

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 540**

51 Int. Cl.:

**B05B 5/16** (2006.01)

**B05B 5/057** (2006.01)

**A61M 11/00** (2006.01)

**A61M 15/02** (2006.01)

**B05B 5/025** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2013 PCT/JP2013/082654**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14088050**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2013 E 13859784 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2929943**

54 Título: **Atomizador electrostático**

30 Prioridad:

**07.12.2012 JP 2012268777**

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

**13.10.2017**

73 Titular/es:

**SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED  
(100.0%)**

**27-1 Shinkawa 2-chome  
Chuo-ku, Tokyo 104-8260, JP**

72 Inventor/es:

**SASAKI, TAKASHI y  
DAU, VAN THANH**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 637 540 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

Atomizador electrostático

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un atomizador electrostático que apenas provoca fuga de un líquido que se pulverizará.

10 **Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, un atomizador para pulverizar un líquido en un recipiente a través de una sección de pulverización se ha usado ampliamente en diversos campos. Un ejemplo conocido de un tal atomizador es un atomizador electrostático que atomiza y pulveriza un líquido mediante electrohidrodinámica (EHD). El atomizador electrostático forma un campo eléctrico cerca de una punta de la sección de pulverización y utiliza el campo eléctrico para atomizar y pulverizar el líquido en la punta de una sección de pulverización. La figura 6 ilustra un tal atomizador electrostático.

Un atomizador electrostático 100 ilustrado en la figura 6 incluye una cámara 101, una sección de pulverización 102, y una sección de suministro de líquido 103. Un líquido 104 que se ha suministrado desde la sección de suministro de líquido 103 a la cámara 101 se pulveriza desde la sección de pulverización 102. Cuando la cámara 101 se ha llenado con el líquido 104, un orificio de retención de superficie líquida 105 se bloquea y, en consecuencia, se bloquea un flujo de aire desde un orificio de aire 106 hasta la cámara 101. Para esto, el suministro de líquido 104 desde la sección de suministro de líquido 103 hasta la cámara 101 se detiene, y una superficie líquida es retenida a un nivel constante. Como tal, el líquido 104 se almacena en la cámara 101, y el líquido 104 se pulveriza desde la sección de pulverización 102 utilizando un campo eléctrico.

El documento WO 2006/077389 A2, que sirve como base del preámbulo de la reivindicación 1, divulga un sistema dispensador que comprende un depósito, un dispositivo de cierre para controlar el flujo de aire desde el depósito, y un alojamiento al que se fija el depósito se divulga. El depósito es móvil con relación al alojamiento desde una posición de almacenamiento en la que el dispositivo de cierre impide que el líquido fluya desde el depósito hasta una posición de dispensación en la que el dispositivo de cierre permite que el líquido fluya desde el depósito. El alojamiento comprende un dispositivo de activación que, en movimiento del depósito desde la posición de almacenamiento hasta la posición de dispensación provoca que el dispositivo de cierre permita que el líquido fluya desde el depósito.

El documento JP 2012 196777 A divulga un recipiente de alojamiento de líquido y un sistema de expulsión de líquido que tiene un tapón para una entrada de atmósfera que difícilmente se puede retirar cuando se monta sobre la entrada de atmósfera del recipiente de alojamiento del líquido.

40

**Sumario de la invención**

Problema técnico

Bajo la circunstancia de que mayor importancia se está dando a la reducción de tamaño, se exige que el atomizador electrostático 100 convencional tenga una estructura más sencilla. En vista de esto, el atomizador electrostático 100, el orificio de retención de superficie líquida 105 y el orificio de aire 106 se conectan entre sí mediante un conducto de aire 107 lineal recto. Con esta configuración, en un caso en el que el atomizador electrostático 100 se inclina en un ángulo prescrito debido a la caída, etc., del atomizador electrostático 100, el líquido 104 puede fluir desde el orificio de retención de superficie líquida 105 hasta el orificio de aire 106 y, por consiguiente, el líquido 104 puede fugarse fuera del atomizador electrostático 100.

En vista del problema, un objetivo de la presente invención es proporcionar un atomizador electrostático que apenas provoque fugas de un líquido en un caso en el que el atomizador electrostático esté inclinado debido a la caída, etc.

55

Solución al problema

Para lograr el objetivo, un atomizador electrostático se define por la reivindicación independiente 1 proporcionada. Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones. El atomizador electrostático de la presente invención como se define por la reivindicación 1 es un atomizador electrostático para pulverizar un líquido e incluye: una cámara para almacenar el líquido suministrado desde una sección de suministro de líquido; y un conducto que conecta un orificio de retención de superficie líquida con un orificio de aire, estando provisto el conducto de aire en la cámara, siendo bloqueado o abierto el orificio de retención de superficie líquida por el líquido dependiendo de un nivel de una superficie líquida del líquido, estando provisto el orificio de aire de manera que se puede suministrar aire desde el exterior del atomizador electrostático a la cámara a través del orificio, en el que el atomizador se diseña de tal manera que el suministro de aire desde la sección de suministro de líquido hasta la cámara se detendrá cuando

65

el orificio de retención de superficie líquida es bloqueado por el líquido, el conducto de aire tiene secciones dobladas, y un espacio para mantener el líquido se forma en el conducto de aire. El conducto de aire tiene una parte que se extiende en una primera dirección que es perpendicular a o está inclinada con respecto a la superficie líquida y una segunda parte que se extiende en una segunda dirección cuyo ángulo con respecto a la superficie líquida es menor que el de la primera dirección. Se proporciona una primera sección doblada entre la primera parte y la segunda parte como una de las secciones dobladas. La segunda parte se inclina con respecto a la superficie líquida para que un primer lado de sección doblada de la misma se ubique cerca de la superficie líquida.

El conducto de aire tiene la sección doblada. Para esto, incluso en un caso en el que el atomizador electrostático se incline debido a la caída, etc. y el líquido fluye en el conducto de aire a través del orificio de retención de superficie líquida, el líquido permanece en la sección doblada y, por lo tanto, el líquido no se fugará inmediatamente por el orificio de aire. Por otra parte, mientras que el líquido permanece, una cantidad de líquido que fluye hasta el orificio de retención de superficie líquida aumenta y, por consiguiente, el orificio de retención de superficie líquida es bloqueado por el líquido. Esto puede detener el suministro del líquido de la sección de suministro de líquido.

Además, en un caso en el que el atomizador electrostático se incline debido a la caída o similares, el líquido que ha pasado a través del orificio de retención de superficie líquida permanece en el espacio, y transcurre bastante tiempo para que el líquido alcance el orificio de aire. En consecuencia, resulta difícil que el líquido alcance el orificio de aire y, por lo tanto, el atomizador electrostático de la presente invención produce el efecto de prevenir la fuga de líquido.

### Efectos ventajosos de la invención

El atomizador electrostático de la presente invención incluye: una cámara para almacenar el líquido suministrado desde una sección de suministro de líquido; y un conducto que conecta un orificio de retención de superficie líquida con un orificio de aire, estando provisto el conducto de aire en la cámara, bloqueándose o abriéndose el orificio de retención de superficie líquida por el líquido dependiendo de un nivel de una superficie líquida del líquido, estando provisto el orificio de aire de manera que se puede suministrar aire desde el exterior del atomizador electrostático a la cámara a través del orificio, en el que el atomizador se diseña de tal manera que el suministro de aire desde la sección de suministro de líquido hasta la cámara se detendrá cuando el orificio de retención de superficie líquida es bloqueado por el líquido, el conducto de aire tiene secciones dobladas, y un espacio para mantener el líquido se forma en el conducto de aire.

