

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 165**

51 Int. Cl.:

**B01D 45/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2008 E 08796452 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2170486**

54 Título: **Aparato y método de detección de humo**

30 Prioridad:

**24.07.2007 US 951505 P**  
**17.07.2008 US 175318**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.07.2014**

73 Titular/es:

**HONEYWELL INTERNATIONAL INC. (100.0%)**  
**101 Columbia Road**  
**Morristown, NJ 07960, US**

72 Inventor/es:

**GRIFFITH, BRUCE R.;**  
**KOESTER, LUDGER, LK. y**  
**BOHANON, MARK C.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 480 165 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**

Aparato y método de detección de humo

Campo

5 La invención se refiere a detectores de humo aspirados. Más en concreto, la invención se refiere a tales detectores que limitan el volumen de atmósfera ambiental que fluye a través de una cámara de detección asociada.

Antecedentes

Se conocen varios tipos de detectores de humo aspirados. Tales detectores incluyen generalmente una cámara de detección en combinación con un ventilador o soplador que aspira aire ambiente a través de la cámara o inyecta aire ambiente en la cámara.

10 Detectores aspirados se han descrito y reivindicado en el documento de patente US 6.166.648, expedido el 26 de diciembre de 2000 y titulado detector aspirado.

15 Aunque los detectores aspirados como los del documento US 6.166.648 son útiles y eficaces para su finalidad prevista, existe una necesidad continua de tratar de evitar la contaminación de filtros asociados a detectores aspirados así como a la cámara de detección, por polvo y otros contaminantes del aire. El documento US 5.420.440 da a conocer un monitor de humo óptico de tipo oscurecimiento para su uso en ambientes polvorientos y sucios. El monitor de humo comprende un alojamiento que encierra una cámara de vigilancia de humo. El documento US 5.610.592 da a conocer un aparato de detección de fuego que tiene una parte de recuperación de polvo dispuesta aguas arriba de una vía de entrada desde una parte de detección de fuego.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es un diagrama de un primer ejemplo;

La figura 2 es un diagrama de un segundo ejemplo;

La figura 3 es un diagrama de un tercer ejemplo;

La figura 4 es un diagrama de una realización de la invención; y

25 Las figuras 5A, 5B son, vistas frontal y lateral, respectivamente, de un separador de aire ambiente que puede utilizarse en la realización de la figura 4.

Descripción detallada

30 La presente invención en sus diversos aspectos es tal como se expone en las reivindicaciones que se acompañan. Aunque las realizaciones de esta invención pueden adoptar muchas formas diferentes, se muestran realizaciones específicas de la misma en los dibujos y se describirán en este documento en detalle con el entendimiento de que la presente descripción es para ser considerada como una ejemplificación de los principios de la invención, así como el mejor modo de poner en práctica la misma, y no se pretende limitar la invención a la realización específica ilustrada.

35 La presente descripción se refiere a la aplicación de dos funciones cuando se usan para la manipulación de flujo de aire dentro de un detector de humo de alta sensibilidad. Una función prolonga la vida útil del detector al mantener partículas grandes no deseadas fuera de la cámara de detección. Una segunda función ayuda en la realización de la función de discriminación de polvo que se lleva a cabo dentro de la cámara con el uso de tanto diseño óptico como procesamiento de señales.

40 De acuerdo con un ejemplo, una corriente de aire dentro de un detector de humo aspirado puede ser dirigida en un ángulo seleccionado que hará que las partículas más grandes y más pesadas sean más influenciadas por los efectos de la inercia. Estas partículas más grandes tienden a seguir una trayectoria recta hacia adelante, mientras que las partículas más pequeñas (humo) seguirán más fácilmente una trayectoria diferente (alternativa) que estará fuera de la trayectoria principal en algún ángulo. Esta corriente de aire alternativa se utilizará para la detección. Las partículas más pesadas y más grandes serán así excluidas de la cavidad del sensor o de la cámara.

45 Un detector de humo aspirado puede incluir una cámara de detección de humo para su uso en la detección de partículas de humo y un aspirador, por ejemplo un soplador o un ventilador, para su uso en la aspiración de aire a través de una red de tuberías al dispositivo. La "trayectoria alternativa" dirigirá una muestra representativa más pequeña de aire / partículas a través de la cámara. Esta cámara de detección es muy sensible a cualquier cambio en las condiciones ambientales dentro de sí misma y, por tanto, debe permanecer lo más limpia posible. Los filtros son

otro método para impedir la entrada de partículas. Esta "trayectoria alternativa" podría eliminar la necesidad de un filtro.

