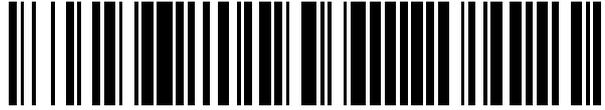


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 977**

51 Int. Cl.:

**B05B 1/34**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2011 E 11726585 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2579989**

54 Título: **Dispensador con trayectoria de flujo convergente**

30 Prioridad:

**11.06.2010 US 814248**

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

**01.02.2016**

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**SMITH, SCOTT, EDWARD**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 557 977 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**

Dispensador con trayectoria de flujo convergente

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a atomizadores para su uso con dispositivos de pulverización de fluidos y más particularmente a atomizadores adecuados para producir distribuciones de tamaño de partículas relativamente pequeñas.

**10 Antecedentes de la invención**

Los atomizadores de fluidos son bien conocidos en la técnica. Los atomizadores de fluidos se utilizan en pulverizadores para atomizar una cantidad discreta del líquido que se está dispensando. El líquido puede almacenarse a granel en un depósito 22. Puede usarse una bomba manual o una carga propulsora para proporcionar fuerza motriz para sacar el líquido desde el depósito 22 hasta el atomizador y pulverizarlo a través de una boquilla. Una vez que el líquido se ha pulverizado a través de una boquilla este puede dispersarse a la atmósfera, dirigido hacia una superficie objetivo, etc. Las superficies objetivo comunes incluyen encimeras, telas, piel humana, etc.

Sin embargo, los atomizadores actuales no siempre proporcionan una distribución de tamaño de partículas lo suficientemente pequeña, en particular a presiones propulsoras relativamente bajas. Unas presiones propulsoras relativamente bajas son deseables para la seguridad y conservación de material propulsor.

Los intentos en la técnica incluyen los documentos US-1.259.582 emitido el 19 de marzo de 1918; US-3.692.245 emitido el 19 de septiembre de 1972; US-5.513.798 emitido el 7 de mayo de 1996; US-2005/0001066 publicado el 6 de enero de 2005; US-2008/0067265 publicado el 20 de marzo de 2008; SU-1389868 publicado el 23 de abril de 1988; y SU-1176967 publicado el 7 de septiembre de 1985. Cada uno de estos intentos muestra una trayectoria de flujo convergente proporcionada por paredes laterales rectas.

Las paredes laterales rectas corresponden a la sabiduría convencional de que la trayectoria de flujo más corta proporcionada por las mismas tiene como resultado menos fricción. Por ejemplo véase Lefebvre, *Atomization and Sprays* (copyright 1989), Editorial Hemisphere. En la página 116 de Lefebvre se muestran tres diseños distintos de boquilla. Las tres boquillas presentan paredes laterales rectas. Lefebvre específicamente muestra una mejora en la calidad de la atomización al incluir el "área mínima de superficie mojada para reducir pérdidas por fricción." *Id.*

Lefebvre además reconoce el problema de intentar obtener características de flujo deseables a caudales relativamente bajos y los esfuerzos por obtener un flujo a menos de 7 MPa. Lefebvre además reconoce que un importante inconveniente del atomizador simplex es que el caudal varía solo con la raíz cuadrada del diferencial de presión. Por tanto doblar el caudal requiere aumentar cuatro veces la presión. *Id.* en las págs. 116 – 117.

Otro problema con los atomizadores que se encuentran en la técnica anterior es que para aumentar o disminuir el ángulo cónico de la pauta de pulverización utilizando un atomizador con las paredes laterales rectas de la técnica anterior es preciso reequilibrar varias áreas de flujo, (p. ej. diámetro de la cámara de turbulencia, área de flujo tangencial, diámetro del orificio de salida o relación de longitud/diámetro). Usando la presente invención, el experto en la técnica que sepa las características deseadas de suministro de producto puede volver a escalar la copa con hélices para proporcionar nuevas características de pulverizado y sencillamente cambiar la copa con hélices por una nueva. Este proceso mejora la flexibilidad de fabricación y reduce los costes relacionados con el cambio de la tapa entera, como ocurre en la técnica anterior.

Se puede observar que existe la necesidad de un planteamiento diferente, y uno que permita las características de pulverización deseables a presiones relativamente bajas.

**Sumario de la invención**

La invención comprende una copa con hélices según la reivindicación 1 para su uso con un dispensador presurizado. La copa con hélices tiene una pared en embudo que no es tronco-cónica. Esta geometría proporciona un área de flujo definida como una superficie convergente de revolución que tiene una pared de embudo curvilínea.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de contenedor de aerosol utilizable con la presente invención.

La Figura 2A es una vista en perspectiva del ejemplo de pulverizador de la Figura 1.

La Figura 2B es una vista en planta superior de la tapa del pulverizador de la Figura 2A.

65

La Figura 3 es una vista de sección vertical de la tapa del pulverizador de la Figura 2A, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2B.

5 La Figura 3A es una vista parcial ampliada del área indicada de la Figura 3, que muestra la copa con hélices y el tope de detención dentro de la carcasa.

La Figura 3B es una vista ampliada de la copa con hélices de la Figura 3.

10 La Figura 4A es una vista en perspectiva de un ejemplo de copa con hélices que muestra la entrada y que tiene cuatro canales.

La Figura 4B es una vista en perspectiva de un ejemplo de copa con hélices que muestra la entrada y que tiene tres canales.

15 La Figura 4C es una vista en perspectiva de un ejemplo de copa con hélices que muestra la entrada y que tiene dos canales.

La Figura 5 es una vista seccional, fragmentada, ampliada de la copa con hélices de la Figura 3B.

20 La Figura 5A es un perfil de la copa con hélices de la Figura 5, que muestra la entrada y tomada en la dirección de las líneas 5A-5A de la Figura 3B.

25 La Figura 6 es una vista en perspectiva de la trayectoria de flujo desde la cámara anular hasta la salida de la boquilla de la copa con hélices de la Figura 4A.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de la trayectoria de flujo desde la cámara anular hasta la salida de la boquilla de la copa con hélices de la Figura 4A, que muestra el plano de corte formado por el tope de detención.

30 La Figura 8 es una vista en perspectiva de los puertos de la trayectoria de flujo desde la cámara anular hasta el interior de la copa con hélices de la Figura 4A.

La Figura 9A es una vista vertical en sección de un ejemplo de copa con hélices que tiene ranuras con un ángulo de inclinación de aproximadamente 2 grados.

35 La Figura 9B es una vista de sección vertical de un ejemplo de copa con hélices que tiene ranuras con un ángulo de inclinación de aproximadamente 11,5 grados.

40 La Figura 10 es una vista de sección vertical desglosada de realizaciones alternativas de una copa con hélices, teniendo la realización superior una única ranura y una pared de embudo con partes de sección transversal convexas, cóncavas y constantes, careciendo la realización inferior de ranura y con una pared de embudo que tiene dos partes convexas con una parte cóncava entre medias.

45 La Figura 11A es una vista de sección vertical de una realización alternativa de una tapa con un tope de detención más rígido y la copa con hélices omitida para mayor claridad.

La Figura 11B es una vista parcial ampliada de la zona indicada de la Figura 11A, que muestra el tope de detención con una copa con hélices insertada en la carcasa.

50 La Figura 12 es una representación gráfica de tres mediciones de distribución de tamaño de partículas, medidas en tres sistemas de pulverización diferentes.

La Figura 13 es una representación gráfica de una medición de la pauta de densidad, medida en tres sistemas de pulverización diferentes.

55 La Figura 14 es una representación gráfica del efecto del número de ranuras en la distribución de tamaño de partículas medida en un sistema de pulverización.

### Descripción detallada de la invención

60 Con referencia a la Figura 1, la invención puede usarse con un contenedor presurizado permanentemente sellado, tal como un dispensador 20 de aerosol. Habitualmente un dispensador 20 de aerosol puede comprender un depósito 22 utilizado para contener un producto líquido y un sistema de válvula con pulsador 25 sobre o yuxtapuesto en la parte superior. El dispensador 20 puede tener una tapa 24, que opcionalmente y de manera intercambiable aloja los demás componentes que se describen a continuación en este documento. El usuario presiona el pulsador 25 manualmente, liberando producto a presión desde el depósito 22 para que se pulverice a través de una boquilla 32. Entre los ejemplos ilustrativos pero no limitantes de productos que pueden utilizarse

65

con la presente invención se incluyen pulverizaciones para el pelo, pulverizaciones para el cuerpo, ambientadores, ambientadores textiles, limpiadores de superficies duras, desinfectantes, etc.

