

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 215**

51 Int. Cl.:

H01M 10/48 (2006.01)
G08B 17/107 (2006.01)
H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/48 (2006.01)
G08B 17/107 (2006.01)
H01M 10/052 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2019** **E 19212857 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2022** **EP 3767735**

54 Título: **Detector para la detección temprana de incendios de baterías y/o una situación de sobrecalentamiento en una batería**

30 Prioridad:

17.07.2019 US 201916514648

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.09.2022

73 Titular/es:

KIDDE TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
4200 Airport Drive NW
Wilson, NC 27896-8630, US

72 Inventor/es:

CORETH, STEFAN;
SIMPSON, TERRY;
DALY, AMANDA J. y
DHANANI, SANDIP

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 923 215 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 para la detección temprana de incendios de baterías y/o una situación de sobrecalentamiento en una batería

5 Antecedentes

La descripción siguiente se refiere a detectores y, más específicamente, a un detector de múltiples criterios para la detección temprana de un incendio o una situación de sobrecalentamiento en una batería de iones de litio.

10 Una batería de iones de litio es una batería recargable e incluye, habitualmente, un cuerpo volumétrico en el que se proporciona un electrolito entre placas de electrodo positivo y placas de electrodo negativo. Las placas de electrodo positivo se pueden intercalar entre las placas de electrodo negativo en una disposición frente a frente. Cuando la batería se está descargando, los iones de litio se mueven del electrodo negativo al electrodo positivo. Durante la recarga, los iones de litio se mueven de vuelta al electrodo negativo.

15 Un problema persistente con ciertas baterías de iones de litio es su tendencia a sobrecalentarse e incendiarse. Cuando esto sucede, el incendio puede dañar la batería de iones de litio, así como los objetos circundantes (es decir, componentes de un vehículo eléctrico o un avión). En ese sentido, pese al progreso reciente y a la mejora en las características de seguridad de las baterías de iones de litio, los sistemas de extinción de incendios para su uso con baterías de iones de litio son y siguen siendo útiles.

Incluso con una extinción de incendios eficaz, la detección temprana de incendios de baterías de iones de litio es una clave importante para la extinción.

25 Cada uno de los documentos CN108790828 y US9835549 se refiere a conjuntos de detección que tienen uno o más sensores.

Breve descripción

30 La presente invención proporciona un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento para una batería de iones de litio como se reivindica en la reivindicación 1.

Estas y otras ventajas y características se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos.

35 Breve descripción de los dibujos

La materia objeto, que se considera la divulgación, se señala particularmente y se reivindica claramente en las reivindicaciones al término de la memoria descriptiva. Las anteriores y otras características y ventajas de la divulgación son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento de acuerdo con algunas realizaciones;

45 la figura 2 es una vista lateral de un estante de baterías de iones de litio de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 3 es un diagrama esquemático de un controlador del detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento o la batería de iones de litio de las figuras 1 y 2 de acuerdo con algunas realizaciones; y

50 la figura 4 es una vista lateral de una batería de iones de litio de acuerdo con realizaciones adicionales.

Estas y otras ventajas y características se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos.

55 Descripción detallada

Como se describirá a continuación, se proporciona un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento temprano para su uso con una batería de iones de litio, y detecta combinaciones de compuestos orgánicos volátiles (COV), gases fluoruro de hidrógeno (HF) y dióxido de carbono (CO₂), partículas de humo y un aumento de temperatura local. Cualquier combinación de estos criterios puede ser útil para indicar o identificar el inicio de un incendio en una batería de iones de litio y/o de una situación de sobrecalentamiento de una batería de iones de litio.

