(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 719 576**

(51) Int. Cl.:

A61L 9/14 (2006.01)
A61M 11/02 (2006.01)
B05B 1/26 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2015 PCT/US2015/026257**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15164185**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2015 E 15721075 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3134137**

(54) Título: **Cartucho extraíble para dispositivo de difusión de líquido**

(30) Prioridad:

22.04.2014 US 201461982504 P
02.02.2015 US 201514612066

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.07.2019

(73) Titular/es:

PROLITEC INC. (100.0%)
1235 Canal Street
Milwaukee, WI 53233, US

(72) Inventor/es:

ANSLEY, MATTHEW;
SWARD, NATHAN;
TANNER, HOWARD;
WEENING, RICHARD y
KELLY, CRAIG

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 719 576 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

Cartucho extraíble para dispositivo de difusión de líquido

Antecedentes

Campo técnico

La presente descripción se refiere en general a dispositivos de difusión de líquido y, más específicamente, a un cartucho extraíble para uso con un dispositivo de difusión de líquido donde el líquido a difundir está contenido dentro del cartucho.

Un cartucho extraíble según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, por US 7.712.683 B2.

Descripción de la técnica relacionada

En el pasado los dispositivos de difusión tenían la capacidad de dispensar fragancia u otros líquidos por toda la atmósfera de espacios deseados, pero tenían varios inconvenientes. Cambiar la fragancia o el producto que se está difundiendo requiere típicamente vaciar el depósito del dispositivo difusor y luego llenarlo con el nuevo líquido o fragancia. Los depósitos convencionales pueden estar configurados para rellenarse directamente con el líquido a difundir, lo que puede ser complicado o tener un olor altamente concentrado. Puede no ser deseable realizar este relleno en un lugar público, tal como un centro comercial, restaurante, casino u otro lugar comercial donde la fragancia u otro producto pueda ser difundido. Además, tener que manejar rellenos a granel que hay que verter o colocar de otro modo en el depósito del dispositivo de difusión puede no ser una tarea deseable con respecto a los dispositivos de difusión domésticos o no comerciales. Es deseable una mayor capacidad de rellenar o recargar un dispositivo de difusión con fragancia u otro producto.

EP0135390A2 describe un nebulizador, donde un gas es suministrado a través de un tubo de suministro de gas y vaporizado mediante la boquilla venturi a una cavidad de alojamiento. El líquido es aspirado y nebulizado mientras el líquido nebulizado choca con la superficie de un deflector antes de salir a través de la salida.

US7712683B2 describe un sistema de evaporación de tres cámaras. Se introduce un fluido gaseoso a través del canal a una boquilla venturi. Después de la evaporación en la boquilla venturi, el líquido es transferido a través de una primera cámara, una segunda cámara y a través de una tercera cámara antes de salir.

Se describe otro sistema de evaporación en US 6 405 944 B1.

Algunos dispositivos de difusión han sido desarrollados para resolver dichos problemas permitiendo que un cartucho conteniendo el líquido a difundir sea sacado de un dispositivo receptor después de agotarse el líquido y sea sustituido por otro cartucho análogo. Sin embargo, tales dispositivos de difusión y sus cartuchos extraíbles pueden ser sumamente complejos, costosos y/o tener otras deficiencias o inconvenientes, tales como, por ejemplo, descargar líquido difundido con características inferiores a las ideales, o que los cartuchos son susceptibles a escape, manipulación, ensuciamiento y/o contaminación. Consiguientemente, el Solicitante considera que son deseables cartuchos y componentes de cartucho mejorados para dispositivos de difusión de líquido.

Breve resumen

Los cartuchos extraíbles para uso con dispositivos de difusión de líquido y sus componentes representados y descritos en este documento proporcionan cartuchos extraíbles y componentes de cartucho con factores de forma eficientes que son especialmente efectivos al tratar espacios con líquido difundido que tiene partículas de líquido sumamente pequeñas.

Con el fin de resolver dichos problemas, la presente invención proporciona un cartucho extraíble que tiene los elementos definidos en la reivindicación 1. Otras realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Al menos una realización de un cartucho extraíble para uso con un dispositivo de difusión de líquido puede resumirse afirmando que incluye un alojamiento de cartucho que define una cavidad de alojamiento interna parcialmente llena de un líquido a difundir y un cabezal de difusión colocado dentro de la cavidad de alojamiento interna, que incluye un dispositivo venturi para generar líquido difundido a partir del líquido contenido en la cavidad de alojamiento interna. El cabezal de difusión define al menos una parte de un conducto de suministro de gas que se extiende desde un extremo inferior del cartucho extraíble al dispositivo venturi a través del líquido a difundir para que el dispositivo venturi pueda recibir gas presurizado de una fuente externa a través del extremo inferior del cartucho extraíble.

El alojamiento de cartucho puede incluir múltiples piezas de alojamiento fijamente acopladas para evitar el desmontaje no destructivo del cartucho extraíble y puede estar configurado para ser desechado como una unidad después de agotarse el líquido. Un extremo inferior del cabezal de difusión puede estar fijamente acoplado al alojamiento de cartucho de manera estanca a los líquidos para evitar el escape por el extremo inferior del cartucho extraíble.

El cartucho extraíble puede incluir además un inserto colocado encima del cabezal de difusión, que tiene una entrada para recibir líquido difundido generado por el dispositivo venturi, una zona de salida por la que descargar el líquido difundido hacia un entorno externo, y un paso tortuoso que se extiende entre la entrada y la zona de salida. El paso tortuoso puede estar configurado para ayudar a reducir más un tamaño de partícula medio del líquido difundido cuando el líquido difundido atraviesa el paso tortuoso. Además, el paso tortuoso puede estar configurado para proporcionar un recorrido de flujo convoluto que retarda el flujo del líquido a difundir a través del inserto cuando el cartucho extraíble se mantiene temporalmente boca abajo. Un nivel de llenado inicial del líquido a difundir puede estar debajo del dispositivo venturi cuando el cartucho extraíble está vertical y debajo de un eje central del alojamiento de cartucho cuando el cartucho extraíble está vertical y descansa sobre un lado, y el paso tortuoso puede estar configurado para proporcionar un recorrido de flujo convoluto que incluye una parte encima del eje central cuando el cartucho extraíble está vertical y descansa a un lado para evitar que el líquido a difundir atraviese la totalidad del paso tortuoso.

Una parte inferior del inserto puede incluir una indentación que tiene una superficie de impacto en la cual chocará el líquido difundido generado por el dispositivo venturi durante la operación del dispositivo de difusión de líquido. El inserto puede estar intercalado entre el alojamiento de cartucho y el cabezal de difusión. El alojamiento de cartucho puede incluir una parte de alojamiento inferior y una parte de alojamiento superior, y el cabezal de difusión y el inserto pueden extenderse longitudinalmente entre la parte de alojamiento inferior y la parte de alojamiento superior.

Una parte superior del cabezal de difusión y una parte inferior del inserto pueden definir una cámara de expansión primaria inmediatamente encima del dispositivo venturi. La cámara de expansión primaria puede estar en comunicación de fluido con la cavidad de alojamiento interna fuera del cabezal de difusión mediante múltiples agujeros dispuestos en la parte superior del cabezal de difusión. La parte superior del cabezal de difusión puede definir un tabique que impide que el líquido difundido generado por el dispositivo venturi salga de la cámara de expansión primaria por un sitio que no sea a través de los múltiples agujeros. Un extremo superior del cabezal de difusión y el inserto pueden estar dimensionados y conformados para encajar juntos.

En una realización, el cartucho extraíble puede consistir del alojamiento de cartucho, el cabezal de difusión, el inserto, el líquido a difundir y un conducto que se extiende desde un lado del dispositivo venturi del cabezal de difusión a una zona inferior de la cavidad de alojamiento interna para que el líquido contenido en él pueda ser aspirado a un recorrido del gas presurizado cuando atraviese el dispositivo venturi durante la operación.

El cartucho extraíble incluye múltiples cámaras hacia abajo del dispositivo venturi a través de las que el líquido difundido se desplaza secuencialmente hacia una salida del cartucho extraíble. Las múltiples cámaras incluyen una cámara de expansión primaria, una cámara secundaria y una cámara terciaria. La cámara de expansión primaria puede estar situada inmediatamente encima del dispositivo venturi y puede estar delimitada al menos en parte por una estructura de impacto cóncava situada enfrente del dispositivo venturi. La cámara secundaria está por encima del nivel de fluido del líquido a difundir y está separada de la cámara de expansión primaria por un tabique que tiene múltiples agujeros que proporcionan comunicación de fluido entre la cámara de expansión primaria y la cámara secundaria. La cámara terciaria puede incluir un paso tortuoso que va desde la cámara secundaria hacia la salida del cartucho extraíble.

Otra realización de un cartucho extraíble para uso con un dispositivo de difusión de líquido puede resumirse diciendo que incluye un alojamiento de cartucho incluyendo una parte de alojamiento inferior y una parte de alojamiento superior que están acopladas fijamente para evitar el desmontaje no destructivo del cartucho y que definen colectivamente una cavidad de alojamiento interna que está parcialmente llena de un líquido a difundir, y un cabezal de difusión retenido dentro de la cavidad de alojamiento interna, que incluye un dispositivo venturi para generar una corriente de líquido difundido. Una parte inferior del cabezal de difusión puede definir un conducto de suministro de gas que se extiende desde un extremo inferior del cartucho al dispositivo venturi para que el dispositivo venturi pueda recibir gas presurizado de una fuente externa mediante el extremo inferior.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

La figura 1 es una vista isométrica de un cartucho extraíble para un dispositivo de difusión de líquido, según una realización.

La figura 2 es una vista isométrica parcial en sección transversal del cartucho extraíble de la figura 1 que representa sus componentes internos.

La figura 3 es una vista en sección transversal del cartucho extraíble de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en sección transversal del cartucho extraíble de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2.

La figura 5 es una vista isométrica parcial en sección transversal de un cabezal de difusión y un inserto del cartucho extraíble de la figura 1.

La figura 6 es una vista en sección transversal del inserto del cartucho extraíble de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 4 que representa un recorrido de flujo para líquido difundido que se desplaza a su través.

La figura 7 es una vista en sección transversal del cartucho extraíble de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2, pero girado sobre su lado.

La figura 8 es una vista isométrica parcial en sección transversal de un cartucho extraíble para un dispositivo de difusión de líquido, según otra realización.

La figura 9 es una vista isométrica de un inserto del cartucho extraíble de la figura 8.

La figura 10 es una vista en sección transversal del inserto representado en la figura 9 que representa un recorrido de flujo para líquido difundido que se desplaza a su través.

Descripción detallada

En la descripción siguiente se exponen algunos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de varias realizaciones descritas. Sin embargo, los expertos en la técnica relevante reconocerán que las realizaciones se pueden poner en práctica sin uno o varios de estos detalles específicos. En otros casos, dispositivos conocidos, estructuras y técnicas asociadas con los dispositivos de difusión de líquido, sus componentes y métodos relacionados de difundir líquido pueden no representarse o describirse en detalle para no oscurecer innecesariamente las descripciones de las realizaciones. Por ejemplo, las realizaciones de los cartuchos extraíbles y componentes de cartucho (por ejemplo, insertos de cartucho) aquí descritos pueden usarse en una amplia variedad de dispositivos de difusión receptores, incluyendo los que tienen una fuente de gas presurizado a bordo (por ejemplo, un compresor de aire o bomba) y un sistema de control para descargar líquido difundido a ciclos de trabajo regulares o irregulares o como se desee de otro modo. Tales dispositivos de difusión, que pueden estar adaptados para recibir realizaciones de los cartuchos y componentes de cartucho aquí descritos, no se representan o describen con más detalle para no oscurecer innecesariamente las descripciones de tales realizaciones. Ejemplos de dispositivos de difusión y sus aspectos y métodos relacionados que pueden ser usados en combinación con el cartucho y componentes de cartucho aquí descritos se muestran en las Patentes de Estados Unidos números 7.712.683, 7.930.068 y 8.855.827.

A no ser que el contexto requiera lo contrario, en toda la memoria descriptiva y las reivindicaciones siguientes la palabra “incluir” y sus variaciones, tales como, “incluye” e “incluyendo” han de ser interpretadas en un sentido abierto, inclusivo, es decir, como “incluyendo, aunque sin limitación”

La referencia en toda esta memoria descriptiva a “una realización” o “realización” quiere decir que un elemento concreto, estructura o característica descritos en conexión con la realización queda incluido en al menos una realización. Así, las apariciones de la expresión “en una realización” en varios lugares en toda esta memoria descriptiva no todas hacen referencia necesariamente a la misma realización. Además, los elementos concretos, estructuras o características pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o varias realizaciones.

En el sentido en que se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones anexas, las formas singulares “un/uno/una” y “el/la” incluyen múltiples referentes a no ser que el contenido indique claramente lo contrario. También se deberá indicar que el término “o” se emplea por lo general en su sentido incluyendo “y/o” a no ser que el contenido indique claramente lo contrario.