Esto hace posible producir un efecto de proporcionar el atomizador electrostático que apenas provoca fugas de un líquido.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra un atomizador electrostático de la presente invención.  
 La figura 2 es una vista en planta que ilustra una sección de pulverización en el atomizador electrostático de la presente invención. La figura 3 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente un conducto de aire en el atomizador electrostático de la presente invención.  
 La figura 4 es una vista en sección transversal que ilustra una sección doblada en el atomizador electrostático de la presente invención.  
 La figura 5 es una vista en sección transversal que ilustra un ejemplo de modificación de la sección doblada en el atomizador electrostático de la presente invención.  
 La figura 6 es una vista en sección transversal que ilustra un atomizador electrostático de una técnica convencional.  
 La figura 7 es una vista que ilustra una cámara de la presente invención.  
 La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo de una sección de suministro de líquido de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones

La siguiente descripción tratará una realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 a 5 y a las figuras 7 y 8. Cabe destacar, sin embargo, que la presente invención no se limita a esto. En la siguiente descripción, se dan los mismos signos de referencia a los mismos miembros y a los mismos componentes, y tienen los mismos nombres y las mismas funciones y, por consiguiente, las descripciones detalladas de estos no se repetirán.

Cabe señalar que el concepto "de arriba a abajo" corresponde a una dirección vertical de arriba a abajo. Cada una de entre la dirección lateral y la dirección horizontal indica una dirección perpendicular en dirección de arriba a abajo.

La figura 1 es una vista en sección transversal que ilustra un atomizador electrostático 50 de la presente invención visto desde una sección transversal que incluye un conducto de aire 7, que se ubica en un centro de la sección transversal, hacia una sección de suministro de líquido 3. Es decir, La figura 1 es una vista en sección transversal del atomizador electrostático 50 de la presente invención, y la vista en sección transversal de la figura 1 incluye secciones transversales de conductos 7b y 7c de aire respectivos que se extienden en dirección horizontal.

El atomizador electrostático 50 incluye una cámara 1 y una sección de pulverización 2.

La cámara 1 es un recipiente que tiene un espacio para almacenar el líquido 4. Una capacidad de la cámara 1 se determina basándose en condiciones tales como un tamaño de la sección de pulverización 2 o una cantidad de líquido 4 que se consumirá (es decir, se pulverizará). La capacidad de la cámara 1 puede ser, por ejemplo, 200 mm<sup>3</sup>. La figura 7 es una vista que ilustra la cámara 1, y el líquido 4 se almacena en la cámara 1 que se indica por líneas en negrita en la figura 7.

En la figura 7, la sección de suministro de líquido 3 se indica por líneas discontinuas para facilidad de visión. La sección de suministro de líquido 3 es un componente desmontable que se fija a una parte superior de la cámara 1. Desde la sección de suministro de líquido 3, un líquido se suministra a la cámara 1 con un método que se describirá a continuación. La sección de pulverización 2 es un miembro usado para pulverizar aceite aromático, una sustancia química para un producto agrícola, una medicina, un químico agrícola, un pesticida, un agente limpiador de aire, y similares. La sección de pulverización 2 pulveriza el líquido 4 hacia el exterior del atomizador electrostático 50.

El líquido 4 no se limita a uno en particular, dado que el líquido se puede pulverizar en forma de neblina desde el atomizador electrostático 50 a través de la sección de pulverización 2. Específicamente, el líquido 4 puede ser un líquido que contiene agua y cualquiera de diversos componentes para pesticida, esterilización, fragancia, y similares. Ejemplos de los componentes abarcan los siguientes componentes conocidos, es decir: un componente piretroide sintético; un componente de fósforo orgánico; un componente de carbamato; un componente de nereistoxina; un componente de neonicotinoide; un componente de benzoilurea; un componente de fenilpirazol; un componente de hidrazina; un componente organoclorado; un pesticida natural; y otros pesticidas, repelentes, sinergistas, y similares.

Por otra parte, una concentración de componente no se limita a una en particular y puede ser, por ejemplo, de 0,05 % en masa a 10 % en masa de una masa total de líquido. La concentración del componente se puede ajustar mediante el uso de un disolvente tal como agua, éter monometílico de dipropileno, etanol, 1-propanol, 2-propanol, o 1-metoxi-2-propanol. Cabe señalar que el líquido contiene un conservante, un surfactante, o similares, según sea apropiado.

La figura 2 es una vista en planta que ilustra la sección de pulverización 2. Como se ilustra en la figura 2, la sección de pulverización 2 al menos incluye un electrodo de pulverización 21, un electrodo de referencia 22, un dispositivo de suministro de energía 23, y un dieléctrico 24. De manera alternativa, la sección de pulverización 2 se puede configurar de tal manera que el dispositivo de suministro de energía 23 se proporciona fuera de la sección de pulverización 2 y la sección de pulverización 2 se conecta al dispositivo de suministro de energía 23.

El electrodo de pulverización 21 incluye un conducto conductor tal como un capilar metálico (por ejemplo, de acero inoxidable de tipo 304) y una parte de pulverización que es una punta del electrodo de pulverización 21. El electrodo de pulverización 21 se conecta al electrodo de referencia 22 a través del dispositivo de suministro de energía 23 y pulveriza un líquido desde la parte de pulverización.

El electrodo de referencia 22 se realiza de una varilla conductora tal como un perno metálico (por ejemplo, de acero inoxidable de tipo 304). El electrodo de pulverización 21 y el electrodo de referencia 22 se proporcionan en paralelo entre sí con una distancia prescrita entremedias.

El dispositivo de suministro de energía 23 aplica una alta tensión a través del electrodo de pulverización 21 y el electrodo de referencia 22. Por ejemplo, el dispositivo de suministro de energía 23 aplica una alta tensión de 1 kV a 30 kV (por ejemplo, de 3 kV a 7 kV) a través del electrodo de pulverización 21 y el electrodo de referencia 22. La aplicación de una alta tensión forma un campo eléctrico entre los electrodos. Esto provoca un dipolo eléctrico dentro del dieléctrico 24. En este caso, el electrodo de pulverización 21 se carga positivamente, y el electrodo de referencia 22 se carga de negativamente (alternativamente, el electrodo de pulverización 21 puede cargarse negativamente, y el electrodo de referencia 22 puede cargarse positivamente). Entonces, se produce un dipolo negativo sobre una superficie del dieléctrico 24 cuya superficie está más cerca del electrodo de pulverización 21 positivamente cargado, se produce un dipolo positivo sobre una superficie del dieléctrico 24 cuya superficie está más cerca del electrodo de referencia 22 cargado negativamente, de manera que un gas cargado y una especie de sustancia cargada (es decir, el líquido 4) se liberan como una neblina por el electrodo de pulverización 21 y el electrodo de referencia 22.

El dieléctrico 24 no se limita en particular, siempre que el dieléctrico 24 esté hecho de una resina. Los ejemplos de resina abarcan resinas tales como prolipropileno, nailon 6, nailon 11, nailon 12, nailon 66, y una mezcla de poliacetilpolitetrafluoroetileno. El dieléctrico 24 soporta el electrodo de pulverización 21 en la parte 25 de fijación del electrodo de pulverización y soporta el electrodo de referencia 22 en una parte 26 de fijación del electrodo de referencia.

A continuación, se describe el atomizador electrostático 50 con referencia a la figura 1.

La sección de suministro de líquido 3 se fija de manera desmontable a una parte superior del atomizador electrostático 50. Específicamente, la sección de suministro de líquido 3 se fija de manera desmontable a una parte

superior de la cámara 1. Un líquido se almacena en la sección de suministro de líquido 3, y el líquido 4 se almacena en la sección de suministro de líquido 3 se suministra en la cámara 1.

La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra un ejemplo de la sección de suministro de líquido 3.

5 Como se ilustra en la figura 8, la sección de suministro de líquido 3 incluye un cuerpo de recipiente 31 y un tapón 32. En el cuerpo de recipiente 31, se almacena un líquido. Un material del cuerpo de recipiente 31 no se limita a uno en particular y puede ser plástico, vidrio, o similares. Un tamaño y una forma del cuerpo de recipiente 31 no se limita a unos en particular, dado que el cuerpo de recipiente 31 puede fijarse a la cámara 1. La tapa 32 se fija de manera  
10 desmontable sobre una abertura del cuerpo de recipiente 31 con un método conocido, tal como el ajuste o la torsión. La tapa 32 tiene una abertura de manera que puede fluir hacia fuera un líquido a través de la abertura. Un material de la tapa 32 no se limita a uno en particular y puede ser plástico o similares. Un tamaño y forma de la tapa 32 no se limita a unos en particular. La sección de suministro de líquido 3 (más específicamente, una estructura de la tapa 32)  
15 no se limita a una estructura particular, siempre que pueda suministrarse un líquido en la cámara 1 con un método que se describirá a continuación.

