

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 841**

51 Int. Cl.:

B65D 83/14 (2006.01)

B65D 83/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2010 PCT/GB2010/052028**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2011 WO11128607**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2010 E 10793286 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2558383**

54 Título: **Pulverizador de aerosol**

30 Prioridad:

13.04.2010 GB 201006080

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

25.07.2018

73 Titular/es:

**THE SALFORD VALVE COMPANY LIMITED
(100.0%)**

**Suite 13 Brook House, Brook Street
Driffield, North Humberside YO25 6QP, GB**

72 Inventor/es:

**GHAVAMI-NASR, GHASEM;
YULE, ANDREW JOHN y
BURBY, MARTIN LAURENCE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 676 841 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

Pulverizador de aerosol

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un pulverizador de aerosol para descargar un producto líquido (por ejemplo, un producto domisanitario tal como un ambientador) en la forma de un líquido pulverizado. La invención tiene una aplicación particular en pulverizadores de aerosol que utilizan un propelente de gas comprimido en vez de un
10 propelente de gas licuado.

Antecedentes de la invención

En términos generales, los pulverizadores de aerosol comprenden un recipiente que contiene un líquido para ser
15 descargado conjuntamente y una boquilla de salida asociada a una disposición de válvula que puede operarse de manera selectiva para permitir la descarga del líquido como un líquido pulverizado desde la boquilla mediante el propelente provisto dentro del recipiente.

Se conocen tanto "propelentes de aerosol de gas comprimido" como "propelentes de aerosol de gas licuado". El primero incorpora un propelente que es un gas a 25 °C y a una presión de al menos 50 bares (por ejemplo, aire, nitrógeno o dióxido de carbono). Este tipo de gas no se licua en el pulverizador de aerosol. Al abrir la disposición de
20 válvula, el gas comprimido "impulsa" líquido en el pulverizador a través de la boquilla mencionada anteriormente que proporciona la pulverización. Existen, de hecho, dos tipos de "propelentes de aerosol de gas comprimido". En un tipo, únicamente se suministra líquido desde el recipiente ("impulsado hacia fuera" por el gas comprimido) hasta la boquilla de salida. En el otro tipo principal, una porción del gas propelente del recipiente se purga en el líquido que se está suministrando a la boquilla que pulveriza el flujo cargado de burbujas (con burbujas) bifásico resultante para producir el líquido pulverizado. Este último formato puede producir líquidos pulverizados más finos que el primero.

En contraposición, los "propelentes de aerosol de gas licuado" usan un propelente que está presente (en el
30 pulverizador de aerosol) tanto en las fases gaseosa como líquida y puede mezclarse con el último. El propelente puede ser, por ejemplo, butano, propano o una mezcla de los mismos. Durante la descarga, el propelente de fase gaseosa "impulsa" el líquido en el recipiente (incluyendo propelente de fase líquida disuelto a través de la boquilla).

Es de sobra conocido que los "propelentes de aerosol de gas licuado" son capaces de producir líquidos pulverizados más finos que los "propelentes de aerosol de gas comprimido". Esto se debe al hecho de que, en los primeros, una gran proporción del gas licuado "se evapora instantáneamente" durante la descarga de líquido desde el pulverizador de aerosol y esta rápida expansión origina un líquido pulverizado más fino. Generalmente, este tipo de líquidos pulverizados finos no puede conseguirse con "propelentes de aerosol de gas comprimido", en ninguno de los dos
40 formatos principales descritos anteriormente.

Se ha tratado de mejorar la "finura" de los líquidos pulverizados generados por "propelentes de aerosol de gas comprimido". Las propuestas de la técnica anterior han incluido la posibilidad de "purgar" parte del gas comprimido (por ejemplo, nitrógeno) que está presente en el recipiente y mezclar esto con el producto líquido para conseguir una "pulverización de doble fluido" que es una técnica conocida para proporcionar líquidos finos para otras áreas de
45 tecnología de líquido pulverizado, por ejemplo, combustión de combustible líquido. Sin embargo, ha resultado extremadamente difícil producir líquidos pulverizados finos usando pulverización de doble fluido con pulverizadores de aerosol y el enfoque más cercano ha consistido en usar el equivalente de una espita de fase de vapor (las VPT, por sus siglas en inglés, se usan en "propelentes de aerosol de gas licuado") para purgar parte del gas hacia la válvula. Sin embargo, los resultados para mejorar la finura del líquido pulverizado no han resultado
50 significativamente beneficiosos.

El documento WO 90/05580 (Weston y col.), que divulga el preámbulo de la reivindicación 1, divulga una válvula de descarga para regular el flujo de un producto líquido de un cartucho de aerosol presurizado por un propelente de gas permanente tal como nitrógeno. La válvula de descarga incorpora un vástago de válvula movable desde una primera
55 posición de límite hasta una segunda posición de límite para realizar una descarga de líquido pulverizado desde el dispositivo a través de una región de salida de líquido pulverizado del mismo. El vástago de válvula está formado con un conducto de flujo (designado como una "cámara de mezcla") formado con al menos un orificio de líquido corriente arriba y al menos un orificio de gas corriente abajo. La válvula de descarga incorpora una disposición de válvula de manera que el movimiento del vástago de válvula desde su primera hasta su segunda posición de límite abra los orificios de líquido y de gas para causar que se produzca una mezcla de líquido/gas en la cámara de
60 mezcla. La tabla 1 del documento WO 90/05580 ofrece dimensiones ejemplares para las secciones transversales de la cámara de mezcla, orificios de líquido y de gas pero sin una consideración detallada acerca de los tamaños relativos de los mismos.

Corriente abajo de la cámara de mezcla del dispositivo del documento WO 90/05580 hay al menos un limitador a través del cual se obliga a pasar a la mezcla para producir un flujo estrangulado o sónico, dando lugar a que la

mezcla se expanda para formar una "mezcla espumosa" que pasa a un orificio de emisión en la región de salida de líquido pulverizado para una descarga desde el pulverizador. Los limitadores se emplean en el pulverizador de aerosol del documento WO 90/05580 para garantizar que el líquido pulverizado del orificio de emisión sea esencialmente constante a lo largo de la descarga del contenido líquido del dispositivo. Esto se consigue garantizando que la presión residual que permanece a lo largo de cada limitador cuando el contenido líquido del dispositivo está a punto de vaciarse siga siendo lo suficientemente alta para producir al menos un flujo sustancialmente estrangulado a través de los (o cada uno de los) limitadores y, por lo tanto, producir una onda expansiva después de cada limitador. De manera más específica, el flujo se vuelve supersónico corriente abajo del limitador y se producen ondas expansivas a medida que el flujo va, posteriormente, de supersónico a sónico, dando lugar a una separación violenta de partículas de gas para producir una espuma uniforme. Sin embargo, la necesidad de proporcionar los limitadores da lugar a una construcción relativamente complicada y un conjunto de descarga que no puede producirse fácilmente por técnicas de producción de masa tales como moldeo por inyección.

La solicitud de patente relacionada de EE. UU. n.º 61/261.906 divulga un pulverizador de aerosol para producir líquidos pulverizados finos en el caso de "propelentes de aerosol de gas comprimido" aunque existe alguna aplicabilidad a "propelentes de aerosol de gas licuado". Las realizaciones divulgadas en la anterior solicitud de EE. UU. incorporan un conjunto de descarga de líquido pulverizado que incorpora un conducto de flujo para suministrar fluido desde un recipiente hasta una región de salida de líquido pulverizado del dispositivo. El conducto de flujo tiene al menos una primera entrada para líquido del recipiente y al menos una segunda entrada para gas propelente de un espacio de cabeza del recipiente. El conjunto de descarga de líquido pulverizado incorpora, además, una disposición de válvula de manera que el movimiento de un vástago de válvula desde una primera hasta una segunda posición de límite abra las entradas primera y segunda para causar que se genere un flujo cargado de burbujas en el conducto de flujo para su suministro a la región de salida de líquido pulverizado. De conformidad con la enseñanza de la anterior solicitud de EE. UU., se proporciona, corriente abajo del conducto de flujo, una cámara de aproximación que tiene al menos una entrada y una salida que se comunican con un orificio de descarga. La salida de la cámara de aproximación (que es efectivamente una entrada al orificio de descarga) está rodeada por un borde afilado. Situado entre el conducto de flujo y el canal de aproximación hay al menos un orificio de expulsión a través del cual el flujo cargado de burbujas del conducto de flujo pasa y se vierte como un chorro en el canal de aproximación, estando configurado el orificio de expulsión para dirigir los chorros contra el borde afilado. Se descubrió que la invención de la anterior solicitud de EE. UU. producía líquidos pulverizados finos como resultado de un fenómeno de separación y reunión del flujo cargado de burbujas en el orificio de descarga.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un pulverizador de aerosol que comprende un recipiente presurizado o presurizable que contiene un líquido para ser descargado desde el dispositivo por un propelente gaseoso que es un gas a una temperatura de 25 °C y una presión de al menos 50 bares y un conjunto de descarga de líquido pulverizado montado en el recipiente, incorporando dicho conjunto de descarga de líquido pulverizado

un vástago de válvula móvil desde una primera posición de límite hasta una segunda posición de límite para realizar una descarga de líquido pulverizado desde el dispositivo, una región de salida de líquido pulverizado que tiene un orificio de salida desde el que se descarga fluido del recipiente,

un conducto de flujo para suministrar fluido desde el recipiente hasta la región de salida de líquido pulverizado, teniendo dicho conducto de flujo al menos una primera entrada para líquido del recipiente y al menos una segunda entrada a la misma distancia a lo largo del conducto que dicha(s) primera(s) entrada(s) o corriente abajo de dicha(s) primera(s) entradas(s) para gas propelente desde un espacio de cabeza del recipiente y

una disposición de válvula adaptada de manera que el movimiento del vástago de válvula desde su primera hasta su segunda posición de límite abra dichas entradas primera y segunda para causar que se cree un flujo cargado de burbujas en el conducto de flujo y el movimiento del vástago de válvula de vuelta a su primera posición de límite cierre dicha primera y dicha segunda entrada, en donde

(i) el conducto de flujo tiene un área en sección transversal equivalente a un círculo con un diámetro de 0,5 mm a 1,5 mm al menos en la región de la(s) segunda(s) entrada(s) definida(s) a continuación en (iii),

(ii) la(s) primera(s) entrada(s) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,15 mm a 1,5 mm siempre y cuando al menos una primera entrada tenga un área en sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,1 mm y

(iii) la(s) segunda(s) entrada(s) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,1 mm a 0,7 mm de diámetro siempre y cuando al menos una segunda entrada tenga un área en sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,10 mm y siempre y cuando, además, la(s) segunda(s) entrada(s) tenga(n) un área en sección transversal total menor que la de la(s) primera(s) entrada(s) y

(iv) el orificio de salida de líquido pulverizado tiene un área en sección transversal menor que el área en sección transversal total de la(s) primera(s) entrada(s) y mayor que el área en sección transversal total de la(s)

segunda(s) entrada(s).

A fin de la definición anterior, las áreas en sección transversal de la(s) primera(s) entrada(s) y la(s) segunda(s) entrada(s) se miden en su punto de acceso al conducto de flujo.

La invención se ha basado en descubrir que mediante una determinación de tamaño apropiada del conducto de flujo y las dimensiones en sección transversal de la(s) primera(s) entrada(s) (de líquido) y la(s) segunda(s) entrada(s) (de gas) al conducto de flujo, es posible producir buenos líquidos pulverizados desde un pulverizador de aerosol sin la necesidad de incorporar limitadores tal y como se requiere en la construcción del documento WO 90/05580. Esto se debe al hecho de que los tamaños relativamente pequeños de la(s) primera(s) entrada(s) (de líquido) y el conducto crean una caída de presión dentro del conducto y una velocidad de fluido relativamente alta en el conducto, lo que ayuda a retirar gas a través de la(s) segunda(s) entrada(s) (de gas) para producir un flujo cargado de burbujas que dé lugar a la descarga de un líquido pulverizado fino desde el orificio de descarga del pulverizador de aerosol.

El hecho de que se obtengan buenos líquidos pulverizados usando el dispositivo de la invención sin la necesidad de los limitadores requeridos en la construcción del documento WO 90/05580 significa que el conjunto de descarga de la presente invención se presta fácilmente a la producción por moldeo por inyección y con un número pequeño de partes de componente, comparables o iguales en número a las partes usadas para construir válvulas convencionales para dispositivos de aerosol para consumo.

Al adoptar las dimensiones tal y como se ha resumido anteriormente, los pulverizadores de aerosol de conformidad con la invención pueden tener una relación de caudal de volumen de gas/líquido de menos de 20, más preferentemente menos de 15 e idealmente en el intervalo de 6-10 (en el que el caudal de volumen de gas se calcula para condiciones de presión atmosférica a 20 °C).

La presente invención ha resultado particularmente aplicable en el caso en el que la región de salida de líquido pulverizado comprende una boquilla adaptada para impartir un movimiento turbulento al flujo cargado de burbujas antes de la descarga del mismo desde el dispositivo. La boquilla puede ser una unidad de desmontaje mecánico (del inglés, *Mechanical Break-Up Unit*), para la que, a continuación, se ofrecen ejemplos detallados adicionales. Con tales unidades, ha resultado obtenerse una buena pulverización del líquido que se está descargando, dando lugar a un líquido pulverizado fino. Los pulverizadores de aerosol de conformidad con la invención resultan significativamente adecuados para su uso junto con una variedad de productos para consumo, por ejemplo, ambientadores, abrillantadores y desodorantes.

Preferentemente, el conducto de flujo está configurado para un flujo sustancialmente libre de alteraciones de dicho flujo cargado con burbujas a la región de salida de líquido pulverizado del dispositivo.

El flujo sustancialmente libre de alteraciones del flujo cargado de burbujas puede conseguirse configurando el conducto de flujo de manera que exista una ausencia de cualesquiera alteraciones de flujo, por lo que el flujo cargado de burbujas se suministra a la región de salida de líquido pulverizado sustancialmente en la forma en la que se creó. Adicionalmente, la disposición de válvula presente en el pulverizador de aerosol igualmente no debería tener ningún efecto sustancial en el flujo cargado de burbujas una vez creado. De este modo, preferentemente no existe ninguna válvula u obstrucción en el flujo cargado de burbujas entre su creación y la región de salida de líquido pulverizado del pulverizador de aerosol.

