

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 358**

51 Int. Cl.:
G08B 17/107 (2006.01)
G08B 29/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08101744 .4**
96 Fecha de presentación: **19.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2093734**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **DETECTOR DE HUMO CON EVALUACIÓN EN EL TIEMPO DE UNA SEÑAL DE RETRODISPERSIÓN, MÉTODO DE PRUEBA PARA LA CAPACIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE UN DETECTOR DE HUMO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2011

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**Loepfe, Markus Dr.;
Tenchio, Georges A. Dr.;
Müller, Kurt Dr. y
Vollenweider, Walter**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 368 358 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

Detector de humo con evaluación en el tiempo de una señal de retrodispersión, método de prueba para la capacidad de funcionamiento de un detector de humo

5 La presente invención hace referencia al área técnica correspondiente a la tecnología de alarmas. La presente invención hace referencia, en particular, a un dispositivo para detectar humo basado en el principio de mediciones ópticas de luz dispersa. Además, la presente invención hace referencia a un método para la comprobación de la capacidad de funcionamiento de un detector de humo por dispersión de luz.

10 Los detectores de humo operan convencionalmente de acuerdo con el método de dispersión de luz. Además, se aprovecha el hecho de que el aire puro prácticamente no refleja la luz. Sin embargo, si se encuentran partículas de humo en el aire, una luz de iluminación emitida por una fuente de luz se dispersa en las partículas de humo, al menos, parcialmente. Una fracción de dicha luz dispersa incide en un receptor de luz que no es iluminado directamente por la luz de iluminación. Sin partículas de humo en el aire, la luz de iluminación no puede alcanzar el sensor fotosensible.

15 Los detectores de humo por dispersión de luz se pueden clasificar en dos categorías. La primera categoría representa a los denominados detectores de humo cerrados, los cuales presentan una cámara óptica en el interior de una carcasa. En caso de peligro, puede entrar humo en la cámara óptica, el cual se detecta a continuación de la manera descrita anteriormente. La segunda categoría representa a los denominados detectores de humo abiertos. Dichos detectores no presentan cámara óptica. Más bien, como medio de dispersión se utiliza el humo que se encuentra en el exterior del detector de humo abierto.

20 De la solicitud de patente europea EP 1 688 898 A1 se conoce un detector de humo basado en el principio de dispersión de luz.

25 El detector de humo presenta una carcasa de sensor con un emisor de luz alojado en su interior, que se orienta hacia un espacio de detección de humo dispuesto en el exterior de la carcasa del sensor. En la carcasa del sensor se aloja un receptor de luz para la detección de luz dispersa que proviene del espacio de detección de humo iluminado mediante el emisor de luz. El receptor de luz emite una señal correspondiente a la cantidad de luz recibida. El emisor de luz y el receptor de luz se encuentran dispuestos transversalmente entre sí, en relación con sus respectivos ejes ópticos, y transversalmente en relación con una placa de circuitos impresos en la carcasa del sensor.

30 De la revelación de la patente GB 1 439 325 A se conoce un detector de humo y fuego que presenta una fuente de luz para iluminar una zona a monitorizar. La fuente de luz se encuentra dispuesta de manera desplazada en relación con una lente dispuesta en la carcasa de del detector, de manera que no pueda llegar luz directa desde la fuente de luz a la lente. En la carcasa se encuentra dispuesto un espejo de desviación que desvía la imagen óptica, capturada por la lente de la zona a monitorizar, hacia una placa con detectores fotoeléctricos.

35 De la patente EP 0 472 039 A2 se conoce un detector de incendios y un método para detectar fuego. El detector de incendios presenta una fuente de luz láser que está configurada para emitir pulsos de láser cortos hacia una zona de monitorización. Además, el detector de incendios presenta un detector de luz que se encuentra dispuesto junto a la fuente de luz láser, y que está configurado para detectar la luz láser retrodispersa por el humo que se encuentra en la zona de monitorización u otros objetos en aproximadamente 180°. De acuerdo con la diferencia de tiempo entre los pulsos de láser emitidos y los recibidos, se puede establecer la posición de un objeto retrodispersor dentro de la zona de monitorización.

40 De la patente EP 1 191 496 A1 se conoce un detector de humo por dispersión de luz que presenta un emisor de luz y un receptor de luz. El emisor de luz y el receptor de luz se encuentran dispuestos de manera angular entre sí en el interior del detector de humo por dispersión de luz, de manera tal que su punto de dispersión se encuentre libre en el exterior del detector de humo por dispersión de luz. De esta manera, dicho detector de humo por dispersión de luz es un, así denominado, detector de humo abierto. Una protección de material plástico transparente que se encuentra dispuesta entre (a) el emisor de luz, o bien el receptor de luz, y (b) el punto de dispersión, protege al detector de humo por dispersión de luz de la humedad, los gases agresivos y los daños mecánicos. Además, el detector de humo por dispersión de luz presenta un procesador con el cual se pueden analizar las señales de luz detectadas por el receptor de luz, en relación con su comportamiento en función del tiempo.

50 De la patente EP 1 039 426 A2 se conoce un detector de humo que presenta una carcasa, y dispuestos en el interior de la carcasa un emisor de luz y un receptor de luz. Una zona de detección definida mediante la disposición en el espacio del emisor de luz y del receptor de luz, se encuentra en el exterior del detector de humo. Para poder detectar una obstrucción retardada del detector de humo, al emisor de luz se le asigna un receptor de control que

está configurado para detectar la radiación emitida por el emisor de luz. Además, se proporciona un emisor de control asignado al receptor de luz, de manera tal que se pueda comprobar la sensibilidad del receptor de luz.

El objeto de la presente invención consiste en realizar un detector de humo con una forma constructiva particularmente compacta. Un objeto en relación con el método de la presente invención consiste en proporcionar un método fiable para comprobar la capacidad de funcionamiento de un detector de humo.

