

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 011 157**

51 Int. Cl.:

**A62C 5/02** (2006.01)

**A62C 31/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2021 E 22215878 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 4186568**

54 Título: **Boquilla de extinción de incendios y extintor de incendios**

30 Prioridad:

10.02.2020 BE 202002077  
10.02.2020 DE 202020000557 U  
10.02.2020 AT 5002320 U  
06.07.2020 BE 202005501  
06.07.2020 DE 202020103898 U  
06.07.2020 AT 5013720 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.04.2025**

73 Titular/es:

**UNITEQ S.A. (100.00%)  
Rue de la Cimenterie 1  
7022 Harmignies, BE**

72 Inventor/es:

**RACHIDI, SAÏD y  
BOUZID, HOBALAH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 3 011 157 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**

Boquilla de extinción de incendios y extintor de incendios

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a equipos de extinción de incendios. Más en particular, la invención se refiere a las boquillas de extinción de incendios.

10 ANTECEDENTES

15 Las composiciones de extinción de incendios contienen generalmente mezclas de tensioactivos que actúan como agentes espumantes, junto con disolventes y otros aditivos que aportan a la espuma las propiedades mecánicas y químicas deseadas. Existe un deseo general de mejorar las características espumantes de las composiciones de extinción de incendios conocidas, con el fin de obtener un proceso de extinción de incendios que sea más rápido, más eficiente y, en particular, específicamente adaptado a una determinada clase de incendio.

20 Una forma de mejorar las características espumantes de las composiciones de extinción de incendios es alterando la propia composición. Para este propósito, los tensioactivos fluorados se han utilizado durante mucho tiempo para mejorar las propiedades de formación de espuma, sin embargo, recientemente han sido objeto de estudio a la luz de la seguridad medioambiental.

25 Otra forma de mejorar las características de formación de espuma consiste en modificar el equipo de descarga, es decir, el extintor de incendios que se utiliza. Por ejemplo, el documento EP 3 337 576 describe un extintor de incendios que comprende una boquilla con varias placas perforadas para influir en las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios. Sin embargo, el efecto de estas "alteraciones del hardware" en la formación de espuma es bastante pequeño, lo que da como resultado un rendimiento limitado, especialmente para la extinción de incendios de clase A y B. Además, los documentos FR 2 303 605 y US 4 830 790 ambos se relacionan con las boquillas de extinción de incendios. Las boquillas allí descritas, sin embargo, no muestran efectos beneficiosos en cuanto a la formación de espuma con el fin de extinguir incendios de clase A y B.

30 Otro aspecto importante de las espumas de extinción de incendios, especialmente si las espumas se van a usar en presencia de equipos eléctricos activos, se relaciona con las pruebas dieléctricas. En la actualidad, esto sigue siendo un problema en la técnica.

35 Por consiguiente, sigue existiendo la necesidad en la técnica de un extintor de incendios que mejore drásticamente las características espumantes de las composiciones de extinción de incendios y que pueda mejorar el rendimiento para extinguir incendios de clase A o clase B, independientemente de la composición de extinción de incendios usada.

40 La presente invención pretende resolver al menos algunos de los problemas y desventajas mencionados anteriormente.

COMPENDIO DE LA INVENCION

45 La presente invención y sus realizaciones sirven para proporcionar una boquilla de extinción de incendios adecuada para extinguir incendios de clase A o clase B según la reivindicación 1.

50 La boquilla de extinción de incendios según la presente invención tiene la ventaja de mejorar las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios. Se afirma que, mediante el uso de la boquilla según la presente invención, las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios se modifican de tal manera que la composición de extinción de incendios puede usarse de forma óptima para extinguir incendios de clase A o clase B de forma rápida y eficaz.

55 Las realizaciones preferidas de la boquilla de extinción de incendios se muestran en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un extintor de incendios según la reivindicación 13. La reivindicación dependiente 14 describe una realización preferida de dicho extintor de incendios.

60 Un último aspecto de la presente invención se refiere al uso de una boquilla de extinción de incendios o un extintor de incendios como se describe en el presente documento para extinguir incendios de clase A o clase B, según la reivindicación 15.

FIGURAS

65

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios según la presente invención, boquilla que comprende un único cuerpo indivisible.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios según la presente invención, boquilla que comprende un único cuerpo indivisible.

La Figura 3a muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios ensamblada según la presente invención, boquilla que comprende tres partes separadas y/o desmontables.

La Figura 3b muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios desmontada según la presente invención, boquilla que comprende tres partes separadas y/o desmontables.

La Figura 4a muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios ensamblada según la presente invención, boquilla que comprende tres partes separadas y/o desmontables.

La Figura 4b muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla de extinción de incendios desmontada según la presente invención, cuya boquilla comprende tres partes separadas y/o desmontables.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cámara de ventilación según la presente invención.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cámara de ventilación y una cámara de formación de espuma según la presente invención, cámaras de ventilación y formación de espuma que forman un único cuerpo indivisible.

La Figura 7 muestra una vista en perspectiva y una vista de entrada en sección transversal de una realización de una cámara de mezcla según la presente invención.

La Figura 8 muestra una representación en sección según un eje axial central de una realización de una cámara de ventilación según la presente invención.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cámara de formación de espuma según la presente invención.

La Figura 10 muestra una vista en sección transversal de una realización de una cámara de formación de espuma según la presente invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una boquilla de extinción de incendios adecuada para extinguir incendios de clase A o clase B. Aunque la boquilla según la presente invención se puede usar para extinguir incendios de todas las clases de incendios, las ventajas que se analizan en el presente documento se centran sustancialmente en las clases A y B de incendios.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos usados en la descripción de la invención, incluidos los términos técnicos y científicos, tienen el significado que comúnmente entiende un experto en la materia a la que pertenece esta invención. A modo de orientación adicional, se incluyen definiciones de términos para apreciar mejor las enseñanzas de la presente invención.

Como se usa en este documento, los siguientes términos tienen los siguientes significados:

"Un", "uno" y "el" tal como se usan en este documento se refieren tanto al singular como al plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. A modo de ejemplo, "un compartimento" se refiere a uno o más de un compartimento.

"Sobre", tal como se usa en el presente documento para referirse a un valor medible como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, pretende abarcar variaciones de +/-20 % o menos, preferiblemente +/-10 % o menos, más preferiblemente +/-5 % o menos, incluso más preferiblemente +/-1 % o menos, y aún más preferiblemente +/-0,1 % o menos del valor especificado, en la medida en que tales variaciones sean apropiadas para realizar en la invención descrita. Sin embargo, debe entenderse que el valor al que se refiere el modificador "sobre" también se describe específicamente.

La recitación de rangos numéricos por puntos finales incluye todos los números y fracciones subsumidos dentro de ese rango, así como los puntos finales recitados.

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una boquilla de extinción de incendios adecuada para extinguir incendios de clase A o clase B. La boquilla de extinción de incendios descrita en este documento comprende una cámara de mezcla, una cámara de ventilación y una cámara de formación de espuma. La cámara de mezcla está configurada para introducir una composición ignífuga dentro de la boquilla. La cámara de ventilación está acoplada a dicha cámara de mezcla, y comprende un primer cuerpo cilíndrico hueco que comprende al menos tres orificios de entrada de aire. Dichos orificios de entrada de aire están dispuestos en la circunferencia del primer cuerpo cilíndrico hueco y se dirigen hacia él, en donde dicha cámara de ventilación está configurada para introducir aire ambiental en la boquilla y posteriormente mezclar dicho aire ambiental con la composición ignífuga. La cámara de formación de espuma de la boquilla comprende un segundo cuerpo cilíndrico hueco que tiene una longitud (L) axial y un diámetro (d) interno, y está acoplado a la cámara de ventilación. En el presente documento, la cámara de formación de espuma está configurada para proporcionar la formación de una espuma de extinción de incendios. Además, la cámara de

ventilación y/o la cámara de formación de espuma comprenden una malla, estando dicha malla orientada en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara de ventilación y/o la cámara de formación de espuma.

5 La boquilla de extinción de incendios como se describe en el presente documento se caracteriza por la presencia de un elemento separador de espuma adecuado para separar una espuma espumada en la cámara de formación de espuma en al menos dos corrientes, en donde el elemento separador de espuma está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara de formación de espuma.

