

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 503**

51 Int. Cl.:

G08B 17/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2020** **E 20214365 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2024** **EP 3958230**

54 Título: **Tubo fotoeléctrico sensor de humo**

30 Prioridad:

17.08.2020 US 202063066504 P

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

16.10.2024

73 Titular/es:

CARRIER CORPORATION (100.0%)
13995 Pasteur Blvd.
Palm Beach Gardens, FL 33418, US

72 Inventor/es:

VIDULICH, JOSEPH ANTHONY y
GADONNIEX, DENNIS MICHAEL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 982 503 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

Tubo fotoeléctrico sensor de humo

- 5 Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren a detectores de humo y, más particularmente, a detectores de humo fotoeléctricos para conductos de aire.

Un detector de humo es un dispositivo que detecta humo y emite una alarma. Un detector de humo fotoeléctrico es un tipo de detector de humo que funciona con base en principios de reflexión de luz y generalmente incluye un emisor de luz, un receptor de luz y una cámara óptica. Cuando no hay humo en la cámara óptica, y la cámara óptica está vacía o casi vacía, el receptor de luz recibe típicamente una pequeña cantidad de luz reflejada desde las superficies de la cámara. Por otro lado, cuando el humo está presente en la cámara óptica, el receptor de luz recibe más luz debido a que la luz se refleja en las partículas de humo. Cuando una cantidad de luz recibida por el receptor excede un nivel umbral, se desencadena una alarma.

15 Los detectores para detectar una o más condiciones dentro de un conducto de un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado suelen montarse en una pestaña u otro componente y/o el exterior de un conducto de aire e incluyen un tubo de muestreo que se extiende lateralmente hacia el interior del conducto desde el exterior. El aire dentro del conducto fluye hacia las entradas formadas en el tubo de muestreo hacia un sensor de humo, ubicado en una carcasa fuera del conducto. El aire regresa entonces al interior del conducto a través de un tubo de flujo de salida.

El polvo y los desechos pueden acumularse dentro del detector de humo dando como resultado falsas alarmas y un mantenimiento frecuente. Se desean métodos mejorados para detectar humo en un conducto de aire.

25 El documento EP 1389331 A1 describe un sistema de detección de incendios autoaspirante y un método para operar el mismo. El sistema de detección de incendios incluye un sistema de medición de luz dispersa óptica de alta sensibilidad que tiene una fuente de luz de alta energía y uno o más elementos receptores para detectar radiación óptica dispersada por partículas de humo en un área de medición.

30 El documento US 2005/134468 A1 describe un detector de humo óptico para detectar partículas en una muestra de aire.

35 El documento FR 3054916 A1 describe un detector de humo que tiene una microbomba para succionar aire hacia una cámara de detección del detector.

40 El documento JP H09 270084 A describe un detector de partículas que tiene una fuente de luz y un medio de detección óptico situados opuestos entre sí a través de un medio de convergencia de luz, con un área de detección de partículas situada entre el medio de convergencia de luz y el medio de detección óptico.

Visto desde un primer aspecto, se proporciona un detector de humo para un conducto de aire como se reivindica en la reivindicación 1.

45 El al menos un emisor de luz puede incluir un diodo emisor de luz.

El tubo óptico puede absorber luz infrarroja.

El detector de humo puede comprender además un puerto de limpieza.

50 El al menos un receptor de luz puede incluir fotodiodos.

El al menos un receptor de luz puede recibir luz en diferentes ángulos.

55 El tubo óptico puede tener propiedades antiestáticas o hidrófobas.

El tubo óptico puede ser extraíble.

El sistema de detección fotoeléctrica puede incluir al menos un reflector.

60 Visto desde un segundo aspecto, se proporciona un método para detectar humo en un conducto de aire usando el detector de humo del primer aspecto, como se reivindica en la reivindicación 10.

65 El sistema de detección fotoeléctrico puede detectar luz dispersada desde múltiples ángulos y comparar la luz emitida con la luz recibida para distinguir el humo de otros tipos de condiciones predeterminadas.