Preferentemente, el flujo cargado de burbujas es tal que comprende un flujo de burbujas idealmente homogéneas, con diámetro similar y sin estratificación a lo largo del conducto de flujo. Las dimensiones adecuadas para el conducto de flujo y las entradas primera y segunda que posibilitan obtener tal flujo se ofrecen a continuación.

El flujo cargado de burbujas debería estar a una velocidad que ofrezca un tiempo de estancia lo suficientemente corto del flujo en el conducto de flujo de manera que no se produzca una coalescencia o estratificación de burbujas. Habitualmente, el caudal debería estar en el intervalo de 0,5 a 5 m/s.

El flujo cargado de burbujas debería estar a una presión de entre 1 bar y 20 bares y en una realización preferente para un cartucho de aerosol para consumo, entre 4 bares y 12 bares (reduciéndose dicha presión durante la evacuación del cartucho).

La relación de volumen de gas/volumen de líquido contenido en el flujo cargado de burbujas en el conducto de flujo debería estar entre 0,2 y 3,0 a la presión que prevalece en este conducto y más preferentemente entre 0,3 y 1,3.

El conducto de flujo en el pulverizador de aerosol de la invención puede considerarse una cámara de mezcla. Este conducto de flujo tiene un área en sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,5 a 1,5 mm, más preferentemente 0,8 mm a 1,2 mm, tal y como se ha medido en el nivel de la(s) segunda(s) entrada(s) (de gas). Esta sección transversal puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm. El conducto puede ser de sección transversal uniforme y/o circular a lo largo de su longitud. El conducto de fluido (cámara de mezcla) puede proporcionarse en un vástago de válvula del pulverizador de aerosol, en cuyo caso las entradas primera y segunda

también se proporcionan en el vástago de válvula (y se comunican con la cámara de mezcla).

El orificio de salida de líquido pulverizado puede tener un área en sección transversal equivalente a un círculo con un diámetro de 0,2 mm a 0,7 mm.

5 La(s) primera(s) entrada(s) a través de la(s) cual(es) se suministra líquido desde el recipiente hacia el conducto de flujo preferentemente entra(n) en el conducto de flujo corriente arriba de la(s) segunda(s) entrada(s) a través de la(s) cual(es) se purga o se suministra de otro modo gas desde el espacio de cabeza del recipiente. En una realización alternativa, las entradas primera y segunda están en el mismo plano de sección transversal del conducto.
10 Generalmente, habrá de 1 a 6 de cada una de dichas entradas primera y segunda. Las primeras entradas son, idealmente, de sección transversal uniforme (preferentemente circular) y tienen un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,15 mm a 1,5 mm, más preferentemente un diámetro de 0,15 mm a 0,70 mm, incluso más preferentemente, para líquidos menos viscosos, un diámetro de 0,3 mm a 0,5 mm. En el caso de que haya más de una primera entrada entonces al menos una entrada tal debería tener un área en sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,1 mm.

20 Las segundas entradas también son, idealmente, de sección transversal uniforme (preferentemente circular) y tienen un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,1 mm a 0,7 mm, más preferentemente un diámetro de 0,15 mm a 0,35 mm. En el caso de que haya más de una segunda entrada entonces al menos una entrada tal debería tener un área en sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,1 mm.

25 La cantidad de gas purgado a través de la entrada puede ser 4 a 8 veces el volumen de líquido, donde dicho volumen de gas se especifica a presión atmosférica y 20 °C. Cifras más altas pueden causar que la presión del cartucho se reduzca rápidamente y que el líquido permanezca en el cartucho cuando toda la presión de cartucho se ha agotado, a no ser que la relación de relleno inicial del cartucho, que es el volumen de líquido inicial dividido por el volumen de cartucho total, se reduzca por debajo del 50 %, siendo esto no deseable desde el punto de vista del atractivo de los aerosoles para consumo para los compradores.

30 El pulverizador puede incorporar un conjunto de accionador que se monta en el vástago de válvula y que incorpora la región de salida de líquido pulverizado. En este caso, el conjunto de accionador incorporará un conducto de descarga que proporcione comunicación entre el conducto de flujo y la región de salida de líquido pulverizado. El conducto de flujo puede ser de sección circular como también puede serlo el conducto de descarga. Preferentemente, los conductos de flujo y de descarga son de idéntico diámetro, idealmente en el intervalo de
35 0,5 mm a 1,5 mm. El conducto de flujo y de descarga pueden tener cada uno una longitud de 3 a 50 veces su diámetro. El conducto de descarga puede, a lo largo de su longitud, ser colineal con el conducto de flujo. Como alternativa, el conducto de descarga puede estar formado en dos secciones, en concreto una primera sección colineal con el conducto de flujo y una segunda sección angulada (por ejemplo, perpendicular a la misma).

40 Ahí donde el conducto de flujo se provee en un vástago de válvula del pulverizador de aerosol, con las entradas primera y segunda también provistas en el vástago de válvula, la disposición de válvula puede comprender sellos primero y segundo que en la primera posición del vástago de válvula cierran las entradas primera y segunda respectivamente. Opcionalmente, la disposición de válvula comprende dichos dos primeros sellos que en la primera posición del vástago de válvula se sitúan uno corriente arriba de la(s) primera(s) entrada(s) y uno corriente abajo de
45 la(s) misma(s).

50 Como alternativa, ahí donde el conducto de flujo se provee en un vástago de válvula del pulverizador de aerosol, con las entradas primera y segunda también provistas en el vástago de válvula, la disposición de válvula puede comprender un único sello, con dicha(s) entrada(s) primera(s) y segunda(s) configurada(s) para que dicho único sello la(s) cierre.

55 Una región inferior del vástago de válvula puede situarse dentro de un alojamiento y el (o cada uno de los) sello(s) puede montarse en el alojamiento para un acoplamiento deslizante relativo con el vástago de válvula. Con tal disposición, una porción del alojamiento se acopla preferentemente alrededor del vástago de válvula en la región de la segunda entrada.

El (o cada uno de los) sello(s) puede ser un anillo en O.

60 Tal y como se ha indicado anteriormente, la invención resulta particularmente efectiva para pulverizadores en los que la región de salida de líquido pulverizado comprende una boquilla adaptada para impartir un movimiento turbulento al flujo cargado de burbujas antes de descargar el mismo desde el dispositivo. La boquilla puede ser una unidad de desmontaje mecánico convencional. De este modo, la boquilla puede comprender un orificio de descarga, una cámara de turbulencia provista alrededor del orificio de descarga y uno o más canales ("canales de turbulencia" o "brazos de turbulencia") que se extienden hacia fuera de la cámara de turbulencia. En tal disposición, el conducto de flujo está en comunicación (por ejemplo, a través de un conducto de descarga en un conjunto de accionador) con
65 el(los) extremo(s) exterior(es) del(de los) canal(es) para que el flujo cargado de burbujas se suministre a la cámara

de turbulencia para su descarga a través del orificio.

El orificio de descarga de la boquilla puede, por ejemplo, tener un diámetro de 0,15-0,5 mm. Puede haber de 1 a 8 canales de turbulencia teniendo cada uno una anchura de 0,1 mm-0,5 mm y una profundidad de 0,1 mm-0,5 mm. La cámara de turbulencia puede ser circular con un diámetro de 0,3 mm a 2 mm.

La boquilla puede comprender un inserto que tenga una cara que se sitúe contra una cara de un resalte en la región de salida de líquido pulverizado del dispositivo, en donde dicho orificio de descarga se proporciona en el inserto y en donde dichas caras del resalte y el inserto están configuradas para definir la cámara y los canales de turbulencia.

Un dispositivo de aerosol de acuerdo con el primer aspecto de la invención puede contener un material seleccionado del grupo que consiste en compuestos farmacéuticos, agroquímicos, aromáticos, ambientadores, neutralizadores del olor, desinfectantes, abrillantadores, insecticidas, químicos depilatorios (tal como tioglicolato de calcio), químicos de depilación, de agente cosmético, desodorantes, antitranspirantes, de agentes bactericidas, antialérgicos y mezclas de dos o más de los mismos. El dispositivo puede, en particular, contener una composición farmacéutica, una composición aromática, una composición neutralizadora del olor o una composición depilatoria.

El conducto de flujo y las disposiciones de válvula empleados en los pulverizadores de aerosol de la presente invención pueden, por ejemplo, ser como los que se muestran en las Figs. 3 y 8-10 de la solicitud de patente de EE. UU. USSN 61/261.906 mencionada anteriormente. La presente memoria descriptiva, sin embargo, sí que proporciona detalles de disposiciones de válvula/conducto de flujo adicionales que pueden emplearse en la invención de la anterior solicitud de EE. UU. y en otros pulverizadores de aerosol. Por lo tanto, un segundo aspecto de la presente invención se extiende a tales disposiciones de válvula/conducto de flujo.

De acuerdo con el segundo aspecto de la invención, se proporciona una disposición de válvula para un pulverizador de aerosol que comprende un recipiente presurizado o presurizable que contiene un líquido para ser descargado desde el dispositivo por un propelente y un conducto de flujo para suministrar fluido desde el recipiente hasta una región de salida de líquido pulverizado, teniendo dicho conducto de flujo al menos una primera entrada para líquido del recipiente y al menos una segunda entrada a la misma distancia a lo largo del conducto como dicha(s) primera(s) entrada(s) o corriente abajo de dicha(s) primera(s) entrada(s) para gas propelente desde un espacio de cabeza del recipiente, comprendiendo la disposición de válvula:

un vástago de válvula móvil desde una primera posición de límite hasta una segunda posición de límite para realizar la descarga de líquido pulverizado desde el dispositivo; y

un único sello configurado para cerrar ambas entradas primera y segunda cuando el vástago de válvula está en su primera posición de límite;

en donde el movimiento del vástago de válvula desde su primera hasta su segunda posición de límite abre dichas entradas primera y segunda para causar que se cree un flujo cargado de burbujas en el conducto de flujo y el movimiento del vástago de válvula de vuelta a su primera posición de límite cierra dichas entradas primera y segunda.

Tal disposición de válvula no está limitada en aplicación a pulverizadores de aerosol del tipo definido en el primer aspecto de la invención, aunque sí que tienen una aplicación particular al mismo. En vez de esto, las disposiciones de válvula del segundo aspecto de la invención pueden aplicarse a cualquier pulverizador de aerosol adecuado.

La disposición de válvula puede comprender, además, un alojamiento, definiendo dicho alojamiento al menos parcialmente una trayectoria de flujo de líquido que conecta el líquido en el recipiente a la(s) primera(s) entrada(s) y una trayectoria de flujo de gas separada que conecta el espacio de cabeza con la(s) segunda(s) entrada(s).

Al igual que con una realización del primer aspecto de la invención, una región inferior del vástago de válvula puede situarse dentro del alojamiento y el único sello puede montarse en el alojamiento para un acoplamiento deslizante relativo con el vástago de válvula.

En una realización, la disposición de válvula comprende, además, un tapón distribuidor montado inmediatamente por debajo del único sello dentro del alojamiento y que define, además, dichas trayectorias de flujo de líquido y de gas separadas. El tapón distribuidor puede realizar una función dual tanto de definir las trayectorias de flujo separadas como de actuar como una detención de límite para el vástago de válvula.

Como alternativa, el único sello puede comprender dos componentes: una junta superior delgada montada en el alojamiento para un acoplamiento deslizante relativo con el vástago de válvula; y una junta inferior delgada montada inmediatamente por debajo de la junta superior dentro del alojamiento y que define, además, dichas trayectorias de flujo de líquido y de gas separadas. Tal disposición significa que las juntas superior e inferior pueden estar formadas de materiales diferentes. Además, la formación de las trayectorias de flujo de líquido y de gas separadas en la junta inferior puede hacerse simplemente formando un canal en un lado de la junta que conduzca a una muesca asociada

a través de la junta y formando una muesca separada a través de la junta en un lado opuesto de la misma. Estas juntas delgadas pueden hacerse por moldeo por inyección. En vez de tener juntas superior e inferior adyacentes discretas, las juntas superior e inferior pueden estar formadas integralmente la una con la otra, formando una junta relativamente gruesa. Tal junta relativamente gruesa también podría hacerse por moldeo por inyección, por lo que las trayectorias de flujo podrían definirse durante el moldeo.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá, además, a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 ilustra esquemáticamente una primera realización del pulverizador de aerosol de conformidad con la invención;

la Fig. 2 ilustra esquemáticamente una segunda realización del pulverizador de aerosol de conformidad con la invención;

la Fig. 3 ilustra esquemáticamente una tercera realización del pulverizador de aerosol de conformidad con la invención;

la Fig. 4 ilustra esquemáticamente una cuarta realización del pulverizador de aerosol de conformidad con la invención;

la Fig. 5 ilustra esquemáticamente una quinta disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención;

la Fig. 6 ilustra una disposición de boquilla que puede emplearse en pulverizadores de aerosol de conformidad con la invención;

la Fig. 7 ilustra esquemáticamente una segunda disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención;

la Fig. 8 ilustra esquemáticamente una tercera disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención;

las Figs. 9a y 9b ilustran esquemáticamente una cuarta disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención en condiciones respectivas de apertura y de reposo;

la Fig. 10 es una vista en perspectiva de un tapón distribuidor tal y como se usa en la disposición de válvula de las Figs. 9a y 9b, que muestra conductos internos;

la Fig. 11 es una sección transversal a través de la A-B de la Fig. 9a;

las Figs. 12a y 12b ilustran esquemáticamente una quinta disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención en condiciones respectivas de apertura y de reposo;

la Fig. 13 es una sección transversal a través de la disposición de válvula de la Fig. 12a;

la Fig. 14 es una vista en perspectiva de una junta delgada tal y como se usa en la disposición de válvula de las Figs. 12a y 12b;

la Fig. 15 ilustra esquemáticamente una sexta disposición de válvula alternativa de conformidad con la invención;

la Fig. 16 es una vista en perspectiva desde abajo de una junta gruesa tal y como se usa en la sexta disposición de válvula alternativa de la Fig. 15; y

las Figs. 17-20 ilustran los resultados del Ejemplo más adelante.

