



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 983 753**

⑮ Int. Cl.:

A61M 11/00 (2006.01)
B05B 11/00 (2013.01)
A61M 15/00 (2006.01)
B05B 15/00 (2008.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2017 E 21216255 (6)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024 EP 4005618**

⑭ Título: **Nebulizador y cartucho**

⑯ Prioridad:

21.12.2016 EP 16020507

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2024

⑭ Titular/es:

**BOEHRINGER INGELHEIM INTERNATIONAL GMBH (100.0%)
Binger Strasse 173
55216 Ingelheim am Rhein, DE**

⑭ Inventor/es:

**DUNNE, STEPHEN TERENCE;
EICHER, JOACHIM CARL HERBERT;
GRAESSL, HERBERT;
JUNG, ANDREE y
WUTTKE, GILBERT**

⑭ Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 983 753 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

Nebulizador y cartucho

5 La presente invención se refiere a un cartucho para un nebulizador según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un nebulizador según el preámbulo de la reivindicación 19.

10 La Patente WO 2009/047173 A2 desvela un nebulizador para nebulizar un fluido. El nebulizador comprende un cartucho insertable que contiene el fluido, un alojamiento para recibir el cartucho y un generador de presión con un resorte impulsor para presurizar una dosis del fluido que va a nebulizarse. El nebulizador comprende además un tubo transportador que puede insertarse en el cartucho y, cuando el resorte impulsor se tensa, extrae una dosis del fluido fuera del cartucho.

15 La Patente WO 2009/103510 A1 desvela un nebulizador que incluye un cartucho presinsertado que contiene un fluido que va a nebulizarse. El cartucho comprende un tubo transportador flexible para transportar el fluido fuera del cartucho.

20 La Patente WO 2010/094305 A1 desvela un nebulizador para dispensar un líquido, en donde el nebulizador comprende un cartucho con un almacenamiento que contiene el líquido y gas presurizado que empuja el líquido fuera del almacenamiento a través una válvula para dispensar el líquido.

25 La Patente WO 2012/130757 A1 se refiere a un dispositivo de mano, en particular un atomizador, para descargar una preparación farmacéutica líquida desde un contenedor que tiene una tapa de contenedor. La preparación farmacéutica puede estar basada, por ejemplo, en un disolvente alcohólico. El atomizador que tiene el contenedor insertado comprende un sistema de sellado compuesto de dos sellos en el sitio de conexión entre el dispositivo y el contenedor que evita la pérdida de líquido, fugas por difusión e intercambio de gas con el entorno en este sitio.

30 Dependiendo de la orientación espacial de estos nebulizadores/cartuchos puede verse afectada la extracción del fluido. En particular, podría ocurrir que no pudiera extraerse suficiente fluido del cartucho y/o que pudiera succionarse gas o aire y/o que no se utilizara todo el volumen, de manera que quede una cantidad residual de fluido dentro del cartucho después de la última liberación de una dosis.

35 La Patente WO 98/46522 A1 desvela un cartucho con un fluido y un medio de almacenamiento, tal como una esponja. Un tubo rígido o flexible para extracción del fluido termina en el medio de almacenamiento, que puede fijarse firmemente a la pared del cartucho u oscilar libremente junto con el tubo de extracción. El medio de almacenamiento mantiene constantemente una cierta cantidad del fluido, incluso cuando el final del tubo se encuentra por encima del nivel de fluido en el cartucho. De esa manera, el fluido puede extraerse del cartucho esencialmente independientemente de su orientación espacial. Sin embargo, una cierta cantidad residual del fluido permanecerá dentro del cartucho o el medio de almacenamiento que no puede ser extraída.

40 La Patente US 5.527.577 A desvela un dispensador de líquido con un tubo de educación flexible para descargar un producto líquido desde un contenedor, comprendiendo el tubo una combinación de un material flexible con un material de relleno denso para proporcionar una gravedad específica mayor a la del producto líquido para permitir una abertura de entrada del tubo de educación para que permanezca por debajo del nivel del producto líquido cuando el contenedor se inclina desde una orientación vertical. En una realización alternativa, el tubo de educación comprende una capa con material absorbente que puede absorber una pequeña porción del producto líquido para reducir o eliminar la tensión superficial entre el tubo de educación y el producto líquido, reduciendo la tendencia de que el tubo de educación flote en el líquido.

45 50 Las Patentes DE 103 47 466 A1 y FR 2 700 483 A1 desvelan dispensadores líquidos que tienen un mecanismo dispensador que comprende un tubo de educación flexible con un peso o lastre en su extremo libre. Cuando los dispensadores de líquidos se sujetan bocabajo, el peso o lastre ejerce una fuerza sobre el tubo debido a la gravedad, haciendo que el tubo se doble de manera que el extremo libre permanezca inmerso en el líquido.

55 55 A la luz de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un nebulizador mejorado que comprenda un cartucho y/o un cartucho mejorado para un nebulizador, preferiblemente en donde se facilita la extracción/succión de un fluido contenido en el cartucho y/o puede realizarse al menos esencialmente de un modo independiente de la orientación espacial del nebulizador/cartucho y/o en donde se aumenta la cantidad de fluido que puede extraerse del cartucho y/o se reducen las pérdidas de flujo.

60 65 El objetivo anterior se consigue mediante un cartucho según la reivindicación 1 o mediante un nebulizador según la reivindicación 19. Las realizaciones preferidas están sujetas a las reivindicaciones subordinadas.

La presente invención se refiere a un dispositivo nebulizador/dispensador para nebulizar/dispensar un fluido, preferiblemente un líquido, en particular una composición farmacéutica/formulación líquida y/o medicamento líquido, desde un cartucho preferiblemente reemplazable que contiene el fluido, y se refiere además al cartucho de dicho

dispositivo nebulizador/dispensador.

El fluido es preferiblemente polar y/o comprende un momento dipolar eléctrico.

5 Lo más preferido, el fluido es acuoso y/o comprende una solución acuosa y/o agua como disolvente.

Como alternativa, el fluido comprende una solución alcohólica y/o un alcohol, en particular etanol, como disolvente.

10 El cartucho comprende preferiblemente un contenedor y/o una bolsa que contiene el fluido, en particular múltiples dosis del fluido, que va a nebulizarse/dispensarse.

Preferiblemente, el cartucho comprende un tubo, en particular un tubo de inmersión/transporte, de forma particularmente preferida un tubo capilar, para transportar/extracción del fluido fuera del contenedor, preferiblemente en donde el tubo es al menos parcialmente flexible o doblable.

15 Según un aspecto de la presente invención, el tubo tiene la forma de una hélice. Dicha hélice es una hélice cónica de forma particularmente preferida son su diámetro más largo en el extremo libre del tubo y su diámetro más pequeño en el extremo fijo del tubo y/o ahusado hacia el extremo fijo.

20 Preferiblemente, la hélice es comprimible y/o estirable y/o la longitud axial de la hélice es ajustable, en particular de modo que el extremo libre del tubo siempre permanece inmerso en el fluido. Preferiblemente, la hélice está adaptada da modo que ajuste automáticamente su longitud al nivel de fluido o llenado. Esto evita ventajosamente que el tubo se atasque en la pared interna del contenedor o bolsa.

25 La hélice cónica puede comprimirse preferiblemente hasta formar una espiral plana o al menos esencialmente bidimensional. De esta manera, preferiblemente se evita o se reduce la posibilidad de que la hélice o el tubo se atasquen consigo mismo. Una ventaja adicional es que manipular del tubo es más fácil, por ejemplo durante la fabricación.

30 Preferiblemente, la hélice es reversible cuando se pone bocabajo. El término "reversible" significa preferiblemente que la dirección de la extensión longitudinal o axial de la hélice se invierte. En la posición vertical, la hélice se extiende preferiblemente desde el extremo fijo hacia el fondo o el extremo axial inferior del contenedor o cartucho. En la posición bocabajo, preferiblemente se invierte la extensión de modo que la hélice se extienda desde el extremo fijo hacia la cima o extremo axial o cierre superior del contenedor o cartucho. En particular, el extremo libre de la hélice o tubo apunta al menos esencialmente hacia el cierre y/o es al menos esencialmente le punto de la hélice o tubo más próximo al cierre.

35 La forma helicoidal propuesta del tubo asegura preferiblemente que el extremo libre del tubo permanezca sumergido en el fluido incluso cuando el cartucho está en una posición bocabajo. De esta manera, se asegura preferiblemente que siempre es posible extraer fluido del cartucho, en particular también en la posición bocabajo. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, en casos en los que no puede realizarse una capacidad de curvatura del tubo de 180°, por ejemplo en un cartucho muy delgado con un diámetro interno pequeño comparado con su longitud axial interna.

40 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, que también puede implementarse de forma independiente, el tubo, en particular su superficie interior y/o exterior, es humectable con el fluido, preferiblemente de tal manera que, una vez entra en contacto con el fluido, el tubo, en particular al menos su extremo libre, se humedece automáticamente con una película del fluido y/o recoge automáticamente fluido y/o se carga con el fluido y/o se alinea/dobra automáticamente hacia el fluido dentro del contenedor y/o está al menos parcialmente inmerso en el fluido.

45 50 Preferiblemente, el tubo es humectable y está construido como un tubo capilar, preferiblemente con un diámetro interno de menos de 1 mm o menos de 0,8 mm, en particular menos de 0,7 mm o menos de 0,5 mm, en particular de modo que, preferiblemente en el estado de entrega del cartucho y/o al abrir el cartucho, el nivel de fluido dentro el tubo es igual o está por encima del nivel de fluido fuera del tubo y/o de modo que, cuando el tubo entra en contacto con el fluido, la superficie exterior del tubo, en particular al menos su extremo libre, se humedece y, además, el tubo recoge/se carga con el fluido debido a la acción de capilaridad. Por tanto, de manera sinérgica el tubo se humedece y/o se carga con el fluido tanto en su superficie interior como exterior.

55 60 Preferiblemente, el tubo, en particular su superficie interior y/o exterior, es humectable con el fluido de tal manera que el ángulo de contacto entre una gota del fluido y la superficie del tubo es menor de 70° o 60°, en particular menos de 50° o 30°, lo más preferido menos de 20°.

65 Preferiblemente, la energía superficial del tubo, en particular de su superficie interior y/o exterior, es mayor o igual a la tensión superficial del fluido. Lo más preferido, la energía superficial del tubo, en particular de su superficie interior y/o exterior, es al menos 2 mN/m o 5 mN/m, en particular 8 mN/m o 10 mN/m, mayor que la tensión superficial del fluido. De esta manera, puede conseguirse una buena humectación del tubo.

- De acuerdo con una realización preferida, el tubo comprende una superficie al menos parcialmente hidrófila y/o polar, en donde el fluido es acuoso y/o comprende una solución acuosa y/o agua como disolvente, o en donde el fluido comprende una solución alcohólica y/o alcohol, tal como etanol, como disolvente. De esta manera, cuando el tubo entra en contacto con el fluido, el fluido humedece ampliamente el tubo, en particular su superficie hidrófila y/o polar, con una película del fluido.
- Debido a su humectabilidad, el tubo, una vez en contacto con el fluido y humedecido, se carga con el fluido y/o se alinea/dobra automáticamente hacia el fluido dentro del contenedor, incluso si el fluido cambia su posición dentro del contenedor, por ejemplo cuando el cartucho se gira en una posición horizontal y/o bocabajo. Este efecto puede aumentarse aún más construyendo el tubo como un tubo capilar y de este modo llenando automáticamente el tubo con el fluido, como se ha mencionado anteriormente.
- Debido a la (buena) adhesión del fluido a las superficies de los tubos, es decir, la fuerza que hace que el fluido se adhiera a las superficies de los tubos, y/o debido a la cohesión de las moléculas del fluido, es decir, la fuerza que hace que las moléculas del fluido se adhieran entre sí, al menos el extremo libre del tubo se mantiene en el fluido.
- En particular, las fuerzas de adhesión y las fuerzas de cohesión son mayores que la fuerza de restauración del tubo causada por la flexión, de modo que el tubo no volverá a su posición de reposo si no que permanecerá sumergido en el fluido, incluso cuando se cambia la orientación espacial del cartucho. En otras palabras, el tubo o al menos su extremo axial se mueve automáticamente junto con el fluido dentro del cartucho y/o se mantiene constantemente en contacto con el fluido. Esto permite la extracción del fluido al menos de manera esencialmente independiente de la orientación espacial del cartucho.
- Por tanto, la presente divulgación permite extracción del fluido y/o tensar y/o accionar el nebulizador al menos de manera esencialmente independiente de la orientación espacial del cartucho. En particular, un paciente, es decir, un usuario del nebulizador, no tiene que asegurarse de que el nebulizador esté orientado en una cierta orientación espacial, por ejemplo verticalmente, cuando se tensa y/o acciona el nebulizador. De esta manera, puede evitarse el mal uso o la mala aplicación del nebulizador o al menos reducir el riesgo de dicho mal uso o mala aplicación.
- Preferiblemente, la inmersión del tubo es tal que el extremo libre del tubo está ubicado (siempre) al menos esencialmente en o adyacente al punto más bajo del fluido dentro del fluido en el cartucho para cualquier orientación espacial.
- Debido a la humectabilidad y/o la acción capilar, puede aumentarse el volumen que puede extraerse del cartucho y/o el periodo de uso del cartucho.
- Normalmente, los cartuchos existentes se llenan normalmente en exceso con el fluido que va a nebulizarse para asegurar la liberación de dosis con un volumen constante, al menos para la cantidad total planeada de aplicaciones. Con la invención no existe la necesidad de llenar significativamente en exceso el cartucho puesto que puede explotarse casi la capacidad total de un cartucho llenado de forma normal.
- La humectabilidad es preferiblemente la capacidad de un material/superficie, en particular una superficie sólida, de humedecerse y/o mantener el contacto con un fluido, en particular un líquido. Depende del tipo fluido y el tipo de material/superficie utilizado. En particular, la humectabilidad depende de la tensión superficial del fluido, la energía superficial del material/superficie y la tensión superficial entre el fluido y la superficie (energía interfacial). La humectabilidad de un material/superficie puede cuantificarse mediante el ángulo de contacto, es decir el ángulo formado entre una gota del fluido y la superficie/material (sólido) en cuestión.
- La humectabilidad/energía superficial de un material/superficie se mide preferiblemente según la norma DIN 55660-2:2011-12.
- Preferiblemente, un material/superficie se considera como humectable con un fluido si el ángulo de contacto es menor de 90°, en particular menor de 70°, y/o si la energía superficial del material/superficie, en particular al menos 2 mN/m o 5 mN/m, es mayor o igual a la tensión superficial del fluido.
- El ángulo de contacto es preferiblemente el ángulo que se forma entre una gota del fluido en la superficie de un material, es decir su tangente en el punto de contacto y la superficie del material. El ángulo de contacto depende de la tensión superficial del fluido, la energía superficial del material/superficie y la tensión superficial entre el fluido y el material/superficie (energía interfacial). El ángulo de contacto es una medida de la humectabilidad de una superficie/material. Un ángulo de contacto pequeño, por ejemplo menor de 70°, corresponde a una alta humectabilidad y un ángulo de contacto grande, por ejemplo mayor de 70° o 90°, corresponde a una baja humectabilidad o inhumectabilidad/no humectabilidad, conocida comúnmente como efecto de perlado o efecto de loto.

El ángulo de contacto θ puede definirse como (Ecuación de Young):

$$\cos(\theta) = [\sigma_s - \sigma_{sf}] / \sigma_f,$$

en donde σ_s es la energía superficial del material/superficie (sólido), σ_{sf} es la tensión superficial entre el fluido y el material/superficie (energía interfacial) y σ_f es la tensión superficial del fluido, medida en [N/m].

5 El ángulo de contacto se mide preferiblemente según la norma DIN 55660-2:2011-12 y/o según la norma ISO 15989:2004-12.

10 La tensión superficial de un fluido está provocada por la fuerza de cohesión del fluido. La tensión superficial hace que la superficie del fluido adquiera la menor área superficial posible. La tensión superficial de un fluido se mide preferiblemente según la norma DIN 55660-3:2011-12.

15 La tensión superficial de un material sólido, también denominada energía superficial, es una medida de la energía requerida para interrumpir los enlaces intermoleculares del material. Los materiales con una alta energía superficial son más fácilmente humectables que aquellos con una baja energía superficial. La energía superficial de un material sólido se mide preferiblemente según la norma DIN 55660-2:2011-12.

20 En particular, una superficie puede humedecerse (completamente) con un fluido si la energía superficial de la superficie es, preferiblemente al menos 2 mN/m o al menos 5 mN/m, mayor que la tensión superficial del fluido.

25 Para conseguir las propiedades deseadas del tubo, es decir para aumentar su energía superficial y/o humectabilidad, el tubo tiene preferiblemente un tratamiento superficial, en particular una se trata con una corona, plasma, llama, producto químico húmedo y/o se recubre (película fina). Estos métodos de tratamiento superficial son bien conocidos para la persona experta en la técnica.

30 Además o como alternativa, el tubo contiene preferiblemente al menos un aditivo para aumentar su energía superficial.

35 Preferiblemente, el tubo está hecho de goma, en particular goma de butilo y/o plástico (flexible), en particular termoplásticos y/o elastómeros termoplásticos, tales como poliamida, polietileno, polipropileno, tereftalato de polibutileno, amida de bloque de poliéster o similares. Típicamente, estos plásticos (no tratados) comprenden una energía superficial entre 27 mN/m y 45 mN/m y/o un ángulo de contacto con agua (destilada) entre 70° y 120°. Por tanto, dependiendo del fluido, necesita aumentarse esta energía superficial para conseguir la humectabilidad deseada, preferiblemente mediante tratamiento superficial y/o recubrimiento (película fina).

40 Adicionalmente o como alternativa, el fluido contiene al menos un aditivo, tal como cloruro de benzalconio, para disminuir su energía superficial.

45 Opcionalmente, el cartucho puede estar equipado con un elemento de inmersión/contacto, tal como un peso, un ancla, una esponja o similares, que está unido al tubo, en particular a su extremo libre, preferiblemente de modo que al menos el extremo libre del tubo se mantenga en el fluido y/o sea arrastrado hacia abajo por gravedad. Esto asegura además que el tubo, al menos su extremo libre o punta, permanezca en contacto con el fluido dentro el contenedor, incluso si se cambia la posición del contenedor. Sin embargo, en particular cuando el nebulizador comprende componentes móviles, por ejemplo para el proceso de tensado y/o durante el proceso de nebulización, es necesario dimensionar el tamaño y/o el peso del elemento de inmersión/contacto con dimensiones pequeñas/bajas para evitar la formación de espuma dentro del contenedor. El peso total del tubo debe ser tan bajo como sea posible para prevenir o reducir la formación de espuma.

50 Como alternativa o adicionalmente, el elemento de inmersión también puede disponerse de tal manera que esté situado alrededor de una porción (final) del tubo y/o abarque o cubra una porción (final) del tubo.

55 Preferiblemente, la densidad del elemento de inmersión se selecciona de tal manera que el elemento de inmersión se sumerja en el fluido, pero no se hunda hasta el fondo del contenedor. De esta manera, el elemento de inmersión no se pegará a la pared del contenedor y/o limitará el movimiento del tubo.

60 Debido a la acción capilar dentro del tubo y/o la construcción del tubo como una capilaridad, el tubo se llena automáticamente con el fluido y, por tanto, se vuelve (todavía) más pesado.

65 Preferiblemente, el tubo no solo se mantiene en el fluido por gravedad, sino más bien/principalmente por la humectabilidad del tubo, como se ha mencionado anteriormente. Sin embargo, ambas fuerzas, la fuerza gravitacional, aumentada por la acción capilar y/o por el fluido succionado en el tubo y/o por el elemento de inmersión, y la fuerza de adhesión, aumentada por la humectabilidad, interactúan de manera sinérgica y aseguran que la punta del tubo permanece sumergida en el fluido, en particular al menos de manera esencialmente independiente de su orientación espacial.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el contenedor, en particular su superficie interior, es menos humectable con el fluido que el tubo. De esta manera, menos fluido se pega a la superficie o capa (interior) del contenedor y se aumenta la cantidad total de dosis que pueden dispensarse.

5 Preferiblemente, la energía superficial del contenedor, en particular su superficie interior, es menor que la energía superficial del tubo y/o menor que o igual a la tensión superficial del fluido.