La presente descripción se refiere en general a dispositivos de difusión de líquido y más específicamente a un cartucho extraíble 100, 200 para uso con un dispositivo de difusión donde el líquido a difundir está contenido dentro del cartucho 100, 200, y a sus componentes y métodos relacionados de descargar líquido difundido a un espacio. Los cartuchos 100, 200 aquí descritos pueden ser usados con un dispositivo o sistema de difusión que tiene una unidad o alojamiento adaptado para recibir de forma extraíble los cartuchos 100, 200 de tal manera que el dispositivo o sistema de difusión puede ser recargado con líquido a difundir. En algunos casos, puede proporcionarse un dispositivo de difusión que incluye tal unidad o alojamiento, un cartucho extraíble de líquido 100, 200 y una cubierta encerrando tanto la unidad o alojamiento como el cartucho 100, 200, similar a los ejemplos de dispositivos de difusión mostrados y descritos en la Patente de Estados Unidos número 7.712.683, asignada a Prolitec, Inc. Pueden proporcionarse uno o varios controles operativos o indicadores de estado para operar el

dispositivo y se puede disponer una salida o abertura en el dispositivo para poder descargar al entorno del dispositivo un líquido difundido generado a partir del líquido dentro del cartucho 100, 200. Cuando es recibido en un dispositivo de difusión receptor, el cartucho extraíble 100, 200 engancha o acopla de otro modo con una salida de una fuente de gas presurizado para poder pasar selectivamente el gas presurizado a través del cartucho 100, 200, como se describe en este documento, para difundir el líquido que contiene. El gas usado para activar la difusión del líquido puede ser alguno de varios gases inertes. En algunos casos, el dispositivo de difusión puede incluir un compresor de aire que utilice el aire normal de la habitación para activar la difusión. Sin embargo, podrían usarse otros gases, tales como, aunque sin limitación, nitrógeno, dióxido de carbono, u otros gases atmosféricos similares. También puede ser deseable usar un gas que reaccione con el líquido a difundir, tal como, aunque sin limitación, oxígeno y otros gases no inertes. Además, el dispositivo de difusión podría utilizar, por ejemplo, aunque sin limitación, un compresor a bordo, una fuente de gas comprimido a bordo, tal como un depósito presurizado, o conexión a una fuente externa de gas comprimido.

Dentro de la presente descripción, los términos atomizar y difundir se usan en sus varias formas de forma intercambiable. Con ellos se quiere hacer referencia generalmente a la misma acción, que es la dispersión de líquido a tamaños de partícula muy pequeños (preferiblemente, aunque sin limitación, un tamaño de una micra o menos) y liberar las partículas a la atmósfera de un espacio generalmente cerrado. Descargar líquido difundido con partículas especialmente pequeñas ayuda a asegurar que el líquido a dispersar siga suspendido en el aire un tiempo suficiente para tratar efectivamente el espacio.

Un acercamiento a proporcionar pequeños tamaños de partícula es incorporar un lugar de dispersión o mezcla de gas-líquido junto a una cámara de expansión. La combinación de gas y líquido mezclados puede contener partículas más grandes que el tamaño deseable. Permitir que dicha mezcla siga residente dentro de la cámara de expansión antes de la liberación al espacio tratado permitirá que las partículas más grandes precipiten de la mezcla. Las estructuras contra las que choca un flujo de la mezcla de gas y líquido también pueden contribuir a la recogida de estas partículas más grandes y dejar que solamente se liberen las partículas deseadas de tamaño predominantemente menor. La cámara de expansión puede mantenerse a una presión positiva con respecto a la presión atmosférica dentro del espacio a tratar, de modo que la mezcla de gas y líquido será inyectada desde el dispositivo al espacio. Alternativamente, la cámara de expansión puede mantenerse generalmente a la presión atmosférica del espacio a tratar con el flujo de gas a través de la cámara proporcionando el impulso para el movimiento de la mezcla de gas y líquido desde el dispositivo al espacio a tratar. También es posible que la presión dentro de la cámara de expansión esté a una presión más baja que la del espacio tratado, lo que puede ayudar a la mezcla o dispersión del líquido difundido dentro de la atmósfera dentro del espacio.

Dentro del contexto de esta descripción, difusión también se refiere en general a un proceso o método de dispersar un líquido sin destruir la integridad del compuesto líquido. Aunque algún grado de reactividad entre el gas y el líquido puede ser deseable, la difusión no cambia por lo general la naturaleza del líquido, a diferencia del calentamiento o la aplicación de energía eléctrica al líquido para difundirlo.

Los cartuchos extraíbles 100, 200 y sus componentes descritos en este documento pueden ser usados con un dispositivo de difusión para proporcionar o introducir una fragancia agradable o reconfortante (o algún otro tipo de líquido que puede ser usado como un tratamiento o compuesto suspendido en el aire) al espacio de aire de una habitación u otro espacio cerrado. El líquido concreto a dispensar por el dispositivo de difusión está contenido dentro del cartucho extraíble 100, 200. Otros tipos posibles de líquidos que pueden ser dispersados pueden incluir agentes descontaminantes, insecticidas, repelentes de insectos, y muchos tipos diferentes de líquidos que pueden ser dispersados deseablemente dentro de un espacio cerrado. La presente descripción no se limita a un tipo o naturaleza concretos de líquido a dispersar, sino que pretende abarcar cualesquiera tratamientos líquidos suspendidos en el aire deseables que se dispersen preferiblemente dentro de un espacio cerrado siendo efectivos. El término espacio cerrado, en el sentido en que se usa aquí, se refiere a cualquier volumen de espacio dentro del que la renovación atmosférica es suficientemente lenta para permitir que el líquido dispersado tenga su efecto deseado dentro del espacio. Los espacios más grandes, tales como salas de conciertos, casinos, vestíbulos, etc, pueden tener una o varias aberturas al espacio y todavía tener las características deseadas para permitir el tratamiento con un líquido difundido. Otros espacios pueden estar preferiblemente completamente cerrados para permitir el tratamiento con el líquido seleccionado. En otros casos, el líquido usado para tratamiento puede ser usado preferiblemente en un espacio sellado para máxima efectividad o por razones de seguridad. Dentro del alcance de la presente descripción, no se tiene la finalidad de limitar la naturaleza, el tamaño o la configuración del espacio a tratar excepto en la medida en que pueda ser apropiado para el líquido usado para tratar el espacio y la naturaleza de tratamiento deseado dentro del espacio.

Se puede disponer una fuente de gas presurizado 102, 202 (figuras 2 y 8) dentro o en conexión con el dispositivo de difusión que recibe los cartuchos extraíbles 100, 200. La fuente de gas presurizado 102, 202 puede incluir, por ejemplo, un pequeño compresor de aire o bomba, un depósito interno, o una conexión a una fuente externa de gas presurizado. En algunas realizaciones, los controles pueden estar configurados para poder ajustar el tiempo y/o el nivel de presión del gas presurizado o aire generado por la bomba o compresor que en último término es dirigido y pasa a través del cartucho 100, 200. En algunos casos, la presión operativa puede ser relativamente baja, tal como, por ejemplo, menos de aproximadamente 2 psi de presión manométrica o aproximadamente 1,5 psi de presión

manométrica. Dentro del cartucho 100, 200, el gas presurizado es dirigido para atomizar el líquido contenido en él y para contribuir a la dispersión del líquido atomizado al espacio de aire a tratar.

En algunos casos, puede ser deseable tener una ruta indirecta desde el punto de atomización real del líquido y una salida 114, 214 (figuras 1 a 4 y 8) a través de que una parte de las partículas atomizadas salen del cartucho 100, 200. Como se describirá con más detalle más adelante, las realizaciones de los cartuchos extraíbles 100, 200 aquí descritas proporcionan una zona de atomización donde el líquido del cartucho 100, 200 y el gas presurizado se encuentran y mezclan. Además, los cartuchos 100, 200 también pueden proporcionar una cámara o cámaras de expansión dentro del cartucho 100, 200 donde el líquido atomizado es retenido hasta que una parte del líquido atomizado puede salir del cartucho 100, 200 y el dispositivo de difusión receptor. Como se describe con más detalle en otro lugar, los cartuchos 100, 200 pueden combinar el almacenamiento del líquido a difundir, una estructura de atomización para transformar el líquido a una concentración suspendida en el aire, una cámara o cámaras de expansión, y un recorrido o paso tortuoso hacia la salida 114, 214 del cartucho 100, 200. Los cartuchos 100, 200 según la presente descripción también se pueden usar en unión con una o varias cámaras de expansión externas para contribuir más a la separación de tamaños de partícula y dejar que solamente partículas deseablemente pequeñas salgan al espacio a tratar.

Con referencia ahora a las figuras 1 a 7, se representa una realización ejemplar de un cartucho extraíble 100 para uso con un dispositivo de difusión que está configurado para tratar un espacio con líquido difundido generado por un flujo de gas presurizado que atraviesa el cartucho 100. Como se representa en la figura 1, el cartucho extraíble 100 puede incluir un alojamiento 110 que tiene dos o más partes o piezas 110a, 110b acopladas para definir un receptáculo de fluido que tiene una cavidad interna 113, que está parcialmente llena del líquido 111 a difundir. En algunos casos, las partes o piezas de alojamiento 110a, 110b pueden estar fijamente acopladas juntas para evitar el desmontaje no destructivo del cartucho extraíble 100, haciéndolo efectivamente a prueba de falsificaciones. Esto puede ser deseable para evitar que los usuarios rellenen y reutilicen un cartucho gastado que pueda ser inefectivo o menos efectivo al tratar el espacio debido a ensuciamiento o acumulación de residuos dentro del cartucho 100 procedentes del uso anterior. Como ejemplo, y con referencia a las figuras 2 a 4, las partes o piezas de alojamiento 110a, 110b pueden estar provistas de estructuras de enclavamiento 120 que saltan o acoplan de otro modo de manera que eviten el desmontaje no destructivo del alojamiento 110 y, por lo tanto, del cartucho 100. Se puede disponer una junta estanca 122, tal como una junta tórica u otro dispositivo de sellado, entre las partes o piezas de alojamiento 110a, 110b cerca de las estructuras de enclavamiento 120 para proporcionar una junta estanca a los líquidos cuando el alojamiento 110 esté montado. De esta manera, se puede evitar que el líquido 111 a difundir escape del alojamiento 110 en una interfaz entre las partes o piezas de alojamiento 110a, 110b. Después de agotarse el líquido 111, el cartucho 100 puede ser quitado y sustituido fácilmente por un cartucho análogo 100 para tratamiento continuado del entorno que rodea el dispositivo de difusión, y el cartucho agotado 100 puede ser desechado como una unidad intacta o recogido a efectos de reacondicionamiento.

Con referencia a la figura 1, el alojamiento 110 del cartucho 100 puede incluir una parte de alojamiento superior 110a y una parte de alojamiento inferior 110b fijamente acopladas juntas. Se puede disponer una entrada de cartucho 112 en un extremo inferior de la parte de alojamiento inferior 110b para recibir un flujo de gas presurizado durante la operación y se puede disponer una salida de cartucho 114 en la parte de alojamiento superior 110a para descargar líquido difundido generado por el cartucho 100 durante la operación. La entrada de cartucho 112 y la salida de cartucho 114 pueden estar alineadas a lo largo de un eje central A definido por el alojamiento 110. El alojamiento 110 puede ser rotacionalmente simétrico alrededor del eje central A. Por ejemplo, como se representa en la figura 1, el alojamiento 110 puede asemejarse a una urna o receptáculo similar que sea rotacionalmente simétrico alrededor del eje central A. En otros casos, el alojamiento 110 puede estar conformado asimétricamente y la entrada de cartucho 112 y la salida de cartucho 114 pueden no estar alineadas verticalmente a lo largo de un eje común. Pueden proporcionarse respectivos tapones u obturadores 104, 106 para cerrar temporalmente la entrada de cartucho 112 y la salida de cartucho 114 durante el almacenamiento, el transporte o análogos para evitar el ensuciamiento o la contaminación del cartucho 100 o el posible escape del líquido 111 retenido en él.

Ahora se describirán las estructuras y los componentes internos del cartucho 100 y la funcionalidad relacionada con referencia a las figuras 2 a 4. Según la realización ilustrada del cartucho 100, los componentes internos y las estructuras proporcionan, entre otras cosas, un recorrido de flujo a través del cartucho 100 desde la entrada de cartucho 112 a la salida de cartucho 114, como muestran las flechas etiquetadas 130a-130h. Cuando está instalado en un dispositivo de difusión receptor, la entrada de cartucho 112 está acoplada a una fuente de gas presurizado 102 de tal manera que el gas pueda ser empujado periódicamente a través del cartucho 100 como muestran en general las flechas etiquetadas 130a-130h para combinarse con el líquido 111 y salir como una mezcla de gas-líquido incluyendo partículas de líquido especialmente pequeñas soportadas por el gas, denominadas aquí en general un líquido difundido.

