

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 113**

51 Int. Cl.:

G01N 33/00 (2006.01)

G08B 21/16 (2006.01)

G01N 21/17 (2006.01)

G01N 21/3504 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2008 PCT/NO2008/000267**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2009 WO09011593**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2008 E 08793881 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 2167954**

54 Título: **Sistema de detección y procedimiento para detectar o determinar un gas específico dentro de una mezcla de gases**

30 Prioridad:

17.07.2007 NO 20073690

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

31.01.2018

73 Titular/es:

**GASSECURE AS (100.0%)
Hoffsveien 70C
0377 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

**MOE, SIGURD, T.;
ØSTBØ, NIELS PETER;
SANDVEN, KNUT y
SAGBERG, HÅKON**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 652 113 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

Sistema de detección y procedimiento para detectar o determinar un gas específico dentro de una mezcla de gases

5 **Sector técnico**

La presente invención se refiere al sector de la detección de gas. Específicamente, la presente invención se refiere a detectores de gas con bajo consumo de energía, especialmente para su aplicación en áreas peligrosas con respecto a las explosiones de gas.

10

Antecedentes y técnica anterior

Específicamente en plataformas de producción de petróleo y en plantas industriales en las que se manipulan y procesan hidrocarburos, es importante poder detectar lo antes posible la existencia de fugas de gases combustibles. De hecho, hoy en día, más del cincuenta por ciento de las fugas de gas recurrentes en las plataformas petroleras se detectan manualmente. Esta detección es de tipo incidental y muestra que existe una necesidad de instalar más detectores de gas. Los detectores de gas a utilizar en plataformas petrolíferas deben cumplir estrictos requisitos técnicos. Tienen que ser extremadamente fiables, sensibles, aprobados en zonas ATEX y deben poder existir en condiciones climáticas adversas a lo largo del tiempo. Existen equipos de alta tecnología que pueden cumplir los requisitos, pero con un precio por detector extremadamente alto y con considerables costes de instalación, entre otros factores, porque deben estar conectados con un cableado fijo a una central. Esto limita la cobertura de un área. Son deseables tipos de detectores de gas más baratos.

De este modo, es una ventaja que la disposición del detector sea de tipo inalámbrico, específicamente debido a los costes de instalación. Luego, al mismo tiempo tiene interés utilizar una fuente de alimentación independiente para cada disposición del detector, por ejemplo, una alimentación con batería. Pero al mismo tiempo es necesario que el detector esté "ENCENDIDO" continuamente, y los detectores de gas convencionales habitualmente consumen tanta corriente que el funcionamiento con batería se vuelve poco práctico o imposible.

Específicamente, los detectores de gas del tipo que pueden realizar una determinación precisa de la concentración de un tipo de gas específico, por ejemplo, los detectores de metano tienen un consumo de energía considerablemente mayor que un detector más "inespecífico" que puede detectar cambios en una mezcla de gases, pero no puede determinar con certeza qué gas se ha añadido a la mezcla.

(Entre los ejemplos de tipos de detectores inespecíficos están los sensores acústicos con activación electrostática, electromagnética o piezoeléctrica. Entre los ejemplos de tipos de detectores específicos están los sensores fotoacústicos y otros sensores infrarrojos que pueden hacerse específicos para, por ejemplo, metano, C_3H_8 , CO_2 , gas natural).

Otras áreas de interés con respecto a la disposición del detector de gas son áreas limitadas dentro de una alcantarilla o tanques en embarcaciones y en minas, que carecen de electricidad y comunicación de datos y en los que no se pueden tener instalaciones de detectores fijos.

De este modo, existe la necesidad de un detector que sea realmente eficiente energéticamente y que proporcione buenas mediciones de los gases específicos que se consideran peligrosos en un área determinada.

Un ejemplo de la técnica anterior se da a conocer en la solicitud de patente EP 1 316 799 A2, en la que se utiliza un detector de gas para un gas específico para controlar un sistema de ventilación. Esta publicación se refiere principalmente a un algoritmo para el cálculo de los valores umbral para la activación.

La solicitud de patente internacional WO 00/16091 A1 describe un grupo de sensores de gas para una serie de gases específicos en el que los dispositivos de control se desconectan y conectan para los sensores individuales de gases mediante un multiplexor, para evitar la interferencia de señales de los sensores individuales.

Las solicitudes de patente US-2004065140 A1, GB-2364807 A, JP-2002109656 A y US-6321588 B1 muestran sistemas y procedimientos utilizados para supervisar los cambios en las concentraciones de gas o fugas de gas en lugares poco accesibles en plantas industriales. Estos comprenden, como mínimo, un sensor y procedimientos de ahorro de energía por medio de sensores y otros componentes que pueden apagarse o por la utilización de baterías pulsadas.

La solicitud de patente US-2003071629 A1 da a conocer un sistema de análisis de gases utilizando supervisión de gas de banda ancha en primer plano que indica concentraciones de una clase de productos químicos o contaminantes en una muestra de gas y que puede activar un análisis selectivo de fondo de una muestra instantánea.

Estos ejemplos de la técnica anterior en el sector no resuelven el problema que se ha descrito anteriormente. La

presente invención busca satisfacer la necesidad mencionada anteriormente de detectores de gas de precio razonable y energéticamente eficientes.