Cabe señalar que la sección de suministro de líquido 3 puede considerarse como parte del atomizador electrostático 50 o puede considerarse como siendo independiente del atomizador electrostático 50.

20 A continuación se describen con referencia a la figura 1 un orificio 5 de superficie líquida, un orificio de aire 6 y un conducto de aire 7.

El orificio de aire 6 se proporciona en una superficie exterior del atomizador electrostático 50 y se conecta con el  
25 conducto 7. De acuerdo con el atomizador electrostático 50, el aire (aire ambiental) se suministra desde el exterior de un atomizador electrostático 50 a la cámara 1 a través del orificio de aire 6, el conducto de aire 7, y el orificio de retención de superficie líquida 5. Para esto, una ubicación en la que se proporciona el orificio de aire 6 no se limita a una en particular, dado que el orificio de aire 6 se provee en la superficie exterior del atomizador electrostático 50. Es decir, el orificio de aire 6 se puede proporcionar en una superficie superior o en una superficie lateral del atomizador electrostático 50. El orificio de aire 6 se dispone preferentemente en la superficie superior del atomizador electrostático 50. Esto hace posible inhibir la fuga de líquido 4 de la cámara 1 provista en el atomizador electrostático  
30 50.

Es preferente que el número de ubicaciones en las que el orificio de aire 6 se provee sea tan pequeño como sea posible porque la fuga de un líquido desde la cámara 1 al exterior del atomizador electrostático 50 apenas se produce. En vista de esto, el orificio de aire 6 se provee en una ubicación del atomizador electrostático 50. Cabe destacar, sin embargo, que un número de ubicaciones en las que se proveen el orificio de aire 6 no se limita a uno, y que puede ser un número plural.

El orificio de retención de superficie líquida 5 se provee en la cámara 1, y el orificio de retención de superficie líquida  
40 5 y el orificio de aire 6 se conectan entre sí a través del conducto de aire 7. El orificio de retención de superficie líquida 5 se provee de manera que el aire ambiental puede entrar en la cámara 1 a través del orificio de retención de superficie líquida 5. El orificio de retención de superficie líquida 5 se bloquea o se abre por el líquido 4 en la cámara 1 dependiendo del nivel de superficie líquida del líquido 4. Es decir, en un caso en el que el nivel de superficie líquida es idéntico a o superior que una altura en la que el orificio de retención de superficie líquida 5 se provee, el orificio de retención de superficie líquida 5 es bloqueado por el líquido 4. En un caso en el que el nivel de superficie líquida es inferior que la altura a la que el orificio de retención de superficie líquida 5 se provee, el orificio de retención de superficie líquida 5 está libre del líquido 4, de manera que la cámara 1 se abre a la atmósfera.

Un diámetro (o una longitud de un lado más largo en un caso de una forma poligonal) del orificio de retención de  
50 superficie líquida 5 y el orificio de aire 6 no se limita a uno en particular y puede ser, por ejemplo, un diámetro de 0,5 mm o más y 3 mm o menos. Una forma del orificio de retención de superficie líquida 5 y el orificio de aire 6 no se limita a una en particular y puede ser, por ejemplo, una forma circular; una forma elíptica; y formas poligonales tales como una forma triangular, formas cuadrangulares tales como una forma rectangular o una forma cuadrada, una forma pentagonal, y una forma hexagonal. En vista de prevenir fuga de líquido desde el orificio de aire 6, una  
55 distancia lineal entre el orificio de retención de superficie líquida 5 y el orificio de aire 6 es preferentemente larga.

El conducto de aire 7 es un conducto conectado al orificio de retención de superficie líquida 5 y el orificio de aire 6, y es un paso de aire para permitir a la cámara 1 abrirse a la atmósfera. En un caso en el que el orificio de retención de superficie líquida 5 no se bloquee por el líquido 4, la cámara 1 se abre a la atmósfera a través del orificio de  
60 retención de superficie líquida 5, el orificio de aire 6, y el conducto de aire 7.

Más específicamente, como se muestra en la figura 1, el conducto de aire 7 incluye al menos (i) un conducto de aire 7a (primera parte) que se extiende en una dirección (primera dirección) perpendicular a la superficie líquida de un líquido almacenado en la cámara 1, (ii) un conducto de aire 7b (segunda parte) que se extiende en una segunda  
65 dirección (es decir, una dirección de un eje 9 en la figura 4) que forma, con la superficie líquida, un ángulo más pequeño que un ángulo entre la primera dirección y la superficie líquida, y (iii) un conducto 7c de aire (tercera parte)

que es continua con el conducto de aire 7b y se ubica más cerca del orificio de aire 6 que de lo que lo está el conducto de aire 7b.

5 Una sección 8a doblada (primera sección doblada), que es una de las secciones dobladas 8, se proporciona entre el conducto de aire 7a y el conducto de aire 7b. El conducto de aire 7b se inclina con respecto a la superficie líquida de tal manera que el lado de la sección 8a doblada puede colocarse más cerca de la superficie líquida. Por otra parte, el conducto de aire 7a se inclina con respecto a la superficie líquida, de tal manera que un lado opuesto a la sección 8a doblada se coloca más cerca de la superficie líquida.

10 Además, sobre el lado de la sección 8a doblada del conducto de aire 7b, un espacio 10a de retención de líquido (primer espacio) que se conecta con el conducto de aire 7a y el conducto de aire 7b se proporciona para almacenar un líquido. Por otra parte, sobre un lado del conducto 7c de aire cuyo lado es opuesto a la sección 8a doblada, un espacio 10b de retención de líquido (segundo espacio) se proporciona, el cual se conecta con el conducto 7c de aire.

15 En la figura 1, el conducto de aire 7a se extiende en la dirección perpendicular a la superficie líquida (primera dirección). Cabe destacar, sin embargo, que el conducto de aire 7a puede extenderse en una dirección inclinada con respecto a la superficie líquida.

20 El término "superficie líquida" indica una superficie de un líquido en un estado de instalación esperado del atomizador electrostático 50 en uso. Se espera que el atomizador electrostático 50 se instale de tal manera que una superficie inferior del atomizador electrostático 50 quede horizontal.

25 Los detalles de las secciones dobladas 8 y del espacio de retención de líquido 10 se describirán más adelante. Cabe señalar que los espacios de retención de líquido 10a y 10b son referidos colectiva y simplemente como "espacio de retención de líquido 10" cuando los espacios de retención de líquido 10a y 10b no necesitan distinguirse.

30 Un diámetro del conducto de aire 7 no se limita a uno en particular y puede ser, por ejemplo, de 0,5 mm o más y 3 mm o menos. Por otra parte, una forma del conducto de aire 7 no se limita a una forma en particular y puede ser, por ejemplo, una forma circular; una forma elíptica; y formas poligonales tales como una forma triangular, formas cuadrangulares tales como una forma rectangular o una forma cuadrada, una forma pentagonal, y una forma hexagonal.

35 Una longitud del conducto de aire 7, es decir, una distancia entre el orificio de retención de superficie líquida 5 y el orificio de aire 6 varía dependiendo de la cantidad de líquido 4 almacenado en la cámara 1, y puede ser, por ejemplo, de 11 mm o más y 100 mm o menos.

A continuación, lo siguiente describe como se suministra un líquido desde la sección de suministro de líquido 3 hasta la cámara 1.

40 De acuerdo con el atomizador electrostático 50, un líquido fluye desde la sección de suministro de líquido 3 hasta la cámara 1 en un caso en el que la presión en la cámara 1 es la presión atmosférica (es decir, 1 atm), en otras palabras, en un caso en el que la cámara 1 se abre a la atmósfera a través del orificio de retención de superficie líquida 5, el orificio de aire 6, y el conducto de aire 7. Mientras tanto, en un caso en el que el orificio de retención de superficie líquida 5 se ha bloqueado por el líquido y, en consecuencia, la cámara 1 se aísla del exterior del atomizador electrostático 50, el líquido puede continuar fluyendo desde la sección de suministro de líquido 3 hasta la cámara 1 durante un tiempo, pero, finalmente, el flujo de líquido se detiene. En este estado, el líquido 4 no se ha suministrado desde la sección de suministro de líquido 3 y, por lo tanto, la superficie líquida del líquido 4 se mantiene.

