

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 983**

51 Int. Cl.:

**A61M 16/16** (2006.01)

**A61M 11/06** (2006.01)

**A61M 16/10** (2006.01)

**A61M 16/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2012 PCT/JP2012/051396**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12132517**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2012 E 12763082 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2692382**

54 Título: **Sistema nebulizador y dispositivo calentador usado en dicho sistema nebulizador**

30 Prioridad:

**31.03.2011 JP 2011079391**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.08.2017**

73 Titular/es:

**JAPAN MEDICALNEXT CO., LTD. (100.0%)  
5-8, Imabashi 2-chome Chuo-ku  
Osaka-shi, Osaka 541-0042, JP**

72 Inventor/es:

**YUKI KEN;  
HARAMIISHI YOSHIHISA y  
SHIMOTOSO TOSHIHIKO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 627 983 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

Sistema nebulizador y dispositivo calentador usado en dicho sistema nebulizador

### Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un sistema nebulizador que añade humedad (vapor de agua o niebla de agua) a un gas tal como el aire o el oxígeno, y a un dispositivo calentador para uso en el sistema nebulizador.

### Técnica antecedente

10 Hasta ahora, para tratar pacientes con sistemas respiratorios se ha utilizado terapia de oxígeno para suministrar oxígeno a los pacientes. En la terapia, el oxígeno liberado desde, por ejemplo, un cilindro de oxígeno o absorbentes que incluyen oxígeno tales como filtros moleculares, y concentrado mediante un concentrador de oxígeno, se suministra a los pacientes por medio de una cánula nasal, una máscara respiratoria o elementos similares. Debido a que el oxígeno suministrado desde un cilindro de oxígeno o desde un elemento similar contiene poca humedad, cuando el oxígeno se suministra hacia el interior del tracto respiratorio del paciente, incluyendo la cavidad nasal, es necesario impedir que el interior del tracto respiratorio se seque. Por esta razón se proporciona un humidificador en el recorrido de un tubo de suministro de oxígeno, para suministrar oxígeno humidificado.

15 En terapias de oxígeno se conoce un sistema nebulizador como el humidificador utilizado para humidificar oxígeno (remítase a, por ejemplo, el Documento de Patente 1). Como se ilustra en la Figura 18, el sistema nebulizador incluye una botella (recipiente) 101 que contiene una solución en la cual está disuelto un medicamento, o un líquido tal como agua esterilizada, agua purificada, agua destilada y solución salina, y un adaptador de nebulizador 110 que está conectado a la botella 101. El sistema nebulizador 100 es un humidificador configurado de forma tal que se suministra un gas tal como el gas oxígeno al adaptador 110, succionando por consiguiente el agua esterilizada contenida en la botella 101 a la vez que se toma el aire allí contenido y se humidifica el gas con alta concentración de oxígeno por medio del agua esterilizada succionada en forma de aerosol fino, para suministrar el gas humidificado a un paciente. Del mismo modo, con el fin de retornar el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador 110 a la botella (recipiente) 101, el sistema nebulizador 100 incluye un tubo de drenaje 105 que conecta el adaptador del nebulizador 110 a la botella 101. En algunos casos, el sistema nebulizador puede emplear una configuración en la cual está interpuesto un dispositivo calentador entre la botella (recipiente) y el adaptador, succionando de este modo el agua esterilizada contenida en la botella a la vez que se calienta el agua esterilizada y se humidifica el gas con alta concentración de oxígeno por medio del agua esterilizada succionada y calentada en forma de aerosol fino, para suministrar el gas humidificado a un paciente.

### 30 Documento de la técnica anterior

#### Documento de patente

Documento de Patente 1: JP 2004 – 141493 A

35 El sistema nebulizador descrito anteriormente incluye un tubo de drenaje que conecta el adaptador del nebulizador con la botella como una característica, para retornar las gotitas recolectadas en el adaptador del nebulizador a la botella. Sin embargo, el tubo de drenaje que es externo a la botella puede ser sujetado por la mano de una persona o por un objeto, lo cual daría como resultado la caída del sistema nebulizador. Por otro lado, dado que el tubo de drenaje está conectado de forma fija al adaptador del nebulizador, si el adaptador del nebulizador se conecta mediante rosca al dispositivo calentador y a la botella, el tubo de drenaje constituye un obstáculo, ocasionando el inconveniente de que la realización del trabajo de conexión es bastante peor.

40 Asimismo el tubo de drenaje requiere ser conectado a la botella después de que se conecta el adaptador del nebulizador a la botella y al dispositivo calentador, ocasionando el inconveniente de que se requiere un tiempo adicional para regular el adaptador del nebulizador. Además en el momento en el que el adaptador del nebulizador se conecta al dispositivo calentador y a la botella, el tubo de drenaje puede hacer contacto con varios objetos en la sala del paciente (tales como un cuerpo humano, un escritorio, una cama y una pared). Si se produce un contacto como tal, la punta del tubo de drenaje, que debe mantenerse limpia, se contaminaría. Si un tubo de drenaje contaminado de este modo se conecta a la botella, también se contaminaría el líquido en la botella, lo cual constituye otro inconveniente.

45 La Patente US 4.427.004 divulga un nebulizador de flujo lineal anular para uso en terapia de inhalación que comprende una carcasa que tiene paredes con una entrada de aire ambiente en una de las paredes, teniendo un conducto del nebulizador un extremo proximal y un extremo distal, y un pasaje de fluido longitudinal, comunicándose el extremo proximal con una fuente de gas y estrechándose el extremo distal hacia adentro para definir una boquilla que penetra en una pared de la carcasa, y una copa nebulizadora que tiene un extremo inferior montado en el interior del espacio interior de la carcasa, teniendo la parte inferior de la copa una cavidad que rodea un puerto de dispensación separado de, y en alineación con, la boquilla, permitiendo la cavidad, la confluencia angular de una corriente de líquido en una corriente de gas para producir un aerosol.

La patente US 4.911.157 divulga un sistema nebulizador para producir un gas respirable humidificado y calentado para ser inhalado por un paciente que está siguiendo una terapia de inhalación. El sistema nebulizador incluye un módulo nebulizador y un módulo calentador fijado uno al otro y opcionalmente conectado de forma desprendible uno al otro. El módulo nebulizador se puede conectar a una fuente de oxígeno, a un suministro de agua líquida y, a través de una salida, a un aparato de respiración. Una garganta en el sistema sirve para dirigir un chorro de aerosol producido en el módulo nebulizador hacia un elemento de transferencia de calor, con un patrón de flujo cónico.

La patente US 5.259.370 divulga un nebulizador que proporciona una mezcla respirable húmeda de aerosol para terapia de inhalación que está provisto de una cámara acumuladora mejorada y un calentador, configurados para calentar el aerosol descargado desde el nebulizador con el fin de utilizar de forma más eficiente la energía calorífica y para transferir de forma más eficiente la energía calorífica desde el calentador al aerosol. El pasaje del aerosol de principio a fin, y la acumulación en una cámara acumuladora anular relativamente larga que une el calentador, hace posible la introducción de vapor de agua calentada en el aerosol.

El documento JP S58 – 1463 divulga otro nebulizador con un calentador, en el cual el calentador está dispuesto en el interior de un recipiente.

La patente US 4.101.611 divulga un nebulizador que comprende un recipiente con un suministro de agua, una tapa que se abre hacia abajo con medios de liberación de aire y que aloja un aspirador conectado con un suministro de oxígeno bajo presión y adaptado para extraer agua desde dicho suministro, una unidad de calentamiento alargada con un extremo superior que define una cámara de calentamiento y llevada por el recipiente, estando dicha tapa acoplada con el extremo superior de la unidad para definir una cámara de mezclado de un volumen y forma predeterminados fijos en la cual está posicionado el aspirador, comunicando unos medios de entrada de agua con la cámara de calentamiento y el suministro de agua, comunicando unos medios de salida de agua con la cámara de calentamiento y el aspirador y un calentador a resistencia eléctrica en la unidad, separado de la cámara de calentamiento para calentar agua en la cámara de calentamiento y atemperar la atmósfera en la cámara de mezclado.

## 25 **Resumen de la invención**

### **Problemas a ser resueltos por la invención**

Consecuentemente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema nebulizador que permita una fácil conexión de una botella, un dispositivo calentador y un adaptador del nebulizador, a la vez que se elimina el tubo de drenaje que está expuesto, a la salida, a ser un obstáculo, y un dispositivo calentador preferiblemente para uso en el sistema nebulizador.

### **Medios para resolver los problemas**

El objetivo descrito con anterioridad de la presente invención se logra mediante un sistema nebulizador que tiene las características descritas en la reivindicación 1.

Según el sistema nebulizador descrito con anterioridad, es posible retornar el líquido que no está en forma de aerosol hacia la botella a través del tubo de drenaje dispuesto en el interior del dispositivo calentador. En otras palabras, a diferencia de los dispositivos convencionales, se elimina la necesidad de un tubo de drenaje que se conecta entre el adaptador del nebulizador y la botella, y que está dispuesto hacia fuera de la botella. En consecuencia, es posible impedir de forma efectiva que el sistema nebulizador se caiga cuando el tubo de drenaje es sujetado por la mano de una persona o por un objeto. Por otro lado, dado que no es necesario que el adaptador del nebulizador incluya el tubo de drenaje, la realización del trabajo de conectar un conector del adaptador del nebulizador a una sección de conexión del dispositivo calentador puede ser bastante más fácil.

Por otra parte, el dispositivo calentador incluye una sección receptora de líquido para almacenar el líquido que no se transforma en aerosol en el adaptador del nebulizador y es preferible que el segundo extremo del tubo de drenaje esté conectado a la sección receptora de líquido. Más aún, la sección receptora de líquidos está proporcionada en la segunda porción de extremo del conducto de agua y preferiblemente incluye una pared inferior y lateral provista para erigirse desde la parte inferior.

Con una configuración como tal, es posible recolectar el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador en la sección de recepción del líquido, y hacer retornar el líquido de forma eficiente a la botella a través del tubo de drenaje que está en el interior del dispositivo calentador.

Por otra parte, la segunda porción de extremo del conducto de agua pasa a través de la parte inferior de la sección de recepción del líquido, y es preferible que la pared lateral esté proporcionada como para erigirse desde un borde circunferencial exterior de la parte inferior.

Con una configuración como tal, queda disponible un espacio grande para recolectar líquido en la sección de recepción del líquido, y el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador puede recolectarse de forma eficiente. De la misma manera, se pueden conectar múltiples tubos de drenaje a la parte

inferior de la sección de recepción del líquido, y el líquido que no se transforma en aerosol pero que está almacenado en la sección de recepción del líquido puede ser retornado eficiente y rápidamente a la botella.

5 El dispositivo calentador incluye una envoltura y una sección de conexión cilíndrica que se proyecta desde la envoltura, estando conectado el adaptador del nebulizador a la sección de conexión cilíndrica. Es preferible que el navegador del nebulizador incluya un miembro en forma de anillo que tiene una superficie de cierre hermético capaz de hacer un contacto ajustado con una superficie de extremo de la sección de conexión.

Con una configuración como tal es posible impedir de forma efectiva que el gas humidificado generado en el adaptador del nebulizador se escape de una porción de conexión entre el adaptador del nebulizador y el dispositivo calentador.

10 Por otra parte, el conducto de agua y el tubo de drenaje están conformados preferiblemente de forma recta. Con una configuración como tal es posible limpiar de forma eficiente a través del interior del conducto de agua y el tubo de drenaje a la vez que se verifica de forma visual el interior del conducto de agua y el tubo de drenaje.

15 Por otra parte, es preferible que una superficie lateral del dispositivo calentador y una superficie lateral de la botella estén configuradas para estar a ras sustancialmente una de la otra. Con una configuración como tal, el sistema nebulizador puede ser instalado de forma tal que una superficie lateral del dispositivo calentador y una superficie lateral de la botella que están sustancialmente a ras una de la otra estén en contacto con un miembro con una superficie plana tal como una pared. En consecuencia, se puede lograr una posición de instalación estable del sistema nebulizador a la vez que se logra un ahorro de espacio en el área de la instalación.

20 También se divulga un dispositivo calentador para un sistema nebulizador, estando dispuesto el dispositivo calentador entre una botella que tiene una boca de botella sobre la parte superior de la misma y almacena líquido en el mismo, y un adaptador de nebulizador que succiona el líquido que está en la botella y genera un aerosol fino a partir del líquido succionado. El dispositivo calentador incluye un conducto de agua, en el cual una primera porción de extremo del mismo está conectada a una porción de extremo del tubo sumergido incluido en la botella y una segunda porción de extremo del mismo está conectada a un miembro formador de aerosol en forma de tubo incluido en el adaptador del nebulizador, una unidad calentadora para calentar el conducto de agua, y una tubería de drenaje, en el cual un primer extremo de la misma está posicionado para orientarse hacia el interior de la boca de la botella y un segundo extremo de la misma está posicionado para estar orientado hacia el interior del adaptador del nebulizador, haciendo la tubería de drenaje circular en retorno hacia la botella al líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador.

30 Según un dispositivo calentador como tal es posible retornar el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador hacia la botella a través de la tubería de drenaje dispuesta en el interior del dispositivo calentador. En consecuencia, se elimina la necesidad de un tubo de drenaje convencional que se conecta entre el adaptador del nebulizador y la botella y está dispuesto afuera de la botella. Por consiguiente, es posible impedir de forma efectiva que el sistema nebulizador proporcionado con el dispositivo calentador se caiga cuando el tubo de drenaje es sujetado por la mano de una persona o por un objeto.

#### **Efectos de la invención**

40 Según la presente invención es posible proporcionar un sistema nebulizador que permite una fácil conexión de una botella, de un dispositivo calentador y de un adaptador del nebulizador, a la vez que se elimina un tubo de drenaje que está expuesto a la parte exterior, a constituir un obstáculo, y un dispositivo calentador preferiblemente para uso en el sistema nebulizador.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema nebulizador según una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista frontal de una botella incluida en el sistema nebulizador ilustrado en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista lateral desde la izquierda de la botella ilustrada en la Figura 2.

45 La Figura 4 es una vista en planta de la botella ilustrada en la Figura 2.

La Figura 5 es una vista desde abajo de la botella ilustrada en la Figura 2.

La Figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A – A de la Figura 4.

La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B – B de la Figura 4.

50 La Figura 8(a) es una vista en perspectiva estructural esquemática de un tubo sumergido ilustrado en la Figura 6, la Figura 8(b) es una vista en corte transversal estructural esquemática del tubo sumergido, la Figura 8(c) es una vista en planta ampliada según se ve desde una dirección de una flecha C en la Figura 8(b), y la Figura 8(d) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea D – D de la Figura 8(c).

La Figura 9(a) es una vista en corte transversal ampliada de una parte principal de una sección de difusor, y la Figura 9(b) es una vista frontal ampliada de una parte principal de la sección de difusor.