5 El depósito 22 del dispensador 20 de aerosol puede utilizarse para contener un producto fluido, un propulsor y/o una combinación de los mismos. El producto fluido puede comprender un gas, líquido, y/o una suspensión. El dispensador 20 de aerosol también puede tener un tubo de inmersión, una bolsa en la válvula u otras disposiciones para controlar selectivamente el dispensado, según desee el usuario y que son asimismo bien conocidas en la técnica.

10 El depósito 22, la tapa 24 y/u otros materiales utilizados para la fabricación del dispensador 20 pueden comprender plástico, acero, aluminio u otros materiales conocidos por ser adecuados para tales aplicaciones. Además o alternativamente, los materiales pueden ser bio-renovables, ecológicos y comprender bambú, polímeros basados en almidón, alcohol polivinílico bio-derivado, polímeros bio-derivados, fibras bio-derivadas, fibras bio-derivadas de aceite no virgen, poliolefinas bio-derivadas, etc.

15 Con referencia a las Figuras 2A y 2B, la tapa 24 además comprende una boquilla 32, a través de la cual se atomiza el producto que se va a dispensar en pequeñas partículas. La boquilla 32 puede ser redonda, como se muestra, o tener otras secciones transversales, como las conocidas en la técnica. La boquilla 32 puede estar biselada, como se conoce en la técnica, para aumentar el ángulo cónico de la pulverización. Se ha encontrado que es adecuado un bisel de 20 a 30 grados. Las partículas pueden dispensarse a la atmósfera o sobre una superficie objetivo.

20 Con referencia a las Figuras 3, 3A y 3B, la invención comprende una copa 30 con hélices. La copa 30 con hélices puede ser un componente discreto que puede insertarse en una tapa 24 de un sistema de pulverización, como se muestra. Como alternativa, la copa 30 con hélices puede estar moldeada de forma integral en la tapa 24. La copa 30 con hélices puede estar modelada por inyección a partir de un copolímero de acetal.

25 La copa 30 con hélices puede insertarse en la tapa 24, y en particular la carcasa 36 de la misma. La carcasa 36 puede tener un tope 34 de detención. El tope 34 de detención limita la inserción de la copa 30 con hélices en el interior de la carcasa 36 de la tapa 24. El tope 34 de detención además forma un plano 84 de corte con la copa 30 con hélices.

30 Al presionar el botón 25 para iniciar el dispensado, el producto y opcionalmente el propulsor mezclado con el mismo, se libera del depósito 22 y fluye a través de una válvula, como resulta bien conocido en la técnica. El producto entra en una cámara 35 en el tope 34 de detención cuya cámara 35 está aguas arriba del plano 84 de corte. La cámara 35 se llena con el producto que se va a dispensar. La cámara 35 puede tener una forma anular y circunscribir el eje de la boquilla 32.

35 Con referencia a las Figuras 4A, 4B, 4C, la copa 30 con hélices puede comprender una carcasa cilíndrica 36. La carcasa 36 puede tener un eje longitudinal L-L a través de la misma. La copa 30 con hélices puede tener dos extremos opuestos longitudinalmente, un primer extremo con una pared 38 de embudo y un segundo extremo generalmente abierto.

40 Con referencia a las Figuras 5 y 5A, la pared 38 de embudo forma la base de la presente invención, mientras que los demás componentes de la copa 30 con hélices son complementarios. Se puede disponer un orificio para proporcionar una trayectoria de flujo a través de la pared 38 de embudo y tener una entrada y salida 44. La salida 44 puede ser la boquilla 32. El orificio puede estar centrado en la copa 30 con hélices o puede estar dispuesta excéntricamente. El orificio puede estar generalmente orientado de manera longitudinal y en un caso degenerado paralelo al eje longitudinal L-L. El orificio puede tener un diámetro constante o puede ahusarse en dirección axial. Para la realización descrita en la presente memoria, podría ser adecuado un orificio de diámetro constante de 0,13 mm a 0,18 mm.

45 La pared 38 de embudo tiene un radio 50 de entrada en el primer extremo y un radio 44 de salida correspondiente a la desembocadura de la boquilla 32. La distancia axial 56 entre el radio 50 de entrada y de salida 44 es paralela al eje longitudinal L-L, y la longitud 54 del cono es la distancia a lo largo de la pared lateral tomada en dirección axial.

50 La técnica anterior enseña una trayectoria de flujo que tiene un tronco de un cono circular recto. Esta trayectoria de flujo proporciona un área superficial que viene dada por:

$$(1) \text{Área} = \Pi \times \text{longitud del cono} \times (\text{radio de entrada} + \text{radio de salida}),$$

55 en donde el radio 50 de entrada es mayor que el radio 44 de salida, la longitud 54 del cono es la distancia entre la entrada y salida 44 tomada a lo largo de la pared lateral inclinada con respecto al eje longitudinal L-L, y  $\Pi$  es la constante conocida de 3,14 aproximadamente.

60 Para la copa 30 con hélices de la presente invención, el área de la trayectoria de flujo puede ser al menos 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 75% o 100% mayor que el área de un tronco comparable de un cono circular recto con el mismo radio 50 de entrada, radio 52 de salida y longitud 54 de cono.

65 El volumen subtendido viene dado por:

$$(2) \Pi/3 \times h \times [\text{radio de entrada}^2 + \text{radio de salida}^2 + (\text{radio de entrada} \times \text{radio de salida})],$$

en donde h es la distancia axial 56 entre la entrada y la salida 44 tomada paralela al eje longitudinal L-L.

5 La trayectoria de flujo del tronco proporciona una pared 60 lateral convergente recta, mostrada en trazos fantasma, que el experto en la técnica predeciría para proporcionar la menor fricción y resistencia de flujo de todas las formas posibles. Por ejemplo, en el libro mencionado anteriormente Sprays and Atomization de Lefebvre, página 116, se enseña específicamente que se conocen y utilizan paredes laterales, convergentes, rectas en la técnica.

10 Para la copa 30 con hélices de la presente invención, el volumen subtendido de la trayectoria de flujo puede ser al menos 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 75% o 100% mayor que el volumen subtendido de un tronco comparable de un cono circular recto con el mismo radio 50 de entrada, radio 52 de salida y longitud 54 de cono. Asimismo la copa 30 con hélices de la presente invención, puede tener un volumen subtendido al menos 10%, 20%, 30%, 40% o 50%, menor que el volumen subtendido de un tronco comparable de un cono.

15 Con referencia en particular a la Figura 5, sorprendentemente se ha descubierto que se obtienen mejores resultados con una trayectoria más larga que los que se obtienen con paredes laterales rectas. Se puede proporcionar la trayectoria de flujo más larga, teniendo una pared 38 de embudo que sea cóncava, como se muestra. La Figura 5 además muestra distintos diámetros 62 hipotéticos de boquilla 32 que pueden utilizarse con la pared 38 de embudo de la presente invención. El área superficial de la pared 38 de embudo aumentará con  
20 diámetros 62 más grandes de boquilla 32, como los ilustrados.

Por supuesto, no es necesario que toda la pared 38 de embudo tenga forma arqueada. Como se muestra, la parte 64 de la pared 38 de embudo yuxtapuesta con el orificio puede ser arqueada y el resto 66 de la pared 38 de embudo puede ser recta. En la presente memoria, recto se refiere a una línea tomada en la dirección axial a lo largo de la pared  
25 38 de embudo y podría considerarse como la hipotenusa de un triángulo dispuesta sobre la pared 38 de embudo, con un cateto coincidente con el eje longitudinal L-L y siendo el otro cateto el radio del círculo conectado a la hipotenusa.

La pared 38 de embudo de la Figura 5 puede dividirse conceptualmente en dos partes, una primera parte convergente 71 con un área de flujo variable y una segunda parte recta 73 con un área de flujo constante. Se puede determinar la relación de la longitud axial de la primera área 71 sobre la segunda área 73. Para las realizaciones descritas en la presente memoria, la relación de las longitudes axiales de la primera parte 71 hasta la segunda parte 73 puede oscilar de 1:3 a 3:1, de 1:2 a 2:1 o ser aproximadamente igual, proporcionando una relación de aproximadamente 1:1. Además, la relación del área de entrada sobre el área de la boquilla 32 puede ser al menos 1:1, 5:1, 7:1, 10:1 o 15:1.