Como se representa en las figuras 2 a 4, el gas presurizado entra en el cartucho 100 a través de la entrada de cartucho 112 en un extremo inferior del alojamiento 110 y luego fluye a través de un cabezal de difusión 140 dispuesto dentro del alojamiento 110, que incluye un dispositivo venturi 142 para arrastrar el líquido retenido 111 a la corriente de gas en movimiento, y un inserto de cartucho 170 antes de salir del cartucho 100 a través de la salida de cartucho 114. Más en concreto, el gas presurizado entra en el cartucho 100 a través de la entrada de cartucho 112

en un extremo inferior del alojamiento 110, como representa la flecha etiquetada 130a, y luego fluye hacia arriba a través de un conducto de suministro de gas 152 definido por una superficie interior 154 de una parte inferior 144 del cabezal de difusión 140, como representa la flecha etiquetada 130b. El gas fluye entonces a través del dispositivo venturi 142 arrastrando líquido 111 procedente de un depósito de fluido que rodea la parte inferior 144 del cabezal de difusión 140 dentro de la cavidad de alojamiento interna 113 del alojamiento 110 creando una mezcla de gas-líquido incluyendo líquido atomizado (también denominado aquí líquido difundido) que es descargado a una cámara de expansión 148 proporcionada por una parte superior 146 del cabezal de difusión 140, como representa la flecha etiquetada 130c. El líquido difundido es dirigido entonces hacia una estructura o superficie de impacto 182 situada enfrente del dispositivo venturi 142 donde al menos parte del líquido difundido impacta y se recoge en la estructura o superficie de impacto 182 y es dirigido de nuevo al fluido restante 111 en el depósito de fluido a reintroducir a la corriente de gas por el dispositivo venturi 142. Al menos otra parte del líquido difundido es redirigida hacia abajo alrededor de partes de tabique 156 del cabezal de difusión 140 y pasa a través de los pasos 158 en el cabezal de difusión 140 que conduce a una parte de la cavidad interna 113 del alojamiento por encima del nivel de fluido L de líquido 111 en el cartucho 100, como muestran las flechas etiquetadas 130d y 130e. Desde allí, parte del líquido difundido puede recogerse en las superficies interiores expuestas del alojamiento 110 u otras estructuras internas del cartucho 100, o precipitar de otro modo del gas y líquido atomizado, y reunirse con el líquido 111 en el depósito de fluido para ser reintroducido a la corriente de gas por el dispositivo venturi 142. Otra parte del líquido difundido puede ser impulsada al inserto de cartucho 170 mediante su entrada 172, como representa la flecha etiquetada 130f. Desde la entrada 172 del inserto 170, el líquido difundido prosigue a lo largo de un paso tortuoso a través del inserto de cartucho 170, como muestran las flechas etiquetadas 130g, antes de pasar a través de un paso de salida 115 en el alojamiento 110 que conduce a la salida de cartucho 114 siendo descargado del cartucho 100, como representa la flecha etiquetada 130h. Al hacer este recorrido convoluto desde la cámara de expansión 148 a la salida de cartucho 114, la distribución de tamaño de partícula del líquido difundido se refina de tal manera que solamente partículas especialmente finas sean descargadas satisfactoriamente del cartucho 100, recogiéndose las partículas relativamente más grandes en una o varias superficies de las estructuras internas y componentes del cartucho 100, o precipitando de otro modo del gas, para volver a unirse al líquido restante 111 en el depósito de líquido para reintroducción a la corriente de gas que pasa a través del dispositivo venturi 142.

Otros detalles del cabezal de difusión 140 y del inserto de cartucho 170 se explicarán ahora con referencia a la figura 5. Como se representa en la figura 5, el cabezal de difusión 140 puede incluir un cuerpo unitario de cabezal de difusión 141 incluyendo una parte hacia arriba o inferior 144 y una parte hacia abajo o superior 146. Por ejemplo, en algunos casos el cabezal de difusión 140 puede estar moldeado o formado de otro modo como una pieza unitaria de material, tal como un material plástico o polimérico adecuado. La parte inferior 144 del cabezal de difusión 140 puede estar dimensionada y conformada para encajar estrechamente con una parte correspondiente del alojamiento 110, como se representa en las figuras 1 a 4, o para estar en interfaz de otro modo con el alojamiento 110, y puede unirse fijamente al alojamiento 110 mediante soldadura por rozamiento, soldadura ultrasónica u otros procesos de unión para crear una junta estanca a los líquidos entre el alojamiento 110 y la parte inferior 144 del cabezal de difusión 140. En algunos casos, tal como la realización ejemplar del cabezal de difusión 140 representado en la figura 5, la parte inferior 144 del cuerpo de cabezal de difusión 141 puede incluir una pestaña 143 u otro elemento, tal como un escalón, saliente, lengüeta, indentación o ranura, que esté en interfaz con el alojamiento 110 para asistir el encaje y la unión de los componentes.

Con referencia continuada a la figura 5, la parte inferior 144 del cuerpo de cabezal de difusión 141 incluye una superficie interior 154 que define el conducto de suministro de gas 152 que conduce desde la entrada de cartucho 112 en un extremo inferior del cartucho 100 hacia el dispositivo venturi 142. El conducto de suministro de gas 152 también puede estar parcialmente definido por una parte divisoria 145 del cuerpo de cabezal de difusión 141 que divide la parte superior 146 del cabezal de difusión 140 de la parte inferior 144. La parte divisoria 145 separa y aísla el conducto de suministro de gas 152 de la cámara de expansión 148 con la excepción de un paso de flujo 147 a través del dispositivo venturi 142 que puede proporcionar la única comunicación de fluido entre el conducto de suministro de gas 152 y la cámara de expansión 148.

Con referencia a las figuras 2 y 3, el líquido 111 a difundir puede rodear la parte inferior 144 del cabezal de difusión 140 de tal manera que entra gas en el cartucho 100 por una parte inferior 118 del cartucho 100 y pasa a través de una zona del cabezal de difusión 140 rodeada por el líquido 111 antes de llegar al dispositivo venturi 142. En el dispositivo venturi 142, el gas es acelerado mediante el paso de flujo 147 y se crea una zona de presión inferior que aspira el líquido 111 a difundir a través de un tubo de aspiración 119 que proporciona comunicación de fluido entre el depósito de líquido que rodea la parte inferior 144 del cabezal de difusión 140 y el dispositivo venturi 142. El volumen inicial del líquido 111 suministrado con el cartucho 100 no llena preferiblemente toda la cavidad interior 113 del alojamiento 110, sino que más bien define un nivel de fluido L que está por debajo del dispositivo venturi 142.

Como se representa en la figura 5, el cabezal de difusión 140 puede incluir un paso de recepción de tubo 149 en la parte divisoria 145 del cuerpo de cabezal de difusión 141 para recibir un extremo del tubo de aspiración 119 y poner una salida del tubo de aspiración 119 en comunicación de fluido con el paso de flujo 147 del dispositivo venturi 142 de tal manera que el líquido 111 puede ser aspirado al recorrido del gas presurizado cuando es acelerado mediante el paso de flujo 147 del dispositivo venturi 142. El paso de flujo 147 del dispositivo venturi 142 puede incluir una entrada convergente, una garganta estrecha, un orificio lateral para introducción del líquido, y una salida divergente

que están configurados para acelerar el flujo de gas, aspirar el líquido 111 a través del orificio lateral y descargar líquido difundido a la cámara de expansión situada hacia abajo 148 proporcionada por la parte superior 146 del cabezal difusor 140. El tamaño y la forma del paso de flujo 147 pueden estar configurados en base a las características del flujo de gas, la geometría del conducto de suministro de gas 152 y el volumen y la velocidad de gas requerida para aspirar efectivamente líquido 111 por el tubo de aspiración 119 y atomizar el líquido 111 en el dispositivo venturi 142.

Con referencia continuada a la figura 5, el líquido difundido puede ser descargado del dispositivo venturi 142 con fuerza suficiente para hacer que al menos parte de las partículas de líquido atomizadas suspendidas en el gas, en particular las partículas relativamente más grandes, choquen y se recojan en el lado inferior del inserto de cartucho 170, que se encuentra enfrente del dispositivo venturi 142 para servir como una estructura de impacto, preferiblemente una estructura de impacto cóncava. Más en concreto, el inserto 170 puede incluir una parte inferior que tiene una indentación o depresión 180 que incluye una superficie de impacto 182 en que chocará el líquido difundido generado por el dispositivo venturi 142 durante la operación. En algunos casos, la superficie de impacto 182 puede ser cóncava y puede divergir en una dirección hacia abajo para dirigir líquido condensado o recogido encima radialmente hacia fuera y hacia abajo. En algunas realizaciones, la superficie de impacto 182 puede ser una superficie cónica o frustocónica. El líquido que se recoge en el lado inferior del inserto 170 puede gotear o bajar por la parte divisoria 145 del cabezal de difusión 140 y drenar al depósito de líquido mediante los pasos 158 dispuestos en la parte superior 146 del cabezal de difusión 140, que en algunas realizaciones puede proporcionar la única comunicación de fluido entre la cámara de expansión 148 y la cavidad interna 113 del alojamiento 110 externo al cabezal de difusión 140.

Como se representa en la figura 5, el inserto 170 está colocado encima del cabezal de difusión 140 e incluye un cuerpo 171, una entrada 172 dispuesta en el cuerpo 171 para recibir el líquido difundido generado dentro del cartucho 100 durante la operación del dispositivo de difusión de líquido, una zona de salida 174 definida al menos en parte por el cuerpo 171 a través de la que descargar el líquido difundido hacia el entorno externo, y un paso tortuoso 176 que se extiende entre la entrada 172 y la zona de salida 174 para ayudar a reducir más el tamaño medio de partícula del líquido difundido cuando éste atraviesa el paso tortuoso 176 durante la operación. La entrada 172 puede estar situada en una periferia 173 del cuerpo 171, la zona de salida 174 puede estar situada en una zona central 175 del cuerpo 171, y el paso tortuoso 176 puede extenderse en espiral o de otro modo de manera convoluta entre la entrada 172 y la zona de salida 174. El paso tortuoso 176 puede estar definido al menos parcialmente por una pared lateral vertical 178 del cuerpo 171. La pared lateral 178 puede extenderse desde la periferia 173 del cuerpo 171 a la zona central 175 del cuerpo 171. El suelo 179 del inserto 170 puede estar inclinado o en pendiente hacia la entrada 172 para asistir el redireccionamiento del líquido que ha precipitado de la mezcla de gas-líquido difundido o que se ha recogido de otro modo en superficies del inserto 170 cuando la mezcla pasa a través del paso tortuoso 176 durante la operación uniéndose de nuevo al líquido restante 111 en la cavidad interna 113 que rodea la parte inferior 144 del cabezal de difusión 140 volviendo a entrar en la corriente de gas que pasa a través del dispositivo venturi 142.

Como se representa en la figura 5, el paso tortuoso 176 puede estar abierto en una dirección hacia arriba y puede estar al menos parcialmente tapado con una parte correspondiente 117 del alojamiento 110 cuando el cartucho 100 está montado para definir una salida de aerosol en una parte no cubierta restante en la zona de salida 174. El inserto 170 también puede incluir un chaflán 177 de otro elemento o estructura para interfaz con el alojamiento 110 con el fin de asistir la alineación y el encaje del inserto 170 dentro del cartucho 100 cuando el inserto 170 está intercalado entre el alojamiento de cartucho 110 y el cabezal de difusión 140 en el estado montado. En el estado montado, el cabezal de difusión 140 y el inserto 170 se extienden longitudinalmente entre la parte de alojamiento inferior 110b y la parte de alojamiento superior 110a para definir un núcleo central del cartucho 100 que atraviesa completamente el alojamiento 110 en una dirección longitudinal.

El cuerpo 171 del inserto 170 se forma preferiblemente como una única pieza unitaria que incluye el paso tortuoso 176 y está acoplada o colocada de otro modo adyacente a la parte superior 146 del cabezal de difusión 140 para tapar la cámara de expansión 148. Por ejemplo, en algunos casos el inserto 170 puede estar moldeado o formado de otro modo como una pieza unitaria de material, tal como un material plástico o polimérico adecuado. La parte superior 146 del cabezal de difusión 140 y el inserto 170 pueden estar dimensionados y conformados para encajar juntos. Por ejemplo, la parte superior 146 del cabezal de difusión 140 puede incluir un rebaje o repisa 150 para recibir y soportar el inserto 170. En algunas realizaciones, el inserto 170 puede estar unido fijamente al cabezal de difusión 140 mediante soldadura por rozamiento, soldadura ultrasónica u otras técnicas de unión. Además, aunque el cabezal de difusión 140 y el inserto 170 se describen aquí como dos componentes separados colocados o unidos, se aprecia que las estructuras y los elementos de estos componentes se pueden formar como una sola pieza unitaria mediante un proceso de fabricación aditivo, por ejemplo. En otros casos, las estructuras y los elementos del cabezal de difusión 140 y el inserto 170 pueden proporcionarlos más de dos piezas que estén unidas o acopladas de otro modo. Sin embargo, en la realización ventajosa concreta ilustrada en las figuras 1 a 7, el cartucho extraíble 100 consta, o consta esencialmente, del alojamiento de cartucho 110, el cabezal de difusión 140, el inserto de cartucho 170, el líquido 111 a difundir, y el conducto o tubo 119 que se extiende desde un lado del dispositivo venturi 142 del cabezal de difusión 140 a una zona inferior de la cavidad de alojamiento interna 113 para que el líquido 111

contenido en él pueda ser aspirado al recorrido del gas presurizado cuando atraviesa el dispositivo venturi 142 durante la operación.

