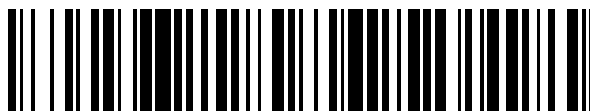


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 354**

51 Int. Cl.:

F24F 3/16 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

G01N 15/06 (2006.01)

G01N 15/08 (2006.01)

F24F 11/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2015 E 15191949 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3018423**

54 Título: **Sensor de contaminación, purificador de aire que tiene el mismo y procedimiento de control del mismo**

30 Prioridad:

04.11.2014 KR 20140152041
30.04.2015 KR 20150061207

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

BAEK, JAE-HO;
KA, KEE-HWAN;
KIM, CHUN-SEONG;
KIM, JUNG-KWON y
HAN, JEONG-SU

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 747 354 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sensor de contaminación, purificador de aire que tiene el mismo y procedimiento de control del mismo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sensor de contaminación, un purificador de aire que tienen el mismo y un procedimiento de control del mismo, y más particularmente, a un sensor de contaminación configurado para determinar el nivel de contaminación, un purificador de aire con el mismo, y un procedimiento de control del mismo.

10 El uso de purificadores de aire ha estado explotando recientemente, principalmente debido al aumento de los niveles de contaminación del aire experimentados en las grandes ciudades. Los purificadores de aire autónomos, así como los aires acondicionados con la función de purificación de aire están disponibles comercialmente. En general, un purificador de aire funciona de manera que aspira aire contaminado del interior y purifica el aire extraído en aire limpio al filtrar el polvo o las partículas de olor arrastradas en el aire. Por lo tanto, el purificador de aire incluye un dispositivo soplador para descargar el aire purificado una vez que se purifica el aire extraído a temperatura ambiente, y un filtro para filtrar el polvo o las partículas de olor arrastradas en el aire extraído.

15 El filtro tiene que ser reemplazado periódicamente, ya que está contaminado en el curso de la realización de la función de purificación del aire. La desventaja del purificador de aire relacionado es que es necesario que un usuario desmonte manualmente el filtro del interior del purificador de aire y lo observe con sus propios ojos para verificar el nivel de contaminación del filtro montado en el purificador de aire. Como se describió, el purificador de aire relacionado tiene los inconvenientes de requerir un proceso de verificación de filtro engorroso, sin mencionar los problemas del entorno de trabajo antihigiénicos que surgen cuando el usuario toca el filtro para desmontarlo fuera del purificador de aire, durante el cual los contaminantes como el polvo quedan en las manos del usuario. Además, el polvo puede volver a dispersarse del filtro al entorno alrededor del usuario, mientras que el filtro se separa del purificador de aire y se coloca afuera.

20 El documento US5141309 se refiere a un sensor de luz para medir la contaminación de un filtro de aire.

25 Las realizaciones ejemplares del presente concepto inventivo superar los inconvenientes anteriores y otros inconvenientes no descritos anteriormente. Además, el presente concepto inventivo no es necesario para superar las desventajas descritas anteriormente, y una realización ejemplar del presente concepto inventivo puede no superar ninguno de los problemas descritos anteriormente.

30 Para hacer frente a las deficiencias anteriormente discutidas, es un objeto principal proporcionar, para su uso en un sensor de contaminación de una mayor sensibilidad, un purificador de aire con la misma, y un procedimiento de control del mismo.

35 Otro objetivo técnico es proporcionar un sensor de contaminación con capacidad mejorada para determinar el nivel de contaminación de un filtro, un purificador de aire con la misma, y un procedimiento de control del mismo. Otro objetivo técnico más es proporcionar un sensor de contaminación que determina automáticamente si un filtro tiene que ser reemplazado o no y si el filtro está montado correctamente o no, informa al usuario del resultado de la determinación, y cuando el filtro es reemplazado, automáticamente ajusta el sensor de contaminación para adaptarlo al filtro de reemplazo, permitiendo así un uso conveniente del mismo, y un purificador de aire que tenga el mismo, y un procedimiento de control del mismo.

40 Según la presente invención, se proporciona un purificador de aire de acuerdo con la reivindicación 1. Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de uso de un purificador de aire de acuerdo con la reivindicación 8. Las características opcionales se establecen en las reivindicaciones dependientes.

45 Según la invención, se proporciona un purificador de aire. El purificador de aire incluye un cuerpo principal que comprende una entrada a través de la cual se introduce un aire. El purificador de aire también incluye un descargador a través del cual se descarga el aire, un filtro dispuesto dentro del cuerpo principal para purificar un aire contaminado y un sensor de contaminación dispuesto adyacente al filtro. El sensor de contaminación incluye integralmente un emisor de luz que emite una luz hacia el filtro y un receptor de luz que recibe la luz emitida por el emisor de luz.

50 La luz emitida por el emisor de luz puede ser reflejada contra o se pasar a través del filtro y, a continuación, ser recibida en el receptor de luz. El emisor de luz puede estar dispuesto para emitir la luz a una primera superficie del filtro donde los contaminantes se filtran del aire introducido a través de la entrada, o a una segunda superficie opuesta a la primera superficie. El receptor de luz se puede disponer de modo que mire hacia la primera superficie o la segunda superficie del filtro. El receptor de luz se puede disponer de manera que mire hacia la primera superficie o la segunda superficie del filtro, que es la misma superficie que enfrenta el emisor de luz. El emisor de luz y el receptor de luz se pueden disponer paralelos entre sí, o en un ángulo predeterminado en una dirección en la que el emisor de luz y el receptor de luz se enfrentan entre sí. El emisor de luz y el receptor de luz pueden estar dispuestos para enfrentarse entre sí, de modo que la luz emitida por el emisor de luz pase a través del filtro y se reciba en el receptor de luz. El filtro puede incluir un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA), y el emisor de luz puede proyectar una luz visible hacia el filtro HEPA.

El emisor de luz puede proyectar luz infrarroja, luz ultravioleta, o una luz visible hacia el filtro. El sensor de contaminación puede incluir una pluralidad de sensores de contaminación. El sensor de contaminación se puede conectar o insertar en el cuerpo principal. El purificador de aire puede incluir un controlador configurado para recibir una cantidad de luz recibida en el receptor de luz y determinar un nivel de contaminación, y un verificador de contaminación conectado al controlador para permitir que un usuario verifique el nivel de contaminación. El verificador de contaminación puede ser al menos uno de una pantalla y un altavoz. Además, el verificador de contaminación puede indicar el nivel de contaminación del filtro en fases.

En una segunda realización, se proporciona un purificador de aire. El purificador de aire incluye un cuerpo principal que incluye un paso de aire que comprende una entrada a través de la cual se introduce un aire. El aire purificado también incluye un descargador a través del cual se descarga el aire, un filtro dispuesto en el paso de aire a través del cual el aire ingresa a través de la entrada y se descarga a través del descargador, y un sensor de contaminación que incluye integralmente un emisor de luz que emite una luz hacia el filtro y un receptor de luz que recibe la luz emitida por el emisor de luz. El emisor de luz y el receptor de luz pueden estar dispuestos de modo que ambos estén orientados hacia una primera superficie del filtro correspondiente a la entrada o hacia una segunda superficie del filtro correspondiente al descargador.

El emisor de luz y el receptor de luz pueden estar dispuestos paralelos entre sí, o en un ángulo predeterminado en una dirección del emisor de luz y la cara de recepción de luz entre sí. El filtro puede incluir un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA), y la luz puede incluir una luz visible. Un sensor de contaminación según una realización incluye una carcasa, un emisor de luz dispuesto en la carcasa para emitir una luz hacia un filtro y un receptor de luz dispuesto en la carcasa para recibir la luz reflejada o pasada a través del filtro. El receptor de luz puede emitir diferentes señales correspondientes al nivel de contaminación del filtro, en función de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz. El emisor de luz y el receptor de luz pueden estar dispuestos para enfrentar la misma superficie del filtro, o pueden estar dispuestos con una intervención del filtro entre ellos. Además, el filtro puede incluir un filtro HEPA y la luz emitida por el emisor de luz puede ser una luz visible.

En una tercera realización, un sensor de contaminación incluye una carcasa, un emisor de luz dispuesto en la carcasa para emitir una luz hacia un filtro, y un receptor de luz dispuesto en la carcasa para recibir la luz reflejada desde el filtro. El receptor de luz emite diferentes señales correspondientes al nivel de contaminación del filtro, en función de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz, y el emisor de luz y el receptor de luz se pueden disponer paralelos entre sí, o en un ángulo predeterminado en una dirección el emisor de luz y el receptor de luz se enfrentan entre sí.

Además, según una forma de realización, los objetos anteriormente mencionados u otros puede conseguirse proporcionando un procedimiento de control de un purificador de aire, que puede incluir la etapa de montaje de un filtro para el purificador de aire de montaje del filtro, etapa de ajuste del sensor de ajuste de un emisor de luz y un receptor de luz de un sensor de contaminación de acuerdo con el filtro, etapa de contar el tiempo de uso del filtro y etapa de medición del nivel de contaminación para medir el nivel de contaminación del filtro. La etapa de medición del nivel de contaminación puede incluir dividir el nivel de contaminación del filtro en al menos dos o más fases en función del tiempo de uso del filtro desde la etapa de medición del nivel de contaminación y la cantidad de luz recibida en el receptor de luz.

La etapa de medición del nivel de contaminación incluye la primera etapa de medición de medir el nivel de contaminación del filtro basado en el tiempo de uso del filtro, y la segunda etapa de medición de medir el nivel de contaminación del filtro basada en la cantidad recibida de la luz en el receptor de luz. Las fases de contaminación pueden cambiarse solo cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es mayor o menor que una cantidad límite de luz de cada fase de contaminación, por una cantidad predeterminada de luz. La etapa de medición del nivel de contaminación puede incluir medir periódicamente el nivel de contaminación del filtro de acuerdo con un ciclo de tiempo preestablecido.

Después de la etapa de medición del nivel de contaminación, el procedimiento de control puede incluir, además, la sustitución del filtro determinar etapa de determinar si o no el filtro ha sido sustituido, mediante la medición de una variación de la cantidad recibida de la luz en el receptor de luz después de la etapa de medición del nivel de contaminación. La etapa de contar el tiempo de uso del filtro se puede realizar cuando el filtro no se ha reemplazado, o el sensor de contaminación se puede volver a configurar cuando se ha reemplazado el filtro.

La etapa de determinación de sustitución del filtro puede incluir adicionalmente la etapa de determinar si el filtro es un filtro nuevo o uno usado que ha estado en uso durante un período de tiempo predeterminado, basado en la cantidad recibida de la luz en el receptor de luz. Cuando el filtro reemplazado es el nuevo filtro, se puede realizar la etapa de ajuste del sensor, o cuando el filtro reemplazado es el filtro usado que ha estado en uso durante el período de tiempo predeterminado, se puede realizar la etapa de determinar el tiempo de uso del filtro reemplazado, utilizando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz, reflejando el resultado y contando el tiempo de uso del filtro. Se puede realizar una operación repetidamente entre la etapa de contar el tiempo de uso del filtro y la etapa de determinación de reemplazo del filtro, durante un período de tiempo predeterminado. La etapa de ajuste del sensor puede incluir aumentar el servicio del emisor de luz, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es inferior a una cantidad mínima de luz, y disminuir el servicio del emisor de luz, cuando la cantidad de luz recibida en

el receptor de luz es más alta que una cantidad mínima de luz.