35 Con referencia de nuevo a las Figuras 4A, 4B, 4C la pared 38 de embudo puede tener una o más ranuras 80 en la misma, como se muestra. De forma alternativa, la pared 38 de embudo puede tener una o más aletas en la misma. Las ranuras 80 o aletas actúan para influir en la dirección del flujo. Esta influencia imparte un componente direccional circunferencial al flujo cuando se descarga a través del orificio. La dirección de flujo circunferencial se superpone a la dirección de flujo longitudinalmente axial para proporcionar una trayectoria de flujo en espiral, convergente helicoidal.

40 Las ranuras 80 pueden estar separadas circunferencialmente a una distancia igual o desigual alrededor del eje longitudinal L-L, pueden tener una profundidad igual o desigual, una longitud igual o desigual en la dirección helicoidal, una anchura/ahusamiento igual o desigual, etc. Las Figuras 4A, 4B, 4C muestran cuatro, tres y dos ranuras 80 asimétricas, respectivamente, aunque la invención no está limitada a ello y puede comprender más o menos ranuras 80 en tamaños, geometrías, disposiciones simétricas o asimétricas, etc. Las ranuras 80 tienen un componente circunferencial variable, que se ahúsa hacia el eje longitudinal L-L a medida que se acerca a la boquilla 32. Para  
45 acercarse a la boquilla 32, el experto en la técnica reconocerá que las ranuras 80 también tienen un componente axial.

Con referencia a las Figuras 6 - 7, la trayectoria de flujo de fluido se muestra para la realización de la Figura 4A que tiene cuatro ranuras 80 separadas a la misma distancia y del mismo tamaño. El flujo entra en la cámara anular 35 del tope 34 de detención, fluye dentro de cada una de las cuatro ranuras 80, pasa el plano 84 de corte y entra en la copa 30 con hélices. El plano 84 de corte es un plano virtual que divide conceptualmente el flujo entre las ranuras 80 y la parte convergente de la trayectoria 71 de flujo.

55 Con referencia a la Figura 7, cada ranura 80 tiene un primer extremo 90, que es el extremo aguas arriba de la ranura 80. El extremo aguas arriba de la ranura 80 puede ser la parte de la ranura 80 que tiene el mayor radio con respecto al eje longitudinal L-L. El flujo puede entrar en la ranura 80 por el primer extremo aguas arriba. La ranura 80 y cualquier flujo de producto/propulsor en la misma, gira en espiral hacia dentro desde el primer extremo 90, hacia el eje longitudinal L-L. La ranura 80 termina en un segundo extremo 91. El segundo extremo 91 puede ser  
60 la parte de la ranura 80 que tiene el menor radio con respecto al eje longitudinal L-L.

El área de flujo de la presente invención puede dividirse conceptualmente en dos trayectorias de flujo. La primera trayectoria de flujo se divide en cuatro ranuras discretas 80 y no circunscribe el eje longitudinal L-L en ninguna sección transversal particular. La segunda trayectoria de flujo, contigua a la primera, mezcla el flujo para  
65 circunscribir el eje longitudinal L-L en todas las secciones transversales desde el plano virtual hasta la boquilla 32.

Al contrario que en la técnica anterior, la longitud proyectada de la primera trayectoria de flujo, puede ser inferior a la longitud proyectada de la segunda trayectoria de flujo, tomada paralela al eje longitudinal L-L.

Con referencia a la Figura 8, la interfaz entre las cuatro ranuras 80 dentro de la carcasa 36 y la copa 30 con hélices proporciona cuatro puertos, uno correspondiente a cada ranura 80. Los puertos son proyecciones planas del área de flujo entre el segundo extremo 91 de la ranura 80 y la copa 30 con hélices. Aguas arriba de los puertos, el flujo se divide en trayectorias de flujo discretas correspondientes a las ranuras 80. Aguas abajo de los puertos, las cuatro trayectorias de flujo discretas pueden entremezclarse y converger en la dirección circunferencial para formar una película continua y descargarse a través de la boquilla 32.

El flujo en la película continua de la copa 30 con hélices circunscribe el eje longitudinal. Además el flujo converge en la dirección axial, a medida que se acerca a la boquilla 32. El flujo en la copa 30 con hélices converge radialmente en la dirección axial. Tal convergencia radial puede ser alrededor de una pared cóncava 64, una pared convexa o una combinación de las mismas.

La pared convergente puede tener algunas partes 66 que son rectas, pero la totalidad de la pared, desde uno o más puertos de entrada hasta la boquilla 32 no lo es. Por recta se ha de entender una línea sobre la pared desde un puerto 92 de entrada hasta la boquilla 32, que forma la hipotenusa de un triángulo. Como se ha indicado antes, el triángulo tiene un cateto que coincide con el eje longitudinal y el otro cateto con un radio del círculo conectado a la hipotenusa.

En la copa 30 con hélices, el flujo puede entremezclarse y circunscribir el eje longitudinal. A medida que el flujo se acerca a la boquilla 32 de descarga, el flujo puede converger. Tal convergencia aumenta la densidad del flujo, creado una zona de baja presión. Además, el radio del flujo disminuye en gran parte de la dirección longitudinal, aunque puede incluirse una parte de radio constante cerca de la boquilla 32 de descarga.

Con referencia a las Figuras 9A y 9B, las ranuras 80 pueden estar inclinadas con respecto a un plano virtual dispuesto perpendicular al eje longitudinal. La inclinación puede ser constante o puede aumentar a medida que se acerca la boquilla 32. Para las realizaciones descritas en la presente memoria, se ha encontrado que un ángulo de inclinación relativo al plano 84 de corte de aproximadamente  $2^\circ$  hasta aproximadamente  $11,5^\circ$  es adecuado. Si el ángulo de inclinación cambia a lo largo de la longitud de la ranura 80, la inclinación podría aumentar a medida que el segundo extremo 91 de la ranura 80 se acerca, terminando dentro del rango de ángulo de inclinación mencionado anteriormente. El ángulo de inclinación puede estar determinado entre el ángulo más pequeño del vector a través del centroide de la ranura 80 en la posición del plano 84 de corte y el ángulo 84 de corte. Se ha descubierto que se produce una distribución de tamaño de partículas más estrecha con un ángulo de inclinación de  $11,5^\circ$  que con un ángulo de inclinación de  $2^\circ$ .

Con referencia a la Figura 10 en otra realización, la pared 38 de embudo puede tener una forma parcialmente convexa. En esta realización, como en las realizaciones anteriores, la pared 38 de embudo se desvía de la linealidad entre la entrada 42 de la pared 38 de embudo y la salida 44 de la pared 38 de embudo en la boquilla 32. Esta geometría, como las geometrías anteriores, puede tener un área superficial y un volumen subtendido que no se correspondan con las igualdades establecidas en las ecuaciones (1) y (2) anteriores.

Un experto reconocerá que también son factibles geometrías híbridas, dentro del alcance de la invención reivindicada. En una realización híbrida, una parte de la pared 38 de embudo puede ser convexa, otra parte puede ser cóncava y opcionalmente, otra parte más puede ser lineal. De nuevo, en tal geometría, la pared 38 de embudo puede tener un área superficial y un volumen subtendido que no se correspondan con las igualdades establecidas en las ecuaciones (1) y (2) anteriores.

Las realizaciones de la Figura 10 muestran una pared 38 de embudo que tiene partes 64 contiguas cóncavas y convexas en la parte convergente 71 de la pared 38 de embudo. La realización inferior de la Figura 10 además tiene una parte cóncava 64 que no es convergente en 73. Por cóncavo se ha de entender que la sección transversal de la pared 38 de embudo tomada paralela al eje longitudinal L-L está arqueada hacia afuera con respecto a la hipotenusa 60 que une el borde de la entrada 42 y el de la salida 44. Por convexo se ha de entender que la sección transversal de la pared 38 de embudo tomada paralela al eje longitudinal L-L está arqueada hacia dentro con respecto a la hipotenusa 60 que une el borde de la entrada 42 y el de la salida 44.