Visto desde un tercer aspecto, se proporciona un método para mantener un detector de humo para un conducto de aire como se reivindica en la reivindicación 12.

5 Las siguientes descripciones no deben considerarse limitativas de ninguna manera. Con referencia a los dibujos adjuntos, los elementos similares están enumerados de forma similar:

La FIG.1 es una vista lateral de un sistema detector de humo;

la FIG. 2 es una sección transversal de un sistema detector de humo; y

10 la FIG. 3 es una vista superior de un sistema detector de humo.

Un detector de humo para un conducto de aire incluye una trayectoria de flujo de aire en comunicación fluida con el conducto de aire y un sistema de detección fotoeléctrico. La trayectoria de flujo de aire incluye una 15 entrada, un tubo óptico y una salida. El sistema de detección fotoeléctrica incluye una tarjeta de circuito que tiene al menos un emisor de luz y al menos un receptor de luz montado en la misma. El tubo óptico pasa a través de la placa de circuito y entre el al menos un emisor de luz y el al menos un receptor de luz. La acumulación de polvo se reduce al ubicar los componentes ópticos fuera del flujo de aire.

20 El tubo óptico incluye una ventana óptica ubicada adyacente al menos a un emisor de luz y al menos a un receptor de luz. El tubo óptico puede ser extraído para su limpieza o reemplazo.

A modo de ejemplo y no de limitación, en la presente memoria se presenta una descripción detallada de una o 25 más realizaciones del aparato y método descritos, con referencia a las Figuras.

La FIG. 1 muestra un detector de humo 10 que tiene una trayectoria de flujo de aire 20. La trayectoria 20 de flujo de aire incluye una entrada 30, una salida 40 y un tubo 50 óptico. El sistema 70 de detección fotoeléctrico incluye una placa 60 de circuito y un soporte 65 óptico. El tubo 50 óptico pasa a través de una abertura en la 30 placa 60 de circuito y entre el al menos un emisor 90 de luz y al menos un receptor 100 de luz (mostrado en la FIG. 2). La trayectoria de flujo de aire está en comunicación fluida con el conducto de aire (no mostrado). A medida que el aire se mueve a través del conducto de aire, una parte del aire entra en la entrada 30 y se mueve a través de la trayectoria de flujo de aire, a través del tubo 50 óptico, y continúa a través de la trayectoria 20 para finalmente salir por la salida 40, volviendo a unir el aire que transita por el conducto. El sistema 70 de detección fotoeléctrico puede usar tecnología de detección de múltiples ondas y múltiples ángulos para 35 discriminar entre humo y no humo, tal como vapor de agua.

La trayectoria 20 de flujo de aire puede tener extremos receptores (no mostrados) que facilitan la retirada y sustitución del tubo óptico. El tubo 50 óptico, los extremos receptores, o ambos pueden incluir un sello o junta para asegurar el tubo 50 óptico a la trayectoria 20 de flujo de aire y evitar el escape de aire del tubo 50 óptico 40 y la trayectoria 20 de flujo de aire antes de salir de la salida 40. Un puerto 110 de limpieza opcional (mostrado en la FIG. 3) para el uso de un dispositivo de succión y/o aire comprimido puede estar presente para ayudar a limpiar el tubo óptico. Por ejemplo, se puede usar aire comprimido para forzar el polvo o los materiales acumulados a través del tubo 50 óptico. El polvo y los materiales acumulados pueden provocar el oscurecimiento de la luz en el tubo 50 óptico.