10 Un "extintor de incendios" es un dispositivo activo de protección contra incendios que se usa para extinguir o controlar incendios de tamaño pequeño o mediano, a menudo en situaciones de emergencia. Por lo general, un extintor de incendios consiste en un recipiente a presión cilíndrico manual que contiene una composición de extinción de incendios que se puede descargar para extinguir un incendio. Un extintor de incendios como se describe en este documento comprende una "boquilla de extinción de incendios", también denominada "boquilla", que es un dispositivo diseñado para controlar la dirección o las características de un flujo de fluido. A la luz de la presente invención, el flujo de fluido es una composición de extinción de incendios.

15 En cuanto a la terminología "clase de incendio", según EN 2 hay seis clases de incendio. Los " incendios de clase A" se refieren a incendios en sólidos combustibles, principalmente sólidos de naturaleza orgánica como carbón, madera, papel y tejidos. Los "incendios de clase B" se relacionan con incendios en líquidos inflamables, como gasolina, petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite y solventes. Los "incendios de clase C" indican incendios en gases inflamables, como hidrógeno, propano, butano o metano. Los "incendios de clase D" están dirigidos específicamente a metales combustibles, especialmente metales alcalinos como el litio, el sodio y el potasio, metales alcalinotérreos como el magnesio y elementos del grupo 4 como el titanio y el circonio. Los "incendios de clase F" se refieren a incendios en aceites y grasas para cocinar, por ejemplo, incendios de cocina.

20 La boquilla tal como se describe en el presente documento comprende una cámara de mezcla, una cámara de ventilación y una cámara de formación de espuma, en la que las palabras "mezcla", "ventilación" y "formación de espuma" indican específicamente la función que realizan dichas cámaras. Como tales, funcionan respectivamente para (pre) mezclar una composición de extinción de incendios en la boquilla, para permitir la ventilación y/o aireación de la composición de extinción de incendios, y para optimizar el proceso de formación de espuma, es decir, producir una espuma de extinción de incendios a partir de la composición de extinción de incendios líquida proporcionada a la cámara de mezcla.

25 El término "malla", como se describe en el presente documento, se refiere a una barrera hecha de hebras conectadas de metal, fibra u otros materiales flexibles o dúctiles. Una malla también se puede denominar "pantalla". Las mallas generalmente se caracterizan por su "tamaño de malla", particularmente su "Tamaño de Malla de EE. UU.", que se define como el número de aberturas en una pulgada cuadrada de una malla. Por ejemplo, una pantalla de malla 36 tendrá 36 aberturas por pulgada cuadrada. Sin embargo, debido a la naturaleza de esta expresión, el diámetro medio de las aberturas depende del grosor de los hilos conectados. A la luz de la presente invención, el tamaño de la malla se expresa preferiblemente como un valor en micras que indica el diámetro medio de las aberturas de la malla. Por ejemplo, un tamaño de malla de 1000  $\mu\text{m}$  indica una malla en la que el diámetro medio de las aberturas es de 1000  $\mu\text{m}$ .

35 El término "longitud axial" representa la longitud de un cuerpo cilíndrico a lo largo de su eje de rotación y se indica como "L" en la presente descripción.

En consecuencia, el "diámetro interno" se mide en el plano perpendicular al eje de rotación y se extiende a lo largo del interior del cuerpo cilíndrico hueco y se indica como "d" en la presente descripción.

40 La boquilla de extinción de incendios según la presente invención tiene la ventaja de mejorar las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios para situaciones de incendio de clase A o de incendio de clase B. En relación con la boquilla de extinción de incendios en la que la relación L:d está comprendida entre 4:5 y 9:5, se observa que la espuma de extinción descargada es de naturaleza menos compacta y más fina que las espumas de extinción de incendios que se descargan a través de las boquillas. como se conoce generalmente en la técnica. Esto es especialmente ventajoso para los incendios de clase A, en los que la espuma de extinción de incendios debe aplicarse sobre la superficie de un material en llamas, que debe cubrirse de la forma más rápida y completa posible. En general, cuando las espumas más densas exhiben una dispersión más lenta de la espuma de extinción de incendios sobre un objeto en llamas, la boquilla de extinción de incendios según la presente invención permite una dispersión más rápida de la espuma de extinción de incendios, lo que da como resultado una extinción muy eficaz y muy rápida de incendios de clase A. En relación con la boquilla de extinción de incendios en la que la relación L:d está comprendida entre 6:1 y 10:1, se observa que la espuma de extinción de incendios descargada es más compacta y espesa que las espumas de extinción de incendios que se descargan a través de boquillas como se conoce generalmente en la técnica. Esto es particularmente ventajoso para incendios de clase B, ya que la espuma de extinción de incendios está destinada a formar una capa sustantiva sobre la superficie del líquido en llamas. La capa de espuma espesa y compacta resultante es capaz de contener mejor las llamas en un área determinada y, por lo tanto, evita que el incendio se propague más. Mientras tanto, el contacto entre el líquido en llamas y el aire ambiente

se reduce y/o elimina de manera eficiente, lo que da como resultado que el incendio líquido se extinga más rápidamente. Como resultado, se afirma que la boquilla de extinción de incendios tal como se describe en el presente documento proporciona una extinción más eficiente y rápida de incendios de clase A o clase B. Las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios se alteran de tal manera que la composición de extinción de incendios puede usarse de forma óptima para extinguir incendios de clase A o clase B de una forma más eficaz y rápida.

La cámara de formación de espuma comprende un elemento separador de espuma. Un "elemento separador de espuma" como se describe en el presente documento tiene el significado de cualquier elemento físico adecuado para separar al menos temporalmente una espuma contra incendios que se forma en la cámara de formación de espuma, en al menos dos corrientes. La boquilla, tal como se describe en el presente documento, permite así la formación de una espuma de extinción de incendios que mejora en gran medida los resultados de las pruebas dieléctricas. Esta es una gran mejora a la luz de la extinción de incendios en los casos en que hay equipo eléctrico vivo y permite la formación de una espuma cualitativa que pasa las pruebas dieléctricas.

En el contexto de la presente invención, especialmente cuando la boquilla de extinción de incendios que se describe en el presente documento se va a usar en presencia de equipos eléctricos activos, se hace referencia a la terminología "prueba dieléctrica". Una "prueba dieléctrica" indica una prueba que verifica la capacidad de un extintor de incendios para extinguir un incendio en un aparato eléctrico vivo sin infligir daño y/o causar peligro al operador del extintor de incendios. Durante dicha prueba dieléctrica, se mide la conductividad eléctrica del flujo de líquido, que preferiblemente se mantiene por debajo de un límite dado. Los límites y los métodos de medición adecuados para las pruebas dieléctricas están sujetos a normativas y/o normalizaciones nacionales o regionales, por ejemplo, EN 3-7:2007-10: "Portable fire extinguishers – Part 7; Characteristics, performance requirements and test methods". Se afirma que la boquilla de extinción de incendios que se describe en este documento tiene la ventaja de pasar las pruebas dieléctricas EN 3-7:2007-10 y, como resultado, se puede usar de manera segura para extinguir incendios de clase A o clase B donde hay equipo eléctrico activo.

El elemento (13) separador de espuma está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara (4) de formación de espuma. Como tal, la formación de espuma dentro de la cámara de formación de espuma se ve mínimamente obstaculizada y/o interrumpida mientras se proporciona igualmente una buena separación de la espuma. La boquilla proporciona así la formación de una espuma de extinción de incendios de alta calidad que supera las pruebas dieléctricas.

Según una realización, el elemento separador de espuma es un elemento alargado que está orientado y se extiende a lo largo del plano radial de la sección transversal interna de la cámara de formación de espuma. La configuración en la que un elemento alargado se orienta y se extiende a lo largo de dicho plano radial es fácil de implementar, pero muy eficaz para mejorar los resultados de las pruebas dieléctricas de las espumas de extinción de incendios formadas en la cámara de formación de espuma según la presente invención.

En algunas realizaciones, el elemento separador de espuma se coloca para dividir el cuerpo cilíndrico hueco al menos parcialmente en dos partes semicilíndricas, lo que permite la separación eficaz de la espuma extintora formada dentro de la cámara de formación de espuma, proporcionando así resultados óptimos en las pruebas dieléctricas. Preferiblemente, dichas dos partes semicilíndricas tienen las mismas dimensiones.