Descripción detallada

La Figura 1 ilustra una primera realización del pulverizador 1 de aerosol de conformidad con la invención en la posición "de reposo" normal. El dispositivo 1 comprende un recipiente 2 presurizado en cuya parte superior se monta un conjunto 3 de descarga de líquido pulverizador que, tal y como se ilustra esquemáticamente en los dibujos, se engarza en la porción superior del recipiente 2. Provisto dentro del recipiente 2 hay un líquido 5 para ser dispensado desde el dispositivo por un gas presurizado tal como nitrógeno, aire o dióxido de carbono que tiene solubilidad limitada en el líquido 5 y está en un espacio 6 de cabeza del recipiente 2. El gas en el espacio 6 de cabeza puede, por ejemplo, estar a una presión inicial de 9 a 20 bares según el tipo de recipiente en uso. La presión inicial puede, por ejemplo, ser de 9 o 12 bares. Sin embargo, ahora hay disponibles cartuchos "comunes" de presión más alta

(pero todavía poco usados), para los que la presión inicial es de, por ejemplo, 18 bares o más. Tales cartuchos también pueden usarse en la presente invención. La presión inicial más alta de cartucho es buena porque hay más masa de gas disponible para ayudar a la pulverización y velocidades de boquilla más altas que también ayudan a la pulverización y también la pérdida proporcionada en la presión de cartucho a medida que el cartucho se vacía es menor. Esto ayuda a mantener mejor la calidad y el caudal de líquido pulverizado durante la vida útil del cartucho.

El conjunto 3 de válvula comprende un vástago 7 de válvula axialmente movable y generalmente cilíndrico que tiene un tubo axial 8 que se extiende desde el extremo superior del vástago 7 de válvula a medio camino hacia el extremo inferior del mismo. En su extremo inferior, el vástago 7 de válvula se sitúa dentro de un alojamiento cilíndrico 9 posicionado internamente en el recipiente 2 y en su extremo superior se ajusta con un accionador en la forma de una tapa 10 que tiene una región 11 de salida de líquido pulverizado. Esta tapa 10 (que puede ser del tipo disponible bajo el nombre "Kosmos" de Precision Valve (UK) Ltd) se moldea para situarse en la parte superior del vástago 7 de válvula y tiene un conducto interno con forma de L formado como una primera sección 12a colineal con el tubo 8 del vástago 7 de válvula y una segunda sección 12b que se extiende en ángulos rectos hasta la sección 12a y conduce a la región 11 de salida de líquido pulverizado. Provisto en el extremo de salida de la región 11 hay un inserto 13 de MBU (del inglés, Mechanical Break-Up Unit) convencional que se describe en mayor detalle a continuación.

En líneas generales, el pulverizador 1 de aerosol se opera presionando hacia abajo la tapa 10 para causar el movimiento descendente del vástago 7 de válvula con la consiguiente descarga de un líquido pulverizado desde la región 11 de salida de líquido pulverizado, produciéndose el líquido pulverizado de la manera descrita más completamente a continuación.

Tal y como se muestra en los dibujos, el vástago 7 de válvula está desviado hacia arriba del recipiente 2 mediante un resorte espiral 14 que se sitúa en su extremo superior alrededor de una punta 15 inferior bulbosa en el vástago 7 de válvula. El extremo inferior del resorte espiral 14 se sitúa alrededor de una abertura 16 en la pared inferior 17 del alojamiento 9. Dependiendo de la pared 17 hay una espita tubular 18 que tiene un extremo agrandado 19 de pared inferior en el que se ajusta un tubo profundo 20 que se extiende hasta la base del recipiente 2. A partir del dibujo se apreciará que la región inferior del recipiente 2 está en comunicación con el interior del alojamiento 9 a través del tubo profundo 20, espita 18 y abertura 16 (que proporciona una entrada de líquido para el alojamiento 9).

Por razones que resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, el vástago 7 de válvula tiene un diámetro externo ligeramente menor que el diámetro interno del alojamiento 9 para que se defina un espacio libre anular 21 entre el vástago 7 de válvula y el alojamiento 9.

Las juntas anulares 22 y 23 formadas de goma u otro material elastomérico se proporcionan en regiones superior y central respectivamente del alojamiento 9 y tienen unas dimensiones para sellarse contra la superficie exterior del vástago 7 de válvula. Para facilitar el entendimiento del dispositivo tal y como se describe adicionalmente a continuación, se muestra que el espacio libre anular mencionado anteriormente está subdividido en dos secciones referenciadas como 21a y 21b. La sección 21a del espacio libre anular se extiende entre las dos juntas 22 y 23, mientras que la sección 21b del espacio libre anular está por debajo de la junta inferior 23. Formada en la pared del alojamiento 9 entre las dos juntas 22 y 23 hay una pluralidad de tomas 24 que proporcionan comunicación entre el gas presurizado en el espacio 6 de cabeza y el espacio libre anular 21a.

Internamente, el vástago 7 de válvula está formado con el conducto 8 de flujo (que se extiende coaxialmente a lo largo del vástago 7 de válvula) y una cámara 26 de alimentación de líquido que se comunica con el conducto 8 de flujo a través de un paso 27. El conducto 8 de flujo se extiende desde el extremo superior del vástago 7 de válvula por encima del 50 % de la longitud del mismo. La cámara 26 está por debajo del conducto 8 de flujo y es de mayor diámetro que el conducto 8 de flujo pero de una longitud significativamente más pequeña.

Dos pasos 28 de alimentación de líquido se extienden transversalmente desde la cámara 26 de alimentación de líquido y se abren en la superficie exterior del vástago 7 de válvula. Tal y como se apreciará a partir de la descripción más detallada ofrecida a continuación, el líquido 5 de dentro del recipiente 2 pasa (durante la descarga de líquido pulverizado) radialmente hacia dentro de los pasos 28 de alimentación de líquido hacia la cámara 26 y posteriormente a través del paso 27 hacia el conducto 8 de flujo. De esta forma, el paso 27 de flujo proporciona una entrada de líquido para el conducto 8 de flujo.

Dos pasos 29 de entrada de purgación de gas se extienden transversalmente desde el conducto 8 de flujo para abrirse en la superficie exterior del vástago 7 de válvula. Los pasos 28 de alimentación de líquido y los pasos 29 de entrada de purgación de gas están espaciados axialmente entre sí por una distancia de manera que, en la condición "de reposo" del aerosol tal y como se muestra en la figura 1, los pasos 29 se sellan por una junta superior 22 y los pasos 28 se sellan por una junta inferior 23. Las secciones transversales de los pasos 28 y 29 junto con el espaciado axial entre estos pasos y las dimensiones de las juntas superior 22 e inferior 23 son tales que cuando se deprime el vástago 7 de válvula los pasos 29 de entrada de purgación de gas se abren simultáneamente con (o más preferentemente justo antes de) los pasos 28 de alimentación de líquido. El efecto de abrir los pasos 28 y 29 se describirá más completamente a continuación.

Se apreciará que las construcciones en las que únicamente existe un paso 28 de alimentación de líquido de este tipo y/o un paso 29 de entrada de purgación de gas también resultan prácticas. A modo de ejemplo de la última disposición alternativa, la realización ilustrada en la Fig. 5 tiene solamente un único paso 29 de entrada de purgación de gas. La realización de la Fig. 5 también omite la cámara 26, extendiéndose los pasos 28 de alimentación de líquido directamente hacia los pasos 27.

A continuación, se hace referencia a la región 11 de salida de líquido pulverizado de la tapa 10 de accionador. Esta región 11 está formada internamente con un resalte 30 moldeado integralmente dispuesto de manera que, por un lado, defina un espacio libre o galería anular 31 dentro de la tapa 10 de accionador y, por otro lado, su extremo libre se sitúe a una distancia corta desde el exterior de la tapa 10 para dejar un hueco cilíndrico en el que se sitúa el inserto 13 de MBU. Este inserto se describe en mayor detalle a continuación pero, en este punto, se apreciará que la sección 12b de conducto se comunica con el hueco anular 31 para que el fluido que se está descargando del recipiente 2 pueda pasar circunferencialmente alrededor de este hueco.

El inserto 13 de MBU es de construcción convencional y se muestra en mayor detalle en las inserciones de la Fig. 1. De manera convencional, el inserto 13 es circular y tiene un orificio central 32, que en una cara (corriente arriba) del inserto 13 está rodeado por una cavidad 33 en comunicación con los canales 34 que se extienden hacia fuera de la cavidad 33. El inserto 13 de MBU tiene un diámetro exterior de manera que sea un ajuste sin holgura ceñido dentro del extremo exterior de la región 11 de salida para que su cara corriente arriba formada con la cavidad 33 y los canales 34 se apoye contra el extremo libre del resalte 30 con los extremos exteriores de los canales 34 estando en comunicación con el espacio anular 31 alimentado por la sección 12b de conducto. Se apreciará que con el inserto 13 de MBU situado en posición tal y como se ha descrito, la cavidad 33 forma una cámara 35 de turbulencia con la cara de extremo del resalte 30, alimentándose el canal 35 a través de los canales 34.

Para operar el dispositivo 1, la tapa 10 de accionador se deprime para que el vástago 7 de válvula se mueva hacia abajo contra el sesgo del resorte 14. Como resultado, los pasos 29 de entrada de purgación de gas están desplazados de la junta 22 de manera que el gas comprimido pueda purgarse desde el espacio 6 de cabeza hacia el conducto 8 de flujo a través de las tomas 24 (en la pared del alojamiento 9), el espacio libre anular 21a y los pasos 29 de entrada de purgación de gas. De manera simultánea con, o preferentemente ligeramente después de, la creación del flujo de gas, uno o más de los pasos 28 de entrada de líquido se abren en virtud de moverse rebasando la junta inferior 23. El líquido 5 puede fluir ahora hacia la cámara 26 de alimentación de líquido por el paso hacia arriba a lo largo del tubo profundo 20, a través de la entrada 16 hacia el alojamiento 9, hacia el espacio libre anular 21b y a través de los pasos 28 de entrada de líquido. El líquido 5 introducido en la cámara 26 de alimentación de líquido pasa a través del paso 28 por el conducto 8 de flujo en el que se mezcla con gas comprimido purgado a través de los pasos 29. Un flujo cargado de burbujas con burbujas homogéneas con diámetros similares y sin coalescencia o estratificación significativas se forma en el conducto 8 de flujo y fluye a lo largo del conducto 8 hacia la sección 12a de conducto (dentro de la tapa 10 de accionador) y posteriormente hacia la sección 12b de conducto. Desde esta última sección de conducto, el flujo cargado de burbujas pasa hacia, y alrededor de, la galería anular 31 y posteriormente entra en los extremos exteriores de los canales 34 de turbulencia antes de pasar hacia la cámara 35 de turbulencia y salir a través del orificio 32 de descarga.

En la construcción del pulverizador 1 de aerosol, debería garantizarse que el área en sección transversal total de los pasos 29 de purgación de gas no debería ser tan grande que el gas excesivo se purgue por el conducto 8 de manera que el recipiente 2 se agote de propelente gaseoso presurizado antes de que se haya descargado todo el líquido 5 en el recipiente. Habitualmente, el área en sección transversal total de los pasos 29 de entrada de purgación de gas debería ser equivalente a la de una entrada en sección circular singular con un diámetro de 0,15-0,7 mm.

Las dimensiones preferentes para la construcción del pulverizador 1 para garantizar la producción de un flujo cargado de burbujas con burbujas homogéneas con diámetros similares y sin coalescencia o estratificación se muestran en la siguiente tabla:

Artículo	Número de referencia	Diámetro	Longitud
Entrada de purgación de gas	29	0,15 mm cada una (se proporcionan dos)	1,0 mm
Paso de entrada de líquido	27	0,4 mm (se proporciona uno)	1,0 mm
Conducto en el vástago de válvula	8	1 mm	10 mm
Orificio de emisión de la MBU	32	0,33 mm	
Cavidad	33	0,75 mm	0,3 mm (profundidad)
Canales	34	0,2 mm (anchura)	0,3 mm (profundidad)

Con las dimensiones tal y como se han indicado anteriormente, el pulverizador 1 resulta particularmente adecuado para productos de aerosol para consumo tales como abrillantadores y ambientadores.

5 La (segunda) realización mostrada en la Fig. 2 de los dibujos es similar a la de la Fig. 1 pero las secciones 12a y 12b del conducto de descarga en la tapa 10 de accionador están conectadas por una región 12c de transición curvada. Esta región 12c de transición curvada garantiza que exista menor alteración del flujo cargado de burbujas en su paso desde su generación hasta la región 11 de salida de la tapa de accionador.

10 A continuación, se hace referencia a la Fig. 3, que muestra una tercera realización del pulverizador de aerosol de conformidad con la invención. En esencia, la realización de la Fig. 3 es muy similar a la de la Fig. 1 (y los números de referencia iguales definen partes iguales) salvo porque el conducto 12 de descarga dentro de la tapa 10 de accionador es lineal en vez de estar subdividido en secciones 12a y 12b en ángulos rectos entre sí, como es el caso en la realización de la Fig. 1. La provisión de un conducto 12 de descarga lineal dentro de la tapa 10 de accionador resulta ventajosa a la hora de proporcionar menor alteración al flujo cargado de burbujas y da lugar a un pulverizador capaz de producir líquidos pulverizados más regulares y más finos que los de la realización mostrada en la Fig. 1. El dispositivo de la Fig. 3 resulta particularmente adecuado para ambientadores.

20 La (cuarta) realización mostrada en la Fig. 4 se basa en la mostrada en la Fig. 1 (con una transición rectangular abrupta entre las secciones 12a y 12b de conducto de descarga en la tapa 10 de accionador) pero difiere en la configuración de la región 11 de salida. En la realización de la Fig. 4, la sección 12b de salida se alimenta coaxialmente hacia la galería 31 (en contraposición a las realizaciones precedentes, en las que la alimentación hacia la galería 31 se ha descentrado). En este caso, la galería 31 se proporciona alrededor de un inserto 40 soportado sobre montantes 41.