Características de la invención

5 Para resolver los problemas mencionados anteriormente y para satisfacer la necesidad mencionada anteriormente, según la presente invención, se da a conocer un sistema de detección para detectar o determinar, como mínimo, un gas específico en una mezcla de gases, en el que la especialidad del sistema de detección es que comprende

10 - como mínimo, un primer detector que supervisa continuamente la mezcla de gases para detectar un cambio en la composición de la mezcla,

15 - como mínimo, un segundo detector con la capacidad de determinar la concentración del, como mínimo, un gas específico en la mezcla de gases, en el que el segundo detector está dispuesto para activarse cuando el primer detector detecta el cambio, y

20 - una unidad de control unida operativamente a dicho segundo detector para evaluar una señal de la medición de la concentración de éste, en la que dicha unidad de control está dispuesta para desactivar dicho segundo detector cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho gas específico que queda por debajo de un valor especificado previamente.

Las realizaciones favorables y preferentes del sistema de detección, según la presente invención, aparecen a partir de las reivindicaciones de patente dependientes adjuntas 2-17.

25 La presente invención comprende también un aspecto adicional. La presente invención se lleva a cabo en su segundo aspecto mediante un procedimiento para detectar o determinar, como mínimo, un gas específico en una mezcla de gases, y las características especiales del procedimiento son que comprende las siguientes etapas:

30 - la mezcla de gases se supervisa continuamente con, como mínimo, un primer detector para detectar un cambio en la composición de la mezcla,

- como mínimo, un segundo detector se activa cuando el primer detector detecta el cambio,

35 - el segundo detector realiza la determinación de la concentración del, como mínimo, un gas específico en la mezcla de gases y

40 - una unidad de control unida operativamente a dicho segundo detector, evalúa una señal de la medición de la concentración de éste, en la que dicha unidad de control desactiva dicho segundo detector cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico que queda por debajo de un valor especificado previamente.

Las realizaciones favorables y preferentes del procedimiento, según la presente invención, aparecerán a partir de las reivindicaciones de patente dependientes adjuntas 19-30.

45 **Descripción breve de los dibujos**

Se describirán a continuación las realizaciones de la presente invención, y se proporciona una referencia a los dibujos adjuntos en los que

50 - la figura 1 muestra un diagrama de bloques para una realización principal del sistema de detección, según la presente invención,

- la figura 2 muestra el diagrama funcional sobre la cooperación entre los detectores en el sistema, y

55 - la figura 3 muestra una realización específica del sistema de detección según la presente invención, con un controlador independiente como enlace entre los grupos de primeros y segundos detectores.

Descripción detallada de realizaciones preferentes

60 La figura 1 muestra un diagrama esquemático de una primera realización de la presente invención. Los bloques principales son un primer detector de gas D_{LP} con el equipo necesario, tal como el electrónico y el sensor, y un segundo detector de gas D_{HP} dispuesto cerca del D_{LP} con el correspondiente equipo necesario. El D_{LP} requiere poca alimentación P_L desde el suministro de energía B, mientras que el D_{HP} en estado activo requiere más alimentación P_H de la fuente de alimentación B. El sensor en el primer detector D_{LP} puede detectar cambios en la composición del gas en la atmósfera ambiental (que no queda limitada a la atmósfera natural, sino que puede ser cualquier mezcla de gases presente en el ambiente que supervisa el detector), pero no es necesariamente capaz de distinguir

diferentes gases específicos. Ni siquiera tiene que ser muy fiable en el sentido de que puede dar detecciones erróneas. El otro detector de gas D_{HP} está dispuesto para medir la concentración de un gas específico o algunos gases específicos que se consideran importantes para controlarlos en el entorno real y, de este modo, el D_{HP} se activa mediante el primer detector solo cuando éste último detecta cambios en la composición de la atmósfera. El detector o sensor D_{HP} "específico" es de un tipo que utiliza una mayor cantidad de energía P_H que el primer detector D_{LP} , pero está inactivo la mayor parte del tiempo. Si este segundo detector D_{HP} confirma la detección del primer detector D_{LP} (es decir, encuentra una concentración suficientemente elevada del gas peligroso real) envía un mensaje sobre un enlace de señal L a un receptor R. En una realización especial, la comunicación del resultado del análisis al receptor R se realiza utilizando un enlace de radio, de acuerdo con el estándar Zigbee.

Una realización importante de la presente invención es una unidad de control CU vinculada al otro detector D_{HP} , tal como se muestra en la figura 1. La unidad de control está dispuesta para evaluar la señal saliente del detector D_{HP} que representa un nivel de concentración medido para el gas específico real (o varias señales salientes para gases específicos). La unidad de control CU se compone, de forma ventajosa, de un microprocesador. Puede ser una unidad independiente con un enlace de señal a través de un cable, puede ubicarse juntamente con la unidad de medición de gas D_{HP} o puede utilizar un enlace de radio. En este caso, el detector/unidad de medición D_{HP} "específico" debe estar equipado con un transmisor de radio. Esto aumenta aún más el consumo de corriente del detector, pero puede ser aceptable porque, tal como se ha mencionado anteriormente, estamos hablando de periodos de actividad de corta duración para el detector D_{HP} .