Además, entre la etapa de montaje del filtro y la etapa de sensor de ajuste, el procedimiento de control puede incluir adicionalmente filtro comprobando etapa de comprobación basada en la cantidad recibida de la luz en el receptor de luz, si el filtro está montado o no, o si se monta el filtro con un material de embalaje eliminado o no. La etapa de verificación del filtro puede incluir determinar que el filtro aún no está montado y notificar el resultado al usuario, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es inferior a una cantidad de luz preestablecida. En la etapa de verificación del filtro, al menos una porción del material de embalaje del filtro que corresponde al sensor de contaminación puede formarse en un color de brillo más bajo que un color contaminado del filtro, de modo que cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es más baja que una cantidad de luz preestablecida se determina que el filtro está montado sin quitar el material de embalaje y, por lo tanto, el resultado puede ser notificado al usuario.

El término "controlador" como se usa en la presente memoria significa cualquier dispositivo, sistema o parte del mismo que controla al menos una operación, un dispositivo de este tipo puede implementarse en hardware, firmware o software, o alguna combinación de al menos dos de la misma. Cabe señalar que la funcionalidad asociada con cualquier controlador en particular puede ser centralizada o distribuida, ya sea local o remotamente. Para una comprensión más completa de la presente descripción y sus ventajas, se hace ahora referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares representan partes similares:

La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece de un ejemplo de purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 2 es una vista esquemática de un sensor de contaminación de ejemplo de acuerdo con esta descripción;

La figura 3 es una vista en sección transversal de un ejemplo de purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 4 es una vista en sección transversal de un ejemplo de sensor de contaminación de acuerdo con esta divulgación;

La figura 5 es una vista en sección transversal de un purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 6 es una vista en sección transversal de un ejemplo de purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 7 es una vista en sección transversal de un ejemplo de sensor de contaminación de acuerdo con esta divulgación;

La figura 8 es un diagrama de bloques de un procedimiento de ejemplo para controlar un purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 9 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para controlar un purificador de aire de acuerdo con esta divulgación;

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo de acuerdo con esta divulgación;

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de ejemplo de acuerdo con esta divulgación;

La figura 12 es una vista esquemática que ilustra un rango de niveles de contaminación de un filtro de ejemplo según la cantidad de luz recibida en un receptor de luz de acuerdo con esta divulgación; y

Las figuras 13, 14, 15 y 16 son diagramas de flujo de un procedimiento de ejemplo de acuerdo con esta divulgación.

Como se ha mencionado anteriormente, el uso de purificadores de aire se ha explotado recientemente, debido principalmente al aumento de los niveles de contaminación del aire experimentado alrededor de las grandes ciudades. Los purificadores de aire autónomos, así como los aires acondicionados con la función de purificación de aire están disponibles comercialmente. En general, un purificador de aire funciona de manera que aspira aire contaminado del interior y purifica el aire extraído en aire limpio al filtrar el polvo o las partículas de olor arrastradas en el aire. Por lo tanto, el purificador de aire incluye un dispositivo soplador para descargar el aire purificado una vez que se purifica el aire extraído a temperatura ambiente, y un filtro para filtrar el polvo o las partículas de olor arrastradas en el aire extraído.

El filtro tiene que ser reemplazado periódicamente, ya que se contamina en el curso de la realización de la función de purificación del aire. La desventaja del purificador de aire relacionado es que es necesario que un usuario desmonte manualmente el filtro del interior del purificador de aire y lo observe con sus propios ojos para verificar el nivel de contaminación del filtro montado en el purificador de aire. Como se describió, el purificador de aire relacionado tiene los inconvenientes de requerir un proceso de verificación de filtro engorroso, sin mencionar los problemas del entorno de trabajo antihigiénicos que surgen cuando el usuario toca el filtro para desmontarlo fuera del purificador de aire, durante el cual los contaminantes como el polvo quedan en las manos del usuario. Además, el polvo puede volver a dispersarse del filtro al entorno alrededor del usuario, mientras que el filtro se separa del purificador de aire y se coloca afuera.

Con el fin de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente, las tecnologías relacionadas proponen la aplicación de una variedad de sensores para el purificador de aire para determinar un periodo de sustitución del filtro. Se proporciona un sensor de contaminación como uno de estos sensores, que utiliza luces. El sensor de

contaminación que utiliza luz tiene un emisor de luz y un receptor de luz, separados entre sí a una distancia considerable y cada uno formado por componentes separados.

Mientras tanto, teniendo en cuenta la relación proporcional inversa entre la cantidad de luz recibida en el receptor de luz, y el cuadrado de la distancia entre el emisor de luz y el receptor de luz, es difícil que el sensor de contaminación relacionada con luz para determinar con precisión la contaminación nivel del filtro, debido a la distancia remota entre el emisor de luz y el receptor de luz que deteriora la sensibilidad de medición de contaminación. Además, es difícil para el purificador de aire relacionado determinar el nivel de contaminación del filtro, ya que el purificador de aire relacionado mide el nivel de contaminación del filtro utilizando solo una de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz y el tiempo de uso del filtro.

Con referencia a la figura 1, un purificador 1 de aire de acuerdo con una primera realización incluye un cuerpo 100 principal, una cubierta 101, un filtro 200 y un sensor 300 de contaminación. El cuerpo 100 principal forma una apariencia externa del purificador 1 de aire e incluye un soporte 110 de filtro, una rejilla 103 interna y un descargador 105. Después de que el filtro 200 se monta en el soporte 110 de filtro, la cubierta 101 se monta en el cuerpo 100 principal para cubrir el filtro 200. En este ejemplo, la cubierta 101 está montada separadamente en el cuerpo 100 principal para permitir el reemplazo del filtro 200, y para hacerlo, incluye una estructura de conexión (por ejemplo, saliente de acoplamiento para acoplamiento rápido, o tornillos de fijación, etc.). Además, se forma una entrada 102 en la cubierta 101 para introducir aire externo. La entrada 102 incluye una pluralidad de orificios longitudinales. En una realización, la entrada se forma en la cubierta 101 y se ubica en una superficie trasera del cuerpo 100 principal, aunque las realizaciones ejemplares no están limitadas a la misma. En consecuencia, la entrada 102 se forma en una superficie lateral de la cubierta 102, o en una superficie lateral o una superficie superior del cuerpo 100 principal.

Además, como se ilustra en la figura 1, la entrada 102 incluye una pluralidad de orificios longitudinales dispuestos a intervalos verticales entre sí, pero las realizaciones ejemplares no están limitadas a los mismos. En consecuencia, la entrada 102 incluye una pluralidad de orificios circulares o poligonales, que pueden alinearse de manera regular o irregular. La entrada 102 se distribuye a través de un área que corresponde aproximadamente al área del filtro 200 para que el aire externo se filtre con todo el filtro 200. El soporte 110 de filtro es un espacio donde se monta el filtro 200, y se forma en un tamaño aproximadamente correspondiente al tamaño del filtro 200. Además, la rejilla 103 interna está formada en una superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro. La rejilla 103 interna, que incluye una pluralidad de orificios pasantes, elimina secundariamente los contaminantes del aire previamente filtrado a través del filtro 200 antes de que el aire llegue al descargador 105. En consecuencia, el aire se filtra secundariamente a través de la rejilla 103 interior y se descarga a través del descargador 105 formado en el cuerpo 100 principal.

De manera similar a la entrada 102, el descargador 105 incluye una pluralidad de orificios pasantes o una pluralidad de orificios longitudinales. Como se ilustra en la figura 1, el descargador 105 está formado en una superficie superior del cuerpo 100 principal, pero no está limitado al mismo. En consecuencia, el descargador 105 está formado sobre una superficie frontal, una superficie posterior o una superficie lateral del cuerpo 100 principal. El filtro 200 se forma en una trayectoria de aire dentro del cuerpo 100 principal, a lo largo del cual el aire externo introducido a través de la entrada 102 se descarga a través del descargador 105. El filtro 200 captura contaminantes arrastrados en el aire desde el aire y permite que solo pase el aire purificado.

Además, el filtro 200 incluye una pluralidad de filtros con diferentes funciones tales como, por ejemplo, un prefiltro, un filtro de desodorización o un filtro de alta eficiencia para partículas de aire (HEPA). Por conveniencia de la descripción, solo el filtro HEPA se ilustra en la figura 1 y las figuras 3 a 7 como un ejemplo de una pluralidad de filtros incluidos en el filtro 200, pero se entenderá que las realizaciones ejemplares son aplicables a otros tipos de filtros, así como al filtro HEPA. El filtro 200 necesita reemplazo, ya que los contaminantes se acumulan en el curso de la operación de purificación de aire.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el sensor 300 de contaminación de acuerdo con una primera realización está dispuesto adyacente al filtro 200 para detectar la contaminación del filtro 200. El sensor 300 de contaminación incluye un emisor 311 de luz y un receptor 312 de luz juntos en una carcasa 321. Como se describe en el presente documento, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz se proporcionan integralmente dentro de la carcasa 321 de modo que, a diferencia de las tecnologías relacionadas, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz se mantienen a una distancia mínima entre sí.

Además, para conveniencia de la descripción, la figura 1 ilustra un ejemplo en el que se proporcionan dos sensores 300 de contaminación, pero las realizaciones ejemplares no están limitadas a los mismos. Por consiguiente, solo se proporcionan uno o tres o más sensores 300 de contaminación. Además, el sensor 300 de contaminación de acuerdo con la primera realización mide el nivel de contaminación del filtro 200 al recibir la luz reflejada desde el filtro 200, pero las realizaciones ejemplares no están limitadas al mismo. En consecuencia, el nivel de contaminación del filtro 200 también se puede medir recibiendo la luz que pasa a través del filtro 200, como se describirá en detalle en este documento con referencia a la segunda y tercera realizaciones.

Con referencia a la figura 2, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz están formados integralmente entre sí por la carcasa 321, como ya se describió anteriormente. En consecuencia, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz

están ubicados cerca uno del otro, según los cuales el receptor 312 de luz recibe la luz emitida por el emisor 311 de luz con una sensibilidad mejorada. En este momento, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz están dispuestos para enfrentar la misma superficie del filtro 200. Además, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz están dispuestos de manera que un eje 311a de luz del emisor 311 de luz y un eje 312a de luz del receptor 312 de luz están en un ángulo predeterminado α en una dirección que los dos están enfrentados entre sí. Esta disposición permite que se reciba más cantidad de luz en el receptor 312 de luz, en comparación con una disposición paralela simple del emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz.

Dispuestos como se describe en el presente documento, el emisor 311 de luz del sensor 300 de contaminación emite luz hacia el filtro 200, y el receptor 312 de luz recibe la luz de reflexión desde el filtro 200. La mayor parte de la luz emitida por el emisor 311 de luz se absorbe en el proceso de reflejarse desde el filtro 200, de modo que solo una porción no absorbida de la luz se recibe en el receptor 312 de luz. Cuando el nivel de contaminación del filtro 200 es alto, se absorbe más luz en el filtro 200, en cuyo caso la cantidad de luz recibida en el receptor 312 de luz disminuye. Cuando el nivel de contaminación del filtro 200 es bajo, entonces se absorbe menos cantidad de luz en el filtro 200, en cuyo caso aumenta la cantidad de luz recibida en el receptor 312 de luz. En consecuencia, el sensor 300 de contaminación mide el nivel de contaminación del filtro 200 basándose en las diferencias en la cantidad de luz recibida en el receptor 312 de luz.

Además, el emisor 311 de luz puede emitir cualquiera de luz infrarroja, luz ultravioleta y luz visible. Tenga en cuenta que, para medir el nivel de contaminación del filtro HEPA de una pluralidad de filtros que se incluyen en el filtro 200, el emisor 311 de luz deseablemente emite la luz visible ya que este tipo de luz tiene la mayor sensibilidad para el filtro HEPA.

