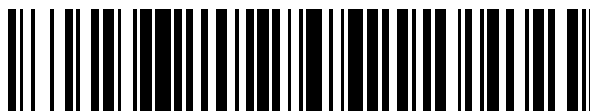


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 836**

51 Int. Cl.:

F41H 9/08 (2006.01)

G08B 15/02 (2006.01)

H01M 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2013 PCT/EP2013/078112**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14102365**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2013 E 13836192 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2938959**

54 Título: **Dispositivo generador de niebla que incluyen un reactivo y una fuente de ignición**

30 Prioridad:

31.12.2012 NL 1039983

11.10.2013 EP 13188319

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2017

73 Titular/es:

BANDIT NV (100.0%)
Nijverheidslaan 1547
3660 Opglabbeek, BE

72 Inventor/es:

VANDONINCK, ALFONS

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 627 836 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

Dispositivo generador de niebla que incluyen un reactivo y una fuente de ignición

5 **ÁMBITO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un dispositivo generador de niebla consistente en un reactivo, una fuente de ignición, un reservorio que contiene una pared móvil, un material generador de niebla y un intercambiador de calor en el que el gas generado por la ignición del reactivo desplaza al material generador de niebla desde el depósito hasta dicho intercambiador de calor. También se refiere a la carcasa extraíble de un dispositivo generador de niebla, consistente en un intercambiador de calor, la carcasa extraíble mencionada consistente en un reactivo y un reservorio que contiene una pared móvil, y un material generador de niebla, donde dicha carcasa extraíble contiene además un medio que permite la transmisión de una señal de ignición desde el generador mencionado hasta el reactivo mencionado. Esta invención además prevé el uso de dicho dispositivo y/o la carcasa extraíble para la generación de niebla, en concreto como protección frente intrusos a amenazas físicas por parte de personas. También prevé el uso de la carcasa extraíble en sus distintas configuraciones como aquí se describe, en un dispositivo generador de niebla consistente en un intercambiador de calor. También prevé el uso de un reservorio consistente en una pared móvil y un material generador de niebla, también con diferentes configuraciones según se describe, en un dispositivo generador de niebla consistente en un intercambiador de calor.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los dispositivos generadores de niebla se utilizan en varias aplicaciones. Se usan en el sector del entretenimiento para crear un ambiente determinado o potenciar los efectos visuales de iluminación. En los entrenamientos del personal de urgencias y militar, se emplean para simular incendios. Además, se emplean en sistemas de seguridad para desorientar a los intrusos y ocultar objetos de valor que están a la vista.

25

Generalmente, un dispositivo generador de niebla crea la niebla conduciendo una sustancia generadora de niebla a través de un intercambiador de calor; en él, la sustancia generadora de niebla se convierte en una fase de vapor que es expulsada a la salida del intercambiador de calor. Dependiendo de la atmósfera a la que se expulse dicho vapor, el vapor se condensará por expansión formando minúsculas gotitas suspendidas en el aire en forma de aerosol, formando una niebla.

30

Lo que en este documento se menciona como «expulsión de niebla» o similar por parte de un dispositivo generador de niebla, en general se refiere al proceso mediante el cual una sustancia generadora de niebla (en adelante llamada «material generador de niebla») es conducida a través de un intercambiador de calor, que convierte dicha sustancia generadora de niebla en una fase de vapor que es expulsada al final del intercambiador de calor.

35

En la mayoría de los casos, se utiliza una bomba para llevar el líquido generador de niebla desde el reservorio hasta un intercambiador de calor. Sin embargo, en ese caso, el tiempo necesario para convertir todo el líquido generador de niebla en niebla dependerá de la capacidad de la bomba, es decir, de su capacidad para suministrar un flujo determinado durante un tiempo determinado a una presión determinada. Los dispositivos generadores de niebla generalmente están alimentados por baterías de voltaje estándar, lo que restringe la capacidad de las bombas. Además, las bombas de líquidos de alta

40

45

capacidad implicarían precios muy elevados. Por tanto, el uso de bombas para llevar el líquido generador de niebla desde el depósito hasta el intercambiador de calor restringe enormemente la generación de niebla de estos dispositivos. WO2008132113 aborda este problema empleando un tanque a presión [comprimido] como reservorio de líquido generador de niebla. Cuando hay que generar niebla, se abre una válvula (interruptor) que normalmente está cerrada que se encuentra entre el tanque a presión y el intercambiador de calor conectado, y la presión dentro del tanque desplaza al líquido generador de niebla desde dicho tanque hasta el intercambiador de calor, mejorando así la capacidad de expulsión de la niebla desde el dispositivo.

La capacidad a la que se puede generar la niebla es de crucial importancia cuando el dispositivo se utiliza como elemento de seguridad. Por ejemplo, en caso de robo, el dispositivo generador de niebla deberá ser capaz de llenar de niebla la estancia en unos pocos segundos. En tal caso, los objetos de valor quedarán ocultos a la vista del intruso, que intentará escapar inmediatamente abandonando la estancia. Si la niebla se genera con demasiada lentitud, el ladrón podría disponer de unos segundos adicionales para llevarse objetos de valor antes de huir. La velocidad a la que se genera la niebla con el dispositivo WO2008132113 dependerá de la presión en el tanque que contiene el líquido generador de niebla. Si bien la presión (P) y el volumen (V) contenidos en el tanque en teoría pueden ser ilimitados, el marco legal para dispositivos que contienen tanques a presión restringe su capacidad. Por encima de determinados umbrales de presión y $P \times V$, la legislación impide construir, transportar, instalar y utilizar tales dispositivos. Por eso, aunque WO2008132113 supone una gran mejora en la seguridad de los dispositivos generadores de niebla, aún se necesitan dispositivos con mayor velocidad de generación de niebla, es decir, que sean capaces de llenar una estancia de niebla con mayor rapidez o de llenar estancias más grandes en la misma franja de tiempo.

Se ha comprobado que los generadores de niebla de la presente invención solucionan los anteriormente mencionados problemas y permiten una generación de niebla mucho más rápida debido a la alta presión de entrada que puede generarse en el intercambiador de calor. Un análisis detallado ha demostrado que los dispositivos con una tecnología anterior que emplean una bomba suelen proporcionar unos 6 ml/s de fluido generador de niebla al intercambiador de calor aproximadamente a 4-6 bares. Los dispositivos con una tecnología anterior que utilizan un gas propelente para conducir el fluido trabajan generalmente a unos 28 ml/s a aproximadamente 12-15 bares. Hay que destacar que un dispositivo generador de niebla de la presente invención consistente en una carcasa extraíble con un dispositivo pirotécnico ha resultado ser capaz de proporcionar con facilidad 60-80 ml/s de fluido al intercambiador de calor a unos 300-400 bares.

Los dispositivos generadores de niebla con una tecnología anterior con fines de seguridad tienen otros riesgos inherentes. En contraste con los dispositivos generadores de niebla con fines de entretenimiento, para uso militar o para la formación de personal de emergencia, los dispositivos generadores de niebla con fines de seguridad deben ser capaces de permanecer inactivos durante varios años sin perder fiabilidad. De hecho, es muy probable que se produzca un robo o una acción violenta (en caso de que se produzca) varios años después de haber instalado el dispositivo. Los dispositivos generadores de niebla con una tecnología anterior que incluían bombas han resultado ser poco fiables con el paso del tiempo, aparentemente debido a obstrucciones, corrosión y/o problemas de resistencia química u otros fallos de las bombas cuando no se usan de forma frecuente. Aunque la variante sin bombas de WO2008132113 ya supone una mejora en ese sentido, no es posible descartar completamente que el interruptor que regula

la liberación del fluido generador de niebla del reservorio pre-presurizado presente microfugas o averías. Por eso existe la necesidad de disponer de dispositivos generadores de niebla que estén constituidos por elementos fiables y estables a lo largo del tiempo, incluso aunque no se utilicen con frecuencia, para el transporte del fluido generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. En concreto, sería muy beneficioso idear un dispositivo generador de niebla sin partes móviles o pre-presurización susceptibles de quedarse bloqueados con el tiempo.

Es más, los generadores con una tecnología anterior con frecuencia son dispositivos «de un solo disparo», lo que requiere que acuda un técnico especializado a rellenar el dispositivo in situ o que el dispositivo sea enviado al fabricante para que lo rellene. Especialmente con fines de seguridad, no es deseable que el dispositivo no funcione durante un periodo considerable hasta que un técnico pueda rellenarlo o hasta que se reciba e instale uno de repuesto. Además, ese proceso suele suponer un tiempo, recursos y costes elevados.

Otros problemas frecuentemente asociados a los dispositivos con una tecnología anterior son los relacionados con el limitado grado de libertad para su orientación. Aunque a menudo es crucial la orientación en el punto de salida desde el que se expulsa la niebla, por ejemplo para ocultar en primer lugar determinadas zonas de una estancia, los dispositivos con una tecnología anterior no permiten mucha libertad, puesto que en determinadas posiciones el dispositivo simplemente no funciona o bien el líquido generador de niebla se derramará del reservorio, dañando el dispositivo o no dejando suficiente líquido en el reservorio para un correcto funcionamiento.

Por ejemplo, US6087935 muestra un dispositivo generador de pantallas de humo que contiene un dispositivo pirotécnico. Sin embargo, su orientación está muy restringida, y una inclinación del dispositivo podría dar como resultado que no se genere humo. Además, el dispositivo es «de un solo disparo», y requerirá una sustitución completa o un engorroso rellenado en una fábrica. Es más, la generación de humo solamente comenzará una vez el fluido generador de humo haya sido calentado por otro dispositivo pirotécnico, ralentizando así el inicio de la salida del humo.

EP0726550 ofrece un generador de humo en el que la combustión de una mezcla calienta una bobina. Análogamente a US6087935, esto ralentiza el inicio de la generación de humo, y el dispositivo de EP0726550 contiene una válvula que evita que el flujo de fluido generador de humo entre en la bobina hasta que esté lo suficientemente caliente. En la Fig.4 se muestra también cómo EP0726550 recoge los gases de combustión para impulsar las sustancias líquidas hacia la bobina. En cambio, análogamente a US6087935, el generador de humo de EP0726550 no puede orientarse en cualquier dirección, puesto que el fluido generador de humo podría salirse del reservorio y mojar el reactivo. Es más, el dispositivo es «de un solo disparo», siendo necesario sustituirlo completamente una vez se ha accionado.

GB2269749 describe un generador de humo con un recipiente que contiene líquido presurizado al que se fuerza a pasar a través de un intercambiador de calor y posteriormente se mezcla con un segundo fluido para generar una niebla o neblina. EP1312888 y DE201006032504 muestran extintores en los que se expulsa un líquido desde un reservorio a través de boquillas de salida para generar un aerosol.

WO03/00140 muestra un dispositivo generador de niebla constituido por un reservorio extraíble que incluye material generador de niebla y un intercambiador de calor, y medios para expulsar el material

generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Los medios para expulsar el material consisten en un gas disuelto en el material generador de niebla.

De este modo, hay una continua necesidad de dispositivo de generación de niebla que permitan llenar una estancia de niebla con mayor rapidez, bien sea empezando antes la generación de niebla o expulsando mayor volumen de niebla por segundo. Además, se necesitan dispositivos que permitan un mayor grado de libertad en cuanto a su orientación durante el transporte y la instalación. Es más, se necesitan dispositivos generadores de niebla que sean fácilmente configurables y que no requieran la presencia in situ de un técnico cualificado o el envío del dispositivo a fábrica para rellenarlo de material generador de niebla una vez ha entrado en funcionamiento.

Se ha comprobado que los generadores de niebla y la carcasa extraíble de la presente invención solucionan los problemas anteriormente mencionados.

RESUMEN DE LA INVENCION

Considerando un primer aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo generador de niebla consistente en un reactivo (1), una fuente de ignición (2), un reservorio (3) que contiene un material generador de niebla (4) y un intercambiador de calor (5) en el que el gas generado por la ignición del reactivo desplaza al material generador de niebla desde dicho depósito hasta el mencionado intercambiador de calor. El dispositivo generador de niebla consiste en una pared móvil (8), donde el gas generado por la ignición del reactivo desplaza al material generador de niebla desde el depósito hasta dicho intercambiador de calor. Con otra configuración concreta, la presente invención prevé el uso de una carcasa extraíble que se conecta de forma extraíble a un dispositivo generador de niebla consistente en un intercambiador de calor, estando dicha carcasa extraíble compuesta por al menos un reservorio (3) que contiene material generador de niebla (4) y una pared móvil construida para expulsar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. En una configuración concreta, dicha carcasa extraíble comprende un reactivo (1) y un depósito (3) que contiene material generador de niebla (4).