45 El tubo 50 óptico puede absorber luz infrarroja y puede estar hecho de material absorbente de infrarrojos o puede recubrirse con un recubrimiento absorbente de infrarrojos. El tubo 50 óptico incluye ventanas 55 ópticas para permitir la detección y opcionalmente la medición de humo y otros materiales. Las ventanas 55 ópticas transmiten más de o igual al 90% de la luz transmitida por el sistema de detección para una detección y/o medición eficaz y pueden estar hechas de un polímero o vidrio, u otro material transparente adecuado. Las 50 ventanas ópticas pueden exhibir propiedades antiestáticas y/o superhidrófobas en la forma de un recubrimiento que puede facilitar la limpieza de las ventanas ópticas. Las propiedades antiestáticas y/o superhidrófobas también pueden reducir la posibilidad de que las partículas permanezcan en las ventanas ópticas e interfieran con la detección, medición, o ambas. El tubo 50 óptico puede tener cualquier forma que no interfiera con el sistema de detección (obsérvese que algunos ángulos pueden provocar una reflectividad excesiva de la luz desde la superficie del tubo, lo que crearía una mayor dispersión de luz o ruido, y por lo tanto interferiría con la 55 precisión de detección). Las formas de sección transversal ejemplares incluyen circulares, cuadradas, rectangulares y hexagonales.

60 El sistema 70 de detección fotoeléctrico incluye una placa 60 de circuito que tiene al menos un emisor 90 de luz y al menos un receptor 100 de luz montado en la placa de circuito. El tubo óptico pasa a través de una abertura en la placa de circuito. El al menos un emisor 90 de luz está colocado para emitir luz en el tubo óptico y el receptor 100 de luz está colocado para recibir luz desde el al menos un emisor 90 en el ángulo deseado. Dicho de otra manera, el tubo 50 óptico está situado entre el al menos un emisor 90 de luz y el al menos un 65 receptor 100 de luz. En algunas realizaciones, el sistema de detección fotoeléctrico comprende además al

menos un reflector (no mostrado). Se puede usar un reflector para generar múltiples ángulos de luz a partir de un solo emisor.