65 La detección temprana se logra usando un detector con cámara con un área de detección en el interior del detector con cámara. Esta área de detección es capaz de detectar la presencia de COV, gas HF, gas CO₂, partículas de humo y un aumento de temperatura local. Una primera fuente de luz, una o más longitudes de trayectoria óptica y un fotodetector están diseñados para detectar gas HF a través de absorción, una segunda fuente de luz, una o más

longitudes de trayectoria óptica y un fotodetector están diseñados para detectar gas CO₂ a través de absorción y unas terceras fuentes de luz, una o más longitudes de trayectoria óptica y un fotodetector están diseñados para detectar la dispersión de partículas en un espacio de detección para discriminar humo frente a alarmas molestas. Se pueden usar sensores de semiconductor - metal - óxido u otros tipos de sensores para detectar los COV o los gases de COV, tales como carbonato de etileno y metileno (EMC), carbonato de dimetileno (DMC), carbonato de dietileno (DEC) y carbonato de propileno (PC). Se pueden usar sensores de temperatura de tipo eléctrico u otros sensores de temperatura para detectar un aumento de temperatura local.

Con referencia a las figuras 1 y 2, se proporciona, por ejemplo, un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 para su uso con un estante de baterías de iones de litio 201. Como se muestra en la figura 2, el estante de baterías de iones de litio 201 incluye una o más celdas de batería de iones de litio 205 y un cuerpo volumétrico 210. El cuerpo volumétrico 210 tiene una porción de debajo 211, unas paredes laterales 212 y un conjunto de cubierta 220 que es soportado por encima de la porción de debajo 211 por las paredes laterales 212 de tal forma que el cuerpo volumétrico 210 define uno o más interiores 215. Las una o más celdas de batería de iones de litio 205 se pueden disponer, respectivamente, en los uno o más interiores 215, y cada una puede incluir múltiples baterías de iones de litio que, a su vez, incluyen placas de electrodo positivo y negativo que intercambian iones de litio durante operaciones de carga y descarga a través de una solución electrolítica para generar electricidad.

Durante las operaciones de las una o más celdas de batería de iones de litio 205, cada una de las múltiples baterías de iones de litio de cada una de las una o más celdas de batería de iones de litio 205 se puede sobrecalentar y, potencialmente, incendiarse en ciertas circunstancias. En estos u otros casos, cada una de las múltiples baterías de iones de litio de cada una de las una o más celdas de batería de iones de litio 205 producirá y desprenderá gases, tales como COV, fluoruro de hidrógeno (HF) y dióxido de carbono (CO₂) y partículas de humo en algunos casos. La detección de estos gases es un factor clave en la detección temprana de un incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento.

El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 puede ser local al estante de baterías de iones de litio 201 (véase la figura 2) o remoto con respecto al estante de baterías de iones de litio 201 (véase la figura 4). En uno u otro caso, el conjunto de cubierta 220 se puede unir a las paredes laterales 212 del cuerpo volumétrico 210 y está configurado para dirigir los gases y las partículas de humo que pueden ser producidos y desprendidos por las una o más celdas de batería de iones de litio 205 antes de y durante un incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento, así como partículas molestas, desde el interior 215 y hacia el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101.

El conjunto de cubierta 220 puede incluir un techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221. Cuando el estante de baterías de iones de litio 201 está generalmente en su orientación normalmente vertical, el techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 dirige los gases y las partículas de humo que pueden ser producidos por cada una de las una o más celdas de batería de iones de litio 205 antes de, y durante, un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento, así como partículas molestas, desde el interior 215 para que asciendan y fluyan hacia el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101. En los casos en los que el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 es local (véase la figura 2), el techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 puede estar cerrado alrededor de una periferia del detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101. En los casos en los que el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 es remoto (véase la figura 4), el techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 puede estar abierto como se describe a continuación.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 incluye una cámara 110, un sensor de temperatura 120 (véase la figura 2), unos conjuntos de detección de gas 130 y 140 y un conjunto de detección de humo 150. La cámara 110 está formada para definir un interior con un espacio de detección 111 que está en comunicación de fluidos con los uno o más interiores 215 (véase la figura 2). El sensor de temperatura 120 puede incluir o proporcionarse como un sensor de temperatura de tipo electrónico y se puede proporcionar como uno o más sensores de temperatura 120 dispuestos operativamente cerca del espacio de detección 111. Más particularmente, múltiples sensores de temperatura 120 se pueden disponer operativamente en la entrada 112 al espacio de detección 111, que está interpuesta en comunicación de fluidos entre los uno o más interiores 215 y el espacio de detección 111, con fines de redundancia. Cada uno de los conjuntos de detección de gas 130 y 140 está configurado para detectar gases producidos y desprendidos por las una o más celdas de batería de iones de litio 205 durante un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento a través de absorción de los gases en el espacio de detección 111. El conjunto de detección de humo 150 está configurado para detectar una dispersión de partículas en el espacio de detección 111 para discriminar entre partículas de humo producidas por las una o más celdas de batería de iones de litio 205 durante un incendio y partículas molestas.