El uso de la palabra «reactivo» aquí se refiere generalmente a un producto químico que es capaz, mediante una reacción en cadena con un oxidante, de transformar la energía química presente en dicho producto químico en una reacción de formación de un gas energético. De acuerdo con una configuración preferida, el reactivo contiene un combustible y un oxidante; en particular, el reactivo es un material de rápida deflagración, como puede ser un material hecho a base de nitrocelulosa. Ejemplos no excluyentes de reactivos adecuados son propelentes de base simple y sus compuestos, tales como combustible sólido para cohetes (azúcares, polímeros - PBAN y carboxilo e hidroxilo), carbohidratos específicos, nitroguanidina, azida sódica (NaN) y polvos y óxidos metálicos (polvo de aluminio y óxido de hierro, catoceno y ferroceno). Preferentemente se emplean propelentes de base simple con baja toxicidad e irritabilidad, sobre todo si dichos gases se expulsan junto con la niebla desde la máquina generadora de niebla, como sucede con los propelentes usados frecuentemente en los airbags. Se incluyen propelentes de baja vulnerabilidad (LOVA), como RDX, nitrocelulosa, CAB y plastificantes inertes o energéticos, y propelentes basados en FOX. Además, se pueden utilizar propelentes de base doble (consistentes en nitrocelulosa y nitroglicerina) y propelentes de base triple (consistentes en nitrocelulosa, nitroguanidina y nitroglicerina u otro nitrato orgánico líquido explosivo). Es también objeto de la presente invención la previsión del uso del reactivo mencionado en el dispositivo de generación de niebla, en particular en un

dispositivo generador de niebla constituido por un intercambiador de calor.

Los términos «fuente de ignición» o «sistema de ignición» aquí empleados se refieren en general al elemento o elementos que, combinados, proporcionan la energía necesaria para iniciar la reacción en cadena que convierte la energía química presente en el reactivo en un gas (formación de un gas energético). Como se detallará a continuación, se puede utilizar una fuente de ignición, siempre que la persona que la maneje sea consciente de qué fuente de ignición debe seleccionar en función del reactivo utilizado.

Los términos «material generador de niebla» o «sustancia generadora de niebla» aquí empleados se refieren generalmente a cualquier material o combinación de materiales que pueden vaporizarse al ser alimentados a través de un intercambiador de calor. Al salir del intercambiador de calor a unas condiciones de presión atmosférica y temperatura ambiente, y entrar en contacto con la humedad y las partículas de polvo (presentes en el aire atmosférico), el vapor se condensa en pequeñas gotitas de líquido suspendidas en el aire en forma de aerosol, formando una niebla visible. De acuerdo con una configuración preferida, el material generador de niebla será un gel o un líquido, en concreto un líquido, y más en particular un líquido o gel que contiene poliol. Por otra parte, el objeto de la presente invención es prever el uso del reactivo (supra) y de un reservorio que contiene un material generador de niebla en un dispositivo generador de niebla, donde el uso de dicho reactivo al producirse la ignición produce un gas que desplaza el material generador de niebla hasta el intercambiador de calor existente en el dispositivo generador de niebla mencionado.

Se ha comprobado que la energía procedente del gas que se genera por la ignición del reactivo se puede emplear de diferentes maneras para trasladar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. En un ejemplo concreto, el gas entra en el reservorio y allí expulsa el material generador de niebla contenido en él. En otro ejemplo, el gas se utiliza para alimentar una bomba de turbina que transporta el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. El gas generado podría calentarse, ocasionando daños térmicos en los componentes del material generador de niebla. Por lo tanto, con una configuración determinada, el dispositivo generador de niebla contiene un medio refrigerador (6) que enfría el gas antes de que entre en contacto con el material generador de niebla.

En otra configuración preferida, el dispositivo generador de niebla de la presente invención también contiene medios (10 y 11, o 7 y 13) que separan el material generador de niebla del reactivo. Dichos medios de separación evitan un contacto no deseado entre el material generador de niebla, el reactivo y la fuente de ignición, por ejemplo, debido al movimiento durante el transporte del dispositivo. En particular cuando el material generador de niebla es un líquido, el medio de separación evita que el reactivo y la fuente de ignición se humedezcan. En una de las configuraciones, dicho medio de separación se puede construir de manera que se desintegre de manera total o parcial en el momento de generarse el gas. Como se muestra, por ejemplo, en la Figura 3, el reactivo (1) puede confinarse en una carcasa (10) con un cierre (11) sensible a la temperatura y/o la presión. Cuando el reactivo entra en ignición y se forma el consiguiente gas, la presión y/o la temperatura aumentarán dentro de dicha carcasa. Bajo la influencia de dicha presión y/o temperatura, el cierre sensible a la presión y/o la temperatura (11) se desintegrará, liberando el gas generado dentro del reservorio (3) que contiene el material generador de niebla (4). En otra de las configuraciones, como por ejemplo la que se muestra en la Figura 5, el medio de separación es

móvil y permanece intacto durante y después de la generación del gas. En ese caso, el movimiento del medio de separación podría conducir a la expulsión de material generador de niebla del reservorio. De acuerdo con ello, es objeto de la presente invención prever el uso de un depósito que contenga un medio de separación, en particular un medio de separación móvil, y un material generador de niebla en un dispositivo generador de niebla. En particular, un dispositivo generador de niebla que contenga un intercambiador de calor.

Se puede añadir más reactivo del que es estrictamente necesario para trasladar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Dado que solamente se necesitan pequeñas cantidades de reactivo como las que aquí se describen, los efectos de esta adición son insignificantes a efectos de la fabricación y los costes del dispositivo. Sin embargo, se ha descubierto que la energía adicional producida por la generación de gas se puede utilizar para generar diversos efectos beneficiosos adicionales.

Por ejemplo, podrían mezclarse volúmenes mayores de gas y disolverse en el material generador de niebla antes de entrar en el intercambiador de calor. Una vez dentro del intercambiador de calor, este gas disuelto se expande generando burbujas de gas, que generarán una mayor turbulencia en el material generador de niebla. De ese modo, con esa cantidad de gas disuelta en el material generador de niebla, existirá un mejor contacto entre el material generador de niebla y el intercambiador de calor, lo que aumentará la eficiencia de la generación de niebla y aumentará el contenido energético de la niebla expulsada.

Esa mayor energía de la niebla expulsada procedente del gas adicional generado también puede usarse para atraer el aire del ambiente hacia la niebla expulsada. Por lo tanto, en otra configuración diferente, el dispositivo generador de niebla podrá estar compuesto por otros medios, como un eyector de vapor, que atraiga el aire del ambiente hacia la niebla generada. El aire del ambiente atraído se traduce en una mejor disipación de la niebla en los alrededores.

Es más, la inclusión de una cantidad de reactivo mayor de la necesaria para el transporte del material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor ha resultado ser muy útil para purgar el intercambiador de calor una vez el material generador de niebla ha sido expulsado. El exceso de gas generado puede utilizarse bien directa o indirectamente para purgar el intercambiador de calor una vez el material generador de niebla ha sido expulsado. Cuando se usa directamente, se deja que el exceso de gas fluya a través del intercambiador de calor, y elimina el vapor que no ha sido extraído de él enviándolo al aire del ambiente. Cuando se usa indirectamente, el exceso de gas se puede utilizar para atraer el aire del ambiente al intercambiador de calor y allí purgar el vapor que no ha sido extraído de él enviándolo fuera del intercambiador de calor.

La presente invención muestra una carcasa extraíble para un dispositivo generador de niebla, consistente en un reactivo como se define en este documento, y un reservorio que contiene un material generador de niebla, donde dicha carcasa extraíble contiene además una fuente de ignición o un elemento que permite la transmisión de una señal de ignición desde el dispositivo mencionado hasta el reactivo mencionado. En otras palabras, y como quedará más claro una vez descrito con detalle a continuación, tal «carcasa extraíble» o «cartucho» contiene los consumibles empleados en la expulsión de la niebla por parte del dispositivo generador de niebla según la presente invención. Es por tanto objeto de la presente invención

la previsión del uso de tal carcasa extraíble en un dispositivo de generación de niebla, en particular en un dispositivo generador de niebla constituido por un intercambiador de calor.

Es más, la presente invención prevé el uso de una máquina generadora de niebla como aquí se describe, o una carcasa extraíble como también se describe, para la generación de niebla. En concreto, como protección frente a ladrones e intrusos. Además, la presente invención proporciona un método para la generación de niebla. Dicho método comprende:

- a) la generación de un gas por parte de un agente(s) de ignición;
- b) el uso de dicho gas para transportar un material generador de niebla desde un reservorio hasta un intercambiador de calor; y
- c) la generación de niebla por calentamiento de dicho material generador de niebla en el intercambiador de calor mencionado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Haciendo referencia directa a las figuras mostradas, hay que incidir en que las ilustraciones concretas que se muestran solo se presentan a modo de ejemplo, con el fin de ilustrar las diferentes configuraciones posibles de esta invención. Se presentan con el fin de ofrecer la que se considera que es la descripción más útil y sencilla de los principios y aspectos conceptuales de la invención. A este respecto, no se pretende mostrar detalles estructurales de la invención más allá de lo necesario para proporcionar un entendimiento básico del funcionamiento de la invención. La descripción que acompaña a las ilustraciones informará a las personas con suficientes conocimientos técnicos sobre cómo adoptar en la práctica las distintas configuraciones.

Fig. 1: Representación esquemática de un dispositivo generador de niebla.

Fig. 2: Dibujo esquemático acotado en sección de un intercambiador de calor adecuado para uso en un dispositivo generador de niebla de acuerdo con la presente invención.

Fig. 3: Vista transversal de un depósito que contiene un material generador de niebla, un reactivo y una fuente de ignición.

Fig. 4: Vista transversal de una carcasa extraíble para uso en un dispositivo generador de niebla.

Fig. 5: Vista transversal de una carcasa extraíble para uso en un dispositivo generador de niebla de acuerdo con la presente invención.

Fig. 6: Vista transversal de una carcasa extraíble para uso en un dispositivo generador de niebla.

Fig. 7: Vista transversal de una carcasa extraíble para uso en un dispositivo generador de niebla.

Fig. 8: Vista transversal de una carcasa extraíble para uso en un dispositivo generador de niebla de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se indicó anteriormente, se ha descubierto que los problemas asociados a los dispositivos generadores de niebla con una tecnología anterior se pueden resolver mediante la construcción de un dispositivo de generación de niebla que contenga un reactivo, una fuente de ignición, un reservorio que incluya un material generador de niebla, y un intercambiador de calor; éste vendrá caracterizado porque el gas generado por la ignición del reactivo transportará el material generador de niebla desde dicho reservorio hasta el intercambiador de calor mencionado. Dicho dispositivo generador de niebla también constará de una pared móvil. El gas generado por la ignición del reactivo desplaza la pared móvil para que impulse el material generador de niebla desde el depósito hasta dicho intercambiador de calor. Con otra configuración concreta, la presente invención prevé el uso de una carcasa extraíble que se conecta de forma extraíble a un dispositivo generador de niebla consistente en un intercambiador de calor, estando dicha carcasa extraíble compuesta por al menos un reservorio (3) que contiene material generador de niebla (4) y una pared móvil; en concreto consta de un reactivo (1) y un reservorio (3) que contiene un material generador de niebla (4) y una pared móvil. Es por tanto objeto de la presente invención la previsión del uso de todos los elementos anteriormente mencionados en un dispositivo de generación de niebla, en particular en un dispositivo generador de niebla constituido por un intercambiador de calor.

El uso de la palabra «reactivo», aparecido ya anteriormente, aquí se refiere generalmente a un producto químico que es capaz, mediante una reacción en cadena con un oxidante, de transformar la energía química presente en dicho producto químico en un gas. En principio, puede utilizarse cualquier producto químico cuya reacción con un oxidante genere un gas. De acuerdo con una configuración preferida, dicho reactivo consta de un combustible y un oxidante; más concretamente dicho reactivo es un material de rápida deflagración, también conocido como material deflagrante, referido a un material capaz de liberar una gran cantidad de energía en muy poco tiempo por medio de una combustión subsónica que se propaga a través de la conductividad térmica, donde el material incandescente calienta la capa más próxima de material frío y hace que entre en ignición. Puesto que el reactivo contiene un oxidante, no es necesario añadir un oxidante externo. Por lo tanto, el generador de niebla de la presente invención puede construirse como un sistema cerrado que no necesita aportes exteriores aparte de la energía de ignición. Una vez se ha producido la ignición, comienza una reacción en cadena en la que el reactivo que entra en ignición se quema/descompone para formar un gas, y dicha combustión proporciona la energía necesaria para hacer entrar en ignición al reactivo restante que se encuentra cerca. En una configuración determinada, el reactivo es un material explosivo. En otra configuración posible, el reactivo es un agente pirotécnico. Una persona con conocimientos técnicos será capaz de seleccionar un material rápidamente deflagrante entre los conocidos. De acuerdo con una configuración preferida, el reactivo es un explosivo de los denominados lentos. Se ha descubierto que estos tipos de explosivo liberan suficiente gas a una velocidad suficientemente rápida. Haciendo referencia a las configuraciones comentadas, el reactivo puede estar presente en el reservorio (3) que contiene el material generador de niebla (4). Por tanto la presente invención tiene como objeto proporcionar un dispositivo generador de niebla consistente en un reactivo (1), una fuente de ignición (2), un reservorio (3) que contiene un material generador de niebla (4) y un intercambiador de calor (5) en el que el gas generado por la ignición del reactivo desplaza al material generador de niebla desde dicho depósito hasta el mencionado intercambiador de calor. El uso de dicho depósito en un dispositivo generador de niebla también es objeto de la presente invención.