La Figura 10 es una vista en corte transversal estructural esquemática ampliada de una parte principal del sistema nebulizador ilustrado en la Figura 1.

5 La Figura 11 es una vista estructural esquemática de una parte principal de una sección transversal tomada a lo largo de la línea E – E de la Figura 10.

La Figura 12 es una vista ampliada de una parte principal que ilustra una conexión entre una sección de acoplamiento incluida en el dispositivo calentador y una boca de botella.

10 La Figura 13 es una vista ampliada de una parte principal que ilustra una conexión entre un conector incluido en el adaptador del nebulizador y una sección de conexión incluida en el dispositivo calentador.

La Figura 14(a) es una vista en planta que ilustra una variación de una sección de recepción de líquido incluida en el dispositivo calentador, la Figura 14(b) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea F – F de la Figura 14(a) y la Figura 14(c) es una vista estructural que ilustra un estado en el cual un conducto de agua y una tubería de drenaje están conectados a la sección de recepción de líquidos, y una tubería de paso del flujo está conectada al conducto de agua.

15

La Figura 15(a) es una vista en planta que ilustra otra variación de la sección receptora de líquido ilustrada en las Figuras 14(a) a (c), la Figura 15(b) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea G – G de la Figura 15(a), y la Figura 15(c) es una vista estructural que ilustra un estado en el cual el conducto de agua y la tubería de drenaje están conectados a la sección receptora de líquido, y el tubo de paso del flujo está conectado al conducto de agua.

20

La Figura 16 es una vista en corte transversal que ilustra una variación de la botella ilustrada en la Figura 2.

La Figura 17 es una vista en corte transversal estructural esquemática del nebulizador del sistema nebulizador, en la cual no está incluido el dispositivo de calentamiento.

La Figura 18 es una vista estructural esquemática que ilustra un sistema nebulizador convencional.

## 25 **Realizaciones de la invención**

A partir de ahora se describirá un sistema nebulizador según las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. La Figura 1 es una vista en perspectiva del sistema nebulizador según una realización de la presente invención.

30 Un sistema nebulizador 1 según una realización de la presente invención es un dispositivo para suministrar gas respirable humidificado, por ejemplo, y como se ilustra en la Figura 1 incluye una botella 2, un dispositivo calentador 3 que está dispuesto en la parte superior de la botella 2, y un adaptador del nebulizador 4 que está dispuesto en la parte superior del dispositivo calentador 3.

35 Primero se describirá la botella 2. La botella 2 es un recipiente que almacena una solución en la cual se disuelve medicamento, o un líquido tal como agua esterilizada, agua purificada, agua destilada y solución salina en la misma, y como se ilustra en las Figuras 2 a 7, están incluidos un cuerpo principal de botella 21 y un tubo sumergido 22. La Figura 2 es una vista frontal de la botella 2 y la Figura 3 es una vista lateral izquierda de la botella 2. La Figura 4 es una vista en planta de la botella 2 y la Figura 5 es una vista desde abajo de la botella 2. La Figura 6 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea A – A de la Figura 4 y la Figura 7 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea B – B de la Figura 4.

40 El cuerpo principal de la botella 21 incluye un cuerpo 211 que tiene una sección horizontal conformada en forma sustancialmente rectangular, una parte inferior 212 que cierra herméticamente el extremo inferior del cuerpo 211, y una boca de botella 25 que está proporcionada sobre el extremo superior del cuerpo 211 mediante su hombro. Sobre cada superficie lateral del cuerpo 211 hay formados rebordes de reducción de volumen 213 que están constituidos por unos huecos lineales individuales o por una combinación de múltiples huecos lineales. Estos rebordes de reducción de volumen 213 son rebordes para plegar las superficies laterales del cuerpo 211 cuando se aplasta el cuerpo 211. La botella 2 está configurada para ser reducida en volumen mediante plegado a lo largo de los rebordes de reducción de volumen 213 formados en las superficies laterales del cuerpo principal de la botella 21 cuando se aplasta el cuerpo principal de la botella 21, empujando y presionando las superficies anterior y posterior del cuerpo 211, y a continuación plegando la botella 2 a lo largo de los rebordes de reducción de volumen 213 formados en las superficies anterior y posterior de la botella 2.

45

50

Cada una de las cuatro esquinas de la parte inferior 212 del cuerpo principal de la botella 21 está provista de una pata 214 para añadir estabilidad cuando se coloca la botella 2. La pata 214 está conformada para proyectarse hacia afuera desde la parte inferior 212 hacia abajo en una dirección vertical. En la parte central de la parte inferior 212 del cuerpo principal de la botella 21, está formada una sección de depósito 215 que tiene una forma redonda en vista en

planta, en la cual la superficie inferior interior del cuerpo principal de la botella 21 está ahuecada hacia abajo en una dirección vertical. La sección de depósito 215 está formada de manera tal que el centro de la misma, en una vista en planta, coincide con el centro axial de la boca de la botella 25. Por otra parte, unos rebordes resistentes a la presión 216 están conformados alrededor de la sección del depósito 215 para rodear la sección de depósito 215. Los rebordes resistentes a la presión 216 están formados para proyectarse hacia fuera desde la parte inferior 212 del cuerpo principal de la botella 21 hacia abajo en una dirección vertical. Debería prestarse atención a que los rebordes resistentes a la presión 216 están proporcionados para impedir la deformación, tal como la expansión, de la parte inferior 212 de la botella 2 debida al aumento de la presión interior o a la influencia del calor cuando se lleva a cabo una esterilización por calor húmeda (por ejemplo, esterilización en autoclave) después de que la botella 2 se llena con el contenido líquido y es tapada o cerrada herméticamente.

La boca de la botella 25 está posicionada en la parte superior del cuerpo principal de la botella 21 e incluye una rosca 251 a la cual se puede ajustar una tapa 10 (véase la Figura 7) que tiene una estructura de rosca. La rosca 251 está formada en la superficie periférica exterior de una pared circunferencial 25a de la boca de la botella 25. Por otra parte, con el fin de ajustar la tapa separable 10 (cierre de seguridad) que es una tapa que tiene una porción de extremo inferior que debe rasgarse para abrir la botella, la pared circunferencial 25a en el área inferior de la rosca 251 está formada para tener una estructura de pared gruesa. Sobre la porción periférica exterior de la estructura de pared gruesa, unas proyecciones múltiples 252 se proporcionan como tope. En otras palabras, cuando se gira la tapa separable 10 para abrir la botella, una porción de anillo 10a que está en la porción inferior de la tapa separable 10 es sujeta sobre la proyección y permanece sobre la periferia exterior de la estructura de pared gruesa, y solo se debe separar un cuerpo principal de la tapa 10b que está en la porción superior de la tapa separable 10. Con una configuración como tal, se puede cerrar herméticamente la botella 2 según la presente realización y se permite el proceso de esterilización.

Asimismo la boca de la botella 25 incluye un acoplamiento 253 por debajo de la estructura de pared gruesa, sobre el cual se forman las proyecciones 252 como topes. El acoplamiento 253 está configurado como una colección de unas proyecciones múltiples 253a que se proyectan hacia fuera desde la pared circunferencial 25a de la boca de la botella 25 en una dirección horizontal. El acoplamiento 253 está ajustado con una sección de acoplamiento 37 del dispositivo calentador 3.

En lo que respecta a un material para formar el cuerpo principal de la botella 21, se puede utilizar una variedad de materiales, pero por ejemplo se puede utilizar polímeros de olefina. Ejemplos típicos de los polímeros de olefina son el polietileno y los polímeros basados en polipropileno. Ejemplos del polietileno incluyen el polietileno de alta densidad (*HDPE*) polietileno de baja densidad (*LDPE*), y mezclas de los mismos (*HDPE / LDPE*). Ejemplos de polímeros basados en polipropileno incluyen el polipropileno, copolímeros aleatorios (o en bloque) de polipropileno con otras  $\alpha$  – olefinas tales como el etileno, el polipropileno sindiotáctico y mezclas de los mismos.

El tubo sumergido 22 es un cuerpo tubular que está sumergido en el líquido almacenado en el cuerpo principal de la botella 21 e incluye un cuerpo principal de tubo 221, una sección de fijación 222 y una sección difusora 23, como se ilustra en las Figuras 6 a las Figuras 8(a), 8(b) y 8(c). La Figura 8(a) es una vista en perspectiva estructural esquemática del tubo sumergido 22, la Figura 8(b) es una vista en corte transversal estructural esquemática del tubo sumergido 22, la Figura 8(c) es una vista en planta ampliada según se ve desde una dirección de una flecha C en la Figura 8(b), y la Figura 8(d) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea D – D de la Figura 8(c).

El cuerpo principal del tubo 221 está constituido por un tubo recto y un primer extremo (extremo superior) del mismo está conectado por la sección de fijación 222, y un segundo extremo (extremo inferior) del mismo está conectado por la sección difusora 23. La longitud del cuerpo principal del tubo 221 está fijada de forma tal que el segundo extremo está en la proximidad de la parte inferior 212 del cuerpo principal de la botella 21 cuando el primer extremo está dispuesto en el interior de la boca de la botella 25 (en el interior del área rodeada por la pared circunferencial 25a).

La sección de fijación 222 es un componente para posicionar el tubo sumergido 22 en el interior de la botella 2, e incluye un anillo cilíndrico 223 que está dispuesto sobre la parte interior de la boca de la botella 25, y un miembro de sujeción 224 para sujetar y asegurar el cuerpo principal del tubo 221 sobre la parte interior del anillo 223. El anillo 223 está dispuesto en una posición en la cual el centro axial del mismo coincide sustancialmente con el centro axial de la boca de la botella 25. Sobre la porción de extremo superior del anillo 223 se proporciona una porción de reborde 225. El tubo sumergido 22 puede estar posicionado en el cuerpo principal de la botella 21 al tener la porción de reborde 225 fijada en la porción de extremo superior de la boca de la botella 25. Por otra parte, con el fin de formar un espacio entre la superficie periférica exterior del anillo 223 y la superficie periférica interior de la boca de la botella 25 (la superficie periférica interior de la pared circunferencial 25a), el anillo 223 está dispuesto en el interior de la boca de la botella 25 de forma tal que la superficie periférica exterior del anillo 223 y la superficie periférica interior de la boca de la botella 25 están separadas una de la otra.

El miembro de sujeción 224 es un miembro en forma de placa que se extiende en una dirección vertical de la boca de la botella 25, y conecta de forma fija la superficie periférica del anillo 223 con la superficie periférica exterior del cuerpo principal del tubo 221. En la presente realización, el cuerpo principal del tubo 221 y el anillo 223 están acoplados mediante tres miembros de sujeción 224 que están provistos de una separación predeterminada a lo largo de la dirección circunferencial de la superficie periférica interior del anillo 223 (la superficie periférica exterior

del cuerpo principal del tubo 221). Con una configuración como tal, entre cada uno de los miembros de sujeción 224 que están dispuestos entre la superficie periférica interior del anillo 223 y la superficie periférica exterior del cuerpo principal del tubo 221, se forma una separación 226 que comunica entre el interior y el exterior del cuerpo principal de la botella 21 (comunicando una separación 226 a ambos extremos del anillo 223). Debería prestarse atención a que, aunque el cuerpo principal del tubo 221 y el anillo 223 están acoplados mediante tres miembros de sujeción 224 en la presente realización, el número de miembros de sujeción 224 no está limitado de forma particular y, por ejemplo, el cuerpo principal del tubo 221 y el anillo 223 pueden estar acoplados mediante un miembro de sujeción único 224, dos miembros de sujeción 224, o cuatro o más miembros de sujeción 224.

La sección de difusor 23 es un componente que tiene una función de guiado del líquido almacenado en el cuerpo principal de la botella 21 hacia el cuerpo principal del tubo 221, y está conectado al segundo extremo del cuerpo principal del tubo 221. Como se ilustra en las Figuras 6 y 7 en un estado en el cual el tubo sumergido 22 está posicionado en el cuerpo principal de la botella 21, la sección de difusor 23 está dispuesta directamente sobre la sección de depósito 215 que se forma sobre la parte inferior 212 del cuerpo principal de la botella 21. La sección de difusor 23 puede estar configurada para ser integral con el cuerpo principal del tubo 221, o puede estar configurada para ser desprendible desde el cuerpo principal del tubo 221. También se puede emplear una configuración sin la sección de difusor 23. Como se ilustra en la vista ampliada de la parte principal de la Figura 9, la sección de difusor 23 incluye una carcasa superior 231 y una carcasa inferior 232. La Figura 9(a) es una vista en corte transversal ampliada de una parte principal de la sección de difusor 23 y la Figura 9(b) es una vista frontal ampliada de una parte principal de la sección de difusor 23.

La carcasa superior 231 incluye un cuerpo de placa 233 que tiene una forma redonda en vista en planta, en la cual una primera superficie de la misma está conectada a un extremo inferior del cuerpo principal del tubo 221, y múltiples paredes laterales 234 proporcionadas para erigirse sobre una segunda superficie del cuerpo de placas 233. Una hendidura está definida entre cada una de las paredes laterales 234. En la porción central del cuerpo de placas 233 está formada una abertura 235 que pasa a través del cuerpo de placa 233, y el cuerpo principal del tubo 221 y el cuerpo de placa 233 están conectados de forma tal que el centro de la abertura 235 y el centro axial del cuerpo principal del tubo 221 coinciden el uno con el otro. Por otra parte, un diámetro de abertura de la abertura 235 y un diámetro interior del cuerpo principal del tubo 221 están configurados para tener sustancialmente el mismo tamaño. Por otra parte, alrededor de la abertura 235 que se forma en la porción central del cuerpo de placa 233 están formados múltiples primeros orificios pasantes finos 236 que pasan a través del cuerpo de placa 233. Cada uno de los múltiples primeros orificios pasantes 236 está dispuesto sobre círculos concéntricos centrados sobre el centro axial del cuerpo principal del tubo 221. Por otra parte, el primer orificio pasante 236 está formado de forma tal que un diámetro del orificio aumenta en tamaño a medida que la posición en la cual se forma el primer orificio pasante 236 se separa de la abertura 235. Cada una de las paredes laterales 234 está dispuesta en la proximidad del borde circunferencial del cuerpo de placas 233 con una separación predeterminada a lo largo de la dirección circunferencial del cuerpo de placa 233. Sobre la porción periférica exterior de la pared lateral 234 está formado un hueco de ajuste 238 que se acopla con una proyección de ajuste 237 de la carcasa inferior 232.