- 5 El sistema 70 de detección fotoeléctrico usa luz para evaluar un volumen (en este ejemplo el volumen de aire dentro del tubo 50 óptico) para la presencia de una condición tal como un incendio u otro peligro. El sistema de detección fotoeléctrica también puede ser usado para monitorizar condiciones tales como la calidad del aire. En esta especificación, el término "luz" significa radiación coherente o incoherente en cualquier frecuencia o una combinación de frecuencias en el espectro electromagnético. En un ejemplo, el sistema 70 fotoeléctrico usa dispersión de luz para determinar la presencia de partículas en la atmósfera ambiental para indicar la existencia de una condición o evento predeterminado. En esta especificación, el término "luz dispersada" puede incluir cualquier cambio en la amplitud/intensidad o dirección de la luz incidente, incluyendo reflexión, refracción, difracción, absorción y dispersión en cualquier/todas las direcciones. En este ejemplo, la luz se emite a través de la ventana óptica en el área designada dentro del tubo 50 óptico; cuando la luz encuentra un objeto (una persona, partícula de humo, o molécula de gas, por ejemplo), la luz puede dispersarse y/o absorberse debido a una diferencia en el índice de refracción del objeto en comparación con el medio circundante (aire). Dependiendo del objeto, la luz puede dispersarse en todas las direcciones diferentes. La detección de la luz dispersada por un objeto puede proporcionar información sobre el área designada dentro del tubo 50 óptico incluyendo la determinación de la presencia de una condición o evento umbral
- 10
- 15
- 20 La dispersión de luz es una propiedad física atribuida a la interacción de la luz con los átomos o superficie que conforman el material. El ángulo de redirección para la luz emitida desde una fuente depende de la composición y geometría del material. La redirección de la luz puede ser isotrópica, donde cada ángulo recibe la misma cantidad de radiación. Además, la redirección de la luz puede ser anisotrópica o la redirección de una cantidad de luz de manera no uniforme con respecto al ángulo. La cantidad de anisotropía depende de las propiedades ópticas, electrónicas y magnéticas combinadas con las propiedades geométricas del material. La anisotropía también depende de la frecuencia. En la práctica, este principio se puede utilizar para discriminar un material de otro material; un grupo de materiales de otro grupo de materiales; o combinaciones de materiales y grupos de materiales.
- 25
- 30 En su forma más básica, el sistema 70 de detección fotoeléctrica incluye al menos un emisor 90 de luz y al menos un receptor 100 de luz. El al menos un emisor 90 puede ser capaz de emitir múltiples longitudes de onda. El receptor 100 puede ser capaz de detectar (recibir) múltiples longitudes de onda. Los emisores de luz ejemplares incluyen diodos emisores de luz (LED). La capacidad de emitir y detectar múltiples longitudes de onda facilita la distinción de diferentes tipos de materiales en el espacio de muestreo. Los receptores de luz ejemplares incluyen fotodiodos. El sistema de detección fotoeléctrica puede incluir al menos un reflector.
- 35
- 40 La luz del emisor 90 se transmite a través del tubo 50 óptico. La luz interactúa con cualquier partícula presente en el tubo 50 óptico y se refleja o transmite a un receptor 100. Una comparación de la luz proporcionada por el emisor 90 y/o los cambios en la luz recibida por el receptor 100 indicará si están presentes o no cambios en la atmósfera en el tubo 50 óptico que están causando la dispersión de la luz. La luz dispersada como se describe en la presente memoria se pretende que incluya adicionalmente luz reflejada, transmitida y absorbida. Aunque se describe el sistema de detección como que usa dispersión de luz para determinar una condición o evento, las realizaciones en las que se usa oscurecimiento, absorción y fluorescencia de luz además de dispersión de luz también están dentro del alcance de la descripción.
- 45
- 50 El sistema 70 de detección puede utilizarse para distinguir el humo de otros tipos de condiciones o molestias peligrosas. Cada emisor está asociado con una pluralidad de receptores para recolectar/recibir luz dispersada del tubo óptico. Cada uno de la pluralidad de receptores está orientado en un ángulo diferente con relación al emisor. Por ejemplo, se forma un primer ángulo entre el emisor y el primer receptor, y se forma un segundo ángulo entre el emisor y el segundo receptor. El primer ángulo y el segundo ángulo son conocidos y son distintos. En algunas realizaciones, los diferentes ángulos se pueden lograr orientando/colocando físicamente los receptores de manera diferente. En otras realizaciones, los diferentes ángulos pueden conseguirse usando una pluralidad de emisores. En algunas modalidades, un reflector puede ser usado para generar un ángulo.
- 55
- 60 Un sistema de control (no mostrado) se puede utilizar para gestionar el funcionamiento del sistema 70 de detección y puede incluir el control de componentes, adquisición de datos, procesamiento de datos y análisis de datos. El sistema de control puede estar situado en la placa 60 de circuito. El sistema de control puede incluir un procesador y una memoria. Los procesadores ejemplares incluyen microprocesadores, sistema en un chip (SOC), matriz de puertas programables en campo (FPGA) y similares. El al menos un receptor se puede configurar para convertir la luz dispersada recibida en una señal correspondiente que puede recibir el procesador. Las salidas de señal pueden ser comparadas por el procesador con la señal de la luz emitida para determinar si una condición umbral está presente.
- 65
- Las señales recibidas o emitidas desde la pluralidad de receptores pueden amplificarse y/o filtrarse, tal como mediante un comparador (no mostrado), para reducir o eliminar información irrelevante dentro de la señal antes de ser comunicada a la unidad de control ubicada remotamente. En tales realizaciones, la amplificación y

5 filtrado de la señal puede tener lugar directamente dentro de la pluralidad de receptores, o, alternatively, puede tener lugar a través de uno o más componentes dispuestos entre los receptores y la unidad de control. La unidad de control puede controlar la adquisición de datos de los receptores, tal como ajustando la ganancia del amplificador, el ancho de banda de los filtros, las tasas de muestreo, la cantidad de tiempo y el almacenamiento temporal de datos, por ejemplo.