10 Preferiblemente, el ángulo de contacto entre la superficie (interior) del contenedor y una gota del fluido es mayor que el ángulo de contacto entre la superficie del tubo y una gota del fluido. Lo más preferido, el ángulo de contacto entre la superficie del contenedor y una gota del fluido es mayor que 70° o 90°.

15 Cuando se utiliza un fluido acuoso y/o una solución acuosa y/o agua como disolvente, el contenedor preferiblemente es al menos parcialmente hidrófobo y/o comprende una superficie o capa (interior) al menos parcialmente hidrófoba y/o no polar.

20 15 El contenedor o bolsa, en particular su superficie o capa (interior), puede estar recubierto con y/o estar hecho de un material que tiene una baja energía superficial, tal como politetrafluoroetileno (PTFE). De esta manera, la humectabilidad del contenedor se disminuye para que menos fluido se pegue a la superficie o capa (interior) del contenedor o bolsa.

25 20 Por tanto, de manera sinérgica, un tubo con una mayor energía superficial (comparada con la energía superficial del contenedor) y un contenedor con una menor energía superficial (comparada con la energía superficial del tubo) facilita aumentar el volumen de fluido que puede extraerse del cartucho. Además, el tubo no se pegará al contenedor puesto que no se forma ninguna película de fluido entre el tubo y el contenedor.

30 25 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, el tubo tiene un radio de curvatura mínimo que es menos de la mitad, un cuarto o un quinto del diámetro interior del contenedor, preferiblemente en donde el tubo es resistente a torceduras cuando se dobla hasta el radio mínimo de curvatura. Esto garantiza que el tubo pueda doblarse dentro del cartucho, preferiblemente al menos 180°, sin retorcerse, por tanto, sin afectar a la extracción del fluido. De esta manera, el fluido puede extraerse incluso cuando se cambia la posición espacial del nebulizador o el cartucho, por ejemplo cuando el nebulizador/cartucho se pone bocabajo.

35 30 Opcionalmente, el tubo puede comprender además una válvula que se cierra cuando no puede garantizarse la inmersión del extremo libre del tubo y/o elemento de inmersión en el fluido, por ejemplo cuando el tubo no está doblado al menos 90°, 120°, 150° o más en la posición bocabajo, y/o cuando la válvula o el extremo libre del tubo está orientado hacia arriba. De esta manera, se previene que el aire sea succionado en el mecanismo de liberación del nebulizador.

40 35 Preferiblemente, el cartucho comprende un cierre, en particular a preferiblemente puerto de conexión/adaptador con forma de embudo y/o cono, para conectar de forma fluida el contenedor al nebulizador o una bomba/generador de presión del mismo.

45 40 La ubicación del cierre en el cartucho define preferiblemente la parte superior del cartucho. En la siguiente descripción, los términos relativos a posiciones y orientaciones, tales como superior, inferior, arriba, abajo, vertical o similares, se refieren preferiblemente a dicha ubicación del cierre, incluso si el cartucho está en una posición/orientación diferente.

50 45 Además, la dirección axial debe entenderse como la dirección desde el cierre o parte superior del contenedor hasta la parte inferior del cartucho o contenedor. La dirección radial es la dirección perpendicular a dicha dirección axial. En el caso de un cartucho al menos esencialmente cilíndrico, la dirección axial es la dirección del eje longitudinal del cilindro y la dirección radial es la dirección del radio del cilindro.

55 50 El cierre, en particular el puerto de conexión, se extiende preferiblemente al interior del contenedor y/o sujetado o forma preferiblemente un extremo del tubo axialmente en un área central del contenedor, preferiblemente de tal manera que el extremo libre del tubo puede alcanzar las áreas más exteriores del contenedor, en particular los extremos superior e inferior de los contenedores, es decir su parte superior e inferior. Debido a esta construcción, puede disminuirse la longitud del tubo y, por tanto, el riesgo de que se retuerza.

60 55 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, un tubo de transporte/inmersión/capilar al menos parcialmente flexible que es humectable con el fluido se utiliza para la extracción/transporte de una dosis de un fluido preferiblemente polar desde un contenedor para un nebulizador, preferiblemente de tal manera que, una vez entra en contacto con el fluido, el tubo, en particular al menos su extremo libre, se humedece automáticamente con una película del fluido y/o recoge automáticamente fluido y/o se carga con el fluido y/o se alinea/dobla automáticamente hacia el fluido dentro del contenedor. De esta manera, pueden conseguirse las ventajas discutidas previamente.

65 60 El nebulizador propuesto comprende un cartucho preferiblemente insertable con un contenedor que contiene un

fluido que va a nebulizarse y comprende además un alojamiento para recibir el cartucho y un mecanismo de liberación para liberar/presurizar el fluido.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, que también puede implementarse de forma independiente, el nebulizador comprende un elemento de conexión preferiblemente rígido, en particular construido como una capilaridad, para conectar de forma fluida el cartucho y el mecanismo de liberación y un tubo preferiblemente flexible/doblable, en particular construido como una capilaridad, para transportar el fluido fuera del contenedor, en donde el elemento de conexión y el tubo comprenden o forman un área de flujo de capilaridad continua y/o constante, es decir sin ningún espacio vacío, volumen muerto, hueco y/o un tope capilar en la transición desde el tubo al elemento de conexión.
- 10 Un espacio o hueco vacío, también conocido como volumen muerto, en la transición desde el tubo al elemento de conexión conduce a un ensanchamiento del área de flujo en esa región. Cuando se transporta fluido desde el tubo, dicho volumen muerto en la transición primero debe llenarse (completamente) con fluido antes de que pueda continuar el transporte adicional del fluido a través del elemento de conexión. Por tanto, el volumen muerto puede provocar paradas capilares, donde el transporte del fluido se ralentiza. Por lo tanto, es deseable evitar dicho volumen muerto o al menos mantenerlo lo más pequeño posible para asegurar un flujo constante de fluido a lo largo de toda la longitud del capilar.
- 15 20 Preferiblemente, el área de flujo (más amplio/más grande) en la transición desde el tubo al elemento de conexión es al menos esencialmente igual a y/o no mayor del 120 % del área de flujo (más pequeña o más grande) del elemento de conexión y/o el tubo.
- 25 En particular, el diámetro del área de flujo (más amplio/más grande) en la transición desde el tubo al elemento de conexión es menor que el diámetro exterior del tubo y/o elemento de conexión.
- 30 De esta manera, se reducen las pérdidas de flujo en la transición desde el tubo al elemento de conexión. En particular, puede reducirse la formación de burbujas en la transición desde el tubo al elemento de conexión y/o puede utilizarse la acción capilar tanto en el tubo como en el elemento de conexión sin interrupción.
- 35 40 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, que también puede implementarse de forma independiente, el cartucho comprende una membrana o pared de sellado perforable o rompible. La membrana o pared de sellado preferiblemente está integrada o dispuesta dentro del cierre, en particular el puerto de conexión. La membrana o pared de sellado preferiblemente sella el cartucho, en particular el contenedor o fluido contenido en el mismo, del entorno en el estado de liberación, que debe entenderse como el estado del cartucho antes de conectarse o de insertarse en el nebulizador.
- 45 La pared de sellado está adaptada preferiblemente para ser perforada o rota por el elemento de conexión del nebulizador cuando el cartucho se inserta en el nebulizador o se conecta al mecanismo de liberación del nebulizador. Esto evita ventajosamente el escape del fluido del cartucho y/o la contaminación del fluido.
- 50 55 Preferiblemente, la membrana o pared de sellado preferiblemente está formada integralmente o formada como una sola pieza con el cierre o puerto de conexión. De forma particularmente preferida, la membrana o pared de sellado comprende una porción circunferencial de grosor reducido y una bisagra de película, estando formadas integralmente tanto la porción circunferencial como la bisagra de película con el cierre o puerto de conexión.
- 60 Preferiblemente, cuando el elemento de conexión se inserta en el puerto de conexión, la membrana o pared de sellado se rasga o rompe a lo largo de la porción circunferencial y se inclina o gira hacia un lado por medio de la bisagra de película. En particular, también después de la rotura, la membrana o pared de sellado permanece conectada al cierre o puerto de conexión mediante la bisagra de película. Esto asegura que la membrana o pared de sellado se abra o se rompa de una manera definida y reproducible sin bloquear u obstruir el tubo, elemento de conexión y/o mecanismo de liberación.
- 65 70 Preferiblemente, la membrana o pared de sellado comprende además una porción de conexión de grosor aumentado, en particular formada por la bisagra de película, que conecta el cierre o puerto de conexión con el centro de la membrana o pared de sellado.
- 75 De forma particularmente preferida, el cierre o puerto de conexión y la membrana o pared de sellado se forman como una sola pieza mediante moldeo por inyección. En este caso, la porción de conexión o bisagra de película forma preferiblemente un puente o conexión adicional mediante la cual el material de moldeo puede llegar al centro de la pared de sellado, formando así la pared de sellado, en particular sin tener que cruzar la porción circunferencial delgada. Ventajosamente, esto hace posible o simplifica el proceso de moldeo por inyección del cierre o puerto de conexión con membrana o pared de sellado integrada. Esto favorece una fabricación rentable del cartucho.
- 80 85 90 95 985 De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, que también puede implementarse de forma independiente, el cartucho está adaptado para sellar el elemento de conexión, en particular radialmente. El cierre, en particular el

puerto de conexión, está adaptado preferiblemente para abarcar o sellar el elemento de conexión de una manera estanca a líquidos y/o gases. En particular, el cierre o puerto de conexión puede ser estirable o flexible, al menos en parte.

Cuando el elemento de conexión preferiblemente rígido se inserta en el cartucho, el cierre o puerto de conexión preferiblemente se amolda y/o forma una conexión de ajuste por presión/apriete con el elemento de conexión

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, que también puede implementarse de forma independiente, el cartucho comprende un elemento de sellado entre el cierre o puerto de conexión y el contenedor del cartucho. El elemento de sellado preferiblemente sella el contenedor axialmente y/o radialmente. Dicho sellado se realiza preferiblemente por ajuste por presión/apriete del elemento de sellado entre el cierre/puerto de conexión y el contenedor.

Preferiblemente, el elemento de sellado se extiende al interior del contenedor y/o está adaptado para recibir de forma hermética el elemento de conexión, en particular mediante ajuste por presión/apriete de una manera similar a la descrita anteriormente para el puerto de conexión. En particular, el elemento de conexión es recibido de forma hermética por el elemento de sellado después de pasar a través del puerto de conexión.

El sellado entre elemento de conexión y el elemento de sellado puede proporcionarse de forma alternativa o adicional al sellado entre elemento de conexión y el puerto de conexión. De forma particularmente preferida, el elemento de conexión se sella o es recibido de forma hermética tanto por el puerto de conexión como el elemento de sellado. En este caso, preferiblemente se forma o se establece en primer lugar el sellado con el puerto de conexión, y después de pasar el elemento de conexión o su extremo axial a través del puerto de conexión, se forma o se establece el sellado con el elemento de sellado.

El cartucho o cierre puede comprender opcionalmente un adaptador en particular para conectar el tubo al cierre o puerto de conexión. Como alternativa o adicionalmente al sello o sellos entre el elemento de conexión y el puerto de conexión y/o elemento de sellado, también puede proporcionarse un sellado entre el adaptador y el elemento de conexión, de forma particularmente preferida mediante ajuste por presión/apriete de la misma manera que se ha descrito anteriormente para el puerto de conexión. En una realización particularmente preferida, el elemento de sellado comprende, conforma o forma parte del adaptador o viceversa.

Los aspectos de la presente invención mencionados anteriormente y en lo sucesivo puede realizarse de un modo independiente entre sí y en cualquier combinación.

Otras ventajas, rasgos, características y aspectos de la presente invención se harán evidentes a partir de las reivindicaciones y la siguiente descripción de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos.

La Figura 1 es una sección esquemática de un nebulizador conocido en un estado no tensado;

La Figura 2 es una sección esquemática, girada 90° comparada con la Figura 1, del nebulizador conocido en un estado tensado;

La Figura 3 es una sección esquemática de un cartucho según una primera realización de la divulgación, que no se reivindica.

La Figura 4 es una sección esquemática del cartucho según la Figura 3, conectado a un nebulizador mostrado parcialmente;

La Figura 5 es una sección esquemática del cartucho según la Figura 4, girado en una posición horizontal;

La Figura 6 es una sección esquemática del cartucho según la Figura 4, girado bocabajo;

La Figura 7 es una vista ampliada de un tubo del cartucho según la Figura 3, alejado de un puerto de conexión conectado a un nebulizador mostrado parcialmente;

La Figura 8 es una sección esquemática de un cartucho según una segunda realización de la divulgación, que no se reivindica.

La Figura 9 es un detalle esquemático del cartucho según la Figura 8;

La Figura 10 es una sección esquemática de un cartucho según una tercera realización de la divulgación, que no se reivindica, conectado a un nebulizador mostrado parcialmente;

La Figura 11 es un detalle esquemático del cartucho según la Figura 10;

La Figura 12 es un detalle esquemático adicional del cartucho según la tercera realización;

La Figura 13 es una vista esquemática del cartucho con un tubo con forma sustancialmente helicoidal según una cuarta realización de la divulgación, que no se reivindica.

La Figura 14 es una vista esquemática del cartucho según la Figura 13 con un mayor nivel de carga de fluido;

La Figura 15 es una vista esquemática del cartucho según la Figura 13 con un elemento de inmersión adicional;

La Figura 16 es una vista esquemática de una variación del cartucho según la Figura 13 con el tubo en forma de hélice de doble cono;

La Figura 17 es una vista esquemática de otra variación del cartucho según la Figura 13 con el tubo conformado como una hélice cónica, que está en el alcance de las reivindicaciones.

La Figura 18 es una vista esquemática del cartucho según la Figura 17, girado bocabajo y conectado a un nebulizador mostrado parcialmente;

La Figura 19 es una vista esquemática de un cartucho según una quinta realización de la invención;

- La Figura 20 es una sección esquemática de un cartucho según una sexta realización de la divulgación, que no se reivindica.
- La Figura 21 es una sección esquemática del cartucho con una cerrada o pared de sellado cerrada según una séptima realización, que no se reivindica.
- 5 La Figura 22 es una sección esquemática del cartucho con una membrana o pared de sellado abierta según la séptima realización, conectada a un nebulizador mostrado parcialmente; y
- Figura 23 es un detalle en perspectiva del cartucho según la séptima realización.
- 10 En las figuras, se utilizan los mismos números de referencia para piezas idénticas o similares, dando como resultado preferiblemente propiedades y ventajas correspondientes o comparables, incluso si no se repite la descripción asociada.
- 15 La Figura 1 y la Figura 2 muestran un dispositivo nebulizador/dispensador 1 conocido para la atomización/nebulización/dispensación de un fluido 2, en particular una composición farmacéutica, medicamento o similar, mostrado esquemáticamente en un estado no tensado (Figura 1) y en un estado tensado (Figura 2).
- 20 El fluido 2 es preferiblemente polar y/o comprende un momento dipolar eléctrico. En particular, el fluido 2 es acuoso o alcohólico y/o comprende una solución acuosa o alcohólica, y/o comprende agua o un alcohol, en particular etanol, como disolvente.
- 25 El nebulizador 1 está adaptado preferiblemente para dispensar y/o nebulizar el fluido 2 o una dosis del mismo.
- Preferiblemente, cuando el fluido 2, preferiblemente un líquido, más particularmente un componente farmacéutico, se nebuliza/dispensa, se forma o se dispensa un aerosol A (como se indica mediante líneas discontinuas en las Figuras 1), que puede ser respirado o inhalado por un usuario (no mostrado).
- 30 Normalmente, la inhalación se realiza al menos una vez al día, más particularmente varias veces al día, preferiblemente a intervalos establecidos, dependiendo de la dolencia o enfermedad que padezca el paciente.
- 35 El nebulizador 1 está provisto o comprende o está adaptado para recibir un cartucho insertable o reemplazable 3 que contiene el fluido 2. Por tanto, el cartucho 3 forma un depósito para el fluido 2, que va a nebulizarse/dispensarse.
- 40 La Figura 1 y la 2 muestran un nebulizador conocido 1 con un cartucho 3 dibujado esquemáticamente, en donde las Figuras 3 a 22 muestran un cartucho 3 o partes del mismo según la invención. Preferiblemente, algunas características, rasgos y aspectos descritos con respecto a la Figura 1 y la Figura 2 pueden aplicarse al cartucho 3 descrito con respecto a la Figura 3 a 22, es decir, el cartucho 3 según las Figuras 3 a 22 puede comprender algunas características, rasgos y aspectos del cartucho 3 según la Figura 1 y la Figura 2. En particular, el cartucho 3 descrito en conexión con las Figuras 3 a 22 puede utilizarse con el nebulizador 1 descrito en conexión con la Figura 1 y la Figura 2.
- 45 En lo sucesivo, se describe el cartucho 3 conocido según las Figuras 1 y 2.
- 50 Preferiblemente, el cartucho 3 contiene múltiples dosis del fluido 2, en particular suficientes para proporcionar al menos 100 o 150 y/o hasta 200 o más unidades de dosificación o dosis, es decir para permitir al menos 100 y/o hasta 200 nebulizaciones o aplicaciones.
- 55 Preferiblemente, el cartucho 3 contiene preferiblemente un volumen de aproximadamente 0,5 ml a 30 ml, de forma particularmente preferida aproximadamente de 4 ml a 20 ml. Además, el número de dosis contenidas en el cartucho 3 y/o el volumen total del fluido 2 contenido en el cartucho 3 puede variar dependiendo del fluido 2 o medicamento respectivo y/o dependiendo del cartucho 3 y/o dependiendo de la medicación necesaria o similar.
- 60 Preferiblemente, el cartucho 3 es reemplazable o intercambiable, en particular como se desvela en la Patente WO 2012/162305 A1. Preferiblemente, el número total de usos del nebulizador 1 y, por tanto, el número de cartuchos 3, que puede utilizarse con el mismo nebulizador 1, preferiblemente se restringe, por ejemplo a un número total de cuatro, cinco o seis cartuchos 3. La Patente WO 2012/162305 A1 desvela dicha restricción para el número total de cartuchos 3 que pueden utilizarse con el mismo nebulizador 1.
- 65 El cartucho 3, en particular el contenedor 4, preferiblemente es sustancialmente cilíndrico o con forma de cartucho

y/o de construcción rígida. Sin embargo, también son posibles otras soluciones constructivas. En particular, el cartucho 3 o contenedor 4 pueden ser al menos parcialmente esféricos.

5 Preferiblemente, una vez se ha abierto el nebulizador 1, el cartucho 3 puede insertarse en el mismo, preferiblemente desde abajo y cambiarse si se desea.

10 El cartucho 3 como se conoce en combinación con el nebulizador 1 conocido comprende un contenedor preferiblemente rígido 4 y/o una bolsa 5 opcional, preferiblemente flexible/plegable que contiene el fluido 2, preferiblemente en donde la bolsa 5 opcional está dispuesta o sujetada dentro del contenedor 4.

15 Opcionalmente, el cartucho 3 puede comprender además un alojamiento 33 que es preferiblemente rígido y/o está hecho de metal, en particular aluminio. Una realización particular de dicho alojamiento se describe con mayor detalle en conexión con las Figuras 21 y 22 según una séptima realización de la presente invención.

20 15 Preferiblemente, el cartucho 3 como se conoce en combinación con el nebulizador 1 conocido se construye como se describe en la Patente 96/06011 A2 y/o la Patente WO 00/49988 A2.

25 Opcionalmente, el cartucho 3, en particular el contenedor 4, comprende una ventilación/aireación 6, por ejemplo una válvula, abertura u orificio, para la ventilación/aireación del cartucho 3, en particular el contenedor 4, preferiblemente para permitir o soportar la extracción de fluido 2 del contenedor 4.

30 Preferiblemente, la ventilación 6 forma una conexión de gas directa o indirecta entre el interior del contenedor 4 y su entorno y/o el ambiente y/o permite una compensación de presión entre el interior del contenedor 4 y su entorno y/o el ambiente.

35 25 Cuando la ventilación 6 se abre, puede fluir aire o cualquier otro gas a través de la ventilación 6 al interior del contenedor 4, por lo que la compensación de presión entre el interior del contenedor 4 y su entorno es posible o alcanzable. En particular, puede evitarse una presión negativa de aire o al menos compensarse cuando se extrae el fluido 2 y/o se pliega la bolsa 5 opcional.