50 Como tal, el suministro y la detención del líquido 4 hasta la cámara 1 se conmutan dependiendo de la presión interna de la cámara 1. Por lo tanto, el atomizador electrostático 50 se usa de manera favorable porque es innecesario llevar a cabo un control complicado.

55 Posteriormente, en un caso en el que el líquido 4 se pulveriza desde la sección de pulverización 2 y la superficie líquida en la cámara 1 desciende debido al consumo (atomización) del líquido 4, el orificio de retención de superficie líquida 5 queda libre del líquido 4 y, por consiguiente, la cámara 1 se abre a la atmósfera. Entonces, el líquido 4 se suministra desde la sección de suministro de líquido 3 hasta la cámara 1 de nuevo, y la superficie líquida asciende y se mantiene en un nivel prescrito.

60 La figura 3 es una vista en planta que ilustra esquemáticamente una ruta del conducto de aire 7. El conducto de aire 7 se provee desde el orificio de retención de superficie líquida 5 hasta el orificio de aire 6 para pasar a través de las cercanías de la sección de suministro de líquido 3. Como una configuración preferente, el orificio de aire 6 se ubica en un lado adicional (es decir, un lado superior en la figura 3) que una parte del conducto de aire 7, cuya parte se extiende en dirección lateral en una ubicación que está frente a la sección de suministro de líquido 3 (es decir, que una parte del conducto de aire 7 cuya parte se representa por líneas sólidas en la figura 3). En otras palabras, el orificio de aire 6 no se ubica sobre una extensión de la parte del conducto de aire 7 cuya parte se representa por

líneas sólidas, cuando se ve desde arriba como en la vista en planta de la figura 3. Esto significa que el conducto de aire 7 tiene una parte doblada (sección doblada) en la ruta del orificio de aire 6. Con esta configuración, incluso en un caso en el que el líquido entra en la parte del conducto de aire 7 cuya parte se extiende en dirección lateral, el líquido no se fugará inmediatamente por el orificio de aire 6.

5 Por otra parte, en una condición en la que el atomizador electrostático 50 está de pie y en una dirección en la que se aplica fuerza gravitacional se asume que es hacia abajo, la sección de suministro de líquido 3 se ubica preferentemente más arriba que la cámara 1 y el conducto de aire 7 preferentemente tiene inclinaciones para que sea convexo hacia arriba. El "estado en el que el atomizador electrostático 50 está de pie" significa un estado en el que la sección 3 de suministro líquido se ubica sobre un lado más arriba que la cámara 1 y el atomizador electrostático 50 no cae. Las "inclinaciones para que sea convexo hacia arriba" significa que su conducto de aire 7 tiene una inclinación en un lado inferior a un lado superior y una inclinación desde la parte más alta del lado superior hasta el otro lado inferior.

15 En otras palabras, en un caso en el que el conducto de aire 7 tiene una parte que se extiende en dirección horizontal en la vista en sección transversal de la figura 1, la parte tiene una parte convexa que sobresale hacia arriba. En la figura 1, la parte convexa que sobresale hacia arriba se dispone en el conducto de aire 7 para que un ángulo A en la figura 1 pueda volverse menor que 180 grados. Para esto, incluso en un caso en el que un líquido entra en la parte convexa (es decir, las inclinaciones convexas hacia arriba) del conducto de aire 7, el líquido fluye hacia la derecha o hacia la izquierda en la figura 1, y el líquido no permanecerá en el conducto de aire 7. Por lo tanto, es posible impedir un caso en el que el conducto de aire 7 se obstruya con el líquido.

25 De manera alternativa, el conducto de aire 7 puede tener una parte inclinada que se inclina con respecto a la dirección horizontal, al contrario que la parte convexa que sobresale hacia arriba. Con esta configuración, también, el líquido no permanecerá en el conducto de aire 7 y, por lo tanto, es posible impedir un caso en el que el conducto de aire 7 se obstruya con el líquido.

A continuación, lo siguiente describe la sección doblada 8.

30 En el atomizador electrostático 50, el conducto de aire 7 tiene una sección 8 para impedir la fuga de un líquido. La sección doblada 8 es un espacio o una parte en la que el conducto de aire 7 se dobla. El conducto de aire 7 está doblado. Dado que la sección doblada 8 se proporciona, incluso en un caso en el que el atomizador electrostático 50 se incline debido a la caída, etc. y el líquido 4 fluye en el conducto de aire 7 a través del orificio de retención de superficie líquida 5, el líquido 4 permanece en la sección doblada 8 y, por lo tanto, el líquido no se fugará inmediatamente por el orificio de aire 6. Por otra parte, mientras que el líquido 4 permanece, una cantidad de líquido 4 que fluye hasta el orificio de retención de superficie líquida 5 aumenta y, por consiguiente, el orificio de retención de superficie líquida 5 es bloqueado por el líquido 4. Esto puede detener el suministro del líquido 4 de la sección de suministro de líquido 3. Como tal, el atomizador electrostático 50 produce un efecto de prevención de fuga de líquido y puede controlar el nivel de superficie líquida.

40 En la mayoría de los casos, el atomizador electrostático de este tipo es de tamaño pequeño, y una estructura del mismo se simplifica habitualmente. De acuerdo con el atomizador electrostático 100 ilustrado en la figura 6, se prioriza la simplificación del dispositivo y, por lo tanto, el conducto de aire 107 tiene una forma de línea recta. Para esto, la fuga de un líquido se impide principalmente colocando el dispositivo en un estado estable. Por otra parte, la presente invención se logra basándose en un descubrimiento que se ha realizado comprobando de nuevo cuidadosamente la simple estructura del atomizador electrostático, es decir, el descubrimiento de que la fuga de un líquido se impide proporcionando la sección doblada en el conducto de aire.

50 La siguiente descripción tratará la sección doblada 8 en detalle con referencia a la figura 4. La figura 4 es una vista en sección transversal de la sección doblada 8 en el atomizador electrostático 50.

55 Como se ilustra en la figura 4, la sección doblada 8 que constituye una de las inclinaciones del conducto de aire 7 convexo se dobla 85° con respecto a la dirección vertical. Es decir, el eje 9 se dobla con respecto a la dirección vertical por un ángulo B en la figura 4. Una sección doblada que constituye las otras inclinaciones del conducto de aire 7 convexo también se dobla 85° con respecto a la dirección vertical. Para esto, las inclinaciones del conducto de aire 7 convexo son de 5° en uno de los lados (es decir, en un lado a mano derecha de la figura 4) y 5° en uno de los otros lados (es decir, en un lado a mano izquierda en la figura 4).

60 En otras palabras, el atomizador electrostático 50, el conducto de aire 7 que se extiende en la dirección vertical (es decir, la dirección de arriba a abajo en el dibujo, la primera dirección) se dobla en una dirección del eje 9 (es decir, la segunda dirección), es decir, el conducto de aire 7 se dobla con respecto a la dirección vertical por el ángulo B. Una parte en la que el conducto de aire 7 se dobla es la sección doblada 8. El ángulo B en la figura 4 es 85°. La sección doblada que constituye la otra de las inclinaciones del conducto de aire 7 convexo se dobla similarmente 85°. Por lo tanto, las inclinaciones del conducto de aire 7 convexo son de 5° respectivamente en uno de los lados (es decir, lado derecho en el dibujo) y 5° en uno de los otros lados (es decir, lado izquierdo en el dibujo) con respecto a la dirección horizontal.

Incluso si el líquido 4 entra en el conducto de aire 7, el líquido 4 tiende a fluir a lo largo de las inclinaciones que forman el convexo hacia arriba y, por lo tanto, es posible proporcionar el atomizador electrostático en el que el conducto de aire 7 apenas se bloquea. El ángulo B de la sección doblada no se limita a uno en particular y puede caer dentro del intervalo de más de 0° y menos de 90°. Como el ángulo B está más cerca a los 90°, un tamaño del atomizador electrostático 50 puede reducirse. Cabe señalar que las inclinaciones del conducto de aire 7 convexo sobre el lado derecho y el lado izquierdo respectivo de la parte más alta del convexo pueden tener diferentes ángulos con respecto a la dirección horizontal.