Según la realización ilustrada, el paso tortuoso 176 es helicoidal y efectúa al menos una revolución completa alrededor del eje central A. Se hace notar, sin embargo, que el paso tortuoso 176 puede asumir varias formas diferentes. Por ejemplo, el paso tortuoso 176 puede incluir un recorrido curvilíneo que rodea al menos parcialmente el eje central A cuando se desplaza desde la entrada 172 hacia la zona de salida 174. En otros casos, el paso tortuoso 176 puede incluir un recorrido con múltiples segmentos rectos inclinados uno con relación a otro para proporcionar varias vueltas. En otros casos, el paso tortuoso 176 puede incluir un recorrido que combina segmentos de recorrido lineales y no lineales. La forma en sección transversal del paso tortuoso 176 también puede variar a lo largo del paso tortuoso 176. Por ejemplo, un perfil en sección transversal de al menos una parte del paso tortuoso 176 puede estrecharse en una dirección hacia abajo, es decir, en una dirección desde la entrada 172 hacia la zona de salida 174. Este estrechamiento del paso tortuoso 176 puede asistir más a refinar la composición del líquido difundido de manera que incluya solamente las partículas de líquido más finas.

Independientemente de la configuración particular, el paso tortuoso 176 sigue un recorrido no lineal que, entre otras cosas, contribuye a evitar que escape líquido 111 del cartucho 100 cuando el cartucho 100 esté vertical. Por ejemplo, si el cartucho 100 se mantiene temporalmente con el lado superior hacia abajo, el paso tortuoso 176 ayudará a ralentizar el avance de líquido 111 dentro del cartucho 100 hacia la zona de salida 174 y por lo tanto la salida 114 del cartucho 100. De esta manera, el cartucho 100 puede enderezarse posteriormente sin pérdida de fluido. Además, en caso de que el cartucho 100 esté vertical y descanse sobre su lado, el cartucho 100 está configurado de tal manera que el volumen de líquido 111 suministrado con el cartucho 100 no suba por encima del eje central A del cartucho 100, como se ilustra en la figura 7. De esta manera, el paso tortuoso 176 evitará que el líquido 111 se derrame por la salida 114 puesto que el líquido 111 será incapaz de moverse a través de todo el paso tortuoso 176 puesto que al menos una parte del paso tortuoso 176 estará situada por encima del nivel de fluido L_2 del líquido 111.

Con referencia de nuevo a las figuras 2 a 4, se apreciará que el alojamiento 110 y los componentes internos del cartucho 100 definen múltiples cámaras distintas hacia abajo del dispositivo venturi 142 a través de las cuales el líquido difundido avanza secuencialmente antes de ser descargado del cartucho 100 y, en último término, a un entorno circundante. Más en concreto, la parte superior 146 del cabezal de difusión 140 y una parte inferior del inserto 170 definen una cámara de expansión primaria 148 inmediatamente encima del dispositivo venturi 142, una cámara secundaria está dispuesta fuera del cabezal de difusión 140 y el inserto 170 dentro de la cavidad interna 113 del alojamiento 110 encima del nivel de fluido L del líquido 111 a difundir, y una cámara terciaria la proporciona el paso tortuoso 176 del inserto 170. Pasos o agujeros 158 en la parte superior 146 del cabezal de difusión 140 proporcionan comunicación de fluido entre la cámara de expansión primaria 148 y la cámara secundaria. La parte superior 146 del cabezal de difusión 140 también define un tabique o partes divisorias 156 que impiden que el líquido difundido generado por el dispositivo venturi 142 salga de la cámara de expansión primaria 148 por otro sitio que no sea a través de los múltiples pasos o agujeros 158. La entrada 172 del inserto 170 proporciona comunicación de fluido entre la cámara secundaria y la cámara terciaria (es decir, el paso tortuoso 176). Aunque solamente se representan una entrada 172 y un paso tortuoso 176 que proporcionan el único paso para que el líquido difundido salga del cartucho 100, se aprecia que se puede proporcionar múltiples entradas 172 para que el líquido difundido pueda entrar en uno o varios pasos tortuosos que van a la salida 114 del cartucho 100. Las cámaras distintas descritas anteriormente (es decir, la cámara de expansión primaria, la cámara secundaria y la cámara terciaria) contribuyen colectivamente a refinar la composición del líquido difundido de manera que solamente incluya las partículas de líquido más finas cuando el líquido difundido se desplace secuencialmente a través de las cámaras durante la operación. Por ejemplo, para cuando la mezcla de gas-líquido difundido sale del cartucho 100, ha habido cierto tiempo de residencia en cada una de las cámaras distintas para permitir que partículas de líquido indeseablemente grandes o gotas precipiten o se separen de otro modo de la mezcla y sean devueltas al depósito de líquido dentro de la cavidad interna 113 del alojamiento 110 fuera del cabezal de difusión 140 para posterior atomización y dispersión. De esta manera, el cartucho extraíble 100 y sus componentes pueden proporcionar una solución de cartucho para un dispositivo de difusión que tiene un factor de forma eficiente que es especialmente efectivo para tratar espacios con un líquido difundido que tiene partículas de líquido sumamente pequeñas.

Con referencia ahora a las figuras 8 a 10, se representa otra realización ejemplar de un cartucho extraíble 200 para uso con un dispositivo de difusión que está configurado para tratar un espacio con líquido difundido generado por un flujo de gas presurizado que atraviesa el cartucho 200. Como se representa en la figura 8, el cartucho extraíble 200 puede incluir un alojamiento 210 que tiene dos o más partes o piezas 210a, 210b acopladas para definir, entre otras cosas, un receptáculo de fluido que tiene una cavidad interna 213 parcialmente llena de líquido 211 a difundir. En algunos casos, las partes o piezas de alojamiento 210a, 210b pueden estar fijamente acopladas para evitar el desmontaje no destructivo del cartucho extraíble 200, haciéndolo efectivamente a prueba de manipulación. Esto puede ser deseable para evitar que los usuarios rellenen y reutilicen un cartucho gastado que pueda ser inefectivo o menos efectivo al tratar el espacio debido a ensuciamiento o acumulación de residuos dentro del cartucho 200 a causa del uso anterior. Como ejemplo, y con referencia a la figura 8, las partes o piezas de alojamiento 210a, 210b, pueden estar provistas de estructuras de enclavamiento 220 que encajen por salto o acoplen de otro modo de una manera que evite el desmontaje no destructivo del alojamiento 210, y, por lo tanto, del cartucho 200. Se puede

disponer una junta estanca 222, tal como una junta tórica u otro dispositivo de sellado, entre las partes o piezas de alojamiento 210a, 210b cerca de las estructuras de enclavamiento 220 para proporcionar una junta estanca a los líquidos cuando el alojamiento 210 está montado. De esta manera, se puede evitar que el líquido 211 a difundir escape del alojamiento 210 en una interfaz entre las partes o piezas de alojamiento 210a, 210b. Después de agotarse el líquido 211, el cartucho 200 puede quitarse y sustituirse fácilmente por un cartucho análogo 200 para tratamiento continuado del entorno que rodea el dispositivo de difusión, y el cartucho agotado 200 puede ser desechado como una unidad intacta o recogerse a efectos de reacondicionamiento.

Con referencia a la figura 8, el alojamiento 210 del cartucho 200 puede incluir una parte de alojamiento superior 210a y una parte de alojamiento inferior 210b fijamente acopladas juntas. Se puede disponer una entrada de cartucho 212 en un extremo inferior de la parte de alojamiento inferior 210b para recibir un flujo de gas presurizado durante la operación, y se puede disponer una salida de cartucho 214 en la parte de alojamiento superior 210a para descargar líquido difundido generado por el cartucho 200 durante la operación. La entrada de cartucho 212 y la salida de cartucho 214 pueden estar alineadas a lo largo de un eje central A_2 definido por el alojamiento 210. El alojamiento 210 puede ser rotacionalmente simétrico alrededor del eje central A_2. Por ejemplo, como se representa en la figura 8, el alojamiento 210 puede asemejarse a un recipiente o receptáculo generalmente cilíndrico similar que sea rotacionalmente simétrico alrededor del eje central A_2. En otros casos, el alojamiento 210 puede tener forma asimétrica y la entrada de cartucho 212 y la salida de cartucho 214 pueden no estar alineadas verticalmente a lo largo de un eje común. Pueden proporcionarse respectivos tapones u obturadores (no representados) para cerrar temporalmente la entrada de cartucho 212 y la salida de cartucho 214 durante el almacenamiento, el transporte o análogos para evitar el ensuciamiento o la contaminación del cartucho 200 o el posible escape del líquido 211 que contenga.

Las estructuras y los componentes internos del cartucho 200 y la funcionalidad relacionada se describirán ahora con referencia a la figura 8. Según la realización ilustrada del cartucho 200, los componentes internos y las estructuras proporcionan, entre otras cosas, un recorrido de flujo a través del cartucho 200 desde la entrada de cartucho 212 a la salida de cartucho 214, como muestran las flechas etiquetadas 230a-230h. Cuando está instalado en un dispositivo de difusión receptor, la entrada de cartucho 212 está acoplada a una fuente de gas presurizado 202 de tal manera que el gas puede ser empujado periódicamente a través del cartucho 200 como representan en general las flechas etiquetadas 230a-230h para combinarse con el líquido 211 y salir como una mezcla de gas-líquido incluyendo partículas de líquido especialmente pequeñas transportadas por el gas, que aquí se denomina en general líquido difundido.

Como se representa en la figura 8, el gas presurizado entra en el cartucho 200 a través de la entrada de cartucho 212 en un extremo inferior del alojamiento 210 y a continuación fluye a través de un cabezal de difusión 240 dispuesto dentro del alojamiento 210, que incluye un dispositivo venturi 242 para aspirar el líquido retenido 211 a la corriente de gas en movimiento, y un inserto de cartucho 270 antes de salir del cartucho 200 a través de la salida de cartucho 214. Más en concreto, el gas presurizado entra en el cartucho 200 a través de la entrada de cartucho 212 en un extremo inferior del alojamiento 210, como representa la flecha etiquetada 230a, y luego fluye hacia arriba a través de un conducto de suministro de gas 252 definido por una superficie interior 254 de una parte inferior 244 del cabezal de difusión 240, como representa la flecha etiquetada 230b. El gas fluye entonces a través del dispositivo venturi 242 aspirando líquido 211 de un depósito de fluido que rodea la parte inferior 244 del cabezal de difusión 240 dentro de la cavidad de alojamiento interna 213 del alojamiento 210 para crear una mezcla de gas-líquido incluyendo líquido atomizado (también denominado aquí líquido difundido) que es descargado a una cámara de expansión 248 proporcionada por una parte superior 246 del cabezal de difusión 240, como representa la flecha etiquetada 230c. El líquido difundido es dirigido a continuación hacia una estructura de impacto o superficie 282 situada enfrente del dispositivo venturi 242 donde al menos parte del líquido difundido impacta y se recoge en la estructura o superficie de impacto 282 y es dirigido de nuevo al fluido restante 211 en el depósito de fluido para ser reintroducido a la corriente de gas por el dispositivo venturi 242. Al menos otra parte del líquido difundido es redirigida de modo que baje alrededor de las partes divisorias 256 del cabezal de difusión 240 y pase a través de pasos 258 en el cabezal de difusión 240 que conducen a una parte de la cavidad interna 213 del alojamiento encima del nivel de fluido L_3 de líquido 211 en el cartucho 200, como muestran las flechas etiquetadas 230d y 230e. Desde allí, parte del líquido difundido puede recogerse en las superficies interiores expuestas del alojamiento 210 u otras estructuras internas del cartucho 200, o precipitar de otro modo del gas y líquido atomizado, y volver a unirse al líquido 211 en el depósito de fluido para ser reintroducido a la corriente de gas por el dispositivo venturi 242. Otra parte del líquido difundido puede ser impulsada al inserto de cartucho 270 mediante su entrada 272, como representa la flecha etiquetada 230f. Desde la entrada 272 del inserto 270, el líquido difundido prosigue a lo largo de un paso tortuoso 276 (véanse las figuras 9 y 10) a través del inserto de cartucho 270, como muestran las flechas etiquetadas 230g, antes de pasar a través de un paso de salida 215 en el alojamiento 210 que conduce a la salida de cartucho 214 para ser descargado del cartucho 200, como representa la flecha etiquetada 230h. Al hacer este recorrido convoluto desde la cámara de expansión 248 a la salida de cartucho 214, la distribución de tamaño de partícula del líquido difundido se refina de tal manera que solamente partículas especialmente finas son descargadas satisfactoriamente del cartucho 200, recogiéndose las partículas relativamente más grandes en una o varias superficies de las estructuras y componentes internos del cartucho 200, o precipitando de otro modo del gas, para volver a unirse al líquido restante 211 en el depósito de líquido para reintroducción a la corriente de gas que pasa a través del dispositivo venturi 242.