40 30 Las Figuras 1, 2 y 20 muestran una conexión de gas indirecta, en donde las Figuras 3 a 6, la Figura 8, la Figura 10 y las Figuras 13 a 18 muestran una conexión directa de gas.

45 35 La conexión indirecta de gas permite la compensación de presión entre el interior del contenedor 4 y su entorno de manera que la bolsa 5 puede plegarse. El aire que fluye al interior del contenedor 4 a través de la ventilación 6 no entra en contacto directo con el fluido 2 contenido en la bolsa 5.

50 40 A diferencia de la conexión indirecta de gas, la conexión de gas directa como se muestra en las Figuras 3 a 6, la Figura 8, la Figura 10 y las Figuras 13 a 18 permite que el aire fluya al interior del contenedor 4 y entre en contacto directo con el fluido 2 contenido en el contenedor 4.

55 45 Al menos para la conexión directa de gas, se prefiere que la ventilación 6 comprenda un filtro estéril para que el fluido 2 no se contamine por impurezas o sustancias extrañas del aire o cualquier otro gas. Para la conexión indirecta de gas, el gas no entra en contacto directo con el fluido 2 y puede omitirse un filtro estéril. Sin embargo, también es posible dotar a la ventilación 6 de un filtro estéril para la conexión indirecta de gas.

60 50 Preferiblemente, la ventilación 6 se abre automáticamente y/o antes o durante el primer uso del nebulizador 1.

55 55 Como alternativa, el cartucho 3, en particular el contenedor 4, se presuriza, por ejemplo con un impulsor/gas, preferiblemente con una presión de más de 2 MPa o 3 MPa y/o menos de 10 MPa u 8 MPa, en particular de modo que una ventilación/aireación puede omitirse y/o que con cada liberación de una dosis de fluido 2 disminuye la presión en el cartucho 3 o el contenedor 4.

60 60 El cartucho 3 preferiblemente está cerrado y/o sellado y/o comprende preferiblemente un cierre 7, preferiblemente en donde el cierre 7 está adaptado para cerrar y/o sellar el contenedor 4 y/o la bolsa 5, en particular de una manera estanca a gases y/o estanca a líquidos.

65 65 Opcionalmente, la ventilación 6 está integrada en el cierre 7 y/o se abre junto con el cierre 7, como se describe en la Patente WO 2006/136426 A1, por ejemplo en la página 9, línea 20, a la página 14, línea 2.

70 70 En dicha realización, la ventilación 6, tal como un canal delgado, preferiblemente se abre/crea abriendo/perforando el cierre 7, en particular en donde la compensación de presión a través de la ventilación 6 tiene lugar sin que se escape fluido 2 a través del mismo.

75 75 Preferiblemente, el cartucho 3, en particular el cierre 7, comprende un sello 8 preferiblemente perforable y/o un puerto de conexión/adaptador 9 preferiblemente flexible, en particular con forma de embudo y/o cono.

El sello 8 se muestra esquemáticamente en la Figura 3, en la que el cartucho 3 según una primera realización de la invención está en un estado cerrado/no perforado. El sello 8 se muestra además esquemáticamente en la Figura 21 en un estado cerrado/no perforado y en la Figura 22 en un estado abierto/perforado según una séptima realización de la presente invención. La Figura 23 muestra un detalle del sello 8 según la séptima realización.

- 5 El sello 8 cubre o sella preferiblemente el contenedor 4 y/o el puerto de conexión 9, al menos antes de que el cartucho 3 se inserte en el nebulizador 1.
- 10 Preferiblemente, el sello 8 puede realizarse como una lámina 8A y/o una membrana o pared de sellado 31, en particular un diafragma o septo, lo más preferiblemente en donde la lámina 8A cubre el puerto de conexión 9 y/o la membrana o pared de sellado 31 está integrada en y/o dispuesta dentro del puerto de conexión 9.
- 15 Una construcción preferida de la membrana o pared de sellado 31 se explicará más adelante con mayor detalle en conexión con las Figuras 21 a 23.
- 20 El cartucho 3 mostrado en la Figura 3 y las Figuras 21, 22 comprende, una lámina 8A y una membrana o pared de sellado 31, preferiblemente en donde un elemento de conexión 14 del inhalador 1 perfora o rompe/abre, la lámina 8A y la membrana o pared de sellado 31, cuando el cartucho 3 se inserta en y/o se conecta al inhalador 1.
- 25 El cartucho 3 comprende preferiblemente un sello S1 (adicional) entre el contenedor 4 y el cierre 7. En las Figuras 3 a 8, la Figura 10 y la Figura 20, este sello S1 se muestra como un elemento de sellado 32, por ejemplo en forma de un anillo de sellado ubicado entre el contenedor 4 y el cierre 7. En particular, el sello S1 y/o el elemento de sellado 32 sella el cartucho 3 en la dirección axial. Sin embargo, aquí también son posibles otras soluciones, de forma particularmente preferida, un sello S1 o elemento de sellado 32 como se muestra en las Figuras 21 y 22, que se describe más adelante con mayor detalle en conexión con una séptima realización de la presente invención.
- 30 El nebulizador 1 comprende preferiblemente un mecanismo de liberación/presurización 10, preferiblemente un generador de presión o bomba, para la extracción, presurización, transporte y/o nebulización/dispensación del fluido 2, particularmente en una cantidad de dosificación preestablecida y opcionalmente ajustable.
- 35 En particular, el mecanismo de liberación 10 extrae o succiona el fluido 2, en concreto una dosis del fluido 2, del cartucho 3, en particular del contenedor 4 y/o bolsa 5, preferiblemente cuando se amartilla o tensa o carga el nebulizador 1. A continuación, se dispensa el fluido extraído 2 o dosis de fluido 2, en particular se presuriza y/o nebuliza, preferiblemente en una segunda etapa, en el que se libera la energía mecánica que se ha almacenado durante el tensado anterior.
- 40 En particular, el nebulizador 1 comprende un almacén de energía (preferiblemente un resorte impulsor 12) que se carga (preferiblemente tensa) durante el proceso de carga o tensado y la energía se libera para nebulizar el fluido 2 o dosis de fluido 2 que se ha extraído al nebulizador 1 durante el proceso de tensado o carga. Por tanto, el uso normal del nebulizador 1 abarca el proceso de carga y el proceso de dispensación.
- 45 El nebulizador 1 o mecanismo de liberación 10 comprende preferiblemente un soporte 11 para sujetar el cartucho 3, el resorte impulsor 12 asociado con el soporte 11 (mostrado parcialmente en la Figura 1 y la Figura 2) y/o un elemento de bloqueo 13 preferiblemente con forma de o con un fondo para preferiblemente el accionamiento o depresión manual.
- 50 El elemento de bloqueo 13 preferiblemente puede capturar y bloquear el soporte 11 y/o puede operarse manualmente para liberar el soporte 11 permitiendo que se expanda el resorte impulsor 12.
- 55 El cartucho 3 completamente insertado, preferiblemente su cierre 7, se fija o sujetta en el nebulizador 1 a través del soporte 11, preferiblemente de forma ajustada, en particular de manera que el elemento de conexión 14 conecta de forma fluida el contenedor 4 y/o la bolsa 5 al nebulizador 1 o mecanismo de liberación 10.
- 60 Preferiblemente, cuando se inserta el cartucho 3 en el nebulizador 1 y/o cuando se conecta el cartucho 3 al mecanismo de liberación 10, el elemento de conexión 14 penetra en el contenedor 4 y/o la bolsa 5 y/o perfora o rompe el sello 8, al menos parcialmente, y/o es recibido de forma hermética por el puerto de conexión 9, en particular de una manera ajustada, formando de manera particularmente preferida un sello S2 entre el puerto de conexión 9 y el elemento de conexión 14.
- 65 En particular, el cartucho 3 tiene o forma una abertura de inserción, formada preferiblemente en o mediante el cierre 7, para el elemento de conexión 14. Dicha abertura comprende preferiblemente una primera porción preferiblemente en forma de embudo y una segunda porción preferiblemente cilíndrica. La primera porción preferiblemente se

estrecha hacia la segunda porción. En particular, la segunda porción tiene un diámetro al menos esencialmente constante, que corresponde preferiblemente al diámetro del elemento de conexión 14. Dicha abertura puede cubrirse o cerrarse inicialmente, en particular mediante el sello 8.

5 La primera porción está construida preferiblemente de modo que pueda alinearse y/o guiar el elemento de conexión 14 en la segunda porción.

10 La segunda porción tiene preferiblemente un diámetro que es (ligeramente) más pequeño que el diámetro exterior del elemento de conexión 14. En particular, cuando se recibe el elemento de conexión 14, la segunda porción se flexiona/estira para abarcar el elemento de conexión 14.

15 De esta manera, el sello S2 se forma entre el elemento de conexión 14 y la segunda porción por ajuste por presión/apriete, en particular a lo largo de al menos esencialmente toda la longitud de la segunda porción. Además, el cartucho 3 o cierre 7 está adaptado preferiblemente para compensar las tolerancias de longitud radial del elemento de conexión 14.

Preferiblemente, el elemento de conexión 14 está construido como un cilindro hueco alargado, en particular en forma de una aguja, y/o comprende un extremo ahusado/afilado.

20 Preferiblemente, el elemento de conexión 14 es rígido, en particular está hecho de metal, lo más preferido de acero inoxidable, y/o adaptado para perforar o romper el sello 8, en particular la lámina 8A y/o la membrana o pared de sellado 31.

25 Lo más preferido, el elemento de conexión 14 está construido como una capilaridad, que tiene en particular un diámetro interior de menos de 1 mm o 0,8 mm, lo más preferido menos de 0,7 mm o 0,5 mm, y/o más de 0,1 mm o 0,2 mm. Sin embargo, el diámetro interior no debe dimensionarse demasiado pequeño puesto que esto reduce el caudal que puede conseguirse dentro del elemento de conexión 14.

30 El nebulizador 1, en particular el soporte 11, está construido preferiblemente de modo que el cartucho 3 pueda liberarse o intercambiarse.

Cuando el resorte impulsor 12 se tensa axialmente en el proceso de tensado o durante el amartillado, el soporte 11, el cartucho 3 y el elemento de conexión 14 se mueven hacia abajo y/o hacia la base del cartucho 3.

35 A través del movimiento del elemento de conexión 14 hacia abajo y/o hacia la base del cartucho 3, el volumen de la cámara de presión 16 se amplía y/o la presión dentro de la cámara de presión 16 disminuye, en particular para que el fluido 2 sea extraído o succionado fuera del contenedor 4 y/o la bolsa 5 a través del elemento de conexión 14 en el mecanismo de liberación 10, en particular en la cámara de presión 16 a través de la válvula antirretorno 15. En este estado, el soporte 11 es capturado por el elemento de bloqueo 13 de modo que el resorte impulsor 12 se mantenga comprimido. A continuación, el nebulizador 1 está en el estado amartillado o tensado.

45 Durante la posterior relajación en el proceso de dispensación/nebulización, es decir después de la actuación o presión del elemento de bloqueo 13, el elemento de conexión 14 con su ahora cerrada válvula antirretorno 15 se mueve hacia atrás hacia la cámara de presión 16, en la Figura 1 y la Figura 2 hacia arriba, disminuyendo así el volumen de la cámara de presión 16. Debido a la ahora cerrada válvula antirretorno 15, el fluido 2 o una dosis del mismo en la cámara de presión 16 se pone bajo presión. Por tanto, en este estado, la válvula antirretorno 15 actúa como un ariete o pistón de presión.

50 La presión generada de esta manera fuerza al fluido 2 o la dosis del mismo a través de la boquilla 17, tras lo cual se nebuliza en un aerosol A, como se indica mediante líneas discontinuas en las Figuras 1.

55 Generalmente, el nebulizador 1 opera con una presión de resorte de 5 MPa a 300 MPa, preferiblemente de 10 MPa a 250 MPa en el fluido 2, y/o con un volumen de fluido 2 liberado por carrera de 10 µl a 50 µl, preferiblemente de 10 µl a 20 µl, en particular aproximadamente 15 µl. Como alternativa, el nebulizador 1 opera con un volumen de fluido 2 liberado por carrera de más de 20 µl, en particular aproximadamente 40 o 50 µl.

El fluido 2 se convierte en o se nebuliza como un aerosol A, las gotículas del cual tienen un diámetro aerodinámico de hasta 20 µm, preferiblemente de 3 µm a 10 µm.

60 Preferiblemente, el chorro de pulverización generado tiene forma de cono y/o tiene un ángulo de apertura de 20° a 160°, preferiblemente de 80° a 100°.

65 Un usuario o paciente (no mostrado) puede inhalar el aerosol A generado de esta manera, preferiblemente mientras puede succionarse aire al interior de la embocadura 18 a través de al menos una abertura de suministro de aire opcional 19.

El nebulizador 1 comprende preferiblemente un alojamiento 20 con una parte de alojamiento superior 21, una parte de alojamiento inferior 22 y/o una parte de alojamiento interior 23.

- 5 La parte de alojamiento interior 23 y/o parte de alojamiento inferior 22 son/es preferiblemente giratorias en relación a la parte de alojamiento superior 21. En particular, la parte de alojamiento inferior 22 puede operarse manualmente y/o fijarse de forma liberable, particularmente encajarse o sujetarse en la parte de alojamiento interior 23, preferiblemente por medio de un elemento de retención.
- 10 Para insertar y/o reemplazar el cartucho 3, preferiblemente el alojamiento 20 puede abrirse y/o la parte de alojamiento inferior 22 puede separarse del nebulizador 1, en particular de la parte de alojamiento interior 23.
- 15 Preferiblemente, el cartucho 3 puede insertarse antes de que se cierre el alojamiento 20 y/o antes de que la parte de alojamiento inferior 22 se conecte a la parte de alojamiento interior 23 o la parte de alojamiento superior 21. Como alternativa, el cartucho 3 puede insertarse, abrirse y/o conectarse de forma fluida al mecanismo de liberación 10 automáticamente o simultáneamente cuando se conecta (completamente) la parte de alojamiento inferior 22 a la parte de alojamiento superior 21 y/o la parte de alojamiento interior 23 y/o cuando se cierra (completamente) el alojamiento 20 o nebulizador 1.
- 20 La parte de alojamiento inferior 22 forma preferiblemente una parte de alojamiento inferior con forma de tapa y/o encaja alrededor o sobre una porción de extremo libre inferior del cartucho 3.
- 25 Preferiblemente, el nebulizador 1 o el resorte impulsor 12 puede activarse o tensarse o cargarse manualmente, en particular mediante el accionamiento o giro de un miembro de actuación, aquí preferiblemente mediante la rotación de parte de alojamiento inferior 22 o cualquier otro componente.
- 30 El miembro de actuación, preferiblemente la parte de alojamiento inferior 22, puede accionarse, aquí hacerse girar con respecto a la parte de alojamiento superior 21, llevando con ellas o accionando la parte de alojamiento interior 23.
- 35 La parte de alojamiento interior 23 actúa sobre un engranaje o transmisión para transformar la rotación en un movimiento axial del soporte 11 y el cartucho 3. Como resultado, el resorte impulsor 12 se tensa en la dirección axial por medio del engranaje o transmisión (no mostrado) formado entre la parte de alojamiento interior 23 y el soporte 11.
- 40 Durante el tensado, el cartucho 3 y el soporte 11 se mueven axialmente hacia abajo hasta que el cartucho 3 ocupa o asume una posición final, como se muestra en la Figura 2. En este estado activado o tensado, el resorte impulsor 12 está bajo tensión y puede ser capturado o sujetado por el elemento de bloqueo 13.
- 45 Durante el proceso de nebulización, el cartucho 3 se mueve de nuevo a su posición original (estado no tensado mostrado en la Figura 1) mediante (la fuerza de) el resorte impulsor 12 tensado. Por tanto, el cartucho 3 ejecuta un movimiento de elevación o de carrera durante el proceso de tensado y durante el proceso de nebulización.
- A medida que el resorte impulsor 12 se tensa, el cartucho 3 se mueve con su porción final en la parte de alojamiento inferior 22 o hacia la cara final del mismo.
- 50 Un medio de aireación, tal como un elemento perforante 24 dispuesto en la parte de alojamiento inferior 22, preferiblemente abre o perfora el cartucho 3, preferiblemente el contenedor 4, en particular la ventilación 6, cuando el cartucho 3 hace contacto con él por primera vez. De esta manera, puede fluir aire al interior del cartucho 3, en particular el contenedor 4, y la compensación de presión puede tener lugar cuando el fluido 2 se extrae del cartucho 3 durante el tensado del nebulizador 1. Como se ha mencionado anteriormente, también son posibles otras soluciones constructivas, en particular cuando se omite la bolsa 5 opcional. Dichas realizaciones se describirán a continuación con respecto a la Figura 3 a la Figura 19.
- 55 El cartucho 3 según las diversas realizaciones mostradas en las Figuras 3 a 23, en particular según la primera realización mostrada en la Figura 3 a la Figura 7, comprende preferiblemente un tubo 25, en particular un tubo de capilaridad/immersión/transportador, particularmente preferido para la succión y/o transporte del fluido 2 fuera del contenedor 4 y/o hacia el mecanismo de liberación 10 o el elemento de conexión 14.
- 60 El tubo 25 está construido preferiblemente como un cilindro hueco alargado o capilar.
- 65 Preferiblemente, el tubo 25 comprende un primer extremo axial o fijo 25A y un segundo extremo axial o libre 25B, preferiblemente en donde el primer extremo axial o fijo 25A está fijo/unido a o formado por un cierre 7 o el puerto de conexión 9 y/o el segundo extremo axial o libre 25B puede moverse libremente dentro del contenedor 4, como se describirá más adelante con mayor detalle.
- En particular, el tubo 25 o el extremo fijo 25A se conecta directa o indirectamente al cierre 7 o el puerto de conexión

9.

Preferiblemente, las realizaciones mostradas en la Figura 3 a 19 no comprenden una bolsa flexible/plegable 5, en particular puesto que la bolsa 5 interferiría con el tubo 25 y/o limitaría su capacidad de moverse libremente dentro del contenedor 4. Sin embargo, las realizaciones mostradas en la Figura 3 a 19 también pueden incorporar una bolsa 5 como se describe con respecto a las Figuras 1, 2 y 20.

El tubo 25 preferiblemente está dispuesto completamente dentro del contenedor 4 y/o se extiende preferiblemente completamente dentro del contenedor 4.

Preferiblemente, el tubo 25, en particular su extremo fijo 25A, está conectado de forma mecánica y/o fluida, preferiblemente mediante un ajuste de forma y/o ajuste de fuerza y/o mediante unión, al cierre 7 o el puerto de conexión 9, preferiblemente mediante un adaptador opcional 26.

Preferiblemente, el adaptador 26 conecta el tubo 25, es decir su extremo fijo 25A, preferiblemente en forma de ajuste y/o ajuste de fuerza y/o mediante unión, al puerto de conexión 9 del cierre 7.

En particular, el cierre 7 puede comprender el adaptador 26.

En la realización mostrada en las Figuras 3 a 7, el adaptador 26 y el tubo 25 están formados preferiblemente en una pieza. Lo más preferido, el tubo 25, en particular su extremo fijo 25A, se ensancha en la dirección del cierre 7 y/o (de este modo) forma el adaptador 26. Sin embargo, también es posible otra solución, en particular en la que el adaptador 26 está formado como una parte separada, como se describirá en conexión con la segunda realización mostrada en la Figura 8 y la Figura 9 y la séptima realización mostrada en las Figuras 21 a 23.

Preferiblemente, el adaptador 26 tiene forma de embudo y/o cono y/o está unido al puerto de conexión 9. En particular, el adaptador 26 es flexible y/o está adaptado para recibir de forma hermética el puerto de conexión 9 y/o el elemento de conexión 14, en particular su extremo axial, lo más preferido de una manera de ajuste por presión/encage. De forma particularmente preferida, los sellos S3 y S4 se forman entre el adaptador 26 y el elemento de conexión 14 o el puerto de conexión 9, respectivamente.

Preferiblemente, el adaptador 26 forma un sello entre el tubo 25 y el puerto de conexión 9 y/o entre el tubo 25 y el elemento de conexión 14, en particular su extremo axial y/o el borde exterior del mismo. En particular, el adaptador 26 está adaptado para conectar el tubo 25 al puerto de conexión 9 y/o al elemento de conexión 14 de una manera estanca a líquidos y/o gases.

