

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 349**

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/EP2011/066128**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO12038347**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011 E 11761324 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2619551**

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

30 Prioridad:

21.09.2010 DE 202010012771 U
21.09.2010 DE 102010041141

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2018

73 Titular/es:

AB ELEKTRONIK SACHSEN GMBH (100.0%)
Salzstr. 3
01774 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 2 666 349 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, al menos, 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.
- 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 entre sí. 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]** 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 **[0005]** La publicación DE 40 33 087 A1, describe un sistema de sensores para medir el índice de refracción absoluto y/o la atenuación, así como su cambio, al pasar a través de medios que son transparentes para el tipo de onda y la longitud de onda utilizados en el sistema de sensores. En este contexto se utilizan fuentes de luz con diferentes longitudes de onda para mejorar la sensibilidad de los sensores.
- 30 **[0006]** Una desventaja es que los sedimentos y los ensuciamientos en/de la superficie límite o de la superficie de reflexión pueden alterar el resultado de la medición.
- [0007]** La publicación JP 50 017147 B muestra un sensor cuya carcasa presenta componentes 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.
- 35 **[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, al menos, 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 en forma de al menos un sensor unidimensional con fotodiodos para la radiación electromagnética refractada y pudiendo registrarse un espectro que cambia al cambiar el medio, se distinguen por su realización sencilla.
- 45 **[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. La fuente de radiación electromagnética es una fuente de radiación que emite radiaciones con determinadas longitudes de onda. La primera parte tiene, para el medio, una cavidad o una escotadura con dos planos y zonas de pared dispuestas en ángulo unas con respecto a otras y transparentes a la radiación electromagnética, de manera que estas zonas de pared y el medio que se halla junto a las zonas de pared son un prisma que refracta la radiación electromagnética. Una segunda parte de la carcasa es una tapa, de manera que se realiza un sensor cerrado en sí mismo. El detector se compone de fotodiodos dispuestos en una fila o en una matriz. La fuente de radiación electromagnética y el detector están conectados a un sistema de procesamiento de datos, de manera que sucesivamente se refracta radiación con diferente longitud de onda en el prisma, formado por las zonas de pared y el medio que se halla junto a las zonas de pared, y pueden registrarse y evaluarse los espectros resultantes. Además, el sistema de procesamiento de datos es un sistema de procesamiento de datos que averigua la respectiva localización de la radiación electromagnética con una determinada longitud de onda que llega al detector.
- 50 **[0012]** Mediante el sensor se vigila medio según el principio de la luz transmitida. Por medio del prisma se refracta la radiación electromagnética en la superficie de entrada y en la superficie de salida en función de la longitud de onda. El resultado es un espectro de la fuente de radiación electromagnética. Si cambia el medio, cambia la refracción de la radiación electromagnética especialmente al pasar a través de las zonas de pared, de manera que se produce un espectro diferente. La posición de las líneas espectrales se desplaza, de manera que cambia la localización de la radiación electromagnética con una determinada longitud de onda que incide en el detector. Esto
- 65

se registra con el detector, de manera que es posible registrar un cambio del medio. Esto se realiza por ejemplo con un sistema de procesamiento de datos ya conocido, que está conectado al detector. El sistema de procesamiento de datos es para ello en particular un microordenador ya conocido.

5 [0013] 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. 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 dispuestas en ángulo unas con respecto a otras, la radiación se desacopla y, tras atravesar el medio, se acopla.

10 [0014] Otra ventaja consiste en que, por otro lado, los ensuciamientos en 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.

15 [0015] 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 enfrentados entre sí, hallándose entremedias un espacio para el medio.

20 [0016] En las reivindicaciones 2 a 5 se indican configuraciones ventajosas de la invención.

[0017] La fuente de radiación electromagnética para radiación electromagnética con determinadas longitudes de onda es, según el perfeccionamiento de la reivindicación 2, un diodo luminiscente de varios colores.

25 [0018] Según un ejemplo de esta descripción, las fuentes de radiación electromagnética para radiaciones con diferente longitud de onda y el detector están conectados a un sistema de procesamiento de datos, de manera que sucesivamente se refracta radiación con diferente longitud de onda en el prisma y pueden registrarse y evaluarse los espectros resultantes. Para ello, las fuentes de radiación electromagnética se hacen funcionar preferiblemente sincronizadas, de manera que pueda detectarse un desplazamiento local de líneas espectrales individuales. Se aumenta la sensibilidad del sensor.