Como se representa en la figura 8, el cabezal de difusión 240 puede incluir un cuerpo unitario de cabezal de difusión 241 que incluye una parte hacia arriba o inferior 244 y una parte hacia abajo o superior 246. Por ejemplo, en algunos casos, el cabezal de difusión 240 puede estar moldeado o formado de otro modo como una pieza unitaria de material, tal como un material plástico o polimérico adecuado. La parte inferior 244 del cabezal de difusión 240 puede estar dimensionada y conformada para encajar estrechamente con una parte correspondiente del alojamiento 210, como se representa en la figura 8, o para estar de otro modo en interfaz con el alojamiento 210, y puede unirse fijamente al alojamiento 210 mediante soldadura por rozamiento, soldadura ultrasónica u otros procesos de unión para crear una junta estanca a los líquidos entre el alojamiento 210 y la parte inferior 244 del cabezal de difusión 240. En algunos casos, tal como la realización ejemplar del cabezal de difusión 240 representado en la figura 8, la parte inferior 244 del cuerpo de cabezal de difusión 241 puede incluir una pestaña 243 u otro elemento, tal como un escalón, saliente, lengüeta, indentación o ranura, que esté en interfaz con el alojamiento 210 para asistir el encaje y la unión de los componentes.

Con referencia continuada a la figura 8, la parte inferior 244 del cuerpo de cabezal de difusión 241 incluye una superficie interior 254 que define el conducto de suministro de gas 252 que conduce desde la entrada de cartucho 212 en un extremo inferior del cartucho 200 hacia el dispositivo venturi 242. El conducto de suministro de gas 252 también puede estar parcialmente definido por una parte divisoria 245 del cuerpo de cabezal de difusión 241 que divide la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 de la parte inferior 244. La parte divisoria 245 separa y aísla el conducto de suministro de gas 252 de la cámara de expansión 248 con la excepción de un paso de flujo 247 a través del dispositivo venturi 242 que proporciona la única comunicación de fluido entre el conducto de suministro de gas 252 y la cámara de expansión 248.

Con referencia continuada a la figura 8, el líquido 211 a difundir puede rodear la parte inferior 244 del cabezal de difusión 240 de tal manera que el gas entra en el cartucho 200 por una parte inferior 218 del cartucho 200 y pasa a través de una zona del cabezal de difusión 240 rodeada por el líquido 211 antes de llegar al dispositivo venturi 242. En el dispositivo venturi 242, el gas es acelerado mediante el paso de flujo 247 y se crea una zona de presión más baja que aspira el líquido 211 a difundir a través de un tubo de aspiración 219 que proporciona comunicación de fluido entre el depósito de líquido que rodea la parte inferior 244 del cabezal de difusión 240 y el dispositivo venturi 242. El volumen inicial de líquido 211 suministrado con el cartucho 200 no llena preferiblemente toda la cavidad interior 213 del alojamiento 210, sino que más bien define un nivel de fluido L_3 que está por debajo del dispositivo venturi 242.

Como se representa en la figura 8, el cabezal de difusión 240 puede incluir un paso de recepción de tubo 249 en la parte divisoria 245 del cuerpo de cabezal de difusión 241 para recibir un extremo del tubo de aspiración 219 y poner una salida del tubo de aspiración 219 en comunicación de fluido con el paso de flujo 247 del dispositivo venturi 242 de tal manera que el líquido 211 puede ser aspirado al recorrido del gas presurizado cuando es acelerado mediante el paso de flujo 247 del dispositivo venturi 242. El paso de flujo 247 del dispositivo venturi 242 puede incluir una entrada convergente, una garganta estrecha, un orificio lateral para introducción del líquido, y una salida divergente que están configurados para acelerar el flujo de gas, aspirar el líquido 211 a través del orificio lateral y descargar líquido difundido a la cámara de expansión situada hacia abajo 248 proporcionada por la parte superior 246 del cabezal difusor 240. El tamaño y la forma del paso de flujo 247 pueden estar configurados en base a características del flujo de gas, la geometría del conducto de suministro de gas 252 y el volumen y la velocidad de gas requerida para aspirar efectivamente líquido 211 por el tubo de aspiración 219 y atomizar líquido 211 en el dispositivo venturi 242.

Con referencia continuada a la figura 8, el líquido difundido puede ser descargado del dispositivo venturi 242 con fuerza suficiente para hacer que al menos parte de las partículas de líquido atomizadas suspendidas en el gas, en particular las partículas relativamente más grandes, choquen y se recojan en el lado inferior del inserto de cartucho 270, que está dispuesto enfrente del dispositivo venturi 242 sirviendo como una estructura de impacto, preferiblemente una estructura de impacto cóncava. Más en concreto, el inserto 270 puede incluir una parte inferior que tiene una indentación o depresión 280 que incluye una superficie de impacto 282 en que chocará el líquido difundido generado por el dispositivo venturi 242 durante la operación. En algunos casos, la superficie de impacto 282 puede ser cóncava y puede divergir en una dirección hacia abajo para dirigir líquido condensado o recogido encima radialmente hacia fuera y hacia abajo. En algunas realizaciones, la superficie de impacto 282 puede ser una superficie cónica o frustocónica. El líquido que se recoge en el lado inferior del inserto 270 puede gotear o bajar por la parte divisoria 245 del cabezal de difusión 240 y drenar al depósito de líquido mediante los pasos 258 dispuestos en la parte superior 246 del cabezal de difusión 240, que en algunas realizaciones puede proporcionar la única comunicación de fluido entre la cámara de expansión 248 y la cavidad interna 213 del alojamiento 210 externo al cabezal de difusión 240.

Con referencia a las figuras 8 a 10, el inserto 270 está colocado encima del cabezal de difusión 240 e incluye un cuerpo 271, una entrada 272 dispuesta en el cuerpo 271 para recibir el líquido difundido generado dentro del cartucho 200 durante la operación del dispositivo de difusión de líquido, una zona de salida 274 definida al menos en parte por el cuerpo 271 a través de la que descargar el líquido difundido hacia el entorno externo, y un paso tortuoso 276 que se extiende entre la entrada 272 y la zona de salida 274 para ayudar a reducir más el tamaño medio de

partícula del líquido difundido cuando el líquido difundido atraviesa el paso tortuoso 276 durante la operación. La entrada 272 puede estar situada en o cerca de la periferia 273 del cuerpo 271, la zona de salida 274 puede estar situada en una zona central 275 del cuerpo 271, y el paso tortuoso 276 puede extenderse en espiral o de otro modo de manera convoluta entre la entrada 272 y la zona de salida 274. El paso tortuoso 276 puede ser definido al menos parcialmente por una pared lateral vertical 278 del cuerpo 271. La pared lateral 278 puede extenderse desde la periferia 273 del cuerpo 271 a o hacia la zona central 275 del cuerpo 271. Un suelo 279 del inserto 270 puede estar inclinado o en pendiente hacia la entrada 272 para asistir el redireccionamiento del líquido que ha precipitado de la mezcla de gas-líquido difundido o que se ha recogido de otro modo en las superficies del inserto 270 cuando la mezcla pasa a través del paso tortuoso 276 durante la operación, volviéndose a unir al líquido 211 que queda en la cavidad interna 213 que rodea la parte inferior 244 del cabezal de difusión 240 para ser reintroducido a la corriente de gas que pasa a través del dispositivo venturi 242.

Como se representa en las figuras 8 y 9, el paso tortuoso 276 puede estar abierto en una dirección hacia arriba y puede estar tapado al menos parcialmente con una parte correspondiente 217 del alojamiento 210 cuando el cartucho 200 está completamente montado para definir una salida de aerosol en una parte no cubierta restante en la zona de salida 274. El inserto 270 puede estar intercalado entre el alojamiento de cartucho 210 y el cabezal de difusión 240 en el estado montado. En el estado montado, el cabezal de difusión 240 y el inserto 270 se extienden longitudinalmente entre la parte de alojamiento inferior 210b y la parte de alojamiento superior 210a para definir un núcleo central del cartucho 200 que atraviesa completamente el alojamiento 210 en una dirección longitudinal.

El cuerpo 271 del inserto 270 se forma preferiblemente como una sola pieza unitaria que incluye el paso tortuoso 276 y está acoplado o colocado de otro modo adyacente a la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 para tapar la cámara de expansión 248. Por ejemplo, en algunos casos el inserto 270 puede estar moldeado o formado de otro modo como una pieza unitaria de material, tal como un material plástico o polimérico adecuado. La parte superior 246 del cabezal de difusión 240 y el inserto 270 pueden estar dimensionados y conformados para encajar juntos. Por ejemplo, la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 puede incluir un rebaje o repisa para recibir y soportar el inserto 270. En otros casos, la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 y el inserto 270 pueden apoyar uno en otro a lo largo de superficies planas. En algunas realizaciones, el inserto 270 puede estar unido fijamente al cabezal de difusión 240 mediante soldadura por rozamiento, soldadura ultrasónica u otras técnicas de unión. Además, aunque el cabezal de difusión 240 y el inserto 270 se describen aquí como dos componentes separados colocados o unidos, se hace notar que las estructuras y los elementos de estos componentes se pueden formar como una sola pieza unitaria mediante un proceso de fabricación aditivo, por ejemplo. En otros casos, las estructuras y los elementos del cabezal de difusión 240 y el inserto 270 pueden proporcionarlos más de dos piezas que estén unidas o acopladas de otro modo. Sin embargo, en la realización especialmente ventajosa ilustrada en las figuras 8 a 10, el cartucho extraíble 200 consta, o consta esencialmente, del alojamiento de cartucho 210, el cabezal de difusión 240, el inserto de cartucho 270, el líquido 211 a difundir, y el conducto o tubo 219 que se extiende desde un lado del dispositivo venturi 242 del cabezal de difusión 240 a una zona inferior de la cavidad de alojamiento interna 213 para que el líquido 211 contenido en ella sea aspirado al recorrido del gas presurizado cuando se desplace a través del dispositivo venturi 242 durante la operación.

Según la realización ilustrada, el paso tortuoso 276 es helicoidal y efectúa al menos dos revoluciones completas alrededor del eje central A_2. Se hace notar, sin embargo, que el paso tortuoso 276 puede tomar varias formas diferentes. Por ejemplo, el paso tortuoso 276 puede incluir un recorrido curvilíneo que rodee al menos parcialmente el eje central A_2 cuando se desplace desde la entrada 272 hacia la zona de salida 274. En otros casos, el paso tortuoso 276 puede incluir un recorrido con múltiples segmentos rectos inclinados uno con relación a otro para proporcionar varias vueltas. En otros casos, el paso tortuoso 276 puede incluir un recorrido que combine segmentos de recorrido lineales y no lineales. La forma en sección transversal del paso tortuoso 276 también puede variar a lo largo del paso tortuoso 276. Por ejemplo, un perfil en sección transversal de al menos una parte del paso tortuoso 276 puede estrecharse en una dirección hacia abajo, es decir, en una dirección desde la entrada 272 hacia la zona de salida 274. Este estrechamiento del paso tortuoso 276 puede asistir más a refinar la composición del líquido difundido de modo que incluya solamente las partículas de líquido más finas.

Independientemente de la configuración concreta, el paso tortuoso 276 sigue un recorrido no lineal que, entre otras cosas, contribuye a evitar que el líquido 211 escape del cartucho 200 cuando el cartucho 200 esté vertical. Por ejemplo, si el cartucho 200 se mantiene temporalmente con el lado superior hacia abajo, el paso tortuoso 276 ayudará a ralentizar el avance del líquido 211 dentro del cartucho 200 hacia la zona de salida 274 y, por lo tanto, a la salida 214 del cartucho 200. De esta manera, el cartucho 200 puede enderezarse posteriormente sin pérdida de fluido. Además, en caso de que el cartucho 200 esté vertical y descanse sobre su lado, el cartucho 200 está configurado de tal manera que el volumen de líquido 211 suministrado con el cartucho 200 no se eleve por encima del eje central A_2 del cartucho 200. De esta manera, el paso tortuoso 276 evitará que el líquido 211 se derrame por la salida 214 cuando el líquido 211 pueda desplazarse a través de la totalidad del paso tortuoso 276 puesto que al menos una parte del paso tortuoso 276 estará situada por encima del nivel de fluido del líquido 211.