Se puede utilizar cualquier fuente de ignición. La persona técnicamente preparada es plenamente consciente de cómo elegir una fuente de ignición basándose en el reactivo que se esté utilizando. Se pueden emplear tanto elementos con aportación directa de calor, por ejemplo una unidad incandescente, como no limitantes, por ejemplo oxidantes metálicos (perclorato de circonio-potasio, perclorato de boro-potasio,...), oxidantes de hidruros metálicos (hidruro de circonio - perclorato potásico,...), intermetálicos (titanio-boro, níquel-aluminio, paladio-aluminio,...). En una configuración determinada se emplea una composición intermetálica, en concreto aluminio revestido de paladio, también conocido como Pyrofuze. Las fuentes de ignición anteriores son particularmente útiles ya que son estables y solo requieren el flujo de una corriente eléctrica para entrar en ignición. No obstante, se pueden emplear otras fuentes de ignición, por ejemplo cápsulas explosivas, detonadores y otros sistemas basados en ondas de choque y/o producción de calor. En general un sistema de ignición comprende una parte que transfiere energía al reactivo, un interruptor de ignición y una fuente de energía de ignición. En concreto, el dispositivo generador de niebla de la presente invención contiene una parte que transfiere energía de una fuente de energía de ignición al reactivo. Si bien la fuente de energía de ignición y el interruptor de ignición pueden encontrarse fuera del dispositivo generador de niebla, es preferible que se encuentren en su interior. Como ejemplo no exhaustivo, la fuente de energía de ignición puede constar de un condensador, que almacena la energía eléctrica. Una vez encendido un interruptor de ignición, la energía puede fluir desde el condensador a través del iniciador. Como resultado de ello, la energía de ignición necesaria se transfiere al reactivo, haciendo que entre en ignición y comience la generación de gas.

Según una configuración determinada, el combustible no será un hidrocarburo, como gasóleo, gasolina o queroseno. Según otra posible configuración, el combustible no será un combustible líquido, en particular se tratará de un combustible sólido. Como se ha descrito anteriormente, el reactivo puede constar de un combustible y un oxidante. El combustible y el oxidante pueden formar parte de la misma molécula, o puede tratarse de una mezcla de los dos componentes (por separado). Por ejemplo, la nitrocelulosa consiste en moléculas que contienen un oxidante (grupos éster de nitrato) y combustible (celulosa). Ejemplos de oxidantes que pueden añadirse son el 5-aminotetrazol nitrato, KNO_3 , óxidos de potasio y perclorato amónico.

También se pueden añadir otros aditivos. Estos pueden ayudar a mejorar (aumentar/disminuir) la velocidad de combustión, el calor generado y/o la producción de gas. Entre los ejemplos se incluyen metales y sus óxidos, ferroceno y catoceno, y retardantes (como carbonatos, nitratos y/o oxilatos). La velocidad de producción de gas también puede ser manipulada recubriendo las partículas del reactivo con materiales relativamente inertes. El espesor del recubrimiento, así como el tamaño de las partículas, influirán en la magnitud del retardo.

En otra configuración concreta, el dispositivo generador de niebla de la invención también contiene medios de separación (7) que separan el material generador de niebla del reactivo y de la ignición. En otra configuración concreta, y como se detallará más adelante, el medio de separación corresponde al medio de sujeción del reactivo (25), y evita que el reactivo se distribuya libremente por el resto de la carcasa que contiene al reactivo, y en particular en la cámara de combustión opcional, antes de la ignición. Permiten que se pueda presionar ligeramente al reactivo de manera que exista un contacto total entre el material reactivo y asegurar así que la reacción en cadena tenga lugar en todo el volumen de reactivo. Dichos medios de separación evitan un contacto no deseado entre el material generador de niebla, el reactivo y la fuente de ignición, por ejemplo, debido al movimiento durante el transporte y la

instalación del dispositivo. Según otra configuración concreta, este medio de separación se puede desintegrar al menos parcialmente durante la generación de gas (7). Dicho medio de separación puede bloquear una cámara de combustión (13) o/y una carcasa (10) inicialmente sellada. En adelante, se hará referencia a dicha carcasa como el recipiente que aloja al reactivo. Sus creadores han descubierto que una combustión en una cámara de combustión y/o en una carcasa inicialmente sellada que contenga el reactivo mejora la eficiencia de la combustión del mismo, probablemente debido a la mayor temperatura y presión dentro de la cámara y/o la carcasa durante la generación de gas. La cámara se sella preferiblemente con un medio de separación que se desintegre al menos parcialmente durante la generación de gas, por ejemplo un sello sensible a la presión (11 o 14). Solamente después de que cierta cantidad de gas haya sido producida y, por tanto, se haya generado una cierta presión en el interior de la cámara, se retirará el sellado de ésta liberando el gas que hay en su interior. Dicho sello sensible a la presión puede consistir en un disco de ruptura que se rompa a altas presiones, o en una válvula de presión. Es evidente que dicho sello sensible a la presión puede formar parte de los medios de separación anteriormente descritos. En dicha configuración, tras la generación de gas en la cámara de combustión, el sello sensible a la presión se rompe, desintegrando al menos parcialmente el medio de separación. Como resultado, el gas generado es liberado de la cámara de combustión y puede ser utilizado para transportar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Además de un sello sensible a la presión, como bien sabrá la persona técnicamente preparada, se pueden utilizar otros medios de separación que se desintegren tras la generación de gas. Por ejemplo, sellos que se fundan por encima de cierta temperatura (como pueden ser sellos basados en aluminio o zinc), sellos que se disuelvan tras la generación de gas (por ejemplo sellos basados en litio), o combinaciones de los anteriormente mencionados. De acuerdo con una configuración preferida, el medio de separación consiste en un material impermeable que evita la penetración de humedad o de gas propelente en la cámara de combustión (13) y/o la carcasa (10) que contiene el reactivo. Dicho material impermeable puede ser, por ejemplo, un material metálico o recubierto de metal. En una configuración alternativa, dicho medio de separación consistiría en válvulas controladas/activadas por la presión y/o la temperatura. Según otra configuración determinada, el recipiente que aloja al reactivo está presente en el reservorio que contiene el material generador de niebla, opcionalmente como parte de la cámara de combustión inicialmente sellada. Se puede llevar a cabo la ignición del reactivo utilizando las fuentes de ignición mencionadas anteriormente, donde algunos o todos los elementos de dicha fuente de ignición podrían estar presentes en el recipiente que aloja al reactivo. Al menos en una de las configuraciones, la parte de la fuente de ignición que transfiere la energía de ignición al reactivo está presente en el recipiente que aloja al reactivo.

Como se describió anteriormente, el recipiente que aloja al reactivo y la fuente de ignición pueden estar presentes dentro del reservorio de material generador de niebla, o bien pueden estar fuera de él. En otra configuración concreta, el reactivo y la fuente de ignición están incluidos en el recipiente que aloja al reactivo, y en ella dicho recipiente está situado en el reservorio que contiene el material generador de niebla. La fuente de ignición entra en contacto preferentemente con el reactivo y le transfiere la energía necesaria para que el reactivo entre en ignición. Otros componentes necesarios para iniciar la ignición, tales como un controlador de ignición y una fuente de energía de ignición, pueden estar situados fuera del recipiente, fuera del reservorio que contiene el material generador de niebla e incluso fuera del dispositivo generador de niebla de la presente invención (véase la Figura 1). El reactivo y todos los componentes necesarios para controlar su ignición suelen denominarse «dispositivo pirotécnico». En aquella configuración en la que el dispositivo generador de niebla consta de una carcasa extraíble, dicho

dispositivo pirotécnico puede encontrarse presente dentro de la carcasa extraíble mencionada. Por ejemplo, un sistema de seguridad exterior puede enviar una señal de alarma al dispositivo generador de niebla, mediante el cual controla un interruptor que se encuentra en el dispositivo generador de niebla, y que cierra un circuito que contiene la fuente de energía de ignición (p.ej., un condensador o un supercondensador) y la fuente de ignición, haciendo así que el reactivo entre en ignición.

Evidentemente, se pueden emplear varias cámaras de combustión en paralelo o en serie de forma directa o por medio de una válvula unidireccional. Es decir, una cámara de combustión puede usarse para generar gas que transporte un líquido generador de niebla hasta un intercambiador de calor, mientras que otra cámara de combustión puede usarse con un fin diferente, por ejemplo, para purgar el intercambiador de calor una vez terminada la producción de niebla (véase más abajo). También pueden utilizarse dos cámaras de combustión, en las que el gas generado por ambas cámaras se usa para transportar el material generador de niebla hasta el intercambiador de calor. También pueden conectarse varias cámaras de combustión a varios reservorios. En este caso, el material generador de niebla procedente de estos reservorios puede utilizarse al mismo tiempo o uno detrás del otro. Es más, el dispositivo generador de niebla de la invención puede construirse de manera que, una vez se haya vaciado un primer reservorio, aún quede material generador de niebla en un segundo reservorio, que podrá usarse para generar niebla solamente cuando reciba otra señal de ignición. De esta manera, el dispositivo generador de niebla puede emplearse en múltiples ocasiones cuando los reservorios vacíos no hayan sido sustituidos directamente. En una configuración determinada, al utilizar varios dispositivos pirotécnicos, cada uno de ellos puede colocarse en una carcasa extraíble individual. En otra configuración alternativa, la carcasa extraíble de la presente invención puede contener dos o más dispositivos pirotécnicos.

De acuerdo con la invención, dicho dispositivo generador de niebla está compuesto por una pared móvil (8) dentro del reservorio que contiene el material generador de niebla. El gas generado por la ignición del reactivo puede desplazar dicha pared móvil para que impulse el material generador de niebla desde el depósito hasta el intercambiador de calor mencionado. Debido a la pared móvil, el generador de niebla y/o la carcasa extraíble pueden colocarse con cualquier orientación sin que el fluido entre en contacto con el reactivo y/o la fuente de ignición. Es más, independientemente de su orientación, la pared móvil será desplazada por el gas generado para que transporte el material generador de niebla desde el reservorio, puesto que el material generador de niebla siempre estará en contacto con ella y fluirá hasta la salida del reservorio. Esto permitirá un grado de libertad total a la hora de colocar el dispositivo generador de niebla, lo que a menudo es esencial para dirigir la niebla generada hacia los objetos de valor o hacia la zona de posible entrada de los intrusos. Como ventaja adicional, la pared móvil evita el contacto entre el gas generado y el material generador de niebla, lo que puede resultar beneficioso en caso de que se produzcan gases tóxicos o irritantes después de la ignición del reactivo, o si estos gases están demasiado calientes lo que influiría de forma negativa sobre el material generador de niebla. En este caso, el medio de separación evita que el gas generado entre en contacto con el material generador de niebla y, por tanto, evita que sea expulsado al exterior junto con la niebla generada. Más concretamente, el medio de separación puede desplazarse para transportar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Como ejemplo, el medio de separación puede ser una pared móvil desplazable dentro del reservorio, como por ejemplo un pistón. Cuando se genera gas en un extremo de esta pared, ésta se mueve para expulsar el material generador de niebla situado en el otro lado de la pared del reservorio hacia el intercambiador de calor. En otra configuración, la pared móvil se puede mover de forma elástica. Por ejemplo, el material generador de niebla puede estar presente en o alrededor de un

envase comprimible, como una bolsa elástica. El propio envase comprimible/expandible puede estar colocado en una carcasa. Cuando el gas generado entra en la carcasa, el envase comprimible se comprime o se expande, moviendo así la pared del envase y expulsando el material generador de niebla del reservorio. Es por tanto objeto de la presente invención la previsión del uso de tal reservorio o

5 carcasa consistente en una pared móvil o en un medio de separación (supra) en un dispositivo generador de niebla, en concreto en uno constituido por un intercambiador de calor.