25 De este modo, tal y como se describe adicionalmente, los insertos 13 de MBU mostrados en las Figs. 1 a 4 son idénticos entre sí. Sin embargo, pueden emplearse otras varias formas de inserto de MBU, por ejemplo, tal y como se representa para el inserto 50 de MBU mostrado en la Fig. 6 de los dibujos. En esta realización, el resalte 51 tiene un borde periférico biselado y el inserto 50 tiene una superficie cónica que se sitúa en el borde libre biselado, tal y como se representa de manera clara en la Fig. 6. En este caso, los canales de turbulencia pueden formarse en el borde biselado del resalte 51 (en donde se referencia con 52a) o en el propio inserto 50 (en donde se referencia con 52b), o una combinación de ambos. Para cualquier posibilidad, los canales 52a, 52b de turbulencia tienen componentes de sus direcciones en la dirección axial así como tangencial a la cámara 53 de turbulencia.

35 Las Figs. 7 y 8 de los dibujos muestran disposiciones de válvula modificadas para producir el flujo cargado de burbujas que ha de pasar al inserto de MBU.

40 La disposición de la Fig. 7 es similar a la de la Fig. 1 salvo porque (en la condición de reposo del pulverizador de aerosol) los pasos 28 están aislados del líquido 5 por dos juntas tóricas 60, uno por encima de cada paso 28 y uno por debajo. Cuando el vástago 7 de válvula se deprime, los pasos 28 se mueven rebasando la junta tórica inferior 60 para exponerse al líquido a alta presión en el alojamiento de válvula permitiendo, de este modo, que el líquido fluya hacia el conducto. Las entradas 29 de purgación de gas funcionan exactamente de la misma forma tal y como se ha resumido anteriormente.

45 Cabe destacar que, aunque las realizaciones de las Figs. 1 a 5 y 7 muestran un único paso 27 de entrada de líquido que entra coaxialmente hacia el conducto 8 en el extremo inferior del mismo, es posible que haya dos o más entradas de líquido que pueden formarse en la pared lateral de la parte inferior del conducto. Además, aunque las realizaciones de las Figs. 1 a 4 y 7 muestran la cámara 26 (que alimenta la entrada 27 de líquido hacia el conducto 8) alimentándose con líquido a través de dos pasos 28, es posible modificar el vástago de válvula de manera que la cámara 26 y la entrada 27 de líquido se omitan y el conducto 8 de flujo se alimente directamente a través de los pasos 28 provistos que son de sección transversal apropiada (tal y como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 5).

50 En la disposición de la Fig. 8, el sello inferior 23 se ha omitido y se han hecho modificaciones al vástago 7 de válvula y al alojamiento 9 para permitir que la disposición funcione con el único sello 23 restante. De manera más específica, el vástago 7 de válvula incorpora para el conducto 8, una entrada 71 de purgación de gas y una entrada 72 de líquido que, en principio, realizan las mismas funciones que los pasos 29 y 28 respectivamente en la disposición de la Fig. 1. Tal y como se muestra en la Fig. 8 para la condición de reposo del pulverizador de aerosol, la(s) entrada(s) 71 de purgación de gas se cierra(n) por el sello 23 y se extiende(n) hacia arriba alejándose del mismo. La(s) entrada(s) 72 de líquido es(son) de configuración angulada con una sección corta coaxial con el conducto 8 conectado a una sección adicional que se extiende hacia arriba hasta el sello 23 para que ese sello la cierre. Como alternativa, la(s) entrada(s) 72 pueden entrar directamente hacia el lado del conducto 8. En otras realizaciones, la(s) segunda(s) entrada(s) 71 puede(n) ser perpendicular(es) al conducto 8 y en una realización adicional ambas entradas primera 72 y segunda 71 pueden entrar en el conducto 8 en el mismo plano ortogonal que el conducto 8. Adicionalmente, una porción del alojamiento 9 se ha modificado para ser un ajuste apretado deslizante alrededor de esa región del vástago 7 de válvula en la que la entrada 71 de purgación de gas se abre en la superficie exterior del vástago 7 de válvula. Además, la toma 73 de alimentación de gas (equivalente a la toma 24 en la Fig. 1) se ha configurado para que su extremo de salida alimente directamente hacia la entrada 71 de purgación de gas cuando el

vástago 7 de válvula se deprime. Estas disposiciones evitan el filtrado de gas desde el espacio de cabeza del recipiente hacia la entrada 72 de líquido o el filtrado de líquido hacia la entrada 71 de gas. Mientras que es deseable evitar tales filtrados en la medida de lo posible estos no suponen un gran problema porque el gas y el líquido están esencialmente a la misma presión en el recipiente 2.

5 La realización de la Fig. 8 tiene varias ventajas en comparación con las que se muestran y se describen en, y con referencia a, la Fig. 1. En particular, esta emplea menos partes y, de este modo, reduce los costes de material, fabricación y ensambladura. Adicionalmente, esta puede producirse fácilmente en dimensiones perfectamente adecuadas para su fabricación con las mismas dimensiones generales que las válvulas de aerosol de propelente de gas licuado convencionales.

Las realizaciones alternativas adicionales se ilustran en las Figs. 9a a 16, omitiéndose la junta 22 en todas ellas.

15 Las Figs. 9a y 9b muestran, en condiciones respectivas de apertura y de reposo, tal realización alternativa de una "única junta" en la que un alojamiento 9 modificado contiene un tapón distribuidor 101 en su extremo superior. El tapón distribuidor es una pieza generalmente anular que tiene una cámara 104 definida por una superficie interior del mismo. El tapón tiene una orejeta 102 de situación que sobresale desde una superficie exterior para un acoplamiento cooperativo con un rebaje de unión (no mostrado) en la pared interior del alojamiento 9 para garantizar una orientación apropiada del tapón 101 dentro del alojamiento 9. Un canal 83 de entrada de gas con forma de L se extiende desde el espacio de cabeza hacia la cámara 104. Un canal 84 de entrada de fluido con forma de L invertida se extiende desde el interior relleno de fluido del alojamiento 9 hasta la cámara 104 en una posición opuesta al canal 20 83 de gas. El tapón 101 puede formarse de acetal u otros materiales de plástico rígido adecuados. Como alternativa, puede comprender goma moldeada. El tapón puede moldearse por inyección, en cuyo caso puede formarse integralmente con el sello 23. En una realización, el tapón puede estar provisto de un sello de labios adicional (no mostrado) que rodee el borde de fondo de la cámara 104 para mejorar la selladura y garantizar que no se filtre líquido hacia la trayectoria de flujo de gas.

Al igual que con la realización de la Fig. 8, en la realización de las Figs. 9a a 11, se han hecho modificaciones al vástago 7 de válvula y al alojamiento 9 para permitir que la disposición funcione con el único sello 23 restante. De 30 manera más específica, el vástago 7 de válvula incorpora para el conducto 8, una entrada 81 de purgación de gas y una entrada 82 de líquido que, en principio, realizan las mismas funciones que los pasos 29 y 28 respectivamente en la disposición de la Fig. 1. Tal y como se muestra en la Fig. 9b para la condición de reposo del pulverizador de aerosol, el vástago 7 de válvula se extiende fuera del alojamiento 9, bajo la acción del resorte 14, para que la(s) entrada(s) 81 de purgación de gas y la(s) entrada(s) de líquido estén cada una en el lado opuesto del sello 23 al tapón distribuidor 101 y, por lo tanto, no estén en comunicación, respectivamente, con el espacio de cabeza y el interior del alojamiento 9.

La entrada 81 de purgación de gas es similar a la (71) de la realización de la Fig. 8. La(s) entrada(s) 82 de líquido es(son), como la(s) (72) de la realización de la Fig. 8, de configuración angulada, pero en este ejemplo no se junta(n) 40 con una sección corta coaxial con el conducto 8. En vez de esto, la(s) entrada(s) 82 entra(n) directamente hacia el lado del conducto 8. Al igual que con la Fig. 8, en otras realizaciones, la(s) segunda(s) entrada(s) 81 puede(n) ser perpendicular(es) al conducto 8 y en una realización adicional ambas entradas primera 82 y segunda 81 pueden entrar en el conducto 8 en el mismo plano ortogonal que el conducto 8.

45 La cámara 104 tiene unas dimensiones para ser un ajuste apretado deslizante alrededor de esa región del vástago 7 de válvula en la que la entrada 81 de purgación de gas y la entrada 82 de alimentación de líquido se abren en la superficie exterior del vástago 7 de válvula. Como resultado del ajuste apretado deslizante, no puede filtrarse líquido rebasando la interfaz de vástago de válvula/cámara y, por eso, la trayectoria de flujo de gas no se contaminará con ningún líquido de la cámara, cuyo filtrado podría impedir el rendimiento del aerosol en líquido pulverizado.

50 Cuando el vástago 7 de válvula se deprime, la entrada 81 de purgación de gas y la entrada 82 de alimentación de líquido se pulsan rebasando la junta 23 y en comunicación con el canal 83 de gas y el canal 84 de entrada de fluido respectivos.

55 Con el fin de evitar la rotación del vástago 7 de válvula dentro del alojamiento 9, el alojamiento puede incluir un saliente 91 para un acoplamiento cooperativo con un rebaje 92 correspondiente en el vástago de válvula. Para evitar que el vástago 7 de válvula se extienda demasiado lejos del alojamiento 9, puede agrandarse una porción inferior del vástago, definiendo un escalón 94 que actúa, junto con el lado inferior del tapón distribuidor 101, como una detención de límite (véase la Fig. 9b).

60 Otra realización alternativa se ilustra en las Figs. 12a a 14. La entrada 121 de purgación de gas transversal sustituye a la entrada 81 de purgación de gas angulada de la realización precedente; la entrada 122 de alimentación de líquido angulada sustituye a la entrada 82 similar (aunque junta el conducto 8 ligeramente más por arriba).

65 En vez de un saliente desde el alojamiento que coopera con un rebaje en el vástago de válvula para evitar una rotación relativa de esas partes, en esta realización las orejetas 7a sobresalen desde el vástago 7 de válvula y se

reciben en ranuras 9a en el interior del alojamiento 9 y se extienden en paralelo al eje del mismo. La disposición de entrada de líquido también es diferente, en que un canal axial 106 a través de la porción inferior del vástago 7 de válvula se extiende para estar en comunicación fluida con la abertura 16 en la pared inferior del alojamiento 9. Una abertura transversal 108 se sitúa en el extremo superior del canal 106 y conecta el canal 106 al espacio libre anular 21 entre el vástago 7 y el alojamiento 9.

En el extremo superior del alojamiento, el tapón distribuidor 101 de las Figs. 9a a 11 se sustituye por un cojinete anular 110 y una junta delgada 112 intercalada entre el extremo superior del cojinete y el sello 23. La junta delgada 112 se muestra en mayor detalle en la Fig. 14 y comprende un disco que tiene una abertura central 113 que tiene un tamaño para ser un ajuste apretado sobre el vástago de válvula. Una ranura radial 123a se extiende en un lado del disco desde la abertura central hasta un borde del disco, en el que la ranura se conecta con una muesca axial 123b que se extiende a través del borde del disco. La ranura 123a y la muesca 123b en conjunto comprenden una toma de entrada de gas que forma una trayectoria de flujo de gas desde el espacio de cabeza hasta la entrada 121 de purgación de gas cuando se deprime el vástago de válvula, como en la Fig. 12a. Una muesca 124 se extiende a través del disco 112 en un punto en el borde de la abertura 113 diametralmente opuesto a la ranura 123a. Cuando el vástago de válvula se deprime, la muesca 124 forma una trayectoria de flujo de líquido entre el espacio libre anular 21 y la entrada 122 de alimentación de líquido.

La Fig. 12b muestra el vástago de válvula de esta realización en una condición de reposo, en la que el vástago 7 de válvula se extiende fuera del alojamiento 9, bajo la acción del resorte 14, para que la(s) entrada(s) 121 de purgación de gas y la(s) entrada(s) 122 de líquido estén cada una en el lado opuesto del sello 23 a la junta 112, o estén al menos bloqueadas por el sello. El cojinete 110, junto con una porción agrandada del vástago 7 de válvula, también puede actuar como una detención de límite para evitar una extensión excesiva del vástago fuera del alojamiento 9.

Las Figs. 15 y 16 son ilustraciones esquemáticas de una realización alternativa. En vez de tener un sello 23 y una junta delgada 112 separados, se usa una única junta delgada 130. Esta podría fabricarse usando técnicas de moldeo por inyección, por ejemplo, para incorporar los pasos 123a,b; 124 de flujo de gas y de líquido respectivos.

Debería apreciarse que pueden hacerse varias modificaciones a las realizaciones ilustradas. De este modo, por ejemplo, los pulverizadores mostrados en las Figs. 1-4 y 6 pueden tener una única entrada 29 de purgación de gas (véase la Fig. 5) y/o una única entrada 28 de alimentación de líquido o pueden tener tres o más de tales entradas. De manera similar, la realización del pulverizador mostrado en la Fig. 7 puede tener dos o más de cada una de las entradas 29 de purgación de gas y de las entradas 28 de alimentación de líquido. En general, los aspectos de las varias realizaciones diferentes pueden combinarse de manera que, por ejemplo, cualquiera de las configuraciones de vástago de válvula pueda combinarse con cualquiera de las configuraciones de tapa y pueda combinarse igualmente con cualquiera de las configuraciones de región de salida alternativas. Más generalmente, las realizaciones del pulverizador de conformidad con la invención pueden tener de 1 a 6 entradas de purgación de gas, preferentemente con una sección transversal total equivalente a una única entrada de un diámetro de 0,15-0,7 mm. De manera similar, puede haber de 1 a 6 entradas de líquido con una sección transversal total equivalente a una única entrada de un diámetro de 0,15-0,7 mm. Además, en vez de tener disposiciones de saliente/rebaje o ranura de cooperación para evitar la rotación relativa del vástago 7 de válvula dentro del alojamiento 9, debido a sus formas redondas, el vástago y el alojamiento podrían tener en vez de esto perfiles en sección transversal (tales como cuadrados) que evitarían intrínsecamente tal rotación relativa.