El conjunto de detección de gas 130 puede incluir o proporcionarse como un conjunto de detección de gas HF 131. En tales casos, el conjunto de detección de gas HF 131 incluye una fuente de luz 132 que está configurada para emitir luz, que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 2,0-3,0 μm , a través del espacio de detección 111, y un fotodetector 133 que está configurado para detectar la luz incidente sobre el mismo. De acuerdo con algunas realizaciones, la fuente de luz 132 puede incluir o proporcionarse como una fuente de luz de 2,6 μm . Con esta

construcción, el conjunto de detección de gas HF 131 es capaz de detectar una intensidad de la luz que es incidente sobre el fotodetector 133 de tal forma que, si se conoce una intensidad de emisión de la fuente de luz 132 y se conoce una distancia DHF entre la fuente de luz 132 y el fotodetector 133, se puede determinar un grado de absorción de la luz por gases (es decir, gas HF) en el espacio de detección 111. Esta determinación se puede usar entonces en una determinación adicional de si se está produciendo un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento en las una o más celdas de batería de iones de litio 205.

El conjunto de detección de gas 140 puede incluir o proporcionarse como un conjunto de detección de gas CO2 141. En tales casos, el conjunto de detección de gas CO2 141 incluye una fuente de luz 142 que está configurada para emitir luz, que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 4,0-4,6 μm , a través del espacio de detección 111, y un fotodetector 143 que está configurado para detectar la luz incidente sobre el mismo. De acuerdo con algunas realizaciones, la fuente de luz 142 puede incluir o proporcionarse como una fuente de luz de 4,3 μm . Con esta construcción, el conjunto de detección de gas CO2 141 es capaz de detectar una intensidad de la luz que es incidente sobre el fotodetector 143 de tal forma que, si se conoce una intensidad de emisión de la fuente de luz 142 y se conoce una distancia DCO2 entre la fuente de luz 142 y el fotodetector 143, se puede determinar un grado de absorción de la luz por gases (es decir, gas CO2) en el espacio de detección 111. Esta determinación se puede usar entonces en una determinación adicional de si se está produciendo un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento en las una o más celdas de batería de iones de litio 205.

Como alternativa, el conjunto de detección de gas 140 podría detectar compuestos COV a través de un emisor de UV y una disposición de sensores como anteriormente o un sensor de metal - óxido - semiconductor 144.