5 Aún en otro ejemplo, las partículas se pueden separar en dos grupos utilizando un impactor ciclónico o virtual. El grupo de partículas pequeñas se encuentra en el flujo principal y las partículas grandes están principalmente en las salidas de flujo secundario. La concentración de partículas de cada grupo se mide con volúmenes de dispersión individuales. Partículas contaminantes tales como polvo son en su mayoría grandes, con algunas pequeñas partículas que pueden parecer humo. Las partículas de humo son en su mayoría pequeñas, con algunas partículas de gran tamaño. La medición de la concentración de partículas pequeñas se reduce mediante la medición de dispersión de partículas grandes en el flujo secundario. Esta desviación reducirá errores debidos a ineficiencias en la separación y desensibilizará el detector de partículas de polvo que tienen una distribución en la gama de tamaños de partícula pequeña.

15 El aire muestreado puede ser aspirado hasta el detector con un soplador o un ventilador. El aire muestreado entra en un impactor virtual que separa las partículas en dos salidas individuales. Cada salida va hasta su propio volumen de dispersión y se mide la concentración de partículas. Las partículas grandes son predominantes en el flujo secundario y las partículas pequeñas predominan en el flujo principal.

La medición de partículas grandes del flujo secundario del impactor virtual puede hacerse usando dispersión hacia atrás. La dispersión hacia atrás es más sensible a partículas no absorbentes tales como polvo, agua, polvos blancos.

20 La medición de partículas pequeñas del flujo principal del impactor virtual puede hacerse usando dispersión hacia adelante. Fuentes de luz ejemplares pueden incluir un diodo emisor de luz o un láser. Un receptor de luz ejemplar puede ser un fotodiodo. Un color claro es preferentemente azul, ya que produce una luz más difusa para partículas pequeñas que los infrarrojos.

25 Los amplificadores pueden ser calibrados de manera que para una concentración dada de un polvo "estándar" (es decir, bicarbonato de sodio, cemento Portland), las salidas sean las mismas. La salida de la dispersión de flujo secundario puede ser restada de la salida de la dispersión de flujo principal. El resultado se utiliza para indicar una concentración de humo.

30 En un ejemplo, el divisor de flujo de aire se puede aplicar con una cámara rectangular. Debajo del divisor, a una distancia predeterminada, hay un agujero con un diámetro seleccionado. El divisor es hueco en su interior y la muestra de aire fluye a través del interior. El aire fluye desde el tubo hasta la cámara rectangular, se divide en el divisor y fluye hacia abajo por ambos lados.

35 El aire es aspirado hasta el agujero que está debajo del divisor con un ventilador. El ventilador también crea una presión negativa en el interior del divisor. Ya que el agujero restringe el flujo de aire, parte del aire será forzado a través de la parte interior del divisor y luego a través de la cámara de detección. La distancia entre el agujero y el interior del divisor se selecciona de modo que las partículas pesadas no sean elevadas verticalmente y por tanto no entren en el divisor.

Además, ya que se puede esperar que las partículas pesadas fluyan por el centro del tubo, entonces esas partículas fluirán hasta el agujero ya que esa trayectoria representa la distancia más corta para salir del divisor.

40 En resumen, de manera preferible, sólo una muestra parcial de aire fluirá a través de la cámara de detección de humo. Se puede esperar que la limitación del flujo de aire que pasa a través de la cámara reduzca la contaminación de cualquier filtro asociado y minimice la contaminación de la cámara por polvo y otros contaminantes. Por ello, el flujo de aire en la cámara representará una muestra de toda la corriente de aire y, preferiblemente, no transportará partículas relativamente grandes.

45 También se entenderá que los elementos separadores se pueden aplicar como elementos pasivos, tales como separadores ciclónicos. Alternativamente, el material particulado se puede separar utilizando elementos activos eléctricamente energizados, todos sin limitación.

La figura 1 ilustra un detector aspirado 10 de acuerdo con un ejemplo. El detector está contenido, al menos en parte, en un alojamiento 10-1.

50 El ejemplo de la figura 1 tiene un orificio de entrada de aire ambiente 12, una región estrechada 14, que establece un diferencial de presión y un orificio de salida 16. El flujo de salida procedente del orificio 16 está en comunicación de circulación de fluido con un aspirador 18. Como resultado del diferencial de presión desarrollado en la región 14, las partículas más pequeñas y más ligeras del material particulado suspendido en el aire serán desviadas del flujo procedente de los orificios 12-16, como veremos a continuación.