Dichos objetos se resuelven mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. Los modos de ejecución ventajosos de la presente invención se describen en las reivindicaciones relacionadas.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se describe un dispositivo para detectar humo, que en esta solicitud también se denomina, de manera abreviada, como detector de humo. El detector de humo presenta (a) un elemento base con una superficie de montaje plana, (b) un emisor de luz que se encuentra montado en la superficie de montaje y que está configurado para la emisión de una luz de iluminación, (c) un receptor de luz que se encuentra montado en la superficie de montaje junto al emisor de luz, y que está configurado para la recepción de una luz de medición que resulta de una retrodispersión de la luz de iluminación en un objeto de medición que se encuentra en un espacio de detección, y (c) una unidad de procesamiento de datos que se encuentra acoplada a una salida del receptor de luz, y que está diseñada para evaluar las variaciones de tiempo de una señal de salida emitida por el receptor de luz. El emisor de luz y el receptor de luz son componentes optoelectrónicos que se encuentran montados de manera plana sobre la superficie de montaje, y se disponen enfrentados al espacio de detección.

El detector de humo descrito se basa en el conocimiento de que el detector de humo se puede realizar con una forma constructiva particularmente plana, mediante una disposición plana de todos los componentes optoelectrónicos en una superficie de montaje común. Además, el espacio de detección se encuentra en el exterior del propio detector de humo, de manera que en el caso del detector de humo descrito se trata de un detector de humo abierto.

Una detección de humo fiable, simultáneamente con una susceptibilidad reducida a detecciones incorrectas que se podrían iniciar, por ejemplo, mediante un insecto que entre en el espacio de detección o mediante un objeto introducido por equivocación en el espacio de detección, se puede lograr mediante una evaluación minuciosa de la evolución en el tiempo de la señal de salida. Además, resulta ventajoso, sin embargo, no es obligatorio, que la respuesta del detector de luz sea lineal en relación con la intensidad de la luz de medición incidente. Esto significa que en el caso de una duplicación de la intensidad de la luz de medición, también se duplica el nivel de la señal de salida.

Dado que, convencionalmente, el humo no se esparce abruptamente dentro de un espacio monitorizado, se puede concluir que se trata de una penetración de humo en el espacio de detección a partir de un incremento lento de la señal de salida. En el caso en que se introduzca un objeto concreto en el espacio de detección, generalmente se produce un incremento muy rápido de la señal de salida.

Una diferenciación entre la detección de humo y la detección de un objeto introducido en el espacio de detección, se puede realizar también mediante una evaluación de las fluctuaciones de señal que siguen a un incremento de la señal de salida. En el caso de la detección de humo, a un incremento comparativamente lento le siguen convencionalmente algunas modulaciones de la intensidad de la luz de medición que pueden ser iniciadas mediante la formación de nubes de humo. Por el contrario, la intensidad de la luz de medición permanece, al menos aproximadamente, constante después de la introducción de un objeto que, por ejemplo, la mujer de la limpieza deja concretamente en el espacio de detección. Por consiguiente, las modulaciones en la señal de salida son, al menos, un fuerte indicio de la existencia de humo, o bien de nubes de humo.

Mediante la forma constructiva plana mencionada anteriormente, el detector de humo descrito se puede integrar sin ocasionar grandes costes en las paredes y particularmente en los techos de los espacios a monitorizar. También el caso de un montaje sobre revoque, el detector de humo descrito se puede montar fácilmente en paredes y/o techos. Además, el detector de humo sólo requiere de un espacio reducido. Por otra parte, el detector de humo descrito se puede montar de manera discreta, de manera tal que no estorbe la percepción de las personas que se encuentran en el espacio monitorizado por el detector de humo o, al menos, que no altere la decoración interior.

Como consecuencia de la geometría de retrodispersión utilizada, de manera ventajosa no se requieren elementos ópticos como lentes o espejos para el emisor de luz y/o para el receptor de luz. De esta manera, el detector de humo descrito se puede fabricar de manera particularmente económica, y resulta apropiado como producto de fabricación masiva a buen precio también para la monitorización de espacios privados.

La medición de la luz dispersa se realiza en el detector de humo descrito con una geometría de retrodispersión de aproximadamente 180°, es decir, entre 170° y 190°. La variación del ángulo de dispersión de una retrodispersión

exacta y, por lo tanto, de exactamente 180°, se obtiene mediante un razonamiento geométrico simple a partir (a) de la distancia entre el emisor de luz y el receptor de luz, y a partir (b) de la separación entre el lugar de la retrodispersión y el emisor de luz o bien, el receptor de luz.

5 El detector de humo descrito se diferencia de los detectores de humo convencionales, particularmente, por la geometría de retrodispersión que se utiliza, que presenta, ya sea como dispersión de ida, un ángulo de dispersión de alrededor de 60°, o como dispersión de retorno, un ángulo de dispersión de alrededor de 120° entre la luz de iluminación y la luz dispersa.

10 Los componentes optoelectrónicos o fotoelectrónicos del detector de humo se pueden encontrar, de manera ventajosa, en diodos semiconductores montados mediante la tecnología de montaje superficial. Lo mismo vale para los componentes electrónicos como, por ejemplo, para la unidad de procesamiento de datos que también se puede encontrar montada directamente sobre el elemento base. En este caso, el elemento base puede ser una placa de circuitos impresos o, al menos, puede presentar una placa de circuitos impresos en la que se encuentran montados de una manera conocida y se contactan eléctricamente los diodos semiconductores de emisión y los de recepción.

15 Se observa que en dicha solicitud el término luz comprende esencialmente las ondas electromagnéticas en diversos rangos espectrales. Entre ellos cuentan, por ejemplo, el rango espectral ultravioleta, el visible y el infrarrojo. También la radiación de ondas prolongadas como, por ejemplo, las microondas, representan la luz en el sentido de la presente solicitud. Mediante el término luz se hace referencia particularmente a la radiación electromagnética en el rango espectral próximo al infrarrojo, en el que los diodos luminosos utilizados como emisores de luz presentan una intensidad lumínica particularmente elevada. Sin embargo, el detector de humo descrito no sólo se puede accionar con una radiación de luz aproximadamente monocromática, sino que también con una radiación de luz que comprenda dos o más longitudes de onda discretas y/o un continuo de longitudes de onda.

20 De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, la unidad de procesamiento de datos está diseñada adicionalmente para la evaluación de la intensidad de la señal de salida. Mediante la evaluación de la intensidad de la señal de salida, que refleja directamente la intensidad de la luz de medición retrodispersa recibida, se puede obtener información adicional en relación con la forma del objeto dispersor introducido en el espacio de detección. En la evaluación de la intensidad de la señal de salida, se puede considerar que la intensidad de la luz de medición retrodispersa por las partículas de humo, convencionalmente, es más débil en potencia que la luz de medición retrodispersa por un objeto.