Con referencia de nuevo a la figura 8, se apreciará que el alojamiento 210 y los componentes internos del cartucho 200 definen múltiples cámaras distintas hacia abajo del dispositivo venturi 242 a través de las que el líquido difundido avanza secuencialmente antes de ser descargado del cartucho 200 y, en último término, a un entorno

circundante. Más en concreto, la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 y una parte inferior del inserto 270 definen una cámara de expansión primaria 248 inmediatamente encima del dispositivo venturi 242, una cámara secundaria está fuera del cabezal de difusión 240 y el inserto 270 dentro de la cavidad interna 213 del alojamiento 210 por encima del nivel de fluido L_3 del líquido 211 a difundir, y una cámara terciaria la proporciona el paso tortuoso 276 del inserto 270. Pasos o agujeros 258 en la parte superior 246 del cabezal de difusión 240 proporcionan comunicación de fluido entre la cámara de expansión primaria 248 y la cámara secundaria. La parte superior 246 del cabezal de difusión 240 también define un tabique o partes divisorias 256 que impiden que el líquido difundido generado por el dispositivo venturi 242 salga de la cámara de expansión primaria 248 por un sitio distinto de a través de los múltiples pasos o agujeros 258. La entrada 272 del inserto 270 proporciona comunicación de fluido entre la cámara secundaria y la cámara terciaria (es decir, el paso tortuoso 276). Aunque solamente se representa una entrada 272 y un paso tortuoso 276 que proporcionan el único paso para que el líquido difundido salga del cartucho 200, se hace notar que pueden proporcionarse múltiples entradas 272 para que el líquido difundido pueda entrar en uno o varios pasos tortuosos que conducen a la salida 214 del cartucho 200. Las cámaras distintas descritas anteriormente (es decir, la cámara de expansión primaria, la cámara secundaria y la cámara terciaria) asisten colectivamente a refinar la composición del líquido difundido de modo que incluya solamente las partículas de líquido más finas cuando el líquido difundido se desplace secuencialmente a través de las cámaras durante la operación. Por ejemplo, para cuando la mezcla de gas-líquido difundido sale del cartucho 200, ha habido cierto tiempo de residencia en cada una de las cámaras distintas para que las partículas de líquido indeseablemente grandes o gotitas puedan precipitar o separarse de otro modo de la mezcla y volver al depósito de líquido dentro de la cavidad interna 213 del alojamiento 210 externo al cabezal de difusión 240 para posterior atomización y dispersión. De esta manera, el cartucho extraíble 200 y sus componentes pueden proporcionar una solución de cartucho para un dispositivo de difusión que tiene un factor de forma eficiente que es especialmente efectivo para tratar espacios con líquido difundido que tiene partículas de líquido sumamente pequeñas.

En la presente descripción, la salida 114, 214 del cartucho 100, 200 y/o la salida de un dispositivo de difusión receptor han permitido que el líquido atomizado generado dentro del cartucho 100, 200 fluya directamente a un espacio a tratar. Sin embargo, el cartucho 100, 200 podría dirigir alternativamente líquido difundido a un sistema de transporte o distribución en el aire. El sistema de transporte en el aire podría incluir conductos u otras vías que permitan dispersar el líquido difundido a un espacio situado a distancia o múltiples espacios situados a distancia. Así, el cartucho 100, 200 podría ser usado para difundir y dispersar líquido por todo un edificio, por ejemplo, a través de los conductos HVAC existentes.

También se hace notar que el cartucho 100 podría estar adaptado para montaje directamente en un montaje en un conducto o fuente de gas comprimido sin necesidad de montarlo dentro o como parte de un dispositivo de difusión receptor. Tal montaje podría permitir colocar el cartucho 100, 200 para tratar aire dentro de un solo espacio cerrado o podría ser usado para tratar el aire que fluya a través de un sistema de transporte de aire y tratar múltiples espacios. Alternativamente, podría usarse múltiples cartuchos análogos 100, 200 para tratar espacios individuales, pero que pueden estar conectados a la misma fuente de gas. La fuente de gas comprimido podría ser controlada entonces de forma central para todos los espacios tratados sin necesidad de o provisión de controles locales para cada espacio tratado. O cada espacio podría tener una válvula para controlar el flujo de gas a través del cartucho 100, 200 y así la fuerza o intensidad del tratamiento dentro de un espacio concreto. Tales válvulas de control locales podrían permitir entonces usar los mismos cartuchos o similares 100, 200 en unión con una fuente de gas común para tratar múltiples espacios de diferentes dimensiones o configuraciones.

También se puede indicar que los varios dispositivos de difusión, cartuchos extraíbles 100, 200 y componentes descritos en este documento pueden incluir alguna forma de control operativo, tal como controles para variar la presión, la velocidad o el tiempo de operación de un compresor de aire a bordo para proporcionar flujo de gas a través del cartucho 100, 200. Además de usar tales controles para alterar la cantidad de líquido difundido por los dispositivos y el grado de tratamiento correspondiente de un espacio, las características del líquido a difundir también pueden afectar a la cantidad de líquido difundido y el grado de tratamiento. Por ejemplo, los líquidos más viscosos pueden difundirse más lentamente. La densidad del líquido también puede afectar al grado de tratamiento proporcionado. Estas características del cartucho 100, 200 también pueden ser tomadas en cuenta al poner controles relativos a la función y la operación de los dispositivos de difusión en que los cartuchos 100, 200 son recibidos.

Además, las varias realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse para proporcionar otras realizaciones.

Pueden hacerse estos y otros cambios en las realizaciones a la luz de la descripción antes explicada. En general, en las reivindicaciones siguientes, no deberá interpretarse que los términos usados limitan las reivindicaciones a las realizaciones específicas descritas en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, sino que se deberán interpretar incluyendo todas las realizaciones posibles junto con el pleno alcance de equivalentes que corresponde a tales reivindicaciones. Consiguientemente, la descripción no limita las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho extraíble (100, 200) para uso con un dispositivo de difusión de líquido, incluyendo el cartucho extraíble (100, 200):

un alojamiento de cartucho (110, 210) que define una cavidad de alojamiento interna (113, 213) parcialmente llena de un líquido (L) a difundir;

un cabezal de difusión (140, 240) colocado dentro de la cavidad de alojamiento interna (113, 213), incluyendo el cabezal de difusión (140, 240) un dispositivo venturi (142, 242) para generar líquido difundido a partir del líquido (L) contenido en la cavidad de alojamiento interna (113, 213), y

múltiples cámaras hacia abajo del dispositivo venturi (142, 242) a través de las cuales el líquido difundido se desplaza secuencialmente hacia una salida del cartucho (100, 200), donde las múltiples cámaras incluyen una cámara de expansión primaria (148, 248), una cámara secundaria (113, 213) y una cámara terciaria (172, 272),

caracterizado porque

la cámara secundaria (113, 213) está situada encima del nivel de fluido del líquido (L) a difundir y está separada de la cámara de expansión primaria (148, 248) por un tabique que tiene múltiples agujeros (158, 258) que proporcionan comunicación de fluido entre la cámara de expansión primaria (148, 248) y la cámara secundaria (113, 213), y

definiendo el cabezal de difusión (140, 240) al menos una parte de un conducto de suministro de gas (112, 212) que se extiende desde un extremo inferior del cartucho extraíble (100, 200) al dispositivo venturi (142, 242) a través del líquido (L) a difundir para que el dispositivo venturi (142, 242) pueda recibir gas presurizado de una fuente externa (102, 202) mediante el extremo inferior del cartucho extraíble (100, 200).

2. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, donde todo el cartucho extraíble (100, 200) está configurado para ser desechado como una unidad después de agotarse el líquido.

3. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, donde el alojamiento de cartucho (110, 210) incluye múltiples piezas de alojamiento (110a, 110b, 210a, 210b) fijamente acopladas juntas para evitar el desmontaje no destructivo del cartucho extraíble (100, 200).

4. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, donde un extremo inferior del cabezal de difusión (140, 240) está acoplado fijamente al alojamiento de cartucho (110, 210) de manera estanca a los líquidos para evitar el escape por el extremo inferior del cartucho extraíble (100, 200).

5. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, incluyendo además:

un inserto (170, 270) colocado encima del cabezal de difusión (140, 240), incluyendo el inserto (170, 270) una entrada (172, 272) para recibir líquido difundido generado por el dispositivo venturi (142, 242), una zona de salida (114, 214) de la que descargar el líquido difundido hacia un entorno externo, y un paso tortuoso (176, 276) que se extiende entre la entrada (172, 272) y la zona de salida (114, 214).

6. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el paso tortuoso (176, 276) del inserto (170, 270) está configurado para ayudar a reducir más el tamaño de partícula medio del líquido difundido cuando el líquido difundido atraviesa el paso tortuoso (176, 276).

7. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el paso tortuoso (176, 276) está configurado para proporcionar un recorrido de flujo convoluto que retarda el flujo del líquido a difundir a través del inserto (170, 270) cuando el cartucho extraíble (100, 200) se mantiene temporalmente boca abajo.

8. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el nivel de llenado inicial del líquido a difundir está por debajo del dispositivo venturi (142, 242) cuando el cartucho extraíble (100, 200) está vertical y debajo de un eje central del alojamiento de cartucho (110, 210) cuando el cartucho extraíble (100, 200) está vertical y descansa a un lado, y donde el paso tortuoso (176, 276) está configurado para proporcionar un recorrido de flujo convoluto que incluye una parte encima del eje central cuando el cartucho extraíble (100, 200) está vertical y descansa a un lado para evitar que el líquido a difundir atraviese todo el paso tortuoso (176, 276).

9. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el inserto (170, 270) está intercalado entre el alojamiento de cartucho (110, 210) y el cabezal de difusión (140, 240).

10. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el alojamiento de cartucho (110, 210) incluye una parte de alojamiento inferior (110a, 210a) y una parte de alojamiento superior (110b, 210b), y donde el cabezal de

difusión (140, 240) y el inserto (170, 270) se extienden longitudinalmente entre la parte de alojamiento inferior (110a, 210a) y la parte de alojamiento superior (110b, 210b).

11. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde una parte superior (146, 246) del cabezal de difusión (140, 240) y una parte inferior del inserto (170, 270) definen la cámara de expansión primaria (148, 248) inmediatamente encima del dispositivo venturi (142, 242).

12. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 11, donde la parte superior (146, 246) del cabezal de difusión (140, 240) define el tabique que impide que el líquido difundido generado por el dispositivo venturi (142, 242) salga de la cámara de expansión primaria (148, 248) por otro sitio que no sea a través de los múltiples agujeros (158, 258).

13. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 5, donde el cartucho extraíble (100, 200) consta del alojamiento de cartucho (110, 210), el cabezal de difusión (140, 240), el inserto (170, 270), el líquido (L) a difundir y un conducto (119, 219) que se extiende desde un lado del dispositivo venturi (142, 242) del cabezal de difusión (140, 240) a una zona inferior de la cavidad de alojamiento interna (113, 213) para que el líquido (L) contenido en él pueda ser aspirado a un recorrido del gas presurizado cuando atraviesa el dispositivo venturi (142, 242) durante la operación.

14. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, donde la cámara de expansión primaria (148, 248) está situada inmediatamente encima del dispositivo venturi (142, 242) y está delimitada al menos en parte por una estructura de impacto cóncava (180, 280) situada enfrente del dispositivo venturi (142, 242).

15. El cartucho extraíble (100, 200) de la reivindicación 1, donde la cámara terciaria (172, 272) incluye un paso tortuoso que va desde la cámara secundaria (113, 213) hacia la salida del cartucho extraíble (100, 200).