El aspirador 18 puede ser aplicado como un ventilador, o como cualquier otro elemento que produzca una presión reducida en el orificio 16 aspirando así aire ambiente y material particulado asociado al orificio 12.

5 La cámara 22, una cámara de detección de humo recibe un flujo parcial de aire ambiente de entrada con partículas más grandes excluidas. La cámara 22 se puede aplicar como una aplicación fotoeléctrica, ionización o ambas, que detectan la cámara sin limitación. Los detalles exactos de la cámara de detección de humo 22 no son una limitación de la invención.

10 Unos circuitos de control 24 están acoplados al aspirador 18 y a la cámara 22. Los circuitos 24, que podrían aplicarse, al menos en parte, con un procesador programado 24a, y un software de control ejecutable asociado 24b, pueden activar una aplicación fotoeléctrica de la cámara 22 a través de un conductor 26a. Las señales que indican el humo pueden ser recibidas a través de un conductor 26b en los circuitos de control 24.

Los circuitos 24 pueden procesar señales en línea 26b para establecer la presencia de una condición de incendio posible o real y acoplar esa determinación, a través de un medio de comunicaciones por cable o inalámbrico 28 a una unidad de control de sistema de alarma 30.

15 En el detector 10 partículas más grandes suspendidas en el aire fluyen desde el orificio 12 al orificio 16 sin que se desvíen hacia la cámara 22. Por ello, contaminantes tales como partículas de polvo y similares serán excluidos de la cámara 22.

20 La figura 2 ilustra un detector 40 que tiene un orificio de entrada 12-1, y un orificio de salida 16-1. Un separador ciclónico 42 está acoplado entre el orificio 12-1 y la cámara de detección 22-1 (comparable a la cámara 22 descrita previamente). El separador 42 separa el material particulado más grande no deseado, indicado con el número 46, procedente de un flujo de entrada parcial 48 en la cámara 22-1.

El material particulado separado 46 se acopla en el orificio de salida 16-1 a través de un conducto 50. Un aspirador, tal como el aspirador 18 puede acoplarse en el orificio de salida 16-1, como se describe con respecto al detector 10, figura 1. Alternativamente, un aspirador puede acoplarse en el orificio de entrada 12-1 e inyectar aire ambiente en la cámara de separación 42.

25 Como se ilustra en la figura 2, el flujo particulado 52 a través de la cámara 42 va en dirección opuesta al orificio de entrada 22a-1 de la cámara 22-1 y hacia el conducto de derivación 50. En esta realización, la gravedad ayuda en la recogida de material particulado 46 en el conducto 50.

La figura 3 ilustra un detector 60 que tiene un orificio de entrada 12-2 y de un orificio de salida 16-2. Un separador ciclónico 62 está acoplado entre el orificio 12-2 y la cámara de detección 22-2.

30 La entrada de aire ambiente al detector 60, indicado con las flechas de flujo 64a, b entra en la cámara 42 y se desplaza hacia el filtro 66. El flujo de entrada 64c se desplaza hacia una región de recogida de partículas 62a.

La cámara 62 separa el material particulado más grande que fluye como se indica con el número 68a, b, c, hacia la región 62a. El flujo particulado y una parte de la atmósfera ambiente entrante, indicado con el número 64c, va hacia el conducto de derivación 70 que está acoplado al orificio de salida 16-2.

35 La cámara 62 dirige una parte 64d del aire ambiente entrante, sin el material particulado más grande y más pesado, hacia y a través del filtro 66. El flujo de salida 64e procedente del filtro 66 fluye a través del conducto 72 y entra en la cámara de detección 22-2 a través del orificio de entrada 22a-2. La cámara 22-2 podría acoplarse a los circuitos de control, tales como los circuitos 24 de la figura 1.

40 El aire ambiente de salida 64f se acopla a su vez al orificio de salida 16-2 a través del conducto 70. La gravedad también ayuda en el proceso de separación en el detector 60.

La figura 4 ilustra un detector de aspiración 80 de acuerdo con la invención, incluido al menos en parte en un alojamiento 80-1. El detector 80 tiene un orificio de entrada de aire ambiente 12-3 que está acoplado a un elemento separador 82. La estructura del elemento 82 se ilustra con más detalle en las figuras 5A, B.

