

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 338**

51 Int. Cl.:

A62C 31/02 (2006.01)

A62C 99/00 (2010.01)

A62C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2021** **E 21198311 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023** **EP 3981475**

54 Título: **Boquilla atomizadora a alta presión, lanza que incluye esta boquilla y sistema de extinción de incendios que incluye esta lanza**

30 Prioridad:

07.10.2020 IT 202000023587

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

09.05.2024

73 Titular/es:

CRISTANINI S.P.A. (100.0%)

Loc. Porton, 5

37010 Rivoli Veronese (VR), IT

72 Inventor/es:

CRISTANINI, ADOLFO

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 968 338 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 atomizadora a alta presión, lanza que incluye esta boquilla y sistema de extinción de incendios que incluye esta lanza

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere, en general, al campo técnico de las instalaciones hidráulicas, y, en particular, se refiere a una boquilla para atomizar líquidos a alta presión, es decir, al menos 90 bar.

La invención también se refiere a una lanza contra incendios que incluye una boquilla de este tipo, así como a un sistema de extinción de incendios que incluye dicha lanza.

Definición

- 10 En el presente documento, la expresión "alta presión" o derivados se usa para indicar una presión absoluta de al menos 90 bar, y preferentemente de al menos 150 bar.

Estado de la técnica

- 15 Son conocidos sistemas de extinción de incendios a baja presión que proporcionan el uso de espumas o retardantes. Estos sistemas tienen diferentes inconvenientes, en particular, en lo que se refiere a los efectos nocivos de los aditivos sobre las personas y el medio ambiente. El documento EP1175248 divulga dicho sistema, que funciona a baja presión (máximo 12 bar).

Para superar estos inconvenientes se han desarrollado sistemas que usan agua a alta presión que está atomizada (la llamada agua nebulizada) y dirigida hacia el incendio. Dichos sistemas proporcionan un generador de agua a alta presión, un tubo de conexión y una lanza pulverizadora con una boquilla atomizadora.

- 20 Como se sabe, la eficacia de extinción de la pulverización atomizada se incrementa a medida que se incrementa el "grado" de atomización, es decir, la eficacia se incrementa a medida que se incrementa la cantidad de gotas de agua y disminuye el tamaño de las gotas.

- 25 Las boquillas atomizadoras conocidas comprenden una gran número de pequeños orificios. El grado de atomización, es decir, el tamaño de las gotas más pequeñas, puede ser mayor a medida que se incrementa el número de orificios. Un gran número de pulverizaciones que salen de la pluralidad de orificios permite obtener una eficacia de extinción suficiente sin necesidad de usar aditivos, espumas o retardantes.

Aunque tengan una eficacia de extinción suficiente, dichas boquillas atomizadoras de múltiples orificios conocidas se pueden mejorar, tanto en lo que respecta a la eficacia de la pulverización atomizada como en lo que respecta al consumo de agua y energía.

- 30 De hecho, la pulverización que sale de dichas boquillas tiende a ser poco uniforme y, por lo tanto, a dispersarse en una superficie relativamente grande.

De hecho, la fuerza de arrastre es la fuerza principal que previene el avance de una pulverización de agua atomizada en el aire, y esta fricción se incrementa a medida que disminuye el tamaño de las gotas.

Además, dichas boquillas de atomización de múltiples orificios conocidas son costosas y difíciles de fabricar.

- 35 El documento EP0536529 divulga una boquilla de atomización para líquidos a baja presión que tiene todos los rasgos característicos del preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es superar al menos parcialmente las desventajas mencionadas anteriormente al proporcionar una boquilla atomizadora que sea altamente funcional y rentable.

- 40 Otro objetivo de la invención es proporcionar una boquilla atomizadora que pueda permitir generar una pulverización que sea, en particular, eficaz para extinguir un incendio.

Otro objetivo de la invención es proporcionar una boquilla atomizadora que pueda permitir generar una pulverización atomizada con un bajo consumo de agua.

Otro objetivo de la invención es proporcionar una boquilla atomizadora que sea, en particular, duradera con el tiempo.

- 45 Otro objetivo de la invención es proporcionar una boquilla atomizadora que, en caso de impacto con la pulverización atomizada, no dañe bienes ni personas.

Estos y otros objetivos que serán más evidentes a continuación en el presente documento se logran por una boquilla de atomización, una lanza contraincendios y un sistema de extinción de incendios, respectivamente, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 9 y 12.

Se definen modos de realización ventajosos de la invención de acuerdo con las reivindicaciones dependientes.

5 Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes en vista de la descripción detallada de algunos modos de realización preferentes, pero no exclusivos, de la invención, ilustrados a modo de ejemplo no limitante con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la **FIG. 1** es una vista lateral de una boquilla **1**;

10 la **FIG. 2** es una vista axonométrica en despiece de la boquilla **1**;

la **FIG. 3** es una vista en sección transversal de la boquilla **1** dentro de la **FIG. 4** una vista en sección transversal en despiece de la boquilla **1**;

la **FIG. 5** muestra algunas vistas esquemáticas de un sistema **100** que comprende una lanza **120** con diferentes boquillas **1**, **1'**, **1''**;

15 la **FIG. 6** es una vista axonométrica de una lanza **120** con la boquilla **1**;

las **FIGS. 7 y 8** son dos gráficos que indican las velocidades y las dimensiones de las gotas en el interior de una pulverización que sale de la boquilla **1** de acuerdo con la invención y de una boquilla de múltiples orificios del estado de la técnica.

Descripción detallada de algunos modos de realización preferentes

20 Con referencia a las figuras mencionadas, en el presente documento se describe una boquilla atomizadora **1**. La boquilla **1** se puede suministrar con un líquido **L**, preferentemente agua, a alta presión y se puede configurar de modo que el chorro que sale de la boquilla **1** sea una pulverización de líquido atomizado (la llamada agua nebulizada). A modo de ejemplo, la presión del líquido **L** puede estar comprendida entre 90 bar y 500 bar, y preferentemente comprendida entre 150 bar y 500 bar.

25 Adecuadamente, la boquilla **1** puede ser, en particular, adecuada para usarse en un sistema de extinción de incendios **100** que comprenda medios **110** para suministrar agua a alta presión y una lanza **120** que comprende la boquilla **1**. Sin embargo, está claro que la boquilla **1** se puede usar en cualquier sistema adecuado para pulverizar una pulverización líquida atomizada, al igual que —aunque a continuación en el presente documento se hará referencia al agua por razones de simplicidad— la boquilla **1** se puede usar con cualquier líquido.