Además, aunque todas las realizaciones se ilustran con un inserto de MBU con cuatro canales de turbulencia, es posible, más generalmente, usar insertos con de 1 a 8 de tales canales.

Debería apreciarse que las disposiciones de conducto de flujo/válvula mostradas en, y descritas con referencia a, las Figs. 7 a 16 anteriores pueden emplearse en los pulverizadores de aerosol que son objeto de, y se divulgan en, la solicitud de patente de EE. UU. mencionada anteriormente.

El siguiente Ejemplo no limitativo ilustra la invención.

Ejemplo

Este Ejemplo se llevó a cabo usando un pulverizador de aerosol de conformidad con la invención que tenía un conjunto de descarga con un diámetro de conducto de flujo de 1,0 mm y una longitud en el vástago de 15,0 mm, teniendo una única entrada de líquido que tenía un diámetro de 0,40 mm y corriente abajo de la misma una única entrada de gas que tenía un diámetro de 0,20 mm. Ambos diámetros se miden en el punto de acceso a la entrada hacia el conducto de flujo. Las entradas de líquido y de gas están separadas por 2,4 mm. El pulverizador de aerosol se ajustó con un inserto de MBU "AQUA" que tenía un orificio de emisión de 0,23 mm y la disposición general era similar a la mostrada en la Fig. 1.

El cartucho del dispositivo tenía un volumen interior de 486 ml que estaba relleno al 50 % con agua desionizada. El cartucho estaba presurizado a una presión interna de 12,13 bares usando un tipo de transductor eléctrico de manómetro que tenía una precisión de más de 0,01 bares (1,0 kPa).

5 El vástago de válvula se deprimió por periodos discretos sucesivos de 20 segundos hasta que el recipiente quedó vacío. Para cada descarga, se midió y se registró la presión del cartucho. Adicionalmente, para cada descarga el líquido pulverizado se recolectó y se pesó (aunque, como alternativa, el cartucho podía pesarse antes y después de la descarga, dando la diferencia la masa del líquido pulverizado, suponiendo, razonablemente, que la masa del gas descargado es insignificante).

Las mediciones de masa se usaron para calcular el volumen de líquido pulverizado (dVL) durante la descarga de líquido pulverizado.

10 Los valores para el volumen de gas pulverizador liberado (dVat ml) se determinaron mediante ecuaciones comunes haciendo uso de la ley de los gases ideales en relación con la presión, volumen, masa y temperatura de gas para calcular la masa de gas en el cartucho antes y después del intervalo de pulverización de 20 s. En este sentido, el producto presión de GAS (Abs) X Volumen de gas (en el cartucho) es proporcional a la Masa de gas que queda en el cartucho (de acuerdo con la Ley de los gases, suponiendo una temperatura constante, que es el caso para estos experimentos). No es necesario usar esto explícitamente porque el volumen y la presión iniciales del gas en el cartucho y, de este modo, la densidad de gas y, de este modo, la masa de gas inicial en el cartucho se conocen. La densidad de gas después de 20 s puede calcularse usando la nueva presión de cartucho y multiplicándola por el volumen de gas en el cartucho (que ha aumentado por un volumen conocido que es igual al volumen medido de líquido pulverizado en 20 s) para dar la masa de gas que queda en el cartucho. La diferencia entre la masa de gas en el cartucho antes y después de los 20 s es la masa de gas que ha dejado el gas.

20 Los caudales de líquido y de gas medios durante el intervalo de tiempo (QL ml/min y Qg ml/min respectivamente) se calcularon simplemente dividiendo el intervalo de tiempo por los volúmenes de líquido y de gas que pasaban a través de la MBU en ese momento. Finalmente, se determinó la relación de Qg/QL.

25 Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

N.º de descarga	presión inicial barg	presión final barg	intervalo de tiempo dt seg	vol. de líquido pulverizado dVL	tiempo de descarga total seg	vol. gas pulverizador dVat ml	líquido inicial en el cartucho ml	líquido final en el cartucho ml	caudal de líquido QL ml/min	caudal de gas pulv. Qg ml/min	relación Qg/QL
1	12,13	10,56	20	16,3	20	193,07	243	226,7	48,90	579,20	11,84
2	10,56	9,27	20	13,9	40	193,10	226,7	212,8	41,70	579,29	13,89
3	9,27	8,23	20	14,2	60	153,12	212,8	198,6	42,60	459,36	10,78
4	8,23	7,32	20	13,7	80	147,30	198,6	184,9	41,10	441,91	10,75
5	7,32	6,58	20	12,7	100	126,59	184,9	172,2	38,10	379,76	9,97
6	6,58	5,96	20	12,0	120	109,44	172,2	160,2	36,00	328,33	9,12
7	5,96	5,39	20	10,9	140	117,38	160,2	149,3	32,70	352,14	10,77
8	5,39	4,90	20	10,8	160	102,33	149,3	138,5	32,40	306,98	9,47
9	4,90	4,46	20	10,3	180	94,21	138,5	128,2	30,90	282,63	9,15
10	4,46	4,09	20	10,0	200	83,31	128,2	118,2	30,00	249,92	8,33
11	4,09	3,74	20	9,6	220	80,61	118,2	108,6	28,80	241,84	8,40
12	3,74	3,42	20	8,6	240	86,20	108,6	100	25,80	258,59	10,02
13	3,42	3,14	20	8,4	260	70,98	100	91,6	25,20	212,94	8,45
14	3,14	2,83	20	8,3	280	90,47	91,6	83,3	24,90	271,40	10,90
15	2,83	2,58	20	8,3	300	70,54	83,3	75	24,90	211,63	8,50
16	2,58	2,39	20	7,3	320	55,84	75	67,7	21,90	167,51	7,65
17	2,39	2,19	20	7,2	340	58,59	67,7	60,5	21,60	175,78	8,14
18	2,19	2,03	20	6,6	360	47,21	60,5	53,9	19,80	141,63	7,15
19	2,03	1,86	20	6,5	380	54,85	53,9	47,4	19,50	164,54	8,44
20	1,86	1,72	20	6,4	400	46,20	47,4	41	19,20	138,61	7,22

Puede observarse a partir de la tabla que la relación de volumen Gas/Líquido (columna final) está entre 8 y 11 para la mayor parte de la vida útil del cartucho de aerosol, lo que representa un resultado muy satisfactorio.

5 Para un tamaño de orificio de emisión dado la dependencia de caudales de gas y de líquido en los diámetros de entrada de gas y de líquido es compleja; por ejemplo, se propone que reducir el diámetro de entrada de líquido produce una bajada de presión dentro del conducto que aumenta el flujo de entrada de gas por el conducto. Sin embargo, este flujo de entrada de gas aumentado aumenta el bloqueo del flujo con burbujas en las entradas de turbulencia y orificio de emisión de la MBU, lo que produce una bajada de la cantidad de flujo de entrada de líquido respecto del valor esperado. Con el fin de tener en cuenta estos efectos complejos, los inventores sometieron a estudio válvulas con diámetros de entrada de gas y de líquido y diámetros de orificio de emisión diferentes. Estos se llevan a cabo como una función de la presión a medida que un cartucho se vacía durante la pulverización. Con el fin de comparar los rendimientos usando orificios diferentes se ha descubierto que resulta necesario comparar caudales a diferentes presiones representativas y la segunda tabla muestra esta comparación para un intervalo de geometrías de válvula y para dos MBU (orificios de emisión de 0,23 mm y 0,33 mm) para la presión 9,5 bares. Cabe destacar que cuando hay más de una entrada de líquido es el diámetro de entrada "de área equivalente" el que debería especificarse con fines de comparación, es decir, el diámetro de un único orificio que tendría la misma área en sección transversal que la suma de las áreas en sección transversal de todas las entradas de líquido.

Número de entradas de líq	Dlíq (equiv) mm	Dgas mm	Demisión 0,23 mm			Demisión 0,33 mm		
			Qlíq ml/min	Qg ml/min	Qgas/Qlíq	Qlíq ml/min	Qg ml/min	Qgas/Qlíq
1	0,3	0,2	23	1200	52	39	2200	56
1	0,3	0,2	35,7	390	10,9	65	1200	18,4
1	0,35	0,2	29,5	700	23,7	65	1300	20
1	0,4	0,15	33,3	130	3,9	116	97	0,8
1	0,4	0,2	42	579	13,8			
2	0,42	0,25	54	170	3,1	79	320	4
2	0,42	0,35	19	1500	78	50	2400	48
1	0,45	0,2	35	820	23	82	1110	13,5
1	0,5	0,2	37,5	510	13,6	103	700	6,8
2	0,57	0,35	27	1100	40	59	1800	30,5
2	0,71	0,35	35	660	18,8	82	1450	17,7
2	0,42	0,25	42	270	6,4	82	560	6,8
1	0,4	0,2	37	510	13,7	76	1050	13,8
1	0,42	0,2				68	1500	22

20 La información de rendimiento del tipo en la segunda tabla se interpreta mejor usando cuadros de diagrama de superficie tridimensional de "isocontorno" y en las cuatro Figuras 17-20 se muestran cuatro ejemplos de estos. Por ejemplo, la primera figura 17 muestra los isocontornos de la relación de volumen de gas/líquido para la MBU de 0,23 mm de diámetro, obtenidos usando el *software* suministrado por "DPlot" que toma datos en forma tabular y construye contornos mediante algoritmos de interpolación. En esta primera Figura 17 se observa que hay combinaciones de valores de orificios de gas y de líquido que pueden dar relaciones de volumen de gas/líquido deseables dentro de los límites del valor de contorno "16" en la parte central inferior de la Figura. La segunda Figura 18 muestra el mismo caso de emisión de 0,23 mm a 9,5 bares pero muestra isocontornos del caudal de líquido. A partir de estas dos figuras podrían especificarse combinaciones del orificio de gas y de líquido para suministrar la relación de volumen de gas/líquido más alta permitida y a un caudal deseado. El mismo procedimiento debería llevarse a cabo a una presión más baja, póngase 4 bares, con el fin de garantizar que la relación de volumen de gas/líquido y el caudal de líquido son aceptables cuando el cartucho está alcanzando el estado de vacío.

35 Además, el procedimiento debería llevarse a cabo para más de un valor de diámetro de orificio de emisión; por ejemplo, los datos para el caso de un orificio de 0,23 mm muestran caudales que son demasiado bajos para productos de ambientador para consumo y esto requiere optimizar las entradas de gas y de líquido usando un diámetro de orificio de emisión más grande. Las Figuras tercera y cuarta: 19 y 20 respectivamente, muestran los isocontornos de relación de volumen de gas/líquido y el caudal de líquido para el caso de un orificio de emisión de 0,33 mm y se ha descubierto que la optimización se consigue a caudales de líquido aproximadamente 75 % más altos que para el caso de 0,23 mm.

Para minimizar los tamaños de gotícula es necesario maximizar la relación de volumen de gas/líquido; sin embargo, los orificios de emisión más pequeños y las presiones de cartucho más altas también pueden reducir el tamaño de gota.

REIVINDICACIONES

1. Un pulverizador (1) de aerosol que comprende un recipiente (2) presurizado o presurizable que contiene un líquido (5) para ser descargado del dispositivo (1) por un propelente gaseoso que es un gas a una temperatura de 25 °C y una presión de al menos 50 bares y un conjunto (3) de descarga de líquido pulverizado montado en el recipiente (2), incorporando dicho conjunto (3) de descarga de líquido pulverizado:
- 5 un vástago (7) de válvula movable desde una primera posición de límite hasta una segunda posición de límite para realizar una descarga de líquido pulverizado del dispositivo (1);
- 10 una región de salida de líquido pulverizado que tiene un orificio de salida desde el que se descarga fluido del recipiente (2);
- un conducto (8) de flujo para suministrar fluido desde el recipiente (2) hasta la región de salida de líquido pulverizado, teniendo dicho conducto (8) de flujo al menos una primera entrada (27) para líquido (5) del
- 15 primera(s) entrada(s) (28) o corriente abajo de dicha(s) primera(s) entradas(s) (28) para gas propelente de un espacio (6) de cabeza del recipiente (2); y
- una disposición de válvula adaptada de manera que el movimiento del vástago (7) de válvula desde su primera hasta su segunda posición de límite abra dichas entradas primera (28) y segunda (29) para causar que se cree un flujo cargado de burbujas en el conducto (8) de flujo y el movimiento del vástago (7) de válvula de vuelta a su
- 20 primera posición de límite cierre dichas entradas primera (28) y segunda (29),
- en donde
- (i) el conducto (8) de flujo tiene un área en sección transversal equivalente a un círculo con un diámetro de
- 25 0,5 mm a 1,5 mm al menos en la región de la(s) segunda(s) entrada(s) (29) definida(s) a continuación en (iii),
- (ii) la(s) primera(s) entrada(s) (28) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,15 mm a 1,5 mm siempre y cuando al menos una primera entrada (28) tenga un área en
- 30 sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,1 mm y
- (iii) la(s) segunda(s) entrada(s) (29) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,1 mm a 0,7 mm de diámetro siempre y cuando al menos una segunda entrada (29) tenga un área en
- 35 sección transversal equivalente a la de un círculo con un diámetro de al menos 0,10 mm y siempre y cuando, además, la(s) segunda(s) entrada(s) (29) tenga(n) un área en sección transversal total menor que la de la(s) primera(s) entrada(s) (28) y caracterizado por que
- (iv) el orificio de salida de líquido pulverizado tiene un área en sección transversal menor que el área en sección transversal total de la(s) primera(s) entrada(s) (28) y mayor que el área en sección transversal total de la(s) segunda(s) entrada(s) (29).
2. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 1, en donde dicho conducto (8) de flujo se proporciona en el vástago (7) de válvula y dichas entradas primera y segunda (29) se proporcionan en el vástago (7) de válvula.
- 40 3. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 2, que comprende, además, un conjunto de accionador que está montado en el vástago (7) de válvula y que incorpora dicha región de salida de líquido pulverizado, incorporando dicho conjunto de accionador, además, un conducto (12) de descarga que proporciona una comunicación entre el conducto (8) de flujo y la región de salida de líquido pulverizado.
- 45 4. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 2 o 3, en donde el conducto (8) de flujo es de sección transversal circular.
5. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 4 cuando depende de la reivindicación 3, en donde el conducto (12) de descarga es de sección circular y de idéntico diámetro con el conducto (8) de flujo.
- 50 6. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 5, en donde la longitud del conducto (12) de descarga en el accionador es de 3 a 50 veces su diámetro.
7. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 5 o 6, en donde el conducto (8) de flujo tiene una longitud de 3 a 50 veces su diámetro.
- 55 8. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde el conducto (8) de flujo tiene un diámetro de 0,8 mm a 1,2 mm.
- 60 9. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el orificio de salida de líquido pulverizado tiene un área en sección transversal equivalente a un círculo con un diámetro de 0,2 mm a 0,7 mm.
- 65 10. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde el conducto (12) de descarga es colineal con el conducto (8) de descarga.

11. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, en donde el conducto (12) de descarga tiene una primera sección colineal con el conducto de fluido y una segunda sección perpendicular al mismo.
- 5 12. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en donde hay de 1 a 6 de dichas primeras entradas (28) en el vástago (7) de válvula.
13. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 12, en donde dicha(s) primera(s) entrada(s) (28) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a un círculo con un diámetro de 0,15 mm a 0,7 mm.
- 10 14. Un pulverizador (1) de aerosol según la reivindicación 13, en donde dicha(s) primera(s) entrada(s) (28) tiene(n) un área en sección transversal total equivalente a un círculo con un diámetro de 0,3 mm a 0,5 mm.
- 15 15. Un pulverizador (1) de aerosol según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, en donde hay de 1 a 6 de dichas segundas entradas (29) en el vástago (7) de válvula, en donde dichas segundas entradas (29) tienen preferentemente un área en sección transversal total equivalente a la de un círculo con un diámetro de 0,15 mm a 0,35 mm.

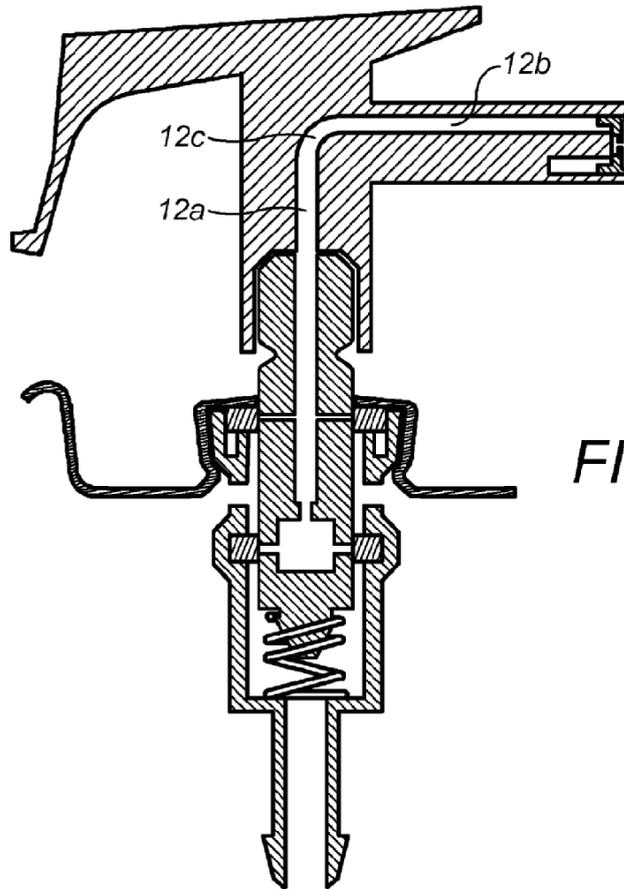


FIG. 2

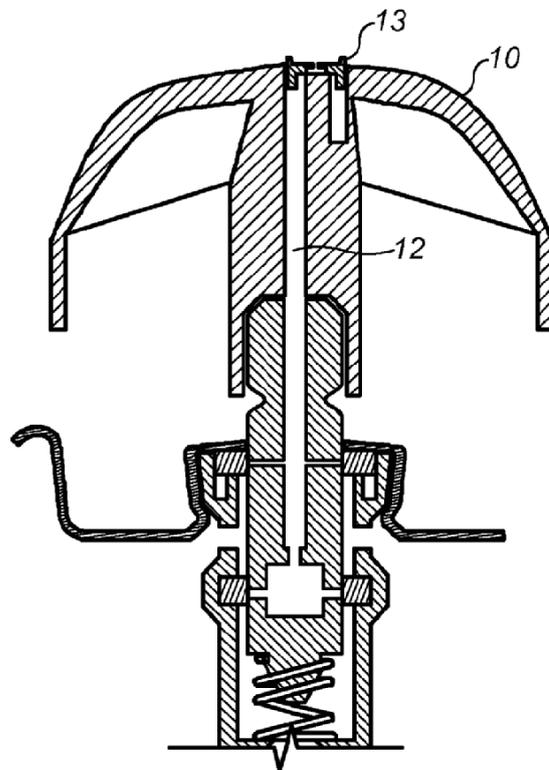


FIG. 3

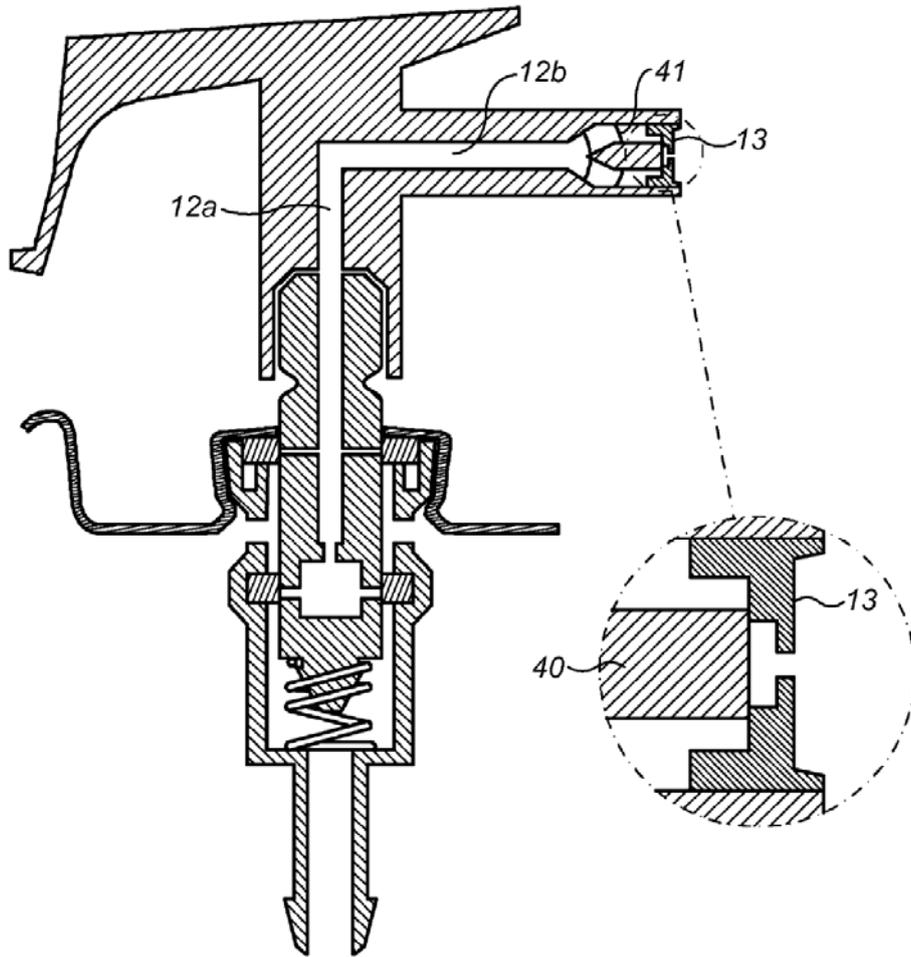


FIG. 4

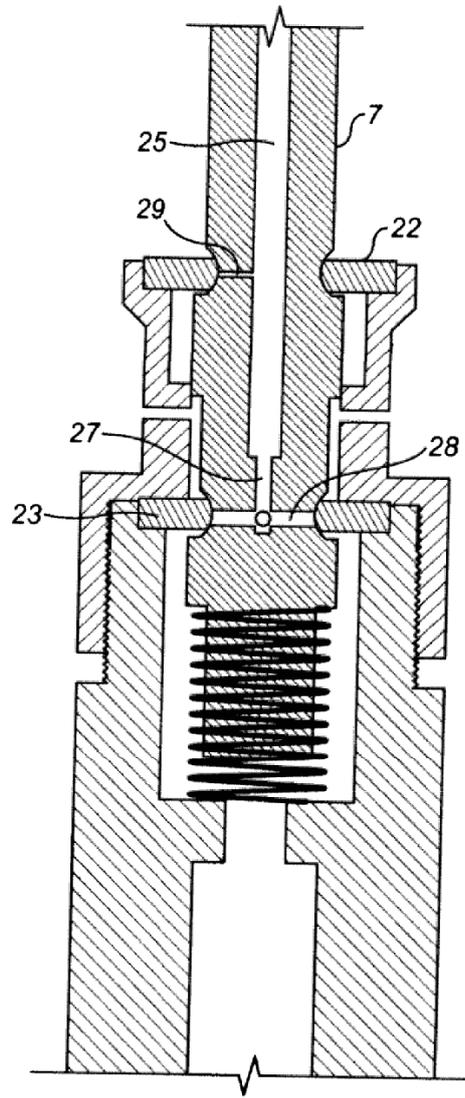


FIG. 5

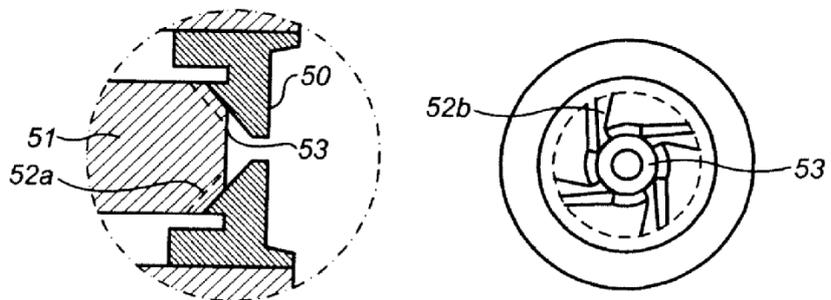


FIG. 6

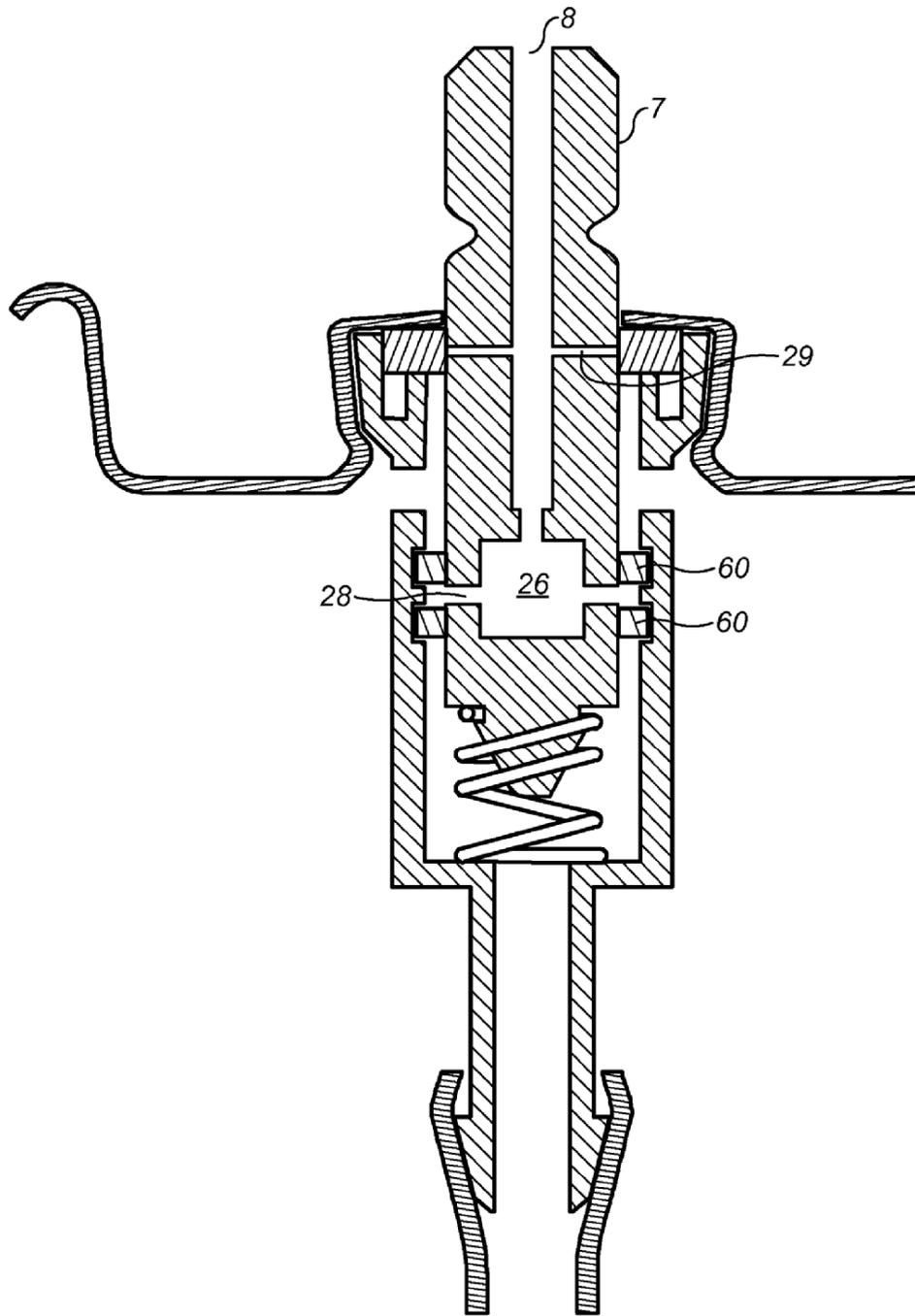


FIG. 7

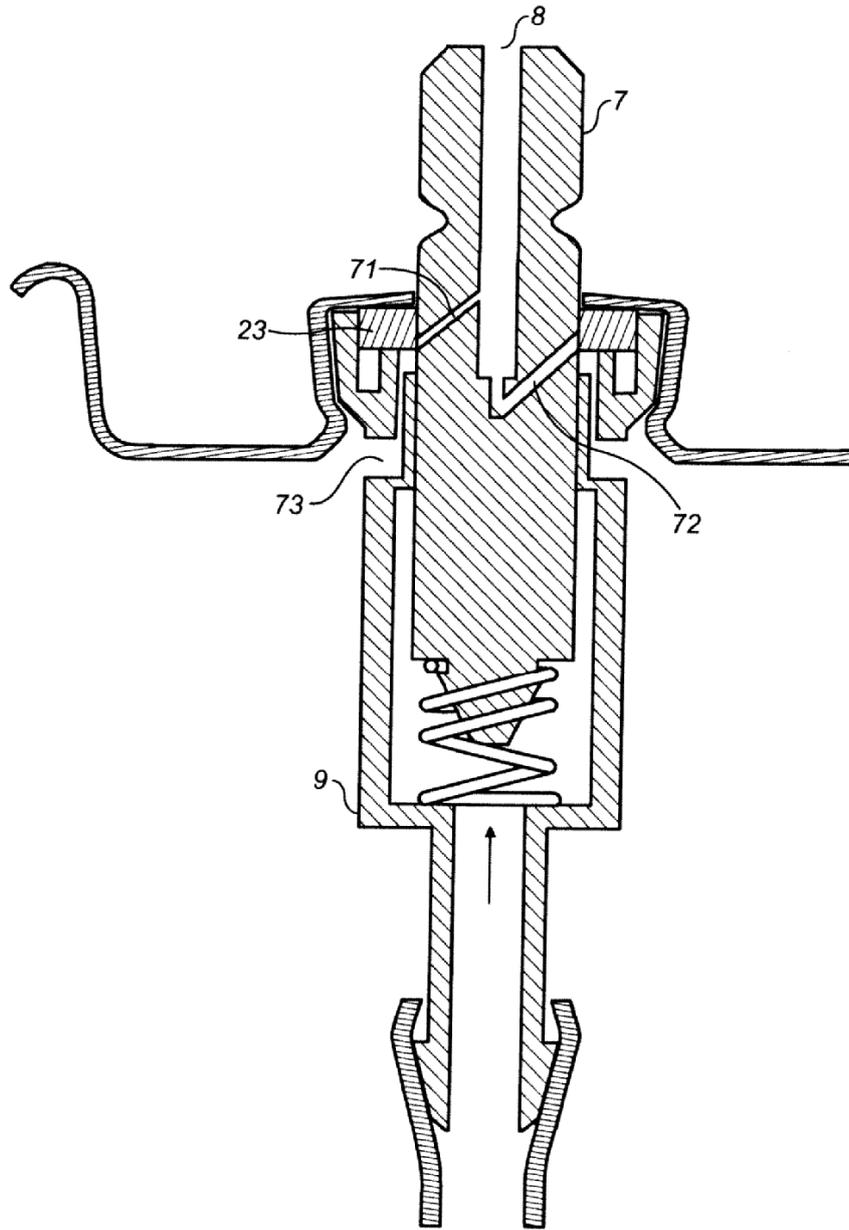