Preferiblemente, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 está o están adaptados para compensar las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14 y/o comprende o comprenden un área de compensación para recibir de forma estanca elementos de conexión 14 con diferentes longitudes, como se describirá adicionalmente más adelante con respecto a las Figuras 4 a la Figura 7 y las Figuras 21 y 22.

Como alternativa, el tubo 25 está formado por el puerto de conexión 9 y/o moldeado en el puerto de conexión 9. En dicha realización, el puerto de conexión 9 y el tubo 25 están formados preferiblemente en una pieza, en particular donde se estrecha el puerto de conexión 9, particularmente de forma continua en el tubo 25.

Preferiblemente, el tubo 25, al menos su extremo fijo 25A, está sujeto (firmemente) o fijo en un área central del contenedor 4. En particular, el cierre 7 o el puerto de conexión 9 sujeta o se fusiona/se estrecha en el tubo 25, en particular el extremo fijo 25A, preferiblemente en un área central del recipiente 4.

Preferiblemente, el cierre 7 o el puerto de conexión 9 se extiende al interior del contenedor 4 para que el tubo 25 se sujete en un área central del contenedor 4 y/o el puerto de conexión 9 se fusiona/estrecha en el tubo 25 en un área central del contenedor 4.

Preferiblemente, el tubo 25 es más corto que el contenedor 4, es decir, su longitud es más corta que la altura del contenedor 4, en particular de manera que el tubo 25 completo/extendido pueda disponerse dentro del contenedor 4.

En particular, el tubo 25 se coloca y/o sujeta dentro del contenedor 4 de tal manera que en el estado extendido, el tubo 25, es decir su extremo libre 25B, no tiene contacto y/o no llega o apenas llega a la pared o al fondo del recipiente 4. Esto reduce el riesgo de interferencia entre el tubo 25 y el contenedor 4 y, por tanto, una limitación de su movimiento.

Preferiblemente, el tubo 25 comprende una longitud que es más corta que la altura del contenedor 4, pero más larga que la mitad de la altura del contenedor 4.

Preferiblemente, el tubo 25 comprende una longitud de menos de 100 mm u 80 mm, en particular menos de 70 mm o 60 mm y/o de más de 5 mm o 10 mm, en particular más de 15 mm o 20 mm.

La longitud del tubo 25 se define preferiblemente como la distancia del extremo fijo 25A al extremo libre 25B del tubo 25 y/o como la longitud de la sección del tubo 25 que tiene un diámetro interior y/o exterior constante y/o un grosor de pared constante.

- 5 Como se ha mencionado previamente, el tubo 25 está construido preferiblemente como un tubo capilar, en particular de modo que, debido a la acción de capilaridad, el fluido 2 se aspira automáticamente al tubo 25, preferiblemente de manera que el tubo 25 se carga con el fluido 2 debido a la acción de capilaridad. Lo más preferido, la construcción como una capilaridad y la humectabilidad del tubo 25 provocan la inmersión del tubo 25 en el fluido 2, preferiblemente independiente de la orientación espacial del cartucho 3, como se describirá adicionalmente más adelante.

- 10 La acción de capilaridad es la capacidad de un fluido, es decir un líquido, de fluir en espacios estrechos, es decir capilares, incluso en oposición a la gravedad, debido a la humectabilidad de la superficie del capilar y/o la adhesión del fluido a la superficie del capilar.

- 15 La fuerza gravitacional F_G provocada por una columna de líquido en un capilar, alineado vertical, puede describirse como:

$$F_G = m \times g = \pi r^2 h \rho g,$$

- 20 en donde m es la masa de la columna de líquido, r es el radio (interior) del capilar, h es la altura/nivel de la columna de líquido por encima de la superficie/nivel de fluido fuera del capilar, ρ es la densidad del líquido y g es la aceleración gravitacional.

- 25 La fuerza F causada por la tensión superficial de la superficie capilar σ_S y la tensión superficial entre la superficie capilar y el líquido σ_{SF} puede describirse con la ecuación de Young, explicada anteriormente, en términos de la tensión superficial del líquido σ_F y el ángulo de contacto θ entre el líquido y la superficie capilar como:

$$F = [\sigma_S - \sigma_{SF}] \times 2 \pi r = \cos(\theta) \sigma_F \times 2 \pi r$$

- 30 En un estado estacionario, la fuerza F_G es igual a la fuerza F . Por tanto, la altura h de la columna de líquido puede describirse mediante la ecuación (también conocido ley de Jurin):

$$h = 2 [\sigma_S - \sigma_{SF}] / [r \rho g] = 2 \cos(\theta) \sigma_F / [r \rho g]$$

- 35 Se aplica que la altura de la columna de fluido/líquido h en una capilaridad aumenta al aumentar la tensión superficial de la superficie capilar σ_S , es decir el término $|\sigma_S - \sigma_{SF}|$ o $\cos(\theta) \sigma_F$, y/o disminuyendo el radio r del capilar.

Preferiblemente, el área de flujo, en particular el diámetro interior, del tubo 25 corresponde a y/o coincide con el área de flujo y/o el diámetro interior del elemento de conexión 14.

- 40 Preferiblemente, el diámetro interior del tubo 25 es menor que o, de forma particularmente preferida, igual que el diámetro interior del elemento de conexión 14. En particular, se minimizan o evitan de este modo las paradas capilares en la transición desde el tubo 25 al elemento de conexión 14.

- 45 Preferiblemente, el diámetro interior (más pequeño) del tubo 25 es menos de 1 mm o menos de 0,8 mm, en particular menos de 0,7 mm o menos de 0,5 mm, y/o más de 0,1 mm o más de 0,2 mm. Sin embargo, el diámetro interior del tubo 25 no debe dimensionarse demasiado pequeño puesto que esto reduce el caudal dentro del tubo 25.

- 50 Preferiblemente, la relación de la longitud con respecto al diámetro interior del tubo 25 es más de 10 o 20 y/o menos de 100 o 80.

- 55 Preferiblemente, la altura de la columna de fluido/líquido en el tubo 25 causada por la acción capilar es al menos 20 % o 40 %, en particular 50 % o 80 %, de la longitud del tubo 25.

Debido a la acción capilar, se reduce la energía necesaria para la extracción de una dosis del fluido 2 fuera del cartucho 3. Además, el tubo 25 se carga con el peso del fluido 2 que se succiona en el tubo 25.

Preferiblemente, el grosor de pared del tubo 25 es menos de 1 mm o 0,8 mm, en particular menos de 0,7 mm o 0,6 mm, particularmente preferido menos de 0,4 mm o 0,3 mm, y/o más de 0,05 mm o 0,1 mm, en particular más de 0,12 mm o 0,14 mm.

- 60 El tubo 25 es al menos parcialmente flexible y/o doblable y/o resistente a la torcedura, en particular de modo que el

tubo 25 puede doblarse dentro del contenedor 4 o la bolsa 5 sin retorcerse, al menos cuando se dobla por encima de su radio de doblado mínimo.

Preferiblemente, el cartucho 3 comprende un dispositivo anti retorcimiento 26A, como se muestra ejemplarmente en la Figura 6, que protege el tubo 25 frente a un doblado excesivo y/o evita el retorcimiento del tubo 25. El dispositivo anti retorcimiento 26A está unido preferiblemente o formado por el cierre 7, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26. En particular, el dispositivo anti retorcimiento abarca o forma un manguito para una porción del tubo 25 próxima o adyacente al extremo fijo 25A.

10 Como alternativa, el dispositivo anti retorcimiento 26A está formado por el tubo 25, preferiblemente por las paredes del tubo en las proximidades del extremo fijo 25A que se está engrosando.

15 El dispositivo anti retorcimiento 26A tiene preferiblemente una forma cilíndrica o de forma particularmente preferida una forma cónica o de tipo embudo, en particular ahusada hacia los extremos fijos 25A. El dispositivo anti retorcimiento 26A puede ser rígido o puede estar hecho de un material blando, siendo en particular parcialmente flexible para soportar el doblado del tubo 25 hasta un cierto grado de doblado.

20 El dispositivo anti retorcimiento 26A preferiblemente define delimita el radio de doblado del tubo 25.

25 Lo más preferiblemente, el tubo 25 comprende un radio de curvatura mínimo que es menos de la mitad, preferiblemente un cuarto, en particular un quinto, del diámetro interior del contenedor 4, preferiblemente en donde el diámetro interior del contenedor 4 (cilíndrico o esférico) corresponde al diámetro mínimo del área de sección transversal del contenedor 4. De esta manera, el tubo 25 puede doblarse lo suficiente dentro del contenedor 4 y, por tanto, permite la extracción de fluido 2 en orientaciones espaciales distintas a una alineación vertical, por ejemplo en una posición horizontal.

30 Preferiblemente, el radio de doblado del tubo 25 es menos de 15 mm o 10 mm, preferiblemente menos de 8 mm o 6 mm, en particular menos de 5 mm o 3 mm, y/o más de 1 mm o 2 mm.

35 Preferiblemente, el diámetro interior del tubo 25 se reduce un máximo del 10 % al doblar el tubo 25 a su radio de doblado mínimo. En particular, el radio de doblado mínimo es el radio al cual puede doblarse el tubo 25 sin retorcerse y/o sin reducir el diámetro interior del tubo 25 más del 10 % de su diámetro interior inicial, es decir, el diámetro interior del tubo 25 en un estado extendido/no doblado. Esto garantiza que el fluido 2 pueda extraerse del contenedor 4 o la bolsa 5 incluso si el tubo 25 se dobla a su radio de doblado mínimo.

40 Preferiblemente, el tubo 25 es flexible o doblable y/o se adapta en longitud de tal manera que su extremo libre 25B pueda alcanzar las áreas más exteriores del contenedor 4 o la bolsa 5, es decir el extremo axial superior o la parte superior del contenedor 4 y/o el extremo axial inferior o la parte inferior del contenedor 4, como se describirá adicionalmente más adelante.

45 El tubo 25, el cierre 7, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 está o están preferiblemente hechos de goma, en particular goma de butilo y/o plástico (flexible), en particular termoplásticos y/o elastómeros termoplásticos, tal como poliamida, polietileno, polipropileno, tereftalato de polibutileno o amida de bloque de poliéster o similar. También podrían utilizarse otros materiales adecuados.

50 Preferiblemente, el material del tubo 25 y/o el adaptador 26 se selecciona según las propiedades del fluido 2, en particular de tal manera que el tubo 25 y/o el adaptador 26 es o son humectables con el fluido 2, es decir que la energía superficial del tubo 25 es mayor o igual a la tensión superficial del fluido 2 y/o que el ángulo de contacto entre una gota del fluido 2 y la superficie del tubo 25 es menos de 70° o 60°, preferiblemente menos de 50° o 30°, lo más preferido menos de 20°.

55 Por ejemplo, en caso de que el fluido 2 sea acuoso y/o comprenda una solución acuosa y/o agua como disolvente y/o tenga una tensión superficial de más de 65 mN/m y/o menos de 75 mN/m, el material del tubo 25 debe tener una energía superficial de más de 75 mN/m o 80 mN/m. En caso de que el fluido 2 sea etanólico y/o comprenda una solución etanólica y/o etanol como disolvente y/o tenga una tensión superficial de más de 15 mN/m y/o menos de 30 mN/m, el material del tubo 25 debe tener una energía superficial de más de 30 mN/m o 35 mN/m.

60 El polietileno sin tratar tiene normalmente una energía superficial entre 27 mN/m y 36 mN/m. El polipropileno sin tratar tiene normalmente una energía superficial entre 28 mN/m y 34 mN/m. Por tanto, es necesario adaptar las propiedades de estos materiales cuando se utiliza con un fluido 2 que tiene una tensión superficial superior, por ejemplo, una solución acuosa, para mejorar la humectabilidad.

65 Para conseguir las propiedades deseadas del tubo 25, es decir, aumentar su energía superficial y/o humectabilidad, preferiblemente el tubo 25 se trata superficialmente, en particular se trata con corona, plasma, llama, químico húmedo y/o se recubre (película delgada).

En particular, dicho tratamiento superficial también puede aumentar la polaridad de la superficie del tubo 25, lo que aumenta su humectabilidad con fluidos acuosos o polares 2, tales como agua o etanol.

Además o como alternativa, el tubo contiene preferiblemente al menos un aditivo, en particular al menos una imprimación, para aumentar su energía superficial y/o humectabilidad y/o polaridad.

Por ejemplo, puede aumentarse la energía superficial de polietileno y polipropileno mediante tratamiento superficial con plasma a más de 40 mN/m.

Adicionalmente o como alternativa, el fluido 2 puede modificarse con al menos un aditivo, tal como cloruro de benzalconio, para disminuir su tensión superficial.

Preferiblemente, el material del tubo 25 o de su extremo libre 25B se selecciona de tal manera que la densidad del tubo 25 o su extremo libre 25B sea mayor, en particular más del 10 %, 25 % o 50 % mayor, que la densidad del fluido 2, para facilitar la inmersión del extremo libre 25B en el fluido 2.

Por ejemplo, en caso de que el fluido 2 sea acuoso y/o comprenda una solución acuosa y/o agua como disolvente y/o tenga una densidad de más de 1 g/cm³ y/o menos de 1,2 g/cm³, el material del tubo 25 o su extremo libre 25B debe tener una densidad de más de 1,2 g/cm³ o 1,3 g/cm³. En caso de que el fluido 2 sea etanólico y/o comprenda una solución etanólica y/o etanol como disolvente y/o tenga una densidad de más de 0,8 g/cm³ y/o menos de 1 g/cm³, el material del tubo 25 o su extremo libre 25B debe tener una densidad de más de 1 g/cm³ o 1,1 g/cm³.

La Figura 4 muestra una sección esquemática del cartucho 3 conectada con el soporte 11 del nebulizador 1. En este estado, el elemento de conexión 14 ha perforado el sello 8 y se extiende al interior del cartucho 3, en particular el contenedor 4.

Preferiblemente, el cartucho 3, en particular el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 opcional, están o está adaptado para recibir de forma hermética el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo, en particular de una manera de ajuste por presión/encolaje y/o para que pueda establecerse una conexión fluida y/o estanca entre el cartucho 3 y el mecanismo de liberación 10 (como se muestra en las Figuras 4 a 6).

Preferiblemente, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 es o son flexibles y/o estirables.

En particular, el elemento de conexión 14, una vez insertado, y el puerto de conexión 9 se conectan de una manera de ajuste por presión.

Lo más preferido, el puerto de conexión 9 (flexible) es expandido (lateralmente) por el elemento de conexión 14, en particular para que se forme una conexión o sello estanco a líquidos y/o gases S2 entre el puerto de conexión 9 y el elemento de conexión 14.

Adicionalmente o como alternativa, el elemento de conexión 14, una vez insertado, y el adaptador 26 están conectados de forma sellada y/o de ajuste por presión. En particular, el adaptador 26 (flexible) es expandido (lateralmente) por el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo, en particular para que se forme una conexión o sello estanco a líquidos y/o gases S3 entre el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo y el adaptador 26.

Aquí, tanto el puerto de conexión 9 como el adaptador 26 están conectados de forma sellada y/o de ajuste por presión con el elemento de conexión 14. En otras palabras, se establecen dos ubicaciones de sellado o sellos S2, S3 con el elemento de conexión 14: una primera entre el lado lateral o superficie de la carcasa del elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 y una segunda entre el extremo axial del elemento de conexión 14 y el adaptador 26.

Preferiblemente, la conexión de sellado o sello S2 entre el elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 y/o el sello S3 entre el elemento de conexión 14 y el adaptador 26 puede establecerse, incluso cuando se utilizan elementos de conexión 14 con diferentes longitudes y/o cuando se mueve el elemento de conexión 14 axialmente, a medida que el elemento de conexión 14 es recibido de manera sellada lateral/radialmente por y/o conectado con el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26. De esta manera, pueden compensarse las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14.

En el estado del cartucho 3 como se muestra en la Figura 4, el contenedor 4 está casi vacío, es decir el volumen de fluido 2 se ha reducido de tal manera que sólo quedan unas pocas dosis de fluido 2.

Preferiblemente, el cartucho 3 está adaptado para vaciarse por completo y/o más del 90 % o 92 %, en particular más del 95 % o 96 %, de su volumen inicial de fluido 2 puede extraerse mediante el nebulizador 1 o mecanismo de liberación 10, en particular a través del tubo 25.

Además, el cartucho 3 está adaptado preferiblemente para que el fluido 2 pueda extraerse del contenedor 4 al menos de manera esencialmente independiente de su orientación espacial, como se ilustra mediante comparación de las Figuras 4 a 6 entre sí.

- 5 La Figura 5 muestra el cartucho 3 conectado al mecanismo de liberación 10 según la Figura 4, pero girado o mantenido en posición horizontal, es decir, de modo que el fluido restante 2 ya no se recoja en el fondo o en el extremo axial inferior del recipiente 4, sino en su lado longitudinal debido a la gravedad G.
- 10 La Figura 6 muestra el cartucho 3 conectado al mecanismo de liberación 10 según la Figura 4, pero girado bocabajo, es decir en el estado en el que el cartucho 3 está dispuesto por encima del mecanismo de liberación 10 y/o de modo que el fluido restante 2 ya no sea recogido en el fondo o el extremo axial inferior del contenedor 4, si no son su parte superior o extremo axial superior, es decir en el cierre 7, debido a la gravedad G.
- 15 Preferiblemente, el tubo 25 es flexible o doblable de modo que su extremo libre 25B se dobla, preferiblemente de forma automática, hacia el fluido 2 (restante) o según la gravedad G y/o que su extremo libre 25B se mantenga en el fluido 2 (restante), en particular de manera que el fluido 2 pueda extraerse del contenedor 4 al menos de manera esencialmente independiente de la orientación espacial del cartucho 3 y/o de cualquier área del contenedor 4, preferiblemente incluso desde las áreas más externas del contenedor 4, es decir en el extremo inferior de los contenedores 4 o su fondo, en el lado longitudinal de los contenedores 4 y en el extremo superior de los contenedores 4 o el cierre 7.
- 20 En particular, el fluido 2 se recoge en el punto más bajo dentro del contenedor 4 debido a la gravedad G. Preferiblemente, el extremo libre 25B del tubo 25 se localiza o posiciona automáticamente al menos esencialmente en o adyacente a dicho punto más bajo dentro del fluido 2 en el cartucho 3 o contenedor 4 para cualquier orientación espacial, en particular incluso cuando se pone bocabajo.
- 25 Preferiblemente, el doblado del tubo 25 se consigue automáticamente, en particular debido a la propio peso/fuerza del peso del tubo 25 y/o su humectabilidad.
- 30 Preferiblemente, el tubo 25 se construye de tal manera que se doble, preferiblemente debido a su propio peso y/o su humectabilidad, un ángulo de más de 10°, 20° o 30°, en particular al menos esencialmente 45°, y/o alcance el lado longitudinal con su extremo libre 25B, cuando el cartucho 3 o el nebulizador 1 se gira en una posición horizontal, como se muestra en la Figura 5.
- 35 En particular, el tubo 25 se construye de tal manera que se doble, preferiblemente debido a su propio peso y/o su humectabilidad, un ángulo de más de 90°, 120° o 150°, en particular al menos esencialmente 180°, y/o alcance el extremo superior o cierre 7 de los contenedores 4 con su extremo libre 25B, cuando el cartucho 3 o nebulizador 1 se pone bocabajo, como se muestra en la Figura 6.
- 40 Opcionalmente, el cartucho 3 comprende un elemento de inmersión/contacto 27, por ejemplo un peso, una esponja, un ancla o similares, preferiblemente en donde el elemento de inmersión 27 está unido a o formado por el tubo 25, en particular su extremo libre 25B.
- 45 Preferiblemente, el tubo 25 y el elemento de inmersión 27 son partes separadas. Sin embargo, el tubo 25 y el elemento de inmersión 27 pueden formarse en una pieza. Por ejemplo, el grosor de pared del extremo libre 25B del tubo 25 puede aumentarse en comparación con el grosor de pared adyacente. De esta manera, el extremo libre 25B del tubo 25 puede formar el elemento de inmersión 27.
- 50 En una realización alternativa (no mostrado), el elemento de inmersión/contacto 27 se forma mediante una ampliación del material del tubo 25 y/o en una pieza con el tubo 25.
- 55 El elemento de inmersión 27 pesa preferiblemente más de 1 mg o 3 mg, en particular más de 5 mg o 10 mg y/o menos de 500 mg o 400 mg, en particular menos de 300 mg o 200 mg.
- 60 Preferiblemente, el elemento de inmersión 27 comprende preferiblemente un volumen de más de 1 mm³ o 2 mm³ y/o menos de 1000 mm³ o 125 mm³.
- 65 Preferiblemente, el elemento de inmersión 27 está adaptado para aumentar la fuerza del peso que actúa sobre el tubo 25, en particular su extremo libre 25B, provocando el doblado del tubo 25 de acuerdo con la gravedad G y/o la orientación espacial del nebulizador 1 o el cartucho 3.
- Preferiblemente, el tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27 comprende una entrada lateral opcional 28, tal como un recorte, rebaje o canal, preferiblemente que se extiende lateral/radialmente con respecto a la extensión longitudinal o canal axial/entrada del tubo 25 y/o a través de la pared del tubo 25 o el elemento de inmersión 27.