Según una realización adicional u otra, el elemento separador de espuma es un elemento similar a una barra, dicho elemento similar a una varilla está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara de formación de espuma, dividiendo así dicho plano radial en dos partes semicirculares. Los "elementos similares a varillas" tal como se describen en este documento pueden ser, entre otros, elementos elegidos del grupo de varillas, cilindros, pasadores, ejes, bastones o puntas. El elemento similar a una varilla permite así obtener resultados óptimos en las pruebas dieléctricas, pero mediante una modificación fácil de implementar. Preferiblemente, dichas dos partes semicirculares tienen las mismas dimensiones.

Según algunas realizaciones, el elemento similar a una varilla tiene un diámetro de entre 1,0 y 3,0 mm. El elemento similar a una varilla tiene así dimensiones óptimas, dividiendo así la espuma de extinción de incendios en al menos dos corrientes, sin obstruir, sin embargo, el flujo de la espuma de extinción de incendios. Por lo tanto, se obtienen excelentes resultados en la extinción de incendios, mientras se pasan las pruebas dieléctricas. Preferiblemente, el elemento similar a una varilla tiene un diámetro de entre 1,1 y 2,9 mm, de entre 1,2 y 2,8 mm, de entre 1,3 y 2,7 mm, de entre 1,4 y 2,6 mm, o de entre 1,5 y 2,5 mm. Más preferiblemente, dicho elemento en forma de varilla tiene un diámetro de entre 1,5 y 2,0 mm, incluso más preferiblemente de entre 1,6 y 2,0, aún más preferiblemente de entre 1,7 y 1,9 mm.

Según una realización adicional u otra, la cámara de formación de espuma comprende un borde de salida, en donde dicho elemento separador de espuma está situado entre 1,0 y 10,0 mm del borde de salida. Dentro de dichos rangos, se mejoran aún más las características de formación de espuma y los resultados de las pruebas dieléctricas. Preferiblemente, dicho elemento separador de espuma se coloca entre 2,5 y 7,5 mm, desde el borde de salida, más

preferiblemente entre 4,0 y 6,0 mm desde el borde de salida, incluso más preferiblemente entre 4,5 y 5,5 mm desde el borde de salida.

5 Según otra u otra realización, dicha relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara de formación de espuma está comprendida entre 4:5 y 8:5 para la extinción de incendios de clase A, o entre 7:1 y 9 :1 para la extinción de incendios de clase B. Dentro de los rangos preferidos en el presente documento descritos, una amplia gama de composiciones extintoras da lugar a la formación de dos espumas extintoras distintas que tienen las características espumantes óptimas para incendios de clase A o clase B respectivamente.

10 En algunas realizaciones, dicha relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara de formación de espuma está comprendida entre 4:5 y 9:5, preferiblemente entre 4:5 y 8:5 para la extinción de incendios de clase A.

15 En algunas realizaciones, dicha relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara de formación de espuma está comprendida entre 6:1 y 10:1, preferiblemente entre 7:1 y 9:1 para la extinción de incendios de clase B.

20 Según otra u otra realización, dicha longitud axial (L) de la cámara de formación de espuma está comprendida entre 10,0 y 30,0 mm para la extinción de incendios de clase A, o entre 100,0 y 170,0 mm para la extinción de incendios de clase B.

25 Preferiblemente, la longitud (L) axial de la cámara de formación de espuma está comprendida entre 11,0 y 29,0 mm para la extinción de incendios de clase A, o entre 110,0 y 160,0 mm para incendios de clase B. Dichos rangos de longitud (L) axial de la cámara de formación de espuma han demostrado ser particularmente efectivos en la extinción de incendios de clase A o clase B. Además, con respecto a la conectividad de la boquilla con los extintores y/o tubos de extinción de incendios predeterminados disponibles en el mercado, dichos rangos de longitud (L) axial proporcionan relaciones (L:d) óptimas de longitud axial sobre diámetro interno compatibles con la mayoría de los extintores y/o tubos de extinción de incendios conocidos. En algunas realizaciones preferidas, la longitud axial (L) de la cámara de formación de espuma para la extinción de incendios de clase A está comprendida entre 12,0 y 28,0 mm, entre 13,0 y 30 27,0 mm, entre 14,0 y 26,0 mm, o entre 15,0 y 25,0 mm. En algunas realizaciones preferidas, la longitud (L) axial de la cámara de formación de espuma para la extinción de incendios de clase B está comprendida entre 110,0 y 150,0 mm, entre 120,0 y 140,0 mm, entre 121,0 y 139,0 mm, entre 122,0 y 138,0 mm, entre 123,0 y 137,0 mm, entre 124,0 y 136,0 mm, o entre 125,0 y 135,0 mm.

35 Según una adicional u otra realización, dicha malla tiene un tamaño de malla de entre 700 y 1200  $\mu\text{m}$ . Se afirma que el tamaño de la malla afecta varias características de formación de espuma, como el tiempo de descarga, el flujo de descarga, la expansión de la espuma, el tamaño de la burbuja de la espuma, el ángulo de descarga de la espuma, etc. entre todas las características espumantes antes mencionadas. En particular, las mallas más pequeñas dan lugar a una espuma con un tamaño de burbuja más pequeño, lo que es beneficioso para el control de, por ejemplo, incendios de hidrocarburos. Sin embargo, al usar un tamaño de malla más pequeño, se reduce la cantidad de expansión de la espuma, lo cual es subóptimo en lo que respecta a la extinción de incendios de clase B. Por otro lado, el uso de un tamaño de malla mayor aumenta la cantidad de expansión de la espuma y mejora el ángulo de descarga de la espuma, mientras que el tamaño de burbuja resultante es subóptimo con respecto a la extinción de incendios de clase A. Un tamaño de malla de entre 700 y 1200  $\mu\text{m}$  presenta todas las ventajas antes mencionadas y permite que la boquilla descrita en el presente documento optimice aún más las características de la espuma para incendios de clase A o 40 45 clase B.

50 Preferiblemente, dicha malla tiene un tamaño de malla de entre 800 y 1100  $\mu\text{m}$ . Más preferiblemente, dicha malla tiene un tamaño de malla de entre 900 y 1100  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente entre 950 y 1050  $\mu\text{m}$ , entre 960 y 1040  $\mu\text{m}$ , entre 970 y 1030  $\mu\text{m}$ , entre 980 y 1020  $\mu\text{m}$ , o entre 990 y 1010  $\mu\text{m}$ .

55 Según una realización adicional u otra, la sección transversal interna de la cámara de ventilación comprende una constricción de la sección transversal. El término "constricción de la sección transversal" en el presente documento se refiere a cualquier medio técnico para limitar el área de la sección transversal a través de la cual puede fluir libremente una composición preferiblemente de incendios. Como resultado de dicha constricción, el flujo de líquido a través de la cámara de ventilación exhibe mayor velocidad y turbulencia, en donde se mejora la mezcla de la composición de extinción de incendios y el aire ambiente. Como resultado de dicho mejor mezclado, la expansión de la espuma y el tamaño de la burbuja de espuma de la espuma resultante se optimizan aún más para incendios de clase A o clase B. Preferiblemente, dicha constricción transversal tiene forma de cuello tipo venturi, que induce el efecto venturi dentro del primer cuerpo cilíndrico hueco de la cámara de ventilación, aspirando así aire a través de los orificios de entrada de aire de la cámara de ventilación. Se logra una mejor mezcla de la composición de extinción de incendios y el aire ambiente, mejorando así adicionalmente las características de espuma de la espuma de extinción de incendios resultante. En algunas realizaciones, la constricción de la sección transversal tiene un diámetro interno mínimo de 60 65 entre 6,0 y 14,0 mm, preferiblemente entre 7,0 y 13,0 mm, más preferiblemente entre 8,0 y 12,0 mm, aún más preferiblemente entre 9,0 y 10,0 mm.

Según una realización adicional u otra, la cámara de mezcla comprende al menos dos orificios de entrada estrechos que permiten mejorar aún más la velocidad y la turbulencia del flujo de líquido antes de entrar en la cámara de ventilación. Dichos orificios de entrada constreñidos tienen preferiblemente un diámetro de abertura de entre 0,5 y 2,0 mm, más preferiblemente de entre 0,6 y 1,5 mm, incluso más preferiblemente de entre 0,7 y 1,2 mm.

