índice de refracción óptico diferente del de los medios líquidos. Enfrente de las lentes de varilla de vidrio está dispuesta una superficie de reflexión, que está unida a la carcasa.
- 20 **[0004]** Una desventaja es que los sedimentos y los ensuciamientos de la superficie límite o de la superficie de reflexión pueden alterar el resultado de la medición.
- [0005]** Por la publicación EP 0 337 173 A2 se conoce un dispositivo para la detección de un contenido alcohólico. El sensor utilizado para ello tiene una fuente de radiación electromagnética y un detector para radiación electromagnética, hallándose el medio en la trayectoria de los rayos entre la fuente de radiación electromagnética y el detector. Entre la fuente de radiación electromagnética y el detector se halla un cuerpo transparente, como componente separado del sensor, con una cavidad para el medio. La carcasa aloja el cuerpo transparente, estando este último hermetizado en relación con la fuente de radiación y el detector.
- 25 **[0006]** La publicación JP 50 017147 B muestra un sensor cuya carcasa presenta componentes transparentes separados con los que el medio que se ha de investigar está en contacto. Una fuente de radiación electromagnética y un detector están dispuestos, separados entre sí, en un interior de carcasa limitado en ciertas zonas por los componentes transparentes.
- 30 **[0007]** La publicación US 4 884 065 A describe un dispositivo para detectar aire en una tubería de líquido. El detector mencionado en la misma tiene dos segmentos transparentes dispuestos en forma de V. En el espacio libre formado por estos segmentos se halla el líquido fluyente para la detección de aire eventualmente contenido en el mismo. Los segmentos están dispuestos uno junto a otro y en una carcasa.
- [0008]** La invención indicada en la reivindicación 1 tiene el objetivo de vigilar de un modo sencillo la composición de sustancias de un medio.
- [0009]** Este objetivo se logra con las características mencionadas en la reivindicación 1.
- 40 **[0010]** Los sensores para vigilar un medio con una fuente de radiación electromagnética y con un detector para radiación electromagnética, hallándose el medio en la trayectoria de los rayos entre la fuente de radiación electromagnética y el detector y cambiando la refracción al cambiar el medio, se distinguen por su realización sencilla.
- [0011]** Con este fin, una primera parte de la carcasa es un elemento preformado de una sola pieza en forma de vaso y compuesto de un material transparente a la radiación. La fuente de radiación electromagnética, el detector y unos espejos que desvían dos veces sucesivas la radiación de la fuente de radiación electromagnética están dispuestos en la primera parte, de manera que la fuente de radiación electromagnética y el detector pueden colocarse uno junto a otro. Al menos una pared en forma de placa de una escotadura de la primera parte para el medio está dispuesta en un ángulo distinto de 90° con respecto a la radiación. Una segunda parte de la carcasa es una tapa, de manera que se realiza un sensor cerrado en sí mismo. Además, el detector, formado por fotodiodos dispuestos en una fila o en una matriz, está conectado a un sistema de procesamiento de datos para determinar el lugar de la radiación electromagnética que llega al detector a partir de la posición de los fotodiodos del detector.
- 50 **[0012]** Mediante el sensor se vigila medio según el principio de la luz transmitida. Si cambia el medio, cambia el índice de refracción del medio y por consiguiente el ángulo de refracción. La posición de la radiación en relación con el detector se desplaza. El que incida radiación o no incida ninguna radiación en el detector es una cuantía del cambio del medio. Este estado se detecta y puede señalarse. La cuantía del cambio se determina mediante el tamaño del chip del fotodiodo. Tras una corrección del medio, la radiación incide de nuevo en el fotodiodo, de manera que se alcanza el estado normal.
- [0013]** El detector se compone de fotodiodos dispuestos en una fila o en una matriz, de manera que es posible registrar el lugar de la radiación electromagnética que llega al detector a partir de la posición de los fotodiodos y, basándose en esto, puede registrarse el medio y un cambio del medio. El número, el tamaño y las separaciones de los fotodiodos determinan la precisión del sensor. El sensor es con este fin una red conocida. De este modo pueden detectarse en particular también los grados de una falta de conformidad.
- 60 **[0014]** Una primera parte de la carcasa es un elemento preformado en forma de vaso y compuesto de un material transparente a radiación. La primera parte presenta además una cavidad o una escotadura para el medio. Al menos una pared de la escotadura como zona de la carcasa está dispuesta o configurada de tal manera que, para la
- 65