45 El elemento separador 82 divide el aire ambiente entrante y el material particulado 84a en una parte transportadora de material particulado más pesado, o más grande 84b y una segunda parte 84c. La parte 84c sin polvo u otros contaminantes nocivos, se acopla a una cámara de detección de humo 22-3 a través del orificio de entrada 22a-3.

50 El aire ambiente de salida 84b, 84d en los conductos 90a, b es aspirado por el aspirador 18-1 y expulsado 84e por el orificio de salida 16-3. Se entenderá que la configuración de los diversos elementos del detector 80, como se señaló anteriormente es a modo de ejemplo y otras configuraciones, diseños o disposiciones están dentro del ámbito de aplicación de la invención, como se define en las reivindicaciones.

El detector 80 puede incluir circuitos de control 24b-1, como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 1, y circuitos de control 24. El detector 80 puede ponerse en comunicación con el sistema de alarma 30-1 a través de un medio de comunicaciones 28-1.

5 Las figuras 5A, B son vistas en sección frontal y lateral del elemento separador 82. El elemento 82 tiene un alojamiento 94 con una trayectoria de aire de entrada 94a que se extiende desde el orificio de entrada 12-3 hacia un primer extremo 96a de un divisor hueco 96. El flujo de aire 84a-1, -2 fluye a lo largo de unos lados primero y segundo 96b, c del divisor 96 hacia regiones extremas 96e, f.

10 Una vez rebasadas las regiones extremas 96e, f, el flujo se encuentra con una zona restringida 98. La zona restringida 98 está dimensionada con un diámetro que fuerza el aire ambiente con las partículas más pequeñas 84c para que se mueva opuesto a una dirección de flujo 84a-1, -2 y hasta una región interior 96e del divisor 96.

15 El aire ambiente con el material particulado más pequeño 84c fluye a través de la región 96e hacia un orificio de salida 94d, se ve mejor en la figura 5B, y hacia el orificio de entrada 22a-3 de la cámara de detección 22-3. El aire ambiente 84b que transporta las partículas más pesadas y más grandes fluye a lo largo del canal 94c, sobrepasando la zona restringida 98, a través del conducto 90a hacia el aspirador 18-1. Por lo tanto, las partículas más grandes y más pesadas quedan excluidas de la cámara de detección de humo 22-3.

20 Considerando lo anteriormente expuesto, se observará que numerosas variaciones y modificaciones pueden ser efectuadas sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención. Debe entenderse que no está prevista ni debe deducirse ninguna limitación con respecto al aparato específico ilustrado en el presente documento. Naturalmente, la intención es que tales modificaciones queden incluidas en las reivindicaciones adjuntas siempre que estén dentro del campo de aplicación de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Detector de humo aspirado (80) que comprende:

un elemento aspirador para crear un flujo de aire ambiente a través del detector;

5 un elemento separador para dividir material particulado que está en el aire ambiente en una primera parte que transporta material particulado más pesado o más grande y en una segunda parte, teniendo dicho elemento separador (82):

10 un alojamiento hueco (94) con un orificio de entrada de fluido (12-3) y un orificio de salida de fluido (90a), en el que al menos una parte de fluido puede fluir unidireccionalmente en una primera dirección (84a-1, 84a-2) desde el orificio de entrada (12-3) hasta el orificio de salida (90a);

15 un divisor hueco (96) colocado en el alojamiento (94) con un primer extremo (96a) orientado hacia el orificio de entrada (12-3) y un segundo extremo (96e, f) orientado hacia el orificio de salida (90a), en el que el primer extremo (96a) está cerrado y el segundo extremo (96e, f) está abierto y en el que el alojamiento (94) define una región ahusada internamente y restringida (98) cerca del segundo extremo (96e, f), de manera que dicha segunda parte del fluido (84c) en el alojamiento (94) es inducido a fluir en una dirección opuesta a la primera dirección (84a-1) en el segundo extremo (96e, f) del divisor (96);

comprendiendo además el detector de humo aspirado una cámara de detección de humo (22-3) en comunicación de circulación de fluido (22a-3) con el segundo extremo (96e, f) del divisor (96).

20 2. Detector de humo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho aspirador (18-1) está acoplado al extremo de salida del alojamiento (90a) y al extremo de salida (90b) de la cámara de detección de humo (22-3).