Preferiblemente, el fluido 2 puede succionarse lateralmente/radialmente a través de la entrada lateral 28 y/o a través de dos entradas diferentes, por ejemplo el canal axial/entrada del tubo 25 y la entrada lateral adicional 28. Esto evita que el tubo 25 se adhiera a la pared del contenedor 4 mientras se extrae el fluido 2 y/o que la pared del contenedor 4 cierre el tubo 25 (completamente).

5 En particular, el elemento de inmersión 27 puede adaptarse de tal manera que al menos una de las entradas tenga una distancia desde la pared del contenedor 4 independientemente de la orientación o posición del tubo 25 o el elemento de inmersión 27. Esto evita además el bloqueo del extremo libre 25B.

10 El elemento de inmersión 27 tiene preferiblemente una densidad mayor, en particular más del 10 %, 25 % o 50 % mayor, que el fluido 2 para facilitar la inmersión en el fluido 2.

Por ejemplo, en caso de que el fluido 2 sea acuoso y/o comprenda una solución acuosa y/o agua como disolvente y/o tenga una densidad de más de 1 g/cm³ y/o menos de 1,2 g/cm³, el material del elemento de inmersión 27 debe tener una densidad de más de 1,2 g/cm³ o 1,3 g/cm³. En caso de que el fluido 2 sea etanólico y/o comprenda una solución etanólica y/o etanol como disolvente y/o tenga una densidad de más de 0,8 g/cm³ y/o menos de 1 g/cm³, el elemento de inmersión 27 debe tener una densidad de más de 1 g/cm³ o 1,1 g/cm³.

20 En particular, cuando se proporciona un elemento de inmersión 27 que tiene una densidad mayor a la densidad del fluido 2, es posible que el tubo 25 sea de un material con una densidad que es similar a o incluso más pequeña que la densidad del fluido 2.

25 El tubo 25, el adaptador 26 y/o elemento de inmersión 27 es o son humectables y/o comprende o comprenden preferiblemente una superficie al menos parcialmente humectable, en particular hidrófila y/o polar. En particular, al menos el extremo libre 25B del tubo 25 comprende una superficie parcialmente humectable, en particular hidrófila y/o polar. Sin embargo, se prefiere que toda la superficie del tubo 25 sea humectable, en particular hidrófila y/o polar.

30 Preferiblemente, la superficie exterior/carcasa y/o interior del tubo 25, el adaptador 26 y/o el elemento de inmersión 27 está al menos parcialmente tratado superficialmente, en particular tratado con corona, plasma o a la llama, preferiblemente para aumentar su polaridad y/o humectabilidad.

35 Debido a la superficie hidrófila y/o polar y/o polaridad/humectabilidad del tubo 25, el adaptador 26 y/o elemento de inmersión 27, el tubo 25, el adaptador 26 y/o elemento de inmersión 27, en particular su superficie, se humedece o humedecen con facilidad con el fluido 2 y/o, una vez humectado y/o inmerso en el fluido 2, el tubo 25, al menos su extremo libre 25B, se mantiene/atrae en el fluido 2, en particular debido a la adhesión y/o cohesión del fluido 2.

40 La humectabilidad, en particular las características hidrófilas y/o polares, del tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27 ayudan a doblar el tubo 25 según la orientación espacial del cartucho 3 o la gravedad G para que el tubo 25, en particular su punta o extremo libre 25B, se mantenga dentro del fluido 2 y/o de modo que se mantenga una conexión fluida del fluido 2 en el cartucho 3 al mecanismo de liberación 10, preferiblemente de forma independiente de cualquier movimiento o cambio de la orientación espacial del cartucho 3 o el nebulizador 1. Por tanto, fluido 2 puede extraerse del cartucho 3 incluso cuando un paciente del nebulizador 1 mueve el nebulizador 1 mientras lo está usando, por ejemplo girándolo en una posición horizontal o incluso bocabajo.

45 En particular debido al elemento de inmersión (unido) 27, el área superficial exterior y/o interior del tubo 25, y, por tanto, la superficie de contacto entre el tubo 25 y el fluido 2, se aumenta preferiblemente en su extremo libre 25B, en particular de modo que se intensifique aún más el efecto de adhesión.

50 En una realización mayoritariamente preferida (no mostrado), el elemento de inmersión/contacto 27 o el extremo libre 25B del tubo 25 puede tener forma de embudo o de cono. En particular, el diámetro interior y/o exterior del tubo 25 puede aumentarse hacia el extremo libre 25B, preferiblemente de manera que el tubo 25 comprenda una superficie de contacto ampliada en su punta.

55 Además, la humectabilidad, en particular las características hidrófilas y/o polares, del adaptador 26 opcional ayudan a evitar la formación de burbujas en su superficie interior. En particular, el adaptador 26 se humedece con facilidad con el fluido 2 en su superficie interior para que no se recojan burbujas de gas en el área de transición entre el adaptador 26 y el puerto de conexión 9.

60 El fluido 2 es preferiblemente un fluido polar y/o comprende un disolvente polar, tal como agua. En particular, el fluido 2 o un componente del mismo comprende moléculas polares y/o momentos dipolares. Esto soporta la humectabilidad del tubo 25 con el fluido 2 y, por tanto, la interacción entre la superficie del tubo 25 y el fluido 2, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, también puede utilizarse un fluido no polar 2.

65 Preferiblemente, el ángulo de contacto entre una gota de fluido 2 y la superficie del tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27 es menos de 90° o 70°, en particular menos de 50° o 30°, de forma particularmente preferida menos de 20° o 5°. Según una realización especialmente preferida, el ángulo de contacto entre una gota de fluido 2 y la

superficie del tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27 está entre 0° y 2°.

Opcionalmente, el contenedor 4 es menos humectable que el tubo 25 y/o comprende una superficie o capa (interior) al menos parcialmente hidrófoba y/o no polar. Según dicha realización, el contenedor 4, en particular su superficie o capa (interior), puede recubrirse con un material hidrófobo y/o no polar y/o estar hecho de un material hidrófobo y/o no polar. De esta manera, la humectabilidad del contenedor 4 se disminuye para que menos fluido 2 se pegue a la superficie o capa (interior) del contenedor 4. Por tanto, de manera sinérgica, un tubo hidrófilo y/o polar 25 y un contenedor hidrófobo y/o no polar 4 facilitan aumentar el volumen de fluido 2 que puede extraerse del cartucho 3.

10 Por ejemplo, el contenedor 4 puede estar hecho de o estar recubierto con politetrafluoroetinelo, ceras, como cera de parafina o similares.

Preferiblemente, el ángulo de contacto entre una gota de fluido 2 y la superficie del contenedor 4 es mayor de 70° o 90°, en particular mayor de 100° o 110°, de forma particularmente preferida mayor de 130° o 140°.

15 La Figura 7 muestra el tubo 25 con el adaptador 26 con forma de embudo y/o cono alejado del puerto de conexión 9 e ilustra un estado de montaje del cartucho 3 antes de que el tubo 25 se ajuste por presión sobre el puerto de conexión 9 para establecer una conexión o sello estanco a líquidos y/o gases S4 entre ambas partes, como se ha mencionado anteriormente. La forma de embudo y/o cono del tubo 25/el adaptador 26 permite conectar de forma sellada el tubo 25 al puerto de conexión 9 así como al elemento de conexión 14.

20 En lo sucesivo, se describirán otras realizaciones de la presente divulgación, en donde solo se enfatizarán diferencias relevantes o aspectos adicionales. Las explicaciones anteriores se aplican preferiblemente de forma complementaria o similar y conducen a características y ventajas similares, incluso si no se repiten.

25 La Figura 8 muestra el cartucho 3 según una segunda realización de la divulgación. La Figura 9 muestra un detalle esquemático del cartucho 3 en el área del extremo fijo 25A del tubo 25.

30 Como se ha mencionado anteriormente, el cartucho 3, en particular el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26, está o están adaptados para compensar las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14 y/o para recibir de forma sellada elementos de conexión 14 con diferentes longitudes.

35 Según la segunda realización, el cartucho 3 comprende preferiblemente una pieza intermedia 29 para conectar de forma fluida el tubo 25 al elemento de conexión 14 (no mostrado en la Figura 8 ni la Figura 9), preferiblemente en donde las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14 pueden compensarse mediante la pieza intermedia 29, en particular moviendo la pieza intermedia 29 axialmente, como se describirá en lo sucesivo.

La pieza intermedia 29 se dispone preferiblemente en el extremo fijo 25A del tubo 25 y/o dentro del adaptador 26.

40 En la realización mostrada en la Figura 8 y la Figura 9, el adaptador 26 y el tubo 25 son dos partes separadas. Sin embargo, el adaptador 26 y el tubo 25 también pueden formarse en una pieza, como se menciona en conexión con la primera realización mostrada en la Figura 3 a la Figura 7.

45 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 forma y/o está construida como una transición/conexión desde el tubo 25 al elemento de conexión 14. En particular, la pieza intermedia 29 se adapta para reducir pérdidas de flujo en la transición desde el tubo 25 al elemento de conexión 14.

50 Lo más preferido, la pieza intermedia 29 forma una transición (capilar) desde el tubo 25 al elemento de conexión 14, en particular de tal manera que se forma un capilar continuo por elemento de conexión 14, el tubo 25 y la pieza intermedia 29, es decir sin ningún tope capilar y/o área de flujo ampliada que provoque la interrupción de la acción capilar. De esta manera, el fluido 2 puede extraerse al elemento de conexión 14 por la acción capilar y/o sin ningún tope capilar.

55 El área de flujo, en particular el diámetro interior (más pequeño), de la pieza intermedia 29 es igual a y/o al menos esencialmente coincide con las áreas de flujo, en particular los diámetros interiores (más pequeños), del tubo 25 y el elemento de conexión 14, en particular para formar una transición continua desde el tubo 25 al elemento de conexión 14 y/o para evitar la formación de burbujas en la transición.

60 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 está adaptada para reducir/minimizar las ampliaciones del área de flujo y/o para evitar cualquier volumen muerto en la transición desde el tubo 25 al elemento de conexión 14.

65 Preferiblemente, el área de flujo (más amplio/más grande) en la transición desde el tubo 25 al elemento de conexión 14, en particular desde el tubo 25 a la pieza intermedia 29 y/o desde la pieza intermedia 29 al elemento de conexión 14, es al menos esencialmente igual a y/o no mayor de 120 % del área de flujo (más pequeña o más grande) del elemento de conexión 14, el tubo 25 y/o la pieza intermedia 29.

Preferiblemente, el área de flujo (más amplio/más grande) en la transición desde el tubo 25 al elemento de conexión 14, en particular desde el tubo 25 a la pieza intermedia 29 y/o desde la pieza intermedia 29 al elemento de conexión 14, es menos de 1 mm² o 0,30 mm².

- 5 Lo más preferido, la pieza intermedia 29 y el tubo 25 y/o la pieza intermedia 29 y el elemento de conexión 14 pueden insertarse (de forma sellable) entre sí. En la realización mostrada en la Figura 8 y la Figura 9, la pieza intermedia 29 es preferiblemente insertable en el tubo 25. Sin embargo, el tubo 25 también puede ser insertable en la pieza intermedia 29.
- 10 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 está construida como un pistón o émbolo y/o comprende o forma un tope 29A, preferiblemente en donde la pieza intermedia 29 es insertable en el tubo 25 hasta que el tope 29A golpea el extremo axial, en particular la superficie frontal, del tubo 25.
- 15 Preferiblemente, al menos uno del tubo 25 y la pieza intermedia 29 es flexible/deformable/estirable, en particular de modo que cuando se conecta el tubo 25 a la pieza intermedia 29 se forma una transición que tiene un área de flujo al menos esencialmente constante, como se muestra más claramente en la Figura 9.
- 20 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 es rígida y el tubo 25 es flexible, en particular estirable, de modo que al insertar la pieza intermedia 29 en el tubo 25, el tubo 25 se expande.
- 25 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 comprende una superficie de contacto (plana) 29B para el elemento de conexión 14, en particular en donde la superficie de contacto 29B se dispone en el lado alejado desde el tubo 25.
- 30 Preferiblemente, cuando se inserta el elemento de conexión 14 en el puerto de conexión 9, el elemento de conexión 14 golpea la pieza intermedia 29 axialmente, en particular su superficie de contacto 29B, preferiblemente de manera que el elemento de conexión 14, en particular su extremo axial, quede enrasado y/o forme una conexión de sellado con la pieza intermedia 29, en particular su superficie de contacto 29B. Sin embargo, también son posibles otras soluciones. En particular, la pieza intermedia 29 y el elemento de conexión 14 pueden ser insertables (de forma sellable) una dentro del otro, como se ha descrito previamente en conexión con el tubo 25.
- 35 La pieza intermedia 29 está adaptada preferiblemente para compensar las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14. En particular, la pieza intermedia 29 es móvil axialmente en relación al tubo 25 para compensar las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14.
- 40 En el estado de liberación, como se muestra en la Figura 8 y la Figura 9, la pieza intermedia 29 preferiblemente se inserta únicamente parcialmente en el tubo 25, en particular para que la pieza intermedia 29 pueda ser empujada aún más dentro o sobre el tubo 25.
- 45 El estado de liberación debe entenderse como el estado del cartucho 3 antes de ser insertado en el nebulizador 1.
- 50 Preferiblemente, cuando se inserta el elemento de conexión 14 en el puerto de conexión 9, el elemento de conexión 14 golpea la pieza intermedia 29, en particular su superficie de contacto 29B, y/o empuja/mueve la pieza intermedia 29 (más allá) en o sobre el tubo 25 dependiendo de la longitud axial del elemento de conexión 14. De esta manera, es posible compensar una variación de longitud de los elementos de conexión 14 y/o proporcionar una conexión sellada entre el elemento de conexión 14 y el tubo 25 independientemente de variaciones de longitud de los elementos de conexión 14.
- 55 La presente invención permite, soporta o asegura que el elemento de conexión 14 se conecte de forma sellable al tubo 25 en su extremo axial, en particular a través de la pieza intermedia 29 y/o independientemente de posibles variaciones de longitud de diferentes elementos de conexión 14.
- 60 Además, el elemento de conexión 14 y el tubo 25 forman o comprenden un capilar continuo y/o comprenden un área de flujo al menos esencialmente constante, en particular a través de la pieza intermedia 29. Se minimizan o evitan espacios vacíos, huecos y/o ampliaciones (bruscas) de la superficie de flujo en la transición del tubo 25 al elemento de conexión 14, que podrían atrapar burbujas y/o conducir a una parada capilar, en particular de manera que se forme una transición capilar continua.
- 65 La Figura 10 muestra el cartucho 3 según una tercera realización de la invención. La Figura 11 muestra un detalle esquemático del cartucho 3 según la Figura 10 en el área del extremo libre 25B del tubo 25. La Figura 12 muestra un detalle esquemático similar a la Figura 11, pero con el cartucho 3 y/o el tubo 25 y/o el extremo libre 25B es una orientación espacial diferente.
- 70 En la tercera realización, el elemento de inmersión 27 se dispone preferiblemente alrededor del tubo 25 y/o abarca o cubre el tubo 25.
- 75 Preferiblemente, el tubo 25 no está abarcado o cubierto por el elemento de inmersión 27 a lo largo de toda la

longitud del mismo. En particular, el tubo 25 comprende una porción 25C que no está abarcada o cubierta por o no comprende el elemento de inmersión 27 y otra porción 25D abarcada o cubierta por lo que comprende el elemento de inmersión 27.

5 La porción 25D comprende preferiblemente el extremo libre 25B o es adyacente al extremo libre 25B del tubo 25. La porción 25C comprende preferiblemente el extremo fijo 25A o es adyacente al extremo fijo 25A. Sin embargo, también son posibles otras soluciones, por ejemplo que el elemento de inmersión 27 esté situado en una porción media del tubo 25. También son posibles soluciones en las que una pluralidad de elementos de inmersión 27 se distribuyan a lo largo de toda la longitud del tubo 25 o una porción del mismo.

10 En la Figura 10, el elemento de inmersión 27 tiene preferiblemente una forma cónica y/o se estrecha hacia el extremo libre 25B del tubo 25. Sin embargo, también son posibles otras formas, por ejemplo una forma al menos esencialmente cilíndrica o similar.

15 La Figura 10 muestra el cartucho 3 conectado al mecanismo de liberación 10 a una posición similar a la de la Figura 5, en una posición girada u horizontal, es decir de modo que el fluido restante 2 ya no se recoja en el fondo o el extremo axial inferior del contenedor 4, si no en su lado longitudinal debido a la gravedad G. Sin embargo, la posición operativa normal preferida del cartucho 3 y/o el nebulizador 1 según la tercera realización es la posición en la que el fluido restante 2 se recoge en el fondo o el extremo axial inferior del contenedor 4 (no mostrado), como en 20 las realizaciones anteriores.

En la posición de funcionamiento normal, el tubo 25 se extiende al menos esencialmente recto y/o no (muy) curvado, estando situado el extremo libre 25B cerca del fondo del recipiente 4 para sumergirse en el fluido 2 incluso si el contenedor 4 está casi vacío.

25 Cuando se inclina, el tubo 25 preferiblemente se dobla, de manera que el extremo libre 25B permanece sumergido en el fluido 2.

30 En particular, solo la porción 25C del tubo 25, que no está abarcada por el elemento de inmersión 27 y/o es adyacente al extremo fijo 25A se dobla y/o puede doblarse. La porción 25D del tubo 25 que está abarcada por el elemento de inmersión 27 preferiblemente no se dobla y/o es rígida o no puede doblarse y/o se evita que se doble mediante el elemento de inmersión 27. Esto se ilustra en la Figura 10, que muestra el cartucho 3 en una posición horizontal, estando la porción abarcada 25D sin doblar, y estando la otra porción 25C doblada debido a la gravedad G y/o la humectabilidad del tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27.

35 Preferiblemente, el elemento de inmersión 27 de la tercera realización tiene características similares a las del elemento de inmersión 27 descrito en conexión con la primera realización, siendo en particular humectable con el fluido 2 y/o teniendo una tensión superficial superior como el fluido 2, y/o teniendo una densidad superior al fluido 2, de manera que el extremo libre 25B permanece sumergido en el fluido 2.

40 Preferiblemente, la superficie del elemento de inmersión 27 es hidrófila y/o polar y/o tiene una tensión superficial mayor que el fluido 2. Esto, en conexión con la superficie interior del contenedor 4 y/o la bolsa 5 preferiblemente hidrófoba y/o no polar asegura que el elemento de inmersión 27 y dicha superficie interior no entren en contacto directo entre sí y/o se peguen juntos.

45 En particular, el elemento de inmersión 27 puede tratarse superficialmente, por ejemplo, para realizar las características hidrófilas, como se describe en conexión con la primera realización.

50 Preferiblemente, el elemento de inmersión 27 está hecho de plástico, en particular un material plástico que tiene una densidad mayor a la del agua, tal como politetrafluoroetileno, silicona o similar. Sin embargo, el elemento de inmersión 27 también puede estar hecho de otros materiales, por ejemplo de metal, cerámicos o similares.

55 La longitud del elemento de inmersión 27 y/o la porción 25D abarcada por el elemento de inmersión 27 es preferiblemente mayor que la longitud de la porción 25C no abarcada por el elemento de inmersión 27, en particular más de 2 veces mayor y/o menos de 10 veces mayor. El elemento de inmersión 27 cubre o abarca preferiblemente más del 60 % y/o menos de 90 % del tubo 25.