El conjunto de detección de humo 150 puede incluir una primera fuente de luz 151 que está configurada para emitir luz que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 0,3-0,5 μm a través del espacio de detección 111, una segunda fuente de luz 152 que está configurada para emitir luz que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 0,7-1,0 μm a través del espacio de detección 111 y un fotodetector 153. De acuerdo con algunas realizaciones, la primera fuente de luz puede incluir o proporcionarse como una fuente de luz ultravioleta (UV) y la segunda fuente de luz puede incluir o proporcionarse como una fuente de luz infrarroja (IR). De acuerdo con realizaciones adicionales, el conjunto de detección de humo 150 puede incluir además un espejo 154. El espejo 154 está interpuesto ópticamente entre la primera y la segunda fuentes de luz 151 y 152 y el fotodetector 153. Por lo tanto, el espejo 154 está posicionado y configurado para reflejar una cantidad de la luz emitida por cada una de la primera y la segunda fuentes de luz 151 y 152 hacia el fotodetector 153. El fotodetector 153 está configurado para detectar la luz tanto a partir de la primera fuente de luz 151 como a partir de la segunda fuente de luz 152, que es incidente sobre el mismo después de haber sido reflejada por el espejo 154. Con esta construcción, el conjunto de detección de humo 150 es capaz de detectar una intensidad de la luz que es incidente sobre el fotodetector 153 a partir de o bien la primera o bien la segunda fuentes de luz 151 y 152 de tal forma que, si se conoce una intensidad de emisión de la primera y la segunda fuentes de luz 151 y 152 y se conocen unas distancias DLSM entre la primera y la segunda fuentes de luz 151 y 152 y el espejo 154 y unas distancias DMP entre el espejo 154 y el fotodetector 153, se puede determinar un grado de dispersión de la luz por partículas de humo en el espacio de detección 111. Esta determinación se puede usar entonces en una determinación discriminatoria adicional de si se está produciendo un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento en las una o más celdas de batería de iones de litio 205, en contraposición a una molestia.

Continuando con la referencia a las figuras 1 y 2 y con referencia adicional a la figura 3, un controlador 301 se puede proporcionar como un componente del detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 como se muestra en la figura 1 o como un componente del estante de baterías de iones de litio 201 como se muestra en la figura 2 (y en la figura 4). En cualquier caso, el controlador 301 está acoplado operativamente a, y dispuesto en comunicación de señales con, cada uno del sensor de temperatura 120, los conjuntos de detección de gas HF y CO2 (o CO2/de COV) 131 y 141 y el conjunto de detección de humo 150. El controlador 301 está provisto de una lógica que puede ejecutar un algoritmo de múltiples criterios y, en ese sentido, el controlador 301 está configurado para ejecutar una detección de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento temprana al tiempo que se retiene una discriminación de molestias basándose en lecturas de diversas combinaciones de uno o más del sensor de temperatura 120, los conjuntos de detección de gas HF y CO2/de COV 131 y 141 y el conjunto de detección de humo 150.

Un único procesamiento para discriminar fuentes de alarma molestas o gases presentes en operaciones normales y sucesos reales de fallo de batería de iones de litio es una clave para el desempeño del controlador 301 y los sistemas generales divulgados en el presente documento.

Como se muestra en la figura 3, el controlador 301 incluye una unidad de procesamiento 310, una unidad de memoria 320, una unidad de comunicación 340 y un bus de entrada/salida (E/S) 350. Se puede proporcionar una unidad de servocontrol para permitir que la unidad de procesamiento 310 controle ciertas operaciones de ciertos componentes (es decir, fuentes de luz) de los conjuntos de detección de gas HF y CO2 (o CO2/de COV) 131 y 141 y el conjunto de detección de humo 150. La unidad de comunicación 340 permite que la unidad de procesamiento 310 se comuniquen a través de conexiones cableadas (en el caso de que el controlador 301 sea local al detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 o al estante de baterías de iones de litio 201) o a través de conexiones

inalámbricas (en el caso de que el controlador 301 sea remoto con respecto al detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 o al estante de baterías de iones de litio 201) con el sensor de temperatura 120 y con ciertos componentes (es decir, los fotodetectores) de los conjuntos de detección de gas HF y CO₂ (o CO₂/de COV) 131 y 141 y el conjunto de detección de humo 150. El bus de E/S 350 proporciona comunicaciones e interconectividad entre la unidad de procesamiento 310, la unidad de memoria 320 y la unidad de comunicaciones 340. La unidad de memoria 320 tiene instrucciones ejecutables almacenadas en la misma, que son legibles y ejecutables por la unidad de procesamiento 310. Cuando son leídas y ejecutadas por la unidad de procesamiento 310, las instrucciones ejecutables hacen que la unidad de procesamiento 310 funcione como se describe en el presente documento.