10 Además de acoplarse operativamente al, al menos, un emisor y la pluralidad de receptores, la unidad de control puede asociarse con uno o más dispositivos de entrada/salida. En una realización, los dispositivos de entrada/salida pueden incluir una alarma u otra señal, o un sistema de supresión de incendios que se activan tras la detección de un evento o condición predefinida. Debe entenderse en esta memoria que el término alarma, como se usa en esta memoria, puede indicar cualquiera de los posibles resultados de una detección.

15 El término "aproximadamente" pretende incluir el grado de error asociado con la medición de la cantidad particular con base en el equipamiento disponible en el momento de presentar la solicitud.

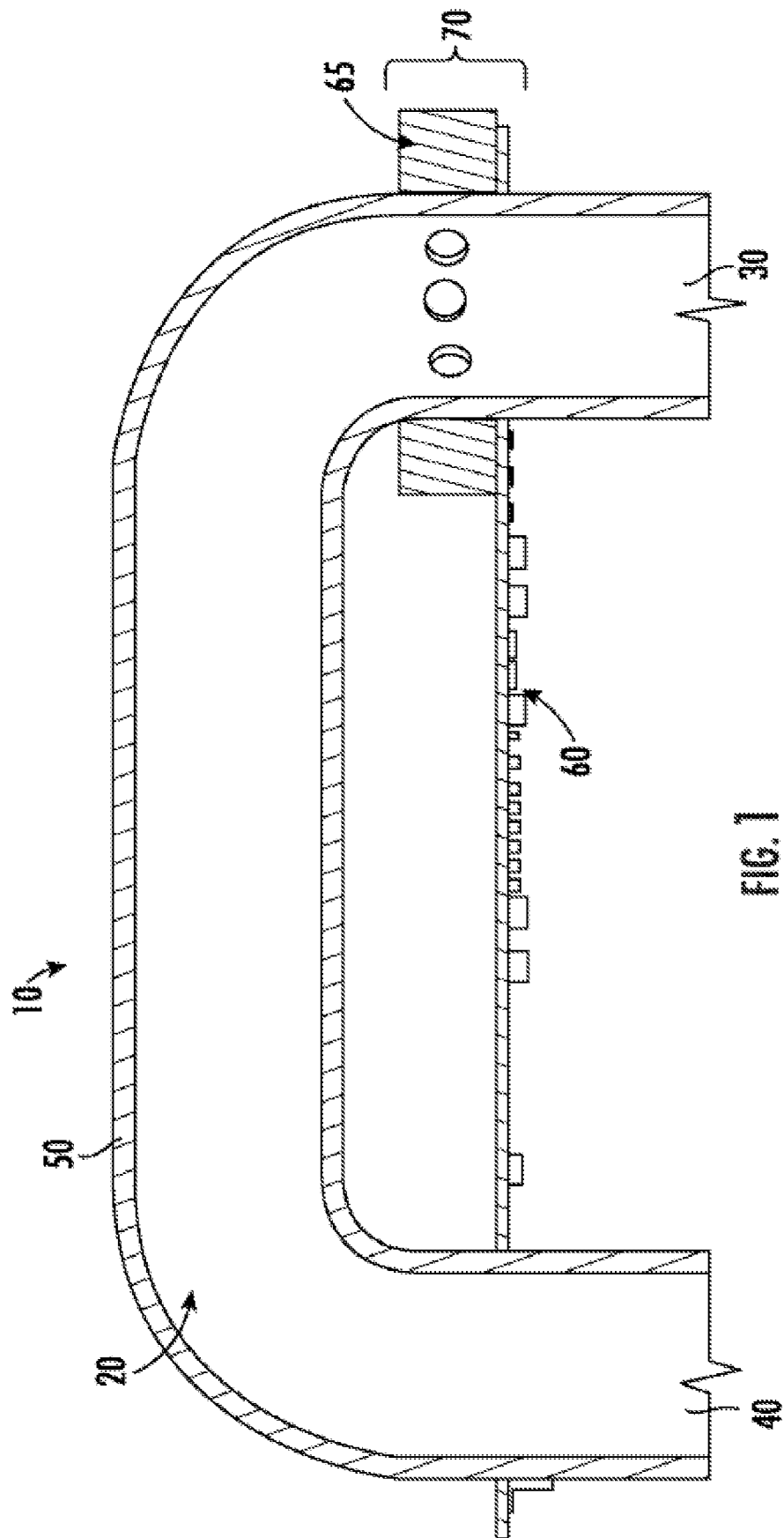
20 La terminología usada en la presente memoria solo tiene el fin de describir las realizaciones particulares y no pretende ser una limitación de la presente descripción. Como se usan en la presente memoria, se pretende que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyan también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se usan en la presente especificación, especifican la presencia de las características, las entidades, los pasos, las operaciones, los elementos y/o los componentes que se indican, pero no excluyen la presencia o incorporación de una o más de otras características, entidades, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