De manera alternativa, una sección doblada 18 puede curvarse suavemente como se ilustra en la figura 5. En la sección doblada 18, un eje 19 se curva suavemente a lo largo de una dirección en la que el conducto de aire 7 se dobla con respecto a la dirección vertical, y un ángulo C de la sección doblada 18 ilustrada en la figura 5 es de 85°. Como tal, el conducto de aire 7 se dobla 85° con respecto a la dirección vertical. Cabe señalar que el ángulo C es un ángulo formado entre la dirección vertical y un eje en una dirección (es decir, dirección D en la figura 5) que se extiende de manera recta a lo largo del conducto de aire 7 que se ha curvado suavemente en la sección doblada 18. En vista de impedir de manera apropiada la fuga de un líquido, el ángulo C en la sección doblada 18 no se limita a uno en particular y puede caer dentro del intervalo de más de 0° y menos de 90°.

Cabe señalar que la sección doblada 8 es un espacio o una parte en la que el conducto de aire 7 se dobla. Por lo tanto, las partes indicadas por los signos de referencia 8b, 8c, y 8d en la figura 7 también se incluyen en la sección doblada 8.

Por otra parte, como una configuración preferente, el conducto de aire 7 de la presente invención tiene el espacio de retención de líquido 10 para mantener un líquido en el conducto de aire 7, como se ilustra en la figura 1.

En un caso en el que el atomizador electrostático 50 que incluye un espacio de retención de líquido 10 se inclina debido a la caída o similares, el líquido 4 que ha pasado a través del orificio de retención de superficie líquida 5 permanece en el espacio de retención de líquido 10, y toma un largo periodo de tiempo para que el líquido 4 alcance el orificio de aire 6. En consecuencia, resulta difícil que el líquido 4 alcance el orificio de aire 6 y, por lo tanto, es posible impedir la fuga del líquido del orificio de aire 6.

El número del espacio de retención de líquido 10 no se limita a uno, y puede ser dos como en el atomizador electrostático 50 o, puede ser tres o más. En un caso en el que el número de los espacios de retención de líquido 10 es dos o más, los espacios de retención de líquido 10 se proporcionan preferentemente en diferentes direcciones, diferentes ubicaciones, y similares, como en el atomizador electrostático 50. Para esto, es posible provocar que una gran cantidad de líquido 4 permanezca en cualquiera de los espacios de retención de líquido 10. Por ejemplo, en un caso en el que uno de los espacios de retención de líquido 10 tengan un ángulo en el que el líquido 4 entre y el otro de los espacios de retención de líquido 10 tenga un ángulo diferente en el que el líquido 4 entre, es posible provocar que una gran cantidad de líquido 4 permanezca en el otro de los espacios de retención de líquido 10.

Una capacidad del espacio de retención de líquido 10 se establece basándose en una cantidad del líquido 4 que se puede almacenar en la cámara 1 y, una cantidad de líquido 4 que se puede suministrar desde la sección de suministro de líquido 3 hasta la cámara 1. Por ejemplo, la capacidad del espacio de retención de líquido 10 puede ser de 100 mm<sup>3</sup> o más y 200 mm<sup>3</sup> o menos. Proporcionando así el espacio de retención de líquido 10 en el conducto de aire 7 a la vez que se utiliza de manera eficaz un espacio interior del atomizador electrostático en respuesta a la petición de reducir el tamaño del atomizador electrostático, es posible impedir la fuga de manera eficaz del líquido del atomizador electrostático 50.

Además, el atomizador electrostático 50 incluye preferentemente un cuerpo poroso en el espacio de retención de líquido 10. El cuerpo poroso puede ser un miembro en el que se proporciona una pluralidad de poros finos y un miembro que hace el flujo del líquido 4 lento al ponerse él mismo en contacto con el líquido 4 que está fluyendo a través del conducto de aire 7. Cabe destacar, sin embargo, que el cuerpo poroso no bloquea el conducto de aire 7. Ejemplos del cuerpo poroso abarcan un cuerpo de resina de célula abierta realizado de poliuretano, polietileno, tereftalato de polietileno, formal de polivinilo, poliestireno, o similares; un cuerpo poroso obtenido por compresión y sinterización, como un componente principal, partículas finas de polietileno, prolipropileno, nailon, o similares; un cuerpo poroso realizado de fluoruro de polietileno o similares; un miembro de fieltro de poliéster, prolipropileno, nailon, resina acrílica, rayón, lana, o similares; un conjunto de fibras de resina tal como tela no tejida realizada de fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras de nailon, fibras de rayón, fibras acrílicas, fibras de vinilo, fibras policílicas, fibras de aramida, o similares; y un cuerpo sinterizado poroso de polvo inorgánico, cuyo cuerpo sinterizado poroso se ha obtenido cumpliendo o sinterizando polvo inorgánico de cerámica o similares como un componente principal. Cabe destacar, sin embargo, que el cuerpo poroso no se limita a estos.

Al proporcionar el cuerpo poroso en el espacio de retención de líquido 10, una velocidad de flujo el líquido 4 que ha entrado en el espacio de retención de líquido 10 disminuye y, por lo tanto, el líquido 4 permanece muy fácilmente en el espacio de retención de líquido 10. Para esto, resulta difícil que el líquido 4 alcance el orificio de aire 6 y esto hace posible impedir más fácilmente la fuga de líquido. Esto es una configuración altamente preferente del atomizador electrostático de la presente invención.



**[Ejemplo]****[Ejemplo 1]**

- 5 Se provocó que el atomizador electrostático 50 ilustrado en la figura 1 cayera sucesivamente en cuatro direcciones, es decir, hacia delante, hacia atrás, hacia la derecha, y hacia la izquierda, y entonces se comprobó la presencia o ausencia de fugas en el líquido. Después de eso, se restauró el atomizador electrostático 50 a un estado anterior y después se comprobó la presencia o ausencia de fugas en el líquido. Cabe señalar que, en el atomizador electrostático 50 (i) se proporcionan dos espacios de retención de líquido 10 que tiene cada uno una capacidad de 100 mm<sup>3</sup>, (ii) el ángulo A del conducto de aire 7 era de 170° y (iii) cada una de las partes derecha e izquierda del conducto de aire 7 estaba inclinada 5°.

El atomizador electrostático 50 se configuró según las siguientes condiciones:

- 15 Capacidad de la cámara 1: 200 mm<sup>3</sup>  
 Diámetro de orificio de retención de superficie líquida 5 (forma cuadrangular): 1 mm  
 Diámetro de orificio de aire 6 (forma circular): 1 mm  
 Longitud de conducto de aire 7 (longitud de eje): 26 mm  
 La distancia lineal entre el orificio de retención de superficie líquida 5 y el orificio de aire 6: 11 mm

- 20 La sección de suministro de líquido 3 se llenó con 25 g de una formulación como el líquido 4, y seguidamente se selló. Una relación de componentes en la formulación fue como sigue: 88 % de éter monoetílico de dipropilenglicol, 5 % de isoparafina, 5% de polietilenglicol, y 2 % de solución acuosa de acetato de sodio al 0,4 %.

- 25 Después de sellar la sección de suministro de líquido 3, se fijó la sección de suministro de líquido 3 al atomizador electrostático 50 y entonces se inició el suministro de un líquido desde la sección de suministro de líquido 3 a la cámara 1. A continuación, se confirmó que no entraba ya el aire a través del orificio de aire 6, y se determinó así que la superficie líquida del líquido 4 se volvió constante en la cámara 1.

- 30 Posteriormente se provocó (1) que el atomizador electrostático 50 cayera 90° hacia delante (es decir, para un lado del espectador de la figura 1) y se dejó el atomizador electrostático 50 en ese estado durante 30 minutos, y luego se comprobó si el líquido 4 se había fugado o no del orificio de aire 6. Como resultado, no tuvieron lugar fugas de líquido. A continuación, se hizo que el atomizador electrostático 50 que estaba en el estado ilustrado en la figura 1 (2) cayera 90° hacia atrás (es decir, en un lado opuesto al lado del espectador de la figura 1) y se dejó el atomizador electrostático 50 en ese estado durante 30 minutos, y luego se comprobó si el líquido 4 se había fugado o no del orificio de aire 6. Como resultado, no tuvieron lugar fugas de líquido.