refracción, la radiación incide en la superficie o sale de ésta con un ángulo distinto de 90°. La carcasa está cerrada con una tapa como segunda parte de la carcasa. En la primera parte están dispuestos, al menos, la fuente de radiación electromagnética y el detector. La zona de la carcasa con la cavidad o con la escotadura está situada en el medio, de manera que el medio se halla también en la cavidad o en la escotadura. A través de las zonas de pared de la cavidad o de la escotadura opuestas, la radiación se desacopla y, tras atravesar el medio, se acopla.

[0015] Otra ventaja consiste en que, por otro lado, los ensuciamientos de la carcasa que lleven a un cambio de la intensidad no influyen en modo alguno en el registro. Lo mismo es válido para los componentes presentes en el medio que lo enturbien. Para el registro es decisivo el lugar de incidencia de la radiación electromagnética y no su intensidad. Así pues, los procesos de envejecimiento de la fuente de radiación y del detector tampoco influyen en modo alguno en el sensor para vigilar un medio.

[0016] De este modo se realiza un sensor sencillo para vigilar un medio que en caso de cambio cambia su índice de refracción.

[0017] Además, el sensor se distingue por que fuera de la carcasa sólo se halla el medio. Todos los componentes del sensor están dispuestos dentro de la carcasa, de manera que se consigue un sensor compacto. En el caso más sencillo, la fuente de radiación electromagnética y el detector están para ello dispuestos mutuamente enfrentados, hallándose entremedias un espacio para el medio.

[0018] En la reivindicación 2 se indica una configuración ventajosa de la invención.

[0019] Según el perfeccionamiento de la reivindicación 2, el medio es favorablemente una solución acuosa, de manera que puede registrarse la concentración de, al menos, una sustancia en la solución acuosa.

[0020] Los dibujos muestran respectivamente una representación de principio de un ejemplo de realización de la invención, que se describe a continuación detalladamente.

[0021] Muestran:

- La figura 1 un sensor para vigilar un medio en una sección longitudinal y

- La figura 2 un sensor en una representación en sección.

[0022] Un sensor para vigilar un medio consta esencialmente de una fuente de radiación electromagnética 1, un detector 2, un dispositivo 3 que desvía la radiación, y una carcasa 5.

[0023] La figura 1 muestra un sensor para vigilar un medio en una sección longitudinal en una representación de principio.

[0024] El medio es por ejemplo una solución acuosa. Para la fuente de radiación electromagnética 1 se emplea de forma ya conocida un diodo luminiscente 1 y para el detector 2 se emplea de forma ya conocida un sensor CCD 2 con fotodiodos, significando CCD *Charge-coupled Device* (dispositivo acoplado por carga). Éste está realizado como un sensor CCD 2 unidimensional (fila) o bidimensional (matriz).

[0025] El diodo luminiscente 1 y el sensor CCD 2 están dispuestos uno junto a otro sobre una placa de circuitos impresos 4 como soporte 4.

[0026] La placa de circuitos impresos 4 se halla en una primera parte 6 de la carcasa 5. Esta primera parte 6 está configurada en forma de vaso y se compone de un material transparente a la radiación del diodo luminiscente 1. Además, esta primera parte 6 es un elemento preformado configurado en una sola pieza, que presenta una escotadura/entalladura 8 para el medio.