60 Preferiblemente, la longitud del elemento de inmersión 27 excede el diámetro del cartucho 3.

65 El grosor de pared del tubo 25 o de la porción doblable 25C se selecciona preferiblemente lo suficientemente delgada para permitir un doblado suficiente de la porción doblable 25C. Preferiblemente, dicho grosor de pared es menos de 0,2 mm, en particular menos de 0,15 mm, particularmente preferido menos de 0,12 mm y/o más de 0,05 mm, en particular más de 0,08 mm.

65 El peso del elemento de inmersión 27 según la tercera realización es preferiblemente tal que se realicen las características de doblado deseadas del tubo 25. En particular, el peso del elemento de inmersión 27 se determina

mediante la longitud del elemento de inmersión 27 o las porciones de tubo correspondientes 25C, 25D y/o el grosor de pared del tubo 25.

5 En particular, cuanto más gruesas son las paredes del tubo 25 y/o más corta es la porción de tubo doblable 25C, mayor es el peso del elemento de inmersión 27 necesario para conseguir las mismas características de doblado.

10 El elemento de inmersión 27 según la tercera realización preferiblemente pesa más de 0,5 g, en particular más de 0,8 g y/o menos de 1,5 g, en particular menos de 1,2 g, de forma particularmente preferida al menos esencialmente 1 g, en particular para permitir un doblado suficiente del tubo 25 con el grosor de pared preferido mencionado anteriormente y/o la longitud de la porción de tubo 25C.

15 El elemento de inmersión 27 y el tubo 25 están conectados preferiblemente de manera estanca, en particular de tal manera que no pueda quedar atrapado aire o fluido 2 entre el tubo 25 y el elemento de inmersión 27.

20 15 El tubo 25 y el elemento de inmersión 27 se forman preferiblemente como piezas separadas, en particular hechas de diferentes materiales, pero también pueden formarse de forma integral o como una pieza.

25 20 El tubo 25 o elemento de inmersión 27 comprende preferiblemente una válvula 30 que se abre o cierra dependiendo de la orientación espacial o posición de la válvula 30 y/o el tubo 25. En el ejemplo mostrado en las Figuras 10 a 12, la válvula 30 está situada en o cerca del extremo libre 25B del tubo 25. Sin embargo, la válvula 30 también podría estar situada en el extremo fijo 25A o en algún lugar entre ambos extremos.

30 25 La válvula 30 está preferiblemente construida de manera que esté abierta en la posición operativa normal o vertical del cartucho 3 y/o de la válvula 30 y/o cuando el tubo 25 está en una posición al menos esencialmente no doblada. Preferiblemente, la válvula 30 permanece abierta cuando el cartucho 3 y/o la válvula 30 se inclinan o giran a la posición horizontal y/o cualquier posición entre la posición vertical y la horizontal.

35 30 La válvula 30 está construida preferiblemente de modo que se cierre cuando el cartucho 3 y/o la válvula 30 está en una posición bocabajo o una posición inclinada entre la posición horizontal y la posición bocabajo y/o cuando no puede garantizarse que el extremo libre 25B del tubo 25 esté sumergido en el fluido 2.

40 35 Por ejemplo, si el tubo 25 y/o el elemento de inmersión 27 están adaptados de manera que la porción de tubo 25D que es rígida y/o no (suficientemente) flexible, excede el diámetro interior del recipiente 4, no es posible que el tubo 25 o su porción flexible 25C para doblarse 90°, 120°, 150° o más debido a que las paredes del contenedor limitan dicho movimiento. Lo mismo se aplica para un contenedor 4 muy delgado que tiene un diámetro pequeño comparado con su extensión longitudinal. En este caso, la longitud del tubo 25 es mucho mayor que el diámetro del contenedor 4 de manera que el tubo 25 podría quedar atascado en la pared del contenedor en la posición bocabajo. También cuando se utiliza un tubo flexible 25 junto con una bolsa plegable 5, podría suceder que el tubo 25 se atasque u obstruya en los pliegues de la bolsa 5.

45 40 En los casos en los que, debido a la construcción del cartucho 3, no es posible a priori que el tubo 25 se doble para que su extremo libre 25B esté siempre sumergido en el fluido 2, la válvula 30 puede situarse en cualquier parte en el tubo 25, en particular su extremo libre 25B o el extremo fijo 25A, o también dentro del adaptador 26, el puerto de conexión 9 o el cierre 7. Un ejemplo es el caso en el que la porción rígida del tubo 25D excede el diámetro interior del contenedor 4.

50 45 Sin embargo, si el cartucho 3 se construye de manera que el tubo 25 pueda alcanzar en principio cualquier punto dentro del contenedor 4, la válvula 30 se dispone preferiblemente en o cerca del extremo libre 25B. De esta manera, se asegura que la apertura y el cierre de la válvula 30 no dependa de la orientación del cartucho 3, si no solo de la orientación del extremo libre 25B. Por ejemplo, en las Figuras 4 a 6 el cartucho 3 se muestra en orientaciones espaciales diferentes, sin embargo, el extremo libre 25B del tubo 25 siempre apunta a la dirección de la gravedad G, es decir, está en los tres casos en la misma orientación espacial. En esta orientación, la válvula 30 está preferiblemente abierta. Sin embargo, si el extremo libre 25B apunta a esencialmente la dirección opuesta a la gravedad G, como se muestra ejemplarmente en la Figura 12, la válvula 30 está preferiblemente cerrada. Esto asegura preferiblemente que la válvula 30 solo se abra cuando el extremo libre 25B está sumergido en el fluido 2.

55 50 En lo sucesivo, se describe en mayor detalle una construcción preferida de la válvula 30. Sin embargo, también son posibles otras soluciones estructurales.

60 55 La válvula 30 comprende preferiblemente una bola de válvula 30A que puede moverse libremente en una cámara de válvula 30B.

65 60 La bola de válvula 30A está hecha preferiblemente de un material, en particular un material plástico, que tiene una densidad superior al fluido 2 por lo que la bola de la válvula 30A se hundirá en el fluido 2 debido a la gravedad G.

65 65 El diámetro de la bola de válvula 30A es preferiblemente mayor que el diámetro interior del extremo libre 25B y/o el

tubo 25, estando adaptada la bola de válvula 30A en particular para cerrar el extremo libre 25B en una orientación al menos esencialmente bocabajo de la válvula 30 y/o el extremo libre 25B.

Las paredes de la cámara de válvula 30B se forman preferiblemente por el elemento de inmersión 27.

Preferiblemente, el tubo 25 o su extremo libre 25B está conectado de forma fluida a la cámara de válvula 30B.

Las paredes de la cámara de válvula 30B comprenden preferiblemente aberturas o entradas, en particular una entrada en su extremo axial y entradas laterales 28 en las paredes laterales. El diámetro de las entradas es preferiblemente más pequeño que el diámetro de la bola de válvula 30A para que la bola de válvula 30A no pueda escapar de la cámara de válvula 30B.

Preferiblemente, las aberturas de la cámara 30B están dispuestas de manera que no todas las entradas puedan ser cerradas por la bola de válvula 30A simultáneamente. Esto asegura preferiblemente que al menos una entrada permanecerá abierta independientemente de la orientación espacial de la válvula 30.

Como alternativa, la cámara de válvula 30B puede tener al menos esencialmente forma de jaula, en particular las paredes de la cámara de válvula 30B pueden tener forma de rejilla, preferiblemente en todos los lados, estando confinada la bola de válvula 30A en dicha cámara de válvula en forma de jaula 30B. Esto garantiza preferiblemente que la cámara de válvula 30B se llene con el fluido 2 cuando se sumerge.

La Figura 12 muestra la válvula 30 en una posición bocabajo, es decir, la posición en la que el extremo libre 25B del tubo 25 apunta contra la gravedad G y/o no está necesariamente sumergido en el fluido 2. En este caso, la bola de válvula 30A reposa preferentemente sobre el extremo libre 25B y, de este modo, cierra dicho extremo libre 25B, es decir, la entrada del tubo 25. En particular, la bola de válvula 30A asentada en el extremo libre 25B evita que entre aire en el tubo 25.

Las Figuras 13 a 18 muestran el cartucho 3 según una cuarta realización de la presente invención. Las figuras mostradas en el cartucho 3 es una vista esquemática, donde un lado del contenedor 4 se ha retirado de manera que el interior del contenedor 4 se hace visible.

En la cuarta realización de la presente divulgación, el tubo 25 tiene preferiblemente la forma de al menos esencialmente o parcialmente una hélice, en particular una hélice cilíndrica como se muestra en las Figuras 13 a 15 o una hélice cónica según las Figuras 17 y 18. Sin embargo, también son posibles otras formas helicoidales del tubo 25, por ejemplo una forma de doble cono, que en un vista de sección tiene forma de X, donde el diámetro de la hélice disminuye en primer lugar y después aumenta de nuevo, como se muestra en la Figura 16. En la presente invención solo se reivindica la realización con la hélice cónica.

Preferiblemente, el tubo 25 tiene por lo demás características iguales o similares que el tubo 25 descrito en relación con las realizaciones anteriores, en particular el tubo 25 es al menos esencialmente flexible y/o humectable y/o tiene un diámetro interior constante. El tubo 25 también puede comprender el elemento de inmersión 27.

La hélice y/o el tubo 25 están preferentemente adaptados de manera que el extremo libre 25B esté siempre sumergido en el fluido 2, en particular de manera que el extremo libre 25B esté situado cerca del nivel del fluido.

En particular, la hélice es comprimible y/o estirable y/o la altura de una vuelta completa de la hélice, medida paralela al eje de la hélice, también llamada paso de la hélice, puede cambiar. Por lo tanto, la longitud axial de la hélice es adaptable, en particular la hélice puede estirarse y/o comprimirse cambiando el paso.

Preferiblemente, la porción de la hélice que está sumergida en el fluido 2 está al menos esencialmente tan comprimida como sea posible y/o el paso de la porción de hélice sumergida es al menos esencialmente cero y/o la porción de hélice sumergida en el fluido 2 está al menos esencialmente plano, en particular si no está previsto ningún elemento de inmersión 27.

La compresión de la porción de hélice sumergida se logra preferiblemente mediante la fuerza de flotación ejercida por el fluido 2 sobre la porción de la hélice o tubo 25 sumergida en dicho fluido 2, empujando así dicha porción hacia arriba. Sin embargo, la hélice o tubo 25 está adaptado para no flotar sobre el fluido 2, sino estar (ligeramente) sumergido, de modo que el extremo libre 25B del tubo 25 esté situado debajo, pero preferiblemente cerca del nivel del fluido.

Preferiblemente, el paso de la hélice es al menos esencialmente constante a lo largo de la longitud de la porción de hélice no sumergida en el fluido 2. La parte de la hélice sumergida en el fluido 2 tiene preferiblemente también un paso constante que, sin embargo, puede ser diferente, en particular menor, que el paso de la parte de la hélice no sumergida en el fluido 2. Por tanto, preferiblemente, el paso cambia en el nivel del fluido. Sin embargo, también son posibles otras soluciones con un paso constante en toda la longitud de la hélice o con un paso variable en toda la longitud de la hélice, por ejemplo con un paso creciente o decreciente desde el extremo fijo 25A hasta el extremo

libre 25B.

De manera especialmente preferida, la longitud axial de la hélice depende o se adapta a la altura del nivel de líquido y/o al nivel de llenado del líquido 2 en el contenedor 4. La Figura 14 muestra un ejemplo con un nivel de fluido más alto y/o más fluido 2 contenido en el contenedor 4. En este caso, la hélice, en particular la porción de hélice no sumergida en el fluido 2, está más comprimida y/o el paso de dicha porción de hélice es menor que para un nivel de fluido más bajo y/o menos fluido 2 en el recipiente 4 como se muestra en la Figura 13.

5 Cuando se proporciona un elemento de inmersión 27, en particular en o cerca del extremo libre 25B, la hélice, el tubo 25 y/o el extremo libre 25B se sumergen preferiblemente más profundamente que sin un elemento de inmersión 27 y/o no se ubican cerca del nivel de fluido y/o se ubican más cerca del fondo del contenedor 4 en la posición vertical. Esto se muestra en la Figura 15.

10 Una inmersión más profunda de la hélice, el tubo 25 y/o el extremo libre 25B se debe preferiblemente al peso adicional del elemento de inmersión 27 que contrarresta la fuerza de flotación del fluido 2.

15 Una inmersión más profunda de la hélice, el tubo 25 y/o el extremo libre 25B se debe preferiblemente al peso adicional del elemento de inmersión 27 que contrarresta la fuerza de flotación del fluido 2.

20 De manera especialmente preferida, la geometría y/o el peso del elemento de inmersión 27 se adaptan de tal manera que se consiga una profundidad de inmersión deseada de la hélice, el tubo 25 y/o el extremo libre 25B. En particular, la profundidad de inmersión aumenta con un mayor peso y/o un menor volumen del elemento de inmersión 27.

25 De manera particularmente preferida, el tubo 25 tiene la forma de una hélice cónica, es decir, una hélice en la que el diámetro de la hélice, medido perpendicularmente al eje de la hélice, disminuye o aumenta constantemente a lo largo de dicho eje. En particular, el interior de la hélice tiene forma de cono y/o el tubo 25 tiene la forma de estar enrollado alrededor de un cono. Esta forma cónica preferida de la hélice se muestra en las Figuras 17 y 18.

30 Preferentemente, la hélice cónica presenta un número menor de espiras o vueltas que la hélice cilíndrica, de forma particularmente preferida aproximadamente la mitad del número de espiras o vueltas.

35 Preferiblemente, la hélice tiene el diámetro más pequeño en el extremo fijo 25A y el diámetro más grande en el extremo libre 25B y/o está ahusada desde el extremo libre 25B hacia el extremo fijo 25A. Sin embargo, también es posible que la hélice esté ahusada hacia el extremo libre 25B y/o que tenga el diámetro más pequeño en el extremo libre 25B y el diámetro más grande en el extremo fijo 25A.

40 45 También son posibles aquí otras soluciones con diámetro no constante, donde el diámetro mayor y/o menor no están ni en el extremo libre 25B ni en el extremo fijo 25A, por ejemplo la forma de doble cono mostrada en la Figura 16 que asume su diámetro más pequeño al menos esencialmente en la mitad de la longitud de la hélice o tubo 25.

50 El diámetro de la hélice en su punto más ancho es preferiblemente al menos un 5 % o un 10 % más pequeño que el diámetro del recipiente 4.

55 60 La hélice o tubo 25 puede comprimirse preferiblemente hasta formar una espiral plana o al menos esencialmente bidimensional. Esto se consigue en particular mediante la forma cónica preferida que permite que la hélice o tubo 25 se convierta en una espiral al menos esencialmente bidimensional o plana cuando se comprime al máximo. Por el contrario, cuando la hélice cilíndrica se comprime al máximo, las paredes del tubo chocan entre sí de tal manera que la forma permanece cilíndrica y, por tanto, tridimensional o no plana.

65 Preferiblemente, la hélice y/o tubo 25 está adaptado de manera que el extremo libre 25B siempre esté sumergido en el fluido 2, incluso si el cartucho 3 no está en la posición vertical.

70 En particular, la hélice o tubo 25 es flexible y/o puede doblarse hacia el fluido 2, por ejemplo en una posición horizontal del cartucho 3 o recipiente 4, como se explica para las realizaciones anteriores.

75 Adicionalmente, la compresibilidad de la hélice o tubo 25 permite que la hélice o tubo 25 adapte su longitud de manera que el extremo libre 25B permanezca sumergido en el fluido 2. Esto preferiblemente evita que la hélice o tubo 25 se atasque en la pared del recipiente 4 o bolsa 5 y/o es propicio para mantener el extremo libre 25B sumergido en el fluido 2 en una posición inclinada del cartucho 3 o el recipiente 4.

80 La hélice o tubo 25 está preferiblemente adaptado de manera que sus espiras no se atasquen entre sí cuando el cartucho 3 o el recipiente 4 está en una posición inclinada y/o cuando la hélice o tubo 25 está doblado. En particular, para una forma helicoidal que tiene el diámetro más grande en o cerca del extremo libre 25B, tal como la forma cónica preferida, el extremo libre 25B puede adaptarse más fácilmente a la posición o nivel del fluido 2. Esto se debe preferentemente a que el extremo libre 25B tiene una distancia con respecto a otras partes del tubo 25 tal que se evita que se atasque, por ejemplo en la siguiente espira de la hélice.

85 De forma particularmente preferida, la hélice es comprimible y/o reversible debido a la gravedad G y/o la

humectabilidad del tubo 25 cuando el cartucho 3 está en una posición al menos esencialmente bocabajo. Esto se muestra mostrado en la Figura 18 para la forma cónica preferida.

- 5 Para una forma no cónica, cuando se pone bocabajo, la hélice o el tubo 25 se comprime al máximo y/o el paso de la hélice es lo más pequeño posible, en particular al menos esencialmente cero (no mostrado).
- 10 Para la forma cónica preferida, como se muestra en la Figura 18, cuando se pone bocabajo, la hélice o el tubo 25 se invierte o está invertida y/o el tubo 25 tiene una forma helicoidal pero en la dirección opuesta, formando espirales o extendiéndose desde el extremo fijo 25A hacia el cierre 7 o la parte superior del cartucho 3 o contenedor 4. En este caso, el paso de la hélice puede diferir del paso en la posición vertical, pero también puede ser el mismo.
- 15 Preferiblemente, en la posición bocabajo, la hélice y/o el tubo 25 gira en espiral alrededor del puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26.
- 20 15 En la posición bocabajo, el extremo libre 25B está situado preferiblemente cerca de la parte superior o el extremo axial superior o cierre 7 del cartucho 3. De esta manera, se asegura que el extremo libre 25B permanezca siempre sumergido en el fluido 2.
- 25 Preferiblemente, la hélice o tubo 25 se invierte está invertido, al menos parcialmente, también en posiciones del cartucho 3 entre la posición horizontal y la posición invertida. Esto asegura que el extremo libre 25B permanezca sumergido en el fluido 2 también en estas posiciones.
- 30 25 Generalmente, el extremo libre 25B del tubo 25 puede formar siempre al menos esencialmente el punto más bajo del tubo 25 independientemente de la orientación del cartucho 3.
- 35 30 La Figura 19 muestra el cartucho 3 según una quinta realización de la presente invención.
- 40 35 De acuerdo con la quinta realización, el cartucho 3 comprende preferiblemente un elemento móvil o pistón 35. En particular, el pistón 35 puede moverse axialmente y/o dentro del contenedor 4.
- 45 40 Según la quinta realización, el recipiente 4 presenta preferiblemente en su extremo inferior o extremo axial inferior una abertura que está cerrada por el pistón 35.
- 50 45 En particular, en el estado de liberación y/o antes de que se haya retirado cualquier fluido 2 del cartucho 3 o del recipiente 4, el pistón 35 está en una posición inicial (inferior). Preferiblemente, en la posición inicial, el pistón 35 está situado adyacente a o en la base o extremo axial del recipiente 4 opuesto al cierre 7. El volumen delimitado por el recipiente 4, el cierre 7 y el pistón 35 en la posición inicial es o define preferentemente el volumen máximo de llenado del recipiente 4.
- 55 50 Preferiblemente, el recipiente 4 o pistón 35 está provisto de un sello de pistón 36 que actúa entre el pistón 35 y la pared interior del recipiente 4, en particular para sellar el pistón 35 contra el interior del recipiente 4 en una manera estanca a líquidos y/o gases. El sello de pistón 36 puede estar formado como un anillo o labio y/o sujetarse por el pistón 35. Sin embargo, también son posibles otras soluciones constructivas.
- 60 55 Cuando se extrae el fluido 2, el pistón 35 se mueve preferiblemente axialmente hacia el cierre 7, en la representación de la Figura 19 hacia arriba. En particular, la Figura 19 muestra el cartucho 3 en un estado en el que ya se ha extraído algo de fluido 2 del cartucho 3 y/o en el que el pistón 35 ya se ha movido hacia arriba.
- 65 60 Preferiblemente, el cartucho 3 según la quinta realización no comprende ni requiere aireación/ventilación 6. En este caso, la extracción del fluido 2 del cartucho 3 crea una baja presión dentro del recipiente 4 y, por tanto, una diferencia de presión entre el interior y el exterior del recipiente 4. Preferiblemente, esta diferencia de presión hace que el pistón 35 se mueva, en particular de manera que el volumen delimitado por el cierre 7, el recipiente 4 y el pistón 35 disminuya. Por lo tanto, el pistón 35 se mueve preferiblemente hacia el cierre 7 hasta que se alcanza una compensación de presión dentro y fuera del recipiente 4.
- 70 65 En particular, el pistón 35 asume una nueva posición axial dentro del recipiente 4 y permanece en esta nueva posición axial hasta que se retira más fluido 2.
- 75 70 Preferiblemente, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 no se extienden mucho dentro del interior del contenedor 4, de modo que el pistón 35 puede moverse al menos esencialmente hasta el cierre 7 y/o al menos esencialmente a lo largo de toda la longitud del contenedor 4. En particular, el volumen delimitado por el cierre 7, el recipiente 4 y el pistón 35 puede reducirse hasta al menos esencialmente cero, de modo que casi todo el fluido 2 pueda extraerse del cartucho 3.
- 80 75 De forma particularmente preferida, el cartucho 3 según la quinta realización comprende además un tubo 25. En particular, el extremo fijo 25A del tubo 25 está situado cerca de la cima o extremo axial superior del contenedor 4, de

acuerdo con el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 que no se extiende mucho hacia el interior del contenedor 4.