Además, el emisor 311 de luz está configurado para emitir una luz infrarroja, en cuyo caso el precio unitario se reduce en comparación con el emisor 311 de luz para emitir luz visible. Mientras tanto, a diferencia de la ilustración de la figura 2, el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz están dispuestos paralelos entre sí, en cuyo caso el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz están ubicados a una distancia cercana, considerando que aumenta la cantidad de luz recibida en el receptor 312 de luz ya que la distancia entre el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz es más corta. Tenga en cuenta que es deseable proporcionar un miembro de bloqueo que sobresalga a una longitud predeterminada entre el emisor 311 de luz y el receptor 312 de luz para evitar la dificultad de una medición precisa del nivel de contaminación del filtro 200 cuando la luz emitida por el emisor 311 de luz es directamente recibido en el receptor 312 de luz debido al fenómeno de dispersión de luz.

Con referencia a la figura 3, el purificador 1 de aire según la primera realización incluye el sensor 300 de contaminación montado en una superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro formado en el cuerpo 100 principal. En este ejemplo, el sensor 300 de contaminación se enfrenta a una superficie 201 trasera del filtro que corresponde al descargador 105. En consecuencia, la luz emitida por el emisor 311 de luz se refleja contra la superficie 201 posterior del filtro que está dispuesto en el lado del descargador 105 y se recibe en el receptor 312 de luz.

Como se ilustra en la figura 3, el sensor 300 de contaminación está dispuesto en una porción superior de la superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro, pero las realizaciones ejemplares no están limitadas a esto. En consecuencia, el sensor 300 de contaminación está dispuesto en una porción intermedia o inferior de la superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro. Puede haber una pluralidad de sensores 300 de contaminación como se describe en el presente documento, y los sensores 300 de contaminación pueden alinearse con un patrón de disposición regular o un patrón de disposición irregular en la superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro.

Además, el sensor 300 de contaminación se inserta y se fija en un orificio de fijación (no ilustrado) que está formada en una porción de la superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro. Dicha configuración puede ayudar a reducir el grosor del purificador 1 de aire. Además, con referencia a la figura 4, el purificador 1 de aire de acuerdo con la primera realización puede tener el sensor 300 de contaminación montado en la cubierta 101 del cuerpo 100 principal. En el ejemplo mencionado anteriormente, el emisor 311 de luz emite la luz a la superficie 202 frontal del filtro 200 que corresponde a la entrada 102, y la luz emitida se refleja contra la superficie 202 frontal del filtro 200 correspondiente a la entrada 102 y recibido en el receptor 312 de luz. Esta disposición permite una mayor precisión de la medición del nivel de contaminación del filtro 200, en comparación con la disposición ilustrada en la figura 3. Tenga en cuenta que el sensor 300 de contaminación está deseablemente dispuesto en una superficie 301 interna de la porción de la cubierta 101, lejos de la entrada 102, para no bloquear la entrada 102 e interferir con el flujo de aire introducido en la entrada 102.

Además, el sensor 300 de contaminación según la primera forma de realización está espaciada lejos del filtro 200 por una distancia óptima preestablecida para permitir la recepción eficiente de la luz emitida desde el emisor 311 de luz en el receptor 312 de luz. Con referencia a la figura 5, el sensor 400 de contaminación según la segunda realización recibe la luz que pasa a través del filtro 200 para medir el nivel de contaminación del filtro 200. El sensor 400 de contaminación incluye un emisor 411 de luz y un receptor 412 de luz provisto integralmente en una carcasa 421, que es similar a la primera realización. Sin embargo, una diferencia es que el emisor 411 de luz y el receptor 412 de luz están dispuestos uno frente al otro con la intervención del filtro 200 interpuesto entre ellos.

Además, el emisor 411 de luz emite una luz hacia una superficie 202 frontal del filtro 200 que corresponde a la entrada 102, o emite la luz hacia una superficie 201 trasera del filtro 200 que corresponde al descargador 105. Además, el eje de luz del emisor 411 de luz y el eje de luz del receptor 412 de luz pueden estar dispuestos deseablemente en una misma línea (o eje). En este momento, el receptor 412 de luz mide el nivel de contaminación del filtro 200 de acuerdo con la cantidad de luz de la luz que se recibe después de ser emitida por el emisor 411 de luz y pasada a través del filtro 200. Es decir, una menor cantidad de luz que pasa a través del filtro 200 conduce a una menor cantidad de luz recibida en el receptor 412 de luz, mientras que una mayor cantidad de luz que pasa a través del filtro 200 conduce a una mayor cantidad de luz recibida en el receptor 412 de luz. En este ejemplo, se puede determinar que el nivel de contaminación del filtro 200 es alto cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 412 de luz es baja, mientras que se determina que el nivel de contaminación del filtro 200 es bajo, cuando la cantidad de luz es alta. El receptor 412 de luz transita al controlador 600 señales diferentes de acuerdo con las intensidades de luz recibidas.

Además, según la segunda realización, la carcasa 421 del sensor 400 de contaminación tiene una 'C' forma aproximadamente en la que el emisor 411 de luz y el receptor 412 de luz se enfrentan diferentes superficies entre sí. La carcasa 421 está unida a una superficie superior del soporte 110 de filtro del cuerpo 100 principal, como se ilustra, o alternativamente, está unido a una superficie inferior o una superficie lateral del soporte 110 de filtro (no ilustrado). Tenga en cuenta que la forma del sensor 400 de contaminación no se limita a ningún ejemplo específico proporcionado anteriormente, sino que puede tener cualquier forma siempre que emita luz hacia el filtro 200 y reciba la luz que pasa.

Con referencia a las figuras 6 y 7, el sensor 500 de contaminación según una tercera realización incluye un emisor 511 de luz y un receptor 512 de luz dispuestos uno frente al otro en una carcasa 5221, que es similar al sensor 400 de contaminación según la segunda realización. Sin embargo, una diferencia es que una porción del filtro 200 que incluye una esquina 203 está dispuesta para ubicarse en un espacio 522 interior de la carcasa 521. En consecuencia, la luz emitida por el emisor 511 de luz se pasa a través de las superficies del filtro 200 y se recibe en el receptor 512 de luz.

El sensor 500 de contaminación recibe la luz que pasa a través del filtro 200 en el receptor de luz y mide el nivel de contaminación del filtro 200. Específicamente, el sensor 500 de contaminación es adecuado para medir el nivel de contaminación del filtro HEPA entre una pluralidad de filtros que se pueden incluir en el filtro 200. En este momento, el emisor 511 de luz y el receptor 512 de luz están dispuestos uno frente al otro con la intervención de una porción sobresaliente del filtro 200 interpuesta entre ellos, como se ilustra en la figura 6. El emisor 511 de luz está dispuesto en un lado superior y el receptor 512 de luz está dispuesto en un lado inferior. En consecuencia, a medida que la luz se emite desde el emisor 511 de luz, la luz pasa a través de la porción sobresaliente del filtro 200 y luego se recibe en el receptor 512 de luz.

Mientras tanto, el emisor 511 de luz y el receptor 512 de luz están dispuestos de una manera inversa a la realización descrita anteriormente. Es decir, el emisor 511 de luz está dispuesto en el lado inferior y emite una luz hacia el receptor 512 de luz dispuesto en el lado superior. Además, como se ilustra en la figura 6, el sensor 500 de contaminación está dispuesto en la superficie lateral 111 interior del soporte 110 de filtro, o está dispuesto en la cubierta 101 como se ilustra en la figura 7. Como se describe en el presente documento, el sensor 500 de contaminación puede estar dispuesto de forma deseable lejos de los orificios pasantes de la entrada 102 formados en la cubierta 101 para no bloquear la entrada 102 e interferir con la entrada de aire.

Como se ha descrito con referencia a la segunda forma de realización, el receptor 512 de luz mide el nivel de contaminación del filtro 200 de acuerdo con la cantidad de luz de la luz que se emite desde el emisor 511 de luz y se hace pasar a través del filtro 200. Además, de manera similar a la descrita anteriormente con referencia a la segunda realización, de acuerdo con la tercera realización, la carcasa 521 está formada de manera que el emisor 511 de luz y el receptor 512 de luz estén orientados hacia diferentes superficies del filtro 200. Como se describe en este documento, la carcasa 521 está dispuesta en la superficie 111 lateral interna del soporte 110 de filtro o montada en la cubierta 101. Además, cuando se monta en la cubierta 101, la carcasa 521 está dispuesta en una ubicación para no interferir con la entrada 102.

Además, de acuerdo con la primera a la tercera formas de realización descritas anteriormente, cuando se proporciona una pluralidad de sensores 300, 400, 500 de contaminación, uno de los sensores 300, 400, 500 de contaminación está dispuesto en una ubicación en la que la luz emitida desde los emisores 311, 411, 511 de luz no pasan ni se reflejan desde el filtro 200, sino que se reciben directamente en los receptores 312, 412, 512 de luz, determinando así un valor de referencia para la cantidad de luz recibida. Además, con referencia a la figura 8, el purificador 1 de aire según las realizaciones incluye adicionalmente un controlador 600 y un verificador 700 de contaminación. El controlador 600 está conectado al sensor 300, 400, 500 de contaminación y recibe una señal de acuerdo con la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, desde el sensor 300, 400, 500 de contaminación. Además, el controlador 600 determina el nivel de contaminación del filtro 200 comparando el único suministrado desde el sensor 300, 400, 500 de contaminación con un valor límite de cada fase de contaminación almacenado en una memoria provista en el controlador 600. El controlador 600 luego entrega la información sobre la determinación del nivel de contaminación al verificador 700 de contaminación para que el usuario lo notifique.

5 El verificador 700 de contaminación está conectado al controlador 600 y recibe la información sobre el nivel de contaminación desde el controlador 600. Además, el verificador 700 de contaminación notifica al usuario información adicional entregada desde el controlador 600, así como la información sobre el nivel de contaminación, en cuanto a si el filtro 200 aún no está montado, y si el filtro 200 está montado o no sin el material de embalaje del mismo que se retira, o en cuanto al tiempo de uso del filtro 200, por ejemplo.

10 El verificador 700 de contaminación es una pantalla 710 que permite al usuario comprobar el nivel de contaminación del filtro 200 visualmente, o un altavoz 720 que permite al usuario comprobarlo en forma auditiva. La pantalla 710 indica los niveles de contaminación en fases con diferentes números o colores, y el altavoz 720 distingue las fases respectivas con volúmenes o ritmos de sonido. Además, el verificador 700 de contaminación incluye tanto la pantalla 710 como el altavoz 720, en cuyo caso el verificador 700 de contaminación notifica al usuario el nivel de contaminación del filtro 200 de manera visual y auditiva.

15 Como se ha discutido en el presente documento, el proceso de detección de la contaminación del filtro 200 con los sensores 300, 400, 500 de contaminación configurados de acuerdo con formas de realización se explicará en orden secuencial, haciendo referencia a las figuras 9 a 16. Con referencia a la figura 9, el usuario monta el nuevo filtro 200 en un interior del purificador 1 de aire, en S100. A continuación, el controlador 600 determina si el filtro 200 está montado correctamente, en S101. Específicamente, el filtro 200 está empaquetado con un material de embalaje que está en un color que tiene un brillo más bajo que el color contaminado del filtro 200. El material de embalaje está formado completamente en un color que tiene un brillo más bajo que el piso contaminado del filtro 200, o solo una parte del material de embalaje que corresponde al sensor 300, 400 de contaminación está formado en un color de brillo más bajo que el color contaminado del filtro 200. Cuando el filtro 200 se monta en el purificador 1 de aire sin que el material de embalaje del mismo se retire correctamente, esto no planteará ningún problema de acuerdo con la tercera realización que está dispuesta entre las ranuras formadas en el filtro 500, ya que es imposible montar el filtro 200 en sí mismo debido al sensor 500 de contaminación. Sin embargo, según las realizaciones primera y segunda, los sensores 300, 400 de contaminación están montados en el purificador 1 de aire sin dificultad.