30 [0019] Según el perfeccionamiento de la reivindicación 3, en la trayectoria de los rayos después de la fuente de radiación electromagnética está dispuesto un dispositivo que influye en la radiación electromagnética, de tal manera que la radiación electromagnética con una determinada longitud de onda penetra el medio y llega al detector. Se trata en particular de un filtro o un retículo. Se aumenta la sensibilidad del sensor.

[0020] Según el perfeccionamiento de la reivindicación 4, el medio es favorablemente una solución acuosa, de manera que puede registrarse la concentración de al menos una sustancia en la solución acuosa.

35 [0021] Los dibujos muestran respectivamente una representación de principio de un ejemplo de realización de la invención, que se describe a continuación detalladamente.

[0022] Muestran:

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

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

40 [0023] Un sensor para vigilar un medio consta en esencia de una fuente de radiación electromagnética 1, un detector 2, un dispositivo 3 que desvía la radiación, y una carcasa 5.

[0024] La figura 1 muestra un sensor para vigilar un medio en una sección longitudinal en una representación de principio.

45 [0025] 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 empleándose para el detector 2, de forma ya conocida, un sensor CCD 2 con fotodiodos, significando CCD *Charge-coupled Device* (dispositivo acoplado por carga). Éste se encuentra realizado como un sensor CCD 2 unidimensional (fila) o bidimensional (matriz).

[0026] 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.

50 [0027] 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.

55 [0028] En la trayectoria de los rayos después del diodo luminiscente 1 está dispuesto un dispositivo 3 que desvía la radiación, con dos prismas de reflexión total, 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 8, la radiación electromagnética penetra el espacio con el medio configurado mediante la escotadura 8. Las zonas de pared están realizadas planas y dispuestas en ángulo unas con respecto a otras. El ángulo que abarca las zonas de pared es de menos de 180°. Las zonas de pared están para ello dispuestas además, en relación con la radiación electromagnética, de tal manera que en conexión con el medio exista un prisma que refracte la radiación electromagnética.

65 [0029] Los elementos ópticos están dispuestos de manera que el espectro de la radiación llegue al sensor CCD 2. Con ello se registra el lugar de líneas espectrales predeterminadas. Si cambia la composición del medio, cambia

también la refracción. Las líneas espectrales de la radiación se desplazan. Mediante el sensor CCD 2 es posible determinar localmente este desplazamiento.

[0030] Esto puede realizarse también en relación con el cambio de radiación electromagnética con una determinada longitud de onda. En este contexto se emplea una fuente de radiación electromagnética 1 con al menos una determinada longitud de onda.

[0031] Con el empleo de un diodo luminiscente 1 de varios colores como fuente de radiación electromagnética 1 puede realizarse fácilmente radiación electromagnética con determinadas longitudes de onda.

[0032] En una primera forma de realización, el diodo luminiscente 1 está dispuesto separado en relación con el medio sobre el sensor CCD 2 (representación en la figura 1).

[0033] En una segunda forma de realización, el diodo luminiscente 1 está dispuesto separado junto al sensor CCD 2.

[0034] La figura 2 muestra a este respecto un sensor en una representación de principio en sección.

[0035] 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.

[0036] Para controlar la medición y la evaluación de los resultados de la medición, la fuente de radiación electromagnética 1 y el sensor CCD 2 están interconectados con un sistema de procesamiento de datos. Éste es un microordenador ya conocido sobre la placa de circuitos impresos 4, con un microcontrolador como unidad central de procesamiento.

[0037] La segunda parte 7 de la carcasa 5 es una tapa 7, de manera que se realiza un sensor para vigilar el medio cerrado en sí mismo.