La carcasa inferior 232 incluye una cubierta con forma de placa 239 que tiene una forma en vista en planta redonda que cubre el área rodeada por la pared lateral 234 de la carcasa superior 231, y una pared circunferencial cilíndrica 240 proporcionada para erigirse desde el borde circunferencial de la cubierta 239. Sobre una superficie interior de la pared circunferencial 240 está formada la proyección de ajuste 237 que está acoplada con el hueco de ajuste 238 formado sobre una superficie periférica exterior de la pared lateral 234 de la carcasa superior 231. Por otra parte, sobre la pared circunferencial 240 están formados múltiples segundos orificios pasantes 241 que pasan a través de la pared circunferencial 240. Cada uno de los segundos orificios pasantes 241 está formado con una separación predeterminada a lo largo de la dirección circunferencial de la pared circunferencial 240. Por otra parte, es preferible que cada uno de los segundos orificios pasantes 241 esté formado en cada una de las porciones de extremo superior y extremo inferior de la pared circunferencial 240.

En este documento, en un caso en el cual la carcasa inferior 232 está instalada en la carcasa superior 231, la pared circunferencial 240 y la pared lateral 234 están formados de forma tal que la pared circunferencial 240 de la carcasa inferior 232 está situada por fuera de la pared lateral 234 de la carcasa superior 231, y de forma tal que se forma una separación 242 entre la superficie periférica interior de la pared circunferencial 240 de la carcasa inferior 232 y la superficie periférica exterior de la pared lateral 234 de la carcasa superior 231. Debería hacerse notar que la carcasa inferior 232 puede estar instalada en la carcasa superior 231 de forma tal que la hendidura formada entre cada una de las paredes laterales 234 de la carcasa superior 231 y los segundos orificios pasantes 241 formados en la carcasa inferior 232 no coincidirán unos con los otros. De forma alternativa, la carcasa inferior 232 puede estar instalada en la carcasa superior 231 de forma tal que una porción de la hendidura y una porción del segundo orificio pasante 241 coincidirán una con la otra.

Por otra parte aunque la pared circunferencial 240 de la carcasa inferior 232 está configurada para estar posicionada afuera de la pared lateral 234 de la carcasa superior 231 en la presente realización, la presente invención no está limitada particularmente a una configuración como tal y, por ejemplo, la pared circunferencial 240 de la carcasa inferior 232 puede estar posicionada dentro de la pared lateral 234 de la carcasa superior 231. En el caso en que se emplee una configuración como tal, es preferible que cada una de las hendiduras que se extienden a lo largo del

centro axial del cuerpo principal del tubo 221 estén formadas sobre la pared circunferencial 240 de la carcasa inferior 232 y la pared lateral 234 de la carcasa superior 231 esté formada para tener una forma cilíndrica.

A continuación se va a describir el dispositivo calentador 3. El dispositivo calentador 3 está configurado para conectarse a la boca de la botella 25, e incluye una envoltura 31 en forma de paralelepípedo rectangular, un conducto de agua 32, una unidad de calentamiento 33, una sección de recepción de líquido 34, una tubería de drenaje 35, una sección de conexión 36, la sección de acoplamiento 37 y un cable de energía 38, como se ilustra en la Figura 1, en la Figura 10 y en la Figura 11. La Figura 10 es una vista en corte transversal estructural esquemática ampliada de una parte principal del sistema nebulizador 1, y la Figura 11 es una vista estructural esquemática de una parte principal de una sección transversal tomada a lo largo de una línea E – E de la Figura 10.

10 Sobre la parte frontal de la envoltura 31 está formada una unidad de operación 311 que está constituida por un conmutador para conmutar el suministro de energía en encendido o apagado, un botón de regulación para regular la temperatura de la unidad de calentamiento 33, una lámpara indicadora para indicar el estado de la operación de la unidad de calentamiento 33, y otros componentes. Por otra parte, en la presente realización, en un estado en el que el dispositivo de calentamiento 3 está conectado a la botella 2, una superficie lateral 211a de la botella 2 que está orientada en la misma dirección que una superficie posterior 312 de la envoltura 31 está configurada para estar sustancialmente a ras con la superficie posterior 312 de la envoltura 31 (refiérase a la Figura 10). En este documento, la superficie posterior 312 de la envoltura 31 se refiere a una superficie lateral opuesta a la parte frontal de la envoltura en la cual está formada la unidad de operación 311. Por otra parte, en el interior de la envoltura 31 está dispuesto un circuito de control 39 que controla el accionamiento de la unidad de calentamiento 33 basado en señales de entrada procedentes de la unidad de operación 311. El cable de energía 38 está conectado al circuito de control 39 y a la unidad de calentamiento 33 mediante la superficie inferior de la envoltura 31.

25 El conducto de agua 32 es un miembro de tubería recta que está dispuesto en el interior de la envoltura 31, una primera porción de extremo de la misma está conectada para comunicarse con la porción de extremo superior del tubo sumergido 22 y una segunda porción de extremo de la misma está conectada para comunicarse con una tubería de paso de flujo 434 incluida en un miembro de formación de aerosol 43 mencionado a continuación. El conducto de agua 32 incluye material metálico tal como acero inoxidable, o material de resina sintética resistente al calor.

30 La unidad de calentamiento 33 está posicionada en el interior de la envoltura 31, y es un componente para calentar el conducto de agua 32 e incluye, por ejemplo, un elemento de calentamiento mediante resistencia. La unidad de calentamiento 33 está configurada para ser capaz de rodear el conducto de agua 32 y genera calor utilizando un suministro de energía procedente del cable de energía 38 y calienta el conducto de agua 32. Mediante el calentamiento del conducto de agua 32, se calienta el líquido que pasa por el interior del conducto de agua 32.

35 La sección de recepción del líquido 34 está posicionada en la segunda porción de extremo del conducto de agua 32 e incluye una parte inferior en forma de disco 341 y una pared lateral 342 proporcionada para erigirse desde la parte inferior 341. La sección de recepción del líquido 34 en la presente realización tiene una configuración en la cual la segunda porción de extremo del conducto de agua 32 pasa a través de la porción central de la parte inferior 341 y la pared lateral 342 está proporcionada para erigirse desde el borde circunferencial exterior de la parte inferior 341. En otras palabras, la sección de recepción del líquido 34 está definida mediante la superficie periférica exterior en la segunda porción de extremo del conducto de agua 32, la pared del lateral 342 y la parte inferior 341. La pared lateral 342 de la sección de recepción de líquido 34 está en contacto hermético con la superficie periférica interior de la sección de conexión cilíndrica que se menciona a continuación que conecta la sección 36, y está configurado de forma tal que todo el líquido que no se transforma en aerosol en el adaptador del nebulizador 4 pueda ser recibido y almacenado en la sección de recepción de líquido 34.

45 La tubería de drenaje 35 es un miembro de tubería para hacer circular de vuelta el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador 4, hacia la botella 2. La tubería de drenaje 35 está formada en forma recta y está posicionada sustancialmente en paralelo con respecto al conducto de agua 32. Por otra parte, desde el punto de vista de la supresión de conducción y absorción del calor del líquido en el conducto de agua 32 que se calienta a través de la unidad de calentamiento 33 hacia la tubería de drenaje 35 y el líquido que pasa por dentro de la tubería de drenaje 35, es preferible que la tubería de drenaje 35 esté posicionada de forma tal que no haga contacto con el conducto de agua 32. La tubería de drenaje 35 está realizada de material metálico tal como acero inoxidable, o material de resina sintética. Un primer extremo de la tubería de drenaje 35 está posicionado para orientarse hacia la separación 226 de la boca de botella 25. Un segundo extremo de la tubería de drenaje 35 está posicionado para orientarse hacia el interior del adaptador del nebulizador 4 y el segundo extremo está conectado con la parte inferior 341 de la sección de recepción de líquido 34. El líquido almacenado en la sección de recepción de líquido 34 puede ser retornado hacia la botella 2 mediante la separación 226 de la boca de botella 25.

60 La sección de conexión 36 es una puerta cilíndrica que se proyecta desde la porción superior de la envoltura 31, estando conectado el adaptador del nebulizador 4 a la puerta cilíndrica. La segunda porción de extremo y la sección de recepción de líquido 34 del conducto de agua 32 descrito anteriormente están posicionadas en el interior de la sección de conexión 36. En la porción de extremo inferior (en la proximidad de la conexión con la envoltura 31) de la sección de conexión 36 está formada una sección de seguridad 361 que tiene una configuración similar a la del

acoplamiento 253 de la boca de la botella 25. Un conector 41 del adaptador del nebulizador 4 está acoplado a la sección de seguridad 361.

5 La sección de acoplamiento 37 es un miembro cilíndrico que se proyecta desde la porción inferior de la envoltura 31 y está conectada sobre la boca de la botella 25. El primer extremo del conducto de agua 32 descrito anteriormente está posicionado en el interior de la sección de acoplamiento 37. Por otra parte, cuando la sección de acoplamiento 37 está conectada a la boca de la botella 25, con el fin de aumentar la hermeticidad al aire entre ambas, la sección de acoplamiento 37 incluye un miembro de cierre hermético 371 que tiene una cara de cierre hermético capaz de hacer contacto hermético con la superficie de extremo de la boca de la botella 25 (refiérase a la vista ampliada ilustrada en la Figura 12). Desde el punto de vista de un aumento de la hermeticidad al aire entre el miembro de cierre hermético 371 y la boca de la botella 25, es preferible que cada uno de estos incluya materiales de diferente dureza. Por ejemplo, es preferible que el miembro de cierre hermético 371 incluya acero inoxidable y la boca de la botella 25 (botella 2) incluya polipropileno.

10 A continuación se describirá el adaptador del nebulizador 4. Como se ilustra en la vista en perspectiva de la Figura 1 y en las vistas en corte transversal de la Figuras 10 y de la Figura 11, el adaptador del nebulizador 4 incluye el conector 41, un miembro de boquilla 42, el miembro de formación de aerosol 43, un orificio de succión de aire 44 y una sección de guía 45.

15 El conector 41 es un miembro cilíndrico que está conectado sobre la sección de conexión 36 del dispositivo calentador 3. En la superficie periférica interior del conector 41 está provisto un miembro con forma de anillo 411 que tiene una cara de cierre hermético capaz de hacer contacto hermético con la superficie de extremo de la sección de conexión 36 incluida en el dispositivo calentador 3 (refiérase a la vista ampliada ilustra en la Figura 13). Desde el punto de vista del aumento de la hermeticidad al aire entre el miembro en forma de anillo 411 y la sección de conexión 36, es preferible que cada uno de ellos incluya materiales de diferente dureza. Por ejemplo, es preferible que el miembro con forma de anillo 411 incluya policarbonato y que la sección de conexión 36 incluya poliacetal.

20 El miembro de boquilla 42 es un cuerpo tubular que inyecta gas oxígeno procedente de un orificio 421 que está proporcionado en el extremo inferior del mismo y, en el extremo superior del mismo incluye una sección que conecta una fuente de gas 46 que está conectada a una fuente de gas (no mostrada).

25 El miembro de formación de aerosol 43 es un miembro que está dispuesto en una dirección de la inyección de gas procedente del miembro de boquilla 42; el miembro succiona el agua esterilizada mediante el tubo sumergido 22 y el conducto de agua 32 mediante una corriente de gas inyectado, y genera aerosol fino desde el agua esterilizada succionada. Específicamente, el miembro de formación de aerosol 43 incluye un cuerpo de tubería 431 que tiene un extremo superior que está cerrado, un orificio pasante 432 que está formado en la proximidad del extremo superior del cuerpo de tubería 431 y está en comunicación con un pasaje interno, un miembro de proyección 433 que está proporcionado sobre la superficie del cuerpo de tubería 431 por debajo del orificio pasante 432 y que se proyecta hacia fuera, y una tubería de paso de flujo 434 que está conectada para comunicarse con el extremo inferior del cuerpo de tubería 431. La tubería de paso de flujo 434 es un cuerpo tubular que está conectado para comunicarse con el conducto de agua 32 posicionado en el interior del dispositivo calentador 3 en el estado en el que el conector 41 está conectado a la sección de conexión 36 del dispositivo calentador 3. La tubería de paso de flujo 434 está fijada en el interior del conector 41 por medio de un miembro de fijación con forma de barra 47 que se conecta entre la superficie periférica exterior de la tubería de paso de flujo 434 y la superficie periférica interior del conector cilíndrico 41. El orificio de succión de aire 44 es un orificio a través del cual se succiona el aire en asociación con la inyección de gas mediante el miembro de boquilla 42. La sección de guía 45 es un miembro cilíndrico que está proporcionado sobre una superficie lateral de la boquilla 41 y guía a un gas mezclado de oxígeno que contiene aerosol y aire hacia el exterior.

30 A continuación se describirá la operación del sistema nebulizador 1 con una configuración como tal, con referencia a la Figura 10. Cuando el miembro de boquilla 42 inyecta gas oxígeno suministrado desde una fuente de gas (no mostrada) hacia el miembro de proyección 433 mediante una corriente del gas inyectado, una presión negativa se desarrolla alrededor del orificio pasante 432 y el agua esterilizada (líquida) contenida en la botella 2 fluye hacia fuera del orificio pasante 432 mediante la sección de difusor 23, el tubo sumergido 22, el conducto de agua 32, la tubería de paso de flujo 434 y el cuerpo de tubería 431. El agua esterilizada (líquida) descargada de este modo crea un aerosol fino por medio de la acción del gas oxígeno lanzado hacia el miembro de proyección 433. El aerosol se mezcla con el gas oxígeno, a continuación se mezcla con el aire que es succionado desde el orificio de succión de aire 44 y es guiado hacia la salida mediante la sección de guía 45 para suministrarlo a un paciente.

35 En el agua esterilizada (líquida) que se descarga desde el orificio pasante 432 a través de la sección de difusor 23, el tubo sumergido 22, el conducto de agua 32, la tubería de paso de flujo 434, y el cuerpo de tubería 431, las gotitas que no se han transformado en aerosol caerán hacia el interior de la boquilla 41 y serán recogidas en la sección de recepción de líquido 34 incluida en el dispositivo calentador 3. A continuación, las gotitas pasarán a través de la tubería de drenaje 35 que está conectada a la parte inferior 341 de la sección de recepción del líquido 34 y retornarán hacia el cuerpo principal de la botella 21 a través de la separación 226 formada en la boca de la botella 25. Asimismo, una parte inferior de la sección de guía 45 está configurada para estar solapada hacia el conector 41. Las gotitas almacenadas en la parte inferior de la sección de guía 45 también caerán hacia el interior del conector

41, serán recogidas en la sección de recepción de líquido 34 y retornarán hacia el cuerpo principal de la botella 21 a través de la tubería de drenaje 35.