30 La boquilla **1** comprende una entrada **11**, una salida **17** y un canal de conexión fluidica **10** que se extiende entre la entrada **11** y la salida **17**.

El canal de conexión fluidica **10**, por lo tanto, puede comprender —en sucesión— un conducto **12**, cuya entrada se puede definir por la entrada **11**, y un conducto **14** conectados de forma fluidica por medio de una o más aberturas **13**.

35 Además, el canal de conexión fluidica **10** comprende una cámara de funcionamiento **16**, cuya salida está definida por la salida **17**, que se conecta de forma fluidica con el conducto **14** por medio de una o más aberturas o ranuras **15** longitudinales.

Adecuadamente, el conducto **12** puede tener una sección transversal sustancialmente más pequeña que el conducto **14** de modo que el flujo de agua tenga una mayor velocidad en el conducto **14** con respecto al conducto **12**.

40 De forma ventajosa, los conductos **12**, **14**, la cámara de funcionamiento **16** y las aberturas **13**, **15** se pueden dimensionar y configurar mutuamente, es decir, pueden tener dimensiones y secciones transversales de flujo pasante adecuadas, de modo que el agua incremente la velocidad al fluir desde el conducto **12** al conducto **14** y, a continuación, a la cámara **16**, con las consiguientes variaciones de presión dado que el caudal es sustancialmente constante.

45 En particular, como se explicará mejor a continuación en el presente documento, las aberturas **15** se puede configurar para modificar la dirección y velocidad del flujo de agua que entra en la cámara de funcionamiento **16**, dando lugar a un movimiento similar a remolino.

De esta manera, al entrar en la cámara de funcionamiento **16** el agua puede incrementar la velocidad, pasando de un movimiento laminar a un movimiento turbulento. Este efecto, que —como se sabe— conlleva un incremento del flujo del número de Reynolds ($Re > 4000$), se puede facilitar por la configuración mutua de las aberturas **15** y de la cámara de funcionamiento **16**.

Por lo tanto, en estas condiciones se puede formar una pluralidad de burbujas de vapor de agua y una pluralidad de gotículas con un diámetro, en particular, pequeño, que, a continuación, pueden fluir desde la cámara de funcionamiento **16** a través de la salida **17**, que puede ser preferentemente la única abertura de salida de la boquilla **1**.

- 5 Por ejemplo, la única abertura **17** puede ser sustancialmente circular o elíptica y puede tener un diámetro del orden de 1-3 mm, preferentemente de aproximadamente 1,2-2 mm. Está claro que la sección de la abertura **17** puede variar dependiendo del caudal y de la presión.

La tabla a continuación muestra algunos ejemplos del diámetro de una única abertura **17** circular en función del caudal y de la presión.

Presión (bar)	Caudal (l/m)	Diámetro (mm)
500	30	1,4
200	20	1,5
300	30	1,6
300	42	2
150	30	2

- 10 La sección de flujo pasante del fluido que define la única salida **17** puede ser significativamente más pequeña que el diámetro de la cámara de funcionamiento **16**, por ejemplo, de 3 a 6 veces más pequeña.

Además, como se explica mejor a continuación en el presente documento, la configuración particular del borde de la salida **17** puede provocar una rotura de la pulverización y, como resultado, la formación de un gran número de gotículas.

- 15 De acuerdo con un modo de realización preferente, pero no exclusivo, de la invención, la boquilla **1** puede comprender un cuerpo principal que tiene una extensión sustancialmente longitudinal a lo largo de un eje **X**, que también puede definir la única abertura **17**. Preferentemente, pero no exclusivamente, el cuerpo principal puede estar en conformación sustancialmente cilíndrica y estar hecho de acero.

De forma ventajosa, el cuerpo principal puede estar hecho de dos partes o semicuerpos **20**, **30** que se pueden acoplar mutuamente de forma extraíble, por ejemplo, atornillar mutuamente.

- 20 La parte **30** del cuerpo puede estar en conformación sustancialmente cilíndrica y comprender internamente un orificio ciego **32**, preferentemente coaxial con el eje **X**, que puede definir el conducto **12**.

En particular, el orificio **32** puede comprender una abertura inferior **321** que puede definir la entrada **11**, una pared opuesta **322** y las aberturas periféricas **13**, que se pueden disponer próximas a la pared inferior **322**. Por ejemplo, dichas aberturas **13** pueden ser cuatro orificios circulares igualmente espaciados.

- 25 El cuerpo **30** puede comprender una porción sustancialmente cilíndrica **33** que incluye la entrada **11** y una porción **34** que también es sustancialmente cilíndrica con un diámetro exterior más pequeño y que incluye las aberturas **13**.

La diferencia entre los diámetros de las porciones **33** y **34** se puede definir por un relieve anular **342** de la superficie exterior que tiene la altura **h**.

- 30 La porción **34** puede comprender internamente un orificio ciego **35**, que puede estar opuesto y ser preferentemente coaxial con el orificio ciego **32**. El orificio ciego **35** puede comprender las aberturas periféricas **15**, que pueden tener una extensión sustancialmente longitudinal coaxial al eje **X**.

Las aberturas **15** definen ranuras en la pared lateral **351** del orificio **35** que se extienden sustancialmente por toda la altura y a través de todo el espesor de este último.

- 35 Con mayor detalle, las aberturas o ranuras **15** se extienden sustancialmente de forma radial a través del espesor de la pared **351**, o están inclinadas con respecto al radio del orificio **35** como se ilustra en la FIG. 2. Además, las aberturas o ranuras **15** pueden tener una sección transversal sustancialmente constante a través de la pared **351**, o la sección transversal de las mismas se puede estrechar de forma radial, es decir, puede disminuir a lo largo de la pared **351** a medida que se acerca al eje **X**.

- 40 De esta manera, el flujo que fluye a través de las aberturas o ranuras **15** puede rotar de forma ventajosa en el interior de la cámara **16** alrededor del eje **X**, para crear, como se menciona anteriormente, el vórtice alrededor del eje **X** y el alto grado de atomización de la pulverización que sale de la boquilla **1**.