25 Si bien la presente invención se ha descrito con referencia a una realización o realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que pueden hacerse diversos cambios y que los elementos de estas pueden sustituirse por equivalentes sin apartarse del alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones adjuntas. Es más, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las aclaraciones de la presente invención sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, se pretende que la presente invención no se limite a la realización particular explicada como el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente invención, sino que la presente invención incluirá todas las realizaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Un detector (10) de humo para un conducto de aire, que comprende un sistema (70) de detección fotoeléctrica y una trayectoria (20) de flujo de aire en comunicación fluida con el conducto de aire, en donde la trayectoria (20) de flujo de aire incluye una entrada (30), un tubo (50) óptico que comprende una ventana (55) óptica, y una salida (40), y caracterizado porque el sistema (70) de detección fotoeléctrico comprende una placa (60) de circuito que tiene al menos un emisor (90) de luz y al menos un receptor (100) de luz montado en la misma y además en donde el tubo (50) óptico pasa a través de la placa (60) de circuito entre el al menos un emisor (90) de luz y el al menos un receptor (100) de luz.
2. El detector (10) de humo de la reivindicación 1, en donde el al menos un emisor (90) de luz comprende un diodo emisor de luz.
3. El detector (10) de humo de la reivindicación 1 o 2, en donde el tubo (50) óptico absorbe luz infrarroja.
4. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un puerto (110) de limpieza.
5. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el al menos un receptor (100) de luz comprende fotodiodos.
6. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el al menos un receptor (100) de luz recibe luz en diferentes ángulos.
7. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la ventana (55) óptica tiene propiedades antiestáticas o hidrófobas.
8. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el tubo (50) óptico es extraíble.
9. El detector (10) de humo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el sistema (70) de detección fotoeléctrica comprende al menos un reflector.
10. Un método para detectar humo en un conducto de aire usando el detector (10) de humo como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el método:
emitir luz en el tubo (50) óptico,
recibir luz desde el tubo (50) óptico en múltiples ángulos, y
comparar la luz emitida con la luz recibida.
11. El método de la reivindicación 10, en donde el sistema (70) de detección fotoeléctrica detecta luz dispersada desde múltiples ángulos y compara la luz emitida con la luz recibida para distinguir el humo de otros tipos de condiciones.
12. Un método para mantener un detector (10) de humo para un conducto de aire que comprende extraer un tubo (50) óptico de una trayectoria (20) de flujo de aire y limpiar o reemplazar el tubo (50) óptico, en donde la trayectoria (20) de flujo de aire está en comunicación fluida con el conducto de aire y el detector (10) de humo comprende un sistema (70) de detección fotoeléctrica que comprende una placa (60) de circuito que tiene al menos un emisor (90) de luz y al menos un receptor (100) de luz montado en el mismo y además en donde el tubo (50) óptico comprende una ventana (55) óptica y pasa a través de la placa (60) de circuito entre el al menos un emisor (90) de luz y el al menos un receptor (100) de luz.