5 El sistema nebulizador 1 según la presente realización permite que el líquido que no se ha transformado en aerosol mediante el adaptador de nebulizador 4 sea retornado hacia la botella 2 a través de la tubería de drenaje 35 que está dispuesta en el interior del dispositivo calentador 3. En otras palabras, a diferencia de los sistemas convencionales, se elimina la necesidad de un tubo de drenaje que se conecte entre el adaptador del nebulizador 4 y la botella 2, y esté dispuesto afuera de la botella 2. En consecuencia, es posible impedir de forma efectiva que el sistema nebulizador se caiga cuando el tubo de drenaje es sujetado por la mano de una persona o por un objeto. Por otro lado, dado que no es necesario que el adaptador del nebulizador 4 incluya el tubo de drenaje, el trabajo de ajuste para conectar el conector 41 del adaptador del nebulizador 4 a una sección de conexión 36 del dispositivo calentador 3 puede ser bastante más fácil. Asimismo, a diferencia de los sistemas convencionales, como consecuencia de que se elimina la necesidad de un tubo de drenaje que se conecta entre el adaptador del nebulizador 4 y la botella 2, y que está dispuesto hacia fuera de la botella 2, es posible impedir de forma efectiva que el líquido de la botella 2 se contamine debido a contaminación del tubo de drenaje.

10 Por otra parte, el dispositivo calentador 3 incluye la sección de recepción de líquido 34 para almacenar el líquido que no se ha convertido en aerosol en el adaptador de nebulizador 4, y tiene una configuración en la cual el segundo extremo de la tubería de drenaje 35 está conectado a la sección de recepción de líquido 34. Por lo tanto, es posible recolectar el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador de nebulizador 4 en la sección de recepción de líquido 34 y hacer circular de vuelta de forma eficiente el líquido hacia la botella 2 a través de la tubería de drenaje 35.

15 Por otra parte, la sección de recepción de líquido 34 está configurada de forma tal que la segunda porción de extremo del conducto de agua 32 pasa a través de la parte inferior 341 de la sección de recepción de líquido 34 y la pared de lateral 342 está proporcionada para erigirse desde el borde circunferencial exterior de la parte inferior 341. Por lo tanto, está disponible un gran espacio para recolectar el líquido en la sección de recepción de líquido 34, y el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador 4 puede ser recolectado de forma eficiente. De la misma manera, dos o más tuberías de drenaje 35 pueden estar conectadas a la parte inferior 341 de la sección de recepción de líquido 34 y, de este modo, el líquido que no se transforma en aerosol y está almacenado en la sección de recepción de líquido 34 puede ser retornado hacia la botella 2 de forma eficiente y rápida.

20 El dispositivo de calentamiento 3 incluye la sección de conexión cilíndrica 36 que se proyecta desde la envoltura 31, estando conectado el adaptador de nebulizador 4 a la sección de conexión cilíndrica 36. Debido a que el adaptador de nebulizador 4 incluye el miembro en forma de anillo 411 que tiene una superficie de cierre hermético capaz de hacer contacto hermético con la superficie de extremo de la sección de conexión 36, es posible impedir de forma efectiva que el gas humidificado generado en el adaptador del nebulizador 4 se fugue hacia afuera de la porción de conexión entre el adaptador del nebulizador 4 y el dispositivo calentador 3.

25 Por otra parte, debido a que el conducto de agua 32 y la tubería de drenaje 35 incluidos en el dispositivo calentador 3 están conformados en una forma recta, es posible limpiar de forma eficiente a través de la parte interior del conducto de agua 32 y de la tubería de drenaje 35, a la vez que se verifica de forma visual ambas partes interiores del conducto de agua 32 y de la tubería de drenaje 35.

30 Por otra parte, debido a que una superficie lateral 312 del dispositivo calentador 3 y la superficie lateral 211a de la botella 2 están configuradas para estar sustancialmente al ras una con la otra, el sistema nebulizador 1 puede ser instalado de forma tal que la superficie lateral 312 del dispositivo calentador 3 y la superficie lateral 211a de la botella 2 que están sustancialmente al ras una con la otra, estén en contacto con un miembro con una superficie plana tal como una pared. En consecuencia, se puede lograr un ahorro de espacio en el área de instalación y una posición de instalación estable del sistema nebulizador 1.

35 De la misma manera, la superficie periférica exterior en la porción de extremo inferior del anillo 223 del tubo sumergido 22 incluido en la botella 2 está dispuesta para estar separada desde la superficie periférica interior de la boca de botella 25. Por lo tanto, las gotitas que pasan a través de la tubería de drenaje 35 del dispositivo calentador 3 y retornan hacia la botella 2 a través de la separación 226 circularán hacia abajo a lo largo de la superficie periférica interior del anillo 223 y caerán hacia abajo desde el extremo inferior del anillo 223 hacia el líquido en la botella 2. Con esta configuración, es posible impedir de forma efectiva que las gotas retornadas desde el adaptador de nebulizador 4 se adhieran a áreas adyacentes de la superficie periférica interior de la boca de botella 25. En un caso en el que las gotitas permanecen en áreas adyacentes a la superficie periférica interior de la boca de la botella 25, esas gotitas son menos propensas a caer (circular) hacia abajo, lo cual podría ocasionar el crecimiento de diversos gérmenes. Sin embargo con una configuración como tal, es posible impedir de forma efectiva que diversos gérmenes crezcan en áreas adyacentes a la superficie periférica interior de la boca de la botella 25.

40 Por otra parte, el miembro de sujeción 224 incluido en la sección de fijación 222 del tubo sumergido 22 es un miembro con forma de placa que se extiende en una dirección vertical de la boca de la botella 25, y está configurado para conectar la superficie periférica interior del anillo 223 con la superficie periférica exterior del cuerpo principal del tubo 221. Con una configuración como tal, sin reducir el área de flujo de la separación 226 (es decir, el área de la

sección horizontal de la separación 226) a través de la cual circulan las gotitas, es posible reforzar la conexión entre el anillo 223 y el cuerpo principal del tubo 221.

Aunque se ha descrito anteriormente la realización del sistema nebulizador 1 según la presente invención, la configuración específica no está limitada a la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente, aunque la tubería de drenaje 35 que está dispuesta en el interior del dispositivo calentador 3 está configurada para tener una forma recta y está dispuesta sustancialmente paralela con respecto al conducto de agua 32 que está rodeado por la unidad de calentamiento 33, la tubería de drenaje 35 podría estar formada en una forma extendiéndose a lo largo de la superficie periférica interior de la envoltura 31 del dispositivo calentador 3. Con una configuración como tal, debido a que la tubería de drenaje 35 puede estar dispuesta en una posición alejada de la unidad de calentamiento 33, es posible reducir de forma efectiva el líquido que pasa a través de la tubería de drenaje 35 y es guiado hacia la botella 2 desde que es calentado por la unidad de calentamiento 33. De forma adicional, también es posible impedir de forma efectiva que el calor en la unidad de calentamiento 33 sea tomado por el líquido que pasa por el interior de la tubería de drenaje 35, y como consecuencia, es posible que la unidad de calentamiento 33 caliente de forma eficiente el líquido que pasa por el interior del conducto de agua 32.

La configuración de la sección de recepción de líquido 34 incluida en el dispositivo calentador 3 no está limitada de forma particular a la configuración descrita anteriormente. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 14, la sección de recepción de líquido 34 puede estar configurada de forma tal que se forma un orificio pasante 345 en la porción sustancialmente central de la parte inferior con forma de disco 341, una pared lateral exterior 342a está proporcionada para erigirse desde el borde circunferencial exterior de la parte inferior 341 y una pared lateral interior 342b está provista alrededor del orificio pasante 345. Debería hacerse notar que un orificio de conexión 346 al cual está conectada la tubería de drenaje 35 se forma en un área predeterminada de la parte inferior 341 posicionada entre la pared lateral interior 342b y la pared lateral exterior 342a. En el caso en el que se emplea una configuración como tal, la sección de recepción de líquido 34 se instala mediante la inserción de la segunda porción de extremo del conducto de agua 32 en el interior del orificio pasante 345. Aquí también la Figura 14(a) es una vista en planta de la sección de recepción de líquido 34 y la Figura 14(b) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea F – F de la Figura 14(a). Por otra parte, la Figura 14(c) es una vista estructural que ilustra un estado en el cual el conducto de agua 32 y la tubería de drenaje 35 están conectados a la sección de recepción de líquido 34, y una tubería de paso del flujo 434 está conectada al conducto de agua 32. La configuración de la sección receptora de líquido 34 se ilustra en la Figura 15, en la cual están conectadas dos o más tuberías de drenaje 35. En la Figura 15, sobre la parte inferior 341 de la sección de recepción de líquido 34, están formados dos orificios de conexión 346, a los cuales están conectadas las tuberías de drenaje 35, de forma tal que el orificio pasante 345 se posiciona entre ambos. La Figura 15(a) es una vista en planta de la sección de recepción de líquido 34 y la Figura 15(b) es una vista en corte transversal tomada a lo largo de una línea G – G de la Figura 15(a). Por otra parte, la Figura 15(c) es una vista estructural que ilustra un estado en el cual el conducto de agua 32 y la tubería de drenaje 35 están conectados a la sección receptora de líquido 34, y el tubo de paso del flujo 434 está conectado al conducto de agua 32.

De la misma manera, en un estado en el que se proporciona la separación 226 que se comunica entre el interior y el exterior del cuerpo principal de botella 21 a través de la boca de la botella 25, el extremo superior del tubo sumergido 22 que está dispuesto en el interior de la botella 2 puede estar dispuesto en el interior de la pared circunferencial 25a de la boca de la botella 25. Por ejemplo el tubo sumergido 22 puede tener una configuración tal como la que se ilustra en la Figura 16. El tubo sumergido 22 ilustrado en la Figura 16 está definido por el cuerpo principal del tubo 221 y por el miembro de sujeción 224. El miembro de sujeción 224 ilustrado en la Figura 16 tiene la función de la sección de fijación 222 y está formado para conectar la superficie periférica interior de la pared circunferencial 25a de la boca de la botella 25 con la superficie periférica exterior del cuerpo principal del tubo 221. En el caso en el que se emplea una configuración como tal, es preferible que el miembro de sujeción 224 incluya un miembro con forma de placa que se extiende en una dirección vertical de la boca de la botella 25. Con una configuración como tal es posible guiar de forma efectiva las gotitas que se hacen retornar del interior del adaptador del nebulizador 4 a la botella 2 a través de la separación 226 hacia el cuerpo principal del tubo 221 de forma tal que las gotitas fluyen hacia abajo a lo largo de la superficie exterior del cuerpo principal del tubo 221. Como resultado de esto, es posible impedir de forma efectiva que las gotitas retornadas a la botella 2 se almacenen en áreas adyacentes de la superficie periférica interior de la boca de la botella 25.

Por otra parte, la botella 2 en la realización de escrita anteriormente tiene una configuración en la cual el anillo 223 incluido en la sección de fijación 222 tiene la porción de brida 225 fijada en la porción de extremo superior de la boca de la botella 25. Sin embargo, se puede emplear también una configuración en la cual, por ejemplo, sin formar la presión de brida 225, el anillo 223 es empujado hacia el lado interior de la boca de la botella 25 y la superficie periférica exterior del anillo 223 es fijado por la superficie periférica interior de la boca de la botella 25. En el caso en el que se emplea una configuración como tal, es preferible reducir el diámetro de la porción de extremo inferior del anillo 223 tal como, por ejemplo, proporcionando una porción cónica, de forma tal que la superficie periférica exterior en la porción de extremo inferior del anillo 223 esté separada de la superficie periférica interior de la boca de la botella 25. Con la configuración en la cual se reduce el diámetro de la porción de extremo inferior del anillo 223, es posible impedir que las gotitas retornadas desde el adaptador del nebulizador 4 se adhieran a áreas adyacentes de la superficie periférica interior de la boca de la botella 25.

Por otra parte, en la realización escrita anteriormente, el miembro de sujeción 224 que conecta de forma fija la superficie periférica interior del anillo 223 con la superficie periférica exterior del cuerpo principal del tubo 221, incluye un miembro con forma de placa que se extiende en una dirección vertical de la boca de la botella 25. Sin embargo, la presente invención no está limitada particularmente a una configuración como tal y, por ejemplo, el miembro de sujeción 224 puede incluir un miembro con forma de barra, y el anillo 223 y el cuerpo principal de tubo 221 pueden estar conectados uno al otro.

5

Debería hacerse notar que el sistema nebulizador 1 según la realización descrita anteriormente se puede utilizar sin el dispositivo calentador 3. En el caso en el que el dispositivo calentador 3 no está montado, el conector 41 del adaptador del nebulizador 4 está conectado a la boca de la botella 25 directamente. Debido a la conexión anterior, la tubería de paso de flujo 434 está conectada para comunicarse con el tubo sumergido 22. La utilización del sistema nebulizador 1 en un estado como tal, se describirá con referencia a la Figura 17. Cuando el miembro de boquilla 42 inyecta gas oxígeno suministrado desde una fuente de gas (no mostrada) hacia el miembro de proyección 433, mediante una corriente de gas inyectado, una presión negativa se desarrolla alrededor del orificio pasante 432, el agua esterilizada (líquida) contenida en la botella 2 se hace circular hacia fuera del orificio pasante 432 a través de la sección de difusor 23, el tubo sumergido 22, la tubería de paso de flujo 434 y el cuerpo de tubería 431. El agua esterilizada (líquida) descargada de este modo crea un aerosol fino por medio de la acción del gas oxígeno lanzado hacia el miembro de proyección 433. El aerosol es mezclado con el gas oxígeno, a continuación es mezclado con el aire que es succionado desde el orificio de succión de aire 44, y es guiado hacia la salida mediante la sección de guía 45 para suministrar a un paciente.

10

15

20 En el agua esterilizada (líquida) que se descarga desde el orificio pasante 432 a través de la sección de difusor 23, el tubo sumergido 22, la tubería de paso de flujo 434 y el cuerpo de tubería 431, las gotitas que no se han transformado en aerosol caerán hacia abajo en el interior del conector 41 y retornarán hacia la botella 2 a través de la separación 226 formada en la boca de la botella 25. Las gotitas almacenadas en la parte inferior de la sección de guía 45 también caerán hacia abajo hacia el interior del colector 41 y retornarán hacia la botella 2 a través de la separación 226 formada en la boca de la botella 25.