FIG. 8

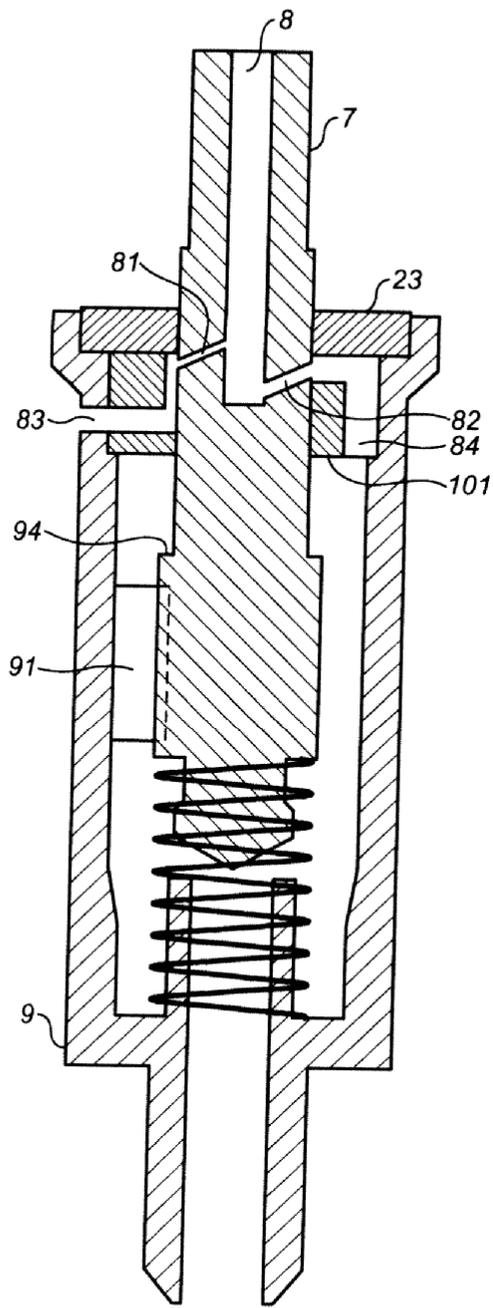


FIG. 9a

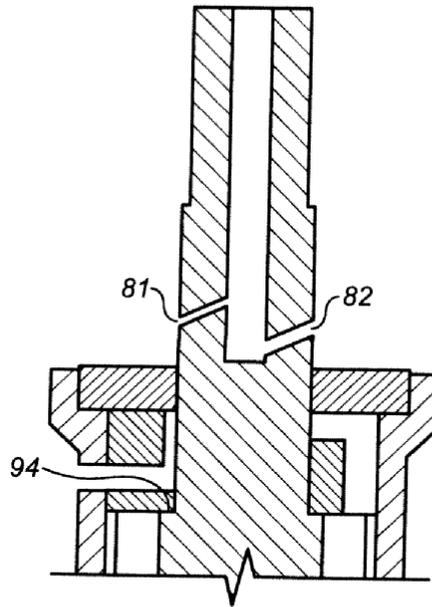


FIG. 9b

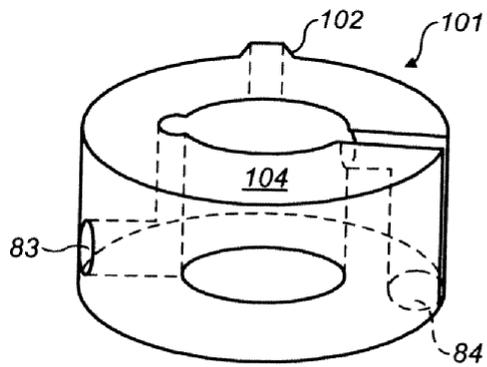


FIG. 10

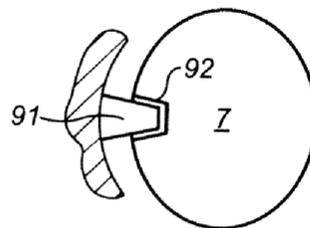


FIG. 11

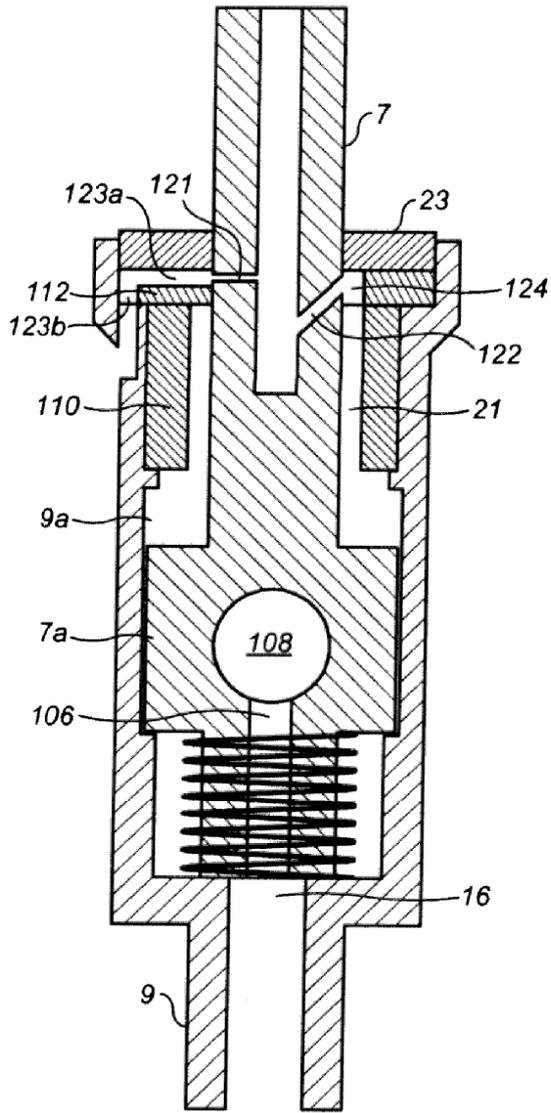


FIG. 12a

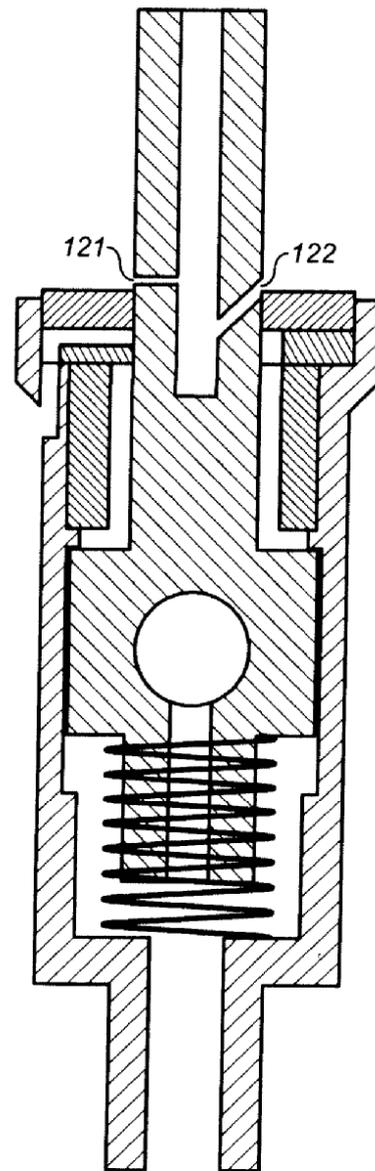


FIG. 12b

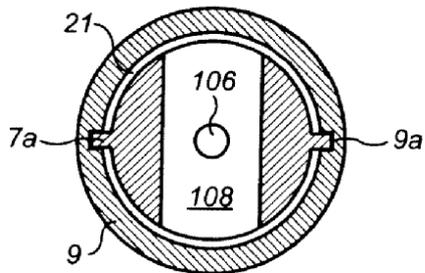


FIG. 13

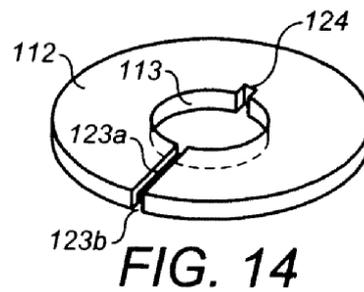


FIG. 14

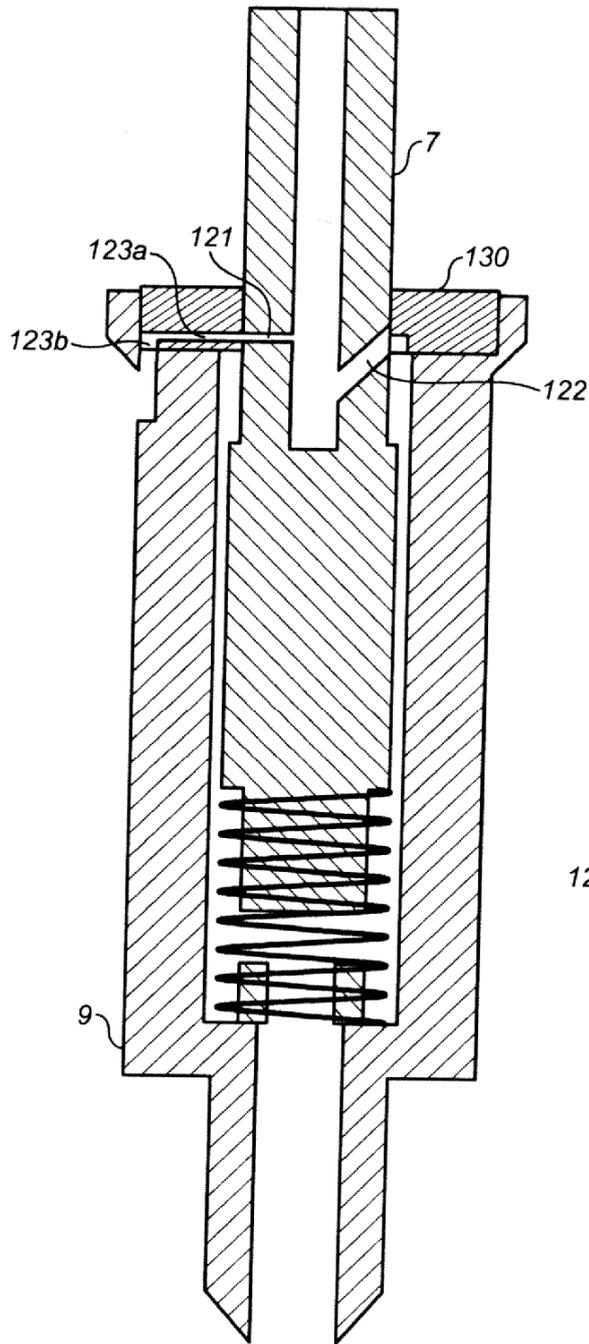


FIG. 15

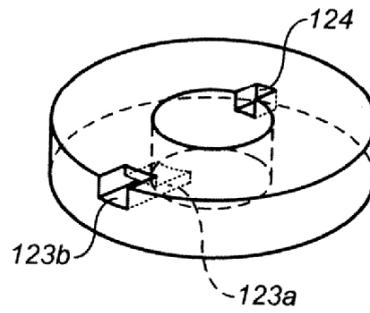


FIG. 16

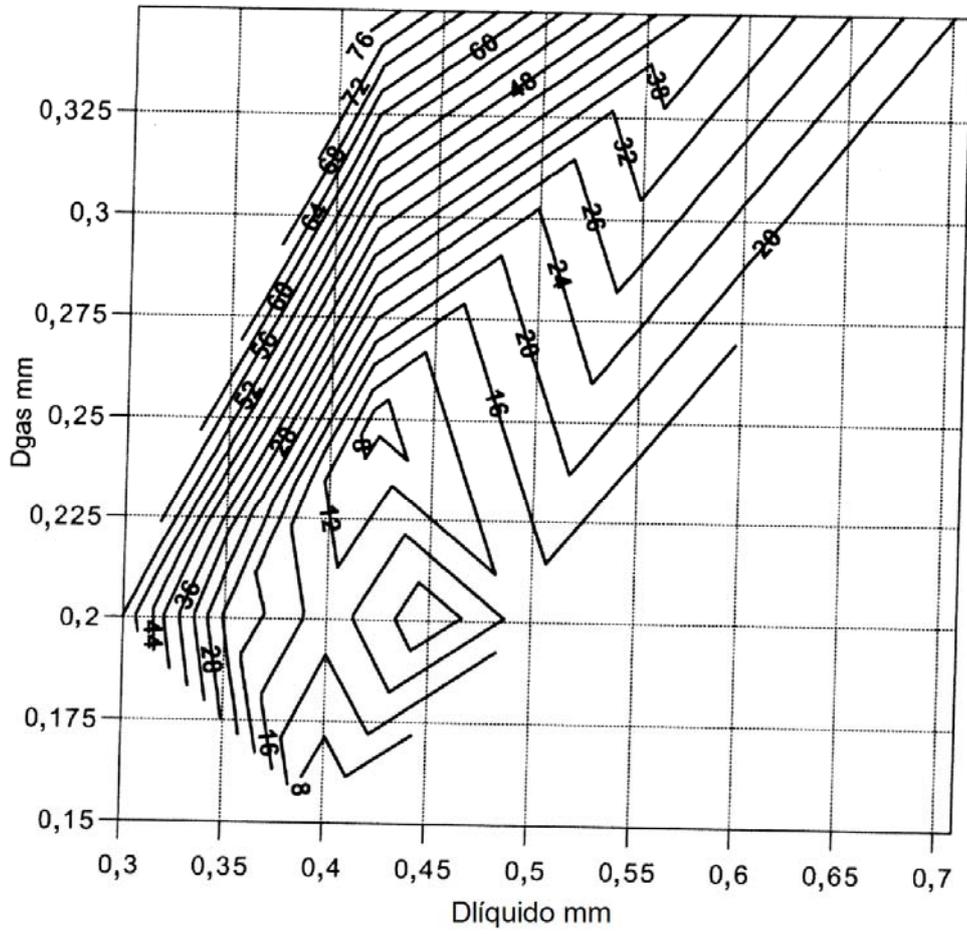


FIG. 17

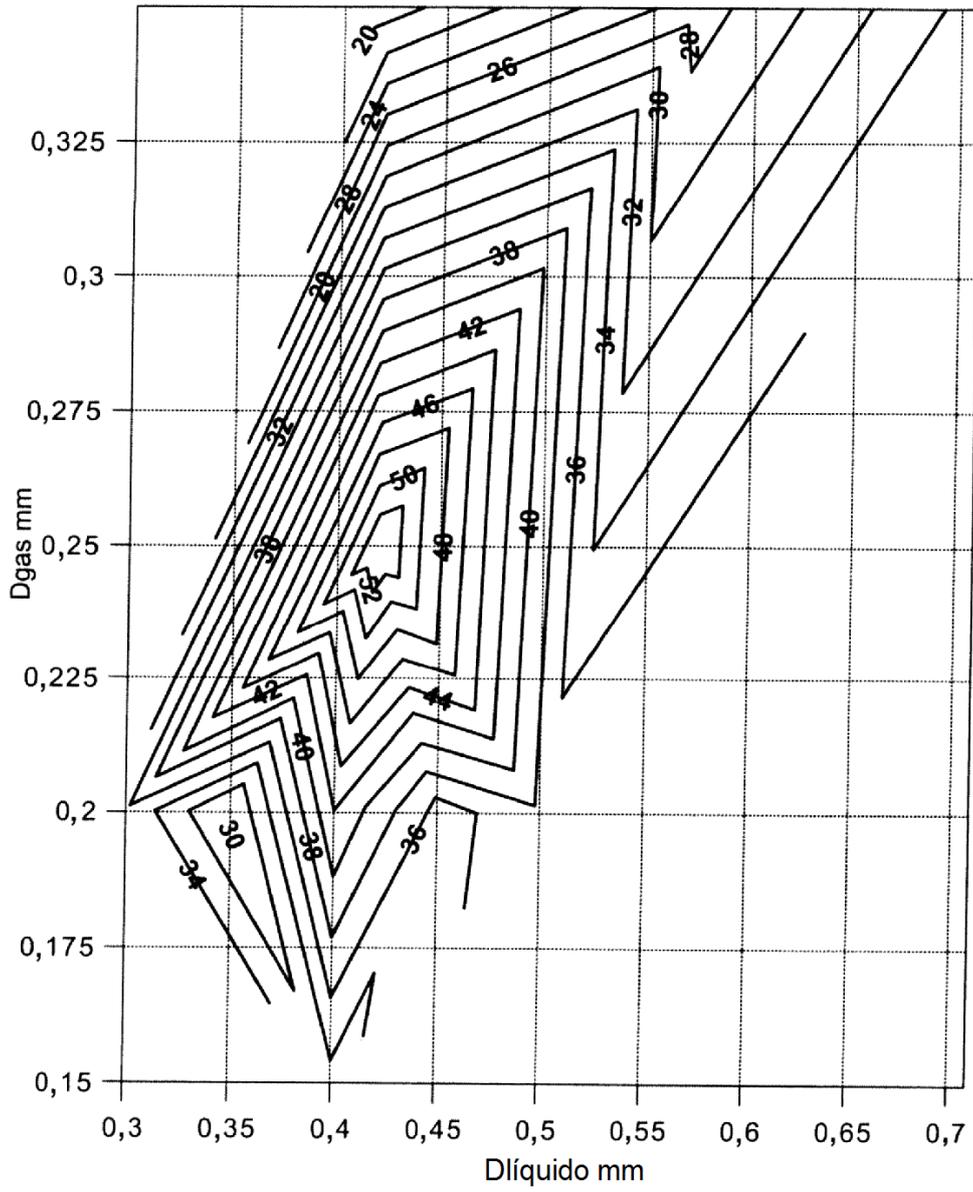


FIG. 18

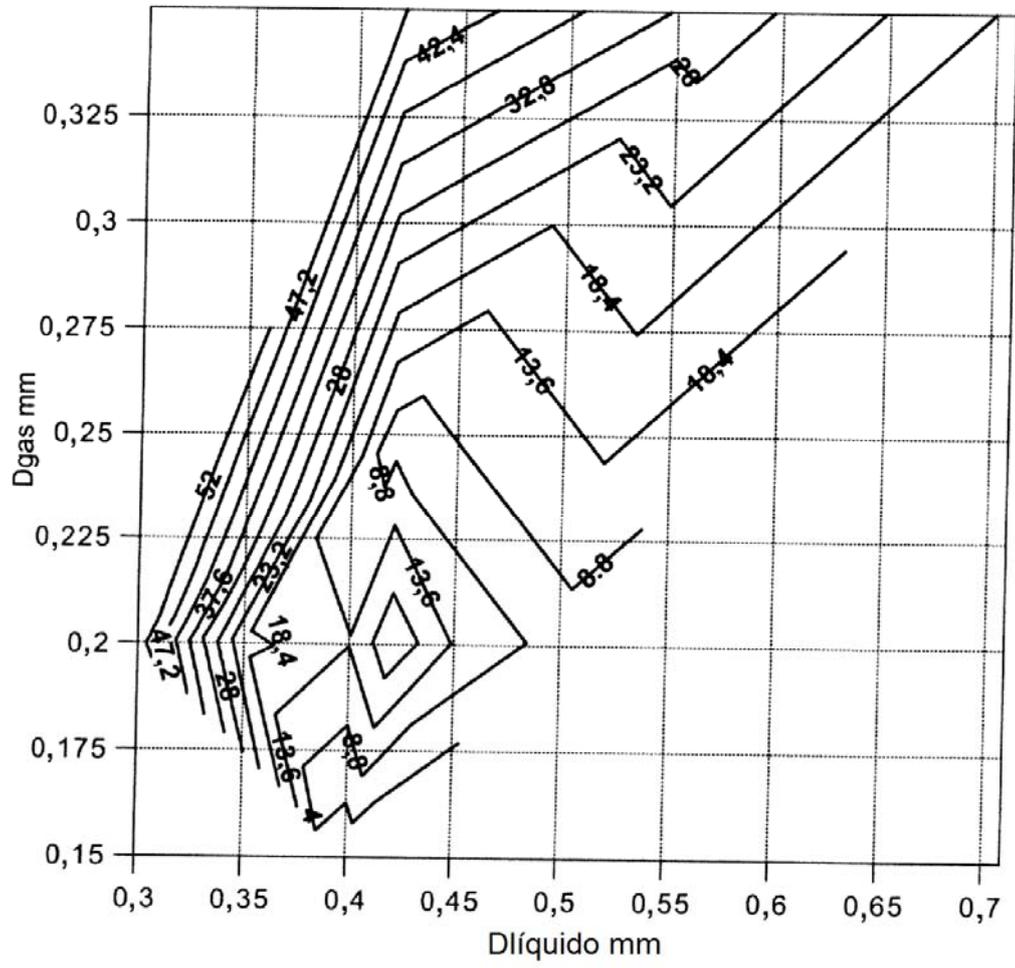


FIG. 19

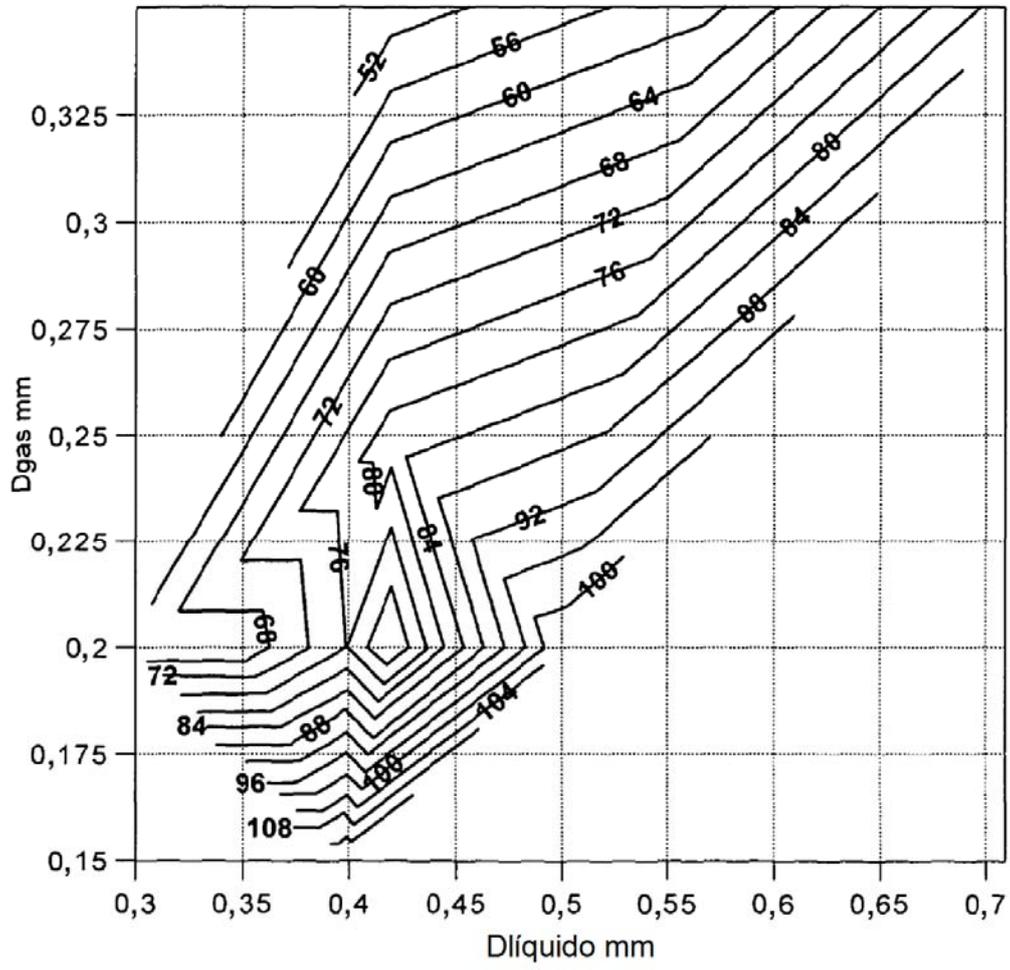


FIG. 20