- La cámara **16** se puede definir por el orificio **35** y por la porción superior **20'** de la parte **20** del cuerpo principal, que comprende un área sustancialmente plana **21** que incluye la salida **17**. Con mayor detalle, el área sustancialmente plana **21** puede presionar contra el orificio **35** para actuar como una pared superior de la cámara de funcionamiento **16**, que puede estar opuesta a la pared inferior **21'** de esta última, que se puede definir por la pared ciega del orificio **35**.
- La única salida **17** tiene un borde afilado **235**. En particular, el ángulo entre la superficie lateral **17'** de la única salida **17** y el área sustancialmente plana **21** puede ser sustancialmente un ángulo recto.
- Gracias a esta característica, el flujo de agua **L** se puede dividir en un gran número de gotículas para obtener una pulverización con un alto grado de atomización. Como se menciona anteriormente, esto también ralentiza la velocidad de la pulverización, de modo que esta última no sea nociva en caso de impactos contra objetos u operarios durante su uso.
- Además, de esta manera la pulverización que sale de la boquilla **1** puede cumplir las características de atomización de la pulverización de clase 1 de la normativa de protección contra incendios de Estados Unidos NFPA-750. En otras palabras, un sistema a alta presión **100** con la boquilla **1** puede tener una pulverización en la que a una distancia de 1 m de la boquilla un 10 % de las gotas tengan un diámetro promedio de <100 µm y un 90 % tengan un diámetro promedio <200 µm (clase 1 de la NFPA 750 de EE. UU.).
- Preferentemente, la pulverización atomizada que sale de la boquilla **1** puede tener a una distancia de 1 metro de la misma boquilla **1** aproximadamente un 30 % de gotas con un diámetro promedio de menos de 50 µm y aproximadamente un 45 % con un diámetro promedio comprendido entre 50 µm y 100 µm.
- Por otra parte, la pulverización atomizada que sale de la boquilla **1** puede tener un diámetro promedio de las gotas de menos de 30 µm, preferentemente de aproximadamente 10 µm - 30 µm.
- La pulverización atomizada que sale de la boquilla **1** puede tener un caudal de 5 - 100 l/min, preferentemente de 6 - 80 l/min, incluso más preferentemente de aproximadamente 20 - 30 l/min.
- El flujo de pulverización que sale de la boquilla **1** puede tener una velocidad de salida de 130 m/s - 300 m/s.
- Adecuadamente, la parte **20** del cuerpo principal de la boquilla **1** puede estar hecha de acero, de modo que el borde afilado **235** también esté hecho de acero. Sin embargo, en un modo de realización preferente, pero no exclusivo de la invención, la parte **20** del cuerpo principal de la boquilla **1** en la porción superior **20'** de la misma puede comprender un asiento **22'** conformado por un plato **22** que tiene un orificio o abertura **23** dispuesta en la abertura **17** y una superficie frontal que define el área sustancialmente plana **21**.
- Por ejemplo, el plato **22** puede tener una conformación similar a disco con un espesor predeterminado, y el orificio **23** puede estar sustancialmente en conformación cilíndrica, con una superficie lateral **231** sustancialmente paralela al eje **X**.
- El plato **22** puede tener un diámetro exterior sustancialmente más grande que el diámetro interior del orificio **35**. De esta manera, una vez que las partes **20** y **30** se han acoplado, el plato **22** puede tener un área interior **221** de la superficie que define el área sustancialmente plana **21** diseñada para cerrar el orificio **35** y un área exterior **222** de la superficie que se apoya contra el borde **352** de la pared lateral **351** del orificio **35** que define el asiento conformado del plato **22**.
- El orificio **23** puede ser preferentemente, pero no exclusivamente, central y coaxial con el eje **X**. Por ejemplo, el orificio central **23** puede estar en conformación circular o puede tener diferentes conformaciones dependiendo de las necesidades, por ejemplo, puede estar en conformación elíptica.
- Adecuadamente, el plato **22** puede estar hecho de un material diferente al del cuerpo principal, y preferentemente más duro que este último. Este material puede comprender o consistir en formas particulares de óxidos de aluminio, por ejemplo, corindón (rubí o zafiro), o diamante.
- Preferentemente, el material del plato **22** puede tener una dureza de acuerdo con la escala de Mohs igual a 8 o superior, preferentemente igual a 9 o superior.
- Este material puede ser natural o estar hecho de forma sintética.
- Está claro que estos ejemplos de materiales descritos anteriormente no son exclusivos. Por ejemplo, se pueden usar otros materiales conocidos que tengan una alta dureza y resistencia a la abrasión.
- Adecuadamente, el plato **22** puede comprender una matriz básica y polvo de dicho material duro, por ejemplo, diamante. Posiblemente, el plato **22** se puede tratar con dicho material solo en la superficie o se puede proporcionar una capa de dicho material duro dispuesta próxima a la superficie **221** del plato **22**. Por otra parte, el plato **22** puede estar hecho totalmente de dicho material, por ejemplo, el plato **22** puede estar hecho de rubí sintético.

En cualquier caso, el plato **22** o las partes del mismo diseñadas para entrar en contacto con el agua pueden estar hechas de dicho material.

Gracias a estas características, el plato **22** puede resistir la acción del agua **L** y puede garantizar una alta durabilidad con el tiempo de la boquilla **1**. Además, esto puede permitir que se evite el desgaste del borde afilado **235**, por lo tanto, la boquilla **1** mantiene una alta eficacia de atomización con el tiempo.

El cuerpo **20** puede comprender además un área **25** que tiene una superficie interior **251** diseñada para permanecer orientada hacia la superficie exterior **341** de la porción **34** del cuerpo **30** y espaciada de este último para definir un espacio intermedio. Con mayor detalle, el relieve anular **342**, el área plana **21**, la superficie exterior **341** y la superficie interior **251** pueden definir el espacio intermedio **14**.

La altura **h** del relieve **342** puede definir la anchura del espacio intermedio. En otras palabras, la superficie interior **251** puede tener la misma conformación que la superficie exterior **341** y se pueden espaciar por la distancia **h**. Posiblemente la distancia **h** se puede definir por la descarga de la rosca para el acoplamiento de las partes **20** y **30** del cuerpo principal.

Preferentemente, la superficie interior **251** y la superficie exterior **341** pueden ser cilíndricas y coaxiales con el eje **X**.

Este espacio intermedio puede definir el conducto **14**. Las aberturas **13** y las aberturas **15**, por lo tanto, se pueden espaciar mutuamente para colocar el conducto **14** en comunicación fluidica con, respectivamente, el orificio **32** y, por lo tanto, el conducto **12**, y con el orificio **35** y, por lo tanto, la cámara de funcionamiento **16**.

Las aberturas **13** y **15** pueden definir, por lo tanto, respectivamente, la entrada y la salida del conducto **14**.