25

**Descripción de los signos de referencia**

- 1 sistema nebulizador
- 2 botella
- 21 cuerpo principal de botella
- 30 22 tubo sumergido
- 25 boca de la botella
- 226 separación
- 3 dispositivo calentador
- 32 conducto de agua
- 35 33 unidad de calentamiento
- 34 sección de recepción de líquido
- 35 tubería de drenaje
- 4 adaptador del nebulizador
- 42 miembro de boquilla
- 40 421 orificio
- 43 miembro de formación del aerosol

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema nebulizador (1) que comprende:
  - una botella (2) que tiene una boca de botella (25) sobre la parte superior de la misma y almacena líquido en la misma;
  - 5 un dispositivo calentador (3) que se puede conectar a la boca de la botella (25); y
  - un adaptador de nebulizador (4) que se puede conectar al dispositivo calentador (3), en el cual
  - la botella (2) incluye un tubo sumergido (22) que está sumergido en el líquido almacenado en la misma, estando dispuesta una porción de extremo superior del tubo sumergido (22) en el interior de una pared circunferencial de la boca de la botella (25) con una separación (226) que se comunica entre un interior y un exterior de la botella a través de la boca de la botella,
  - 10 el adaptador del nebulizador (4) incluye un miembro de boquilla (42) que tiene un orificio (421) para inyectar gas, y un miembro de formación de aerosol (43) en una posición que se corresponde con el orificio (421), succionando el miembro de formación de aerosol (43) el líquido que está en la botella (2) a través del tubo sumergido (22) y el dispositivo calentador (3) por medio de una corriente de gas inyectado desde el orificio (421), y generando un aerosol fino a partir del líquido succionado,
  - 15 el dispositivo calentador 3 incluye:
    - un conducto de agua (32) en el cual una primera porción de extremo del mismo está conectado a una porción de extremo superior del tubo sumergido (22) y una segunda porción de extremo del mismo está conectado al miembro de formación de aerosol (43),
    - 20 una unidad de calentamiento (33) para calentar el conducto de agua (32), y
    - una tubería de drenaje (35) en la cual un primer extremo de la misma está posicionada para orientarse hacia la separación (226), retornando la tubería de drenaje (35) el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador (4) hacia la botella (2) por medio de una segunda porción de extremo de la misma,
    - 25 caracterizado por que el tubo sumergido (22) comprende:
      - un cuerpo principal de tubo (221); y
      - una sección de fijación (222) para posicionar el tubo sumergido (22) en el interior de la botella (2), estando conectada la sección de fijación (222) a un primer extremo del cuerpo principal del tubo (221), comprendiendo la sección de fijación (222):
      - 30 un anillo cilíndrico (223) que está dispuesto sobre la parte interior de la boca de la botella (25), estando proporcionada la separación (226) entre una superficie circunferencial interior del anillo (223) y una superficie circunferencial el exterior del cuerpo principal del tubo (221); y
      - un miembro de sujeción (224) para sujetar y asegurar el cuerpo principal del tubo (221) sobre el lado interior del anillo (223).
- 35 2. El sistema nebulizador (1) según la reivindicación 1, en el cual
  - el dispositivo calentador (3) incluye una sección de recepción de líquido (34) para recibir el líquido que no se ha transformado en aerosol en el adaptador del nebulizador (4), y el segundo extremo de la tubería de drenaje (35) está conectada a la sección de recepción del líquido (34).
- 40 3. El sistema nebulizador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el cual la sección de recepción de líquido (34) está proporcionada en la segunda porción de extremo del conducto de agua (32) e incluye una parte inferior (341) y una pared lateral (342) proporcionada para erigirse desde la parte inferior (341).
4. El sistema nebulizador (1) según la reivindicación 3, en el cual
  - la segunda porción de extremo del conducto de agua (32) pasa a través de la parte inferior de la sección de recepción de líquido (34), y
  - 45 la pared lateral (342) está proporcionada para erigirse desde un borde circunferencial exterior de la parte inferior (341).
5. El sistema nebulizador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el cual

el dispositivo calentador (3) incluye una envoltura (31) y una sección de conexión cilíndrica (36) que se proyecta desde la envoltura (31), estando conectado el adaptador del nebulizador (4) a la sección de conexión cilíndrica (36),

5 el adaptador de nebulizador (4) incluye un miembro con forma de anillo (411) que tiene una superficie de cierre hermético capaz de hacer contacto con una superficie de extremo de la sección de conexión (36).

6. El sistema nebulizador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el conducto de agua (32) y la tubería de drenaje (35) están formados en una forma recta.

7. El sistema nebulizador (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el cual una superficie lateral del dispositivo calentador (3) y una superficie lateral de la botella (2) están configuradas para estar al ras una de la otra.