De manera más particular, en la parte superior de la Figura 10, moviéndose longitudinalmente desde la entrada 42 hacia la salida 44, la parte convergente 71 de la pared 38 de embudo tiene una parte convexa 64, una parte recta 66 y una parte cóncava 64. La pared de embudo también tiene una parte 73 de sección transversal constante y que tiene paredes 66 laterales rectas.

En la parte inferior de la Figura 10, sustancialmente toda la pared 38 de embudo es convergente como se indica en las partes 71. Moviéndose longitudinalmente desde la entrada 42 hacia la salida 44, la primera parte convergente 71 comprende tanto una pared convexa 64 como una pared 64 cóncava contigua. La pared 38 de embudo cóncava forma una inflexión para no ser convergente como se indica en 73. La pared 38 de embudo converge en una parte 64 ligeramente convexa, para terminar en la boquilla 32 sin tener una parte recta en la pared de embudo. 38.

Con referencia a las Figuras 11A – 11B, el tope 34 de detención debe ser lo bastante rígido como para aguantar la presión trasera producida durante la pulverización hacia delante del fluido desde el dispensador 20. El tope 34 de detención también debe ser capaz de evitar la desviación durante el montaje de la copa 30 con hélices a la tapa 24. Si el tope 34 de detención se desvía durante el montaje, la copa 30 con hélices podría estar insertada a demasiada profundidad en la tapa 24 y podría no producir un dispensado adecuado. Para evitar esta posibilidad, se puede utilizar un tope 34 de detención más grueso y/o más rígido.

Con referencia en particular a la Figura 11B, el tope 34 de detención puede estar conformado cónicamente o con otra forma convexa. Esta geometría permite que la copa 30 con hélices se asiente con exactitud durante la fabricación. Otras formas son adecuadas también, siempre que se presente una superficie de asiento complementaria entre el tope 34 de detención y la copa 30 con hélices.

En otra realización, la copa 30 con hélices puede utilizarse con un pulverizador por bombeo con gatillo o un pulverizador con pulsador 25 digital, como los que se conocen en la técnica. En los pulverizadores por bombeo, el diferencial de presión lo crea la presión hidráulica que resulta del desplazamiento del pistón en respuesta a la acción bombeadora.

Una vez que el pistón está cargado con producto, se dispone finalmente en la copa 30 con hélices a presión, utilizando cualquier trayectoria de flujo adecuada, como las conocidas en la técnica. Al dispensar desde la copa 30 con hélices, se pueden alcanzar los beneficios mencionados anteriormente.

La presente invención puede utilizarse con dispensadores 20 de aerosol que tengan una presión manométrica inferior a aproximadamente 1,9, 1,5, 1,1, 1,0, 0,9, 0,7, 0,5, 0,4 o 0,2 MPa. La presente invención proporciona inesperadamente una distribución de tamaño de partículas mejorada sin un aumento indebido en la presión manométrica.

Como en el caso del dispensador 20 de aerosol, pueden utilizarse presiones relativamente inferiores que con los pulverizadores de gatillo o pulverizadores de pulsador 25 del estado de la técnica, beneficiándose a la vez de una distribución de tamaño de partículas relativamente más estrecha. La presión relativamente inferior proporciona el beneficio de que no son necesarios selladores de gatillo para el pistón de bombeo y se precisa menos fuerza para accionar la bomba utilizando el dedo o la mano. El beneficio de no precisar sellos relativamente más apretados es que las tolerancias de fabricación se vuelven más fáciles de alcanzar. A medida que la fuerza para accionar el dispensador por bombeo disminuye, el usuario experimenta menos fatiga en el accionamiento manual. A medida que disminuye la fatiga, es más probable que el usuario dispense una cantidad efectiva del producto desde el pulverizador de gatillo o el pulverizador de pulsador 25. Además, a medida que disminuye la presión manométrica, el grosor de la pared del depósito 22 puede disminuir proporcionalmente. Tal disminución en el grosor de la pared preserva el material del desgaste y mejora su desechado.

### Ejemplos

Se probaron tres sistemas de pulverización diferentes. La primera muestra 100 utilizaba la copa 30 con hélices de las Figuras 3–3B y 5–8. Esta copa 30 con hélices tenía cuatro ranuras 80, un ángulo de apertura de aproximadamente 64 grados, y una salida 40 con un diámetro de 0,18 mm. La relación del área de flujo de las ranuras 80 sobre el área de flujo de la boquilla 32 es aproximadamente 7,5: 1.

La segunda muestra 200 es un accionador de pulverizador Kosmos, disponible comercialmente, vendido por Precision Valve Co. con un orificio de 0,18 mm de diámetro.

La tercera muestra 300 es una copa 30 con hélices con la misma geometría de ranura 80, diámetro de salida 40 de 0,18 mm, misma relación de área de flujo de aproximadamente 7,5: 1, y el mismo ángulo de apertura de aproximadamente 64 grados. Pero la tercera muestra tenía la pared 38 de embudo tronco-cónica, tratada por Lefebvre. La pared 38 de embudo de la muestra 300 era aproximadamente 20 por ciento mayor que el área correspondiente de la pared 38 de embudo de la muestra 100.

Cada muestra 100, 200, 300 estaba cargada con 50 ml de producto desodorante pulverizado y cargado con propulsor aproximadamente a 850 KPa. Cada muestra se pulverizó entonces y se realizaron varias mediciones.

Con referencia a la Figura 12, las mediciones de la distribución de tamaño de partículas Dv(10), Dv(50) y Dv(90) se hicieron, utilizando técnicas de análisis de difracción por rayos láser, bien conocidas en la técnica. La Figura 12 muestra poca variación entre las muestras 100, 200, 300 para las mediciones de distribución de tamaño de partículas Dv(10) y Dv(50). Sin embargo, las mediciones de distribución de tamaño de partículas Dv(90) mostraron que el accionador 200 Kosmos, disponible comercialmente, proporcionaba una distribución de tamaño de partículas de al menos el doble que la de las muestras 100, 300 utilizando copas 30 de hélice. Además, la muestra 100 de la copa 30 con hélices de las Figuras 3 – 3B y 5 – 8 ventajosamente producía una distribución de tamaño de partículas Dv(90) ligeramente inferior a la de la copa 300 con hélices tronco-cónica.

Con referencia a la Figura 13, cabría esperar que los datos de distribución de pauta siguieran los datos de distribución de tamaño de partículas. Pero inesperadamente, la muestra 100 de la copa 30 con hélices de las Figuras 3 – 3B y 5 – 8

ventajosamente produjo una pauta de diámetro considerablemente menor que la de cualquiera de las otras dos muestras, 200, 300. La diferencia en la distribución de tamaño de partículas  $Dv(90)$  es notable, teniendo la muestra 100 una distribución de tamaño de partículas  $Dv(90)$  inferior a la mitad de las otras dos muestras 200, 300.

5 Con referencia a la Figura 14, se probaron las copas 30 de hélice de las Figuras 4A, 4B y 4C y que tienen la geometría de pared 38 de embudo mostrada en las Figuras 3 – 3B y 5 – 8. Sin embargo, se varió el número de ranuras 80, como se ilustra en las Figuras 4A, 4B y 4C. La geometría de la ranura individual 80 permaneció inalterada, sólo se varió el número de ranuras 80. La Figura 14 muestra que la distribución de tamaño de partículas  $Dv(50)$  varía inversamente con el número de ranuras.