5 Realizaciones adicionales u otras de la invención se refieren a una boquilla en la que la cámara de mezcla comprende una salida alargada. La salida alargada está configurada de tal manera que guía eficazmente una composición de extinción de incendios al interior y/o al menos a la mitad de la cámara de ventilación. Dicha configuración permite una mezcla óptima de la composición de extinción de incendios y el aire ambiente, que es aspirado por el orificio de entrada  
10 de aire de la cámara de ventilación, mejorando aún más las características de la espuma para incendios de clase A o clase B. Preferiblemente, dicha salida alargada se extiende al menos parcialmente más allá de los orificios de entrada de aire. En algunas realizaciones, dicha salida alargada tiene forma de cono truncado circular, lo que permite una mezcla incluso mejor de la composición de extinción de incendios y el aire ambiente.

15 Según otra u otra realización, la salida alargada tiene un diámetro interno de entre 6,0 y 12,0 mm, preferiblemente entre 7,0 y 11,0 mm, más preferiblemente entre 7,0 y 11,0 mm, o entre 8,0 y 10,0 mm.

20 Según una realización adicional u otra de la presente invención, la cámara de mezcla, la cámara de ventilación y la cámara de formación de espuma forman un cuerpo único e indivisible. En el presente documento, la boquilla como un todo determina su aplicabilidad para extinguir incendios de clase A o clase B. Una persona que usa la boquilla no necesita realizar ninguna combinación o ensamblaje de piezas separadas y puede acoplar directamente la boquilla como tal a un extintor de incendios, por lo tanto, ahorra un tiempo valioso en la extinción de un incendio de clase A o clase B en una situación de emergencia.

25 Según una realización adicional u otra, la cámara de mezcla, la cámara de ventilación y la cámara de formación de espuma comprenden al menos dos partes separadas y/o separables de la boquilla. Esto permite mezclar y combinar piezas separadas y/o desmontables, ajustando así la boquilla para incendios específicos y/o situaciones de emergencia. Preferiblemente, la cámara de mezcla, la cámara de ventilación y la cámara de formación de espuma  
30 comprenden tres partes separadas y/o separables de la boquilla.

El extintor de incendios se utiliza con una composición de extinción de incendios, dicho extintor de incendios está provisto de una boquilla, siendo dicha boquilla una boquilla según cualquiera de las realizaciones anteriores. El extintor de incendios, tal como se describe en el presente documento, presenta todas las ventajas que ya se han comentado y optimiza la velocidad y la eficacia con las que se pueden extinguir incendios de clase A o clase B.

35 Preferiblemente, dicha composición de extinción de incendios está exenta de flúor. Generalmente, se prefieren las composiciones de extinción de incendios no fluoradas a las composiciones fluoradas, ya que las composiciones fluoradas han sido objeto de estudio recientemente a la luz de la seguridad ambiental. Sin embargo, las composiciones de extinción de incendios generalmente contienen compuestos fluorados, por ejemplo, como tensioactivos, que actúan como agentes espumantes para proporcionar a la espuma las propiedades mecánicas y químicas deseadas. Este es especialmente el caso a la luz de los incendios de clase A o clase B. El extintor de incendios que se describe ahora proporciona la formación de una espuma de calidad comparable o incluso mejor, usando una composición de extinción de incendios sin flúor.

45 Un tercer aspecto se refiere al uso de la boquilla de extinción de incendios o extintor de incendios como se describe en este documento para extinguir incendios de clase A o clase B, que presenta todas las ventajas que ya se han comentado. En particular en relación con los incendios de clase A, se observa que la espuma de extinción de incendios descargada es de naturaleza menos compacta y más delgada que las espumas de extinción de incendios que se descargan con boquillas de extinción de incendios o extintores de incendios como se conoce generalmente en la técnica. Esto es particularmente ventajoso ya que la espuma de extinción de incendios debe aplicarse sobre la superficie de un material en llamas, que debe cubrirse lo más rápida y completamente posible. En particular en relación con los incendios de clase B, se observa que la espuma de extinción de incendios descargada es más compacta y gruesa que las espumas de extinción de incendios que se descargan con boquillas de extinción de incendios o extintores de incendios como se conoce generalmente en la técnica. Esto es particularmente ventajoso ya que se pretende que la espuma de extinción de incendios forme una capa sustancial sobre la superficie del líquido en llamas. La capa de espuma espesa y compacta resultante es capaz de contener mejor las llamas en un área determinada y, por lo tanto, evita que el incendio se propague más. Mientras tanto, el contacto entre el líquido en llamas y el aire ambiente se reduce y/o elimina de manera eficiente, lo que da como resultado que el incendio líquido se extinga más rápidamente.

60 Se afirma que el presente uso proporciona una extinción más eficiente y rápida de incendios de clase A o clase B. Las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios se alteran de tal manera que la composición de extinción de incendios puede usarse de forma óptima para extinguir incendios de clase A o clase B de una forma más eficaz y rápida.

65

A pesar de que el uso actual de la boquilla como se describe en el presente documento mejora enormemente las características de la espuma de todas las composiciones de extinción de incendios, un uso preferido se refiere a dichas composiciones de extinción de incendios que no contienen flúor. Si bien las composiciones de extinción de incendios generalmente contienen compuestos fluorados para proporcionar las propiedades mecánicas y químicas deseadas a la espuma, el uso de la boquilla de extinción de incendios o el extintor de incendios como se describe en este documento proporciona ahora la formación de una espuma de calidad comparable o incluso mejor, usando una composición de extinción de incendios sin flúor.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La siguiente descripción de las figuras de realizaciones específicas de la invención es meramente de naturaleza ejemplar y no pretende limitar las presentes enseñanzas, su aplicación o usos. A lo largo de los dibujos, los mismos números de referencia correspondientes indican partes y características similares o correspondientes.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla 1 de extinción de incendios según la presente invención, cuya boquilla 1 comprende un solo cuerpo indivisible. la boquilla 1 es especialmente útil para extinguir incendios de clase A y debe entenderse que tiene una entrada a y una salida b. En el presente documento, la entrada a debe acoplarse a un extintor de incendios y a la salida b se refiere al paso a través del cual se descarga la composición de extinción de incendios. la boquilla 1 comprende una cámara 2 de mezcla, una cámara 3 de ventilación y una cámara 4 de formación de espuma. A pesar de la cámara 2 de mezcla, la cámara 3 de ventilación y la cámara 4 de formación de espuma se forman como un solo cuerpo indivisible, la relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara 4 de formación de espuma se determina inequívocamente entre 4:5 y 9:5. La cámara 3 de ventilación consta de cuatro orificios 6 de entrada de aire, que permiten el contacto entre el aire ambiente y la composición de extinción de incendios que pasa a través de la boquilla 1. Para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de la boquilla 1 a un extintor de incendios o manguera de extinción de incendios, una rosca 12 exterior se proporciona en la entrada a. Mediante el uso de la boquilla 1 como se describe en el presente documento, la espuma de extinción de incendios descargada es de una naturaleza menos compacta y es más delgada que las espumas de extinción de incendios que se descargan a través de boquillas como se conoce generalmente en la técnica. Esto es especialmente ventajoso para los incendios de clase A, en los que la espuma de extinción de incendios debe aplicarse sobre la superficie de un material en llamas, que debe cubrirse de la forma más rápida y completa posible.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla 1 de extinción de incendios según la presente invención, cuya boquilla 1 comprende un solo cuerpo indivisible. la boquilla 1 es especialmente útil para extinguir incendios de clase B y debe entenderse que tiene una entrada a y una salida b. En el presente documento, la entrada a debe acoplarse a un extintor de incendios y a la salida b se refiere al paso a través del cual se descarga la composición de extinción de incendios. la boquilla 1 comprende una cámara 2 de mezcla, una cámara 3 de ventilación y una cámara 4 de formación de espuma. A pesar de la cámara 2 de mezcla, la cámara 3 de ventilación y la cámara 4 de formación de espuma se forman como un solo cuerpo indivisible, la relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara 4 de formación de espuma se determina inequívocamente entre 6:1 y 10:1. La cámara 3 de ventilación consta de cuatro orificios 6 de entrada de aire, que permiten el contacto entre el aire ambiente y la composición de extinción de incendios que pasa a través de la boquilla 1. Para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de la boquilla 1 a un extintor de incendios o manguera de extintor de incendios, se proporciona una rosca 12 exterior en la entrada a. Mediante el uso de la boquilla 1 como se describe en el presente documento, la espuma de extinción de incendios descargada es más compacta y gruesa que las espumas de extinción de incendios que se descargan a través de boquillas como se conoce generalmente en la técnica. Esto es particularmente ventajoso para incendios de clase B, ya que la espuma de extinción de incendios está destinada a formar una capa sustantiva sobre la superficie del líquido en llamas. La capa de espuma espesa y compacta resultante es capaz de contener mejor las llamas en un área determinada y, por lo tanto, evita que el incendio se propague más. Mientras tanto, el contacto entre el líquido en llamas y el aire ambiente se reduce y/o elimina de manera eficiente, lo que da como resultado que los incendios de líquidos se extingan más rápidamente.