De acuerdo con un aspecto particular de la invención, la boquilla **1** puede ser, en particular, adecuada para su uso en sistemas de pulverización de agua a alta presión tales como sistemas de lavado, sistemas contraincendios, descontaminantes o similares.

Por ejemplo, la boquilla **1** se puede usar en un sistema **100**, por ejemplo, un sistema contraincendios, que puede comprender medios para suministrar líquido a alta presión, por ejemplo, una bomba a alta presión **110**, y una lanza **120** conectada de forma fluidica con la bomba **110** para pulverizar el líquido presurizado.

Posiblemente, el sistema **100** puede ser adecuado para llevar a cabo tanto la función de corte de una pared pulverizando agua y abrasivo (extintor de corte) como la función de extinción del incendio pulverizando líquido atomizado (agua nebulizada) desde la parte externa de la pared previamente perforada, por ejemplo, como se divulga por la patente italiana IT1424494 en nombre del solicitante en cuestión.

Con este fin, como se ilustra esquemáticamente en la FIG. 5, la lanza **120** del sistema **100** se puede configurar para pulverizar de forma alternativa el líquido atomizado solo o el líquido y abrasivo.

En particular, la lanza **120** se puede configurar de acuerdo con las enseñanzas divulgadas por la patente italiana mencionada anteriormente, con un primer conducto **121** para el agua con una respectiva válvula de control y un segundo conducto **122** para el abrasivo con una respectiva válvula de control.

Adecuadamente, se puede proporcionar una boquilla particular **1'** configurada para permitir la mezcla de agua y abrasivo contenidos en un recipiente **123** y, por lo tanto, la pulverización de dicha mezcla para llevar a cabo la etapa de corte.

Una vez que se ha completado dicha etapa, el operario puede desensamblar la boquilla **1'** y ensamblar la boquilla **1** en el primer conducto **121** de la lanza **120** para llevar a cabo la etapa de pulverización del agua atomizada desde la parte externa de la pared previamente perforada, con las ventajas descritas anteriormente.

Preferentemente, la boquilla **1** se puede acoplar con la lanza **120** de acoplamiento rápido. De esta manera, las operaciones de ensamblaje y desensamblaje pueden ser, en particular, sencillas y rápidas.

De acuerdo con un modo de realización diferente no mostrado en las figuras, el sistema contraincendios **100** puede comprender una lanza configurada para pulverizar tanto una pulverización convencional como una pulverización de agua atomizada, por ejemplo, de acuerdo con las enseñanzas divulgadas por la patente italiana IT1414835, o una lanza de pulverización con un único conducto configurado para pulverizar agua atomizada.

Posiblemente se pueda proporcionar un sistema **100** que comprenda una pluralidad de boquillas atomizadoras configuradas para formar diferentes pulverizaciones de atomización, por ejemplo, pulverizaciones que tengan un radio de acción concentrado o dispersado, o pulverizaciones que tengan un intervalo de funcionamiento largo o reducido, o pulverizaciones configuradas para permitir el suministro de aditivos y/o abrasivos.

Por ejemplo, para la boquilla **1**, se puede proporcionar una boquilla de múltiples orificios para tener una pulverización múltiple saliente, una boquilla concentrada u otras boquillas de tipo conocido *per se*.

La invención puede resultar más clara en vista del siguiente ejemplo, proporcionado a modo de ejemplo no limitante.

Ejemplo

A continuación en el presente documento, se indica un experimento destinado a medir la eficacia de atomización de la boquilla **1** con respecto a una boquilla de múltiples orificios conocida.

- 5 Este experimento usa la técnica de anemometría láser conocida denominada Doppler de fase, que, en un punto de colimación seleccionado de dos rayos láser, permite analizar diámetros de gotículas comprendidos entre $0,5\ \mu\text{m}$ y algunos mm para definir los siguientes parámetros: número de gotículas que pasan a través, diámetro y velocidad.

- 10 Este experimento se llevó a cabo considerando el mismo sistema a alta presión **100** con una lanza **120** de tipo WJFE comercializada por el solicitante en cuestión en la que se ensambló una boquilla nebulizadora de múltiples orificios del tipo conocido y posteriormente la boquilla **1** de acuerdo con la invención.

En ambos casos, el caudal es de 22 l/m, la presión de funcionamiento de 300 bar y la sección de paso de la salida de boquilla es comparable.

Dichas mediciones se tomaron a 1 metro de distancia de la boquilla de la lanza (de acuerdo con normativa NFPA 750).

- 15 Los gráficos mostrados en la FIG. 7 se refieren a la boquilla conocida, mientras que los gráficos mostrados en la FIG. 8 se refieren a la boquilla **1** de acuerdo con la invención. En ambos casos, las lecturas de las velocidades se toman a una distancia de 100 cm del orificio o abertura de salida de la pulverización de agua.

Algunos datos extraídos de estos gráficos se muestran esquemáticamente en la siguiente tabla.

	Diámetro de gota $d \leq 50\ \mu\text{m}$	Diámetro de gota $50 \leq d \leq 100\ \mu\text{m}$	Velocidad (U=m/s)
Boquilla conocida	15 %	54,0 %	6 - 60 m/s
Boquilla 1	27 %	46,5 %	4 - 18 m/s

Estos datos muestran tanto la alta eficacia de atomización de la boquilla **1** (gran número de gotas con diámetro reducido) como las mejoras sustanciales en el rendimiento de la boquilla **1** con respecto a la boquilla conocida.

- 20 En particular, el porcentaje de gotas producidas por la pulverización de la boquilla **1** con un diámetro $d \leq 50\ \mu\text{m}$ es significativamente mayor que el de la boquilla conocida. Por lo tanto, la pulverización que sale de la boquilla **1** tiene un gran número de pequeñas gotículas, es decir, la boquilla **1** atomiza la pulverización de agua mejor que la boquilla de múltiples orificios conocida.

- 25 Además, la velocidad de las gotículas de la boquilla **1** (4-18 m/s) es menor que la de la boquilla conocida (6-60 m/s) y la dispersión de los valores de velocidad detectados por la pulverización que sale de la boquilla **1** es menor que la dispersión de los valores de velocidad de la boquilla conocida.