De este modo, en un caso tal como el que se menciona anteriormente, la unidad de control CU se puede ubicar con el receptor R, es decir, el receptor R puede, de este modo, considerarse como parte de la unidad de control CU (es decir, al contrario de lo que se muestra en la figura 1).

Una función de la unidad de control CU es desactivar el segundo detector D_{HP} justo después de una medición que muestra un nivel de concentración no peligroso para uno o varios gases específicos enviando la señal de activación de vuelta a D_{HP} .

Otra función de la unidad de control CU es emitir una señal hacia el exterior cuando el nivel de concentración medido está dentro de un intervalo peligroso, es decir, la señal a una unidad receptora remota R, tal como se muestra en la figura 1. La señal se transmite a través de un dispositivo de comunicación L que puede ser un enlace de radio, preferentemente de tipo de corto alcance con bajo efecto emitido, o un enlace óptico a través de la atmósfera o a través de fibra. Entonces, se debe disponer el equipo transmisor y receptor necesario, del tipo conocido de forma general, una unidad de control CU y una unidad de recepción R.

De todos modos, dicha unidad de control CU ha almacenado ciertos valores umbral para la concentración en la atmósfera para los gases específicos reales y la unidad de control examinará los valores medidos con respecto al valor umbral para decidir si se debe desactivar D_{HP} o si se debe emitir una señal al receptor R. (Nota: para no consumir más energía de la necesaria en el caso de una transferencia de señal desde la unidad de control CU a la unidad de recepción R, es posible desactivar nuevamente el segundo detector D_{HP} , por ejemplo, si el valor de medición no muestra un aumento posterior rápido. Sería posible aplicar un algoritmo para una "desactivación razonable" incluso después de una concentración superior medida. Una nueva activación puede ocurrir después de un tiempo determinado).

Como una etapa de desarrollo adicional de la unidad de control CU, ésta puede contener una unidad de registro y almacenamiento para valores de concentraciones de gas medidas. Una unidad de grabación de este tipo puede estar dispuesta, alternativamente, dentro del receptor R.

Una función natural e importante en relación con el sistema de detección de gas en un área donde se ubica equipamiento personal y/o costoso, es una señal de alarma inmediata que pueda ser seguida por personal de vigilancia. Dicho equipo de alarma y advertencia puede disponerse en la unidad receptora R, habitualmente en una central de vigilancia. O puede integrarse en la unidad de control CU o en el mismo segundo detector D_{HP} . Dichos dispositivos de alarma pueden comprender luces de advertencia, por ejemplo, de un tipo intermitente, fuentes de sonido en forma de sirenas o bocinas de alarma, así como equipos de vibración para las unidades receptoras que utilizan las personas.

Además, la unidad receptora R también puede estar conectada al equipo que asegura de inmediato una clausura de la producción o del equipo de proceso en el área en la que está dispuesto el sistema de detección de alarma, generalmente, de forma independiente a si se utiliza un equipo utilizado para dar una alarma que es sensible para los seres humanos.

Se ha mencionado anteriormente que la unidad de control CU se puede vincular de forma inalámbrica al segundo detector D_{HP} para recibir una señal del detector. El enlace de radio también puede operar en la otra dirección, por ejemplo, en relación con la función de desactivación y, de este modo, D_{HP} debe tener un receptor de radio integrado.

En una realización importante de la presente invención, una sola unidad de control CU da servicio a varios segundos

5 detectores D_{HP} . Una función importante de la unidad de control CU es que debe ser reprogramable con respecto a los valores umbral individuales, tanto para los gases específicos que se determinarán con respecto a la concentración, como para las unidades individuales de los segundos detectores D_{HP} . Si la unidad de control CU está dispuesta en una central y junto con la unidad receptora R, integrada en la misma o como reemplazo de la misma, dichos valores umbral podrían ser establecidos por un operador.

10 Tal como se ha mencionado anteriormente, según la presente invención, el sistema de detección puede utilizarse para detectar fugas de gas en plataformas de petróleo y en plantas de proceso para hidrocarburos, es decir, petróleo y gas, que se transportan y procesan en grandes cantidades. En este caso, es importante supervisar la atmósfera natural *in situ*, de modo que se puedan detectar las fugas de gas al ambiente lo suficientemente rápido. En este caso, estamos hablando de la detección de gases de hidrocarburos, por ejemplo, metano, que también pueden dar lugar a un riesgo de explosión.

15 El sistema de detección, según la presente invención, se puede disponer también en diferentes entornos y para medir diferentes gases peligrosos, por ejemplo, gases en los que el cloro es un componente, gases de fluorocarbonos, hidrógeno, oxígeno, sulfuro de hidrogeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. Además, son de interés el helio, el vapor de agua y el gas SF6.

20 Un problema principal con la presente invención es, tal como se ha mencionado anteriormente, conseguir una detección continua con ahorro de energía, y esto se consigue mediante el principio de que un detector de gas no específico que consume poca energía está trabajando continuamente y despierta a un detector específico cada vez que se detecta un cambio, y el detector específico mide la concentración del gas específico antes de que se desactive de nuevo. De este modo, el detector específico que consume más energía solo está activo en períodos cortos. Esto significa que el sistema puede funcionar durante mucho tiempo con el funcionamiento de la batería.