20 25 En el caso de los sensores 300, 400 de contaminación según la primera y la segunda formas de realización, lo anterior significa que el filtro 200 con el material de embalaje está montado en el purificador 1 de aire, en cuyo caso el purificador 1 de aire no puede purificar de manera eficiente los contaminantes atrapados en el aire mientras conduce.

30 Por consiguiente, cuando el usuario monta un nuevo filtro 200 en el interior del purificador 1 de aire, el controlador 600 opera el sensor 300, 400 de contaminación y, en consecuencia, mide la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412 de luz. Debido a que el material de empaque para el filtro 200 es de un color de brillo más bajo que el color contaminado del filtro 200, la mayor parte de la luz emitida por el emisor 311, 411 de luz será absorbida en el material de empaque, permitiendo solo una pequeña porción de la cantidad de luz que se recibirá en el receptor 312, 412 de luz.

35 40 Es decir, cuando la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412 de luz es menor que una cantidad preestablecida de la luz, el controlador 600 reconoce que el filtro 200 se encuentra todavía en el material de envasado, y por lo tanto notifica esto al usuario a través del verificador 700 de contaminación. Además, la operación en S101 también implica determinar si la operación en S100 se omite o no. Específicamente, cuando el usuario omite el montaje del filtro 200 en el purificador 1 de aire y cierra directamente la cubierta 101, la operación en S200 se realiza como se describe en el presente documento, emitiendo luz desde el emisor 311, 411, 511 de luz.

45 De acuerdo con la primera realización, el sensor 300 de contaminación está espaciado desde el filtro 200 a una distancia óptima preestablecida para permitir que la luz emitida desde el emisor 311 de luz que se refleja en contra del filtro 200 y se recibe en el receptor 312 de luz eficientemente. En consecuencia, cuando el filtro 200 no está montado en su lugar, tal ausencia del filtro 200 impide que la luz emitida por el emisor 311 de luz llegue al receptor 312 de luz. Como resultado, se recibirá una cantidad muy baja de luz en el receptor 312 de luz.

50 Por el contrario, en los ejemplos de los sensores 400, 500 de contaminación según la segunda y la tercera forma de realización, la ausencia del filtro 200 montado en su lugar hará que la luz emitida desde el emisor 411, 511 de luz para ser directamente recibido en el receptor 412, 512 de luz, en cuyo caso se recibirá una cantidad muy alta de luz en el receptor 412, 512 de luz. Por consiguiente, en S200, se determina si el filtro 200 está montado en el purificador 1 de aire y, de no ser así, dicha determinación se notifica al usuario. A continuación, el controlador ajusta el sensor 300, 400, 500 de contaminación de acuerdo con el filtro 200 montado, en S200.

55 Específicamente, en referencia a la figura 10, el receptor 312, 412, 512 de luz del sensor 300, 400, 500 de contaminación recibe una luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz del sensor 300, 400, 500 de contaminación, en S211, y convierte la cantidad recibida de luz en una señal eléctrica y entrega el resultado al controlador 600. En respuesta a la recepción de información sobre la cantidad de luz recibida del receptor 312, 412, 512 de luz, el controlador 600 compara la información recibida con una cantidad mínima de luz preestablecida, en S212.

Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es inferior a la cantidad mínima de luz, indica que la cantidad de luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz es demasiado baja para medir el nivel de

contaminación del filtro 200, en cuyo caso se incrementa el trabajo del emisor 311, 411, 511 de luz, en S215. Cuando se incrementa el servicio del emisor 311, 411, 511 de luz, se incrementa la intensidad de la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz. Después de eso, el receptor 312, 412, 512 de luz continúa recibiendo (S211) la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz y realiza la operación en S212. Por el contrario, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la cantidad mínima de luz, y luego se compara con la cantidad máxima de luz, en S213.

Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la cantidad máxima de luz, esto significa que la cantidad de luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz es demasiado alta para medir el nivel de contaminación del filtro 200, en cuyo caso el trabajo del emisor 311, 411, 511 de luz se reduce, en S216. Cuando el trabajo del emisor 311, 411, 511 de luz disminuye, la intensidad de la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz disminuye. Después de eso, el receptor 312, 412, 512 de luz continúa recibiendo la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz y realiza la operación en S212.

Mientras tanto, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es menor que la cantidad máxima de luz, el ajuste de sensor está terminado, en S214. A continuación, mientras el purificador 1 de aire está funcionando, el controlador 600 cuenta el tiempo de uso del filtro 200, en S300. Además, el sensor 300, 400, 500 de contaminación comienza a medir el nivel de contaminación del filtro 200, en S400. La operación en S400 se realiza periódicamente de acuerdo con un ciclo de tiempo preestablecido, que es preferiblemente un ciclo de una hora, por ejemplo. Además, el nivel de contaminación se distingue con dos o más fases cuando se notifica al usuario, pero por conveniencia de la descripción, se ejemplifica en el presente documento que el nivel de contaminación se divide en tres fases (alta, media, baja) cuando se notifica al usuario.

Específicamente, en referencia a la figura 11, el receptor 312, 412, 512 de luz del sensor 300, 400, 500 de contaminación recibe la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz del sensor 300, 400, 500 de contaminación, y mide la cantidad de luz recibida, en S411. Después de eso, la cantidad medida de luz se convierte en una señal eléctrica y se entrega al controlador 600. En respuesta a recibir del receptor 312, 412, 512 de luz la información de la cantidad de luz recibida, el controlador 600 compara primero el tiempo de uso del filtro 200 con un tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", en S412.

Cuando el tiempo de uso del filtro 200 es más corto que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", esto significa que el filtro 200 ha estado en uso durante una pequeña cantidad de tiempo, y en consecuencia, la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz se compara con la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", en S414. Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", lo que significa que el filtro 200 está relativamente no contaminado, permitiendo así una alta cantidad de luz emitida desde el emisor 311, 411, 511 de luz para ser reflejada o pasada y recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, se determina que el nivel de contaminación es "Bajo", en S420. Es decir, cuando el tiempo de uso del filtro 200 es más corto que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", y cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", se determina que el nivel de contaminación es "Bajo". Además, esto se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación.

Por el contrario, cuando la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz es menor que la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", lo que significa que el filtro 200 está algo contaminado, permitiendo así que solo una cierta cantidad de luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz se refleje o pase y se reciba en el receptor 312, 412, 512 de luz, la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz se compara con la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio" para obtener una determinación más específica del nivel de contaminación, en S415.

Cuando la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio", lo que significa que el filtro 200 está contaminada algo, permitiendo así que solo una cierta cantidad de luz emitida desde el emisor 311, 411, 511 de luz se refleje o pase y se reciba en el receptor 312, 412, 512 de luz, se determina que el nivel de contaminación es "Medio", en S430. Es decir, incluso cuando el tiempo de uso del filtro 200 es más corto que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz cae en un rango de cantidad ligera del nivel de contaminación "Medio", se determina que el nivel de contaminación es "Bajo". Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación.

Por el contrario, cuando la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz es menor que la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio", lo que significa que el filtro 200 está considerablemente contaminado, por lo que la mayor parte de la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz se absorbe en el filtro 200, dejando muy poca cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, se determina que el nivel de contaminación es "Alto", en S440. Es decir, incluso cuando el tiempo de uso del filtro 200 es más corto que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", cuando

la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz cae en un rango de cantidad ligera del nivel de contaminación "Alto", se determina que el nivel de contaminación es "Alto". Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación.

5 Por el contrario, cuando el tiempo de uso del filtro 200 es mayor que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", lo que significa que el filtro 200 ha estado en uso durante más de un cierto período de tiempo, el tiempo de uso del filtro 200 se compara con el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio", en S413.

10 En este momento, teniendo en cuenta que el tiempo de uso más largo del filtro 200 que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo" indica que el filtro 200 ha estado en uso durante una cantidad de tiempo considerable, se determina que el nivel de contaminación es "Alto", en S440. Es decir, se determina que el nivel de contaminación es "Alto" independientemente de la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, siempre que el tiempo de uso del filtro 200 esté en el rango "Alto" de nivel de contaminación. Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación.

15 Por el contrario, cuando el tiempo de uso del filtro 200 es más corto que el tiempo límite entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio", lo que significa que el filtro 200 ha estado en uso durante un cierto período de tiempo, la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz se compara con la cantidad límite de luz entre el nivel de contaminación "Alto" y el nivel de contaminación "Medio" para obtener una determinación más específica del nivel de contaminación, en S415. Después de eso, la comparación en S415 y la determinación posterior se realizan de la misma manera ya descrita anteriormente, que no se describirá de manera redundante a continuación. Para describir brevemente el resultado, se determina que el nivel de contaminación es "Medio" incluso cuando el tiempo de uso del filtro 200 está en el rango de la contaminación "Medio", siempre que la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz está en el rango de cantidad de luz de la contaminación "Alta". Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación.

25 Como se describe en el presente documento, el purificador 1 de aire de acuerdo con formas de realización mide el nivel de contaminación del filtro 200 con una mayor precisión, ya que mide el nivel de contaminación del filtro 200, considerando tanto el tiempo de uso del filtro 200 y la cantidad recibida de luz en el receptor 312, 412, 512 de luz. Además, con referencia a la figura 12, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz está en el límite entre el nivel de contaminación "Medio" y el nivel de contaminación "Bajo", la cantidad de luz medida en el receptor 312, 412, 512 de luz se varía dentro de un rango predeterminado por irradiación de la luz de acuerdo con la modulación de ancho de pulso ("PWM") en el emisor 311, 411, 511 de luz. En este caso, el nivel de contaminación del filtro 200 notificado al usuario a través del verificador 700 de contaminación varía continuamente entre "Medio" y "Bajo", confundiendo al usuario de percibir el estado correctamente. Según las realizaciones, el controlador 600 realiza así una operación de control adicional, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz está en el límite de las fases de contaminación respectivas.

35 Específicamente, haciendo referencia a las figuras 12 y 13, cuando el controlador 600 determina que el nivel de contaminación es "Bajo" según el tiempo de uso del filtro 200 y la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, en S420, el controlador 600 compara la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz con el límite inferior C de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Bajo", en S421. Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que el límite inferior C del rango de cantidad de luz correspondiente al nivel de contaminación "Bajo", el controlador 600 mantiene el nivel de contaminación como "Bajo", en S422, pero cambia el nivel de contaminación a "Medio" solo cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es inferior al límite inferior C del rango de cantidad de luz correspondiente al nivel de contaminación "Bajo", S423. Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación. Cuando se determina el nivel de contaminación, la operación de S500 se realiza para determinar si se debe reemplazar o no el filtro 200.

50 Haciendo referencia adicional a las figuras 12 y 14, cuando el controlador 600 determina que el nivel de contaminación es "Medio" en función del tiempo de uso del filtro 200 y la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, en S430, el controlador 600 compara la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz con el límite superior D de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", en S431. Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que el límite superior D de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", el nivel de contaminación cambia a "Bajo", en S434, y adicionalmente, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación. Sin embargo, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es inferior al límite superior D de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", se realiza una operación para comparar con el límite inferior E de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", en S432.

60 A continuación, el nivel de contaminación se mantiene para ser "medio", cuando la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que el límite inferior E de la cantidad de la luz correspondiente a la gama de la cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", en S433, pero el nivel de contaminación cambia a "Alto" cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es menor que el límite inferior E de la cantidad

de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Medio", en S435. Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación. Cuando se determina el nivel de contaminación, la operación de S500 se realiza para determinar si se debe reemplazar o no el filtro 200.