La Figura 3a muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla 1 de extinción de incendios ensamblada según la presente invención, cuya boquilla 1 consta de tres partes separadas y/o desmontables, es decir, una cámara 2 de mezcla, una cámara 3 de ventilación y una cámara 4 de formación de espuma. La boquilla 1 es especialmente útil para extinguir incendios de clase A y debe entenderse que tiene una entrada a y una salida b. La Figura 3b muestra una vista en perspectiva de la misma realización de la boquilla 1 de extinción de incendios en estado desmontado. La cámara 2 de mezcla, la cámara 3 de ventilación y la cámara 4 de formación de espuma son reconocibles en el presente documento como tres entidades separadas. Para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de dichas piezas, las roscas 12 exteriores se proporcionan en la entrada a de la cámara 2 de mezcla, a la salida de la cámara 2 de mezcla, y a la salida de la cámara 3 de ventilación. Se proporcionan hilos 11 interiores compatibles en la entrada de la cámara 2 de ventilación y en la entrada de la cámara 4 de formación de espuma. La relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara 4 de formación de espuma se determina además inequívocamente entre 4:5 y 9:5. La cámara 3 de ventilación consta de cuatro orificios 6 de entrada de aire, permitir el contacto entre el aire ambiente y la composición de extinción de incendios que pasa a través de la boquilla 1. La cámara 3 de ventilación además comprende una malla 7, lo que afecta varias características de formación de

espuma, como el tiempo de descarga, el flujo de descarga, la expansión de la espuma, el tamaño de la burbuja de espuma, el ángulo de descarga de la espuma, etc. Al usar la boquilla 1 como se describe en el presente documento, las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios se modifican de tal manera que la composición de extinción de incendios puede usarse de manera óptima para extinguir incendios de clase A de una manera rápida y eficaz.

La Figura 4a muestra una vista en perspectiva de una realización de una boquilla 1 de extinción de incendios ensamblada según la presente invención, cuya boquilla 1 consta de tres partes separadas y/o desmontables, es decir, una cámara 2 de mezcla, una cámara 3 de ventilación y una cámara 4 de formación de espuma. La boquilla 1 es especialmente útil para extinguir incendios de clase B y debe entenderse que tiene una entrada a y una salida b. La Figura 4b muestra una vista en perspectiva de la misma realización de la boquilla 1 de extinción de incendios en estado desmontado. La cámara 2 de mezcla, la cámara 3 de ventilación y la cámara 4 de formación de espuma son reconocibles en el presente documento como tres entidades separadas. Para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de dichas piezas, las roscas 12 exteriores se proporcionan en la entrada a de la cámara 2 de mezcla, a la salida de la cámara 2 de mezcla, y a la salida de la cámara 3 de ventilación. Se proporcionan hilos 11 interiores compatibles en la entrada de la cámara 2 de ventilación y en la entrada de la cámara 4 de formación de espuma. La relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara 4 de formación de espuma se determina además inequívocamente entre 6:1 y 10:5. La cámara 3 de ventilación consta de cuatro orificios 6 de entrada de aire, que permiten el contacto entre el aire ambiente y la composición de extinción de incendios que pasa a través de la boquilla 1. La cámara 3 de ventilación además comprende una malla 7, lo que afecta varias características de formación de espuma, como el tiempo de descarga, el flujo de descarga, la expansión de la espuma, el tamaño de la burbuja de espuma, el ángulo de descarga de la espuma, etc. Al usar la boquilla 1 como se describe en el presente documento, las características de formación de espuma de una composición de extinción de incendios se alteran de tal manera que la composición de extinción de incendios puede usarse de manera óptima para extinguir incendios de clase B de una manera rápida y eficaz.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cámara 3 de ventilación según la presente invención, que comprende orificios 6 de entrada de aire y una malla 7. Para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de la cámara de ventilación 3 a otras partes de la boquilla, se proporciona una rosca 12 exterior .

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva de una realización de una cámara 3 de ventilación y una cámara 4 de formación de espuma según la presente invención, cuya ventilación 3 y cámara 4 de formación de espuma forman un solo cuerpo indivisible. A pesar de que la cámara 3 de ventilación y la cámara 4 de formación de espuma se forman como un solo cuerpo indivisible, la relación (L:d) de la longitud axial sobre el diámetro interno de la cámara 4 de formación de espuma se determina inequívocamente entre 4:5 y 9:5. La Figura 6 además sirve para ilustrar el primer cuerpo 5 cilíndrico hueco de la cámara 3 de ventilación, que interiormente está provisto de una rosca 11 interior, para facilitar el acoplamiento y/o desacoplamiento de una cámara de mezcla y consta de cuatro orificios 6 de entrada de aire.

La Figura 7 muestra una vista en perspectiva y una vista de entrada en sección transversal de una realización de una cámara 2 de mezcla según la presente invención. La cámara 2 de mezcla consta de dos orificios 8 de entrada estrechos, que permiten potenciar la velocidad y la turbulencia del flujo de líquido de una composición de extinción antes de entrar en una cámara de ventilación. Se proporciona un fácil acoplamiento de dicha cámara 2 de mezcla a un extintor de incendios por arriba y una cámara de ventilación por abajo mediante las roscas 12 exteriores. La cámara de mezcla comprende además una salida 9 alargada que está configurada de tal manera que guía eficientemente una composición de extinción de incendios dentro y/o al menos a la mitad a través de una cámara de ventilación acoplada a la misma.

La Figura 8 muestra una representación en sección según un eje axial central de una realización de una cámara 3 de ventilación según la presente invención. La cámara 3 de ventilación comprende orificios 6 de entrada de aire y está provisto de una malla 7 y un hilo 12 exterior, para un fácil acoplamiento a una cámara de formación de espuma. El primer cuerpo 5 cilíndrico hueco, en particular la sección transversal interna de la cámara 3 de ventilación, comprende una constricción 10 transversal, que tiene la forma de un cuello tipo venturi. Esto induce el efecto venturi dentro del primer cuerpo 5 cilíndrico hueco, aspirando así aire a través de los orificios 6 de entrada de aire de la cámara 3 de ventilación.

La Figura 9 y La Figura 10 muestran respectivamente una vista en perspectiva y una vista frontal de una cámara 4 de formación de espuma, que comprende un elemento 13 separador de espuma según la presente invención. El elemento 13 separador de espuma tiene la forma de un elemento similar a una varilla, y al menos separa temporalmente una espuma contra incendios que se forma en la cámara de formación de espuma, en al menos dos corrientes. La cámara 4 de formación de espuma como se describe en el presente documento permite así la formación de una espuma de extinción de incendios que mejora en gran medida los resultados de las pruebas dieléctricas. El elemento 13 separador de espuma está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara 4 de formación de espuma, impidiendo así y/o interrumpiendo mínimamente la formación de espuma al mismo tiempo que proporciona una buena separación de la espuma. La configuración mostrada en la que el elemento 14 separador de espuma, en particular, el elemento en forma de varilla está orientado y se extiende a lo largo de dicho plano radial, es fácil de implementar, pero

## ES 3 011 157 T3

muy eficaz para mejorar los resultados de las pruebas dieléctricas de las espumas de extinción de incendios. El elemento 14 separador de espuma está posicionado para dividir el cuerpo cilíndrico hueco al menos parcialmente en dos partes 14, 14' semicilíndricas o de manera alternativa para dividir el plano radial en dos partes 15, 15' semicirculares que permite la separación eficiente de la espuma de extinción de incendios formada dentro de la cámara 4 de formación de espuma. La cámara 4 de formación de espuma comprende un borde 16 de salida, en donde dicho elemento 14 separador de espuma se coloca entre 1,0 y 10,0 mm del borde 16 de salida.