25 El detector D_{LP} puede incluir un sensor de un tipo que detecta que un peso molecular promedio y, de este modo, inespecífico, para la mezcla de gas real *in situ* ha cambiado. Este detector inespecífico debe ser "súper sensible", es decir, que alerte más a menudo de lo que realmente sea necesario, pero que nunca omita una alerta sobre un cambio, es decir, incluso cambios menores darán como resultado el despertar de D_{HP} .

30 El primer detector D_{LP} puede comprender de forma ventajosa un sensor de un tipo que utiliza un sensor principal microacústico, con activación electrostática o piezoeléctrica.

35 También es posible, como alternativa, utilizar un primer detector D_{LP} que sea específico en relación con un gas distintivo, mientras el detector sea adecuado para el funcionamiento continuo con batería, es decir, consuma suficientemente poca energía. Dicho detector será de un tipo con poca precisión, con respecto a la medición y con frecuencia dará falsas alarmas, pero esto importa demasiado. Entre los ejemplos de tipos de sensores en estos detectores están los de indicación de metano, sensores de semiconductores de óxidos metálicos y celdas electroquímicas.

40 Como un ejemplo para sensores no específicos apropiados con bajo consumo de energía para ser utilizados en el detector D_{LP} , en una realización preferente se puede utilizar un sensor de gas en miniatura, tal como el que se describe en la patente noruega 323259, concedida el 19 de febrero del 2007.

45 Con respecto al otro, el detector específico D_{HP} , éste comprende, en una realización favorable de la presente invención un sensor que funciona basándose en la capacidad del gas específico de absorber la radiación infrarroja. Los denominados sensores de gas NDIR (IR no dispersivo) y los sensores fotoacústicos son candidatos, específicamente detectores miniaturizados fabricados mediante tecnología de semiconductores. A este respecto, consúltese la patente noruega No. 321281 (concedida el 18 de abril del 2008), que muestra una fuente de luz especialmente adecuada para estos detectores.

50 En una realización específica, el segundo detector D_{HP} tiene una inteligencia integrada, representada por un microprocesador, con la función de elegir qué gas distintivo se debe medir (de entre un conjunto predefinido de gases), dependiendo de un nivel de señal o del tipo de señal del primer detector D_{LP} . Si el primer detector emite inmediatamente una señal que indica un cambio sustancial en la composición, esto puede interpretarse como una fuga grande de un componente sustancial de gas, y puede significar que se debe verificar en primer lugar el gas distintivo. En el caso de una señal de inicio menos intensa, podría ser interesante una secuencia diferente.

55 En este caso, es un requisito previo que el segundo detector D_{HP} individual tenga la capacidad de medir una cantidad de gases específicos. Esto es posible conseguirlo y se lleva a cabo, por ejemplo, mediante multisensores del tipo IR, en los que los gases reales están contenidos en una cámara por gas con una ventana.

60 Hablando de varios primeros detectores y segundos detectores, la inteligencia de procesador integrada puede determinar, sobre la base de qué D_{HP} del primer detector da la señal de activación, decidir qué detectores D_{HP} se activarán y realizar la medición de la concentración. Los procesadores en los segundos detectores D_{HP} pueden manejar una decisión de este tipo reconociendo la señal del primer detector D_{LP} individual.

La figura 2 muestra el funcionamiento del sistema de detección según la presente invención. Un detector no específico con el sensor S_{LP} en la parte izquierda de la figura con bajo consumo de energía, supervisa en un ciclo sin fin una mezcla de gases, que puede ser la atmósfera ambiental, pero también una mezcla de gases en una tubería o similar, y comprueba si la composición de la mezcla se mantiene constante o cambia. (Es posible que pueda supervisar el nivel de concentración de un gas específico, tal como se ha mencionado anteriormente). Mientras la composición se mantenga constante, el detector continuará con esta supervisión sin ninguna acción adicional. Sin embargo, si la composición cambia en una magnitud detectable, se activa un sensor S_{HP} - Despierta - en un detector en el lado derecho de la figura que realiza, con un mayor consumo de energía, un análisis específico. Si el resultado de este análisis, por ejemplo, muestra que el porcentaje de hidrocarburos HC en la mezcla de gases es inferior o igual a 2.500 ppm, esto significa que el sensor inespecífico S_{LP} ha realizado una medición fallida o que el cambio detectado en la composición de la mezcla de gases está relacionado con algo diferente de una disminución de HC, o que con el tiempo ha habido un cambio de HC que no excede el límite de lo que se considera peligroso. El mismo detector de la derecha restablece la alimentación para reducir el consumo de energía del sistema total. Sin embargo, si se confirma la estimación del detector izquierdo, midiendo concentraciones más elevadas de hidrocarburos que, por ejemplo, 2500 ppm, se da una alarma.

La figura 3 muestra otra realización de la presente invención. En ésta, se introduce un "enlace" entre el primer detector D_{LP} y el segundo detector D_{HP} en forma de un controlador CU2. Este controlador CU2 que comprende un microprocesador y un equipo transmisor/receptor del tipo que se elige como un enlace inalámbrico entre las unidades (por ejemplo, radio de corto alcance) puede tener la tarea de clasificar las señales entrantes desde un único primer detector D_{LP} para decidir qué gas específico se utilizará para determinar la concentración con todos los segundos detectores D_{HP} o con un único específico de estos. El CU2, que preferentemente se puede disponer en una central, tiene una visión general de la ubicación de cada detector individual en el sistema, y puede ser reprogramado por el personal de acuerdo con los cambios, por ejemplo, la disposición de nuevos detectores, cambios de niveles umbral y demás. Se supone que todos los detectores están equipados con un equipo transmisor/receptor.