5 Haciendo referencia adicional a las figuras 12 y 15, cuando el controlador 600 determina que el nivel de contaminación es "Alto" según el tiempo de uso del filtro 200 y la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz, en S440, el controlador 600 compara la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz con el límite superior F de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Alto", en S441. Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que el límite superior F de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Alto", el nivel de contaminación cambia a "Medio", en S443, o el nivel de contaminación se mantiene como "Medio" cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es inferior al límite superior F de la cantidad de luz correspondiente al rango de cantidad de luz del nivel de contaminación "Alto", en S442. Además, este resultado se notifica al usuario a través del verificador 700 de contaminación. Cuando se determina el nivel de contaminación, la operación de S500 se realiza para determinar si se debe reemplazar o no el filtro 200.

15 Por consiguiente, la operación de S500 se realiza para determinar si se reemplaza o no el filtro 200. Específicamente, con referencia a la figura 16, el receptor 312, 412, 512 de luz repite el proceso de convertir la información de la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz en una señal eléctrica y entregar el resultado al controlador 600, y al recibir la información de la cantidad de luz del receptor 312, 412, 512 de luz, el controlador 600 almacena la información, mientras mide simultáneamente la varianza en la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz basado en una diferencia en la cantidad entregada de luz, en S511.

20 A continuación, el controlador compara la variación en la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz con una varianza de referencia prefijada, en S512. La "variación de referencia preestablecida" como se usa en el presente documento generalmente se refiere a una cantidad de variación que ocurre en la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz debido a la contaminación progresiva del filtro 200 durante el curso del uso del filtro 200. Específicamente, cuando el filtro contaminado 200 se reemplaza por uno nuevo 200, la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz experimentará un cambio brusco de muy poca cantidad a una gran cantidad, y esto se tiene en cuenta al determinar si o no reemplazar el filtro 200. Cuando la varianza de la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es menor que la varianza de referencia preestablecida se determina que el filtro 200 debe mantenerse en uso sin reemplazo, y la operación pasa a la operación de S300 del tiempo de uso de conteo del filtro 200.

25 Por el contrario, cuando la varianza de la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz es mayor que la varianza de referencia preestablecida se determina que el filtro 200 ha sido sustituido, en cuyo caso una operación de S513 se realiza para comparar la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz con una cantidad de luz recibida preestablecida del nuevo filtro 200. La "cantidad de luz recibida preestablecida del filtro nuevo", como se usa en el presente documento, se refiere a una cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz después de que la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz pase a través del no contaminado, nuevo filtro 200 y luego recibido en el receptor 312, 412, 512 de luz, y es mayor que la cantidad de luz que se refleja o pasa a través del filtro contaminado 200.

30 Cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es igual o mayor que la cantidad de luz recibida preestablecida del nuevo filtro 200, se determina que el nuevo filtro 200 ha sido montado, y la operación de S200 se realiza para ajustar el sensor 300 de contaminación de acuerdo con el filtro 200. Por el contrario, cuando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz es inferior a la cantidad de luz recibida preestablecida del nuevo filtro 200, se determina que el filtro 200 es el utilizado que ha estado en usar durante un período de tiempo predeterminado, y en la operación S514 el tiempo de uso del filtro 200 se estima usando la cantidad de luz recibida en el receptor 312, 412, 512 de luz. Después de eso, la operación de S300 se realiza para contar el tiempo de uso del filtro 200 reflejando el tiempo estimado.

35 Como se describe en el presente documento, ya que el sensor 300, 400, 500 de contaminación está formado integralmente de una manera tal que el emisor 311, 411, 511 de luz y el receptor 312, 412, 512 de luz están a una distancia cerca del receptor 312, 412, 512 de luz que recibe la luz emitida por el emisor 311, 411, 511 de luz tiene una sensibilidad relativamente buena, según la cual el nivel de contaminación del filtro 200 se mide con mayor precisión.

40 Además, puesto que el nivel de contaminación se mide por teniendo en cuenta tanto el tiempo de uso del filtro 200 y la cantidad recibida de la luz en el receptor 312, 412, 512 de luz, se mide el nivel de contaminación más precisa. Además, también se brinda comodidad al usuario, ya que la información adicional, como si el sensor de contaminación se reajusta o no, si el filtro necesita reemplazo o si el filtro está montado correctamente, se determina y notifica automáticamente al usuario.

45 Aunque la presente invención ha sido descrita con ejemplos de realización, varios cambios y modificaciones serán evidentes para un experto en la técnica, mientras que todavía caen dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un purificador (1) de aire, que comprende:
 - un cuerpo (100) principal que comprende una entrada (102) configurada para recibir aire y un descargador (105) configurado para descargar el aire;
 - 5 un filtro (200) dispuesto dentro del cuerpo principal y configurado para purificar contaminantes en el aire;
 - un sensor (300, 400, 500) de contaminación dispuesto adyacente al filtro, en el que el sensor de contaminación comprende integralmente un emisor (311, 411, 511) de luz configurado para emitir luz hacia el filtro y un receptor (312, 412, 512) de luz configurado para recibir la luz emitida por el emisor de luz; el purificador de aire **caracterizado porque** comprende, además:
 - 10 un controlador (600) configurado para contar un tiempo de uso del filtro, recibir una cantidad de luz recibida en el receptor de luz y determinar un nivel de contaminación en función del tiempo de uso del filtro y la cantidad de luz recibida en el receptor de luz; y
 - un verificador de contaminación conectado al controlador y configurado para permitir que un usuario verifique el nivel de contaminación.
- 15 2. El purificador de aire de la reivindicación 1, en el que la luz emitida por el emisor de luz se refleja o pasa a través del filtro y luego se recibe en el receptor de luz.
3. El purificador de aire de la reivindicación 1 o 2, en el que el emisor de luz está dispuesto para emitir la luz a una primera superficie del filtro donde se purifican los contaminantes del aire o a una segunda superficie opuesta a la primera superficie.
- 20 4. El purificador de aire de la reivindicación 3, en el que el receptor de luz está dispuesto de manera que mire hacia la primera superficie o la segunda superficie del filtro.
5. El purificador de aire de la reivindicación 3, en el que el receptor de luz está dispuesto de manera que mira hacia la primera superficie o la segunda superficie del filtro, que es la misma superficie a la que está enfrentado el emisor de luz.
- 25 6. El purificador de aire de la reivindicación 5, en el que el emisor de luz y el receptor de luz están dispuestos paralelos entre sí, o en un ángulo predeterminado en una dirección donde el emisor de luz y el receptor de luz se enfrentan entre sí.
7. El purificador de aire de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor de contaminación comprende una pluralidad de sensores de contaminación.
- 30 8. Un procedimiento de uso de un purificador (1), comprendiendo el procedimiento:
 - montar un filtro (200) en el purificador de aire;
 - ajustar un emisor (311, 411, 511) de luz y un receptor (312, 412, 512) de luz de un sensor (300, 400, 500) de contaminación según el filtro; **caracterizado por**:
 - 35 contar un tiempo de uso del filtro; y
 - medir un nivel de contaminación del filtro, en el que la medición comprende dividir el nivel de contaminación del filtro en al menos dos o más fases en función del tiempo de uso del filtro y de una cantidad de luz recibida en el receptor de luz.
9. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que medir el nivel de contaminación comprende:
 - 40 medir, en una primera fase de contaminación, el nivel de contaminación del filtro en función del tiempo de uso del filtro; y
 - medir, en una segunda fase de contaminación, el nivel de contaminación del filtro en función de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz.
- 45 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que las fases de contaminación se cambian solo cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es mayor o menor que una cantidad límite de luz de cada fase de contaminación en una cantidad predeterminada de luz.
11. El procedimiento de la reivindicación 8, 9 o 10, comprendiendo además el procedimiento después de medir el nivel de contaminación, determinar si el filtro ha sido reemplazado o no midiendo una variación de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz después de la etapa de medición del nivel de contaminación,
- 50 el conteo del tiempo de uso del filtro se realiza cuando el filtro no ha sido reemplazado o el sensor de contaminación se reinicia cuando el filtro ha sido reemplazado.
12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la determinación del reemplazo del filtro comprende determinar si el filtro es un filtro nuevo o uno usado que ha estado en uso durante un período de tiempo

- 5 predeterminado en función de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz, en el que, cuando el filtro reemplazado es el nuevo filtro, se realiza la etapa de ajuste del sensor, o cuando el filtro reemplazado es el filtro usado que ha estado en uso durante el período de tiempo predeterminado, determinar el tiempo de uso del filtro reemplazado usando la cantidad recibida de luz en el receptor de luz, que refleja el resultado y realizar el conteo del tiempo de uso del filtro.
13. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que ajustar el sensor comprende:
- 10 aumentar el servicio del emisor de luz cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es inferior a una cantidad mínima de luz; y
- disminuir el servicio del emisor de luz cuando la cantidad de luz recibida en el receptor de luz es mayor que una cantidad mínima de luz.
- 15 14. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que, entre el montaje del filtro y el ajuste del sensor, el procedimiento comprende además verificar el filtro en función de la cantidad de luz recibida en el receptor de luz, esté o no montado el filtro, o si el filtro está montado o no con un material de embalaje eliminado.