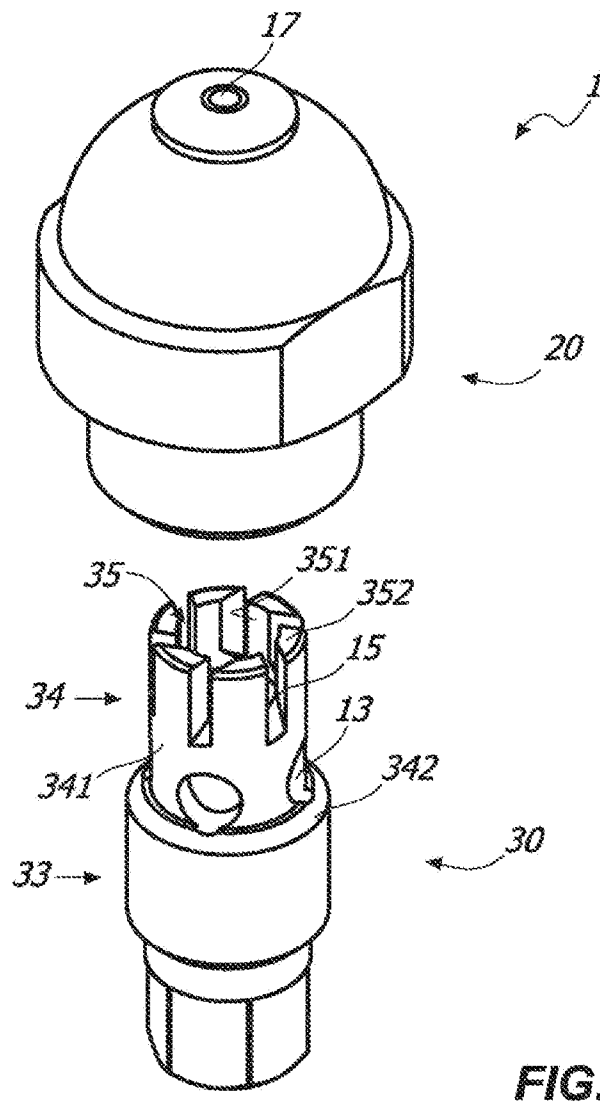
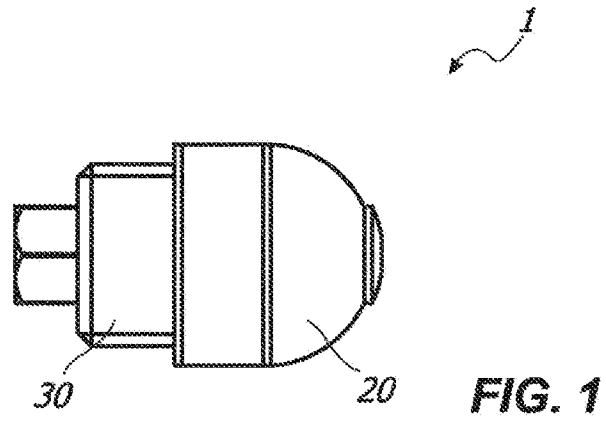
De hecho, como se informa anteriormente, la fuerza de arrastre es la fuerza principal que previene el avance de una pulverización de agua atomizada en el aire, y esta fricción se incrementa a medida que disminuye el tamaño de las gotas.

- 30 Por lo tanto, una menor velocidad es el resultado de una mayor fricción. Dado que la fuerza de arrastre de la pulverización que proviene de la boquilla **1** es mayor que la de la boquilla conocida, las gotas de la boquilla **1** están menos dispersadas y son más pequeñas en tamaño con respecto a las de la boquilla conocida. Además, dado que los valores de la pulverización de la boquilla **1** están menos dispersados que los de la boquilla conocida, los diámetros de las gotas de la pulverización de la boquilla **1** tienen una mayor uniformidad con respecto a los diámetros de la pulverización de la boquilla conocida.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Una boquilla atomizadora a alta presión, que comprende:
 - una entrada (11) que se puede conectar de forma fluidica con medios para suministrar un líquido (L) a alta presión;
 - 5 - una salida (17) para la pulverización de líquido atomizado;
 - un canal de conexión fluidica (10) que se extiende entre dicha entrada (11) y dicha salida (17) que comprende:
 - al menos un primer conducto (14) que define un eje (X) conectado de forma fluidica con dicha entrada (11);
 - 10 - una cámara de funcionamiento (16) dispuesta corriente abajo de dicho al menos un primer conducto (14);
 - una pluralidad de primeras aberturas (15) para conectar de forma fluidica dicho al menos un primer conducto (14) y dicha cámara de funcionamiento (16) configuradas para que el líquido (L) fluya desde el primer conducto (14) a la cámara de funcionamiento (16);
 - 15 en la que dicho al menos un primer conducto (14), cámara de funcionamiento (16) y primeras aberturas (15) están configurados mutuamente para que el flujo del líquido (L) a alta presión en dicha cámara de funcionamiento (16) sea de tipo turbulento;
 - caracterizada por que** dicha cámara de funcionamiento (16) comprende una única abertura de salida (17) con sección pequeña para que el líquido (L) a alta presión que sale de la misma sea líquido atomizado, teniendo dicha cámara de funcionamiento (16) una pared lateral (351) que incluye dichas primeras aberturas (15), extendiéndose estas últimas paralelas o ligeramente inclinadas con respecto a dicho eje (X) para tener una configuración de ranura, de modo que el flujo de líquido entre en dicha cámara de funcionamiento (16) transversalmente respecto de dicho eje (X); y además
 - 20 **caracterizada por que** dicha cámara de funcionamiento (16) comprende una primera área sustancialmente plana (21) perpendicular a dicho eje (X) que incluye dicha única abertura (17), definiendo esta última y dicha primera área sustancialmente plana (21) un borde afilado (235), comprendiendo preferentemente dicha única abertura (17) una superficie lateral (17') coaxial con dicho eje (X) que forma un ángulo sustancialmente recto con dicha primera área sustancialmente plana (21).
 - 25
2. Boquilla atomizadora de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha cámara de funcionamiento (16) está en conformación, en general, cilíndrica, teniendo dicha única abertura de salida (17) una sección transversal considerablemente más pequeña con respecto al diámetro de dicha cámara de funcionamiento (16).
3. Boquilla atomizadora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que dichas primeras aberturas (15) similares a ranura están sustancialmente inclinadas con respecto a una dirección radial que pasa a través para facilitar un movimiento arremolinado alrededor de dicho eje (X) del líquido presurizado (L) que entra en dicha cámara de funcionamiento (16).
- 35 4. Boquilla atomizadora de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho canal de conexión fluidica (10) comprende además al menos un segundo conducto (12) que incluye dicha entrada (11) sustancialmente coaxial con dicho eje (X) y una pluralidad de segundas aberturas (13) para conectarse de forma fluidica con dicho al menos un primer conducto (14), teniendo este último (14) una primera sección, teniendo dicho segundo conducto (12) una respectiva segunda sección sustancialmente más grande que dicha primera sección.
- 40 5. Boquilla atomizadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha primera área sustancialmente plana (21) está hecha de un material que tiene una dureza de acuerdo con la escala de Mohs igual a 8 o mayor, preferentemente igual a 9 o mayor, siendo dicho material preferentemente un óxido de aluminio, por ejemplo, corindón, o diamante.
- 45 6. Boquilla atomizadora de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, que comprende un cuerpo principal (20, 30) que consiste en un primer semicuerpo alargado (30) que define dicho eje (X) y un segundo semicuerpo (20) que se puede acoplar mutuamente de forma extraíble con dicho primer semicuerpo (30), comprendiendo este último (30) una primera porción sustancialmente cilíndrica (34) que incluye un primer orificio ciego (35) que define dicha cámara de funcionamiento (16), comprendiendo dicho segundo semicuerpo (20) una porción superior (20') diseñada para presionar contra dicho primer orificio ciego (35) para cerrar —en la parte superior— dicha cámara de funcionamiento (16) y una superficie interior (251) que define dicho al menos un primer conducto (14) diseñada para permanecer orientada hacia la superficie exterior (341) de dicho primer orificio ciego (35), comprendiendo este último dichas primeras aberturas (15).
- 50