5 El extremo libre 25B del tubo 25 está preferentemente fijado o unido al pistón 35. En particular, el tubo 25 está sujeto al pistón 35 mediante una sujeción 37, por ejemplo un soporte o abrazadera, en el extremo libre 25B o cerca de él. Sin embargo, también son posibles otras soluciones, por ejemplo unir el tubo 25 al pistón 35.

10 Preferiblemente, el tubo 25 tiene forma de embudo o de cono en su extremo libre 25B o cerca de él. En particular, el diámetro exterior del tubo 25 podría aumentar hacia el extremo libre 25B.

10 La sujeción 37 está situada preferiblemente en una porción del tubo 25 con diámetro exterior constante. De esta manera, el extremo libre 25B con un diámetro exterior mayor no puede separarse de la sujeción 37, de modo que el tubo 25 se une al pistón 35 con la sujeción 37 de forma ajustada.

15 Preferiblemente, el tubo 25 está unido al pistón 35 de manera que el extremo libre 25B sea al menos esencialmente paralelo y/o cercano a la superficie del pistón 35 que mira al cierre 7.

20 En particular, el extremo libre 25B siempre está situado y/o el fluido 2 siempre se retira del fondo o del extremo axial inferior del volumen que contiene el fluido 2. Esto es particularmente ventajoso cuando el fluido 2 se extrae del cartucho 3 en posición vertical.

25 De manera especialmente preferida, el tubo 25 tiene una forma helicoidal como se describe en relación con la cuarta realización, de manera especialmente preferida una forma de hélice cónica.

30 Como ya se ha explicado en relación con la cuarta forma de realización, la hélice es preferentemente comprimible, pudiendo de manera especialmente preferida la hélice cónica convertirse o formar una espiral al menos esencialmente plana o bidimensional cuando se comprime al máximo.

35 La compresibilidad de la hélice o tubo 25 es especialmente beneficiosa en conexión con el pistón móvil 35. Cuando el pistón 35 se mueve hacia el cierre 7, la hélice o tubo 25 se comprime cada vez más. Por lo tanto, la longitud axial de la hélice o del tubo 25 es ajustable o se ajusta, en particular por sí misma, a la distancia del cierre 7 y el pistón 35 y/o a la longitud axial del volumen que contiene el fluido 2. Esto asegura que el pistón 35 pueda moverse dentro del recipiente 4 sin ser bloqueado u obstaculizado por el tubo 25 antes de alcanzar una posición final.

40 35 Preferiblemente, el pistón 35 adopta su posición final cuando la hélice o el tubo 25 está comprimido al máximo. Entonces la hélice o el tubo 25 bloquea el movimiento adicional del pistón 35 y/o no se puede extraer más fluido 2 del recipiente 4. A este respecto, la hélice cónica es especialmente ventajosa, ya que se convierte en una espiral al menos esencialmente plana cuando se comprime al máximo, ocupando así un espacio axial mínimo dentro del recipiente 4. Por lo tanto, en un cartucho 3 con una hélice cónica, el pistón 35 puede moverse al menos esencialmente a lo largo de toda la longitud axial del recipiente 4 y/o al menos esencialmente todo el fluido 2 puede retirarse del cartucho 3.

45 La Figura 20 muestra el cartucho 3 según una sexta realización de la presente divulgación.

50 45 Según la sexta realización, el cartucho 3 comprende una bolsa 5 preferiblemente flexible/plegable que contiene el fluido 2, preferiblemente en la que la bolsa 5 está dispuesta o mantenida dentro del recipiente 4, como se describe en relación con las Figuras 1 y 2, y comprende además un tubo flexible/doblable 25.

55 Preferiblemente, la ventilación/aireación 6 está dispuesta en el fondo o en el extremo axial inferior del contenedor 4. 50 De esta manera se garantiza preferentemente que la bolsa plegable 5 se separe del contenedor 4 empezando por dicho extremo axial inferior y/o se colapse empezando por dicho extremo axial inferior. En particular, la ventilación/aireación 6 es en este caso una conexión de gas indirecta. Por lo tanto, no es necesario ningún filtro estéril, aunque es posible proporcionar dicho filtro además.

60 55 El tubo 25, en particular su extremo libre 25B, preferentemente no comprende ningún elemento de inmersión 27. Esto preferiblemente aumenta la movilidad del tubo 25 y/o evita o reduce que el tubo 25 se atasque u obstaculice, en particular en los pliegues de la bolsa 5. Sin embargo, también es posible dotar al tubo 25 de un elemento de inmersión 27, de forma particularmente preferida de elemento de inmersión envolvente 27 como se describe en conexión con la Figura 10.

65 60 Preferiblemente, la bolsa 5 es menos humectable que el tubo 25 y/o comprende una superficie (interior) al menos parcialmente hidrófoba y/o no polar. En este caso, la bolsa 5, en particular su superficie (interior), puede estar recubierta con un material hidrófobo y/o no polar y/o puede estar hecha de un material hidrófobo y/o no polar. De esta manera, la humectabilidad de la bolsa 5 se disminuye para que opcionalmente menos fluido 2 pueda pegarse a la superficie (interior) de la bolsa 5. Por tanto, de manera sinérgica, un tubo hidrófilo y/o polar 25 y una bolsa hidrófoba y/o no polar 5 facilitan aumentar el volumen de fluido 2 que puede extraerse del cartucho 3.

Por ejemplo, la bolsa 5 puede estar hecha de o estar recubierta con politetrafluoroetinelo, ceras, como cera de parafina, o similares.

5 Preferiblemente, el ángulo de contacto entre una gota de fluido 2 y la superficie de la bolsa 5 es mayor de 70° o 90°, en particular mayor de 100° o 110°, de forma particularmente preferida mayor de 130° o 140°.

10 Las Figuras 21 a 23 muestran el cartucho 3 según una séptima realización de la presente divulgación. La Figura 21 muestra el cartucho 3 antes de conectarse al mecanismo de liberación 10 y/o con el sello 8 cerrado o intacto, la lámina 8A y/o la membrana o pared de sellado 31. La Figura 22 muestra el cartucho 3 cuando se conecta al mecanismo de liberación 10 y/o con el sello 8 abierto o perforado, la lámina 8A y/o la membrana o pared de sellado 31. La Figura 23 es un detalle esquemático de la membrana o pared de sellado 31 en el estado cerrado o intacto.

15 Las características descritas en relación con la séptima realización que no están directamente relacionadas con el tubo 25, tales como las características de la membrana o de la pared de sellado 31, el sellado radial del elemento de conexión 14 o similares, también pueden implementarse preferiblemente independientemente del tubo 25. En este caso, el elemento de conexión 14, cuando se conecta al cartucho 3, se sumerge en el fluido 2, como se muestra en las Figuras 1 y 2.

20 Con respecto a las características del tubo 25, en particular su conexión con el elemento de conexión 14, la séptima realización es similar a la segunda realización como se muestra en las Figuras 8 y 9. Por lo tanto, sólo se enfatizarán las diferencias relevantes o aspectos adicionales. Las explicaciones anteriores, en particular en conexión con la segunda realización, se aplican preferiblemente de forma complementaria o similar y conducen a características y ventajas similares, incluso si no se repiten. Sin embargo, también pueden realizarse otras explicaciones, características y ventajas de las otras realizaciones, tal como la humectabilidad del tubo 25, su forma, etc.

Según la séptima realización de la presente divulgación, la pieza intermedia 29 está formada preferiblemente de forma integral con el tubo 25. En particular, el extremo fijo 25A comprende o forma la pieza intermedia 29.

30 El extremo fijo 25A o la pieza intermedia 29 comprenden preferiblemente una superficie de contacto 29B para el elemento de conexión 14, que está dispuesta en el lado opuesto al tubo 25 y/o hacia la parte superior del cartucho 3.

35 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 o el extremo fijo 25A es móvil axialmente con relación a y/o dentro del cierre 7, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26. Preferiblemente, el extremo fijo 25A está fijo sólo con respecto al movimiento radial, al menos inicialmente o en el estado de entrega. El estado de liberación debe entenderse como el estado antes de que el cartucho 3 se conecte o se inserte en el nebulizador 1.

40 Después de que el cartucho 3 se haya conectado al mecanismo de liberación 10 del nebulizador 1, el extremo fijo 25A también se fija preferiblemente con respecto al movimiento axial.

45 En particular, según la séptima realización, el adaptador 26 y el tubo 25 están formados preferiblemente como dos partes separadas de modo que todo el tubo 25, junto con la pieza intermedia 29 formada integralmente con el mismo, es preferiblemente móvil axialmente con respecto al cierre 7, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26.

50 La pieza intermedia 29, el extremo fijo 25A y/o el tubo 25 están adaptados preferiblemente para compensar las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14.

55 En el estado de liberación o antes de que el cartucho 3 se conecte al mecanismo de liberación 10 del nebulizador 1, la pieza intermedia 29, el extremo fijo 25A y/o el tubo 25 se disponen preferiblemente en el adaptador 26 o el puerto de conexión 9 en una posición inicial que permite empujar la pieza intermedia 29, el extremo fijo 25A y/o el tubo 25 más hacia abajo en la dirección axial.

60 Preferiblemente, la pieza intermedia 29, el extremo fijo 25A y/o el tubo 25 se mantienen en dicha posición inicial mediante un ajuste de fuerza (radial).

65 Preferiblemente, la pieza intermedia 29 o el extremo fijo 25A comprenden un tope 29A, en particular en el lado que mira hacia el tubo 25 y/o en dirección opuesta a la parte superior del cartucho 3. El puerto de conexión 9 o el adaptador 26 tiene preferiblemente una superficie de soporte 26B correspondiente, que limita el movimiento axial cuando el tope 29A golpea la superficie de soporte 26B.

60 Cuando se inserta el elemento de conexión 14 y/o cuando el cartucho 3 está conectado al mecanismo de suministro 10 del nebulizador 1, el elemento de conexión 14 golpea preferiblemente la pieza intermedia 29 o el extremo fijo 25A, en particular su superficie de contacto 29B, y/o empuja o mueve la pieza intermedia 29, el extremo fijo 25A y/o el tubo 25 (más) hacia abajo en la dirección axial (es decir, hacia el interior del cartucho 3), dependiendo de la longitud axial del elemento de conexión 14.

De esta manera es posible compensar preferiblemente variaciones de longitud del elemento de conexión 14.

La Figura 22 muestra el caso en el que el tubo 25 ha sido empujado o movido al máximo y/o en el que el tope 29A ha golpeado la superficie de apoyo 26B. Sin embargo, también son posibles casos en los que el tubo 25 se empuja/mueve hacia abajo sólo parcialmente o no se empuja en absoluto, en particular cuando el elemento de conexión 14 es más corto como en el ejemplo mostrado en la Figura 22.

La diferencia principal de la segunda y séptima realización con respecto a la compensación de las tolerancias de longitud del elemento de conexión 14 es que, en la segunda realización, la pieza intermedia 29 está formada como una pieza separada que puede encajarse en el tubo 25 o similar, mientras que, en la séptima realización, la pieza intermedia 29 está formada integralmente con el tubo 25, en particular con su extremo fijo 25A. Por tanto, en la séptima realización, la pieza intermedia 29 preferiblemente no se empuja/mueve con respecto al tubo 25, sino que todo el tubo 25, junto con la pieza intermedia 29, se empuja/mueve con respecto al puerto de conexión 9 o al adaptador 26.

Por lo demás, las características y ventajas descritas en relación con la segunda realización son igualmente aplicables a la séptima realización. De forma particularmente preferible, las características descritas en relación con la segunda forma de realización con respecto al elemento de conexión 14 y el tubo 25 que forman o comprenden un capilar continuo y/o un área de flujo al menos esencialmente constante también se aplican al cartucho 3 según la séptima realización. En particular, se minimizan los espacios vacíos o huecos en la transición del elemento de conexión 14 al tubo 25 o la pieza intermedia 29, evitando así paradas capilares.

Las siguientes explicaciones, características y ventajas también pueden implementarse preferiblemente independientemente del tubo 25, es decir, también se aplican al cartucho 3 que no tiene el tubo 25, donde el elemento de conexión 14 está sumergido en el fluido 2 como se muestra en las Figuras 1 y 2. En consecuencia, la longitud del elemento de conexión 14 es preferiblemente mayor que en los casos en los que se proporciona además un tubo 25.

Preferiblemente, el cartucho 3 comprende un sello S1 entre el cierre 7 y el contenedor 4 y/o la bolsa 5. En las Figuras 1 a 10, este sello S1 se muestra como un elemento de sellado 32 en forma de un anillo de sellado o similar, que sella en particular el cartucho 3 en la dirección axial.

Según la séptima realización de la presente invención, como se muestra en las Figuras 21 y 22, preferiblemente dicho elemento de sellado 32 está dispuesto entre el cierre 7 y el contenedor 4 y/o la bolsa 5 que se extiende axialmente en el contenedor 4 y opcionalmente también puede sobresalir radialmente sobre el borde de una abertura del contenedor 4. En particular, el elemento de sellado 32 se sujetó o fija entre el cierre 7, en particular el puerto de conexión 9 y el contenedor 4 mediante presión/ajuste hermético radial y/o axial. De manera particularmente preferida, una conexión o sellado S5 estanco a gases y/o líquidos está formada entre el elemento de obturación 32 y el recipiente 4, en particular de forma radial y/o axial.

Preferiblemente, el elemento de sellado 32 tiene forma de embudo y/o cono y/o está unido puerto de conexión 9. En particular, el elemento de sellado 32 es flexible y/o está adaptado para recibir de forma hermética el puerto de conexión 9 y/o elemento de conexión 14, en particular su extremo axial, lo más preferido de una manera de ajuste por presión/encaje. De forma particularmente preferida, se forma un sello S4 entre el puerto de conexión 9 y el elemento de sellado 32.

Preferiblemente, el cierre 7 comprende el elemento de sellado 32.

El elemento de sellado 32 está hecho preferiblemente de goma, en particular goma de nitrilo, goma de butadieno, goma de estirenobutadieno, goma de isopreno, goma de estireno-isopreno, goma de butilo, goma de monómero de etileno propileno dieno o similares, y/o plástico (flexible), en particular termoplásticos y/o elastómeros termoplásticos, tales como poliamida, polietileno, polipropileno, poliuretano, tereftalato de polibutileno o amida de bloque de poliéster o similares. También podrían utilizarse otros materiales adecuados.

Preferiblemente, el cartucho 3, en particular el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32, está o están adaptados para recibir de forma hermética el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo, en particular de una manera de ajuste por presión/encaje y/o para que pueda establecerse una conexión fluida y/o estanca entre el cartucho 3 y el mecanismo de liberación 10.

En particular, el cartucho 3 tiene o forma una abertura de inserción preferiblemente cilíndrica para el elemento de conexión 14 con un diámetro al menos esencialmente constante, que corresponde preferiblemente al diámetro del elemento de conexión 14. Preferiblemente, dicha abertura está formada por el cierre 7, el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32. Dicha abertura puede cubrirse o cerrarse inicialmente, en particular mediante el(s) sello(s) 8, tal como la lámina 8A y/o la membrana o pared de sellado 31, estando adaptado(s) el(s) sello(s) 8 para romperse o perforarse por medio del elemento de conexión 14 al insertarse.

Preferiblemente, el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32 es o son flexibles y/o estirables.

En particular, el elemento de conexión 14, una vez insertado, y el puerto de conexión 9 se conectan de una manera de ajuste por presión.

- 5 Lo más preferido, el puerto de conexión 9 (flexible) es expandido (lateralmente) por el elemento de conexión 14, en particular para que se forme una conexión o sello estanco a líquidos y/o gases S2 entre el puerto de conexión 9 y el elemento de conexión 14.
- 10 Adicionalmente o como alternativa, el elemento de conexión 14, una vez insertado, y el elemento de sellado 32 están conectados de forma sellada y/o de ajuste por presión. En particular el elemento de sellado 32 (flexible) es expandido (lateralmente) por el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo, en particular para que se forme una conexión o sello estanco a líquidos y/o gases S3 entre el elemento de conexión 14, preferiblemente su extremo axial y/o el borde exterior del mismo, y el elemento de sellado 32.
- 15 Preferiblemente, el elemento de conexión 14 o su extremo axial tiene que pasar a través del puerto de conexión 9, en particular también romper o perforar la membrana o pared de sellado 31 si se proporciona, antes de ser recibido de forma sellada por el elemento de sellado 32 y/o de formar el sello S3.
- 20 Aquí, tanto el puerto de conexión 9 como el elemento de sellado 32 están conectados de forma sellada y/o de ajuste por presión con el elemento de conexión 14. En otras palabras, se establecen dos ubicaciones de sellado o sellos S2, S3 con el elemento de conexión 14: una primera entre el lado lateral o superficie de la carcasa del elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 y una segunda entre el extremo axial del elemento de conexión 14 y el elemento de sellado 32.
- 25 Preferiblemente, en este caso, al ser insertado o recibido, el elemento de conexión 14 forma en primer lugar o establece el sello S2 con el puerto de conexión 9 y después de pasar a través del puerto de conexión 9 forma o establece el sello S3 con el elemento de sellado 32.
- 30 De forma particularmente preferida, el elemento de conexión 14 se sella radialmente o se conecta de forma hermética con el elemento de sellado 32 y/o el puerto de conexión 9. Dichos sellos (radiales) S2, S3 entre el elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 o el elemento de sellado 32, respectivamente, se muestran en la Figura 22. En particular, los sellos S2 y/o S3 se realizan o se forman mediante ajuste por presión/apriete del elemento de conexión 14 con el puerto de conexión 9 y/o elemento de sellado 32.
- 35 En particular, el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32 es o son flexibles, deformables y/o estirables, al menos en parte, y tiene/tienen una porción o porciones con un diámetro menor que el diámetro exterior del elemento de conexión 14. Tras la inserción del elemento de conexión 14, dicha porción o porciones pueden flexionarse/deformarse/estirarse de manera que los sellos S2 y/o S3 se formen entre el elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32, respectivamente, en dicha porción o porciones. Como alternativa o adicionalmente, el elemento de conexión 14 puede ser (radialmente) flexible o deformable.
- 40 De forma particularmente preferida, el elemento de conexión 14, cuando se inserta, se estira/se deforma el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32 de manera que la fuerza ejercida sobre el elemento de sellado 32 y/o el ajuste por presión/apriete del puerto de conexión 9, el elemento de sellado 32 y/o el contenedor 4 se incremente aún más.
- 45 Preferiblemente, el sello S2 entre el elemento de conexión 14 y el puerto de conexión 9 y/o el sello S3 entre el elemento de conexión 14 y el elemento de sellado 32 pueden establecerse, incluso cuando se mueve el elemento de conexión 14 axialmente, a medida que el elemento de conexión 14 es recibido de forma hermética lateralmente/radialmente por y/o está conectado con el puerto de conexión 9 y/o el elemento de sellado 32. De esta manera, también se proporcionan los sellos S2, S3 durante la inserción del elemento de conexión 14 y/o mientras se conecta el cartucho 3 al mecanismo de liberación 10 del nebulizador 1, en particular de manera que el fluido 2 solo pueda salir del cartucho 3 a través del elemento de conexión 9.
- 50 55 El sello S2 se forma o establece preferiblemente en el puerto de conexión 9 al menos esencialmente en el nivel en el que se encuentra la membrana o pared de sellado 31 en el estado de liberación. En otras palabras, el sellado formado por la membrana o pared de sellado 31 se reemplaza preferiblemente por el sellado S2 cuando el elemento de conexión 14 se inserta en el puerto de conexión 9.
- 60 65 La Figura 22 muestra otro sellado S6 que se forma o establece preferiblemente después de la inserción del cartucho 3 en el nebulizador 1. En particular, el sellado S6 está situado encima del sellado S2, si se proporciona, y/o cerca de la parte superior del cierre 7. El sellado S6 puede formarse entre el cierre 7/el puerto de conexión 9 y el elemento de conexión 14 o, como se muestra en la Figura 22, entre el cierre 7/el puerto de conexión 9 y una parte del soporte 11 del nebulizador 1.