Sus creadores también han comprobado que la presencia de una pared móvil en un reservorio que contiene un líquido generador de niebla puede ser beneficiosa para aquellos dispositivos generadores de niebla en los que dicha pared móvil es desplazada por otro medio distinto al gas generado a partir de un reactivo. Por ejemplo, una pared móvil en un reservorio que contiene material generador de niebla puede ser desplazada por un gas propelente comprimido. Dicho gas propelente comprimido puede estar presente en un tanque independiente, o puede estar presente en el mismo reservorio que contiene el líquido generador de niebla. Por tanto, en una configuración determinada, la presente invención prevé un

10 dispositivo generador de niebla que consta de (a) un reservorio que contiene una pared móvil y un material generador de niebla, y (b) un medio para desplazar dicha pared móvil que haga que expulse dicho material generador de niebla del reservorio mencionado. En una configuración determinada, dicho medio para mover esa pared móvil consta de un gas propelente. Entre los gases propelentes indicados se incluyen los gases propelentes licuados, como hidrocarburos parcialmente halogenados, o gases propelentes comprimidos, como por ejemplo un gas inerte (nitrógeno), un gas noble (helio, argón o neón),

15 aire comprimido o CO₂, o una mezcla de ellos. En una configuración determinada, dicho medio para desplazar la pared móvil para que expulse el material generador de niebla desde el reservorio mencionado está localizado en otro tanque fuera del reservorio mencionado. En otra configuración determinada, la presente invención prevé un dispositivo generador de niebla consistente en un reservorio que contiene una pared móvil con un primer y un segundo lado, donde dicho reservorio consiste en un material generador de niebla en el primero de los lados y un medio para desplazar la pared en el segundo

20 lado de la pared móvil. Dicho depósito además consta de una salida a través de la cual el material generador de niebla puede expulsarse desde el reservorio. Un medio de conexión líquido conecta la salida del reservorio con el intercambiador de calor. El dispositivo generador de niebla también consta de un controlador de flujo. En su forma inactiva, el controlador de flujo evita que el material generador de niebla sea expulsado del reservorio. El personal formado conoce varios tipos de controlador de flujo adecuados para el dispositivo generador de niebla de la presente invención. Por ejemplo, se puede usar una válvula para bloquear el flujo de salida del material generador de niebla desde la salida, como el dispositivo de cierre (12) que aquí se describe. Puede tratarse de una válvula que cambie entre las

25 posiciones encendido/apagado o puede ser una válvula que se active de forma irreversible (como un disco de ruptura, que se destruye al menos parcialmente cuando se activa). En particular, dicha válvula se activa mecánicamente o químicamente, por ejemplo por medio de reacciones intermetálicas y/o pirotécnicas. Si el medio para desplazar la pared móvil está localizado fuera del reservorio que contiene el material generador de niebla, el controlador de flujo puede colocarse entre el medio y el reservorio mencionados.

30 Por ejemplo, se puede usar una válvula para bloquear la salida de gas comprimido desde un tanque al reservorio. Una vez activada la válvula, el gas comprimido entra en el reservorio y desplaza la pared móvil, expulsando así el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Dicho controlador de flujo también puede estar conectado a la pared móvil. El controlador de flujo bloquea el movimiento de la pared móvil. Cuando se activa el controlador de flujo, o sea, se elimina la

35 conexión con la pared móvil, esta es desplazada por los medios empujados para tal fin, como por ejemplo

40

45

un gas comprimido situado en el interior o en el exterior del reservorio. La presente invención también prevé el uso de una carcasa extraíble en un dispositivo generador de niebla constituido por un intercambiador de calor, constando dicha carcasa extraíble de un reservorio con (a) una pared móvil y (b) un material generador de niebla. Dicha pared móvil está construida de manera que su movimiento expulsa el material generador de niebla del reservorio. Evidentemente, también pueden aplicarse a las configuraciones descritas en este párrafo otras características en relación al reservorio, la carcasa extraíble, el dispositivo generador de niebla, el líquido generador de niebla, etc. que figuran en este documento. La presencia de la pared móvil en el reservorio que contiene el material generador de niebla permite al dispositivo generador de niebla orientarse en cualquier posición, ya que la pared móvil garantiza que el material generador de niebla siempre esté colocado al final del reservorio y pueda ser expulsado hacia dicha salida independientemente de la posición del dispositivo. Es por tanto objeto de la presente invención prever el uso de tal reservorio consistente en una pared móvil y un material generador de niebla constituido por un intercambiador de calor.

En otra configuración posible, el dispositivo generador de niebla de la presente invención consta de una bomba. La energía procedente de la generación de gas se puede utilizar para alimentar dicha bomba, que a su vez transporta el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor.

Como es evidente para cualquier configuración, según lo explicado anteriormente, la energía liberada por el reactivo durante la formación de gas se utiliza para transportar el material generador de niebla, particularmente un fluido generador de niebla, desde un reservorio hasta un intercambiador de calor. La energía procedente de la generación de gas se usa o bien directamente, porque entre en el reservorio y allí expulsa el material generador de niebla, o bien indirectamente, por ejemplo para alimentar una bomba a una turbina. De acuerdo con una configuración preferida, dicho gas entra en el reservorio mencionado para transportar el material generador de niebla desde ese reservorio hasta el intercambiador de calor mencionado. Como se describió anteriormente, el gas que entra en el reservorio puede entrar en contacto con el material generador de niebla, o puede estar separado de él a través de un medio de separación. Para evitar un posible efecto negativo del gas cliente sobre los componentes del material generador de niebla (p.ej. Glicol), según una determinada configuración, el dispositivo generador de niebla de la presente invención también contiene un medio refrigerador que enfría dicho gas antes de que entre en contacto con el material generador de niebla. Se puede emplear cualquier medio refrigerador, por ejemplo un canal refrigerador que atravesase el material generador de niebla. El material generador de niebla que rodea el canal refrigerador se calienta, mientras que el gas que circula a través del canal se enfría. De esa forma, el material generador de niebla se precalienta antes de entrar en contacto con el intercambiador de calor, necesitando así menos energía del intercambiador de calor para convertir el material generador de niebla en vapor.

De acuerdo con una configuración preferida, el reservorio que contiene el material generador de niebla está cerrado inicialmente. Esto evita que el material generador de niebla sea liberado del reservorio antes de que sea necesario. El dispositivo de cierre (12) puede ser un medio de sellado como los descritos para las cámaras de combustión. En otra configuración concreta, el dispositivo de cierre es sensible a la presión. Una vez el gas generado hace subir la presión del reservorio por encima de un valor umbral, el dispositivo de cierre se abrirá, comenzando a fluir un líquido generador de niebla hacia el intercambiador de calor. Por tanto, la apertura del dispositivo de cierre pondrá en contacto el reservorio con el intercambiador de calor, lo que hará que el material generador de niebla sea transportado desde el

primero hasta el segundo. Evidentemente, se pueden utilizar otros dispositivos de cierre, por ejemplo una válvula que pueda abrirse mecánicamente. Los dispositivos de cierre pueden abrirse en el mismo momento de la ignición, o bien cuando se alcance una determinada presión, temperatura, tiempo, etc. Si el dispositivo de cierre se bloquease, podrían incorporarse otros elementos de seguridad (16) a la carcasa del reservorio que contiene el material generador de niebla. En su forma más sencilla, como indica el ejemplo de la Figura 1, dichos elementos de seguridad podrían consistir en un sello sensible a la presión, como un disco de ruptura o una válvula de seguridad.

El dispositivo generador de niebla, de acuerdo con la presente invención, se utilizará preferiblemente en aplicaciones para seguridad; por tanto deberá ser capaz de expulsar una gran cantidad de niebla por segundo. Sabiendo que cerca de 1 ml de fluido generador de niebla es suficiente para oscurecer aproximadamente 1 m³ y que se necesitan cerca de 1000 julios para convertir el fluido generador de niebla en niebla, el intercambiador de calor tendrá que ser capaz de proporcionar al menos 25 kJ/s, preferiblemente unos 100 kJ/s. Dada la velocidad con la que el líquido se convierte en vapor, la conductividad térmica del intercambiador de calor no es lo único que hay que tener en cuenta. Por consiguiente, el intercambiador de calor a utilizar en el dispositivo generador de niebla de acuerdo con la presente invención deberá tener una alta capacidad calorífica (C), como por ejemplo si se emplea acero ($\pm 0.46 \text{ J/}^\circ\text{C por g}$) o cobre, combinado eventualmente con un acumulador de calor latente de fusión; también deberá existir una alta transferencia de calor a través de una gran superficie de contacto entre el fluido generador de niebla y el intercambiador de calor. Esto último podría hacerse, por ejemplo, empleando la invención en laberinto con placas apiladas (17) como se muestra en la Figura 2. Dicha invención en laberinto permite una rápida transferencia de calor, pero también crea una resistencia dinámica relativamente grande. No hay que descartar, por tanto, una caída de presión de 50 bares entre la salida y la entrada con una velocidad de flujo de 100 ml/s. Sin embargo, debido a la alta presión generada en el reservorio que contiene el material generador de niebla, dicha caída de presión surgida de la conversión del reactivo en gas no será un problema para el dispositivo generador de niebla, tal y como se ha descrito. Con referencia a las Figuras 1 y 2, las placas apiladas están soldadas entre sí alrededor de un tubo central de pared gruesa (19) que alimenta el líquido generador de niebla a la parte superior de la pila de placas. La pila de placas está cubierta y conectada a un elemento base (22) que contiene la entrada y la salida, mediante un elemento de cierre (21) con un eje central (20) en el centro de dicho tubo de alimentación (19). Dicho eje no solo aumenta la capacidad calorífica, sino que también mejora la transferencia de calor hacia el material generador de niebla que es transportado hacia arriba por la parte del tubo más estrecha (19).

En referencia a la patente europea EP 2 259 004 B1, el acumulador de calor de fusión latente que aquí se emplea es esencialmente un medio de almacenamiento de calor latente, donde el calor latente se define como la cantidad de energía en forma de calor liberada o absorbida por una sustancia durante un cambio de estado líquido a sólido o de estado sólido a líquido respectivamente. Al introducir tal acumulador de calor latente de fusión en el generador de niebla, puede aumentar la capacidad de expulsión de niebla de forma significativa debido al calor latente almacenado, que es una fuente de energía para la generación de niebla extra durante el cambio de fase exotérmico de líquido a sólido.

El material que experimenta el cambio de fase líquida a sólida puede ser cualquier material que pueda emplearse como fuente de energía latente al cambiar de fase líquida a fase sólida. En la práctica la elección se realiza basándose en: la temperatura óptima de vaporización del fluido generador de niebla

empleado, la relación óptima entre el volumen del material que cambia de fase y su energía de fusión, de modo que se almacene tanta energía como sea posible en el menor volumen posible de material fundido que cambia de fase, la conductividad térmica del material fundido o solidificado que cambia de fase, las propiedades corrosivas y de difusión del material que cambia de fase. Preferiblemente, el material que cambia de fase líquida a fase sólida puede incluir al menos un grupo de metales no ferrosos, o el grupo de sales de nitrato, sales de cloruro y similares, o una mezcla de todos ellos. Es incluso más preferible que los metales no ferrosos incluyan el zinc o aleaciones de zinc, como el zamak. El zinc o las aleaciones de zinc cumplen con los criterios anteriormente expuestos en términos de temperatura de fusión, conductividad térmica, relación entre energía de fusión almacenada y volumen, menor reactividad y menor difusividad en el cuerpo metálico del intercambiador de calor. Además, no contienen plomo y se pueden considerar no tóxicos. Como resulta evidente para las personas formadas, el intercambiador de calor contienen un elemento calefactor, preferiblemente una resistencia eléctrica, con un controlador de temperatura acoplado (PID termostático), una protección frente a sobrecalentamiento y un aislante térmico.

En otra configuración determinada, el dispositivo generador de calor de la presente invención además consta de un medio para atraer el aire del ambiente hacia la niebla. Según otra posible configuración, dicho medio para atraer aire a la niebla consiste en un eyector de vapor. La niebla que es expulsada por el dispositivo generador de niebla de la presente invención fluye a través del eyector de vapor y atrapa el aire del ambiente. Puesto que la energía cinética de la niebla que sale del intercambiador de calor puede ser mucho mayor que en dispositivos con una tecnología anterior, el eyector de vapor puede construirse de manera que grandes cantidades de aire ambiente queden atrapadas en la niebla. Se ha descubierto que esto lleva a una refrigeración más rápida de la niebla que es expulsada del dispositivo, y produce como resultado una mejor distribución de la niebla en los alrededores del dispositivo.

En otra configuración diferente, el gas purga el intercambiador de calor una vez el material generador de niebla se ha convertido en niebla. Se ha descubierto que la purga del intercambiador de calor previene efectos negativos de los residuos del material generador de niebla que permanece dentro del intercambiador de calor. Estos residuos que permanecen en el intercambiador de calor caliente pueden generar malos olores, corrosión y formación de materia seca. En particular, se utiliza suficiente reactivo como para que se genere más cantidad de gas de la estrictamente necesaria para transportar el material generador de niebla desde el reservorio hasta en intercambiador de calor. Cuando el material generador de niebla ha sido transportado a través del intercambiador de calor, el gas generado continúa fluyendo a través del intercambiador de calor, purgándolo. Si el gas generado se emplea para alimentar una bomba que transporta el material generador de niebla hasta el intercambiador de calor, podrá continuar alimentando dicha bomba, bombeando el aire a través del intercambiador de calor y purgándolo.