Tal como se puede observar en la figura 1, en una realización simple de la presente invención, con dos, detectores D_{LP} y D_{HP} desplazados próximos que ambos tienen suministro de energía desde una batería común B. Ésta será la forma típica de suministro de energía, pero sin querer limitar la fuente de alimentación a batería. En ubicaciones con formas de energía "recolectables", tales como la luz solar, el viento o las vibraciones continuas, es posible configurar un sistema de recolección de energía que alimenta a los detectores. No se puede excluir la posibilidad de utilizar tipos conocidos de fuentes de alimentación ininterrumpida.

Anteriormente se ha hecho la suposición de que el primer detector no específico D_{LP} y el segundo detector específico D_{HP} estaban localizados uno cerca del otro. Esto puede significar, en una realización específica, que están ensamblados entre sí y se pueden proporcionar como una unidad, incluso como un tipo miniaturizado. Pero, en diferentes realizaciones del sistema de detección, según la presente invención, en las que se utilizan varios detectores, es probable que puedan ubicarse en diferentes ubicaciones. En este caso, se puede definir una plataforma petrolera como un solo lugar, incluso si los detectores de los dos tipos diferentes están dispuestos a varias decenas de metros de distancia el uno del otro. Esta colocación puede hacer que una CU o CU2 tenga una imagen de cómo se está propagando un gas específico o varios gases específicos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección para detectar o determinar, como mínimo, un gas específico en una mezcla de gases, que comprende, como mínimo, un primer detector (D_{LP}) que supervisa continuamente dicha mezcla de gases para detectar un cambio en la composición de dicha mezcla,
 5 comprendiendo dicho sistema, como mínimo, un segundo detector (D_{HP}) con capacidad para determinar una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico en dicha mezcla de gases, en el que dicho segundo detector (D_{HP}) está dispuesto para ser activado (C) cuando dicho primer detector (D_{LP}) detecta dicho cambio;
caracterizado por una unidad de control unida operativamente a dicho segundo detector (D_{HP}) para evaluar la señal
 10 de la medición de la concentración de éste, en la que dicha unidad de control (CU) está dispuesta para desactivar dicho segundo detector (D_{HP}) cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico que queda por debajo de un valor especificado previamente.
2. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 15 **caracterizado por que** dicha unidad de control (CU) está dispuesta para emitir una señal a través de un dispositivo de comunicación (L) a una unidad receptora (R) cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico que es más elevada que un valor especificado previamente.
3. Sistema de detección, según la reivindicación 2,
 20 **caracterizado por que**, como mínimo, una de dicha unidad de control (CU) y dicha unidad receptora (R) comprende una unidad de registro para valores medidos de concentración de gas.
4. Sistema de detección, según la reivindicación 2,
 25 **caracterizado por que**, como mínimo, una de dicha unidad receptora (R), dicha unidad de control (CU) y dicho segundo detector (D_{HP}) comprende un dispositivo de advertencia o alarma.
5. Sistema de detección, según la reivindicación 4,
 30 **caracterizado por que** dicho dispositivo de advertencia o alarma se basa en la emisión de, como mínimo, uno de luz, sonido y vibración.
6. Sistema de detección, según la reivindicación 2,
 35 **caracterizado por que** dicho dispositivo de comunicación (L) comprende, como mínimo, uno de un enlace óptico y un enlace de radio.
7. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 40 **caracterizado por que** dicha unidad de control (CU) está vinculada de forma inalámbrica a dicho segundo detector (D_{HP}).
8. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 45 **caracterizado por que** dichos detectores (D_{LP}, D_{HP}) están dispuestos en dicha atmósfera natural para supervisarla.
9. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 50 **caracterizado por que** dicho segundo detector (D_{HP}) tiene una capacidad específica para determinar la concentración de, como mínimo, uno de los gases hidrocarburos, fluorocarbonos, gases que incluyen cloro, SF₆, vapor de agua, helio, hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y oxígeno.
10. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 55 **caracterizado por que** dicho primer detector (D_{LP}) es de un tipo con un consumo de energía distintivamente bajo, adecuado para el funcionamiento continuo con batería.
11. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 60 **caracterizado por que** dicho primer detector (D_{LP}) comprende un sensor que detecta cambios de peso molecular promedio en dicha mezcla de gases.
12. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 65 **caracterizado por que** dicho primer detector (D_{LP}) comprende un sensor basado en un principio microacústico.
13. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 70 **caracterizado por que** dicho segundo detector (D_{HP}) comprende uno de un sensor basado en la capacidad de dicho, como mínimo, un gas específico para absorber la radiación infrarroja, y un sensor basado en un principio fotoacústico.
14. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
 75 **caracterizado por que** dicho primer detector (D_{LP}) tiene una capacidad específica para detectar dicho, como mínimo, un gas, pero con menores requisitos de precisión y con un bajo consumo de energía.