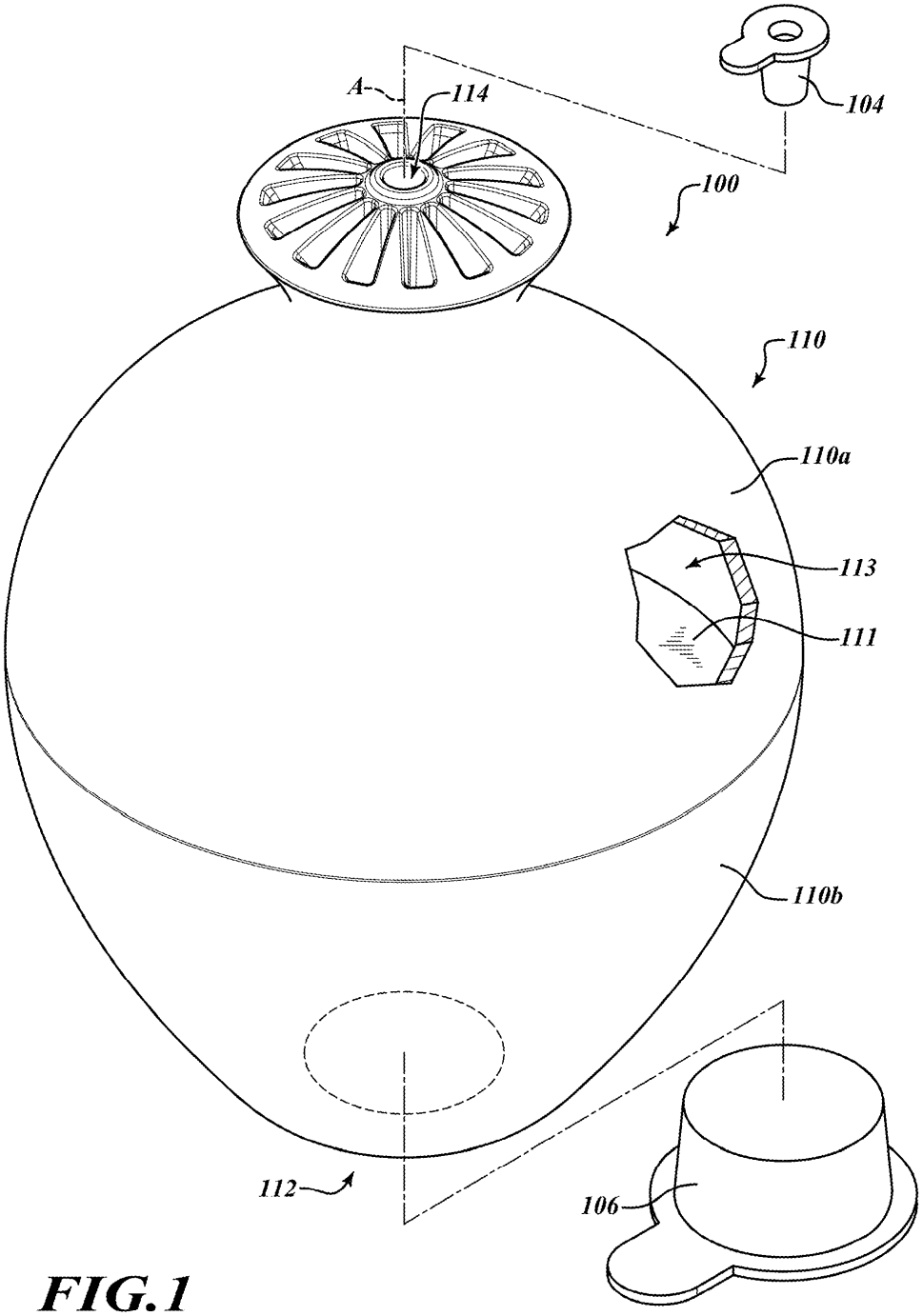

FIG.1

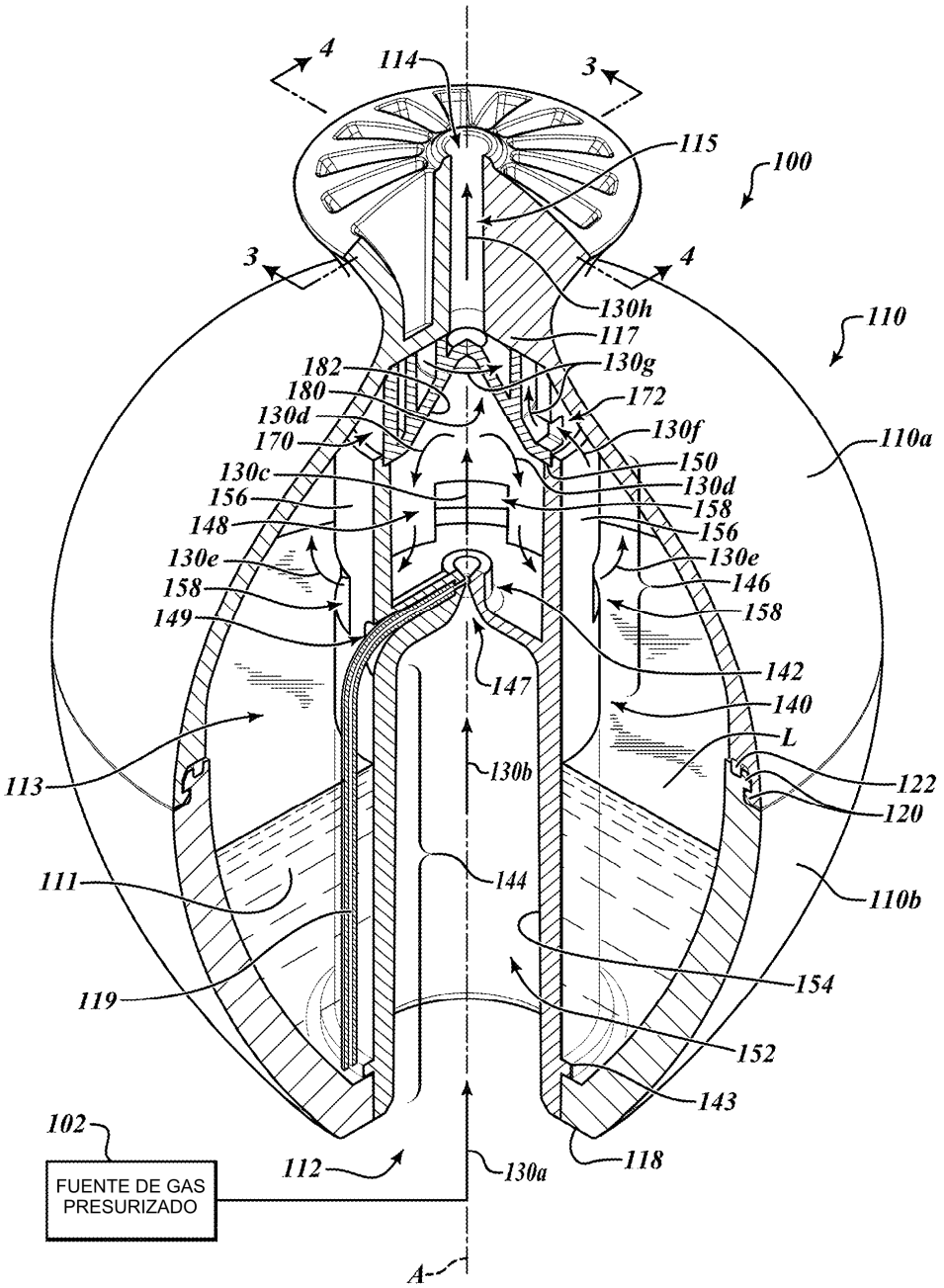
4
114
3
115
100
3
4
130h
110
117
182
130g
180
172
130d
130f
170
110a
150
130c
130d
156
158
148
156
130e
130e
158
146
149
158
142
147
140
L
113
130b
122
120
111
144
110b
154
119
152
143
102
FUENTE DE GAS PRESURIZADO
112
130a
118
A

FIG.2

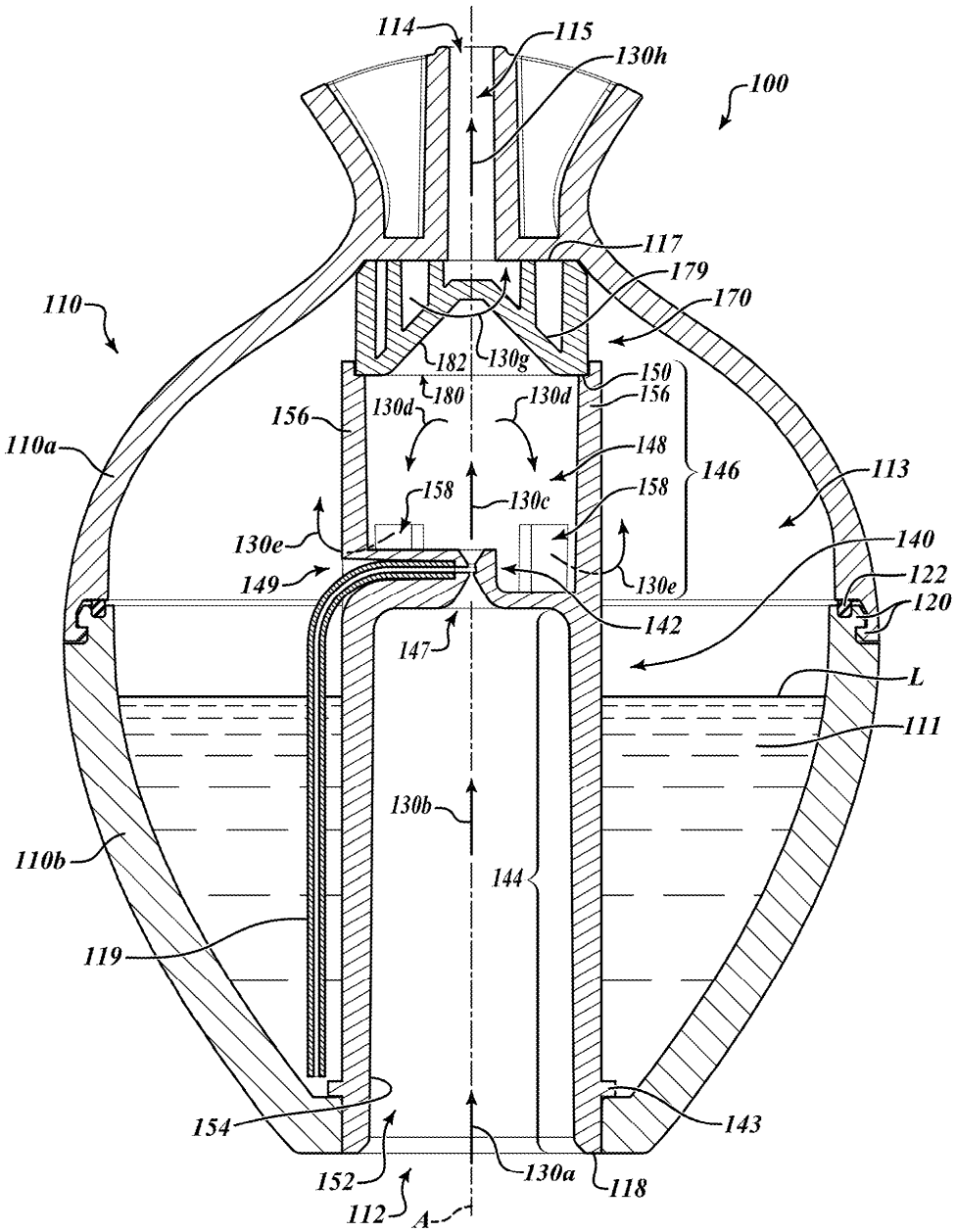
114
115
130h
100
117
179
170
110
182
130g
150
180
130d
130d
156
156
110a
148
146
113
158
130c
158
130e
140
149
130e
122
120
142
147
L
111
130b
110b
144
119
154
143
152
130a
118
112
A