REIVINDICACIONES

1. Sensor para vigilar un medio con al menos 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 en forma de, al menos, un sensor unidimensional con fotodiodos para la radiación electromagnética refractada y pudiendo registrarse un espectro que cambia al cambiar el medio, y en el que
- 5 - una primera parte (6) de la carcasa (5) es un elemento preformado de una sola pieza en forma de vaso y compuesto de un material transparente a radiación,
- 10 - 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 manera que la fuente de radiación electromagnética (1) y el detector (2) están colocados uno junto a otro,
- 15 - la fuente de radiación electromagnética (1) es una fuente de radiación que emite radiaciones con determinadas longitudes de onda,
- 15 - la primera parte (6) tiene, para el medio, una cavidad o una escotadura (8) con dos planos y zonas de pared dispuestas en ángulo unas con respecto a otras y transparentes a la radiación electromagnética, de manera que estas zonas de pared y el medio que se halla junto a las zonas de pared son un prisma que refracta la radiación electromagnética,
- 20 - una segunda parte (7) de la carcasa (5) es una tapa (7), de manera que se realiza un sensor cerrado en sí mismo,
- 20 - el detector (2) se compone de fotodiodos dispuestos en una fila o en una matriz,
- 20 - la fuente de radiación electromagnética (1) y el detector (2) están conectados a un sistema de procesamiento de datos, de manera que sucesivamente se refracta radiación con diferente longitud de onda en el prisma, formado por las zonas de pared y el medio que se halla junto a las zonas de pared, y pueden registrarse y evaluarse los espectros resultantes, y
- 25 - el sistema de procesamiento de datos es un sistema de procesamiento de datos que averigua la respectiva localización de la radiación electromagnética con una determinada longitud de onda que llega al detector (2).
2. Sensor según la reivindicación 1, caracterizado por que la fuente de radiación electromagnética (1) para radiación electromagnética con determinadas longitudes de onda es un diodo luminiscente de varios colores.
- 30 3. Sensor según la reivindicación 1, caracterizado por que en la trayectoria de los rayos después de la fuente de radiación electromagnética (1) está dispuesto un dispositivo que influye en la radiación electromagnética, de tal manera que la radiación electromagnética con una determinada longitud de onda penetra el medio y llega al detector (2).
- 35 4. Sensor según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio es una solución acuosa, de manera que puede registrarse la concentración de al menos una sustancia en la solución acuosa.

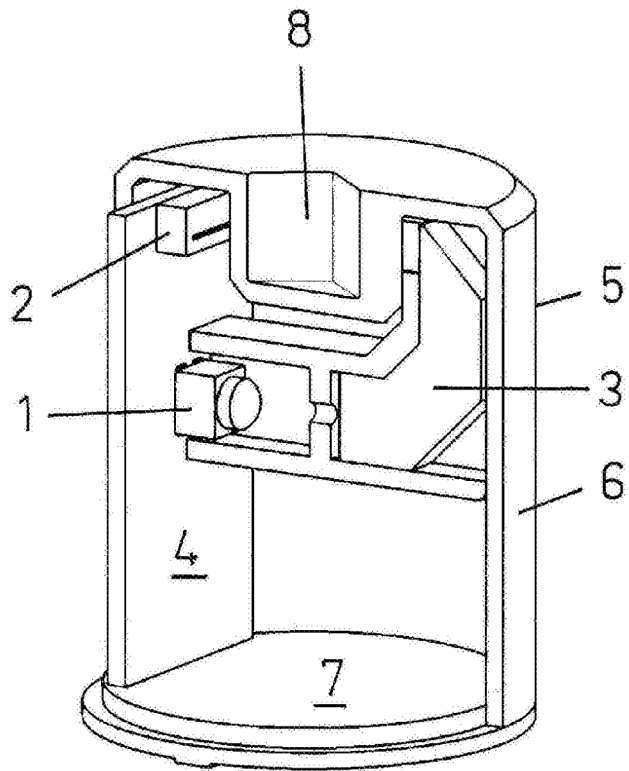


Figura 1

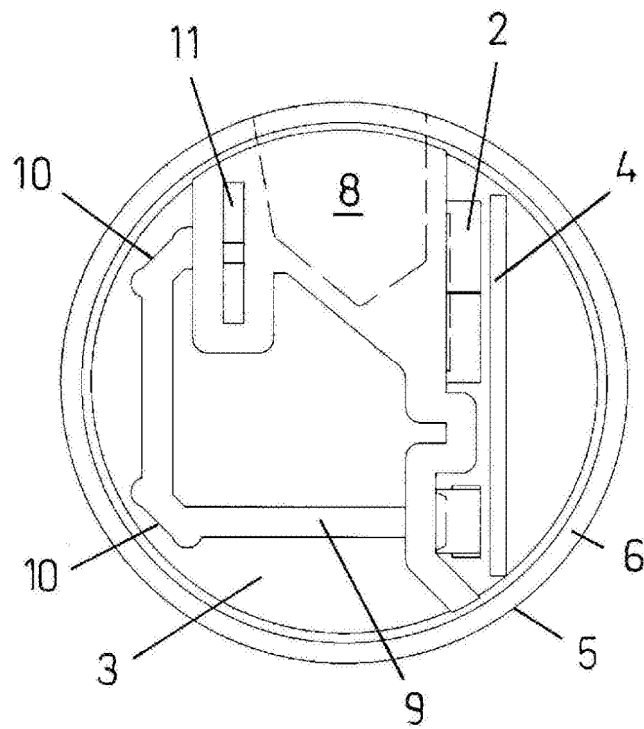


Figura 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 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 [0004]
- DE 4033087 A1 [0005]
- JP 50017147 B [0007]

10