3. Detector de humo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer extremo del divisor (96a) divide el fluido entrante en dos trayectorias (84a-1, 84a-2).

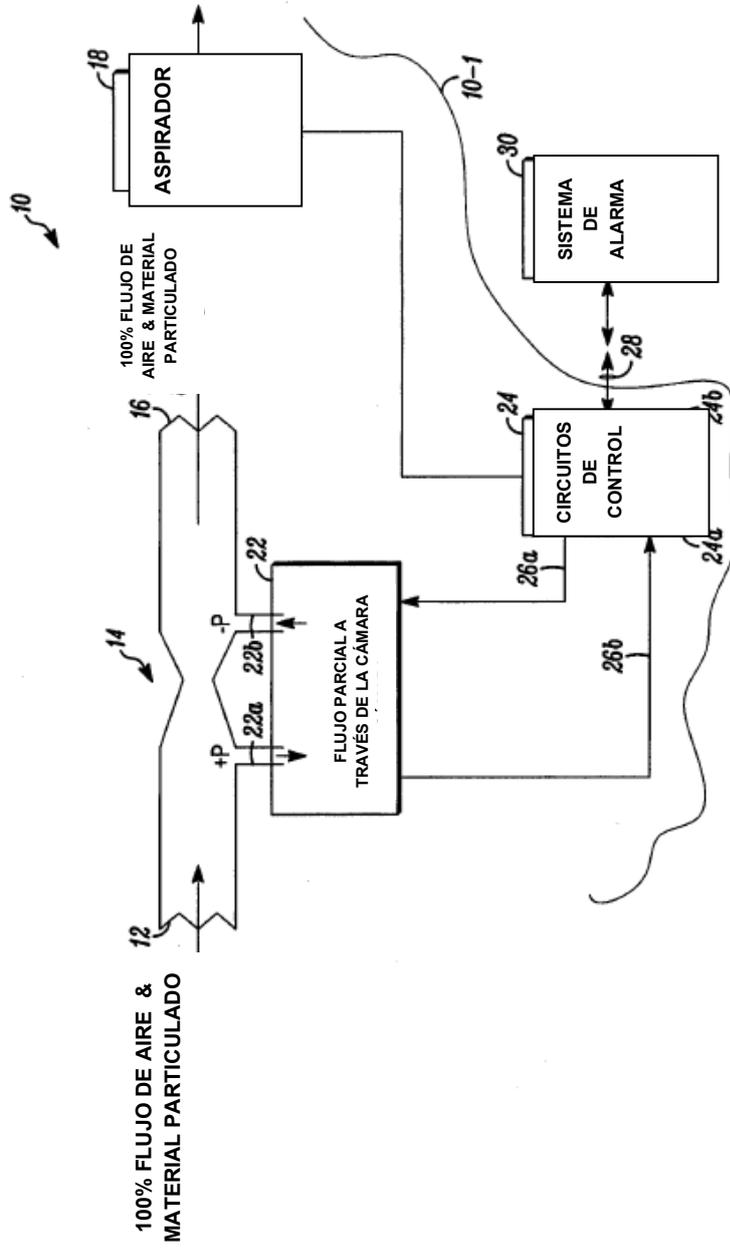


FIG. 1