Fig. 1

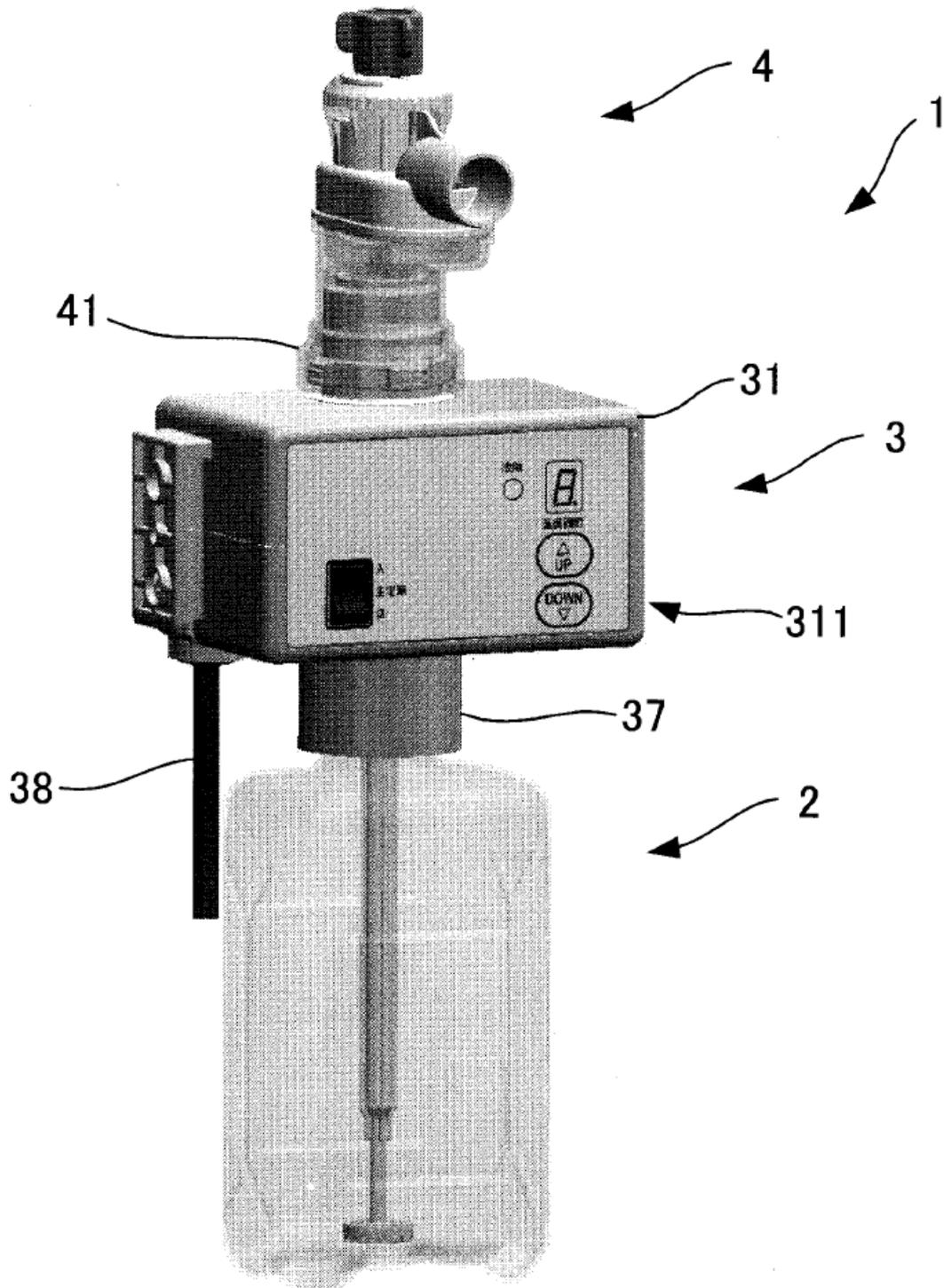


Fig. 2

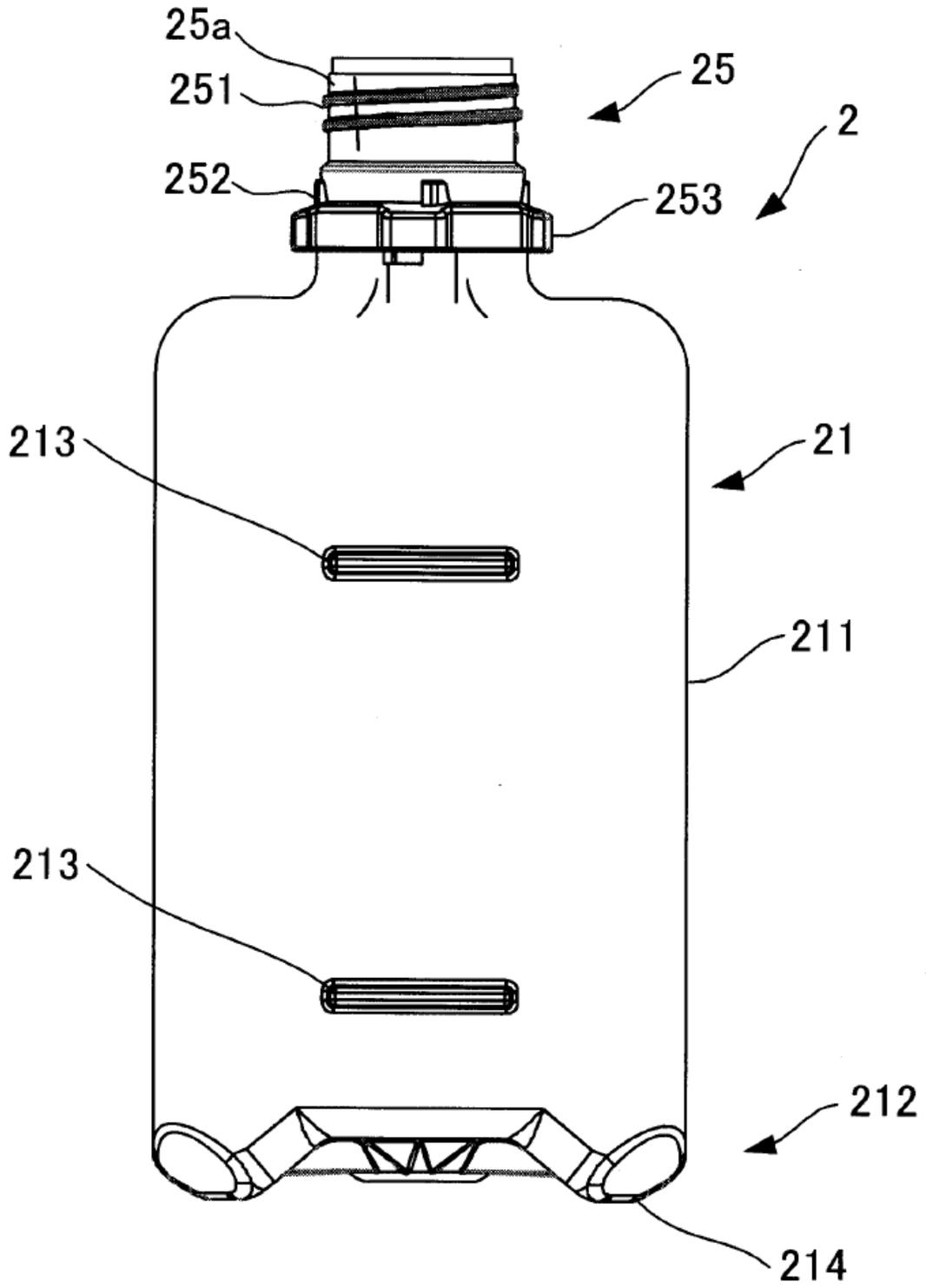


Fig. 3

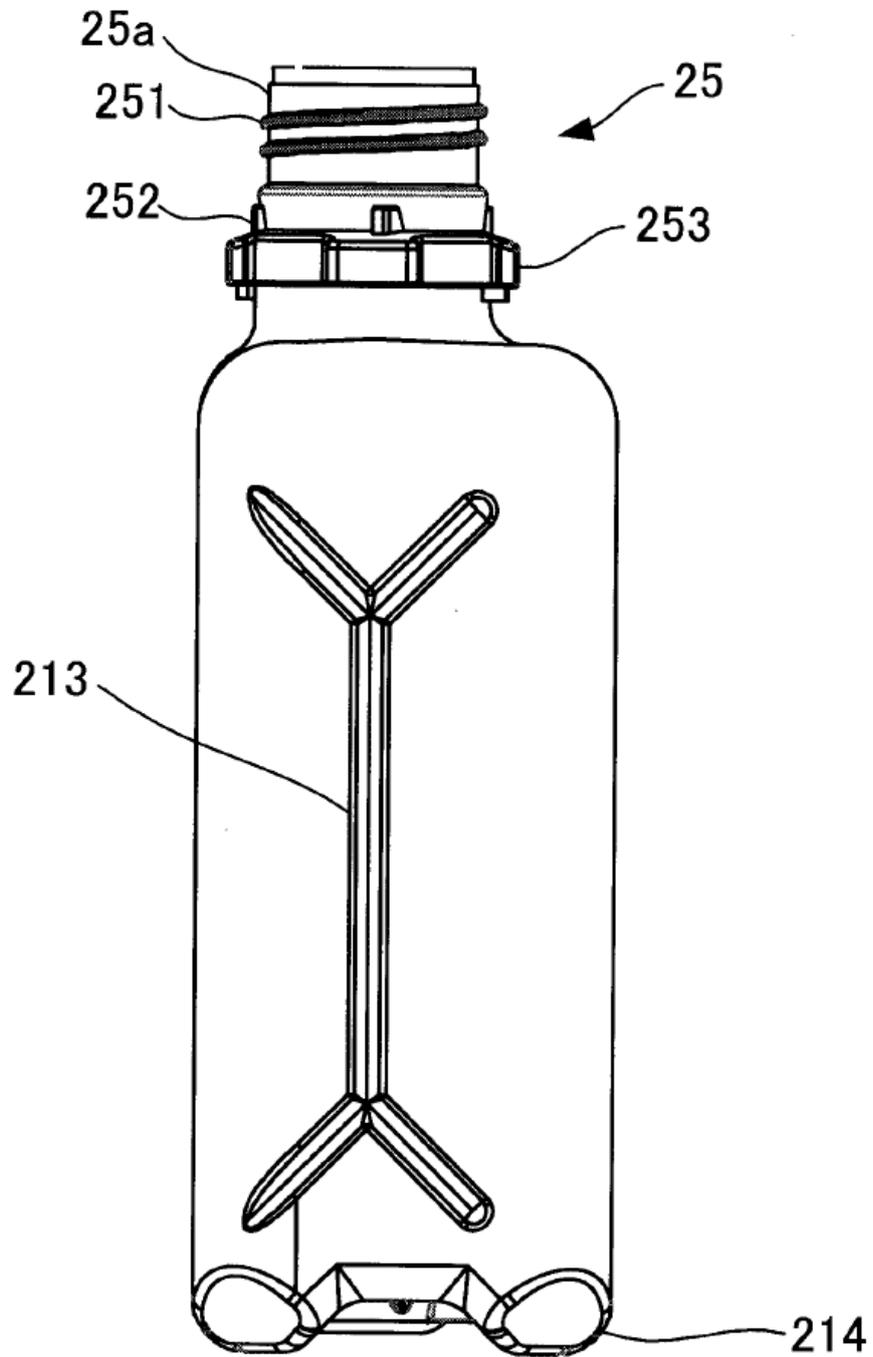


Fig. 4

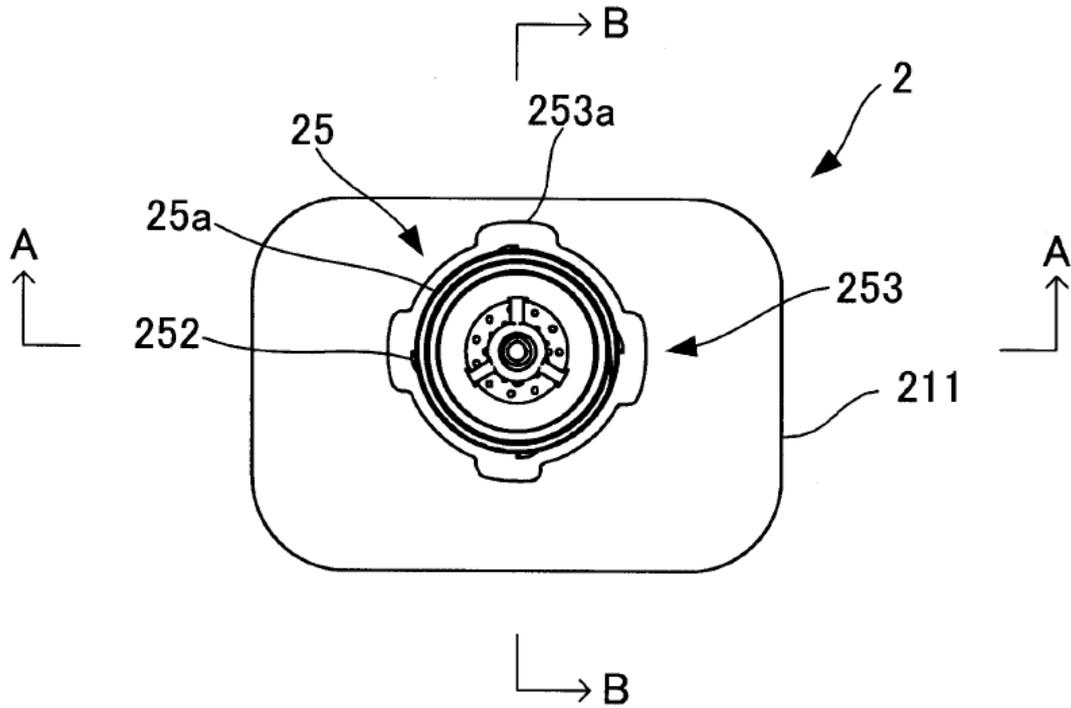


Fig. 5

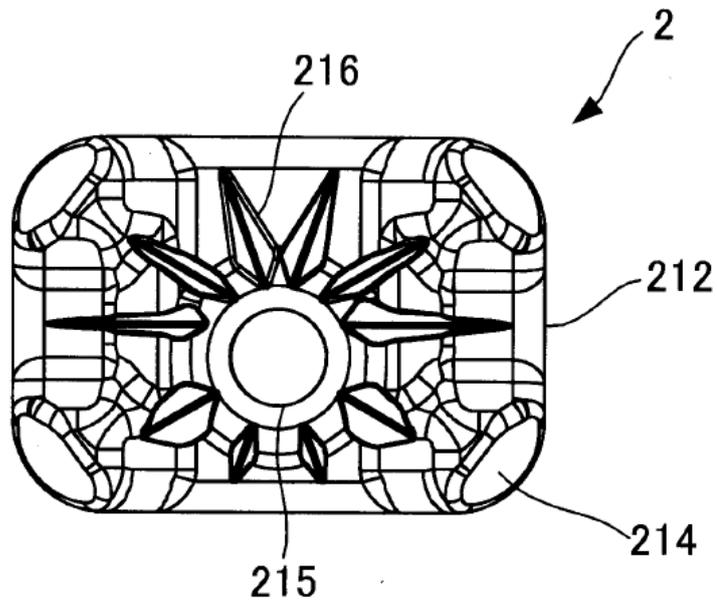