Por ejemplo, cuando son leídas y ejecutadas por la unidad de procesamiento 310, las instrucciones ejecutables hacen que la unidad de procesamiento 310 ordene a las fuentes de luz de los conjuntos de detección de gas HF y CO₂ (o CO₂/de COV) 131 y 141 y al conjunto de detección de humo 150 que emitan luz a través del espacio de detección 111 y que se comuniquen, a través de la unidad de comunicación 340, con el sensor de temperatura 120 y con los fotodetectores de los conjuntos de detección de gas HF y CO₂ 131 y 141 y el conjunto de detección de humo 150, de tal forma que la unidad de procesamiento 310 es receptiva a las lecturas de los fotodetectores (como alternativa, se podrían usar emisores y fotodetectores de UV, como anteriormente, para detectar COV, o sensores de metal - óxido - semiconductor 144). Adicionalmente, cuando son leídas y ejecutadas por la unidad de procesamiento 310, las instrucciones ejecutables hacen adicionalmente que la unidad de procesamiento 310 determine, a partir de cualquier combinación de estas lecturas, si se está produciendo

un incendio y/o una situación de sobrecalentamiento en las una o más celdas de batería de iones de litio 205, en contraposición a una molestia.

Con referencia de nuevo a la figura 2, el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 es local con respecto al estante de baterías de iones de litio 201 y el techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 del conjunto de cubierta 220 está cerrado alrededor de una periferia del detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 (es posible un flujo de aire a través del detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101). En estos u otros casos, el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 puede ser receptivo a energía a partir de las una o más celdas de batería de iones de litio 205.

Con referencia a la figura 4, el estante de baterías de iones de litio 201 se proporciona generalmente como se ha descrito anteriormente, pero con el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101 siendo remoto (es decir, un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento remoto 101) con respecto al cuerpo 210. Como se muestra en la figura 4, el techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 del conjunto de cubierta 220 está abierto y el conjunto de cubierta 220 puede incluir además un aparato de canalización 401. Este aparato de canalización 401 proporciona una comunicación de fluidos entre la abertura del techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221 y el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento remoto 101 e incluye un conducto 410 y, en algunos casos, un elemento de soplador o de ventilador 420 que puede impulsar flujos desde las una o más celdas de batería de iones de litio 205 a través de la abertura del techo de batería de iones de litio ahusado y poco profundo 221, a través del conducto 410 y hasta el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento remoto 101.

Aunque el elemento de soplador o de ventilador 420 se ha descrito anteriormente como un componente de las realizaciones de la figura 4, se ha de entender que el elemento de soplador o de ventilador 420 también se puede emplear en las realizaciones de la figura 2. Se ha de entender que, en ambos conjuntos de realizaciones, el elemento de soplador o de ventilador 420 puede impulsar flujos hasta el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101/detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento remoto 101 de tal forma que el detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento 101/detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento remoto 101 puede estar operativo en diversas condiciones tales como cuando el estante de baterías de iones de litio 201 se vuelca o se voltea de arriba abajo (es decir, debido a un accidente).

La provisión de un detector útil específicamente para la detección temprana de incendios en baterías de iones de litio son beneficios y efectos técnicos del diseño de la caja de la presente divulgación. Aunque los detectores térmicos o de humo montados de forma remota típicos tenderán a reaccionar con demasiada lentitud ante un incendio en una batería de iones de litio y/o ante una situación de sobrecalentamiento y, por lo tanto, permitirán que el incendio crezca hasta un tamaño incontrolable, el detector descrito en el presente documento responde lo bastante rápido como para prever la extinción o mitigación del incendio antes de que el incendio crezca hasta el tamaño incontrolable, sin un riesgo sustancial de falsas alarmas.