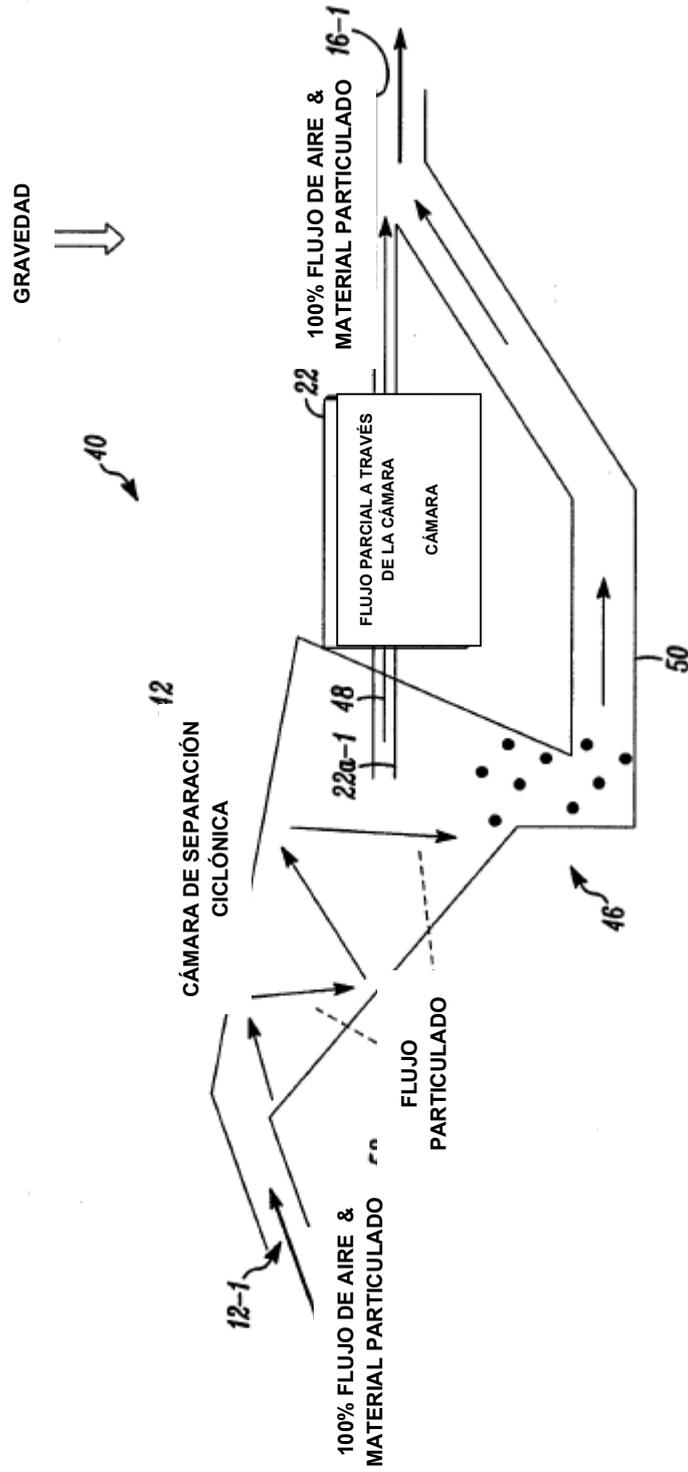


FIG. 2

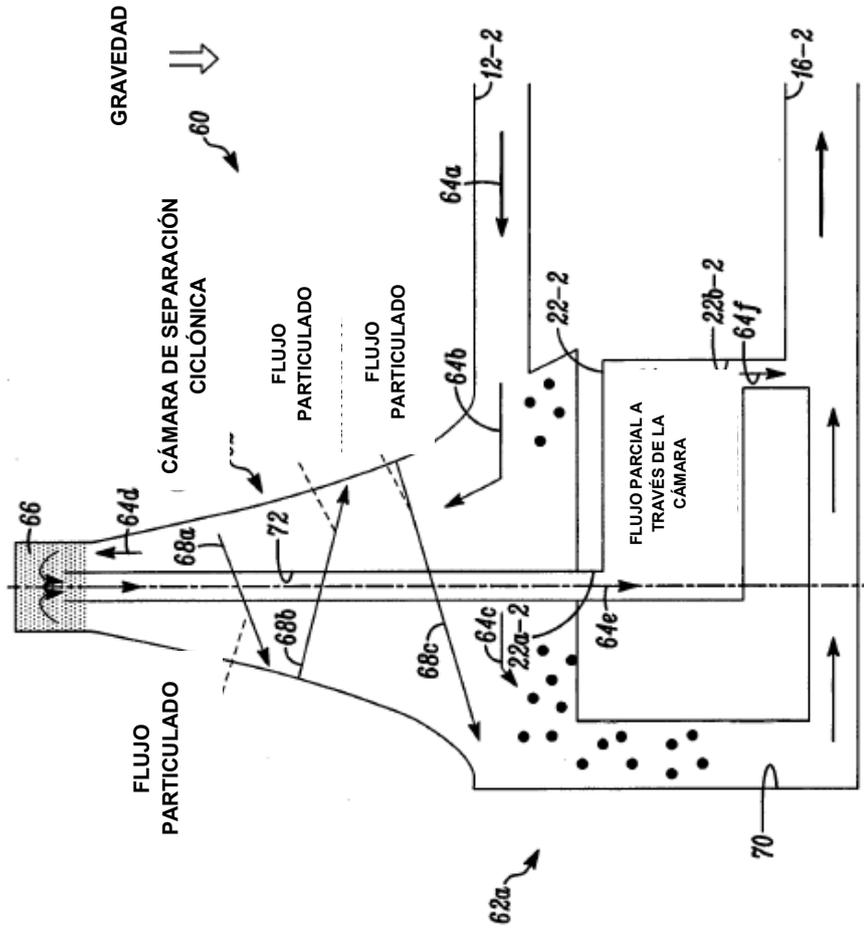


FIG. 3

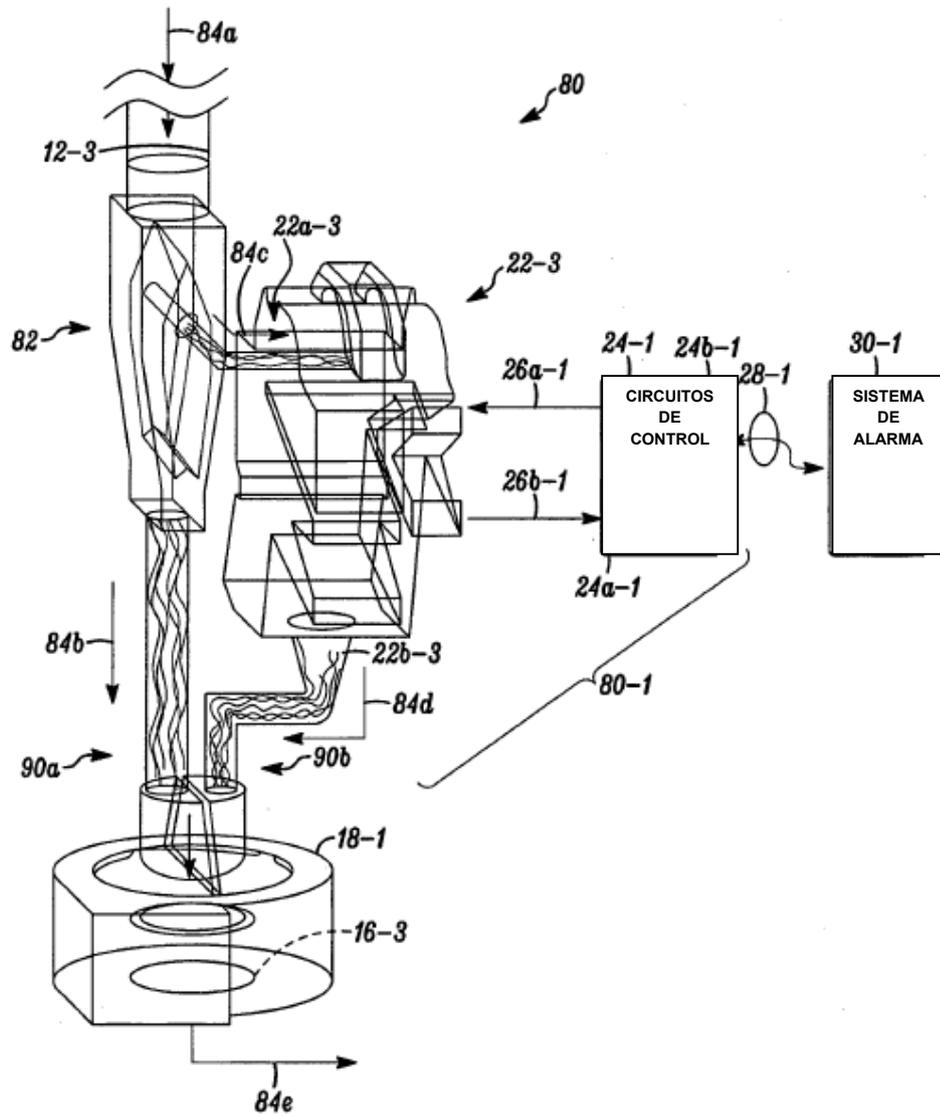