- 5 15. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
caracterizado por que dicho, como mínimo, un segundo detector (D_{HP}) tiene una inteligencia de procesador incorporada con capacidad para seleccionar la determinación de un gas distintivo entre dichos gases específicos, basándose en un nivel de señal de dicho primer detector (D_{LP}).
- 10 16. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
caracterizado por la conexión de señal inalámbrica entre dicho, como mínimo, un primer detector (D_{LP}) y dicho, como mínimo, un segundo detector (D_{HP}) a través de un controlador central (CU2) con, como mínimo, una capacidad para clasificar las señales entrantes desde los primeros detectores (D_{LP}) individuales y para determinar qué gas específico tiene que determinarse con respecto a la concentración por, como mínimo, uno de dichos segundos detectores (D_{HP}).
- 15 17. Sistema de detección, según la reivindicación 1,
caracterizado por que una fuente de alimentación para cada uno de dichos detectores (D_{LP}, D_{HP}) es, como mínimo, una de
- una fuente de alimentación ininterrumpida,
 - una batería (B) y
 - 20 - una disposición para la recolección de energía.
- 25 18. Procedimiento para detectar o determinar, como mínimo, un gas específico en una mezcla de gases, en el que dicha mezcla de gases se supervisa continuamente con, como mínimo, un primer detector (D_{LP}) para detectar un cambio en la composición de dicha mezcla, comprendiendo el procedimiento:
- activar (C), como mínimo, un segundo detector (D_{HP}) cuando dicho primer detector (D_{LP}) detecta dicho cambio, en el que dicho segundo detector (D_{HP}) realiza dicha determinación de dicha concentración de dicho, como mínimo, un gas específico en dicha mezcla de gases; **caracterizado por que**
 - 30 - una unidad de control (CU), unida operativamente a dicho segundo detector (D_{HP}), evalúa una señal de medición de concentración a partir de éste, en la que dicha unidad de control (CU) desactiva dicho segundo detector (D_{HP}) cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico que se encuentra por debajo de un valor especificado previamente.
- 35 19. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que dicha unidad de control (CU) emite una señal a través de un dispositivo de comunicación (L) a una unidad receptora (R) cuando dicha señal de medición de la concentración representa una concentración de dicho, como mínimo, un gas específico que es mayor que un valor especificado previamente.
- 40 20. Procedimiento, según la reivindicación 19,
caracterizado por que, como mínimo, una de dicha unidad de control (CU) y dicha unidad receptora (R) registra valores de concentración de gas medidos utilizando una unidad de registro.
- 45 21. Procedimiento, según la reivindicación 19,
caracterizado por que, como mínimo, uno de dicha unidad receptora (R), dicha unidad de control (CU) y dicho segundo detector (D_{HP}) emiten una alarma utilizando un dispositivo de advertencia o alarma cuando la concentración de dicho, como mínimo, un gas específico es mayor que dicho valor especificado previamente.
- 50 22. Procedimiento, según la reivindicación 21,
caracterizado por que se emite una advertencia o alarma mediante la utilización de, como mínimo, uno de luz, sonido y vibración.
- 55 23. Procedimiento, según la reivindicación 19,
caracterizado por que dicha unidad de control (CU) emite una señal a través de un dispositivo de comunicación (L) que comprende, como mínimo, uno de un enlace óptico y un enlace de radio.
- 60 24. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que dicho enlace de señal entre dicha unidad de control (CU) y dicho segundo detector (D_{HP}) se realiza de forma inalámbrica.
- 65 25. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que dichos detectores (D_{LP}, D_{HP}) supervisan la atmósfera natural.
26. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que dicho segundo detector (D_{HP}) realiza la determinación de la concentración de, como mínimo, uno de los gases hidrocarburos, fluorocarbonos, gases que incluyen cloro, SF₆, vapor de agua, helio, hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y oxígeno.

27. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que un sensor en dicho primer detector (D_{LP}) detecta cambios en el peso molecular promedio en dicha mezcla de gases.
- 5
28. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que dicho primer detector (D_{LP}) detecta específicamente dicho, como mínimo, un gas, pero con baja precisión y con bajo consumo de energía.
- 10
29. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que una inteligencia de procesador incorporada en dicho, como mínimo, un segundo detector (D_{HP}) elige realizar la determinación de un gas distintivo entre dichos gases específicos, sobre la base de un nivel de señal que se recibe de dicho primer detector (D_{LP}).
- 15
30. Procedimiento, según la reivindicación 18,
caracterizado por que cada uno de dichos detectores (D_{LP}, D_{HP}) recibe energía de, como mínimo, una de
- una fuente de alimentación ininterrumpida,
 - una batería (B) y
- 20
- una disposición para recolectar energía renovable.