7. Boquilla atomizadora de acuerdo con las reivindicaciones 1, 5 y 6, en la que la porción superior (20') de dicho segundo semicuerpo (20) comprende un plato sustancialmente en conformación de disco (22) que incluye un orificio central (23) que define al menos parcialmente dicha única abertura (17), comprendiendo dicho plato sustancialmente en conformación de disco (22) una superficie inferior (221) que define dicha primera área sustancialmente plana (21), definiendo dicha superficie inferior (221) —con dicho orificio central (23)— dicho borde afilado (235), estando hecho dicho plato (22) de dicho material que tiene una dureza de acuerdo con la escala de Mohs igual a 8 o superior, preferentemente igual a 9 o superior.
8. Boquilla atomizadora de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7 cuando es dependiente de la reivindicación 4, en la que dicha primera porción cilíndrica (34) de dicho primer semicuerpo (30) comprende además dicha pluralidad de segundas aberturas (13), comprendiendo además dicho primer semicuerpo (30) un segundo orificio ciego (32) sustancialmente coaxial con dicho eje (X) y opuesto con respecto a dicho primer orificio ciego (35) para definir dicho segundo conducto (12), teniendo dicho segundo orificio ciego (32) un primer extremo abierto (321) que define dicha entrada (11) y un segundo extremo opuesto (322), estando dispuesta dicha pluralidad de segundas aberturas (13) en dicho segundo extremo opuesto (322).
9. Una lanza (120) que se puede conectar de forma fluídica con medios para suministrar un líquido (L) a alta presión (110) que comprende al menos un conducto (121) que incluye al menos una boquilla atomizadora (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes.
10. Lanza de acuerdo con la reivindicación precedente, que comprende además al menos una segunda boquilla (1'), siendo adecuadas dicha boquilla atomizadora (1) y dicha segunda boquilla (1') para conectarse de forma selectiva y de forma extraíble con dicho al menos un conducto (121).
11. Lanza de acuerdo con la reivindicación precedente, que comprende además un segundo conducto (122) que se puede conectar de forma fluídica o se conecta con medios (123) para el almacenamiento de un aditivo abrasivo, siendo adecuada dicha segunda boquilla (1') para conectarse de forma fluídica a dicho primer y segundo conducto (121, 122) para permitir que un operario perfore una pared con una mezcla de líquido a alta presión y aditivo abrasivo.
12. Sistema de extinción de incendios que comprende:
 - medios para suministrar un líquido (L) a alta presión (110);
 - una lanza (120) conectada de forma fluídica con dichos medios de suministro (110);en el que dicha lanza (120) es una lanza de acuerdo con la reivindicación 9, 10 u 11.