25 Naturalmente, la información obtenida a partir de la intensidad de la señal de salida también se combina con la información que se ha obtenido a partir de la evolución en el tiempo de la intensidad de la señal de salida.

30 De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, el emisor de luz y el receptor de luz conforman una primera barrera de luz de reflexión. Esto presenta la ventaja de que se pueden utilizar barreras de luz de reflexión usuales en el comercio. No resulta necesario un ajuste relativo entre el emisor de luz y el receptor de luz correspondiente para la adaptación de la dirección del haz del emisor de luz a la dirección de recepción del receptor de luz, como consecuencia de la disposición estable relativa de dichos componentes optoelectrónicos en el interior de un componente común o, al menos, en el interior de una carcasa común. Por lo tanto, el detector de humo se puede montar de una manera conocida con un coste de montaje reducido.

35 De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, la dirección de la luz de iluminación se extiende perpendicular en relación con la superficie de montaje. En este contexto, mediante el término dirección se hace referencia a la dirección media del haz del emisor de luz. Esto significa que el emisor de luz también puede presentar una característica de emisión con haces de luz divergentes, que presenten una determinada repartición angular perpendicular en relación con la superficie de montaje, en torno a la dirección media del haz. Como consecuencia de la geometría de retrodispersión utilizada, esto también vale naturalmente para la luz de medición que se extiende también en el centro, perpendicularmente en relación con la superficie de montaje.

40 De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, el emisor de luz está configurado para emitir una luz de iluminación en pulsos.

45 El empleo de luz de iluminación en pulsos permite accionar el emisor de luz, de manera ventajosa, por un tiempo reducido con una corriente particularmente elevada que es mayor a la corriente máxima, lo que en un funcionamiento continuo del emisor de luz no conduce a una degradación térmica del emisor de luz. Dado que el emisor de luz se puede enfriar en el periodo de tiempo entre dos pulsos de luz sucesivos, una corriente de esta clase moderadamente excesiva no conduce a una degradación del emisor de luz. Dado que una corriente elevada en los diodos luminosos también conduce a una emisión de luz intensificada, se puede lograr una mayor sensibilidad mediante el empleo de luz de iluminación en pulsos y, de esta manera, se puede lograr una fiabilidad particularmente elevada del detector de humo descrito.

Se observa que la luz de iluminación en pulsos también se puede utilizar conjuntamente con un receptor de luz que presente una resolución en tiempo mayor que el tiempo de propagación de la luz desde la fuente hasta la partícula de humo dispersora y de regreso al receptor. De esta manera, se puede obtener información adicional en relación con el comportamiento de retrodispersión y/o la disposición espacial de los objetos de medición detectados por el detector de humo descrito.

En el detector de humo descrito, el volumen de dispersión en el que generalmente se detecta el humo, se encuentra muy próximo al detector de humo. Además, el volumen de dispersión puede presentar una dimensión en el espacio menor a 5 cm aproximadamente. Por lo tanto, el tiempo de propagación de la luz de medición para el recorrido de ida y el de retorno, se encuentra de manera convencional en un margen de, al menos, unos picosegundos.

En las barreras de luz de reflexión simples habituales en el momento de la solicitud, los tiempos de duración del pulso se encuentran convencionalmente en el margen de 1 a 100 microsegundos. Por consiguiente, actualmente no se puede resolver la distribución en el espacio del humo dentro del volumen de dispersión con barreras de luz en la gama de precios bajos. Sin embargo, en vista del desarrollo vertiginoso en el sector de la optoelectrónica existe la posibilidad de que en un futuro cercano se desarrollen diodos luminosos económicos de pulsos cortos sólo con una duración del pulso de nanosegundos, incluso picosegundos, y los fotodiodos correspondientes. Por lo tanto, mediante dichos diodos se puede obtener información en relación con la distribución en el espacio de dispersión de luz.

Dado que mediante el detector de humo descrito se pueden detectar, preferentemente, partículas de humo que se encuentran distanciadas del emisor de luz, o bien del receptor de luz por menos de 10-50 mm aproximadamente, las partículas más alejadas sólo suministran a una señal de detección de humo un aporte que desaparece y que no se puede resolver. Además, mediante una amplitud de la señal de retrodispersión muy importante, se determinan objetos sólidos que se encuentran distanciados del detector de humo por menos de 50 mm aproximadamente. Los objetos más alejados se pueden detectar como tales, eventualmente, mediante el tiempo de propagación o mediante el aumento de pulsos que surge de ello. Además, una distancia de 30 cm corresponde a un tiempo de propagación de ida y de retorno, o bien a un aumento de pulsos de 2 ns. Sin embargo, los reflejos del suelo resultan los más simples de eliminar durante el tiempo de propagación, siempre que el detector de humo descrito se encuentre montado en el techo de un espacio a monitorizar. Además, una altura de techo de 3 m proporciona un tiempo de propagación de ida y de retorno de 20 ns.

En el caso de utilizar pulsos de luz muy reducidos también se puede determinar, mediante una medición de la diferencia de tiempo t entre la emisión de un pulso de luz de iluminación y el pulso de luz de medición retrodispersa, y detectado por el receptor de luz, la distancia a la que se encuentra el respectivo objeto de dispersión del emisor de luz, o bien del receptor de luz.

Aún cuando el empleo de luz de iluminación en pulsos ofrece una pluralidad de ventajas en relación con una detección de humo fiable y libre de errores, en este punto se observa expresamente que el detector de humo descrito anteriormente también se puede accionar naturalmente con una luz de iluminación continua.

De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, el emisor de luz y el receptor de luz representan respectivamente una delimitación exterior del dispositivo para detectar humo. Esto significa que tanto el emisor de luz como el receptor de luz no se encuentran en el interior de una carcasa del detector de humo descrito. Por lo tanto, no se encuentra ninguna otra pieza del detector de humo descrito además de los componentes fotoeléctricos, el emisor de luz y el receptor de luz. Esto vale también para las protecciones o piezas de la carcasa. De esta manera, el detector de humo se puede diseñar de manera tal que entre los componentes fotoeléctricos y el espacio de detección no exista ninguna protección adicional, eventualmente con una transparencia óptica mediante la cual se protegen los componentes fotoeléctricos contra la contaminación. Esta clase de protecciones o escudos protectores contra impurezas no resultan necesarias en una pluralidad de aplicaciones, particularmente en el ámbito del hogar.

De acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención, el detector de humo presenta adicionalmente (a) otro emisor de luz que se encuentra montado en la superficie de montaje y que está configurado para emitir otra luz de iluminación, y (b) otro receptor de luz que se encuentra montado en la superficie de montaje junto al emisor de luz adicional y que está configurado para recibir otra luz de medición que resulta de una retrodispersión de la luz de iluminación adicional en un objeto de medición que se encuentra en otro espacio de detección.

Además, la unidad de procesamiento de datos también puede estar configurada para la evaluación conjunta de la señal de salida y de otra señal de salida del receptor de luz adicional. Mediante una evaluación conjunta de las señales de salida emitidas por el receptor de luz principal y por el receptor de luz adicional, se puede obtener información adicional en relación con la forma, y eventualmente también la posición, de un objeto de dispersión.

El detector de humo descrito se puede accionar, por ejemplo, en un modo de funcionamiento asimétrico en el cual ambos receptores de luz se encuentran activos aunque, sin embargo, sólo uno de ambos emisores de luz se encuentra activo. Esto significa que sólo uno de ambos emisores de luz emite una luz de iluminación. Si en dicho modo de funcionamiento ambos receptores de luz indican, al menos, aproximadamente la misma señal, entonces se trata evidentemente de un eco remoto. Dicho eco se puede generar mediante una reflexión de la luz de iluminación emitida por el emisor de luz activo en un objeto alejado como, por ejemplo, el suelo de un espacio monitorizado.

En caso de peligro, en el cual penetra o se produce humo en el espacio monitorizado, el humo también se introduce, al menos, parcialmente en las proximidades del detector de humo de manera que ambos receptores de luz reciben una señal de medición muy diferente. Además, el receptor de luz que se asigna al emisor de luz conectado, recibe una luz de medición considerablemente más intensa que el receptor de luz adicional. De esta manera, se pueden diferenciar de manera fiable objetos alejados, con una retrodispersión esencialmente intensa y que sólo generan una señal débil de retrodispersión debido a su gran distancia, de un humo con una retrodispersión esencialmente débil que se encuentra próximo al detector de humo.

Se observa que el emisor de luz y el receptor de luz adicionales se pueden diseñar, o pueden estar dispuestos, de la misma manera que el emisor de luz y el receptor de luz descritos anteriormente. Esto vale particularmente para la agrupación del emisor de luz y del receptor de luz adicionales en otra barrera de luz.

Preferentemente, las direcciones medias tanto de la primera luz de iluminación como de la segunda luz de iluminación se orientan perpendiculares en relación con la superficie de montaje. Esto significa que el haz de luz de iluminación principal y el haz de luz de iluminación adicional se extienden paralelos entre sí. De esta manera, la distancia entre el espacio de detección principal y el espacio de detección adicional depende esencialmente de la distancia entre ambos emisores de luz, o bien entre ambos receptores de luz.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la comprobación de la capacidad de funcionamiento de un detector de humo de la clase descrita anteriormente. El método presenta (a) la introducción de un objeto dispersor de referencia en el espacio de detección, en donde el objeto se mantiene en la misma posición por, al menos, un periodo de tiempo predeterminado, (b) la evaluación de las variaciones de tiempo de la señal de salida emitida por el receptor de luz, y (c) la emisión de un mensaje de alarma de prueba en el caso de que las variaciones de tiempo correspondan a una evolución predeterminada.

El método mencionado para la iniciación de una función de prueba del detector de humo descrito anteriormente, se basa en el conocimiento de que mediante una aproximación simple de un objeto concreto, se puede comprobar el detector de humo completo, incluido el sistema óptico compuesto por el emisor de luz, el receptor de luz y una evaluación implementada en la unidad de procesamiento de datos. Además, se pueden identificar las diferentes evoluciones de la señal mediante un procesamiento adecuado de señal y, de esta manera, se pueden diferenciar claramente, por ejemplo, nubes de humo de una iniciación deseada de la función de prueba. Por lo tanto, en el caso de la iniciación descrita de la función de prueba no sólo se comprueba la capacidad de funcionamiento de una alarma, como por ejemplo, una sirena o un indicador óptico de alarma.

Preferentemente, el objeto se aproxima al detector de humo. El objeto puede ser cualquier objeto sólido o líquido, que presente una superficie que disperse una luz de manera intensa en comparación con el humo. El objeto también puede ser la mano de un operador.

Para la aproximación del objeto resulta adecuado, por ejemplo, el empleo de una varilla de prueba. Por consiguiente, esto se puede realizar particularmente si el detector de humo se encuentra montado en el techo de un espacio a monitorizar. Por lo tanto, como objeto para iniciar la función de prueba del detector de humo también resulta apropiada una escoba convencional con una longitud correspondiente.

Se pueden definir con exactitud el tiempo de inicio para la función de prueba o bien, el tiempo durante el cual el objeto de prueba se debe mantener próximo al detector de humo. Por lo tanto, en el caso de que el objeto se encuentre ante el detector de humo durante un periodo de tiempo esencialmente prolongado, esto significa que la visión del detector de humo se encuentra obstaculizada por un objeto fijo. Se trata de un caso de interferencia y se puede detectar eventualmente mediante un soporte lógico de procesamiento de señal implementado en la unidad de procesamiento de datos, y se puede informar de manera correspondiente.

De acuerdo con un ejemplo de ejecución de la presente invención, el método presenta adicionalmente un desplazamiento del objeto de referencia de acuerdo con un patrón de tiempo predeterminado, en donde la evolución predeterminada coincide, al menos, cualitativamente con el patrón de tiempo predeterminado.

Esto significa que el inicio de la función de prueba se puede codificar adicionalmente en tanto que, por ejemplo, el objeto de prueba se aproxime y se aleje del detector de humo dos o tres veces dentro de un periodo de tiempo definido. Mediante una codificación adecuada definida previamente, también se pueden iniciar una pluralidad de

secuencias de prueba. La codificación también se puede utilizar para diferenciar claramente la función de inicio para la prueba de otras funciones de interferencia, como por ejemplo, insectos que entran en el espacio de detección.

Otras ventajas y características de la presente invención se deducen de la siguiente descripción a modo de ejemplo, de las formas de ejecución preferidas actualmente. Cada figura de los dibujos de dicha solicitud se debe considerar sólo esquemáticamente y no realizados en escala.