Lista de elementos numerados:

10	1	boquilla de extinción
	2	cámara de mezcla
	3	cámara de ventilación
	4	cámara de formación de espuma
	5	primer cuerpo cilíndrico hueco
15	6	orificio de entrada de aire
	7	malla
	8	orificio de entrada estrecho
	9	salida alargada
	10	constricción transversal
20	11	hilo interior
	12	hilo exterior
	13	elemento separador de espuma
	14,14'	piezas semicilíndricas
	15,15'	piezas semicirculares
25	16	borde de salida de la cámara de formación de espuma
	a	entrada
	b	salida
	L	longitud axial
	d	diámetro interno
30		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una boquilla de extinción de incendios, comprendiendo la boquilla (1) de extinción de incendios una cámara (2) de mezcla, una cámara (3) de ventilación que comprende al menos tres orificios de entrada de aire y una cámara (4) de formación de espuma, en donde dicha cámara de ventilación está acoplada a dicha cámara de mezcla y dicha cámara de formación de espuma está acoplada a dicha cámara de ventilación y en donde:
- 10 dicha cámara de ventilación y/o dicha cámara de formación de espuma comprenden una malla (7), en donde dicha red está orientada en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara de ventilación y/o cámara de formación de espuma, y
- 15 dicha cámara (4) de formación de espuma comprende un elemento (13) separador de espuma adecuado para separar una espuma espumada en la cámara de formación de espuma en al menos dos corrientes, en donde el elemento separador de espuma está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara (4) de formación de espuma.
- 20 2. La boquilla de extinción de incendios según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, el elemento (13) separador de espuma es un elemento alargado que está orientado y se extiende a lo largo del plano radial de la sección transversal interna de la cámara (4) de formación de espuma.
- 25 3. La boquilla de extinción de incendios según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el elemento (13) separador de espuma es un elemento similar a una varilla, cuyo elemento similar a una varilla está orientado en el plano radial de la sección transversal interna de la cámara de espumado, dividiendo así dicho plano radial en dos partes (15, 15') semicirculares.
- 30 4. Boquilla de extinción de incendios según la reivindicación 3, **caracterizado por que** dichas dos partes (15, 15') semicirculares tienen dimensiones iguales.
- 35 5. La boquilla de extinción de incendios según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha cámara de formación de espuma comprende un borde (16) de salida, caracterizado por que, dicho elemento (13) separador de espuma está posicionado entre 1,0 y 10,0 mm del borde (16) de salida.
- 40 6. La boquilla de extinción de incendios según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, **caracterizado por que** la cámara de mezcla, la cámara de ventilación y la cámara de formación de espuma forman un único cuerpo indivisible.
- 45 7. La boquilla de extinción de incendios según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, **caracterizado por que**, dicha malla (7) tiene un tamaño de malla de entre 700 y 1200 µm, preferiblemente entre 800 y 1100 µm.
- 50 8. La boquilla de extinción de incendios según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizado por que**, la sección transversal interna de la cámara (3) de ventilación comprende una constricción (10) de sección transversal.
- 55 9. La boquilla de extinción de incendios según la reivindicación 8, caracterizado por que, dicha constricción (10) de la sección transversal tiene forma de cuello tipo venturi.
- 60 10. La boquilla de extinción de incendios según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9, **caracterizado por que**, la cámara (2) de mezcla comprende al menos dos orificios (8) de entrada estrechos.
11. La boquilla de extinción de incendios según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 10, **caracterizado por que**, la cámara (2) de mezcla comprende una salida (9) alargada, en la que dicha salida (9) alargada se extiende al menos parcialmente más allá de los orificios de entrada de aire.
12. La boquilla de extinción de incendios según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11, **caracterizado por que** la cámara (3) de ventilación comprende cuatro orificios (6) de entrada de aire.
13. Un extintor de incendios que comprende una composición de extinción de incendios, dicho extintor de incendios está provisto de una boquilla según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
14. El extintor de incendios según la reivindicación 13, **caracterizado por que**, dicha composición de extinción de incendios está exenta de flúor.
15. El uso de la boquilla de extinción de incendios según cualquiera de las reivindicaciones 1-12 o del extintor de incendios según la reivindicación 13 o 14 para extinguir incendios de clase A o clase B.