10 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto en la materia que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Una copa (30) con hélices para usar con un dispensador presurizado (20), comprendiendo dicha copa (30) con hélices:
 

5 una entrada y una salida (44) que definen un eje longitudinal L-L entre las mismas,

10 una pared (38) de embudo que se extiende desde dicha entrada a dicha salida (44), teniendo dicha entrada un área de entrada, y teniendo dicha salida (44) un área de salida (44), siendo dicha área de entrada mayor que dicha área de salida (44), y al menos una parte cóncava (64) entre dicha entrada y dicha salida (44),

15 al menos un desviador de flujo dispuesto en dicha pared (38) de embudo, impartiendo dicho desviador de flujo un componente de flujo en espiral para que el fluido fluya desde dicha entrada a dicha salida (44),

teniendo dicha pared (38) de embudo un área, caracterizada por que dicha área está definida por la desigualdad:

$$\text{área} \neq \pi \times \text{longitud (54) del cono} \times (\text{radio (50) de entrada} + \text{radio (44) de salida}),$$

20 en donde el radio (50) de entrada es mayor que el radio (44) de salida, la longitud (54) del cono es la distancia entre la entrada y salida (44) tomada a lo largo de la pared lateral y está inclinada con respecto al eje longitudinal L-L, y  $\pi$  es la constante conocida.
2. Una copa (30) con hélices según la reivindicación 1 en donde dicha pared (38) de embudo es generalmente cóncava entre dicha entrada y dicha salida (44).
3. Una copa (30) con hélices según las reivindicaciones 1 y 2 en donde dicha pared (38) de embudo forma un ángulo de entrada con respecto al eje longitudinal L-L en dicha entrada, y dicha pared (38) de embudo forma un ángulo de salida (44) con respecto al eje longitudinal L-L en dicha salida (44), siendo dicho ángulo de entrada mayor que dicho ángulo de salida (44).
4. Una copa (30) con hélices según las reivindicaciones 1, 2 y 3, en donde dicho al menos un desviador de flujo comprende una pluralidad de ranuras (80) en dicha pared (38) de embudo.
5. Una copa (30) con hélices según la reivindicación 4 que además comprende una pluralidad de ranuras (80) en dicha pared (38) de embudo, impartiendo dichas ranuras (80) un componente de flujo en espiral para que el fluido fluya desde dicha entrada a dicha salida (44).
6. Una copa (30) con hélices según la reivindicación 5 en donde cada una de dicha ranura (80) se ahúsa monotónicamente desde una primera anchura en dicho extremo próximal (90) hasta una anchura menor yuxtapuesta con dicho extremo distal (91).
7. Una copa (30) con hélices según la reivindicación 6 en donde cada una de dicha ranura (80) forma un ángulo entre 5 grados y 12 grados entre el extremo distal de dicha ranura (80) y un plano (84) dispuesto perpendicular a dicho eje longitudinal L-L
8. Una copa (30) con hélices según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, en donde la entrada tiene un área de entrada y dicha salida (44) tiene un área de salida (44), al menos una de dicha entrada y dicha salida (44) no siendo redonda.
9. Una copa (30) con hélices según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, en donde la entrada tiene un área de entrada y dicha salida (44) tiene un área de salida (44), siendo la relación de dicha área de entrada con respecto a dicha área de salida (44) al menos de 10:1.