Figura 1 en una representación esquemática de una sección transversal muestra un detector de humo con dos barreras de luz de reflexión que se encuentran montadas en una placa de circuitos impresos común.

Figura 2 muestra una representación de una sección transversal de un detector de humo que presenta un emisor de luz y dos receptores de luz que se encuentran montados como componentes SMD en una placa electrónica de circuitos impresos.

Figura 3 muestra un esquema de flujo que representa tanto el funcionamiento normal así como el inicio de una función de prueba del detector de humo representado en la figura 1.

En este punto, resta mencionar que en los dibujos los símbolos de referencia de los mismos componentes o de los componentes que se corresponden entre sí, sólo se diferencian en su primera cifra.

La figura 1 muestra un detector de humo 100 que presenta una placa base 105. De acuerdo con el ejemplo de ejecución aquí representado, la placa base es una placa de circuitos impresos 105 o una placa portadora de circuitos adecuada para el alojamiento de componentes electrónicos y optoelectrónicos. Todos los componentes montados en la placa de circuitos impresos 105 se encuentran en contacto de una manera adecuada, aquí no representada, mediante una red de circuitos impresos o conexiones eléctricas de cable.

El detector de humo 100 comprende una primera barrera de luz de reflexión 110 y una segunda barrera de luz de reflexión 120. La primera barrera de luz de reflexión 110 presenta un primer emisor de luz 111 y un primer receptor de luz 112 dispuesto directamente adyacente en una carcasa en común. La segunda barrera de luz de reflexión 120 presenta un segundo emisor de luz 121 y un segundo receptor de luz 122 dispuesto directamente adyacente en una carcasa en común.

El primer emisor de luz 111 emite una primera luz de iluminación perpendicularmente al plano de la placa de circuitos impresos 105. La primera luz de iluminación 111a se retrodispersa en un primer espacio de detección 115 en el que se encuentra, por ejemplo, humo, al menos, parcialmente alrededor de 180°, es decir, entre 170° y 190°. La luz retrodispersa llega al primer receptor de luz 112 como una primera luz de medición 112a.

En correspondencia, el segundo emisor de luz 121 emite una segunda luz de iluminación 121a perpendicular al plano de la placa de circuitos impresos 105. La segunda luz de iluminación 121a se retrodispersa en un segundo espacio de detección 125 en el que se encuentra, por ejemplo, humo, al menos, parcialmente alrededor de 180°. La luz retrodispersa llega al segundo receptor de luz 122 como una segunda luz de medición 122a.

Además, el detector de humo 100 presenta una unidad de sustracción 136 que a partir de las señales de salida de ambos receptores de luz 112 y 122 conforma una señal de diferencia. Dicha señal de diferencia se suministra a una unidad de procesamiento de datos 135 del detector de humo 100.

Además, se proporciona una unidad de control 130 que se encuentra acoplada a ambos emisores de luz 111 y 121. De esta manera, ambos emisores de luz 111 y 121 se pueden activar o bien, conectar independientemente uno de otro.

Todos los componentes 110, 120, 130, 135 y 136 del detector de humo 100 se encuentran montados en la placa de circuitos impresos 105 y se encuentran conectados eléctricamente de una manera adecuada. De esta manera, el detector de humo 100 se puede realizar con una forma constructiva muy plana. Además, la altura del detector de humo 100 se determina sólo mediante el grosor de la placa de circuitos impresos 105 y mediante los componentes 110, 120, 130, 135 y 136.

De acuerdo con el ejemplo de ejecución aquí representado, todos los componentes 110, 120, 130, 135 y 136 son componentes denominados de tecnología de montaje superficial (SMD). De esta manera, se puede lograr, por ejemplo, una altura total de tan sólo 2,1 mm. Además, la altura total se deduce mediante la distancia entre la superficie superior de la placa de circuitos impresos 105 y la superficie inferior del detector de humo indicada en la figura 1 con el símbolo de referencia 140.

De acuerdo con el ejemplo de ejecución aquí representado, las superficies activas mediante luz de los emisores de luz 111, 121 y de los receptores de luz 112, 122 coinciden con la superficie 140. Esto significa que entre dichas

superficies activas mediante luz y el respectivo espacio de detección 115, 125 no se encuentran otras piezas del detector de humo 100. Esto vale también para las protecciones o piezas de la carcasa. Sin embargo, esta clase de protecciones que se proporcionan en los detectores de humo conocidos, generalmente con el fin de proteger contra impurezas, no resultan necesarias en una pluralidad de aplicaciones, particularmente en el ámbito del hogar. Además, también se pueden utilizar barreras de luz que presenten previamente capas protectoras transparentes para las superficies activas mediante luz de los emisores de luz 111, 121 y de los receptores de luz 112, 122, de manera tal que exista, al menos, una determinada protección contra la contaminación.

El detector de humo descrito 100 con dos barreras de luz de reflexión orientadas paralelamente, posee la ventaja de no presentar elementos ópticos, como por ejemplo, lentes o espejos. De esta manera, el detector de humo se puede fabricar de una forma particularmente simple con componentes a buen precio. En el ensamblado o bien en el montaje del detector de humo, tampoco resulta necesario considerar tolerancias de montaje particulares. Todos los componentes requeridos para el detector de humo son productos de fabricación masiva que se suministran a buen precio.

De acuerdo con el ejemplo de ejecución aquí representado, la unidad de procesamiento de datos 135 está configurada de manera tal que se pueda evaluar con exactitud la evolución en el tiempo de la señal de salida. Para alcanzar una calidad elevada de la evaluación completa, los receptores de luz 112 y 122 presentan una respuesta lineal. Esto significa que la altura de la señal de salida es directamente proporcional a la respectiva intensidad lumínica incidente.

Dado que convencionalmente el humo no se esparce abruptamente dentro de un espacio monitorizado, se puede concluir que se trata de una penetración de humo en el espacio de detección a partir de un incremento lento de la señal de salida. En el caso que se introduzca un objeto concreto en el espacio de detección, generalmente se produce un incremento muy rápido de la señal de salida.

La figura 2 muestra una representación de una sección transversal de un detector de humo 200, de acuerdo con otro ejemplo de ejecución de la presente invención. El detector de humo 200 presenta una carcasa plana 202 en la que se encuentra una placa base 205, conformada como una placa de circuitos impresos. En la placa de circuitos impresos 205 se encuentran montados una pluralidad de componentes electrónicos y optoelectrónicos que se encuentran en contacto respectivamente de una forma apropiada.