- 40 A continuación, se hizo (3) que el atomizador electrostático 50, que se había confirmado mediante las operaciones anteriores (1) y (2) que no provocaba fugas del líquido, cayera 90° hacia la izquierda (es decir, al lado izquierdo en la figura 1) y se dejó el atomizador electrostático 50 en ese estado durante 30 minutos, y luego se comprobó si el líquido 4 se había fugado o no del orificio de aire 6. Como resultado, no tuvieron lugar fugas de líquido. Además, se hizo que el atomizador electrostático 50 que estaba en el estado ilustrado en la figura 1 (4) cayera 90° hacia la izquierda (es decir, al lado izquierdo en la figura 1) y se dejó el atomizador electrostático 50 en ese estado durante 30 minutos, y luego se comprobó si el líquido 4 se fugaba o no del orificio de aire 6. Como resultado, no tuvieron lugar fugas de líquido.

- 50 Finalmente, (5) se restauró el atomizador electrostático 50, que se había dejado caer hacia la izquierda, al estado de pie ilustrado en la figura 1 y se dejó el atomizador electrostático 50 en ese estado durante 24 horas, y luego se comprobó si el líquido 4 se fugaba o no del orificio de aire 6. Como resultado, no se produjo fuga de líquido. Como tal, el atomizador electrostático 50 de la presente invención no provoca fuga del líquido desde el orificio de aire 6, y soluciona de manera útil el problema del atomizador electrostático convencional.

- 55 La presente invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que un experto en la materia puede modificarlas dentro del ámbito de las reivindicaciones. Es decir, una realización derivada de una combinación apropiada de los medios técnicos modificados apropiadamente dentro del ámbito de las reivindicaciones también se abarca en el ámbito técnico de la presente invención.

**[Observaciones]**

- 60 Para lograr el objetivo, el atomizador electrostático de la presente invención para pulverizar un líquido incluye: una cámara para almacenar el líquido; y una sección de suministro de líquido para suministrar un líquido en caso de que la cámara esté a presión atmosférica, teniendo la cámara un orificio de retención de superficie líquida que es bloqueado o abierto por el líquido dependiendo del nivel de superficie líquida del líquido, no conectándose el orificio de retención de superficie líquida al orificio de aire a través de un conducto de aire, estando provisto el orificio de aire para que se pueda suministrar aire desde el exterior del atomizador electrostático a la cámara, teniendo el conducto de aire una sección doblada, y formándose un espacio para mantener el líquido en el conducto de aire.

5 El conducto de aire tiene la sección doblada. Para esto, incluso en un caso en el que el atomizador electrostático se incline debido a la caída y el líquido fluya en el conducto de aire a través del orificio de retención de la superficie líquida, el líquido permanece en la sección doblada y, por lo tanto, el líquido no se fugará inmediatamente por el orificio de aire. Por otra parte, mientras que el líquido permanece, una cantidad de líquido que fluye hasta el orificio de retención de superficie líquida aumenta y, por consiguiente, el orificio de retención de superficie líquida es bloqueado por el líquido. Esto puede detener el suministro del líquido de la sección de suministro de líquido.

10 Además, en un caso en el que el atomizador electrostático se incline debido a la caída o similares, el líquido que ha pasado a través del orificio de retención de superficie líquida permanece en el espacio, y toma un largo periodo de tiempo para que el líquido alcance el orificio de aire. En consecuencia, resulta difícil que el líquido alcance el orificio de aire y, por lo tanto, el atomizador electrostático de la presente invención produce el efecto de impedir la fuga de líquido.

15 De acuerdo con el atomizador electrostático de la presente invención, en un estado en la que el atomizador electrostático está de pie y en una dirección en la que se aplica fuerza gravitacional se asume que es hacia abajo, la sección de suministro de líquido se ubica preferentemente más arriba que la cámara y el conducto de aire preferentemente tiene inclinaciones para que sea convexo hacia arriba.

20 Con la forma del conducto de aire, incluso si el líquido entra en el conducto de aire, el líquido tiende a fluir a lo largo de las inclinaciones y, por lo tanto, es posible proporcionar el atomizador electrostático en el que el conducto de aire apenas se bloquea.

#### **Aplicabilidad industrial**

25 La presente invención se aplica adecuadamente a un atomizador electrostático.

#### Lista de Signos de Referencia

1:	Cámara
2:	Sección de pulverización
3:	Sección de suministro de líquido
4:	Líquido
5:	Orificio de retención de superficie líquida
6:	Orificio de aire
7, 7a, 7b, 7c:	Conducto de aire
8, 18, 8a, 8b, 8c, 8d:	Sección doblada
10, 10a, 10b:	Espacio de retención de líquido
50:	Atomizador electrostático

**REIVINDICACIONES**

1. Un atomizador electrostático (50) para pulverizar un líquido, comprendiendo dicho atomizador electrostático (50):

5 una cámara (1) para almacenar el líquido (4) suministrado desde una sección de suministro de líquido (3); y  
un conducto de aire (7) que conecta un orificio de retención de superficie líquida (5) con un orificio de aire (6),  
estando provisto el conducto de aire (7) en la cámara (1), siendo bloqueado o abierto el orificio de retención de  
superficie líquida (5) por el líquido (4) dependiendo de un nivel de una superficie líquida del líquido (4), estando  
10 provisto el orificio de aire (6) de manera que se pueda suministrar aire desde el exterior de dicho atomizador  
electrostático (50) a la cámara (1) a través del orificio de aire (6),  
en el que el conducto de aire (7) tiene secciones dobladas (8, 8a, 8b, 8c, 8d),  
**caracterizado por que**  
dicho atomizador (50) está diseñado de manera que el suministro de líquido desde la sección de suministro de  
líquido (3) hasta la cámara (1) se detendrá cuando el orificio de retención de superficie líquida (5) es bloqueado  
15 por el líquido (4);  
en el conducto de aire (7) hay formado un espacio (10, 10a, 10b) para mantener el líquido;  
el conducto de aire (7) tiene una primera parte (7a) que se extiende en una primera dirección que es  
perpendicular a o está inclinada con respecto a la superficie líquida y una segunda parte (7b) que se extiende en  
una segunda dirección (9) cuyo ángulo con respecto a la superficie líquida es menor que el de la primera  
20 dirección;  
una primera sección doblada (8, 8a) está proporcionada entre la primera parte (7a) y la segunda parte (7b) como  
una de las secciones dobladas; y  
la segunda parte (7b) está inclinada con respecto a la superficie líquida de manera que un primer lado de sección  
doblada de la misma puede estar situado más cerca de la superficie líquida.

25 2. El atomizador electrostático (50) según la reivindicación 1, en el que:

el conducto de aire (7) tiene una tercera parte (7c) que se continúa en la segunda parte (7b), estando la tercera  
parte (7c) más cerca del orificio de aire (6) de lo que lo está la segunda parte (7b);  
30 la tercera parte (7c) está inclinada con respecto a la superficie líquida de manera que un lado opuesto de la  
primera sección doblada de la misma puede estar situado más cerca de la superficie líquida.

3. El atomizador electrostático (50) según la reivindicación 2, en el que:

35 un primer espacio (10a) está provisto sobre un lado de la segunda parte (7b) como uno de los espacios (10, 10a,  
10b) para mantener el líquido, estando el lado de la segunda parte (7b) más cerca de la sección doblada (8, 8a);  
y  
un segundo espacio (10b) está provisto sobre un lado de la tercera parte (7c) como otro de los espacios (10, 10a,  
10b) para mantener el líquido, siendo el lado de la tercera parte (7c) un lado opuesto de la primera sección  
40 doblada (8, 8a).