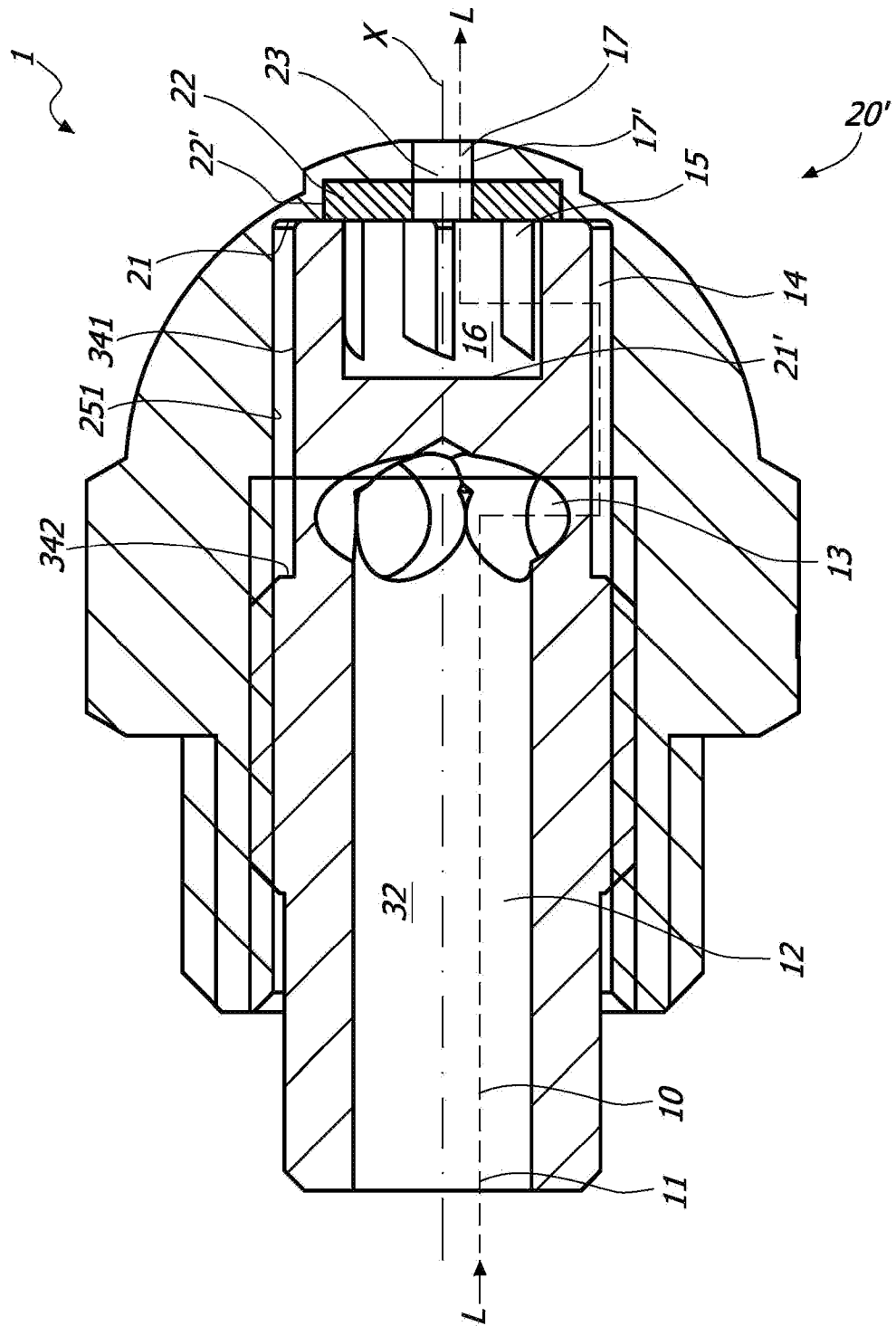
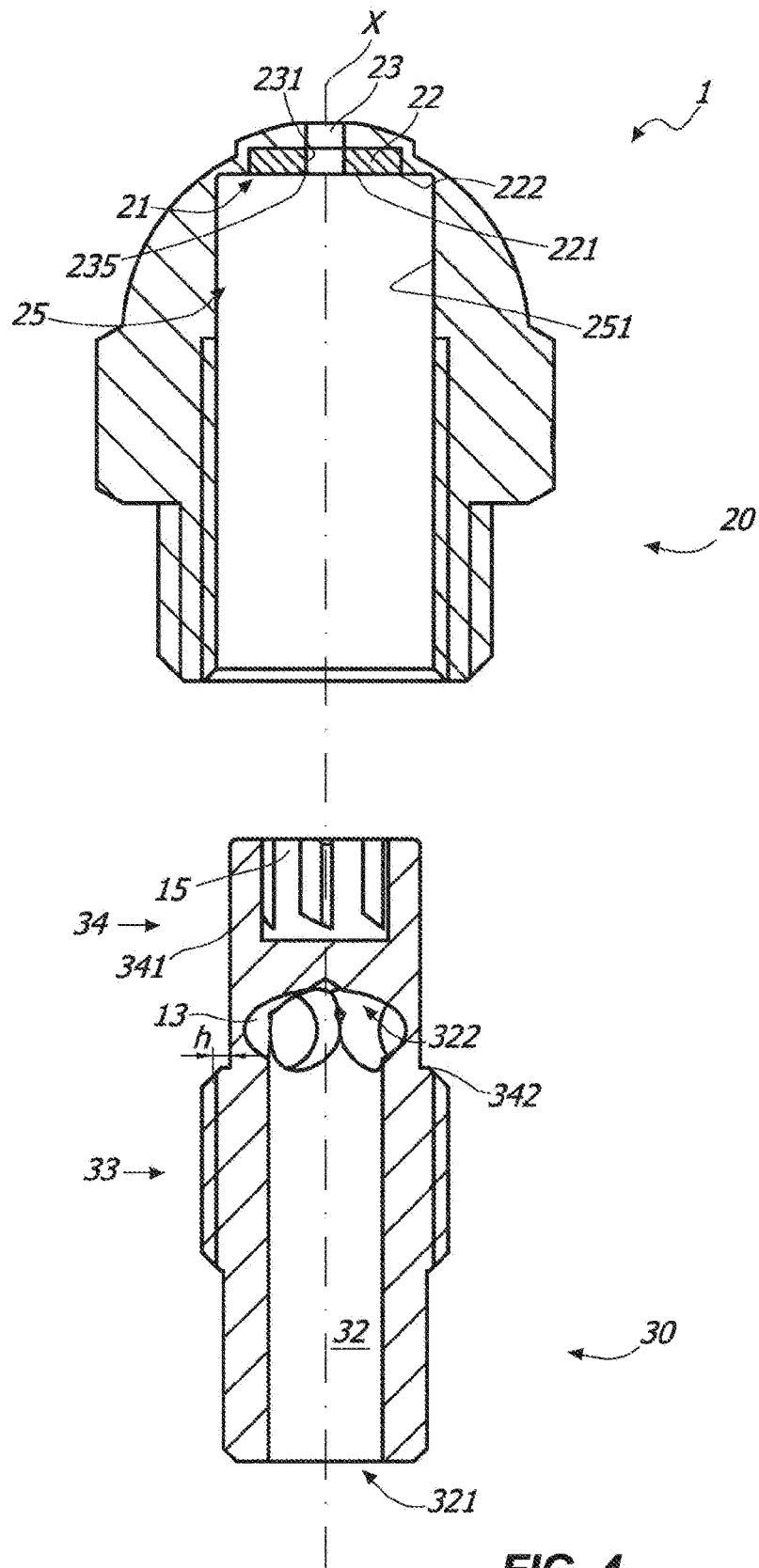