El componente optoelectrónico más importante del detector de humo 200 es una barrera de luz de reflexión 210 que comprende un emisor de luz 211 y un primer receptor de luz 212. La barrera de luz de reflexión 210 se encuentra montada y se acciona de la misma manera que la barrera de luz de reflexión 110 del detector de humo 100 representado en la figura 1.

Por otra parte, el detector de humo 200 presenta un segundo receptor de luz 222 que también se encuentra montado en la placa de circuitos impresos 205, a una distancia determinada de la barrera de luz 210. De esta manera, el detector de humo 200 se puede accionar en el modo de funcionamiento asimétrico descrito anteriormente. Por otra parte, el detector de humo 200 presenta una unidad de procesamiento de datos 235, mediante la cual se puede analizar, o bien evaluar, la evolución en el tiempo de la señal de salida.

En la placa de circuitos impresos 205, se encuentran montados otros componentes electrónicos que se representan en la figura 2, pero que no se indican en detalle. Dichos componentes pueden ser, por ejemplo, circuitos de excitación para el emisor de luz 211, circuitos amplificadores para ambos receptores de luz 212 y 222, circuitos de evaluación soldados en el soporte físico, como por ejemplo, un circuito de sustracción o cualquier otro circuito, que se proporcionan para el funcionamiento del detector de humo 200.

Para garantizar una resistencia mecánica elevada del detector de humo 200 y particularmente de los componentes electrónicos y optoelectrónicos, se proporciona además un material de relleno 245 que encierra, al menos parcialmente, los componentes montados en la placa de circuitos impresos. En la introducción del material de relleno originalmente líquido 245, se observó que los componentes optoelectrónicos 211, 212 y 222 no se encontraran envueltos por completo. De esta manera, en el detector de humo 200 las superficies del emisor de luz 211 ópticamente activas, del primer receptor de luz 212 y del segundo receptor de luz 222, en las posiciones correspondientes representan la delimitación exterior del detector de humo 200. Por lo tanto, no se encuentra ninguna otra pieza, como por ejemplo, protecciones o piezas de la carcasa, además de los componentes fotoeléctricos, el emisor de luz y el receptor de luz. De esta manera, el detector de humo se puede diseñar de manera tal que entre las superficies ópticamente activas de los componentes 211, 212 y 222, y un espacio de detección no representado en la figura 2, no exista ninguna protección con una transparencia óptica, mediante la cual se protejan contra la contaminación los componentes 211, 212 y 222.

La figura 3 muestra un esquema de flujo que representa tanto el funcionamiento normal así como el inicio de una función de prueba del detector de humo 100 ó 200 representado en las figuras 1 y 2.

El método representado en el esquema de flujo comienza con la conexión del detector de humo a un suministro de corriente necesario para el funcionamiento que puede ser, por ejemplo, una batería. El comienzo, o bien el inicio del método se indica con el símbolo de referencia 350.

5 Directamente después de comenzar el método, se realiza una primera consulta 352 mediante la cual se comprueba si se recibe una señal de retrodispersión. Si este no fuera el caso, entonces el método se inicia nuevamente.

En este punto, se observa que en el esquema de flujo representado en la figura 3, las líneas de flujo continuas que presentan como consecuencia una respuesta negativa, o bien un "no", comienzan con un círculo ilustrado en el recuadro de consulta correspondiente. Las líneas de flujo que presentan como consecuencia una respuesta positiva, o bien un "sí", comienzan sin un círculo correspondiente.

10 En el caso en que en la consulta 352 se determine la recepción de una señal de retrodispersión, entonces la próxima etapa es una consulta 360 en la que se determina si la evolución en el tiempo de la señal de retrodispersión detectada presenta una pendiente mayor a una pendiente de referencia predeterminada. Si este fuera el caso, entonces se continúa el método con una consulta 370. En el caso en que la variación de tiempo de la señal de retrodispersión sea menor a la pendiente de referencia, entonces el método se continúa con una consulta 380.

15 A continuación, se describe la parte del esquema de flujo que comienza con la consulta 370.

Mediante la consulta 370 se comprueba si la intensidad de la señal de retrodispersión detectada es mayor que una señal máxima en un margen predeterminado para las señales de retrodispersión por humo. Si este no fuera el caso, entonces el medio de dispersión actual evidentemente no se trata de un objeto sólido, sino que se trata de humo. En este caso, el método comienza nuevamente con la esperanza de que mediante la nueva consulta 360 se determine una pendiente más lenta, y se continúe el método con la consulta 380 descrita más adelante. En el caso en que la intensidad de la señal de retrodispersión detectada sea mayor que una señal máxima asignada a una detección de humo, entonces se continúa el método con una consulta 372.

25 Mediante la consulta 372 se comprueba si existen fluctuaciones en la señal de retrodispersión. En el caso en que se detecten fluctuaciones, se podría tratar eventualmente de una señal de retrodispersión basada en una detección de humo. En este caso, el método comienza nuevamente desde el principio. En el caso en que en la consulta 372 no se determinen fluctuaciones de la señal de retrodispersión, el método se continúa con una consulta 374.

En la consulta 374 se comprueba si la duración de la señal de retrodispersión detectada coincide con una especificación predeterminada para la iniciación de una función de prueba del detector de humo. Si este fuera el caso, entonces se inicia una función de prueba correspondiente. Dicha función se representa mediante el recuadro indicado con el símbolo de referencia 375.

Si mediante la consulta 374 se comprueba que la duración de la señal de retrodispersión detectada se encuentra por debajo de la especificación predeterminada para el inicio de la función de prueba, entonces el método comienza nuevamente desde el principio. Si la duración de la señal de retrodispersión detectada se encuentra por encima de la especificación predeterminada para el inicio de la función de prueba, entonces la causa de la señal de retrodispersión detectada sólo puede ser un objeto que haya sido introducido por descuido en el espacio de detección, y que conduce a una retrodispersión constante en el tiempo. En este caso, el detector de humo emite un mensaje de interferencia. Esto se representa en la figura 3 con la operación 376.