FIG. 1

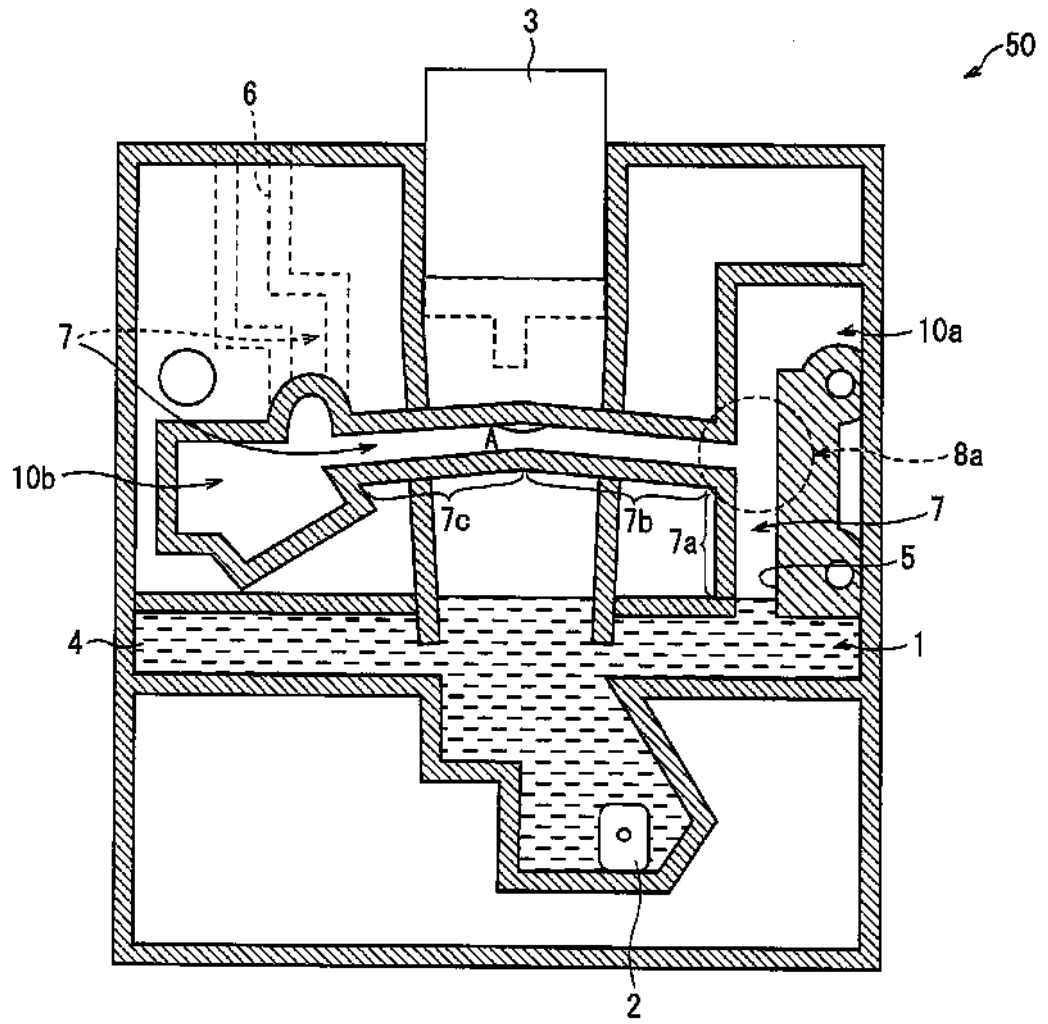


FIG. 2

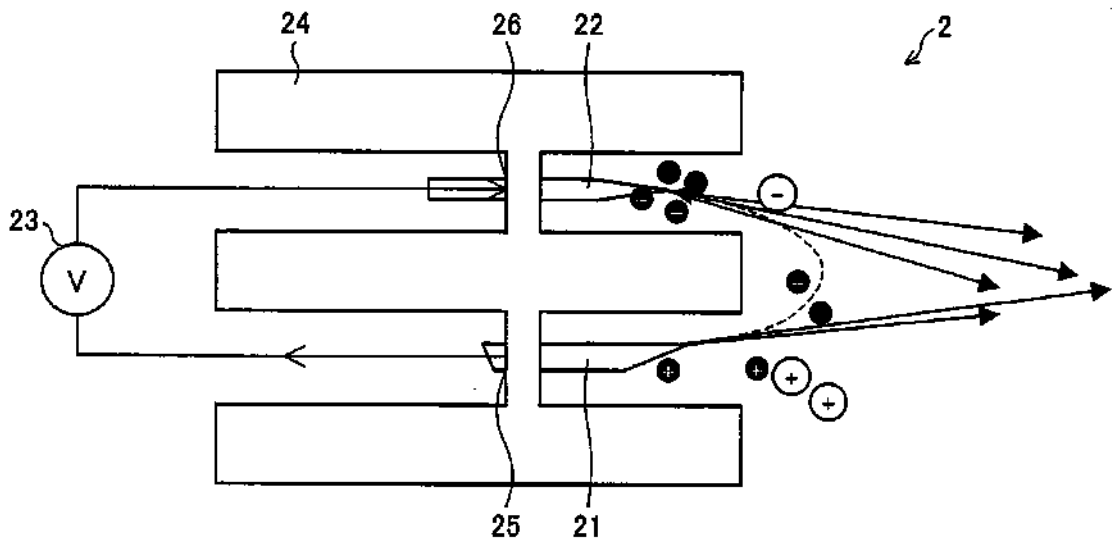


FIG. 3

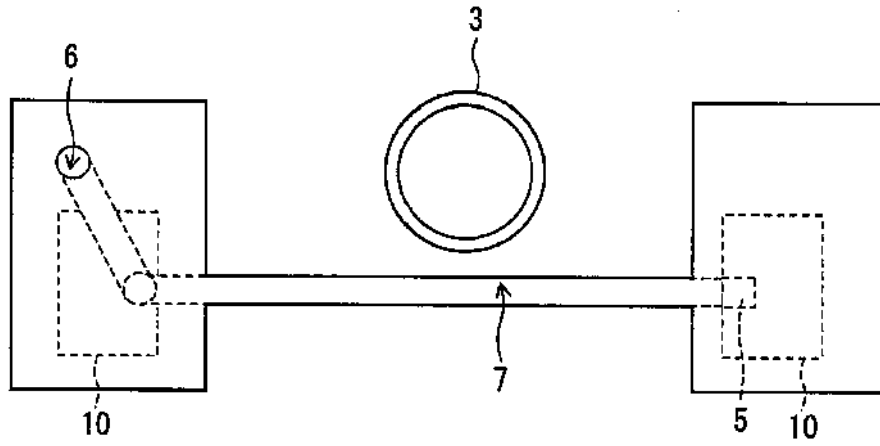


FIG.4

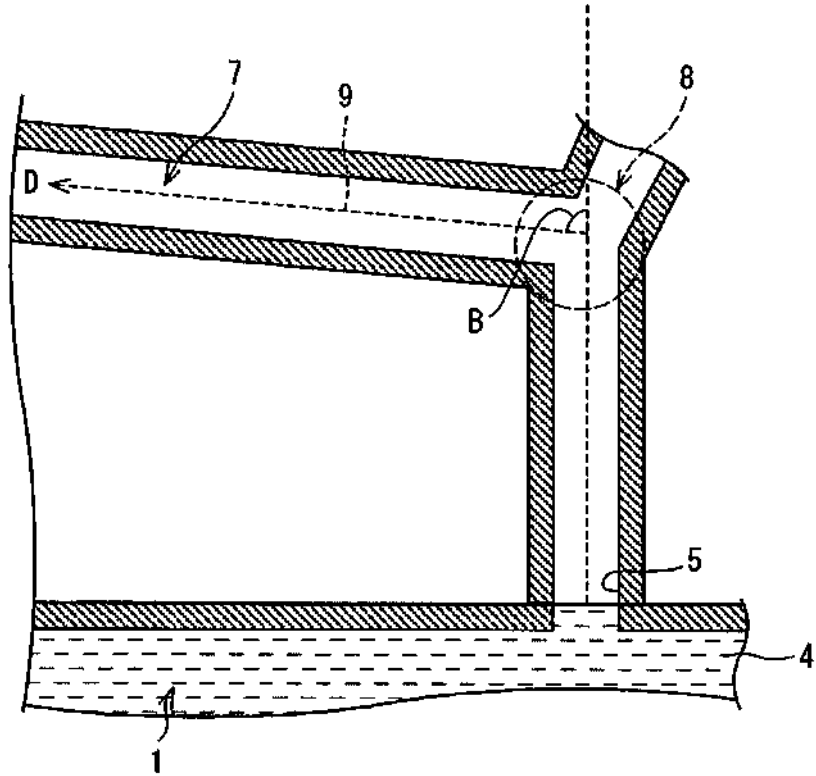