Con otra configuración concreta, el dispositivo generador de niebla de la presente invención o la carcasa extraíble incluirá por tanto un elemento para la despresurización (18). El elemento para la despresurización permite el escape del gas del dispositivo de manera que la presión dentro de este se reduce y se aproxima al valor de la presión atmosférica. El elemento para la despresurización permite una manipulación y reciclaje seguros del dispositivo, especialmente de las carcasas extraíbles de la presente invención. El elemento para la despresurización puede estar construido de manera que se utilice automáticamente y/o de manera que haya que iniciarlo de forma manual. El elemento para la despresurización puede ser, por ejemplo, una válvula accionada manualmente. Según una determinada

configuración, el elemento para la despresurización estará construido de tal manera que la presión en el dispositivo se libere automáticamente durante o después del proceso de generación de niebla. Según una determinada configuración, el dispositivo generador de niebla de la presente invención está construido para activar dicho elemento para la despresurización una vez se ha expulsado una cantidad de líquido generador de niebla predeterminado. Con otra configuración concreta, la presión se libera tras la retirada de la carcasa extraíble del dispositivo generador de niebla. Por ejemplo, el elemento para la despresurización consta de una válvula que se abre automáticamente cuando la carcasa extraíble es desconectada del dispositivo generador de niebla. De acuerdo con una configuración preferida, el elemento para la despresurización está construido de tal manera que la presión en el dispositivo se libere cuando prácticamente todo el líquido generador de niebla haya sido expulsado del reservorio. Además de ser beneficioso para la seguridad en términos de manejo y reciclaje, el elemento para la despresurización puede estar construido de tal manera que el gas que es liberado del dispositivo durante dicha despresurización puede ser usado para purgar el intercambiador de calor. En esta configuración, una vez que prácticamente todo el líquido generador de niebla ha sido expulsado del reservorio, el gas generado puede ser expulsado de la carcasa hacia el intercambiador de calor, purgando así dicho intercambiador de calor. Por ejemplo, con referencia a la Figura 8, el dispositivo generador de niebla o una carcasa extraíble podrán por tanto contener un gas que desplaza una pared móvil para que ésta expulse el fluido del reservorio. El reservorio contiene un elemento para la despresurización (presente en forma de ranura en la pared del reservorio), situado muy próximo a la salida del reservorio. Cuando prácticamente todo el fluido ha sido expulsado del reservorio, la pared móvil se sitúa en la ranura (18). El gas generado por el reactivo está presente a una presión alta, y puede escapar de la carcasa a través de la ranura. De esta manera, la presión en el interior de la carcasa se reduce y se aproxima al valor de la presión atmosférica. El gas de escape entra en el medio líquido de conexión hacia el intercambiador de calor, purgando así dicho intercambiador de calor. Otro ejemplo se muestra en la Figura 5. En él, la pared móvil (8) empujará al material generador de niebla fuera del reservorio cuando se produzca el gas a partir del reactivo. Una vez la pared móvil entre en contacto con la parte final del reservorio (y el elemento para la despresurización (18) esté colocado próximo a la salida del reservorio), la presión en el interior del reservorio vacío romperá el elemento para la despresurización sensible a la presión (18) o una posición determinada de la pared móvil dejará al descubierto una perforación que actuará como elemento para la despresurización. A partir de ese momento, el gas del interior del reservorio podrá escapar a través del elemento para la despresurización hacia el intercambiador de calor, purgando así dicho intercambiador de calor. Según otra configuración, la presente invención prevé el uso de dicho reservorio o carcasa extraíble que contiene un elemento para la despresurización en un dispositivo generador de niebla que consta de un intercambiador de calor.

Sus creadores han comprobado que, debido al volumen limitado de reactivo necesario para generar gas mediante el proceso completo de generación de niebla, se puede construir fácilmente una carcasa extraíble para el dispositivo generador de niebla de la presente invención conteniendo un reactivo y un reservorio que incluya el líquido generador de niebla. Dicha carcasa extraíble conteniendo un reactivo puede construirse de un tamaño muy pequeño. Dado que el uso de un agente pirotécnico obvia la necesidad de una bomba o de un tanque comprimido de gran tamaño en el dispositivo generador de niebla, las carcasas extraíbles de la presente invención permitirán la construcción de dispositivos generadores de niebla mucho más pequeños comparados con la tecnología anterior. Es más, en contraste con varios dispositivos generadores de niebla de tecnología anterior, los dispositivos de la presente invención que constan de una carcasa extraíble, pueden recibir un mantenimiento que haga que

puedan volver a ser utilizados. Por tanto, la presente invención muestra una carcasa extraíble para un dispositivo generador de niebla, consistente en un reactivo y un reservorio que contiene un material generador de niebla, donde dicha carcasa extraíble contiene además un elemento que permite la transmisión de una señal de ignición desde el dispositivo generador de niebla mencionado hasta el reactivo mencionado. La persona debidamente cualificada es consciente de cómo seleccionar el medio que permita la transmisión de una señal de ignición/transportador de impacto o energía desde dicho dispositivo generador de niebla hasta el reactivo mencionado, dependiendo del reactivo que se utilice y de los requisitos estructurales de la carcasa extraíble. En una configuración determinada, la carcasa extraíble contiene al menos parte de la fuente de ignición y los medios de conexión para transmitir una señal o energía de ignición desde el dispositivo generador de niebla hasta esa parte de la fuente de ignición mencionada. Por ejemplo, la carcasa extraíble puede contener un cable de ignición que entra en contacto con el reactivo y entra en ignición cuando una corriente eléctrica pasa por él. El medio de conexión eléctrico conectará dicho cable de ignición con el sistema eléctrico del dispositivo generador de niebla. En caso de activación, el dispositivo generador de niebla transmitirá una corriente eléctrica o señal al cable de ignición o a la fuente de ignición de la carcasa extraíble, y se iniciará la generación de gas. Evidentemente, existen otras posibilidades a la hora de transmitir la señal de ignición desde el dispositivo generador de niebla hasta la carcasa extraíble, tales como medios que permitan la transmisión de una descarga producida por un elemento del dispositivo generador de niebla sobre el reactivo, medios que permitan la transmisión de energía láser desde una fuente de láser en el dispositivo generador de niebla hasta el reactivo de la carcasa extraíble, etcétera.

Es más, la carcasa extraíble para uso de acuerdo con la presente invención puede contener un medio líquido de conexión que permita una conexión líquida entre el reservorio de la carcasa extraíble que contiene líquido generador de niebla y la entrada al intercambiador de calor. El medio líquido de conexión puede adoptar múltiples formas para adaptarse a las aplicaciones presentes. Por ejemplo, puede contener un conducto en forma de tubo o aguja hueca, una apertura o una rendija en una membrana. El conducto puede disponerse de manera que apenas pueda producirse flujo debido exclusivamente a la acción de la gravedad. De esta manera, se puede lograr un suministro controlado del líquido generador de niebla. El conducto podría, por ejemplo, constar de una pequeña apertura, o una parte tubular con un pequeño orificio, tal que la tensión superficial del líquido inhiba el flujo. Alternativamente, o adicionalmente, el conducto puede constar de sistemas con válvulas de dos vías, dispuestas de manera que eviten el flujo del fluido a menos que la diferencia de presión a través de ellas sobrepase cierto valor. En particular, el medio líquido de conexión garantiza una conexión hermética a través de la cual pueda circular el líquido generador de niebla, desde la carcasa extraíble hasta el intercambiador de calor.

La carcasa extraíble para uso de acuerdo con la presente invención permite que se pueda extraer la carcasa del resto del dispositivo generador de niebla que contiene el intercambiador de calor y volver a conectarla. Por lo tanto, con una configuración determinada, la carcasa extraíble para uso de acuerdo a la presente invención no incluye un intercambiador de calor. Con otra configuración concreta, la carcasa extraíble para uso de acuerdo a la presente invención consta de un elemento de fijación (26) que conecta la carcasa extraíble con el resto del dispositivo generador de niebla. Durante el funcionamiento, pueden generarse altas presiones debido al reactivo de combustión. Dicho elemento de fijación permite que la carcasa extraíble permanezca conectada al resto del dispositivo, a pesar de estas altas presiones. De acuerdo con una configuración preferida, el elemento de fijación está presente muy cerca de la salida a través de la que el material generador de niebla es expulsado del reservorio. Según otra configuración, el

elemento de fijación está localizado cerca del medio líquido de conexión. Según otra configuración más, el elemento de fijación es parte del medio líquido de conexión, como se muestra por ejemplo en la Figura 8.

Una vez se ha utilizado un dispositivo generador de niebla, solamente se necesita colocar una carcasa extraíble pequeña de la presente invención para lograr un dispositivo generador de niebla funcional. Mientras que en dispositivos de tecnología anterior tenía que transportarse un dispositivo generador de niebla nuevo, gracias a la presente invención solo se tendrán que transportar unos pequeños cartuchos. Es más, el usuario podrá tener almacenadas carcasas extraíbles de reserva fácilmente en caso de sustitución. La sustitución a prueba de fallos que permiten las carcasas extraíbles de la presente invención hace que un usuario sin los conocimientos necesarios pueda sustituir él mismo la carcasa extraíble. En dispositivos de tecnología anterior, el mantenimiento de un dispositivo generador de niebla vacío requeriría la sustitución del dispositivo completo, necesitando desconectar el dispositivo del sistema de seguridad, algo que solo puede hacer un técnico especializado.

En las Figuras 3 a 7 se muestran ejemplos de dichas carcasas extraíbles, que incorporan algunas características incluidas en la presente invención. Las Figuras 5 y 8 ofrecen una vista transversal de las carcasas extraíbles para uso en dispositivos generadores de niebla de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 presenta el reactivo (1) que se encuentra en una carcasa (10) dentro del reservorio (3) que contiene el material generador de niebla (en el ejemplo, se trata de un fluido generador de niebla). La ignición (2) del reactivo da como resultado la conversión y formación de gas, con un incremento de la presión dentro de la carcasa mencionada. En la parte superior, dicha carcasa comprende un sello sensible a la presión (11) - en el ejemplo mostrado se trata de un disco de ruptura - que se abre a una presión determinada - en el ejemplo mostrado, cuando se produce una diferencia de presión superior a unos 180 bares). Al abrirse, el gas es expulsado hacia el material generador de niebla, acompañado de un aumento de la presión en el reservorio que contiene el material generador de niebla. A través del dispositivo de cierre (12), como puede ser una válvula u otros sellos sensibles a la presión, se puede controlar la liberación del material generador de niebla, que ahora se encuentra sometido a presión. Según una configuración determinada, este dispositivo de cierre consiste en un sello sensible a la presión, por tanto se excluye la presencia de elementos móviles para el control de la cantidad de fluido generador de niebla que es expulsada del reservorio. Al abrir dicho dispositivo de cierre, el gas generado por el reactivo transportará el material generador de niebla fuera del reservorio hacia el intercambiador de calor, para convertir el fluido generador de niebla en niebla que abandona el dispositivo generador de niebla.

En la Figura 4, la carcasa extraíble también consta de una cámara de combustión (13), que generalmente rodea a la carcasa que contiene el reactivo. Como se ha mencionado anteriormente, la presencia de tal cámara de combustión inicialmente sellada mejora la eficiencia del agente de combustión. A diferencia de la configuración mostrada en la Figura 3, la presencia de la cámara de combustión inicialmente sellada evitará una posible interacción entre el material generador de niebla y el reactivo. Esto último podría provocar productos de reacción indeseables y potencialmente dañinos, y debe evitarse a toda costa. En el caso que nos ocupa, la ignición del reactivo da como resultado la conversión y generación de un gas que inicialmente está confinado en la cámara de combustión generando una presión en el interior que puede llegar a provocar la apertura de dicha cámara si dispone de un sello sensible a la presión (14) - en este caso, un disco de ruptura. La consiguiente liberación del gas al interior del reservorio y la posible liberación de material generador de niebla del mismo se producen de forma análoga a lo descrito para la

configuración representada anteriormente por la Figura 3.

También es objeto de la presente invención prever el uso de la carcasa extraíble de acuerdo con la presente invención y de sus diferentes configuraciones (supra) aquí descritas, en un dispositivo generador de niebla constituido por un intercambiador de calor.