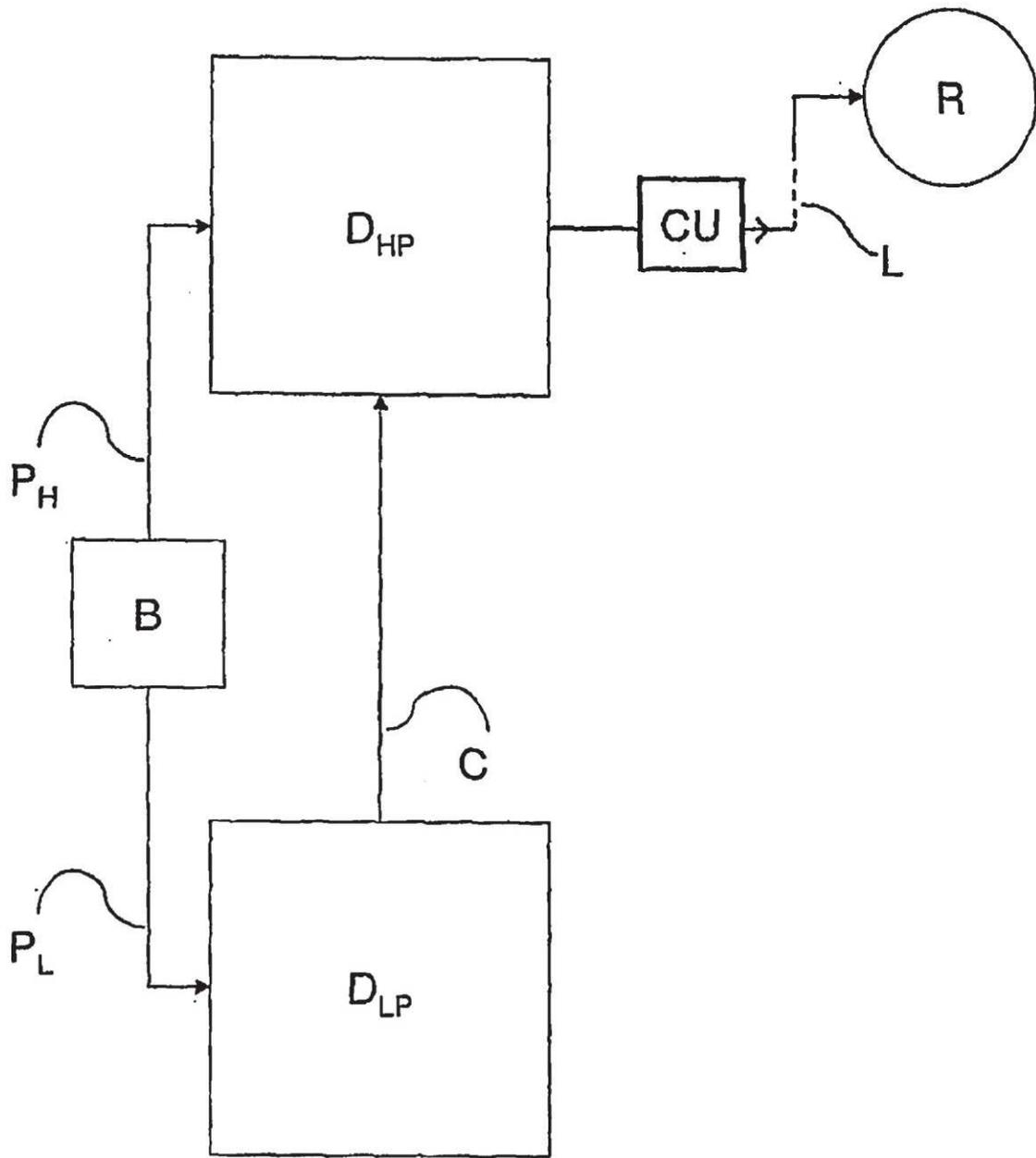


Figura 1

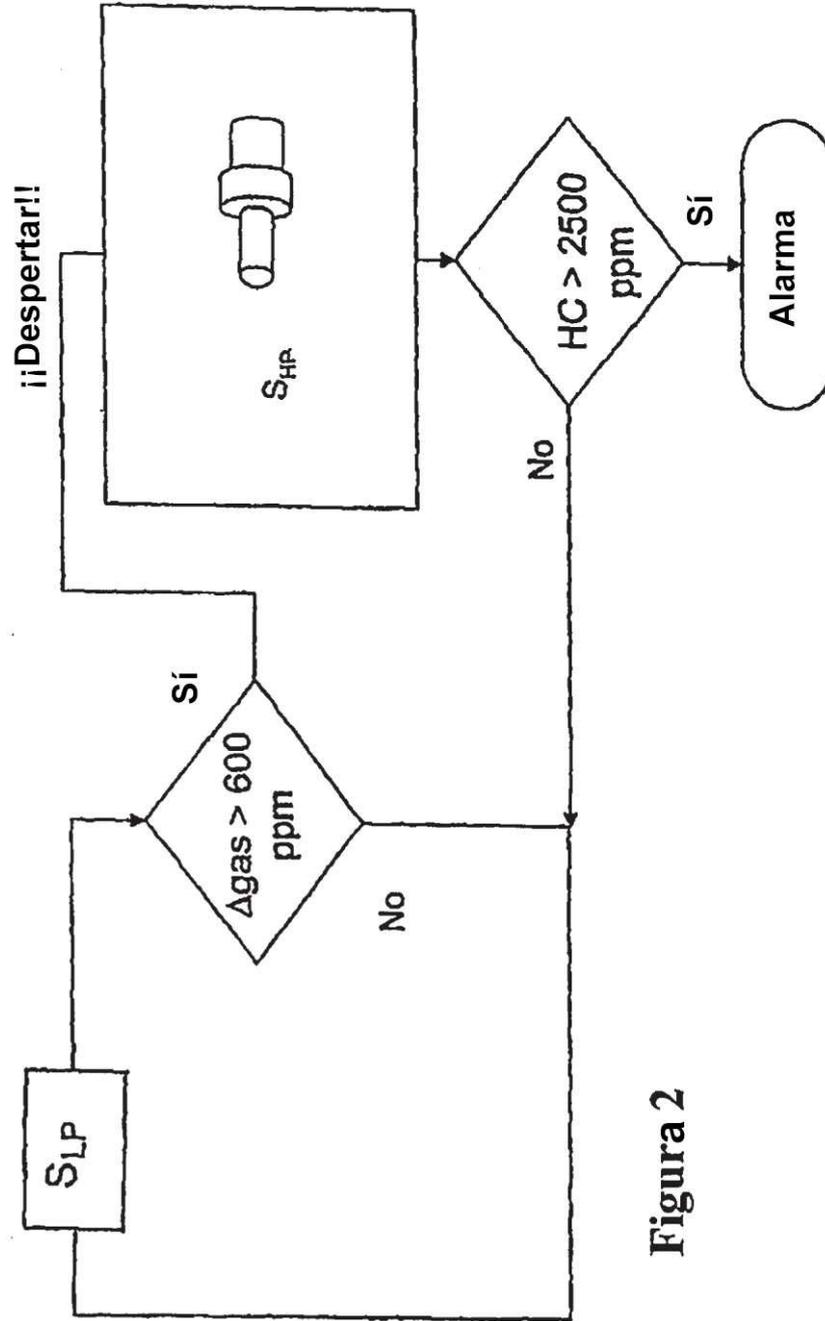