FIG.5

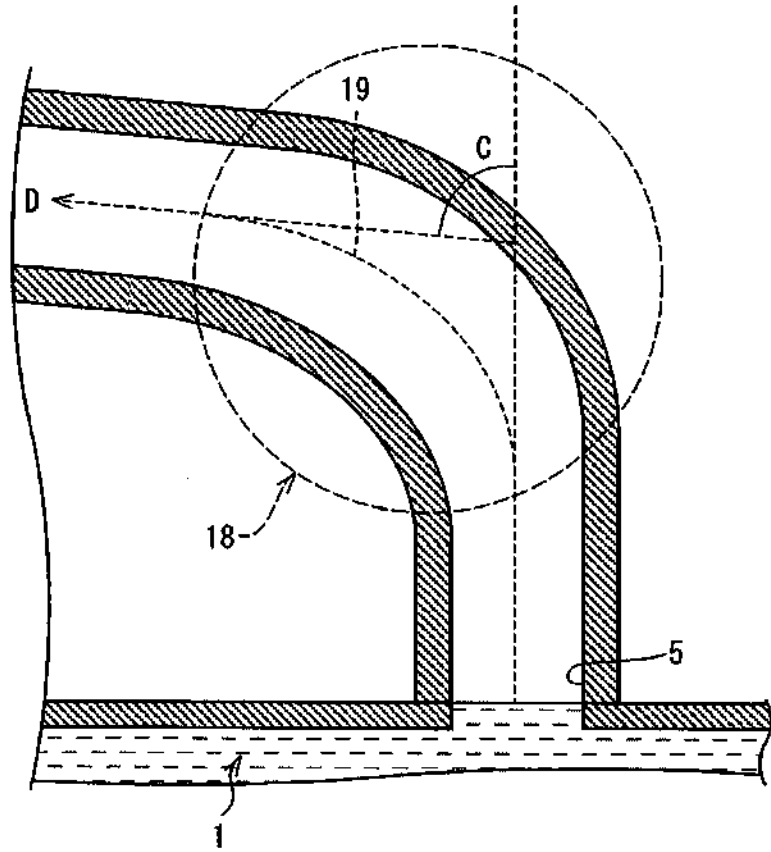




FIG. 6

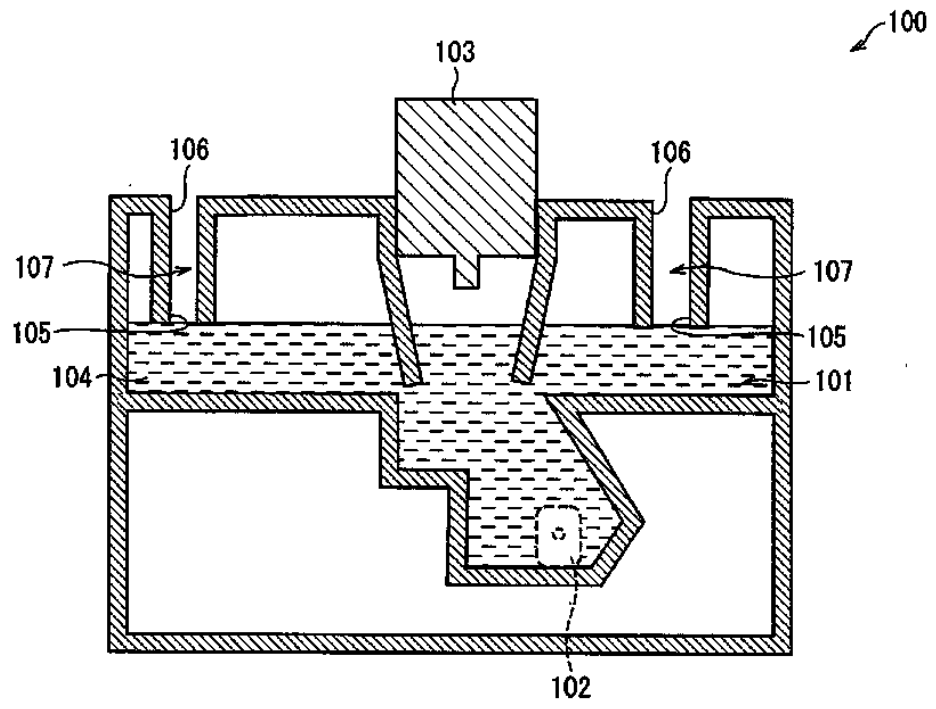


FIG. 7

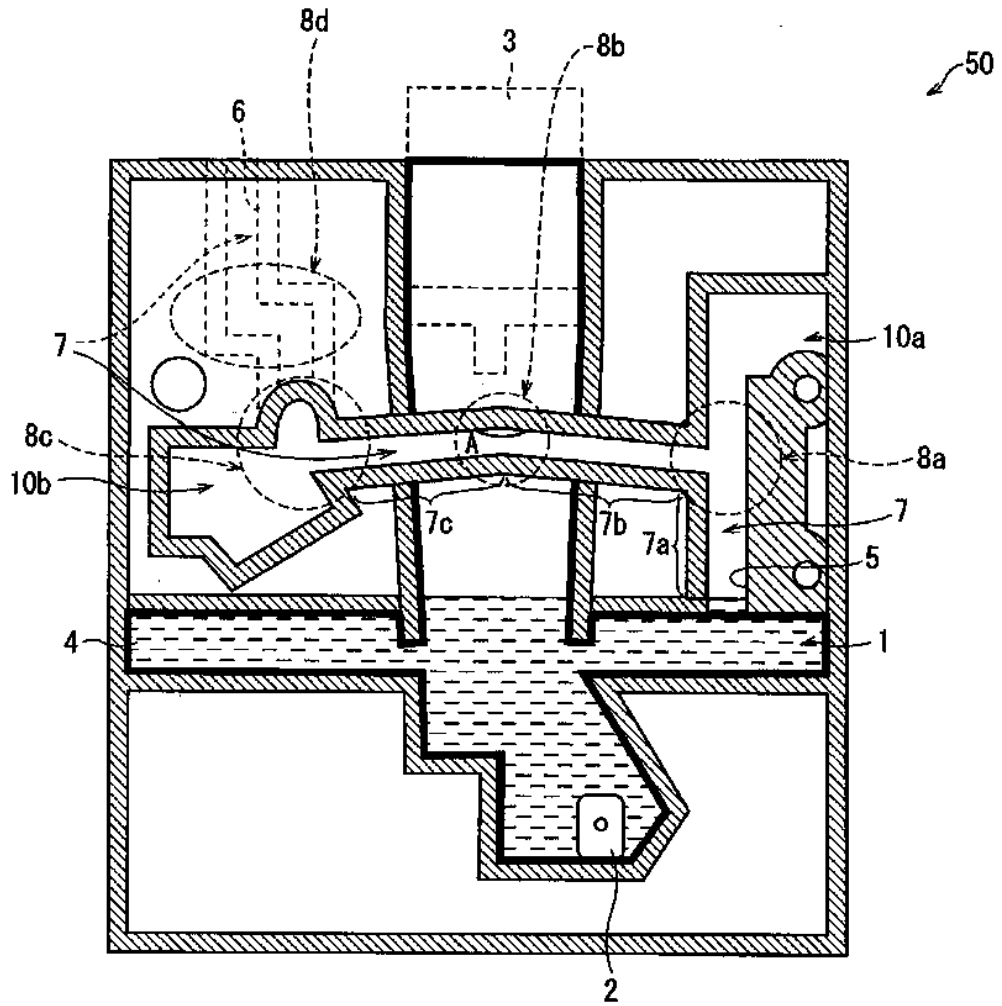


FIG. 8