FIG. 1

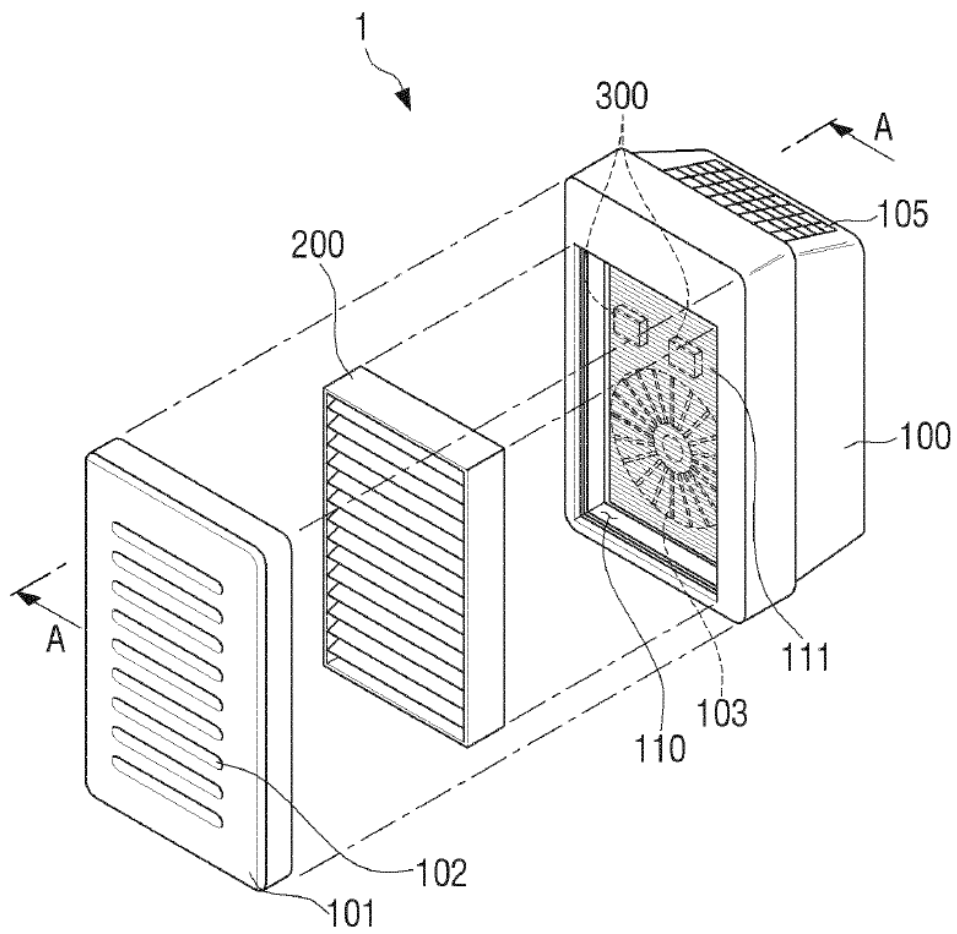


FIG. 2

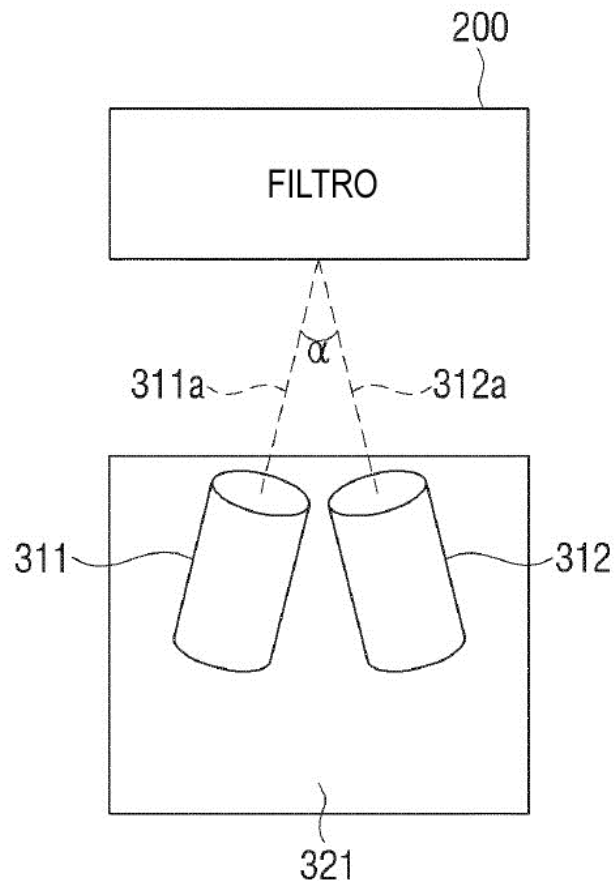


FIG. 3

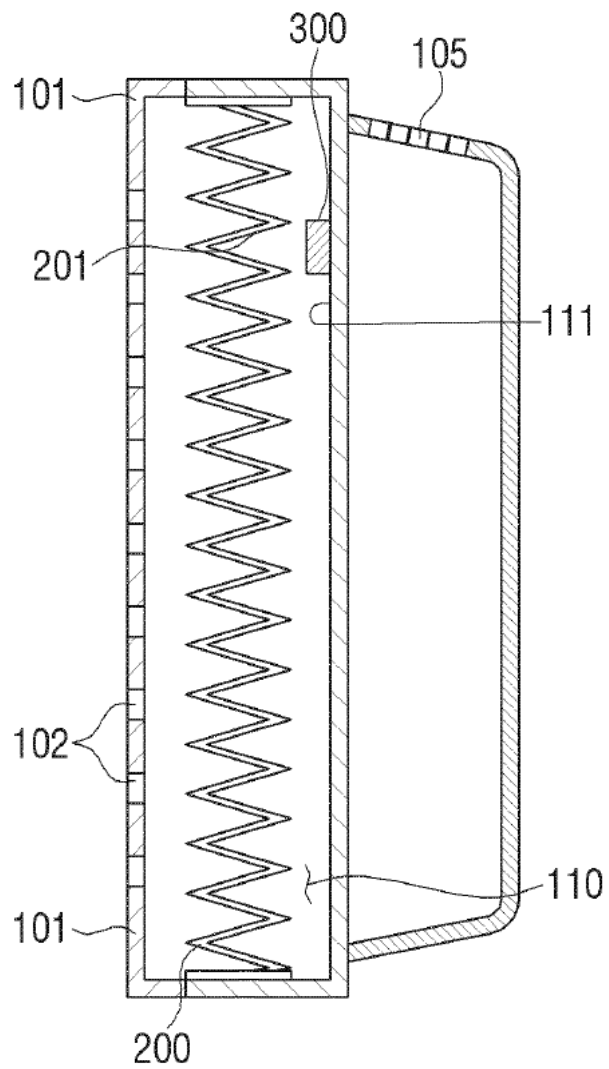


FIG. 4

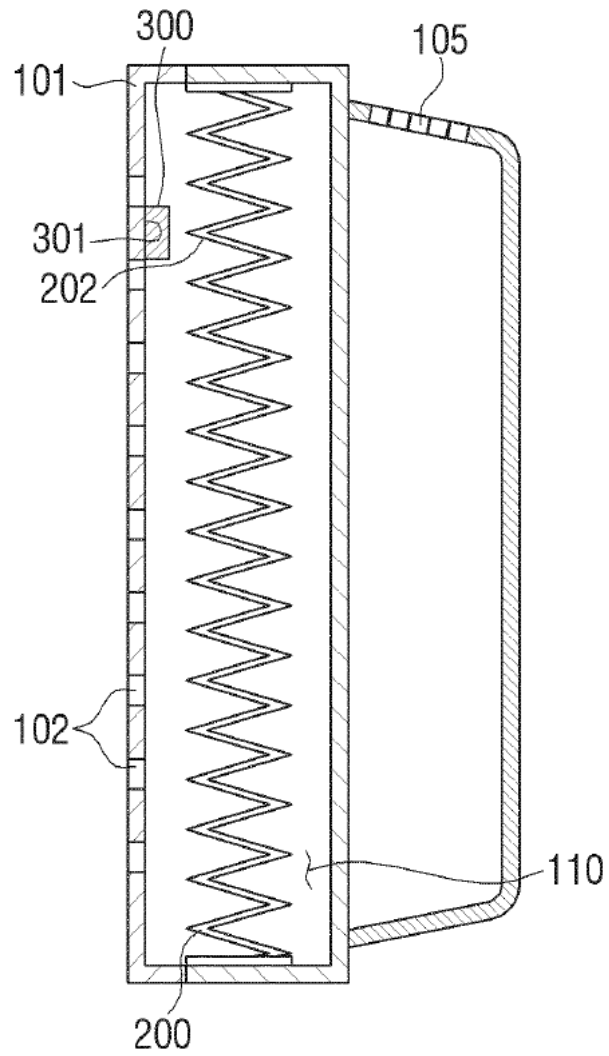


FIG. 5

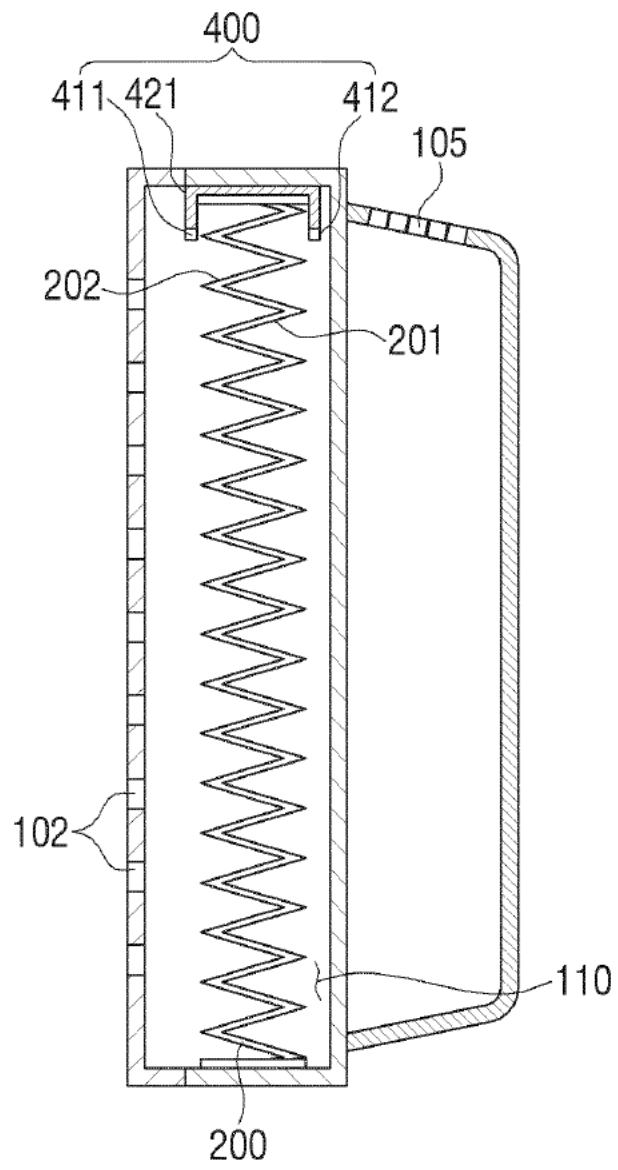


FIG. 6