Como ya se ha mencionado anteriormente, para evitar un posible efecto negativo del gas caliente sobre los componentes del material generador de niebla (p.ej. glicol), según una determinada configuración, el dispositivo generador de niebla de la presente invención también contiene un medio de refrigeración (6) que enfría dicho gas antes de que entre en contacto con el material generador de niebla. Las Figuras 6 y 7 proporcionan ejemplos de dichos medios de refrigeración. En la Figura 6, un canal refrigerador pasa a través del material generador de niebla, con liberación del gas refrigerado hacia el gas de cubierta (15) que se encuentra generalmente en un reservorio con el fluido generador de niebla. Para preservar el material generador de niebla, dicho gas de cubierta consistirá en gases inertes, como el nitrógeno o el argón. Según la configuración alternativa que se muestra en la Figura 7, el gas generado se libera, en su lugar, en el interior del material generador de niebla.

En algunos de los ejemplos mostrados anteriormente, el gas generado entra finalmente en contacto con el material generador de niebla. En dispositivos de tecnología anterior, era de conocimiento general que debía mezclarse tanto gas como fuera posible con el fluido generador de niebla antes de entrar en el intercambiador de calor. Por ejemplo, WO2003001140 describe con detalles las ventajas de disolver al menos parcialmente el gas propelente que se usa para transportar el fluido desde el reservorio hasta el intercambiador de calor en el fluido generador de niebla. Cuando se mezcla el gas con el fluido generador de niebla, se expande (como si explotara) en el intercambiador de calor, mejorando así el flujo de salida de la niebla. Sorprendentemente, sus creadores han descubierto que, si un dispositivo pirotécnico se usa para generar gas que transporta el fluido hasta el intercambiador de calor, el flujo de salida de niebla mejora aún más al no solubilizar el gas en el fluido generador de niebla. A ese respecto, el dispositivo de la presente invención contiene una pared móvil.

Por tanto, el dispositivo generador de niebla de la presente invención contiene una pared (8) móvil. La presencia de la pared móvil permite que el dispositivo pueda inclinarse con cualquier orientación sin que afecte a su eficacia. La pared móvil está colocada en concreto entre el material generador de niebla y el gas generado por el reactivo, como se muestra en las Figuras 5 y 8, rodeando la cámara de combustión de forma hermética. En otras palabras, dicha pared actúa como un émbolo en un eje (en este ejemplo, el reservorio que contiene el fluido generador de niebla y el perímetro externo de la cámara de combustión), y transporta el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Por consiguiente, con una configuración determinada, dicha pared móvil también consta de un medio de sellado para evitar fugas de fluido entre dicho émbolo y el eje. El mencionado medio de sellado puede ser cualquier sellante apropiado, incluyendo gel sellante, una o más juntas tóricas o un cabezal de émbolo sellante. Tales juntas tóricas y cabezales de émbolo sellantes pueden estar hechos de cualquier material que haya demostrado su idoneidad, como por ejemplo plástico, metal o elastómeros, entre otros. Debido a la pared móvil, el generador de niebla y/o la carcasa extraíble pueden colocarse con cualquier orientación sin que el fluido entre en contacto con el reactivo y la fuente de ignición. Es decir, cuando el dispositivo o la carcasa extraíble tal y como se representa en las ilustraciones se inviertan respecto a lo que se muestra en dichas ilustraciones, el dispositivo generador de niebla trabajará de una manera igual

de eficiente. El medio de separación permite al líquido generador de niebla estar siempre en contacto con el medio líquido de conexión hacia el intercambiador de calor, incluso cuando está inclinado. Gracias a que el dispositivo o la carcasa extraíble están contruidos de esta manera, el dispositivo generador de niebla puede orientarse también en cualquier dirección. Esto permitirá un grado de libertad mucho mayor a la hora de colocar el dispositivo generador de niebla, lo que a menudo es esencial para dirigir la niebla generada hacia los objetos de valor o hacia la zona de posible entrada de los intrusos. Como ventaja adicional, la pared móvil evita el contacto directo y una transferencia de calor importante entre el material generador de niebla y el gas generado por el reactivo.

Según otra configuración determinada, el dispositivo de la presente invención también incluye un medio de sujeción del reactivo (25). El medio de sujeción del reactivo evita que este se distribuya libremente por el resto de la carcasa, en concreto en la cámara de combustión antes de la ignición. Permiten que se pueda presionar ligeramente al reactivo de manera que exista un contacto total entre el material reactivo y asegurar así que la reacción en cadena tenga lugar en todo el volumen de reactivo. Se ha descubierto que esto aumenta la eficiencia de la combustión, puesto que se usa más reactivo en la reacción. El medio de sujeción del reactivo puede ser el mismo o uno diferente del medio de separación descrito anteriormente (7). De acuerdo con una configuración preferida, el medio de sujeción del reactivo es diferente del medio de separación. En otra configuración, el dispositivo de la presente invención consta de un medio de separación y un medio de sujeción del reactivo. Esto permite que el agente sea sujeto muy cerca de la fuente de ignición, dejando un pequeño espacio en el compartimento en que se mantiene el reactivo (entre el medio de sujeción y el medio de separación). La existencia de dicho espacio libre (cámara de combustión) incrementa aún más la eficiencia de la combustión del reactivo. Según otra configuración preferida determinada, el dispositivo generador de niebla de la presente invención incluye un medio de sujeción del reactivo y una pared móvil. Esta combinación mejora la eficiencia del dispositivo y permite que pueda orientarse en cualquier dirección, ya que la pared móvil mantiene el material generador de niebla en contacto con el medio líquido de conexión hacia el intercambiador de calor, y el medio de sujeción del reactivo mantiene a este muy cerca de la fuente de ignición.

Según una configuración preferida, el dispositivo o la carcasa extraíble de la presente invención constan al menos de cuatro compartimentos:

- el primer compartimento contiene el reactivo (1), el compartimento ocupa parte del contenedor que aloja al reactivo (10). Este compartimento no necesita estar cerrado, pero puede estar presente de forma opcional algún medio de sujeción (25). El medio de sujeción del reactivo evita que este se distribuya libremente por el resto de la carcasa, en concreto en la cámara de combustión (13) antes de la ignición. Permiten que se pueda presionar ligeramente al reactivo de manera que exista un contacto total entre el material reactivo y asegurar así que la reacción en cadena tenga lugar en todo el volumen de reactivo. Se ha descubierto que esto aumenta la eficiencia de la combustión, puesto que se usa más reactivo en la reacción.
- el segundo compartimento es la cámara de combustión (13), que es un espacio libre dentro o alrededor del contenedor inicialmente sellado que aloja al reactivo. La cámara de combustión también aumenta la eficiencia y la presión generada inicialmente.
- el tercer compartimento es un espacio de expansión (23) en el que el gas generado puede expandirse y empezar a desplazar el medio de separación. El espacio de expansión permite la combustión completa del reactivo, ayudando así a obtener mayor eficiencia en la combustión.
- el cuarto compartimento contiene el líquido generador de niebla. Este compartimento está

cerrado al menos por una parte de las paredes del reservorio y por el medio de separación.

Se ha descubierto que prácticamente todo el reactivo que hay en la carcasa de la presente invención se quema en la combustión. Por tanto, cuando ha tenido lugar la reacción, el resto de la carcasa estará limpio y no contaminará al resto de reactivo que no se haya quemado. De esta manera, la carcasa extraíble podrá reciclarse o eliminarse con seguridad. Evidentemente, el uso de los compartimentos mencionados o de la carcasa extraíble conteniendo dichos compartimentos en un dispositivo generador de niebla que consta de un intercambiador de calor también es objeto de la presente invención.

Como se ha explicado, con una determinada configuración el gas se genera en exceso dicho exceso puede usarse bien directa o indirectamente para purgar en intercambiador de calor eliminando al ambiente el vapor no expulsado de dicho intercambiador. Para habilitar dicha purga en el caso de una pared móvil (8) entre el material generador de niebla y el gas generado a partir del reactivo, dicha pared móvil comprende opcionalmente un elemento para la despresurización (18). Como se muestra, por ejemplo, en la Figura 5, dicho dispositivo de cierre sensible a la presión podría consistir en un disco de ruptura o en un punto de rotura en la pared móvil. Según otra configuración, el elemento para la despresurización (18) puede estar presente en forma de una ranura en el reservorio, como se muestra en la Figura 7. Cuando la pared móvil (8) ha expulsado prácticamente todo el fluido generador de niebla del reservorio, se sitúa en la ranura, permitiendo así que el exceso de gas se escape del reservorio y entre en el conducto que lleva hasta el intercambiador de calor, purgando así dicho intercambiador.

La construcción de una carcasa extraíble que incluye el reactivo y el material generador de niebla permite poder sustituir los consumibles mencionados de una sola vez. Por tanto, el uso de una carcasa extraíble elimina la necesidad de sustituir el reactivo y el material generador de niebla independientemente. Como se infiere de lo anteriormente indicado, el dispositivo generador de niebla de la presente invención puede constar de muchas carcasas extraíbles, bien para tenerlas disponibles o para generar mayor cantidad de niebla.

La presente invención también prevé el uso de una máquina generadora de niebla o de una carcasa extraíble como aquí se describe para la generación de niebla. Además, la presente invención prevé el uso de una máquina generadora de niebla o de una carcasa extraíble como aquí se describe como protección frente a ladrones e intrusos. El reservorio utilizado en el método anteriormente mencionado incluye una pared móvil tal y como se describe, concretamente una pared móvil que separa el material generador de niebla del reactivo, tal y como se ha descrito. De acuerdo con ello, la presente invención tiene como objeto presentar un método para la generación de niebla. Dicho método comprende:

- a) un reservorio que contiene un medio de separación (en concreto una pared móvil) y un líquido generador de niebla, donde dicho reservorio está conectado a un intercambiador de calor;
- b) la generación de un gas por ignición de un reactivo;
- c) el uso del gas generado por dicho reactivo para desplazar la pared móvil mencionada, expulsando así el material generador de niebla del reservorio hasta el intercambiador de calor; y
- c) la generación de niebla por calentamiento de dicho material generador de niebla en el intercambiador de calor mencionado.

En principio, en el método anteriormente mencionado se puede utilizar cualquier fuerza que sea capaz de desplazar la pared móvil para expulsar el material generador de niebla desde el reservorio hasta el intercambiador de calor. Según esa configuración, la presente invención proporciona un método para la

generación de niebla. Dicho método comprende;

a) un reservorio que contiene una pared móvil y un líquido generador de niebla, donde dicho reservorio está conectado a un intercambiador de calor;

5 c) el uso de una fuerza para desplazar dicha pared móvil, expulsando así el líquido generador de niebla del reservorio hasta el intercambiador de calor; y

c) la generación de niebla por calentamiento de dicho material generador de niebla en el intercambiador de calor mencionado.

10 Según una configuración preferida, la fuerza que desplaza la pared móvil es un gas propelente, por ejemplo un gas comprimido, un gas licuado, un gas generado por ignición de un reactivo como aquí se describe... Según esa configuración, la presente invención proporciona un método para la generación de niebla. Dicho método comprende;

a) un reservorio que contiene una pared móvil y un líquido generador de niebla, donde dicho reservorio está conectado a un intercambiador de calor;

15 c) el uso de un gas para desplazar dicha pared móvil, expulsando así el líquido generador de niebla del reservorio hasta el intercambiador de calor; y

c) la generación de niebla por calentamiento de dicho material generador de niebla en el intercambiador de calor mencionado.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo generador de niebla que consiste en
- un reservorio (3) que consta de una pared móvil (8) y un material generador de niebla (4),
 - un intercambiador de calor (5); y
 - un medio para desplace dicha pared móvil de modo que esta expulse el material generador de niebla desde el depósito hasta el intercambiador de calor.
- 10 2. El dispositivo generador de niebla de la demanda 1, donde dicho medio para desplazar la pared mencionada consiste en un reactivo (1), preferiblemente un combustible y un oxidante, y una fuente de ignición (2), donde el gas generado por la ignición del reactivo desplaza la pared mencionada (8) para que expulse el material generador de niebla mencionado (4) desde el reservorio mencionado (3) hacia el
- 15 intercambiador de calor mencionado (5).
3. El dispositivo generador de niebla según la demanda 2, donde el gas mencionado entra en el reservorio mencionado (3) para desplazar la pared móvil mencionada (8) de modo que esta expulse el material generador de niebla (4) desde el reservorio mencionado hacia el intercambiador de calor mencionado (5).
- 20 4. El dispositivo generador de niebla según la demanda 2, consistente también en un elemento para la despresurización (18).
5. El dispositivo generador de niebla según la demanda 4, que está construido para activar el elemento para la despresurización mencionado (18) una vez ha sido expulsada una cantidad predeterminada de líquido generador de niebla del reservorio mencionado (3).
- 25 6. El dispositivo generador de niebla según la demanda 4 o 5, donde el elemento para la despresurización mencionado (18) está situado en una pared del reservorio mencionado (3).
- 30 7. El dispositivo generador de niebla según cualquiera de las demandas 4 a 6, consistente en una conexión entre el elemento para la despresurización y el intercambiador de calor, tal que el gas que es expulsado a través de dicho elemento para la despresurización (18) fluye hacia el intercambiador de calor (5).
- 35 8. El dispositivo generador de niebla según la demanda 1, donde dicho material generador de niebla es un líquido que contiene poliol.
9. El dispositivo generador de niebla según la demanda 1, donde dicho medio que desplaza la mencionada pared móvil (8) contiene un gas.
- 40 10. El dispositivo generador de niebla según cualquiera de las anteriores demandas , donde dicho reservorio (3) que contiene un material generador de niebla (4) y una pared móvil (8) está contenido en una carcasa extraíble que puede extraerse del resto del dispositivo generador de niebla que contiene el
- 45 intercambiador de calor (5).