FIG. 3



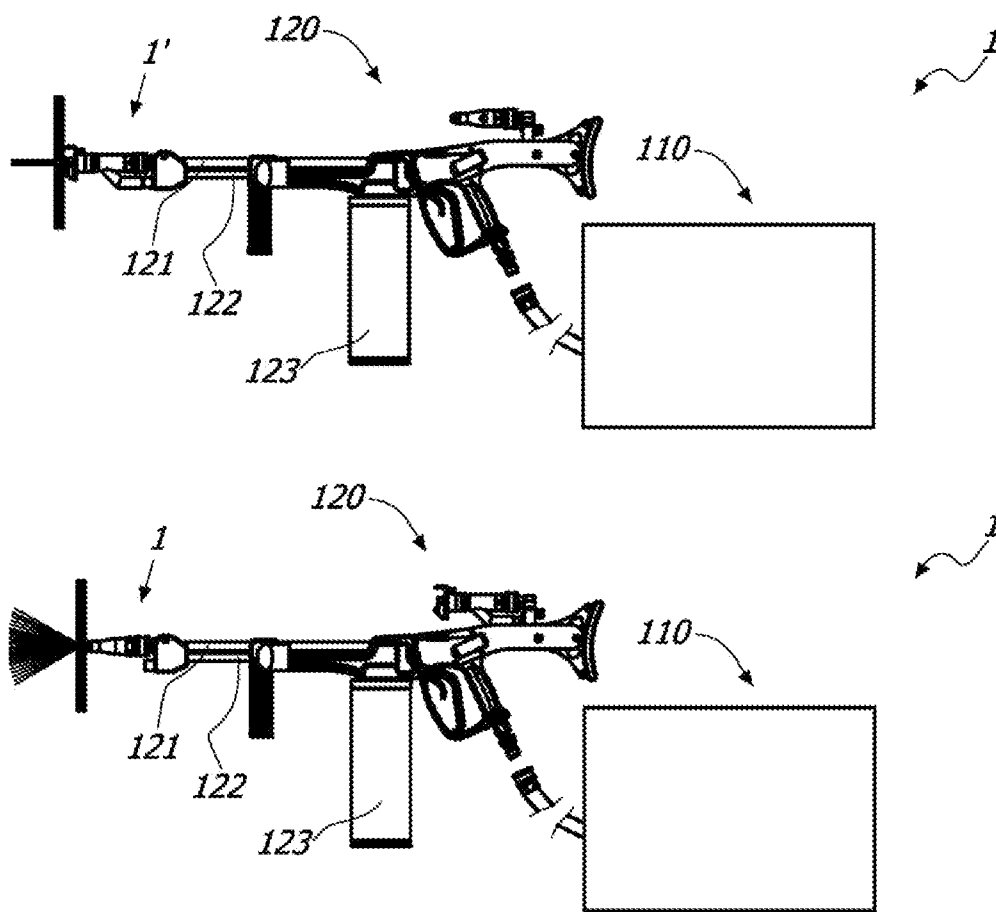


FIG. 5

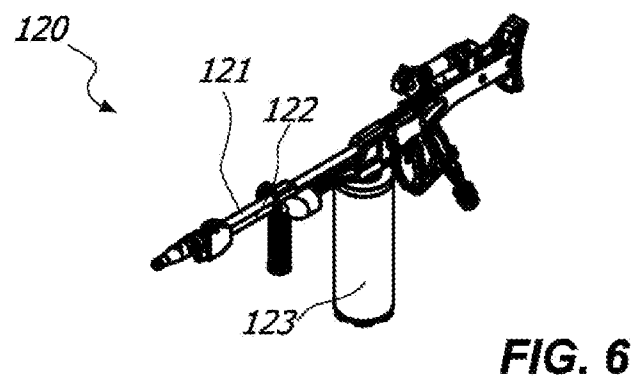


FIG. 6

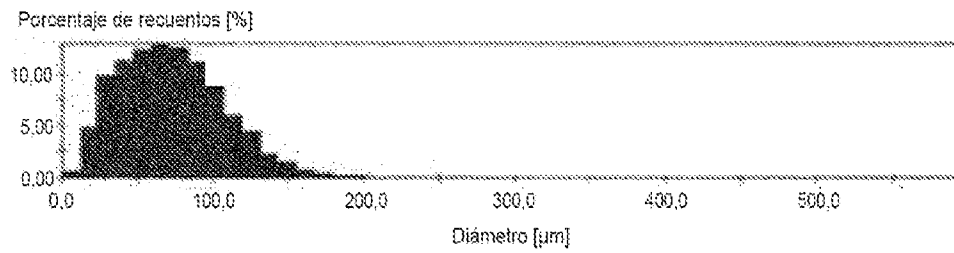
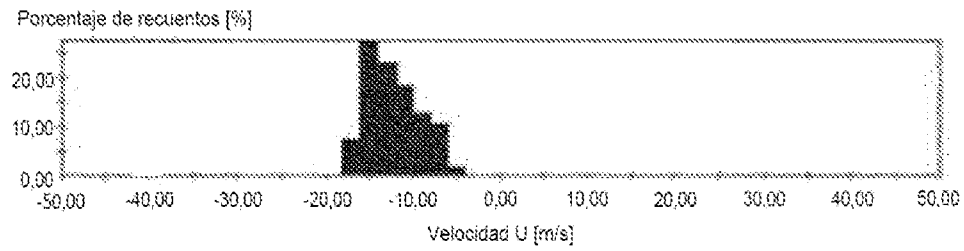


FIG. 7

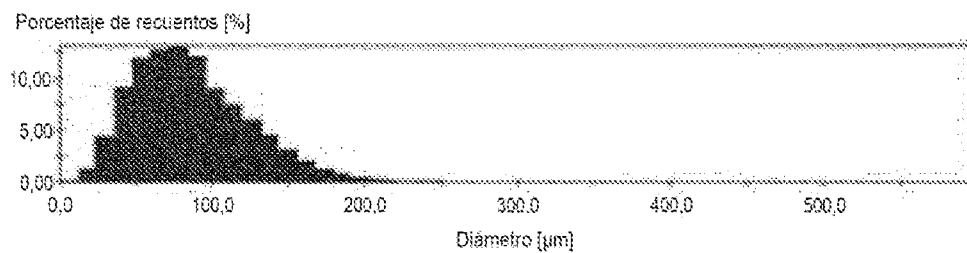
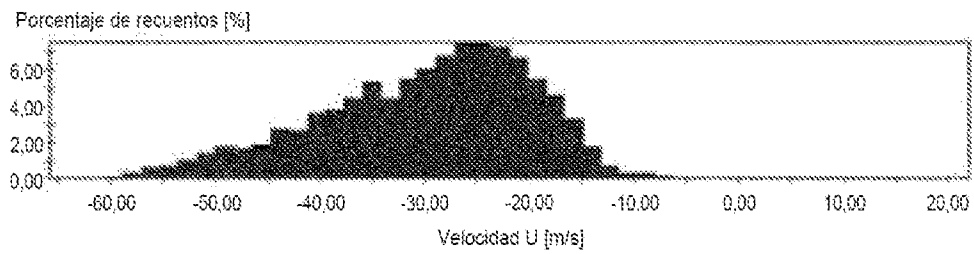


FIG. 8

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCION

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al recopilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 1175248 A [0004]
- EP 0536529 A [0012]
- IT 1424494 [0070]
- IT 1414835 [0076]