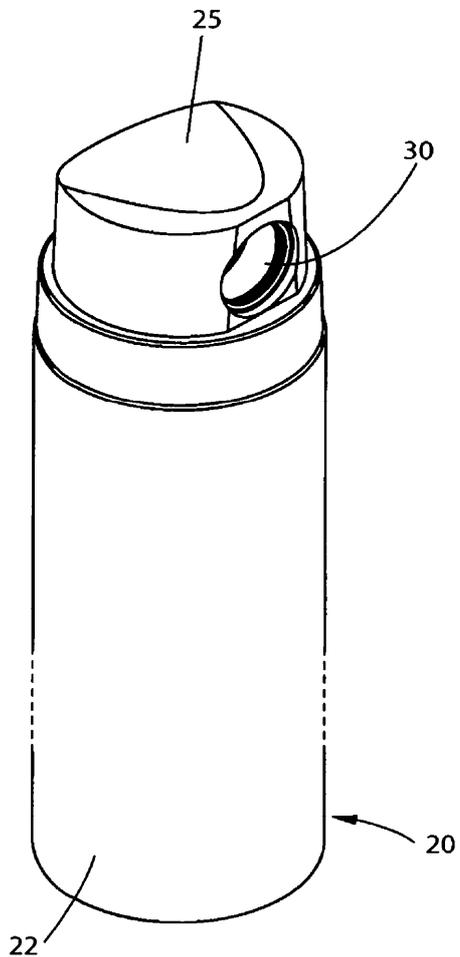


Fig. 1

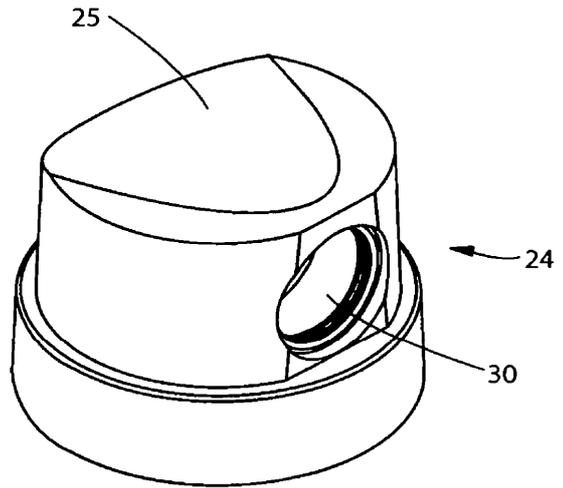


Fig. 2A

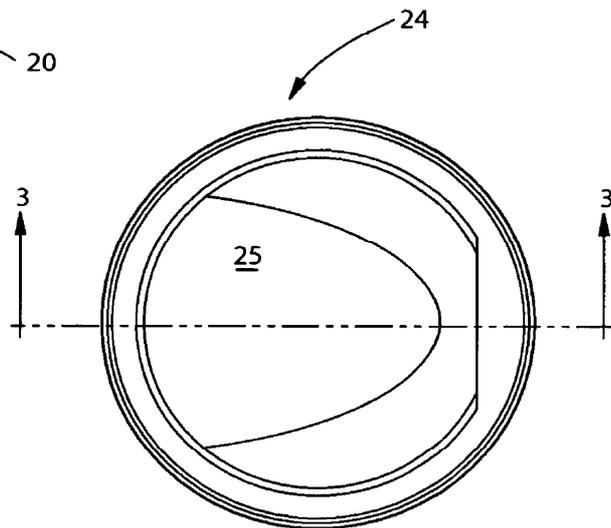


Fig. 2B

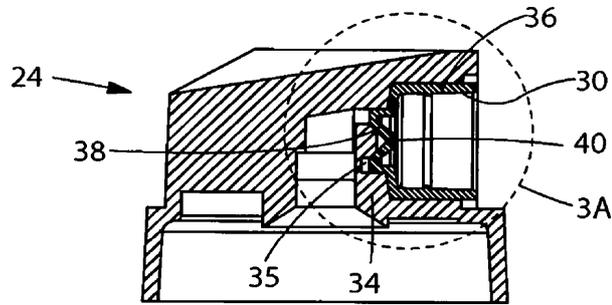


Fig. 3

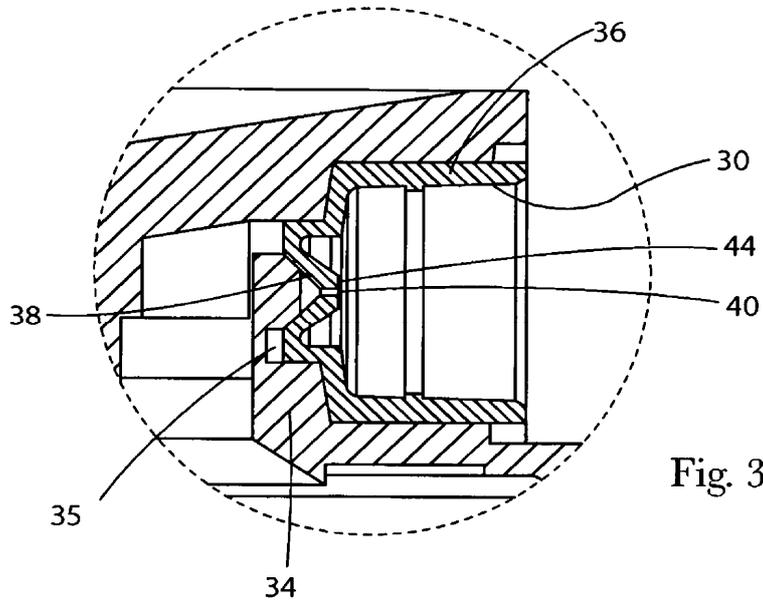


Fig. 3A

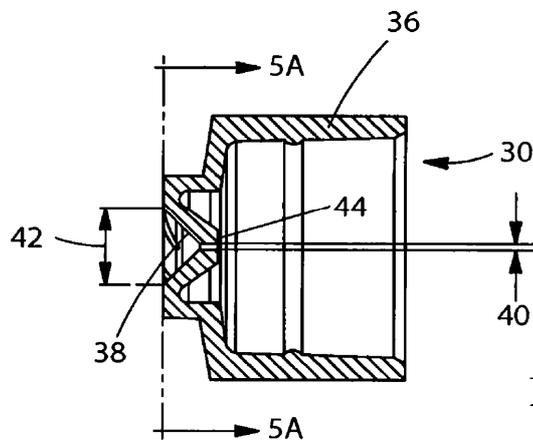