Fig. 6

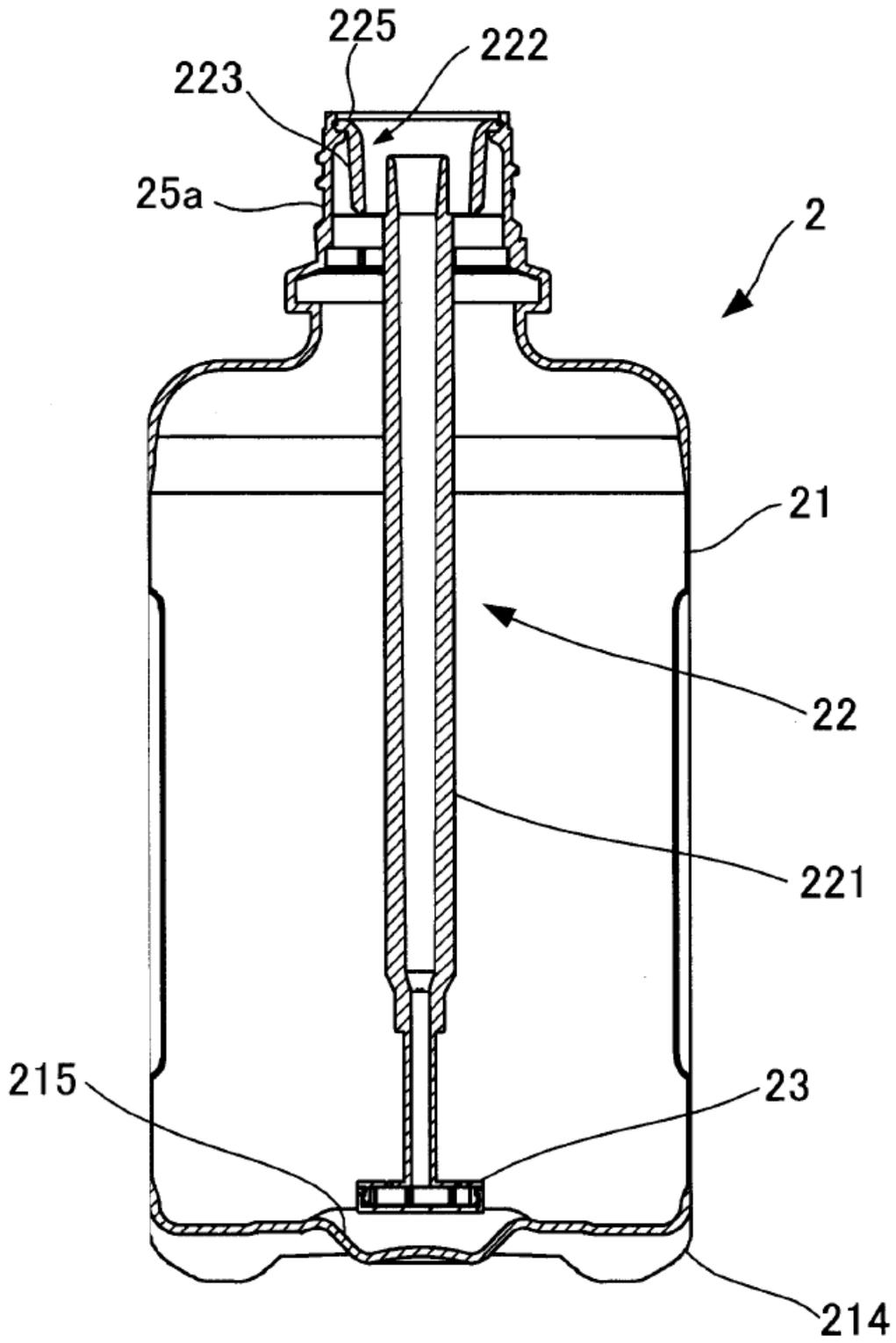


Fig. 7

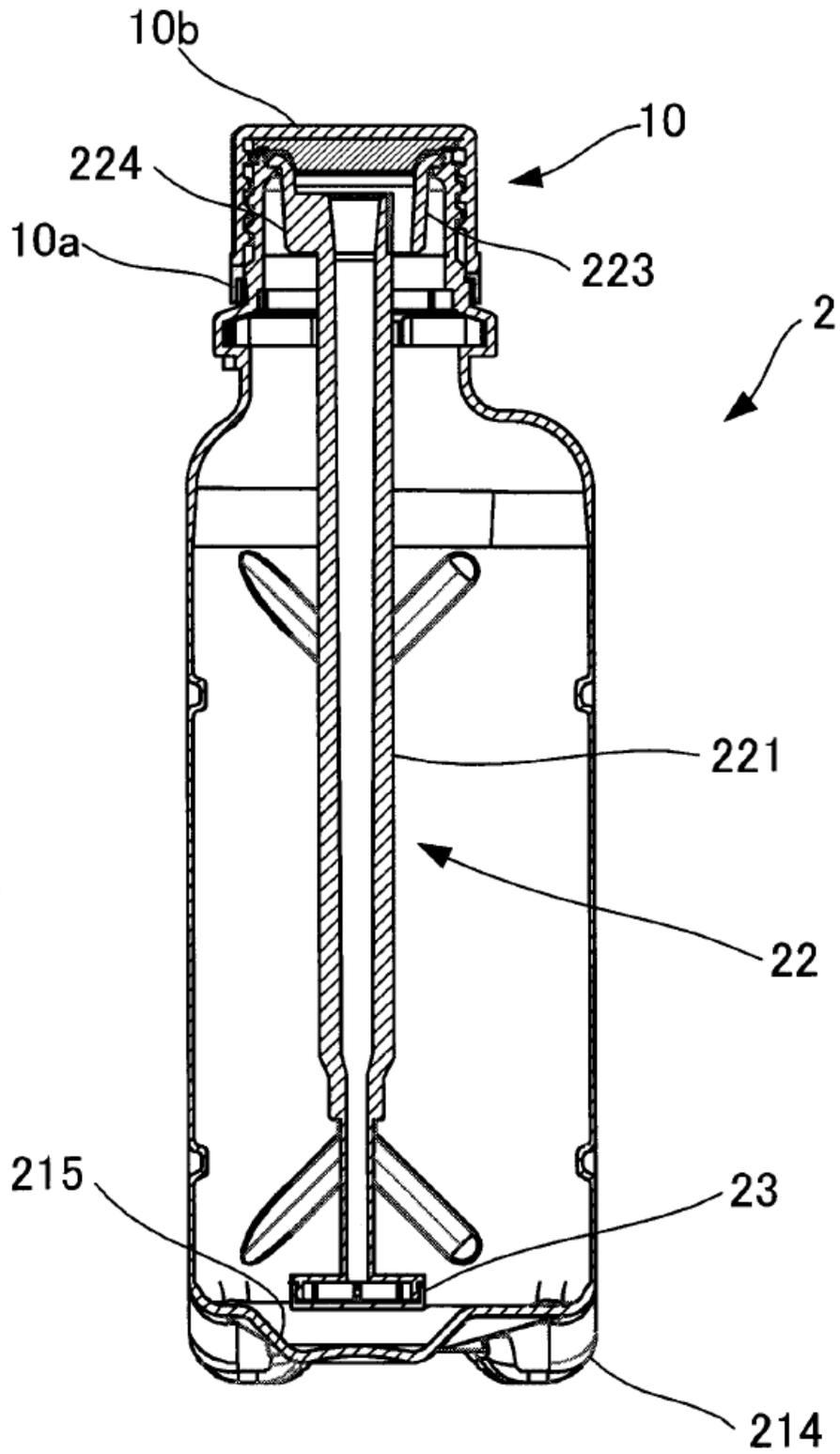


Fig. 8

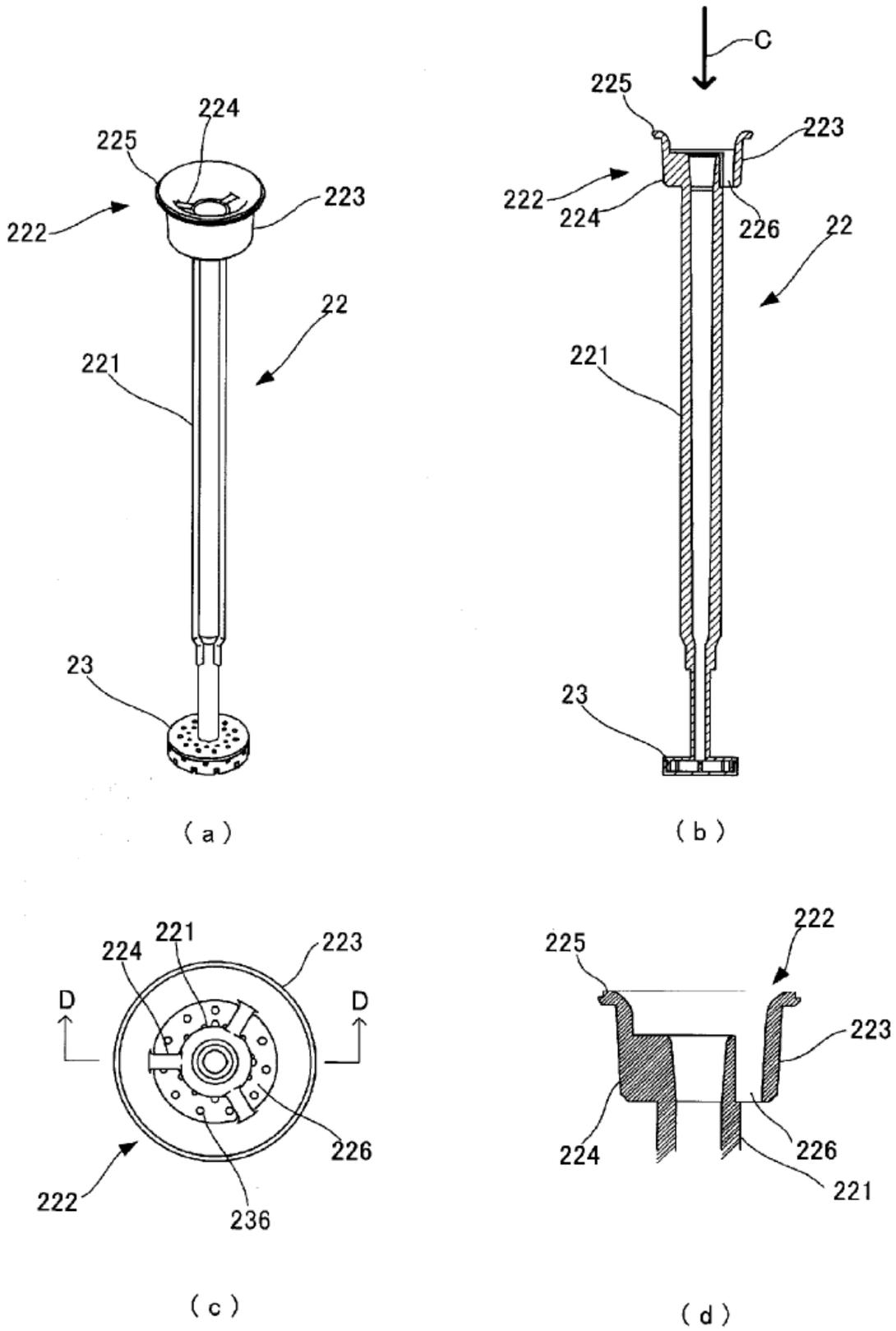
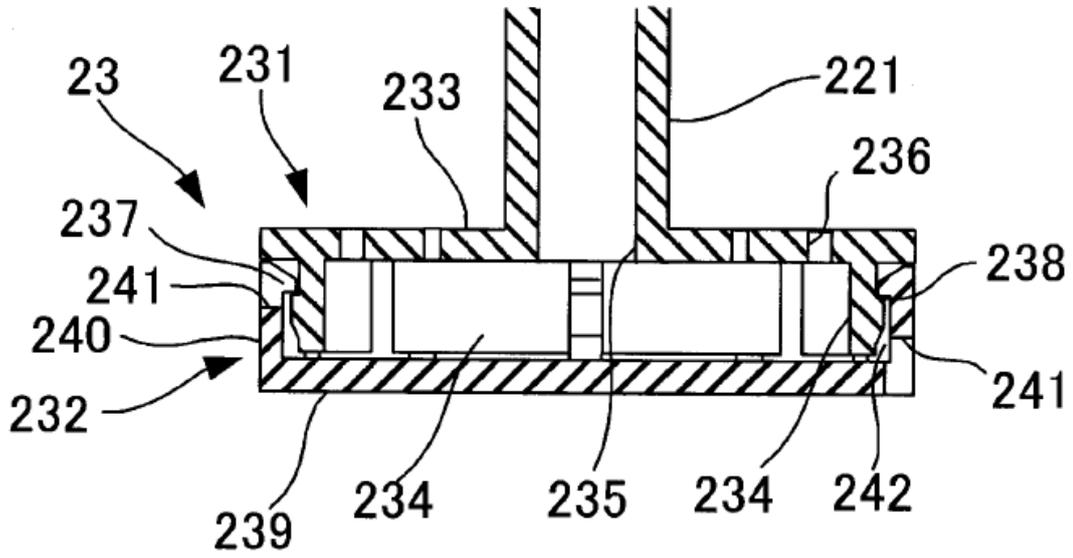
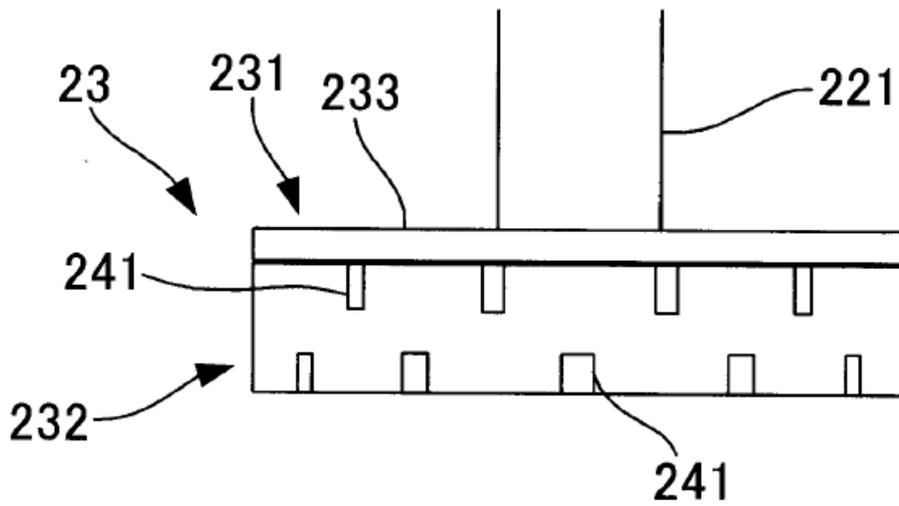


Fig. 9



( a )



( b )