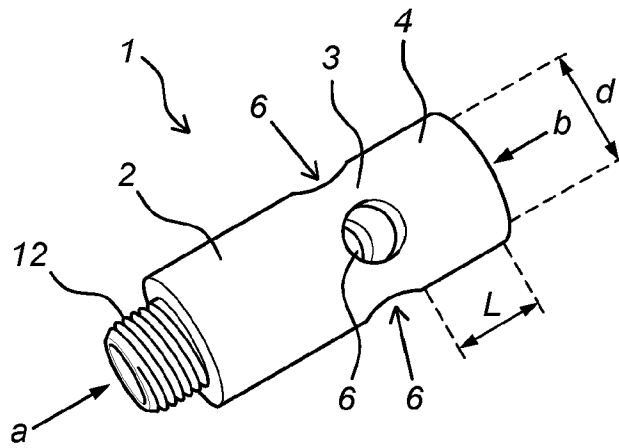


Fig. 1

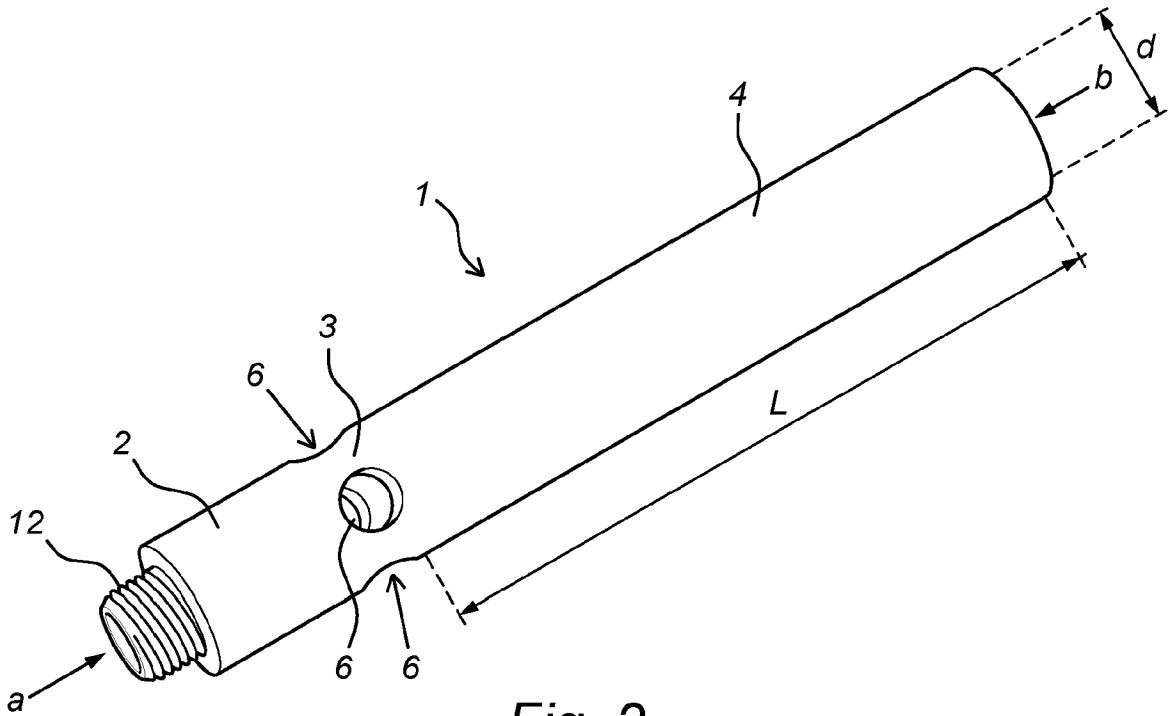


Fig. 2

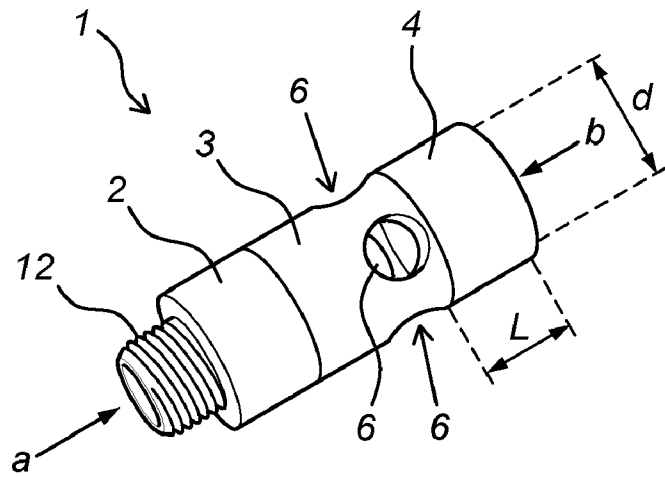


Fig. 3a

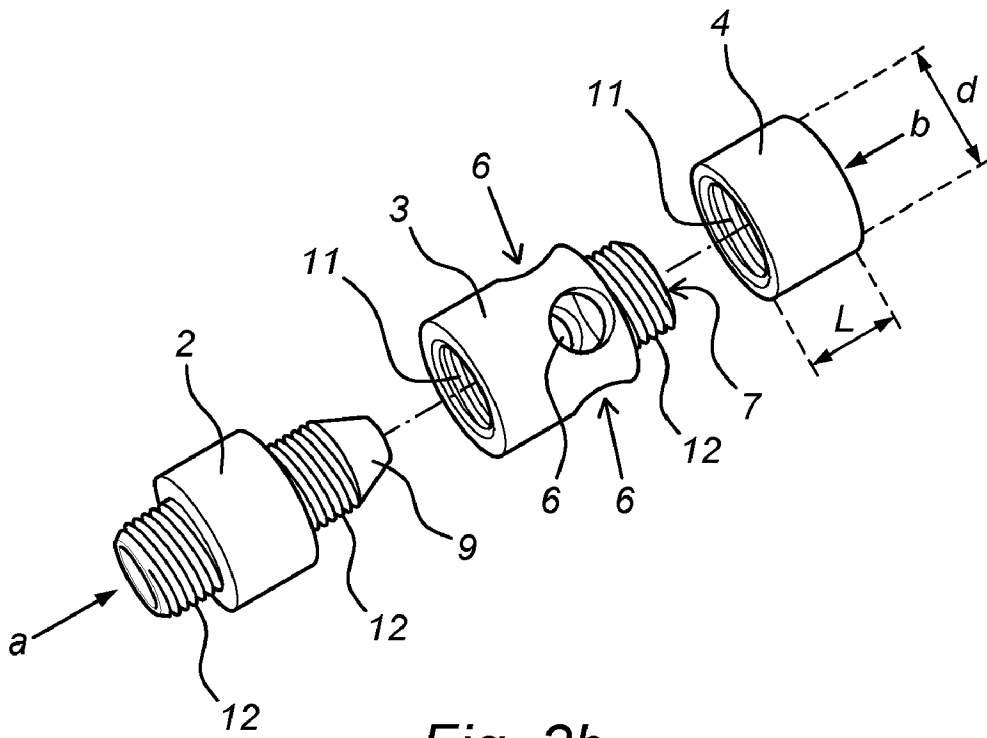
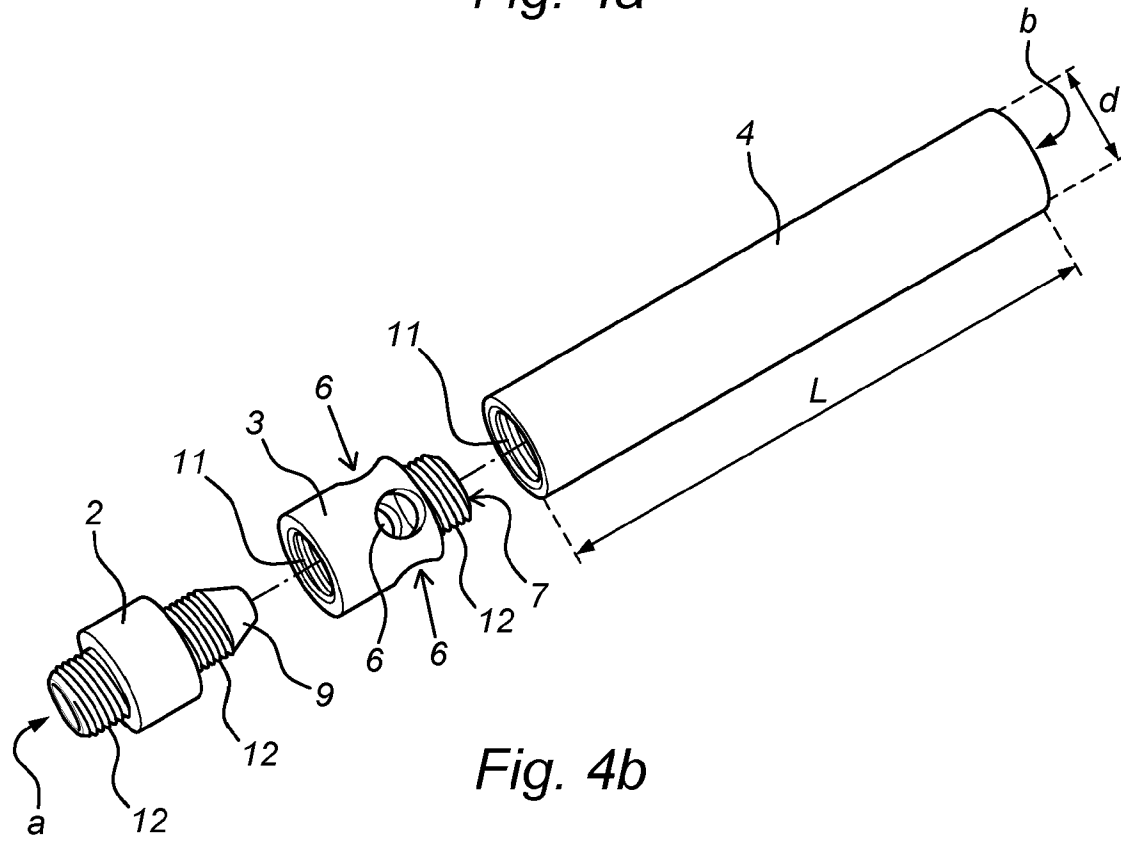
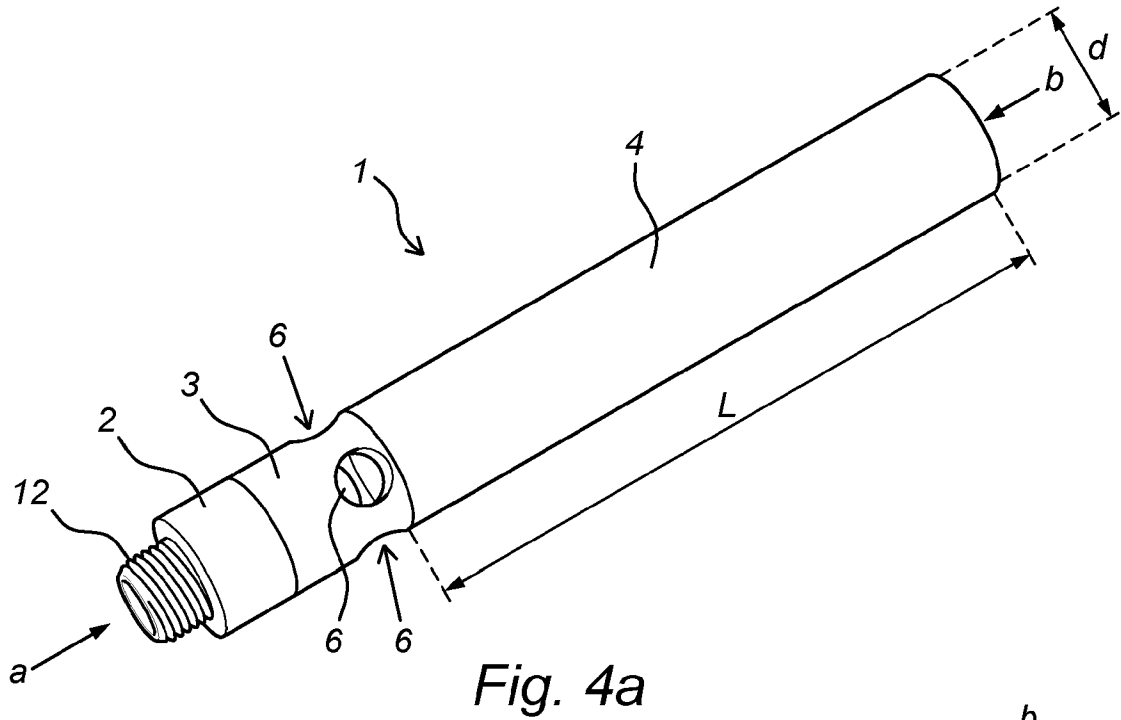