FIG. 4

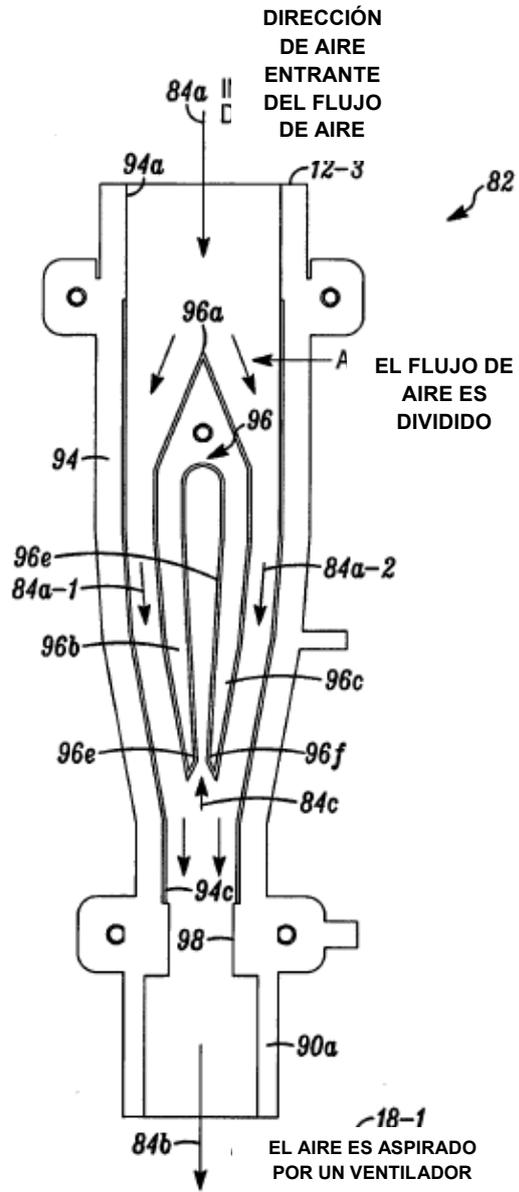


FIG. 5A

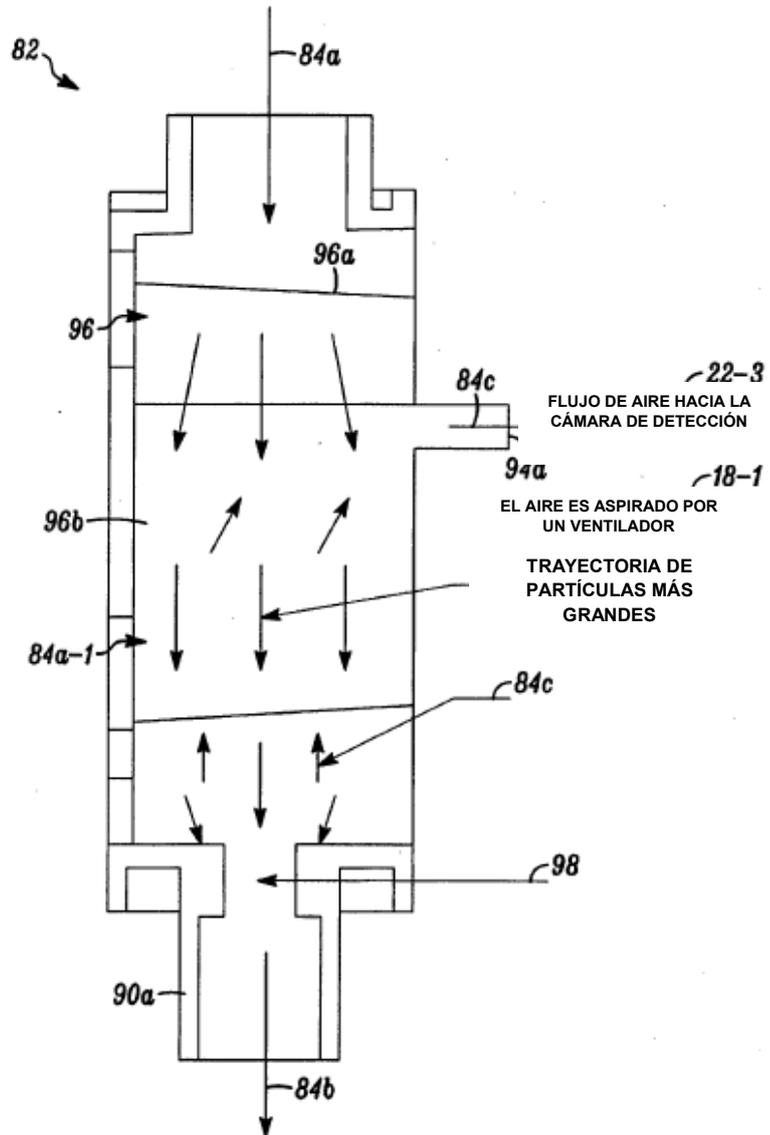


FIG. 5B