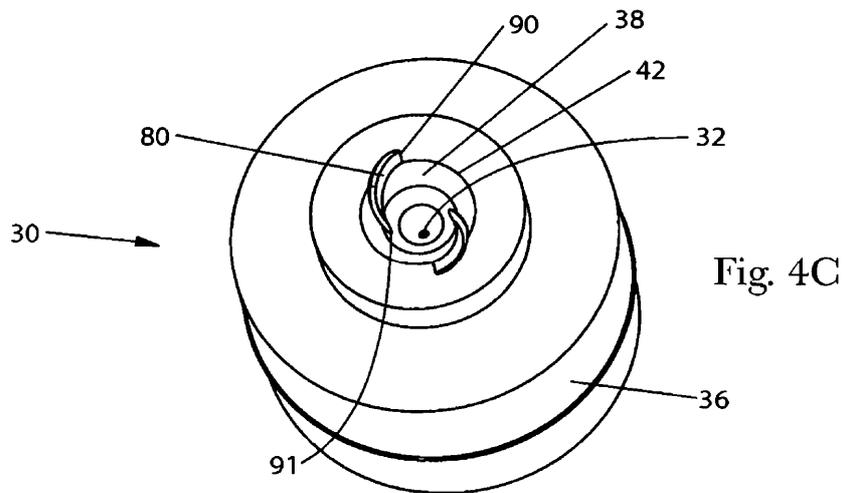
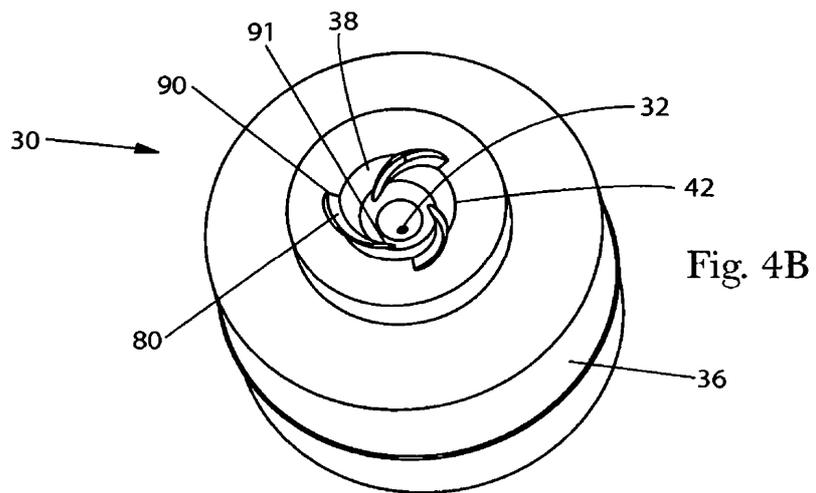
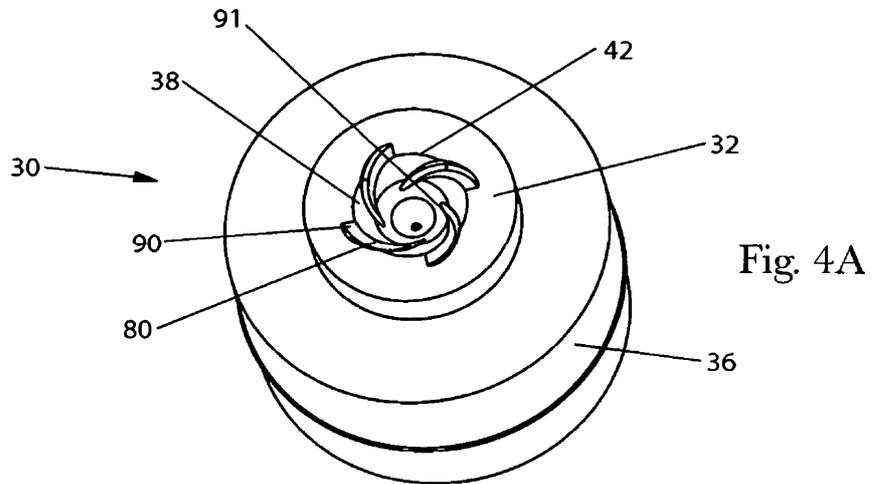
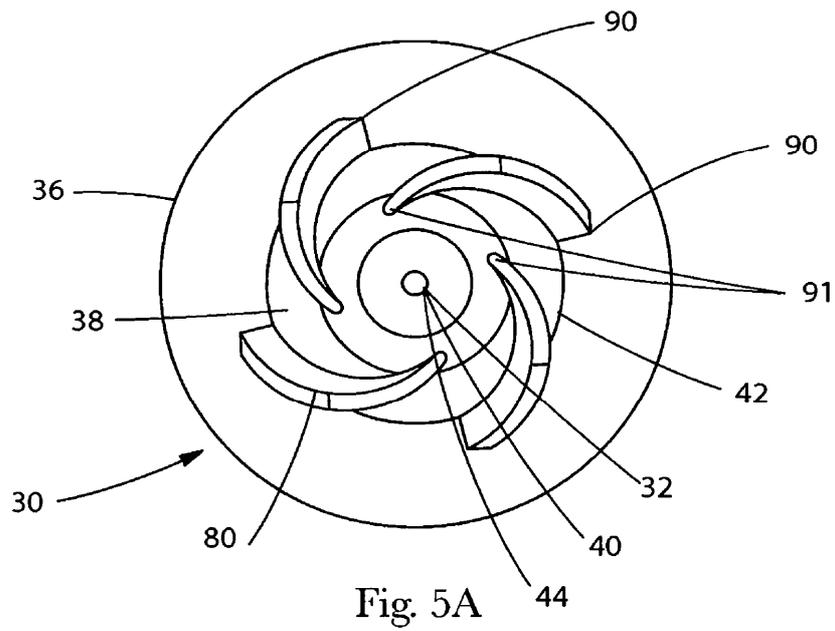
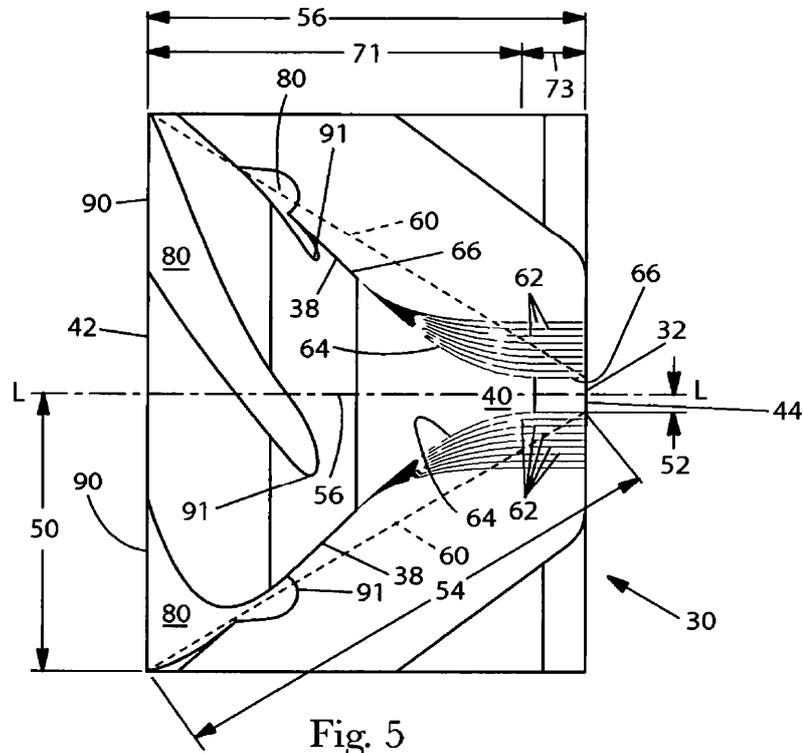
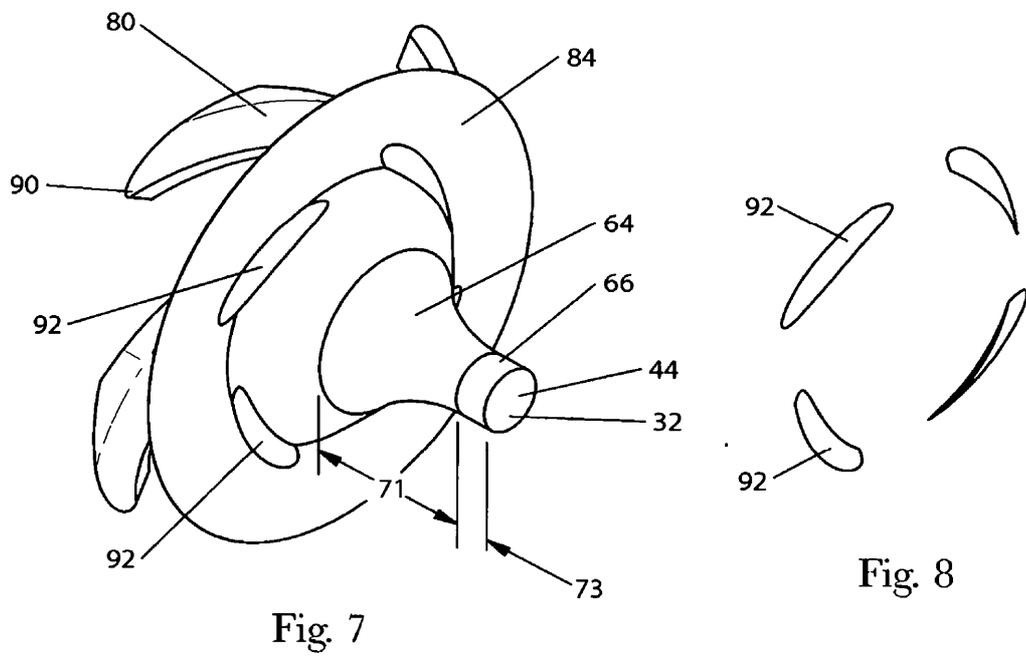
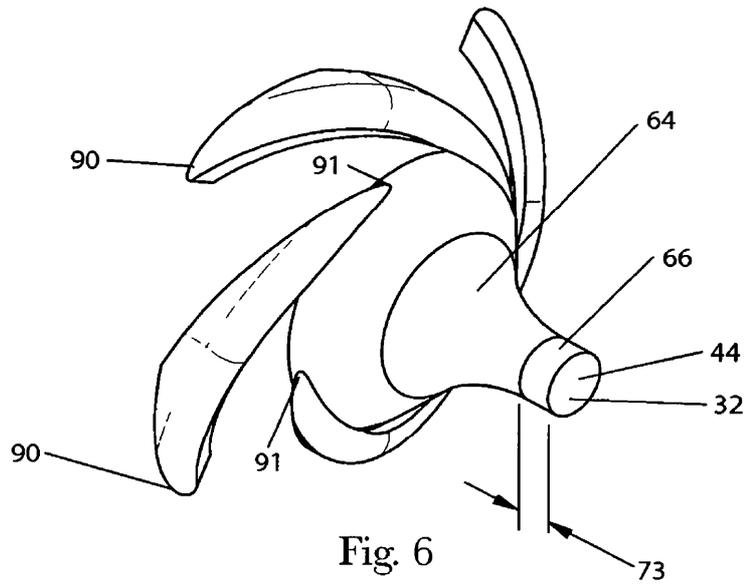