[0027] En la trayectoria de los rayos después del diodo luminiscente 1 está dispuesto un dispositivo 3 que desvía la radiación, con dos prismas o espejos, de manera que la radiación es desviada dos veces sucesivas 90°. La entrada del dispositivo 3 está dispuesta en el plano del diodo luminiscente 1, de manera que su radiación electromagnética se acopla en el dispositivo 3. La salida para el desacoplamiento de la radiación electromagnética del diodo luminiscente 1, que ha sido desviada dos veces 90°, está dispuesta en el plano del sensor CCD 2. Entre el dispositivo 3 y el sensor CCD 2 se halla la escotadura 8 para el medio, de manera que, a través de las zonas de pared de la escotadura, la radiación electromagnética penetra estas zonas de pared y el espacio de la escotadura 8. Al menos una pared de la escotadura 8 está dispuesta o configurada de tal manera que, para la refracción, la radiación incide en la superficie o sale de ésta con un ángulo distinto de 90°. Para ello, por ejemplo, bien está dispuesta en un ángulo diferente de 90° con respecto a la radiación una pared en forma de placa o bien esta pared está configurada en forma de cuña.

[0028] Durante el empleo hay medio en esta escotadura 8, de manera que la radiación penetra el medio que se halla en la escotadura.

[0029] Los elementos ópticos están dispuestos ventajosamente de manera que, en un caso normal, la radiación incida centralmente en el sensor CCD 2. Si cambia la composición del medio, cambia también su índice de refracción y por lo tanto el ángulo de refracción. La radiación del diodo luminiscente 1 incide en otro lugar, en relación con el caso normal, y por lo tanto en otro fotodiodo del sensor CCD 2. El lugar y por lo tanto la posición pueden detectarse y señalarse.

[0030] En una primera forma de realización, el diodo luminiscente 1 está dispuesto separado respecto del medio sobre el sensor CCD 2 (representación en la figura 1).

[0031] En una segunda forma de realización, el diodo luminiscente 1 está dispuesto separado junto al sensor CCD 2.

[0032] La figura 2 muestra a este respecto un sensor en una representación de principio en sección.

[0033] En la trayectoria de los rayos después del diodo luminiscente 1 está dispuesto el dispositivo 3 que desvía la radiación, con dispositivos 10 que reflejan la radiación en forma de espejos 10, en un canal guíaondas 9, de manera que la radiación es desviada dos veces sucesivas 90°. En este contexto, el dispositivo 3 que desvía la radiación y la primera parte 6 de la carcasa 5 pueden configurarse en una sola pieza o en varias piezas. El diodo luminiscente 1, el

sensor CCD 2, el dispositivo 3 y la escotadura 8 se hallan aquí en un plano. En una variante de esta segunda forma de realización forma parte del dispositivo 3 un diafragma hendido 11.

[0034] La segunda parte 7 de la carcasa 5 es una tapa 7, de manera que se realiza un sensor cerrado en sí mismo para vigilar el medio.

- 5 **[0035]** En otra forma de realización, el sensor CCD 2 está conectado a un sistema de procesamiento de datos para determinar la localización de la radiación que llega al sensor CCD 2 a partir de la posición de los diodos luminiscentes. Con este fin, el sistema de procesamiento de datos es un microcontrolador ya conocido y se halla ventajosamente sobre la placa de circuitos impresos 4.

REIVINDICACIONES

1. Sensor para vigilar un medio con una fuente de radiación electromagnética y con un detector para radiación electromagnética, hallándose el medio en la trayectoria de los rayos entre la fuente de radiación electromagnética y el detector formado por fotodiodos y cambiando la refracción al cambiar el medio, y en el que
- 5 - una primera parte (6) de una carcasa (5) es un elemento preformado de una sola pieza en forma de vaso y compuesto de un material transparente a radiación,
- la fuente de radiación electromagnética (1), el detector (2) y unos espejos (10) que desvían dos veces sucesivas la radiación de la fuente de radiación electromagnética (1), están dispuestos en la primera parte (6) de la carcasa (5),
- 10 de manera que la fuente de radiación electromagnética (1) y el detector (2) están colocados uno junto a otro,
- al menos una pared en forma de placa de una escotadura (8) de la primera parte (6) de la carcasa (5) para el medio está dispuesta en un ángulo distinto de 90° con respecto a la radiación,
- una segunda parte (7) de la carcasa (5) es una tapa (7), de manera que, mediante la primera y la segunda parte de la carcasa (5), se realiza un sensor cerrado en sí mismo, y
- 15 - el detector (2) está formado por fotodiodos dispuestos en una fila o en una matriz y conectado a un sistema de procesamiento de datos para determinar la localización de la radiación electromagnética que llega al detector (2) a partir de la posición de los fotodiodos del detector (2).
2. Sensor según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio es una solución acuosa, de manera que puede
- 20 registrarse la concentración de, al menos, una sustancia en la solución acuosa.