Fig. 3b



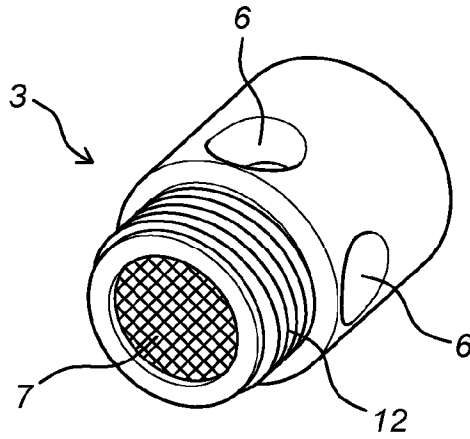


Fig. 5

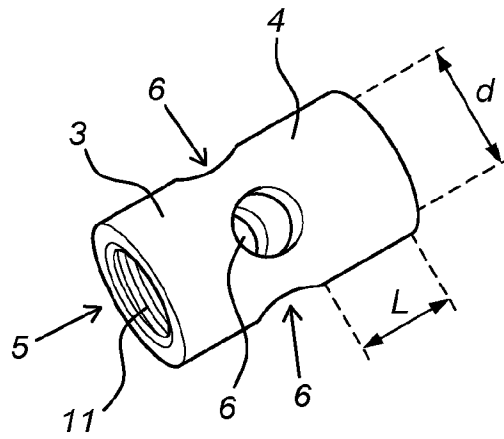


Fig. 6

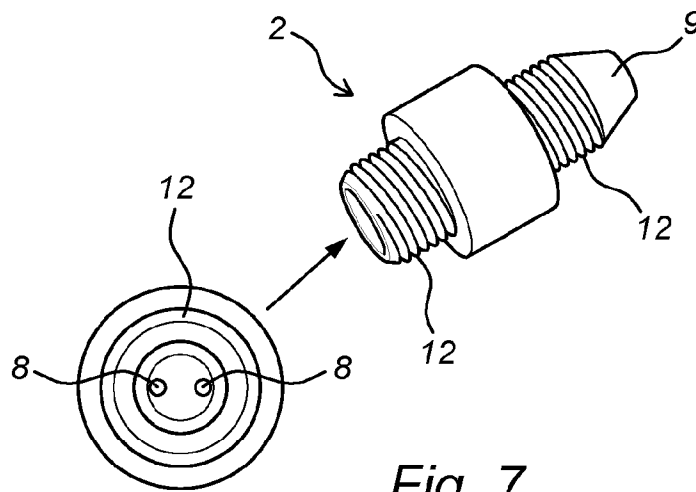
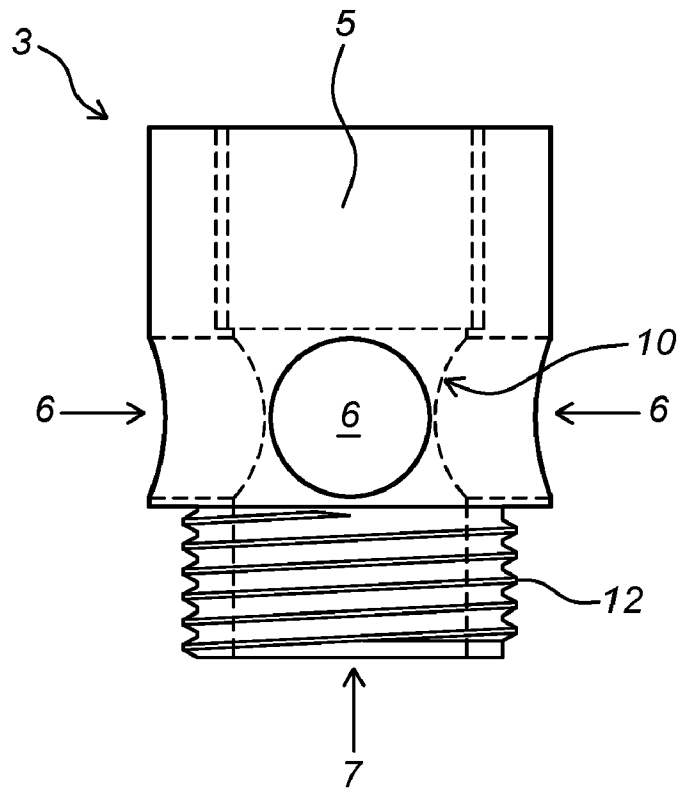


Fig. 7



*Fig. 8*

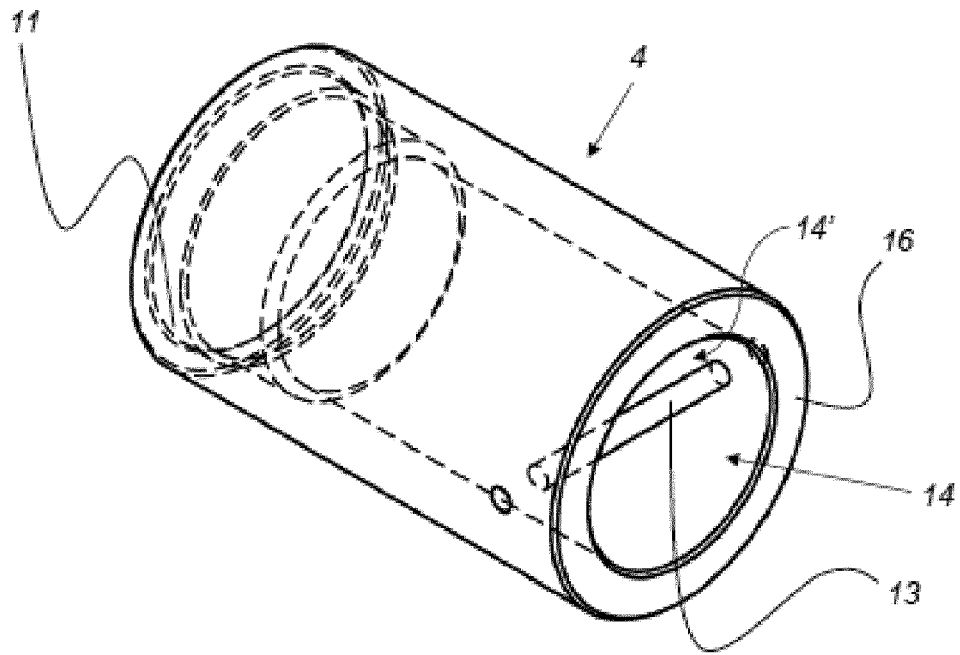


Fig. 9

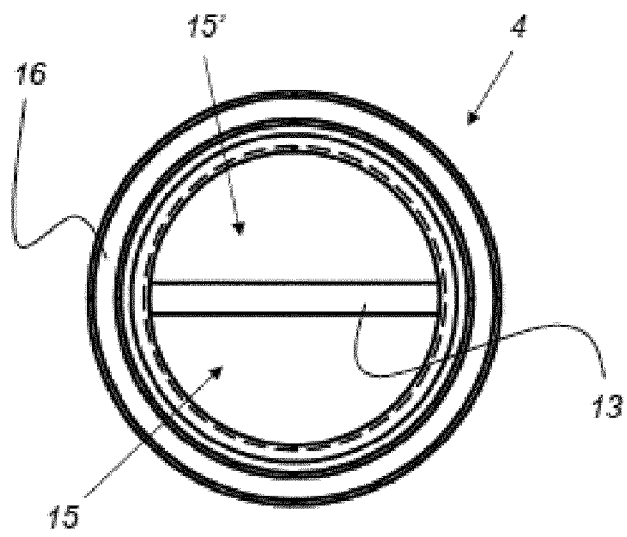


Fig. 10