FIG.3

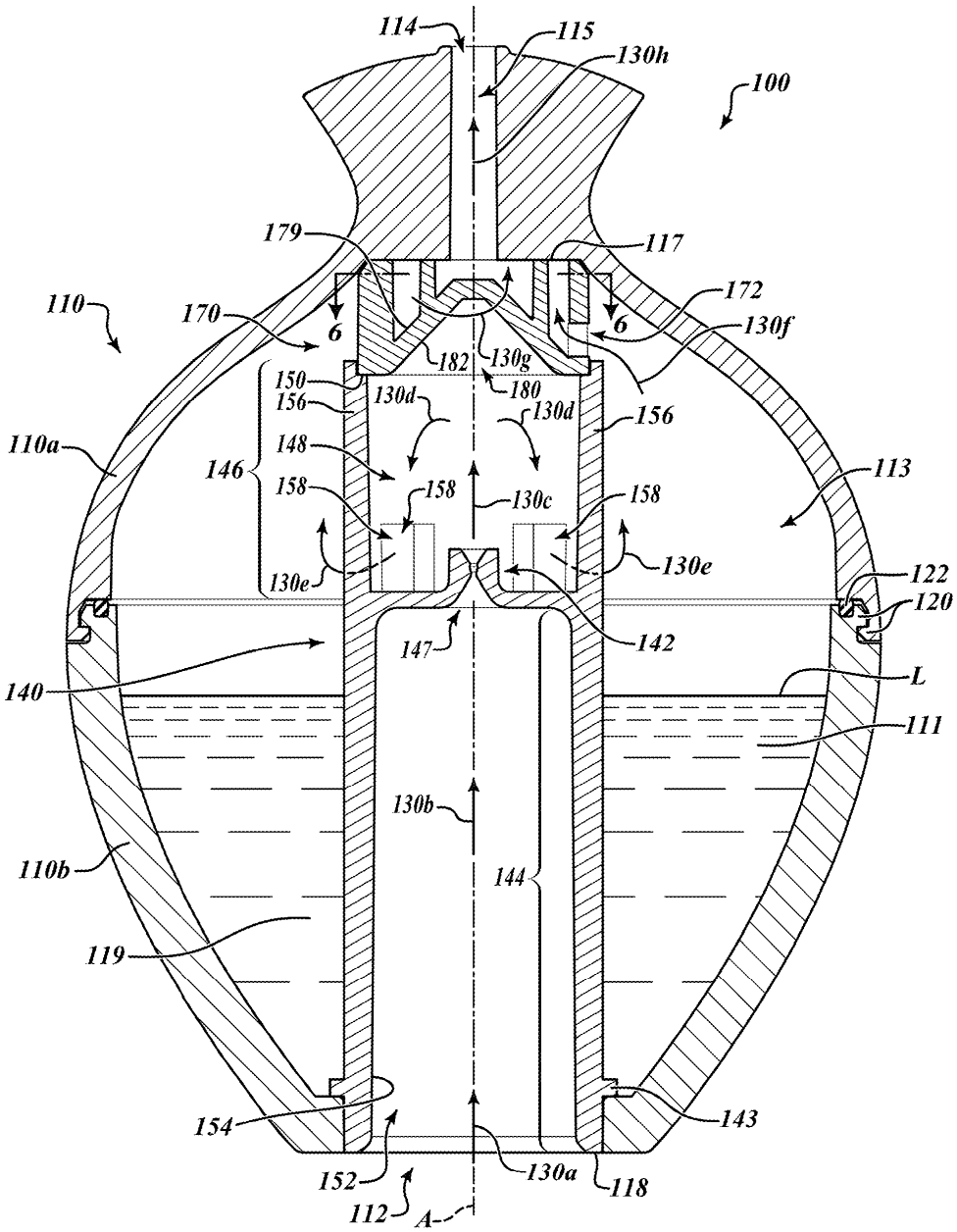
114
115
130h
100
179
117
172
110
170
6
6
130f
182
130g
150
156
130d
180
130d
156
110a
148
146
158
158
130c
158
113
130e
130e
122
120
147
142
140
L
111
130b
110b
144
119
154
143
152
130a
118
112
A

FIG.4

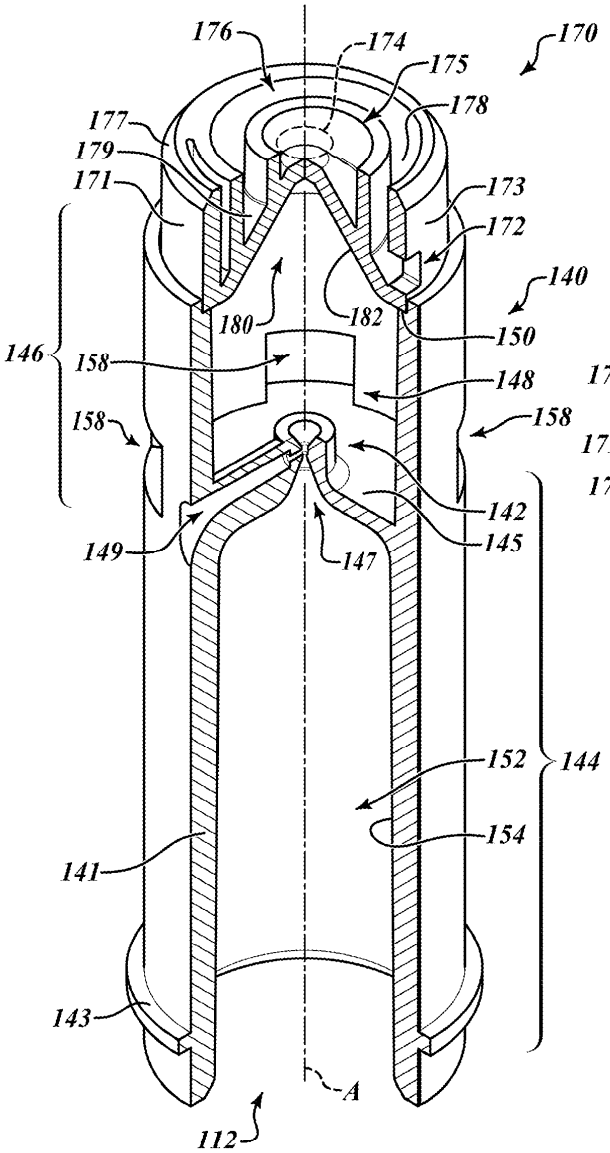
176
174
175
170
178
177
179
171
173
172
140
180
182
150
146
158
148
158
158
142
149
145
147
152
144
154
141
143
A
112

FIG.5

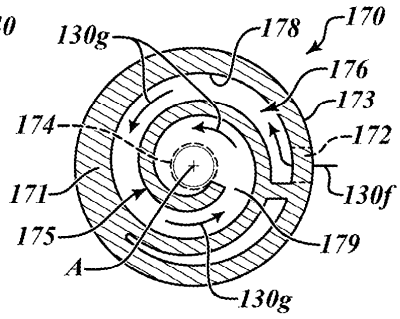
130g
178
170
176
173
174
172
171
130f
175
179
A
130g

FIG.6

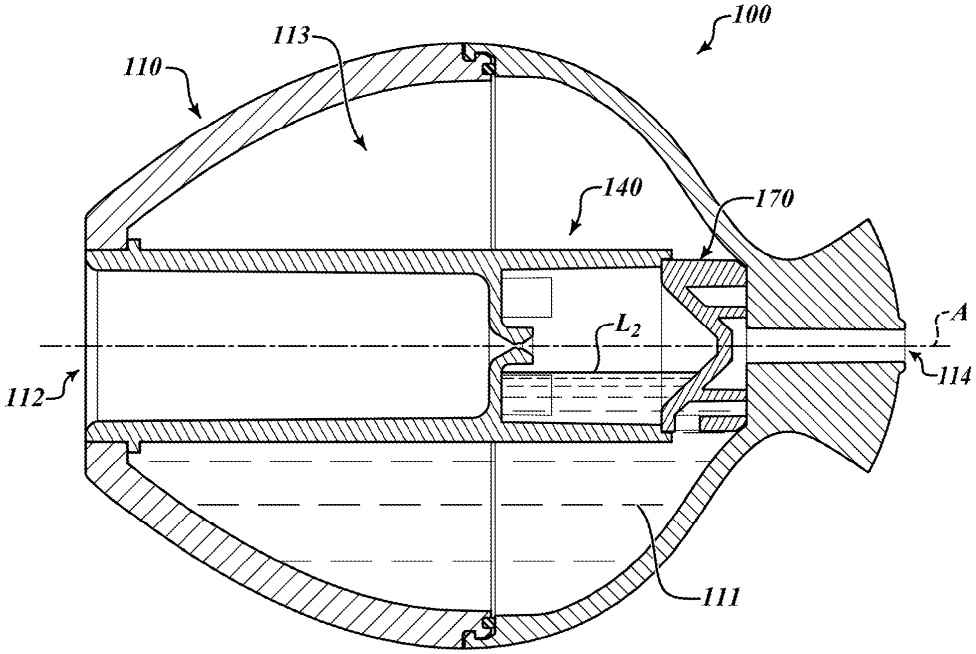

FIG. 7

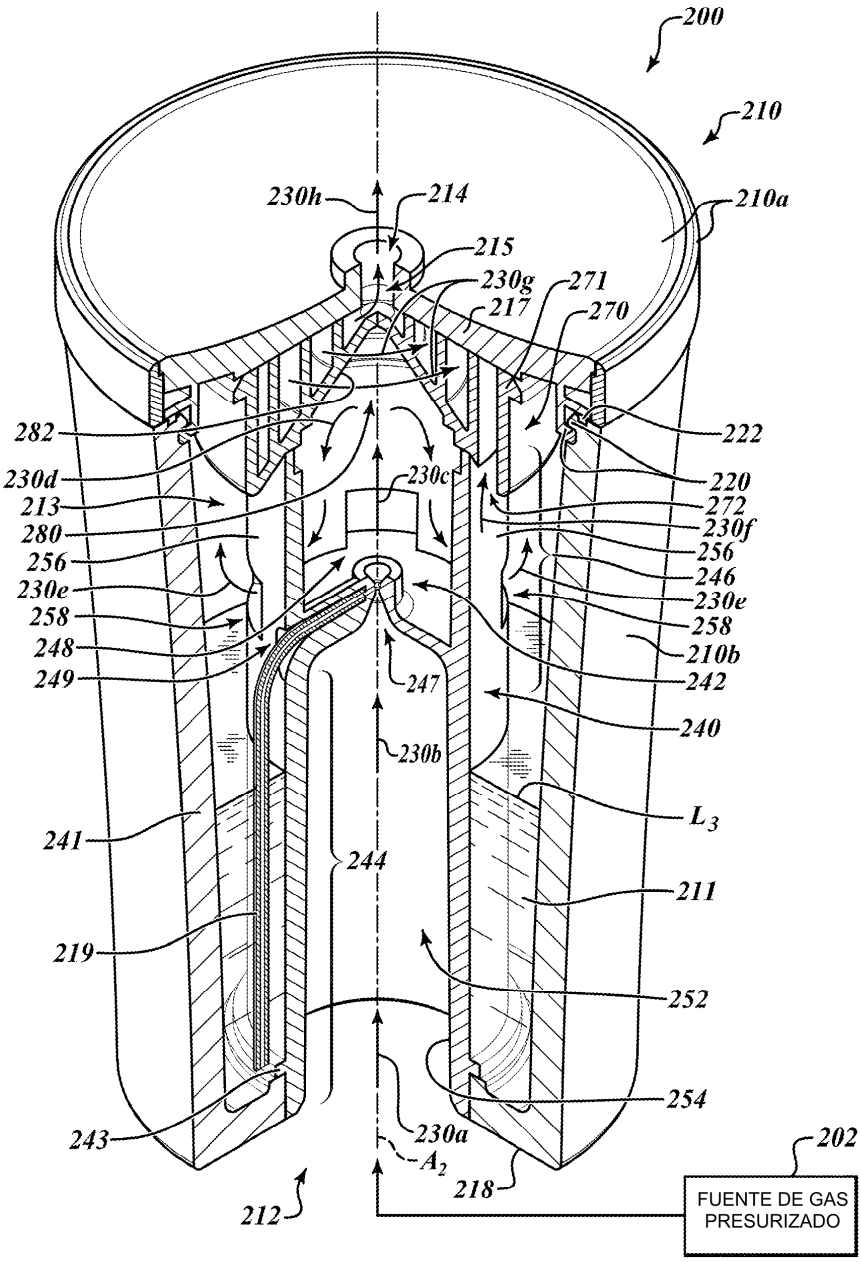
200
210
210a
230h
214
215
230g
271
217
270
282
222
230d
230c
220
213
272
280
230f
256
256
246
230e
230e
258
258
248
210b
249
242
247
240
230b
L3
241
244
211
219
252
254
243
230a
202
A2
218
212
FUENTE DE GAS PRESURIZADO

FIG.8

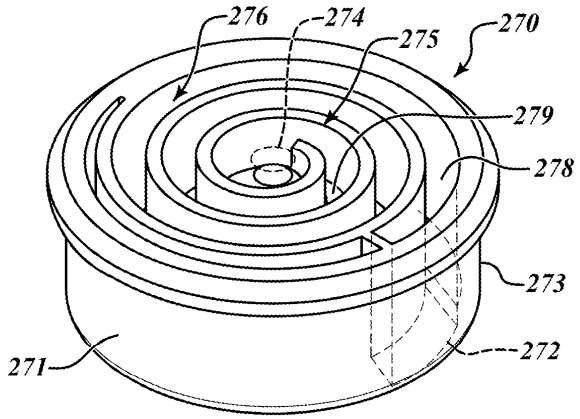
276
274
275
270
279
278
273
271
272

FIG.9

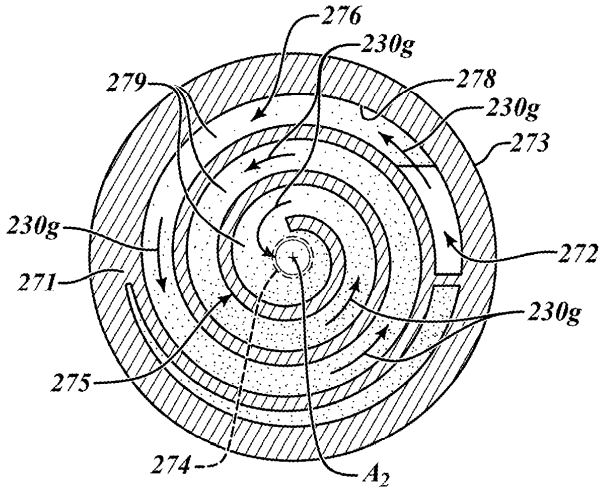
276
230g
279
278
230g
273
230g
272
271
230g
275
274
A_2

FIG.10