11. El uso de una carcasa extraíble en un dispositivo generador de niebla que contiene un intercambiador de calor, donde dicha carcasa extraíble contiene un depósito que contiene un material generador de niebla y una pared móvil construida para expulsar material generador de niebla desde el reservorio hacia el intercambiador de calor.
12. El uso de la demanda 11, donde la carcasa extraíble también contiene el medio para desplazar la pared móvil.
13. El uso de la demanda 11 o 12, donde el material generador de niebla es un líquido que contiene poliol.
14. Uso de un dispositivo generador de niebla según alguna de las demandas 1 a 10, o el uso según alguna de las demandas 11 a 13, sobre la protección frente a intrusos y/o a amenazas físicas por parte de personas.
15. Un método para la generación de niebla, incluyendo dicho método:
- a) la existencia de un depósito (3) que incluye una pared móvil (8) y un líquido generador de niebla (4), donde dicho reservorio está conectado a un intercambiador de calor (5);
 - b) el uso de la fuerza del gas para desplazar dicha pared móvil, provocando la expulsión del líquido generador de niebla desde el reservorio hacia el intercambiador de calor; y
 - c) la generación de niebla por calentamiento de dicho material generador de niebla en el intercambiador de calor mencionado (5).

Fig. 1

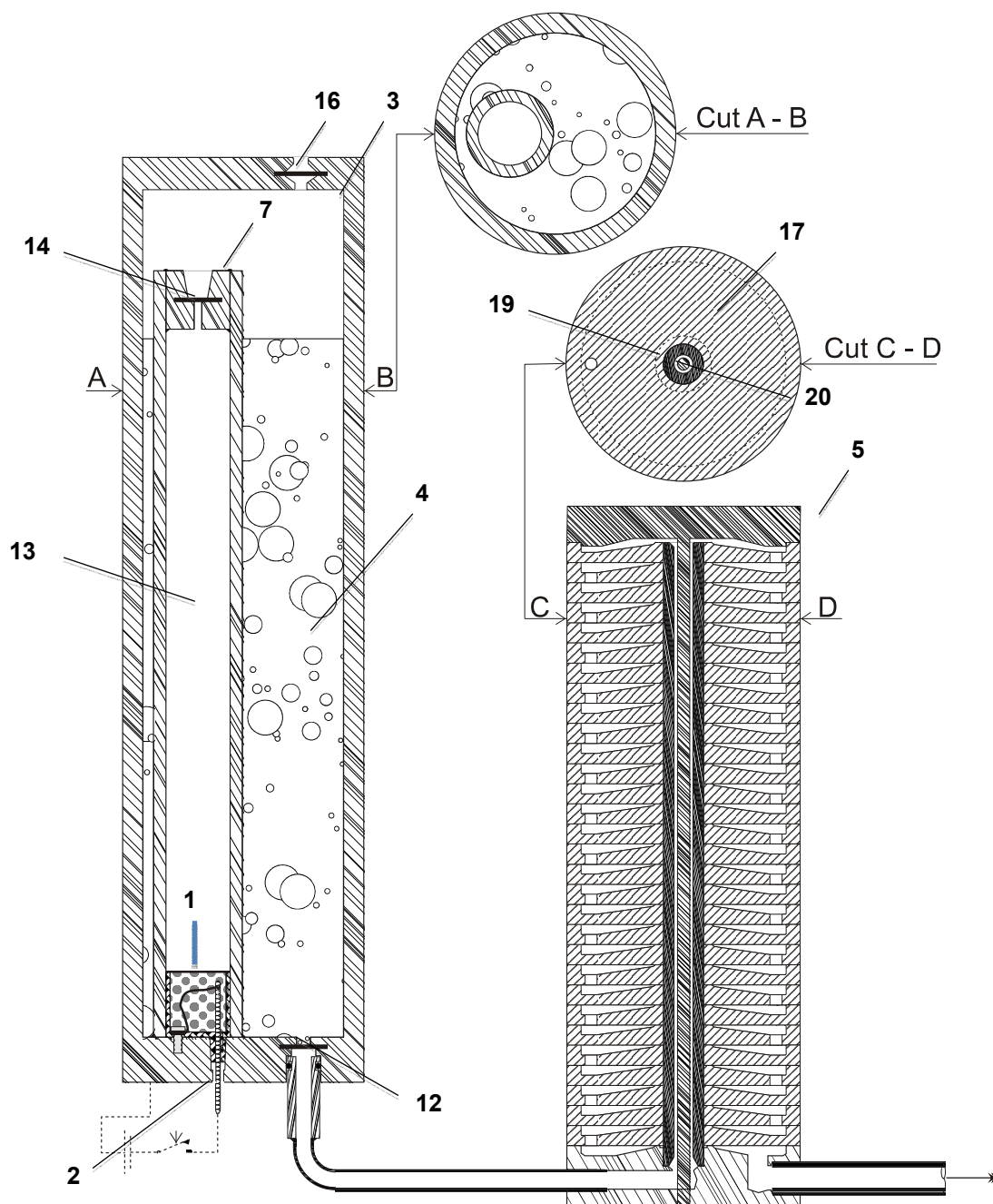


Fig. 2

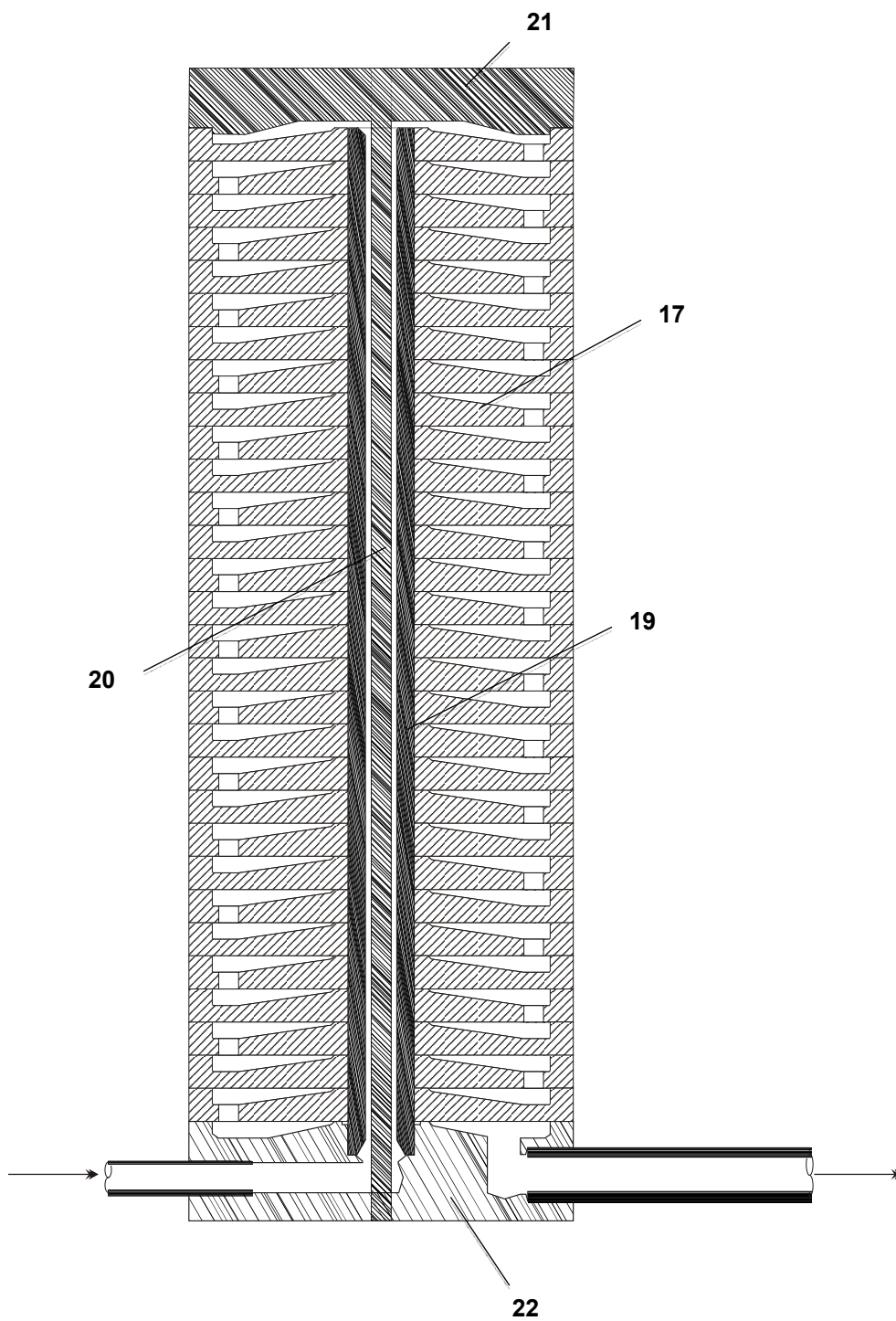


Fig. 3

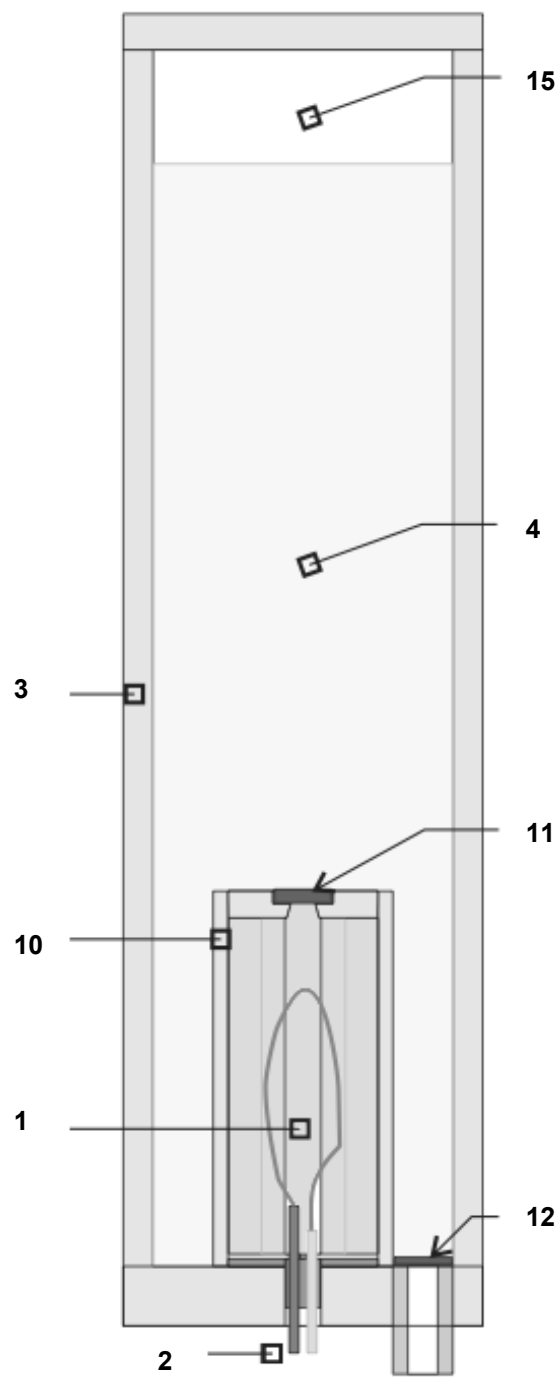


Fig. 4

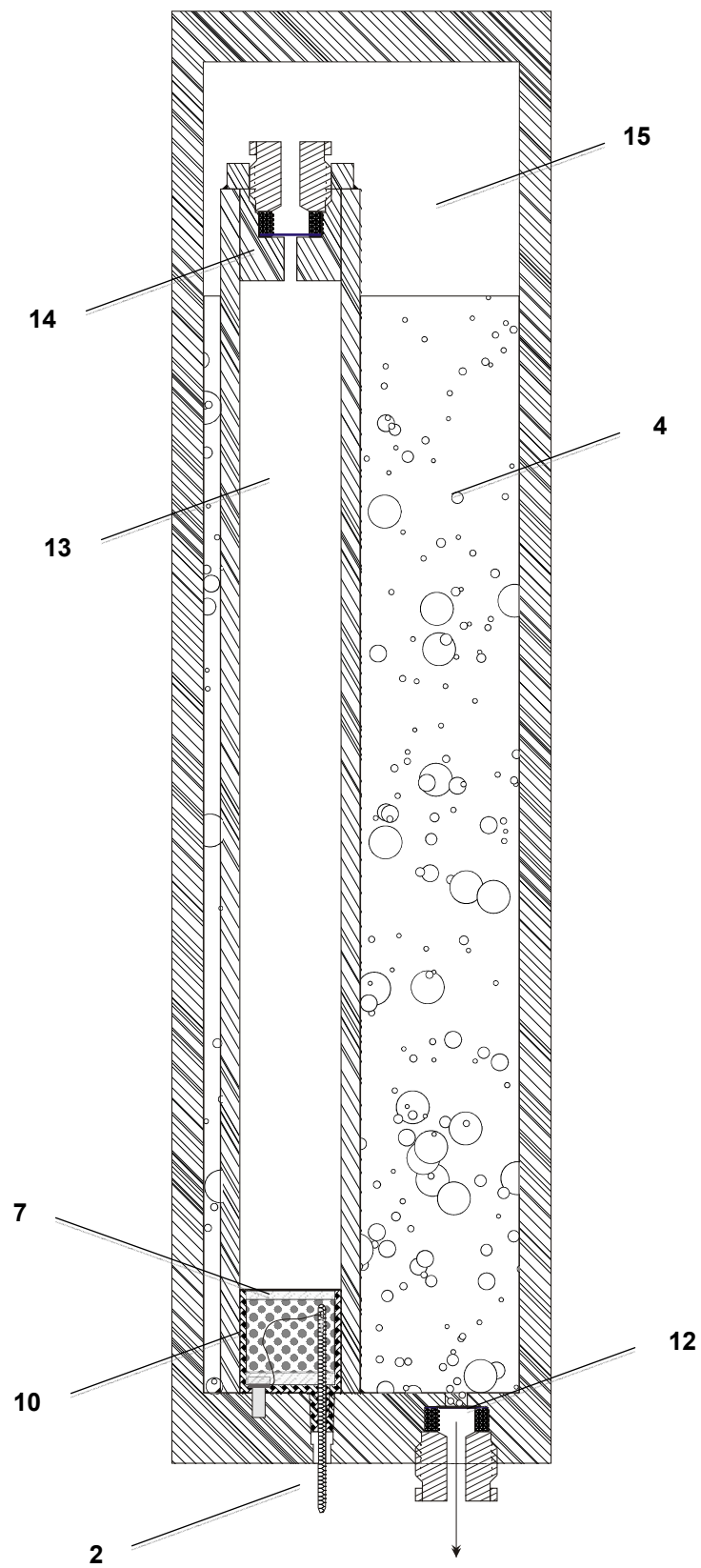


Fig. 5

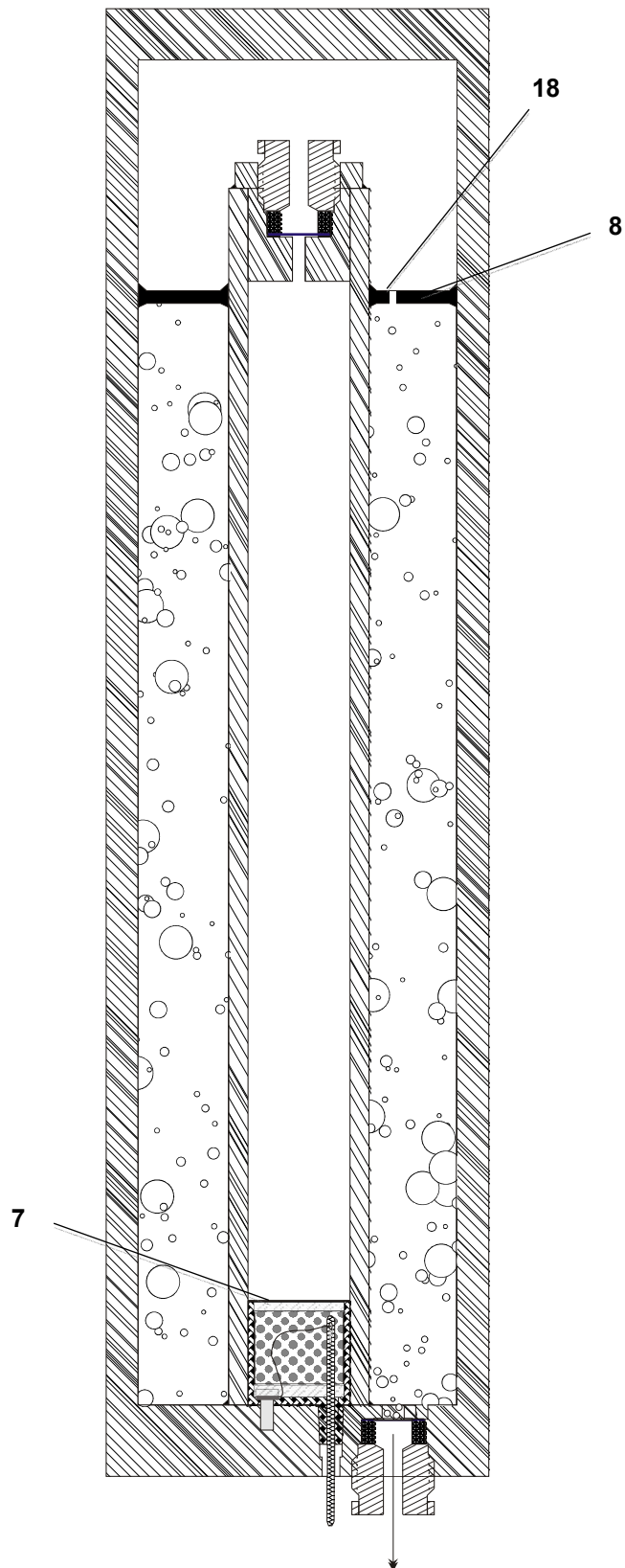


Fig. 6

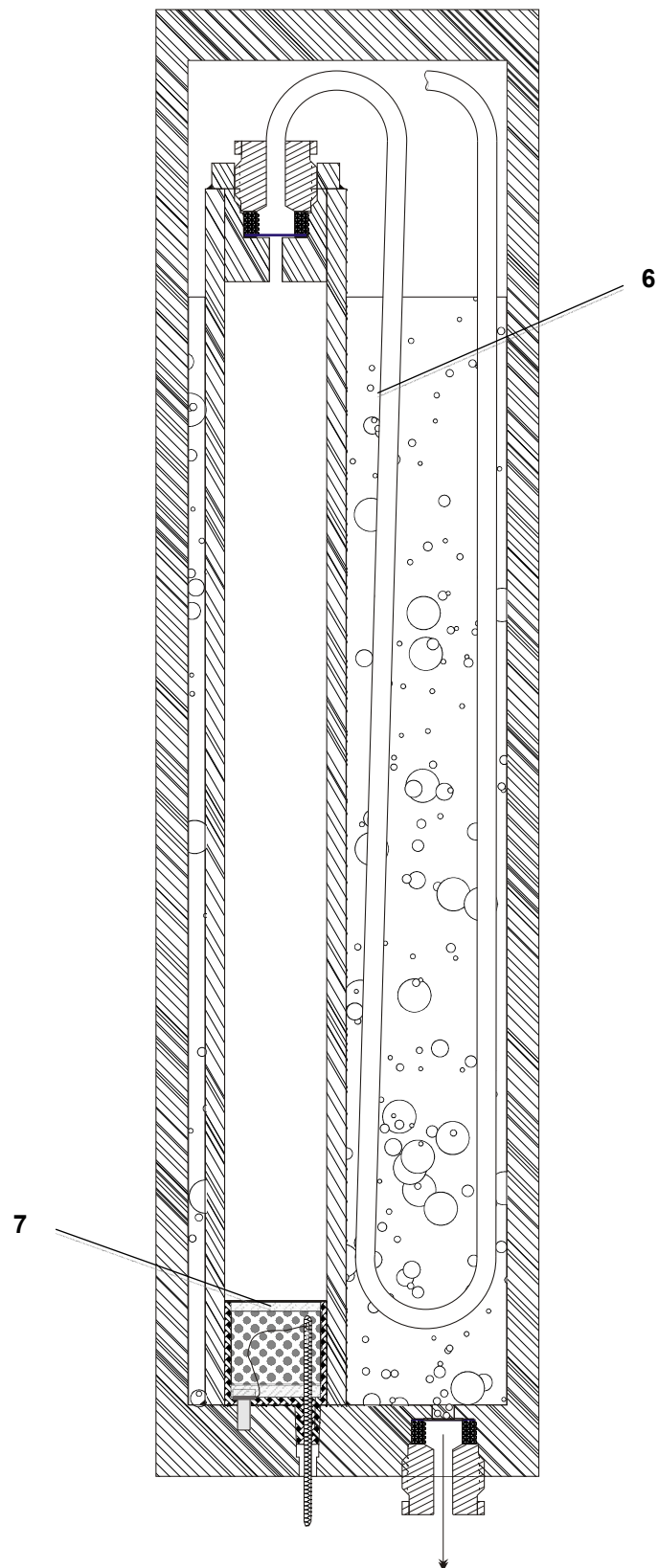


Fig. 7

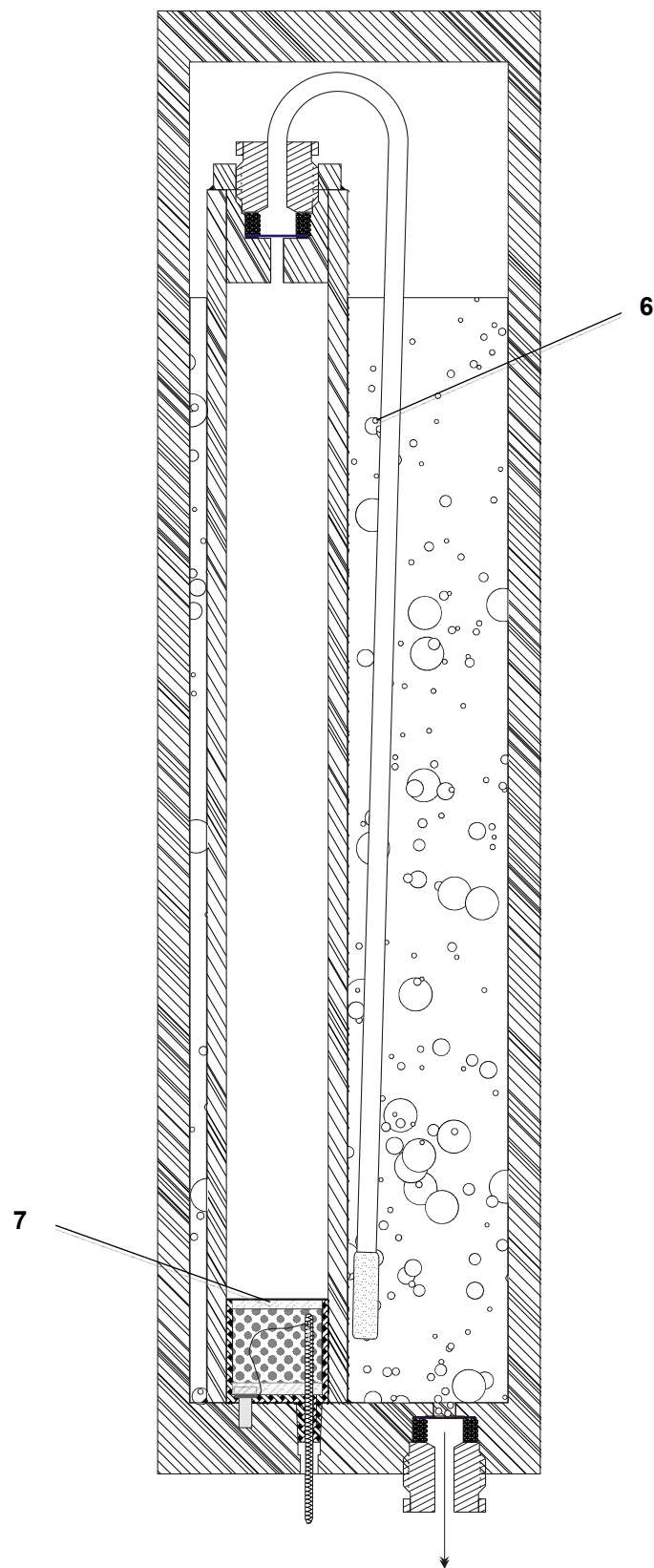


Fig. 8