Figura 2

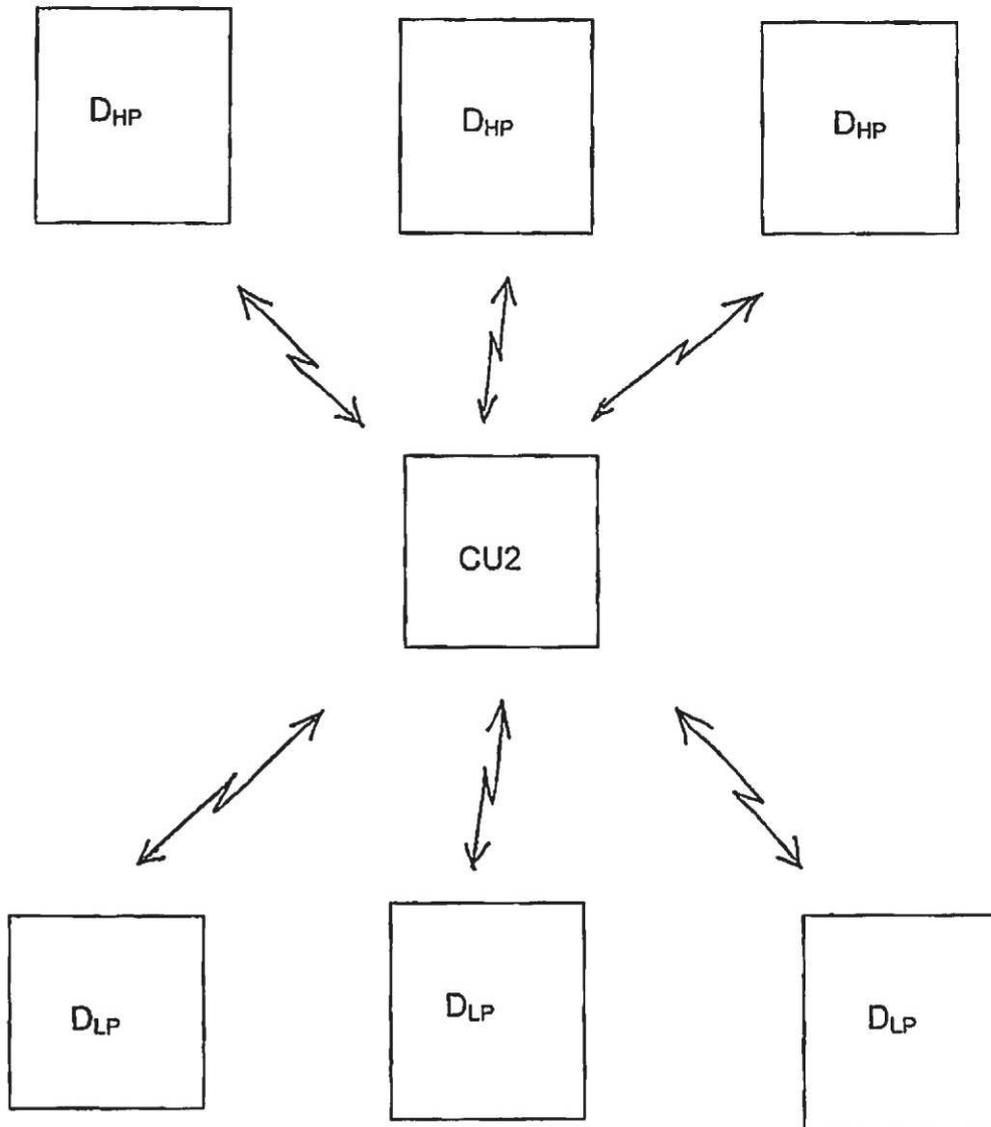


Figura 3