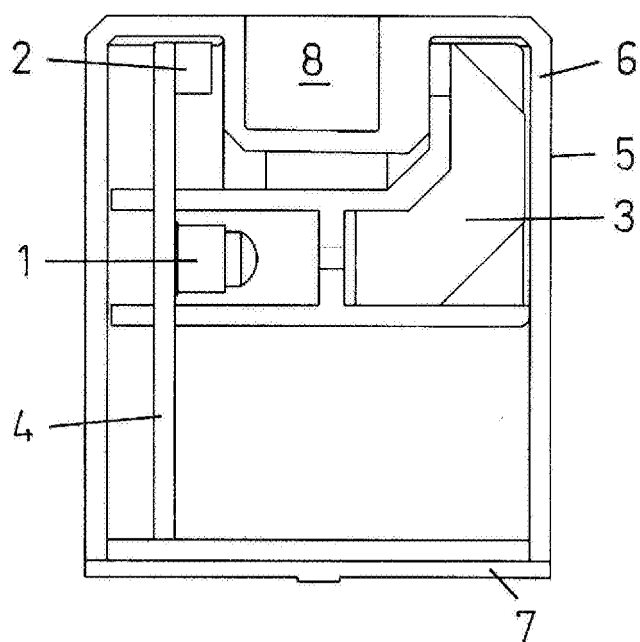


Figura 1

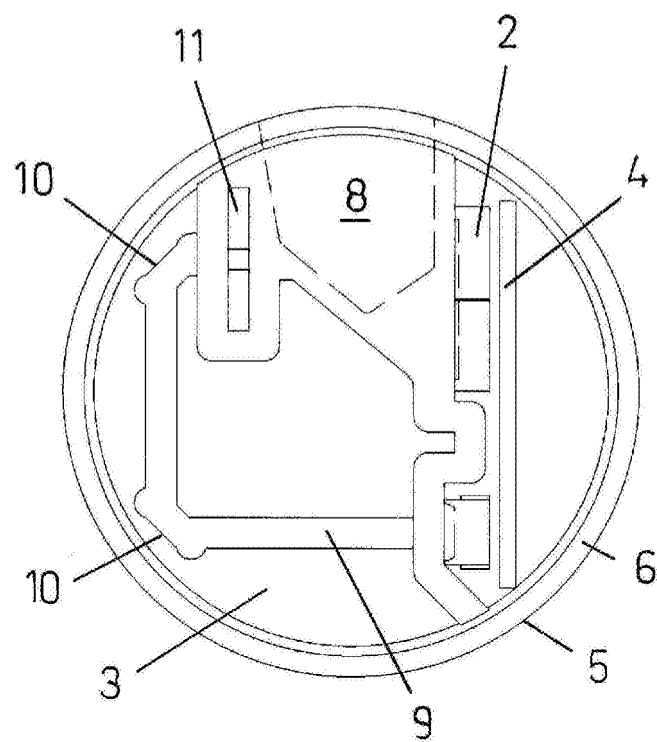


Figura 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- DE 102007010805 B3 [0002]
- DE 102008056559 A1 [0003]
- EP 0337173 A2 [0005]
- JP 50017147 B [0006]
- US 4884065 A [0007]