Fig. 10

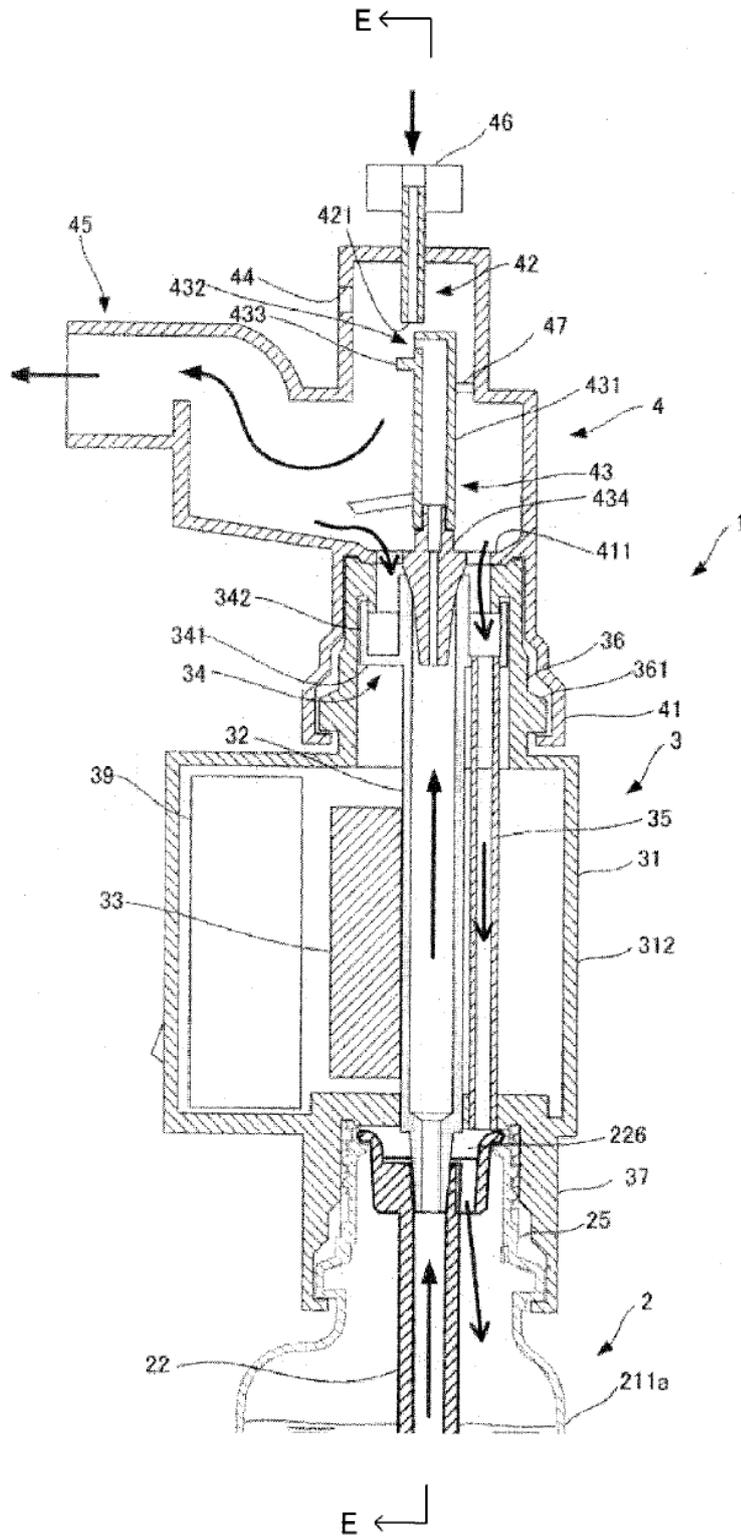


Fig. 11

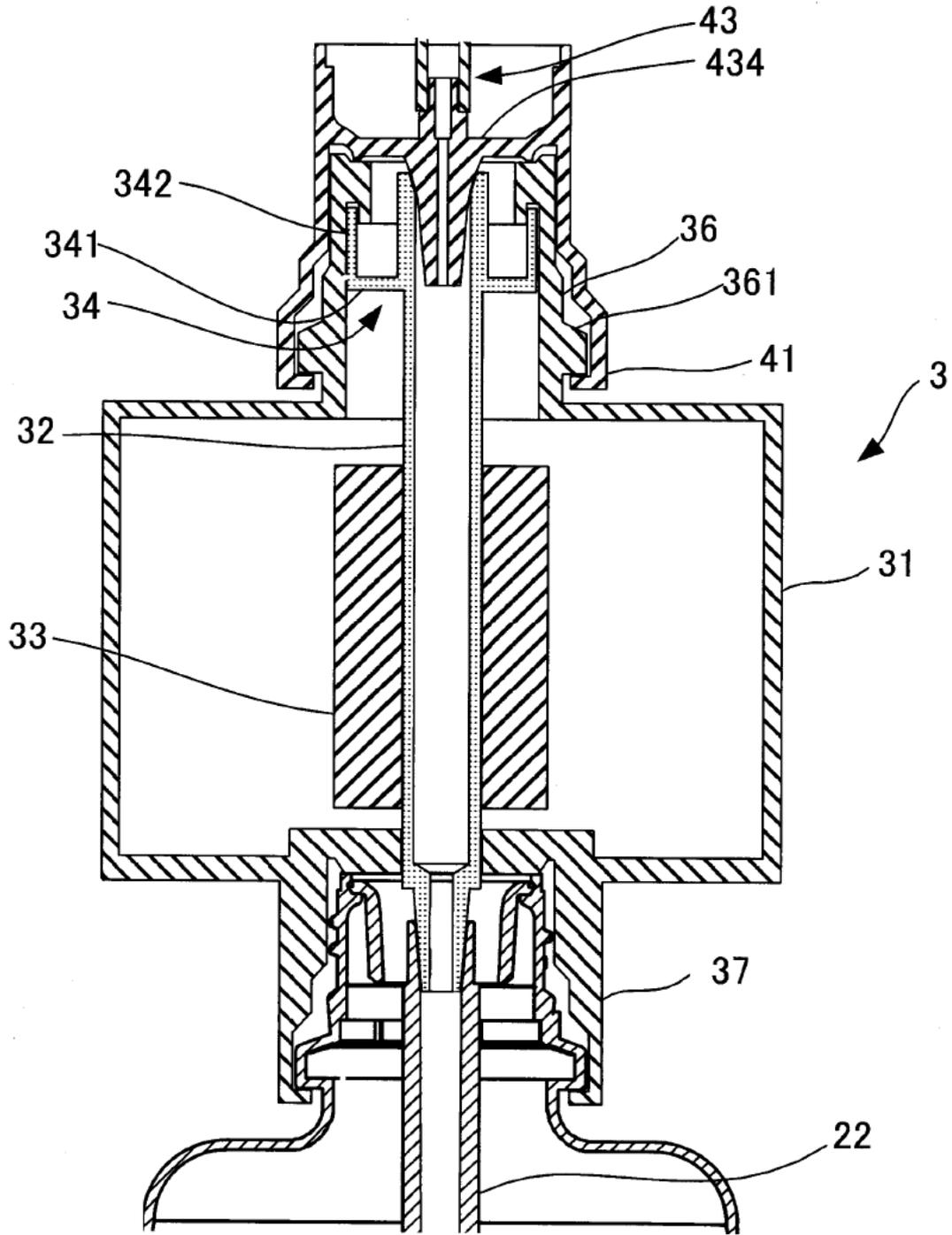


Fig. 12

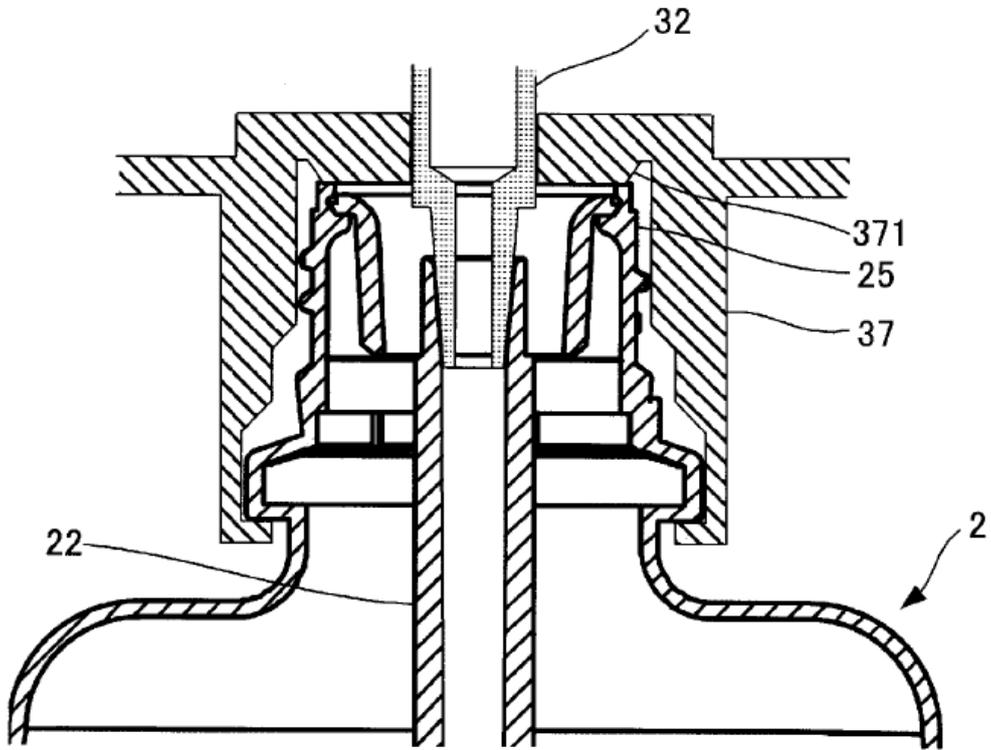


Fig. 13

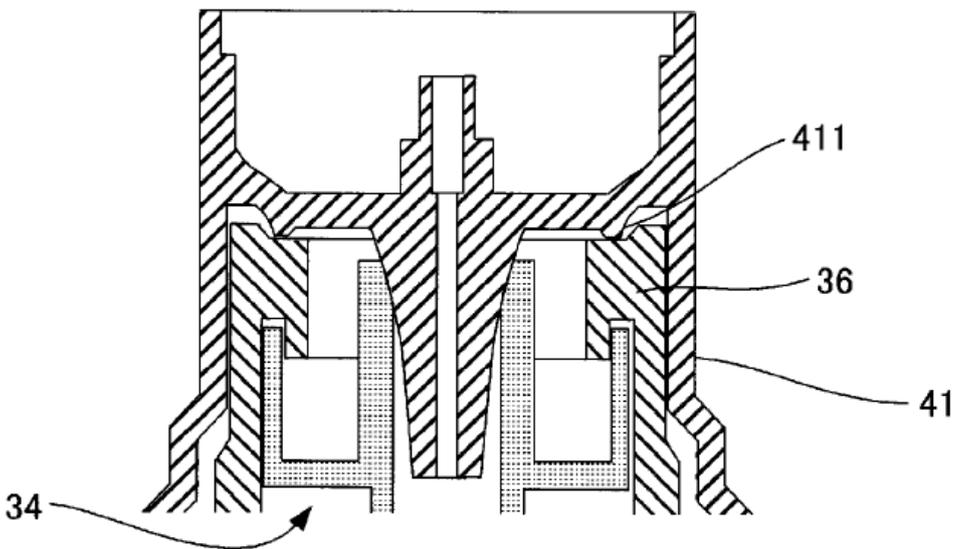
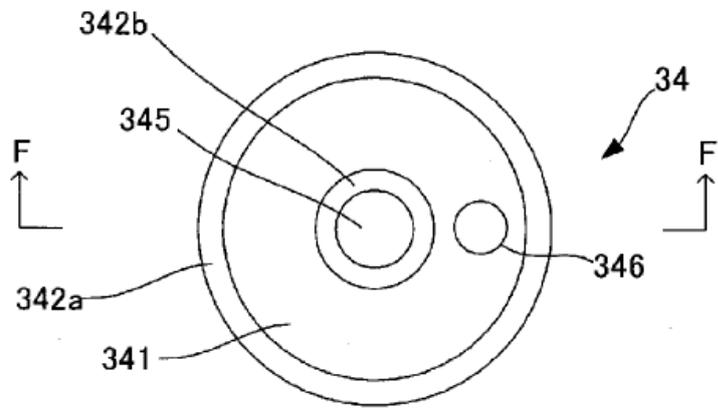
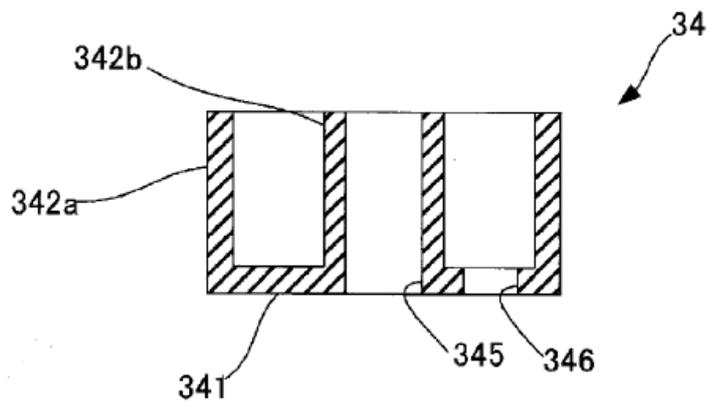


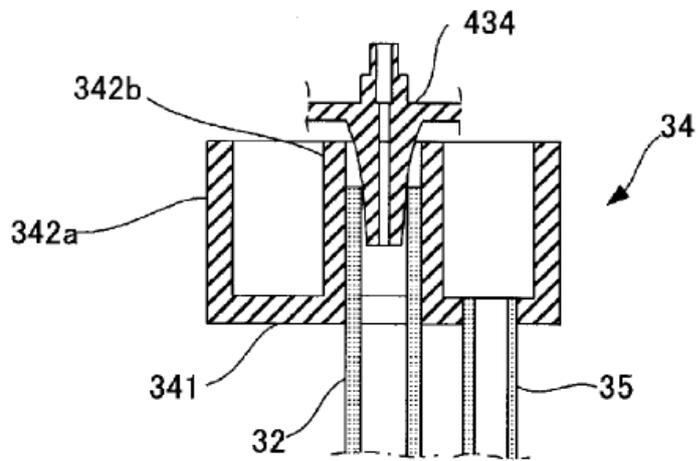
Fig. 14



(a)

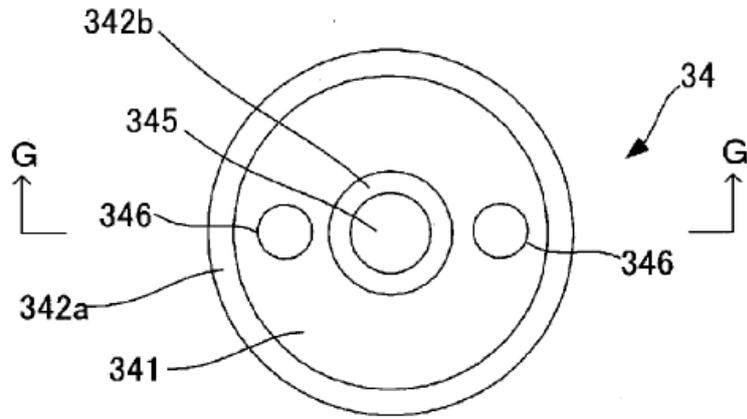


(b)

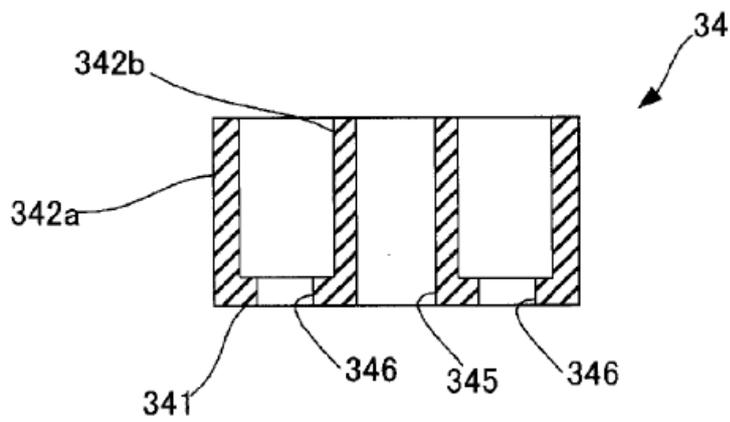


(c)

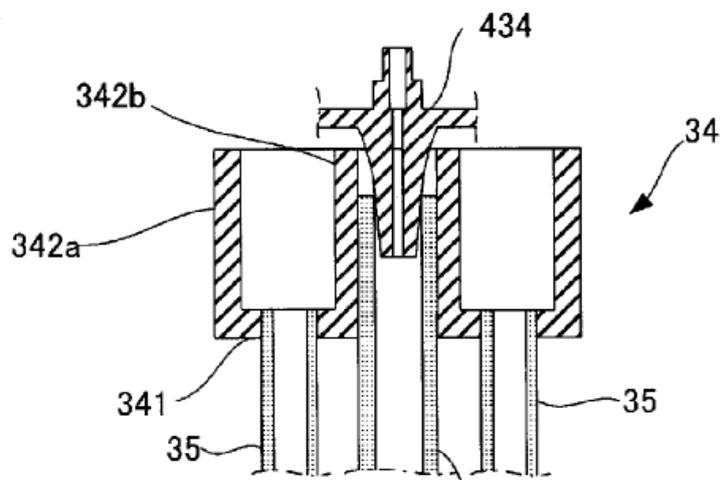
Fig. 15



(a)



(b)



(c)

Fig. 16

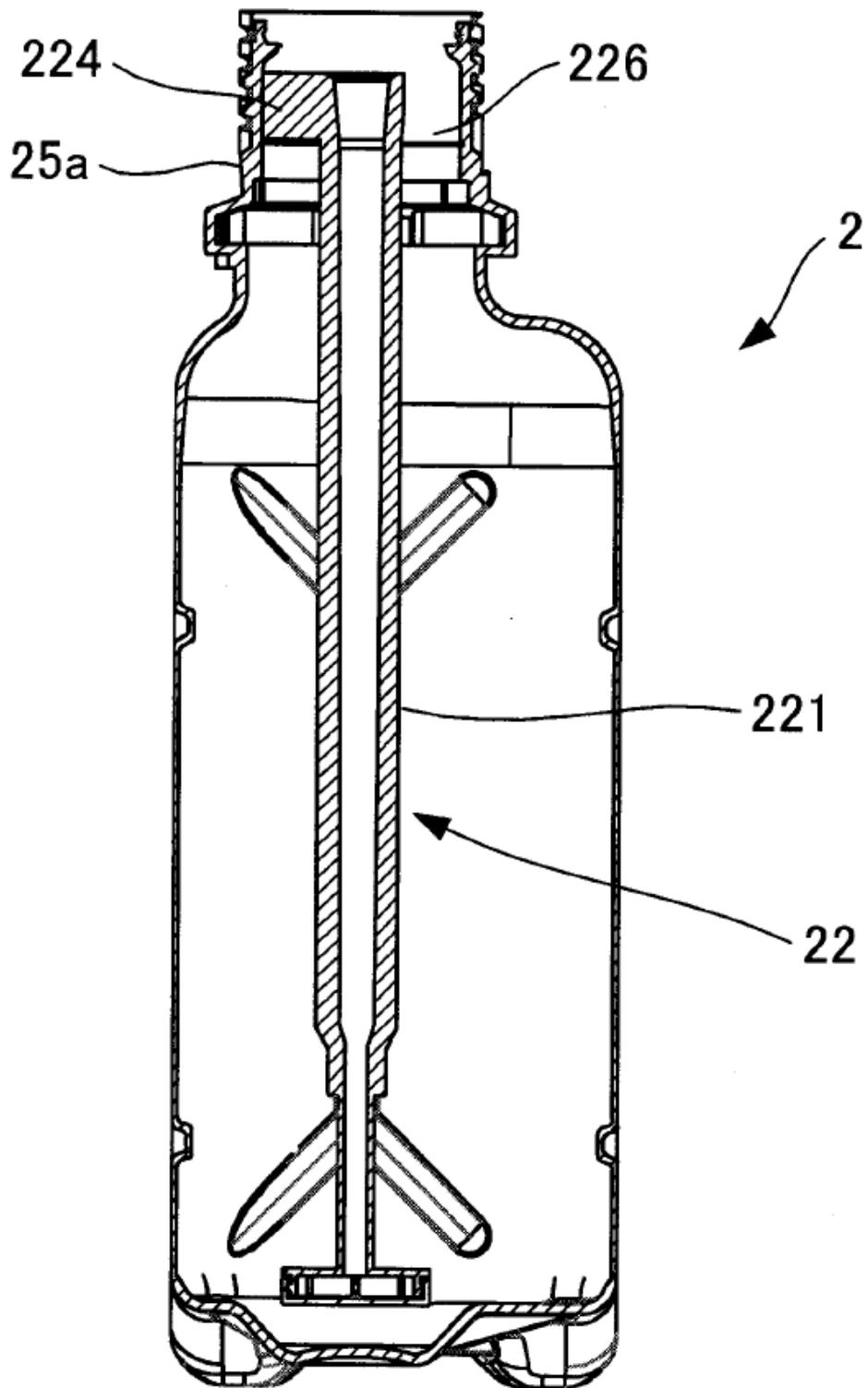


Fig. 17

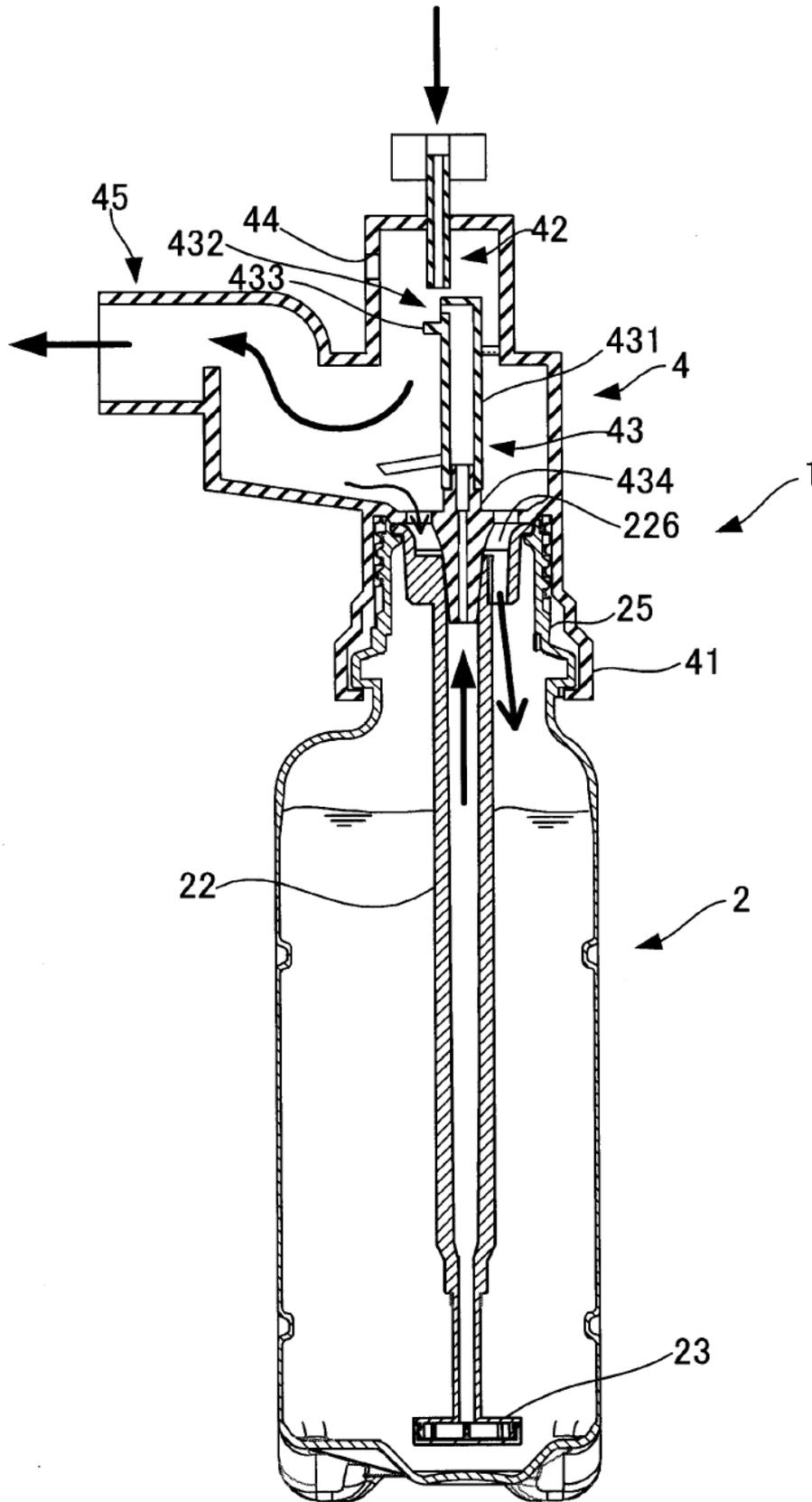


Fig. 18