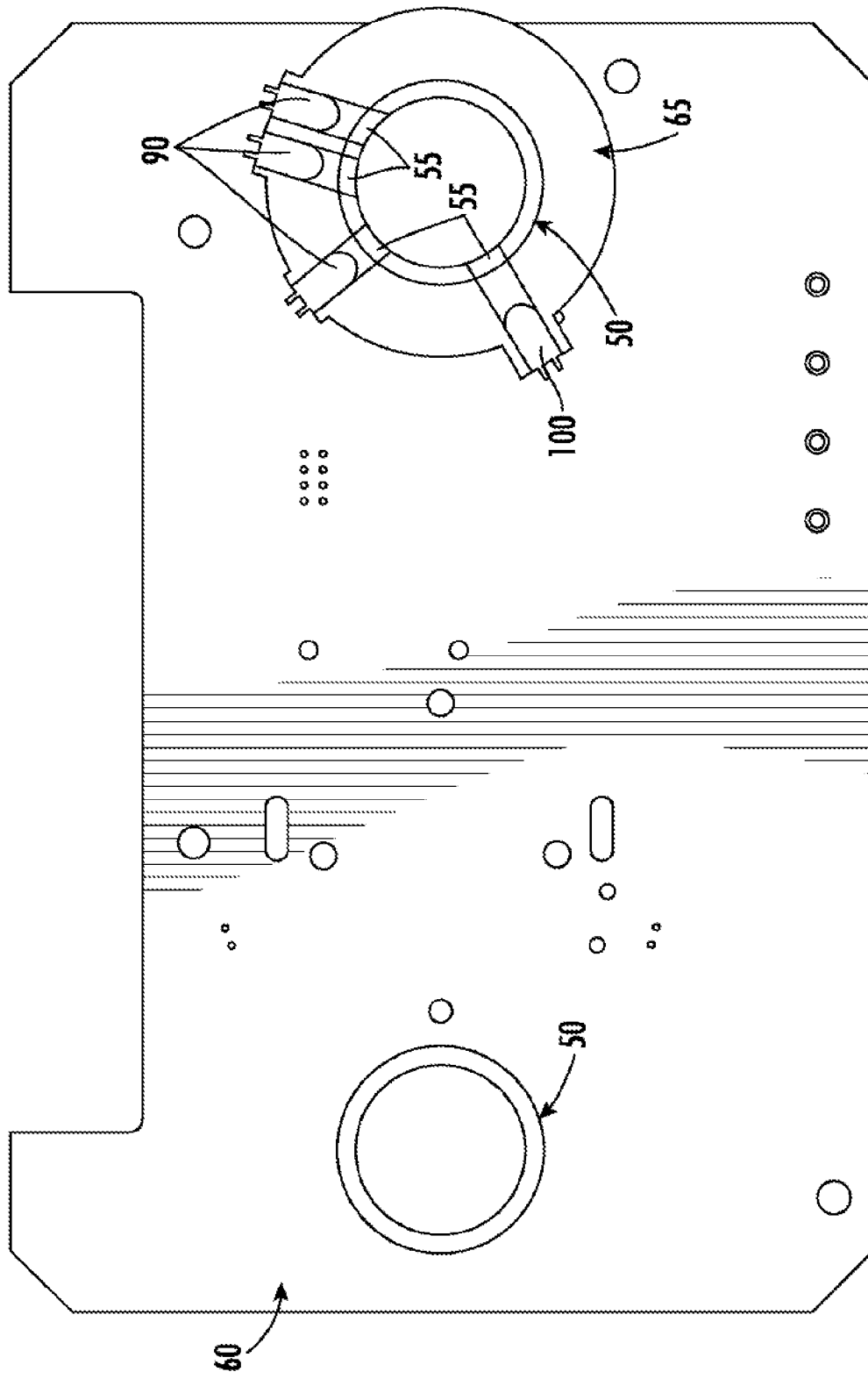


FIG. 2