Aunque la divulgación se proporciona con detalle en relación con solo un número limitado de realizaciones, se debería entender fácilmente que la divulgación no se limita a tales realizaciones divulgadas. Más bien, la divulgación se puede modificar para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta el momento, pero que caen dentro del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, aunque se han descrito diversas realizaciones de la divulgación, ha de entenderse que la realización o realizaciones ilustrativas pueden incluir solo algunos de los aspectos ilustrativos descritos. En consecuencia, la invención no se ha de ver como limitada por la descripción anterior, sino que está

limitada solo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) para una batería de iones de litio, que comprende:

una cámara (110) que define un espacio de detección (111) en comunicación de fluidos con un interior de la batería de iones de litio;
un sensor de temperatura (120) dispuesto operativamente cerca del espacio de detección;
unos conjuntos de detección de gas (130, 140) configurados respectivamente para detectar gases a través de absorción en el espacio de detección, comprendiendo cada uno de los conjuntos de detección de gas una fuente de luz (132, 142) en un primer lado de la cámara y un fotodetector (133, 143) en un segundo lado de la cámara; y
un conjunto de detección de humo (150) configurado para detectar la dispersión de partículas en el espacio de detección para discriminar partículas de humo frente a partículas molestas, comprendiendo el conjunto de detección de humo una primera (151) y una segunda (152) fuentes de luz y un fotodetector (153) en un primer extremo de la cámara y un espejo (154) interpuesto ópticamente entre la primera y la segunda fuente de luz y el fotodetector en un segundo extremo de la cámara.

2. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

una entrada (112) al espacio de detección (111) está interpuesta en comunicación de fluidos entre el interior de la batería de iones de litio y el espacio de detección, y
el sensor de temperatura (120) comprende uno o más sensores de temperatura dispuestos operativamente en la entrada al espacio de detección.

3. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde uno de los conjuntos de detección de gas (130, 140) comprende un conjunto de detección de gas fluoruro de hidrógeno (HF) (131), en donde:

la fuente de luz (132) del conjunto de detección de gas HF está configurada para emitir luz que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 2,0-3,0 μm a través del espacio de detección, y
el fotodetector (133) del conjunto de detección de gas HF está configurado para detectar la luz que tiene el rango de longitud de onda de aproximadamente 2,0-3,0 μm ;
opcionalmente, en donde la fuente de luz del conjunto de detección de gas HF comprende una fuente de luz de 2,6 μm .

4. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde uno de los conjuntos de detección de gas (130, 140) comprende un conjunto de detección de gas dióxido de carbono (CO₂) (141), en donde:

la fuente de luz (142) del conjunto de detección de gas CO₂ está configurada para emitir luz que tiene un rango de longitud de onda de aproximadamente 4,0-4,6 μm a través del espacio de detección, y
el fotodetector (143) del conjunto de detección de gas CO₂ está configurado para detectar la luz que tiene el rango de longitud de onda de aproximadamente 4,0-4,6 μm ;
opcionalmente, en donde la fuente de luz del conjunto de detección de gas CO₂ comprende una fuente de luz de 4,3 μm .

5. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde

la primera (151) y la segunda (152) fuentes de luz del conjunto de detección de humo (150) están configuradas para emitir luz que tiene rangos de longitud de onda de aproximadamente 0,3-0,5 μm y aproximadamente 0,7-1,0 μm a través del espacio de detección, y
el fotodetector (153) del conjunto de detección de humo está configurado para detectar la luz que tiene los rangos de longitud de onda de aproximadamente 0,3-0,5 μm y aproximadamente 0,7-1,0 μm ;
opcionalmente, en donde la primera fuente de luz del conjunto de detección de humo comprende una fuente de luz ultravioleta (UV) y la segunda fuente de luz comprende una fuente de luz infrarroja (IR).

6. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde:

el conjunto de detección de humo (150) comprende además un espejo (154) interpuesto ópticamente entre la primera (151) y la segunda (152) fuentes de luz del conjunto de detección de humo y el fotodetector (153), y
el espejo está dispuesto en un extremo opuesto de la cámara (110) con respecto a la primera y la segunda fuentes de luz, el conjunto de detección de humo y el fotodetector.

7. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde los conjuntos de detección de gas (130, 140) comprenden un conjunto de detección de gas de compuesto orgánico volátil que comprende una fuente y emisor de UV o un sensor de metal - óxido - semiconductor (144).

5 8. El detector de incendio y/o de una situación de sobrecalentamiento (101) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un controlador (301) acoplado a cada uno del sensor de temperatura (120), los conjuntos de detección de gas (130, 131, 140, 141) y el conjunto de detección de humo (150),
10 en donde el controlador está configurado para ejecutar una detección de incendio y/o de sobrecalentamiento temprana al tiempo que se retiene una discriminación de molestias basándose en lecturas del sensor de temperatura, los conjuntos de detección de gas y el conjunto de detección de humo.

9. Una batería de iones de litio que comprende el detector de incendio y/o de sobrecalentamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

15

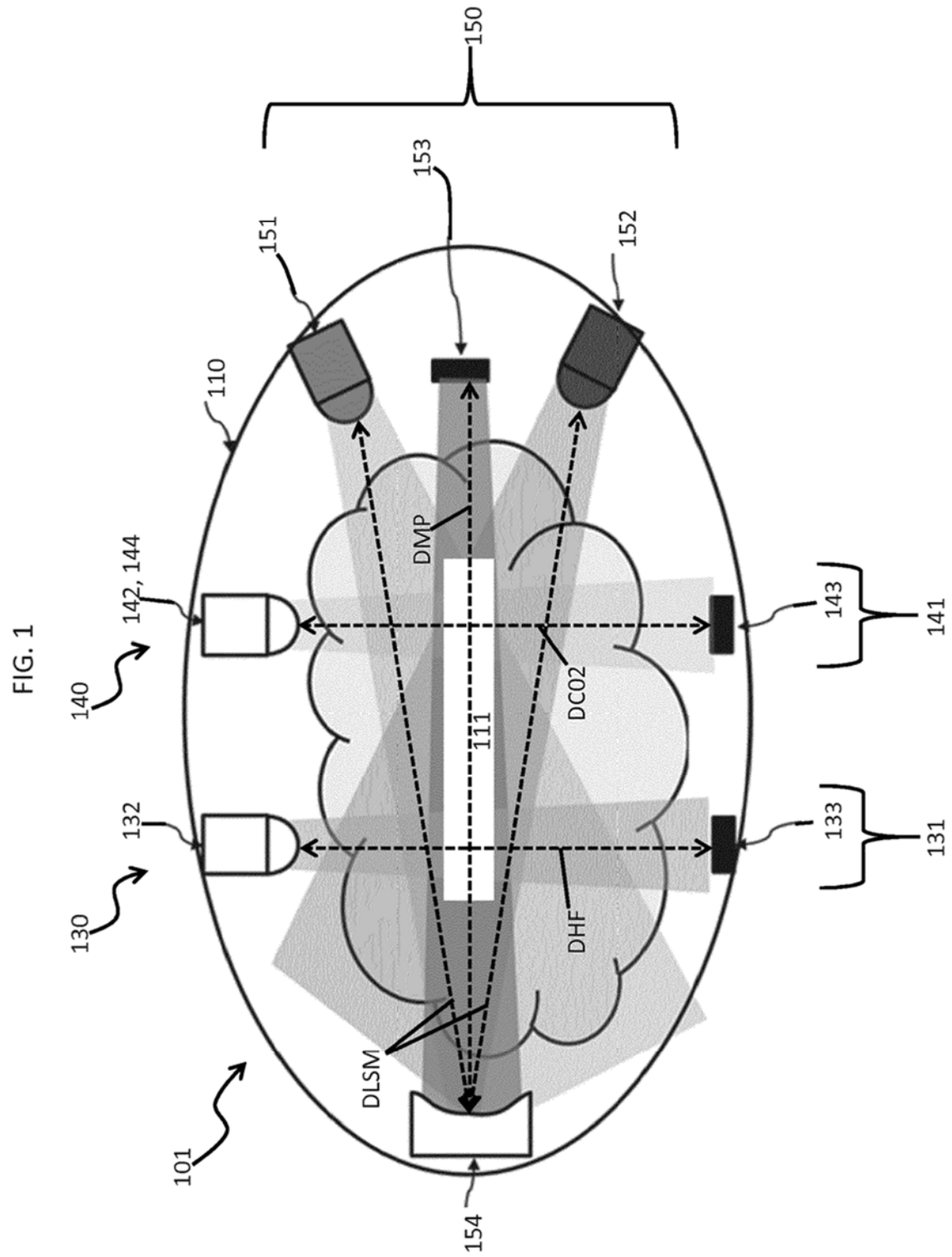


FIG. 2

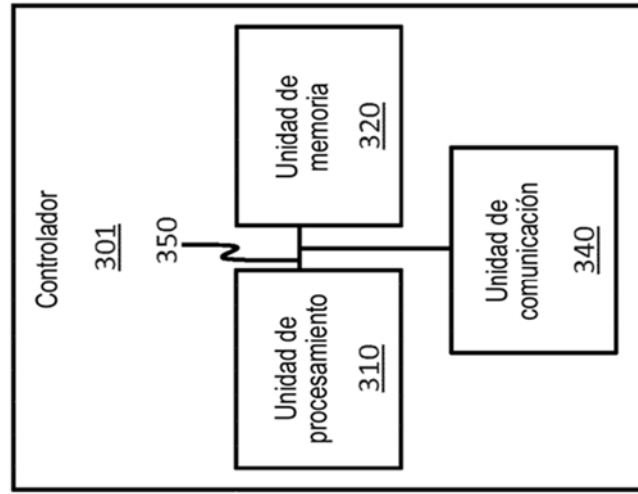
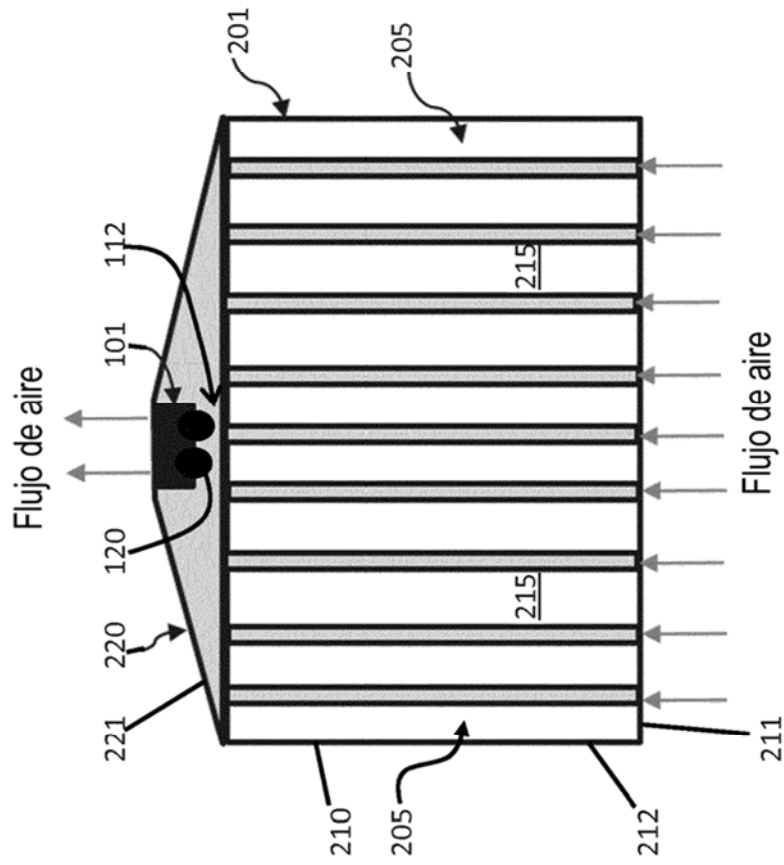


FIG. 3

FIG. 4