Fig. 3B







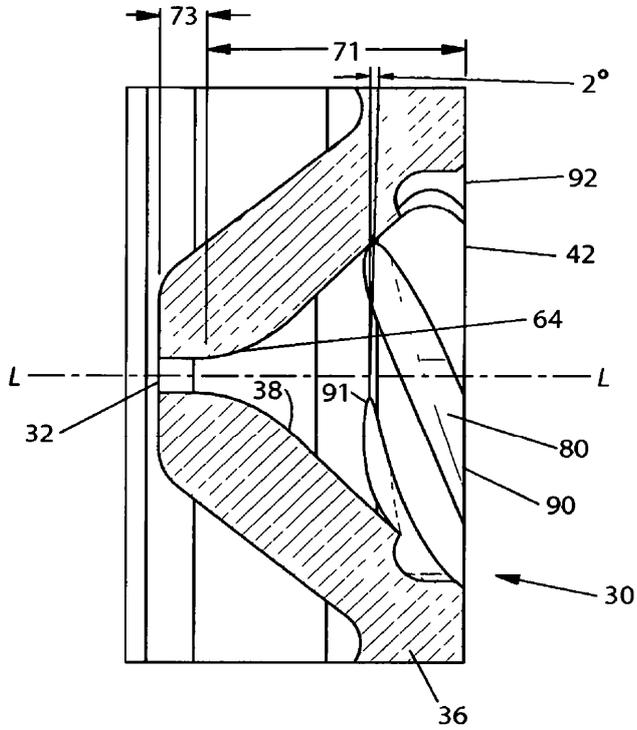


Fig. 9A

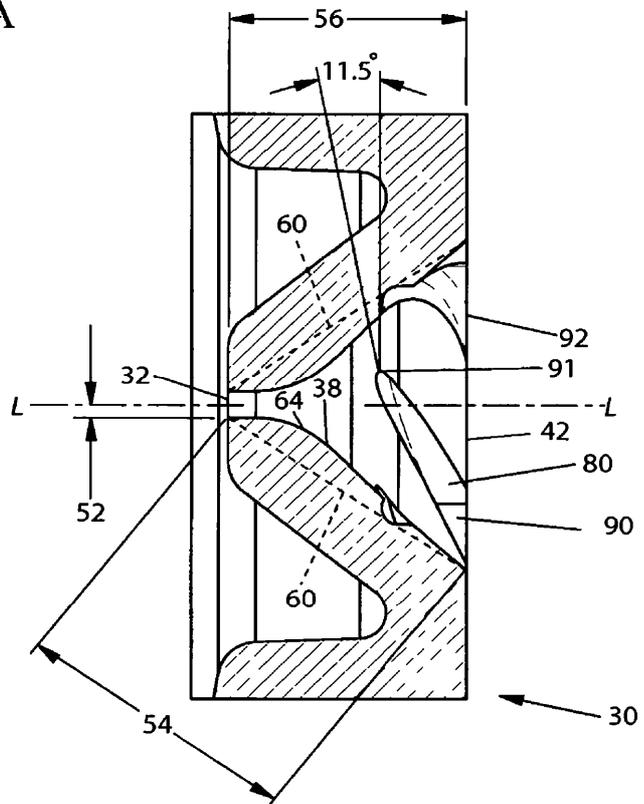


Fig. 9B



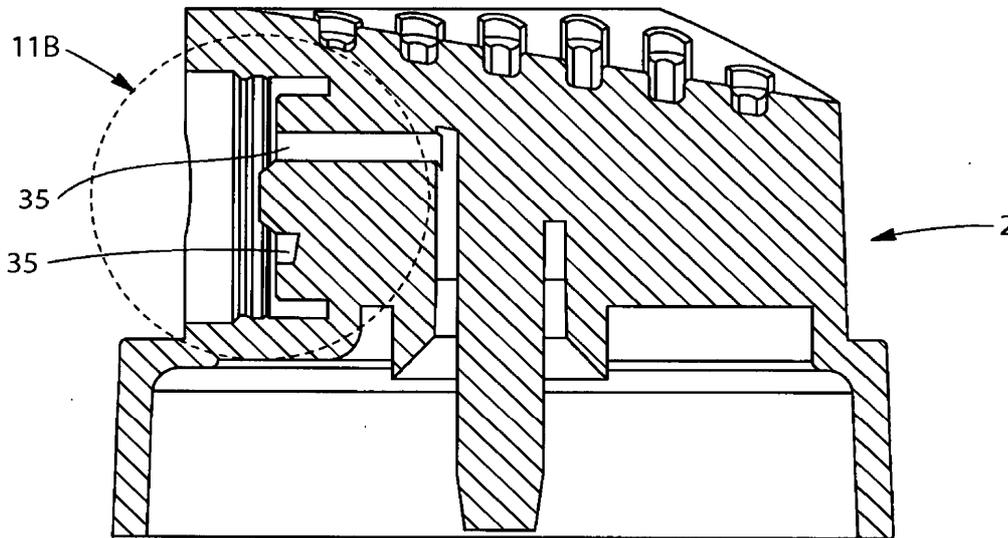


Fig. 11A

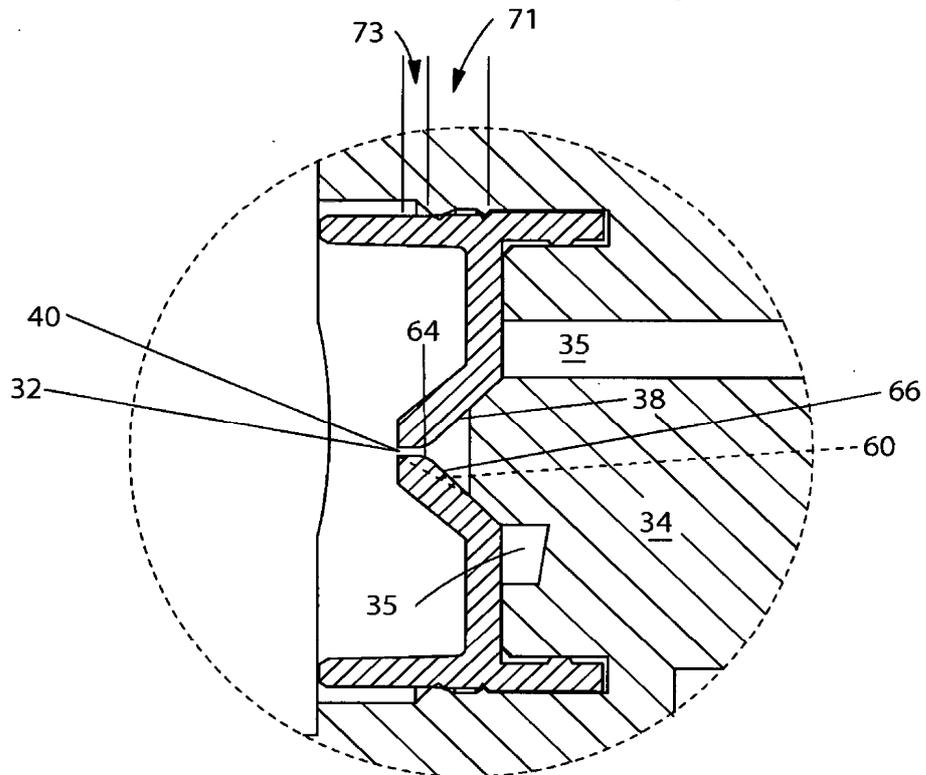


Fig. 11B

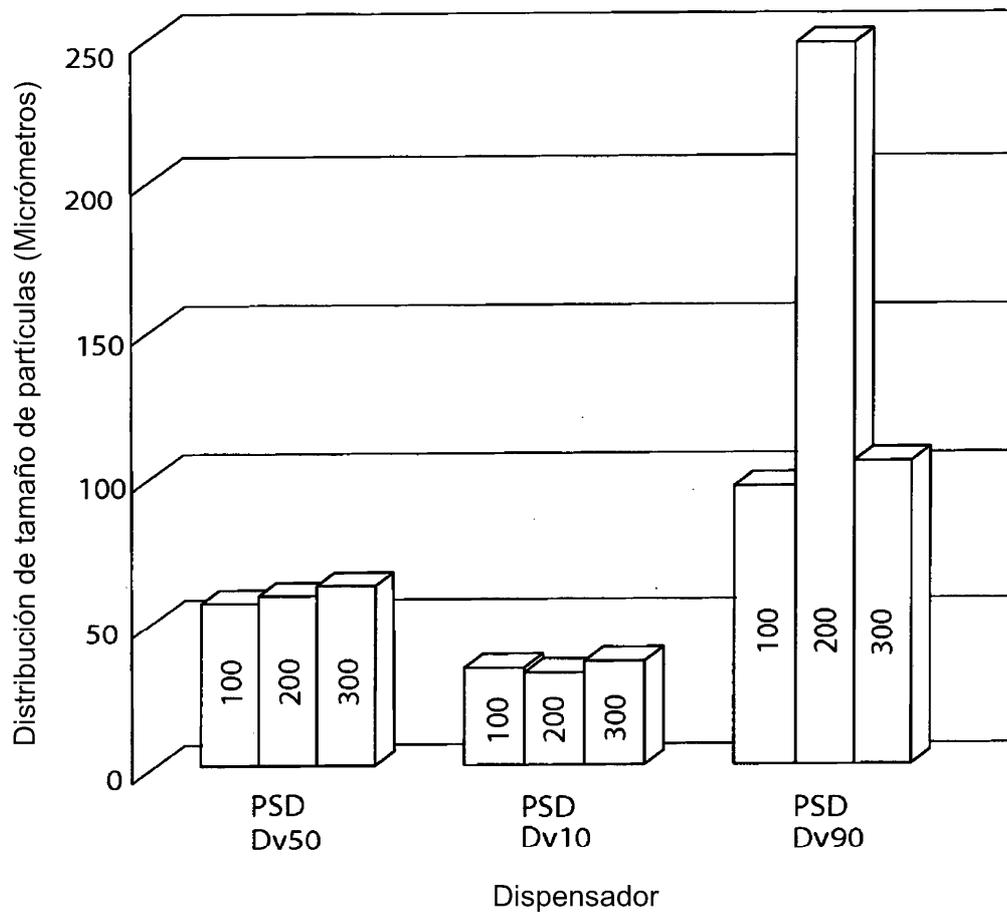


Fig. 12

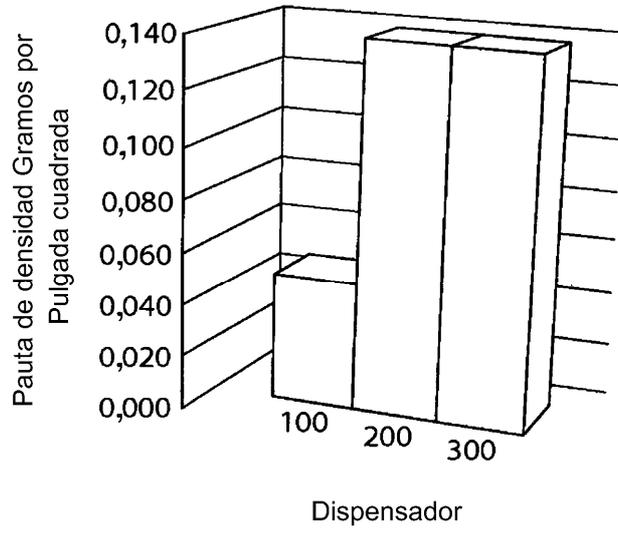


Fig. 13

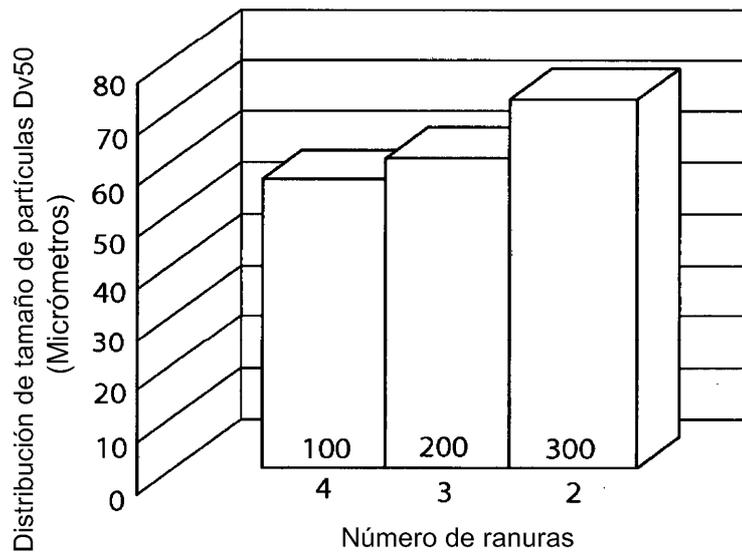


Fig. 14