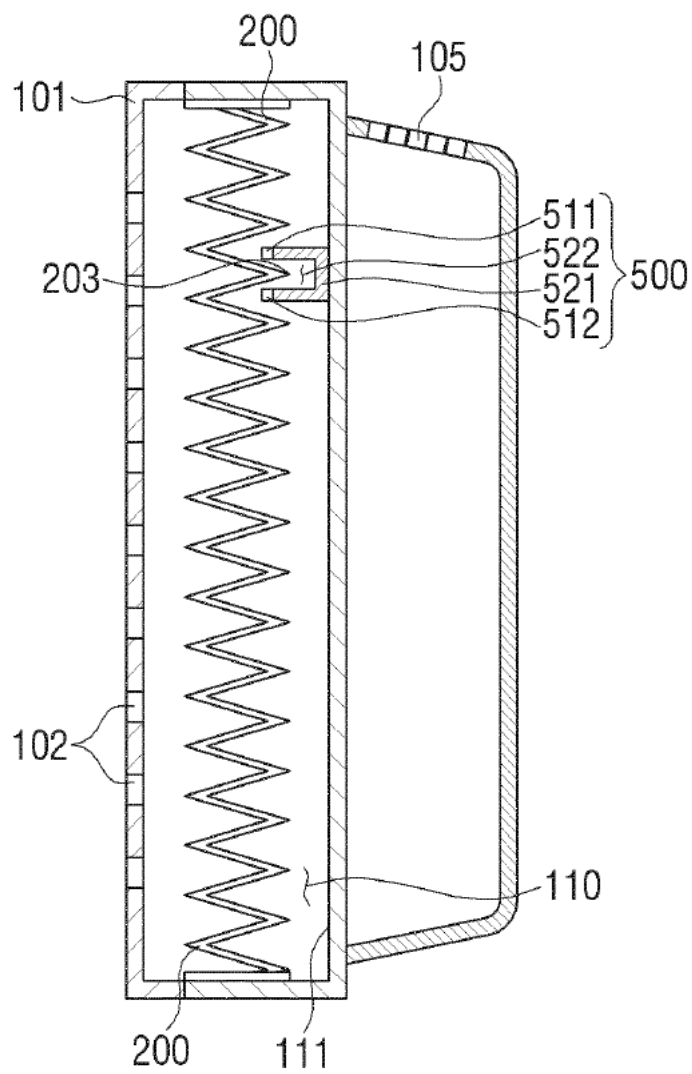


FIG. 7

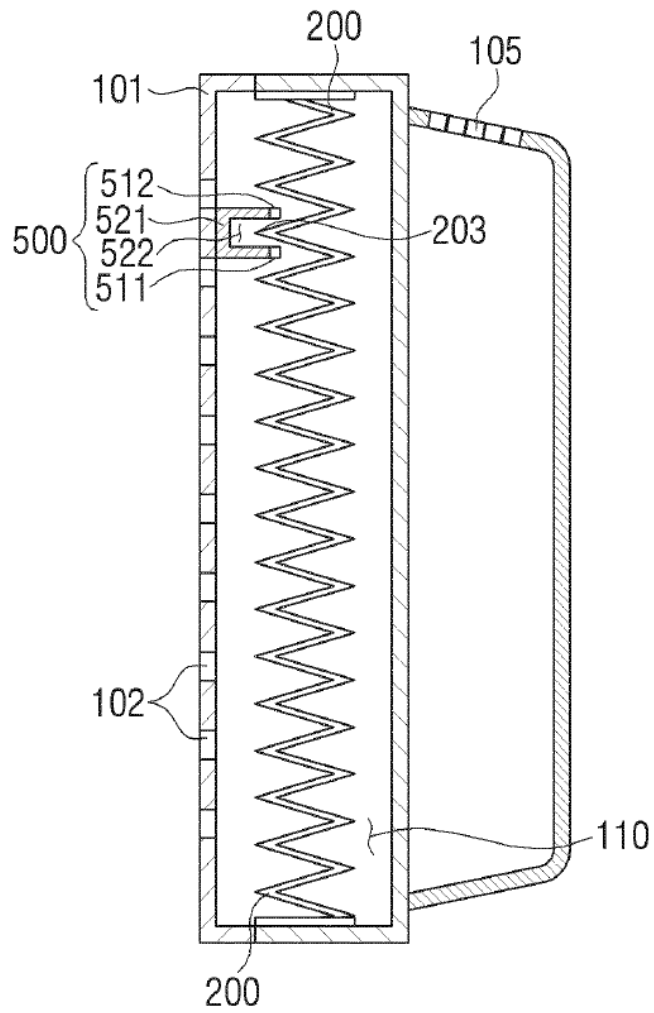


FIG. 8

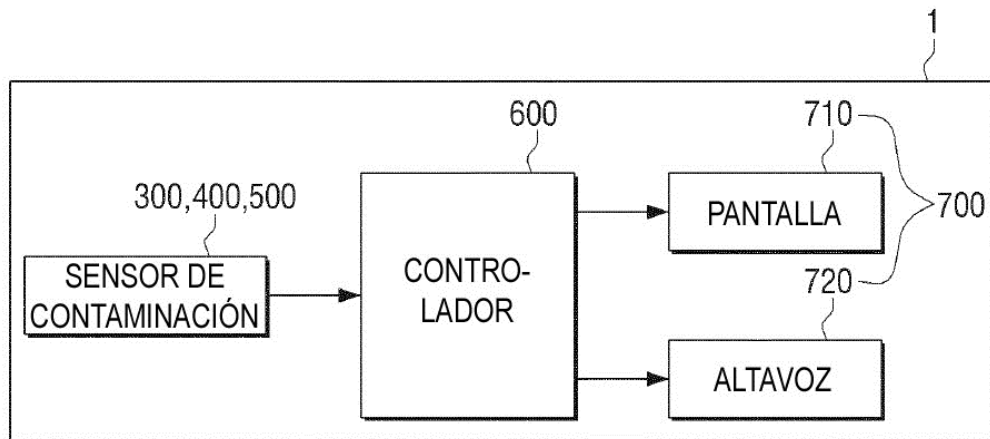


FIG. 9

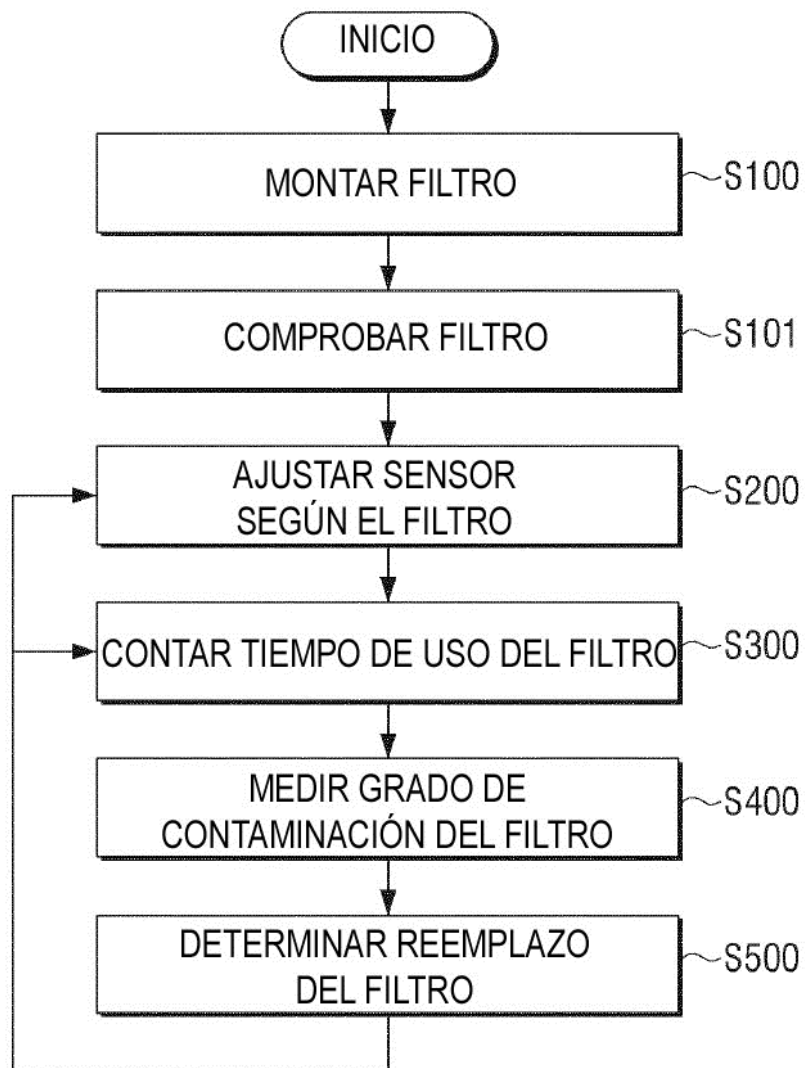


FIG. 10

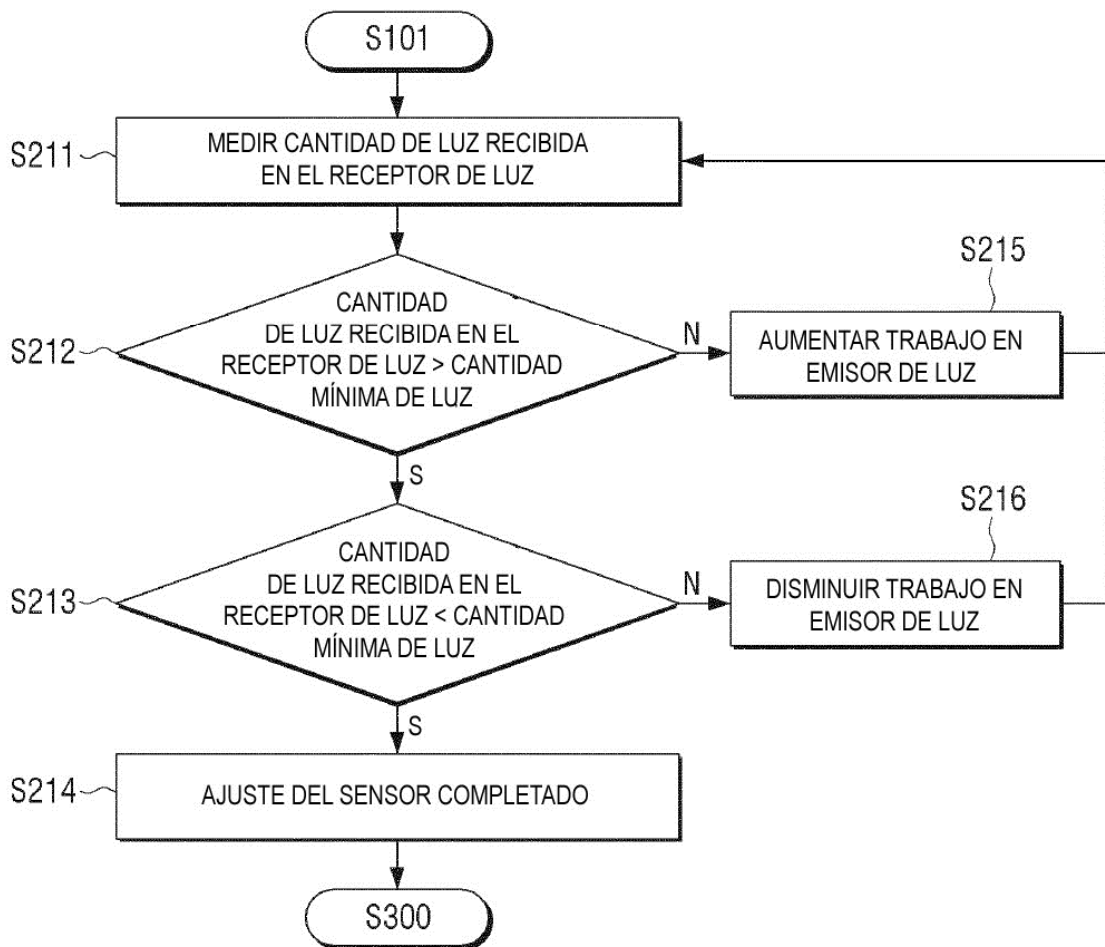


FIG. 11