40 A continuación, se describe la parte del esquema de flujo que comienza con la consulta 380. Con la consulta 380 se determina si la amplitud, o bien la intensidad de la señal de retrodispersión se encuentra dentro de un margen predeterminado que es característico para una retrodispersión por humo. Si este no fuera el caso, el método comienza nuevamente con la esperanza de que mediante la nueva consulta 360 se determine una pendiente mayor, y se continúe el método con la consulta 370 descrita anteriormente. En el caso que mediante la consulta 380 se determine que la intensidad de la señal de retrodispersión se encuentra dentro de un margen predeterminado y convencional para una retrodispersión por humo, entonces el método se continúa con una consulta 382.

45 Con la consulta 382 se determina si la señal de retrodispersión presenta fluctuaciones que sean convencionales para nubes de humo en relación con su comportamiento en el tiempo. Si este no fuera el caso, entonces el método comienza nuevamente y se continúa con la consulta 352 descrita anteriormente. Sin embargo, en el caso que mediante la consulta 382 se determine que la señal de retrodispersión presenta fluctuaciones que resultan convencionales para una detección de humo, entonces el detector de humo emite un mensaje de alarma. Dicho mensaje de alarma se indica en la figura 3 con el símbolo de referencia 383.

Por consiguiente, con el método descrito se pueden iniciar tres eventos diferentes que se pueden diferenciar entre sí de manera fiable mediante la pluralidad de consultas descritas. Un primer evento consiste en el inicio de una función de prueba 375, mediante la cual se puede comprobar la capacidad de funcionamiento del detector de humo. Un

segundo evento consiste en un mensaje de interferencia 376 mediante el cual se indica que en el espacio de detección se encuentra un objeto. El tercer evento es la emisión de una alarma de humo 383.

En síntesis, resta observar que: el detector de humo óptico abierto descrito posee un emisor de luz que ilumina ópticamente las partículas de humo en el exterior del detector de humo. El receptor de luz del detector de humo se proporciona de manera tal que dicho receptor pueda recibir la luz retrodispersa mediante las partículas de humo. En el caso en que se introduzca un objeto en lugar de partículas de humo, dicho objeto también puede ser detectado mediante la luz retrodispersa. Por lo tanto, se puede iniciar una alarma, por ejemplo, por extender la mano u otro objeto, por ejemplo, una varilla de extensión. En el caso de los detectores de humo para el ámbito del hogar, el inicio de una alarma puede corresponder generalmente a la función de prueba requerida.

10 El detector de humo abierto descrito presenta, por ejemplo, las siguientes ventajas:

- El detector de humo se puede realizar con una forma constructiva miniaturizada.

- La cantidad necesaria particularmente de componentes ópticos se reduce considerablemente en comparación con los detectores de humo conocidos.

15 - Mediante la función de prueba se comprueban exactamente los mismos componentes que también se utilizan para la detección de humo. De esta manera, se comprueba el circuito óptico completo. En el caso de los detectores de humo conocidos con la posibilidad de una iniciación de prueba mediante un pulsador, sólo se puede realizar una prueba indirecta (medición de la corriente del emisor, prueba del timbre zumbador de la alarma, prueba de las baterías). En los detectores de humo que emplean el principio de luz dispersa, generalmente no se comprueba el propio circuito óptico.

20 - Se puede detectar de manera fiable una obstrucción visual ocasionada por objetos fijos. Consiste también en una ventaja decisiva en comparación con un detector de humo cerrado con laberinto o bien, con una cámara óptica. En caso de que el laberinto o bien la cámara óptica se cubra, por ejemplo, mediante una cubierta protectora de polvo, una tapa colgante o una caja, el detector de humo en cuestión pierde su capacidad de funcionamiento, sin que este hecho pueda ser detectado por una función de monitorización.

25 - Una prueba del detector de humo puede ser iniciada de una manera simple, por ejemplo, mediante una varilla de extensión. No resulta necesario accionar un pequeño pulsador de prueba. Más bien, basta con aproximar al espacio de detección una varilla, una escoba o una escobilla. Se suprime el empleo de una escalera con el riesgo de accidente correspondiente.

30 - El sistema óptico para la detección de humo se utiliza simultáneamente como un mecanismo de inicio para la función de prueba y para la monitorización del impedimento de la visibilidad de un detector de humo óptico abierto. De esta manera, no se requiere de componentes o dispositivos adicionales.

Se observa que las formas de ejecución aquí descritas sólo representan una selección limitada de posibles variantes de ejecución de la presente invención. Por consiguiente, las características de cada forma de ejecución se pueden combinar entre sí de manera apropiada, de manera que el especialista pueda considerar como evidentes una pluralidad de diferentes formas de ejecución a partir de las variantes de ejecución aquí explicitadas.

35

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para detectar humo, dicho dispositivo presenta

- un elemento base (105) con una superficie de montaje plana,
- un emisor de luz (111) que se encuentra montado en la superficie de montaje, y que está configurado para emitir una luz de iluminación (111a),
- un receptor de luz (112) que se encuentra montado junto al emisor de luz (111) en la superficie de montaje, y que está configurado para la recepción de una luz de medición (112a) que resulta de una retrodispersión de la luz de iluminación (111a) en un objeto de medición que se encuentra en un espacio de detección (115), y
- una unidad de procesamiento de datos (135) que se encuentra acoplada a una salida del receptor de luz (112), y que está configurada para evaluar las variaciones de tiempo de una señal de salida emitida por el receptor de luz (112),

caracterizado porque el emisor de luz (111) y el receptor de luz (112) se encuentran montados de manera plana sobre la superficie de montaje, porque el espacio de detección (115) se encuentra en el exterior del dispositivo, y porque entre el emisor de luz (111) y el receptor de luz (112) por una parte, y el espacio de detección enfrenteado (115) por otra parte, no se encuentran dispuestas otras piezas del dispositivo.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad de procesamiento de datos (135) está configurada adicionalmente para la evaluación de la intensidad de la señal de salida.

3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en el cual el emisor de luz (111) y el receptor de luz (112) conforman una primera barrera de luz de reflexión (110).

4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la dirección de la luz de iluminación (111a) se extiende perpendicular en relación con la superficie de montaje.

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual el emisor de luz (111) se encuentra configurado para emitir una luz de iluminación (111a) en pulsos.

6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el emisor de luz (111) y el receptor de luz (112) representan respectivamente una delimitación exterior del dispositivo (100) para detectar humo.

7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, que presenta adicionalmente

- un emisor de luz (121) adicional que se encuentra montado en la superficie de montaje, y que está configurado para emitir otra luz de iluminación (121a),
- un receptor de luz (122) adicional que se encuentra montado en la superficie de montaje junto al otro emisor de luz (121), y que está configurado para la recepción de otra luz de medición (122a) que resulta de una retrodispersión de la otra luz de iluminación (121a) en un objeto de medición que se encuentra en otro espacio de detección (125), y
- en donde el emisor de luz (111, 121) y el receptor de luz (112, 122) se encuentran montados de manera plana sobre la superficie de montaje, y en donde entre el emisor de luz (111, 121) y el receptor de luz (112, 122) por una parte, y el espacio de detección enfrenteado (115) por otra parte, no se encuentran dispuestas otras piezas del dispositivo.

8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la unidad de procesamiento de datos (135) está configurada para evaluar las variaciones de tiempo de la señal de salida emitida por el receptor de luz (112), en donde el dispositivo está configurado para emitir un mensaje de alarma de prueba (375), y en donde el mensaje de alarma de prueba (375) se puede emitir cuando un objeto dispersor de referencia introducido en el espacio de detección (115) que se mantiene en la misma posición por, al menos, un periodo de tiempo predeterminado, se desplaza de acuerdo con un patrón de tiempo predeterminado que coincide, al menos cualitativamente, con una evolución predeterminada.

9. Método para la comprobación de la capacidad de funcionamiento de un dispositivo (100) para detectar humo de acuerdo con la reivindicación 8, dicho método consiste en

- la introducción de un objeto dispersor de referencia en el espacio de detección (115), en donde el objeto se mantiene en la misma posición por, al menos, un periodo de tiempo predeterminado,

- la evaluación mediante el dispositivo (100) de las variaciones de tiempo de la señal de salida emitida por el receptor de luz (112),

5

- el desplazamiento del objeto de referencia de acuerdo con un patrón de tiempo predeterminado, en donde la evolución predeterminada coincide, al menos cualitativamente, con el patrón de tiempo predeterminado, y

- la emisión de un mensaje de alarma de prueba (375) mediante el dispositivo (100), en el caso en que las variaciones de tiempo correspondan a una evolución predeterminada.

FIG 1

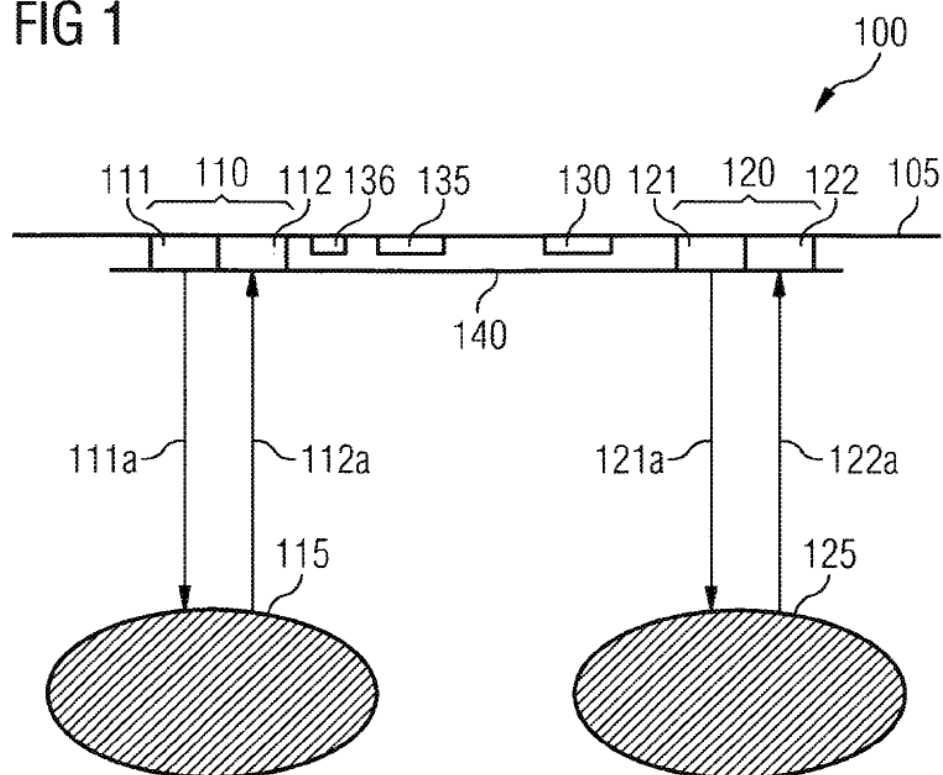


FIG 2

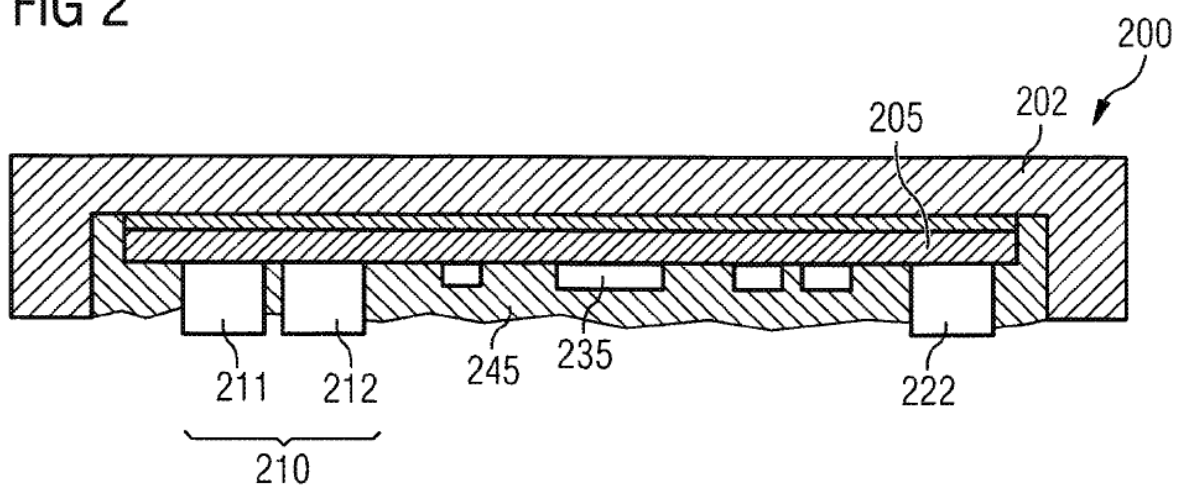


FIG 3