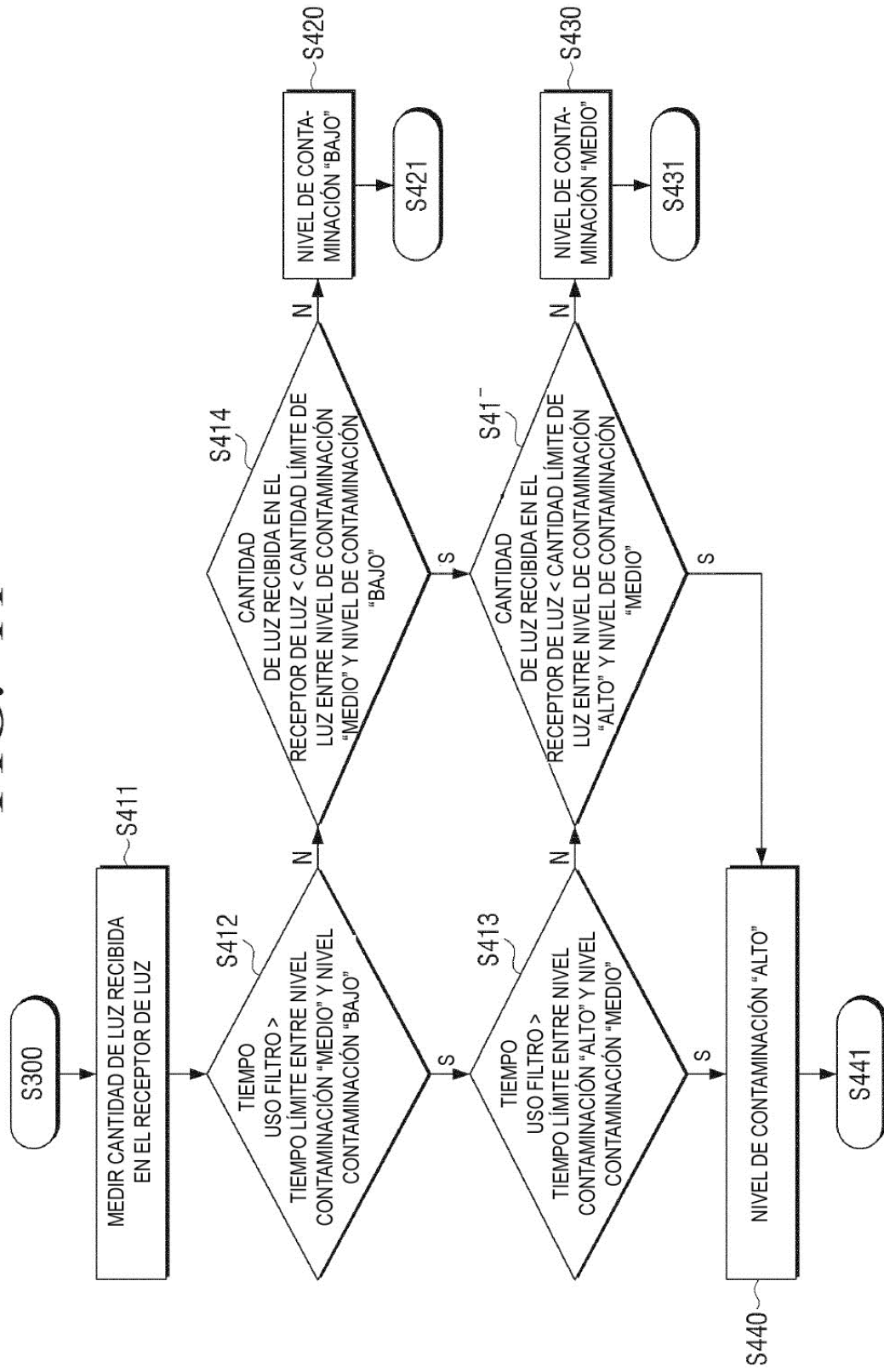


FIG. 12

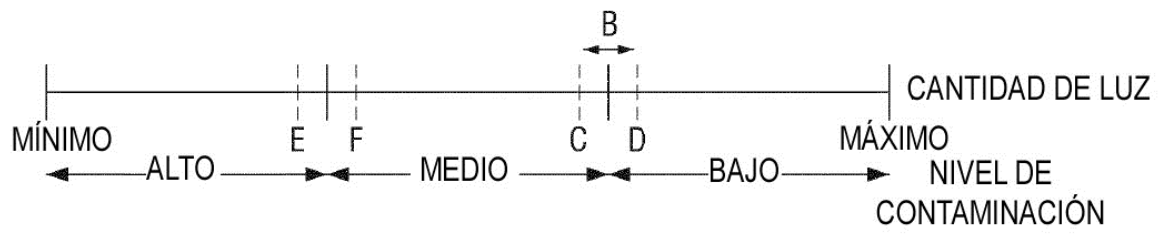


FIG. 13

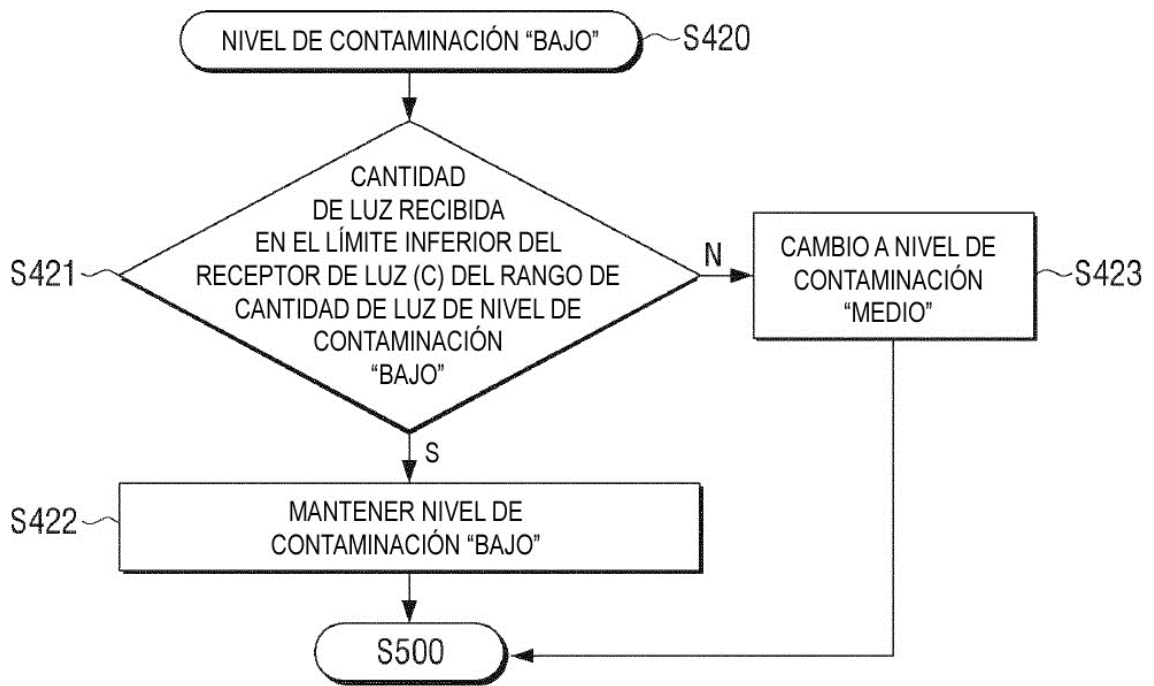


FIG. 14

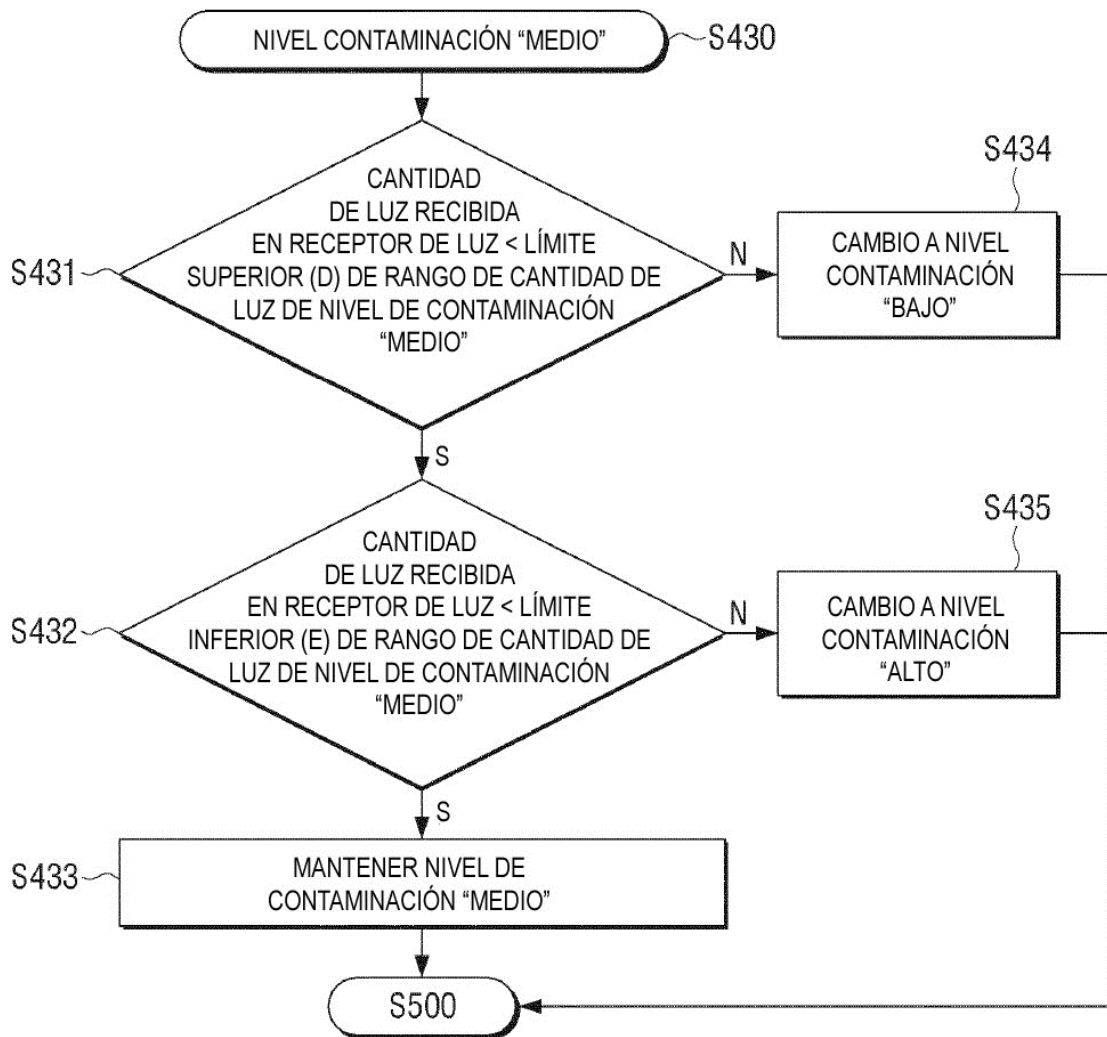


FIG. 15

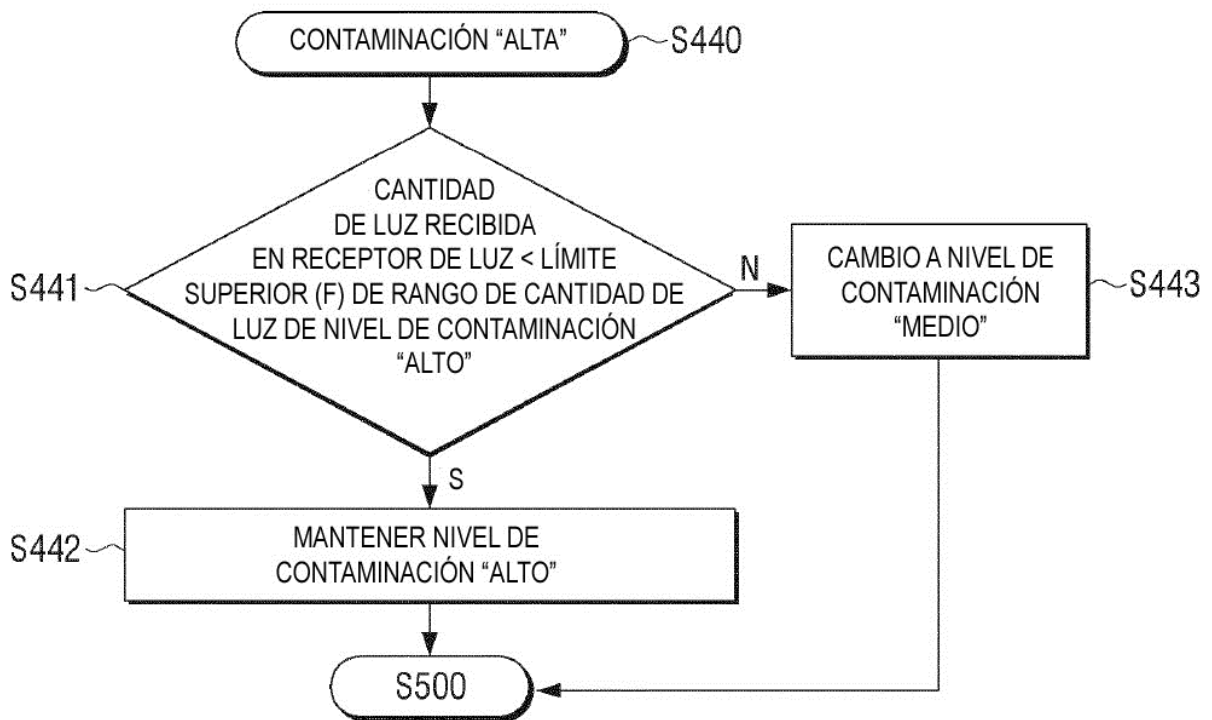


FIG. 16