El elemento de sellado 32 forma preferiblemente o comprende el adaptador 26 en el caso del cartucho 3 que comprende el tubo 25. En particular, las explicaciones, características y ventajas descritas en las diversas realizaciones en relación con el adaptador 26 y en relación con el elemento de sellado 32 son mutuamente aplicables si se proporciona un tubo 25.

- 5 Preferiblemente, el elemento de conexión 14 está (además) conectado de forma sellada al tubo 25, en particular al extremo fijo 25A o la pieza intermedia 29 en su extremo axial como se describe en relación con la segunda realización. Sin embargo, también puede prescindirse de dicho sellado si están previstos dichos sellados S2 y/o S3.
- 10 Preferiblemente, el puerto de conexión 9 y el adaptador 26 / elemento de sellado 32 están conectados entre sí mediante ajuste por presión/apriete, formando en particular un sellado S4 entre ellos. Sin embargo, aquí también son posibles otras soluciones, por ejemplo, que el puerto de conexión 9 y el adaptador 26 / elemento de sellado 32 estén formados integralmente o como una pieza. Como alternativa, el adaptador 26 / elemento de sellado 32 pueden conectarse o sujetarse por el contenedor 4, con el puerto de conexión 9 descansando sobre o dentro del adaptador 26 / elemento de sellado 32.
- 15 De forma particularmente preferida, el puerto de conexión 9 y el adaptador 26 / elemento de sellado 32 se conectan o ensamblan, en particular mediante ajuste por presión/apriete, antes de montarse en el contenedor 4.
- 20 El tubo 25 puede integrarse y/o formar una unidad con el puerto de conexión 9 o el adaptador 26 / elemento de sellado 32 cuando se monta en el contenedor 4. Como alternativa, el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 / elemento de sellado 32 se monta en primer lugar en el contenedor 4 y el tubo 25 se inserta a continuación en el contenedor 4, en particular desde arriba.
- 25 En lo sucesivo, se discutirá con mayor detalle la membrana o pared de sellado 31 que está comprendida preferiblemente en el cartucho 3.
- 30 La membrana o pared de sellado 31 está realizada preferiblemente como un diafragma o septo. Preferiblemente, la membrana o pared de sellado 31 está integrada en y/o dispuesta dentro del cierre 7 o el puerto de conexión 9, de forma particularmente preferida en una cara frontal del cierre 7 o el puerto de conexión 9 que mira hacia el adaptador 26 / elemento de sellado 32 o tubo 25 y/o que mira en dirección opuesta a la parte superior del cartucho 3.
- 35 Como alternativa, la membrana o pared de sellado 31 también pueden estar integradas en, dispuestas dentro y/o conectadas al adaptador 26 / elemento de sellado 32. También es posible proporcionar más de una pared de sellado de membrana 31, por ejemplo, una dispuesta en el puerto de conexión 9 y una en el adaptador 26 / elemento de sellado 32.
- 40 En la siguiente descripción, se asume que la membrana o pared de sellado 31 está dispuesta en el puerto de conexión 9. Sin embargo, para el experto en la técnica resulta evidente que las características descritas pueden realizarse de manera similar cuando la membrana o la pared de sellado 31 está dispuesta en el adaptador 26 / elemento de sellado 32.
- 45 La membrana o pared de sellado 31 forma preferiblemente un sello 8, en particular sellando el cierre 7 o el puerto de conexión 9 del fluido 2 contenido en el contenedor 4.
- 50 En el estado de liberación, la membrana o pared de sellado 31 preferiblemente está formada integralmente o formada como una pieza con el cierre 7 o el puerto de conexión 9. De forma particularmente preferida, el cierre 7 o el puerto de conexión 9 y la membrana o pared de sellado 31 se moldean por inyección como una sola pieza.
- 55 Preferiblemente, la membrana o pared de sellado 31 comprende una porción central o elevada 31A, una porción circunferencial 31B, una porción de conexión 31C y/o una bisagra de película 31D. La membrana o pared de sellado 31 y/o las diferentes porciones 31A a 31D de la membrana o pared de sellado 31 están formadas preferiblemente como una pieza, estando, en particular, moldeadas por inyección.
- 60 La porción central o elevada 31A se dispone preferiblemente en el centro de la membrana o pared de sellado 31 y/o se realiza como una porción engrosada de la membrana o pared de sellado 31. La porción elevada 31A está formada preferiblemente como una cúpula o segmento esférico. En particular, la porción central o elevada 31A está dispuesta en el lado de la membrana o pared de sellado 31 que mira hacia el tubo 25 y/o en dirección opuesta a la parte superior del cartucho 3.
- 65 De forma particularmente preferida, la membrana o pared de sellado 31 es al menos esencialmente plana en el lado que mira hacia la parte superior del cartucho 3 y/o curvada o abombada en el lado opuesto, en particular debido a

que se proporciona la porción elevada 31A en dicho lado.

5 La porción circunferencial 31B conecta preferiblemente la membrana o pared de sellado 31 con el puerto de conexión 9 en el estado de liberación. En particular, la porción circunferencial 31B forma un anillo o una sección de un anillo que conecta integralmente la membrana o pared de sellado 31 con el puerto de conexión 9 en el estado de liberación.

10 La porción circunferencial 31B se dispone preferiblemente a lo largo de la circunferencia de la membrana o pared de sellado 31, al menos en parte. En particular, solo la sección de la circunferencia de la membrana o pared de sellado 31 que comprende la porción de conexión 31C y/o la bisagra de película 31D no comprende la porción circunferencial 31B.

15 La porción circunferencial 31B está realizada preferiblemente de forma muy delgada y/o forma un punto de rotura predeterminado de la membrana o pared de sellado 31.

15 Preferiblemente, el grosor de la porción circunferencial 31B es menos de 0,1 mm o 0,05 mm.

20 La porción de conexión 31C está formada preferiblemente en forma de red como un reborde o nervio de refuerzo. En particular, la porción de conexión 31C se extiende desde el centro de la membrana o pared de sellado 31 y/o la porción elevada 31A al puerto de conexión 9. De forma particularmente preferida, la porción de conexión 31C forma un puente o conexión adicional desde el puerto de conexión 9 al centro de la membrana o pared de sellado 31 o la porción elevada 31A.

25 En particular, la membrana o pared de sellado 31 está conectada (integralmente) al puerto de conexión 9 a través de la porción de conexión 31C, preferiblemente además de estar conectada (integralmente) a través de la porción circunferencial 31B.

30 La porción de conexión 31C preferiblemente está formada integralmente con la porción elevada 31A, la membrana o pared de sellado 31 y/o el puerto de conexión 9.

30 De forma particularmente preferida, la porción de conexión 31C y/o la porción elevada 31A es diez o veinte veces más gruesa que la porción circunferencial 31B.

35 Cuando se fabrica el puerto de conexión 9 y/o la membrana o pared de sellado 31, en particular mediante moldeo por inyección, la porción de conexión 31C forma preferiblemente un puente o conexión adicional desde el puerto de conexión 9 hacia el centro de la membrana o pared de sellado 31. La porción de conexión 31C preferiblemente abarca la porción circunferencial 31B, en particular de manera que el material de moldeo, en particular plástico moldeado, pueda inyectarse o pueda fluir a través de la porción de conexión 31C hacia el centro de la membrana o pared de sellado 31, formando así la porción central o elevada 31A. En particular, el material puede cruzar la porción circunferencial 31B a través de la porción de conexión 31C. Esto asegura que la porción circunferencial 31B pueda formarse tan delgada como se desee, ya que no es necesario inyectar ni hacer fluir material a través de la porción circunferencial 31B durante el proceso de moldeo por inyección.

45 La membrana o pared de sellado 31 o la porción de conexión 31C forma preferiblemente o comprende una bisagra de película 31D. En particular, la membrana o pared de sellado 31 puede oscilar o articularse hacia afuera mediante dicha bisagra de película 31D.

50 Cuando el cartucho 3 está conectado al mecanismo de suministro 10 del nebulizador 1, el elemento de conexión 14 se inserta preferiblemente en el puerto de conexión 9, en particular desde la parte superior del cartucho 3.

50 El elemento de conexión 14 está preferentemente adaptado para romper o perforar la membrana o pared de sellado 31.

55 Preferiblemente, el cierre 7 o el puerto de conexión 9 comprende una abertura para insertar el elemento de conexión 14. La abertura tiene preferiblemente una porción cónica o en forma de embudo que se alinea o guía el elemento de conexión 14 con la membrana o pared de sellado 31. En particular, el elemento de conexión 14 está colocado y/o construido de tal manera que pueda perforar o romper la membrana o la pared de sellado 31 de una manera definida o precisa.

60 Cuando el elemento de conexión 14 se empuja sobre la membrana o pared de sellado 31 y/o se inserta en el puerto de conexión 9, la membrana o pared de sellado 31 preferiblemente se rompe o rasga a lo largo de la porción circunferencial 31B o se adapta a la misma.

65 La porción central/elevada 31A, la porción de conexión 31C y/o la bisagra de película 31D preferiblemente permanecen intactas y/o no se rasgan o rompen cuando el elemento de conexión 14 empuja contra la membrana o pared de sellado 31 o cuando el elemento de conexión se inserta en el puerto de conexión 9. En particular, la

membrana o pared de sellado 31 permanece conectada con el puerto de conexión 9 a través de la bisagra de película 31D durante y después de la inserción del elemento de conexión 14 en el puerto de conexión 9.

- 5 La membrana o pared de sellado 31 preferiblemente oscila, se articula o se inclina hacia un lado cuando el elemento de conexión 14 se empuja contra la membrana o pared de sellado 31 o durante la conexión del cartucho 3 al mecanismo de liberación 10 o está adaptado al mismo.
- 10 De forma especialmente preferida, la membrana o pared de sellado 31 oscila, se inclina o se articula en una cavidad 9A formada por el puerto de conexión 9 o el adaptador 26/elemento de sellado 32. Preferiblemente, después de conectar el cartucho 3 al mecanismo de liberación 10 o en el estado operativo del nebulizador 1, la membrana o pared de sellado 31 permanece inclinada hacia un lado y/o dentro del bolsillo 9A, como se muestra en la Figura 22.
- 15 De forma particularmente preferida, la membrana o pared de sellado 31 está dispuesta en el puerto de conexión 9 y/o el adaptador 26 / elemento de sellado 32 de forma inclinada con respecto al eje longitudinal del puerto de conexión 9, el adaptador 26 / elemento de sellado 32 o el elemento de conexión 14. En particular, dicho eje longitudinal tiene un ángulo no recto con o no es ortogonal al plano principal de extensión de la membrana o pared de sellado 31. En particular, el plano principal de extensión de la membrana o pared de sellado 31 no es horizontal en la posición vertical del cartucho 3.
- 20 Preferiblemente, la membrana o pared de sellado 31 está inclinada de manera que la bisagra de película 31D esté ubicada al menos esencialmente en el punto más bajo de la membrana o pared de sellado 31 en la posición vertical del cartucho 3. En particular, la bisagra de película 31D es el punto de la membrana o pared de sellado 31 más cercano al tubo 25 y/o el punto más alejado de la parte superior del cartucho 3 o el cierre 7.
- 25 Al insertar el elemento de conexión 14 en el cartucho 3, el elemento de conexión 14 preferiblemente primero toca o empuja contra el punto de la membrana o pared de sellado 31 que está al menos esencialmente opuesta a la bisagra de película 31D. Esto se debe en particular a la disposición inclinada de la membrana o pared de sellado 31, siendo dicho punto opuesto a la bisagra de película 31D el punto más superior de la membrana o pared de sellado 31 y/o siendo el punto más cercano a la parte superior del cartucho 3 o el cierre 7.
- 30 Preferiblemente, la membrana o pared de sellado 31 o la porción circunferencial 31B empieza a rasgarse o romperse en dicho punto más superior o punto opuesto de la bisagra de película 31D. En particular, dicho punto o la porción circunferencial 31B en las proximidades de ese punto puede formarse para que sea la porción más delgada de la membrana o pared de sellado 31.
- 35 Al empujar el elemento de conexión 14 más hacia abajo, la membrana o pared de sellado 31 preferiblemente se rasga aún más a lo largo de toda la porción circunferencial 31B y se separa, preferiblemente mientras todavía está conectada al puerto de conexión 9 a través de la bisagra de película 31D.
- 40 La membrana o pared de sellado 31 preferiblemente se rasga a lo largo de la porción circunferencial 31B y se inclina hacia un lado de una manera definida y/o de una manera reproducible para cartuchos 3 fabricados de manera similar o se adapta a los mismos. En particular, la fuerza requerida para romper la membrana o pared de sellado 31 es al menos esencialmente la misma para cartuchos 3 fabricados de manera similar.
- 45 Esto asegura preferiblemente que la membrana o pared de sellado 31, cuando el cartucho 3 está conectado al mecanismo de entrega 10, no bloquee ni afecte al elemento de conexión 14, al extremo fijo 25A del tubo 25 y/o al mecanismo de entrega 10. En particular, la membrana o pared de sellado no se rompe completamente y/o permanece conectada con el puerto de conexión 9 a través de la bisagra de película 31D y/o se mantiene en el bolsillo 9A.
- 50 El puerto de conexión 9, en particular su cara extrema, puede comprender además un escalón o recorte 9B ubicado adyacente a la bisagra de película 31D, como se muestra en particular en la Figura 23. El recorte 9B puede formar el bolsillo 9A o una parte del mismo. En particular, el recorte 9B hace posible o más fácil que la membrana o la pared de sellado 31 se incline o gire hacia un lado.
- 55 El cartucho 3 según la séptima realización de la presente descripción comprende preferiblemente además un alojamiento 33. El alojamiento 33 cubre preferiblemente el contenedor 4 y/o el cierre 7. En particular, el contenedor 4 y/o el cierre 7 están dispuestos dentro del alojamiento 33.
- 60 Preferiblemente, el alojamiento 33 tiene una abertura en la parte superior, en particular para insertar el elemento de conexión 14 en el cartucho 3. En el estado de liberación, la abertura está cubierta preferiblemente por el sello 8, en particular la lámina 8A.
- 65 El alojamiento 33 comprende preferiblemente una aireación/ventilación 6 (no mostrada), tal como una válvula, abertura u orificio, preferiblemente en la parte inferior del cartucho 3.

Preferiblemente, el alojamiento 33 es rígido y/o está hecho de metal, en particular aluminio. Sin embargo, en este caso también son posibles otras soluciones, como, por ejemplo, un alojamiento de plástico 33.

- 5 El alojamiento 33 tiene preferiblemente un diente o muesca (circunferencial) 33A, que en particular se extiende o sobresale dentro de un hueco formado entre el recipiente 4 y el cierre 7. La muesca 33A forma preferiblemente un cuello del cartucho 3.
- 10 El soporte 11 del nebulizador 1 comprende preferiblemente porciones de acoplamiento 11A que corresponden a la muesca 33A. Las porciones de acoplamiento 11A son preferiblemente flexibles y/o están formadas como brazos flexibles. En particular, las porciones de acoplamiento 11A pueden acoplarse con la muesca 33A cuando el cartucho 3 está conectado al soporte 11 o al mecanismo de administración 10 del nebulizador 1. Preferiblemente, el cartucho 3 se sujeta o fija en el nebulizador 1 mediante ajuste de fuerza y/o ajuste de forma por medio de las partes de acoplamiento 11A que se acoplan con la muesca 33A.
- 15 Preferiblemente, el cartucho 3, el contenedor 4 y/o la bolsa 5 están sellados mediante el cierre 7, en particular mediante el elemento de sellado 32 y/o los sellos S1, S4 y S5 entre el cierre 7, el puerto de conexión 9, el adaptador 26, el elemento de sellado 32 y/o el contenedor 4.
- 20 En el estado de liberación, el cartucho 3, el contenedor 4 y/o la bolsa 5 está o están preferiblemente sellados adicionalmente mediante el(s) sello(s) 8, en particular la lámina 8A y/o la membrana o pared de sellado 31.
- 25 Cuando el cartucho 3 está conectado al mecanismo de liberación 10, el elemento de conexión 14 preferiblemente rompe o perfora dicho sello(s) 8, y se establecen (nuevos) sellos S2 y/o S3 entre el elemento de conexión 14 y el cierre 7, el puerto de conexión 9, el adaptador 26 y/o el elemento de sellado 32. Por lo tanto, después de que el cartucho 3 se haya conectado al mecanismo de administración 10 o en el estado operativo del nebulizador 1, el cartucho 3, el recipiente 4 y/o la bolsa 5 se sellan preferiblemente mediante sellos S1 a S5.
- 30 Preferiblemente, el cartucho 3 comprende un sello adicional S7 entre el cierre 7 y el alojamiento 33. En particular, se forma una conexión estanca a gases y/o líquidos entre el cierre 7 y el alojamiento 33.
- 35 De forma particularmente preferida, el sello S7 entre el cierre 7 y el alojamiento 33 está formado por o comprende un miembro de sellado 34.
- 40 El sello S7 o miembro de sellado 34 preferiblemente sella el cartucho 3 en la dirección radial.
- 45 El miembro de sellado 34 tiene preferiblemente forma de un anillo, junta o sello moldeado. El miembro de sellado 34 está situado preferiblemente en un rebaje o muesca circunferencial del cierre 7. El cierre 7 y el miembro de sellado 34 también puede formarse integralmente, de forma particularmente preferida mediante moldeo por inyección de dos componentes.
- 50 El alojamiento 33 puede tener una protuberancia o muesca 33B, que sobresale hacia, hace tope y/o presiona sobre el cierre 7 y/o el miembro de sellado 34, en particular para proporcionar o aumentar la presión/ajuste hermético entre el alojamiento 33 y el cierre 7 y/o elemento de sellado 34, formando de este modo de manera especialmente preferida el sellado S7.
- 55 El sellado S7 o el miembro de sellado 34 sella preferentemente el cartucho 3 del entorno. De este modo, se evita que el fluido 2 escape del cartucho 3, incluso si ha escapado del contenedor 4, en particular escapando a través de la conexión del contenedor 4 con el cierre 7 y/o a través de la aireación/ventilación 6.
- 60 De manera especialmente preferida, se evita que el fluido 2 ya se escape del contenedor 4, en particular proporcionando juntas o sellos entre el contenedor 4 y el cierre 7 como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, preferiblemente se proporciona además el elemento de sellado 34 o el sello S7, y/o como un seguro, de que no pueda escapar nada de fluido 2 del cartucho 3 o el alojamiento 33, incluso si se ha escapado del contenedor 4.
- 65 Preferiblemente, al menos el contenedor 4 y el adaptador 26 / elemento de sellado 32 son al menos esencialmente resistentes frente a la evaporación o la difusión. En particular, los sellos formados por el elemento de sellado 32 no solo evitan la fuga del fluido 2, sino también la evaporación o difusión (a largo plazo) del fluido 2. Por lo tanto, el cartucho 3 es preferiblemente estable al almacenamiento y/o puede almacenarse durante un período de tiempo más largo sin una pérdida sustancial de fluido 2.
- 70 De forma particularmente preferida, también otras partes del cartucho 3, en particular el cierre 7, el puerto de conexión 9, el alojamiento 33 y/o el miembro de sellado 34, son al menos esencialmente resistentes contra la evaporación o la difusión. Sin embargo, en particular las partes que no entran en contacto directo con el fluido 2 pueden estar hechas de materiales que sean menos resistentes a la evaporación/difusión.
- 75 La presente invención permite, soporta o asegura la extracción de fluido 2 desde el cartucho 3 en cualquier posición

espacial del cartucho 3 y/o incluso extraer un volumen residual bajo de fluido 2, por ejemplo de menos de 0,1 ml, 0,05 ml o 0,01 ml, fuera del cartucho 3. Por tanto, debido a la presente invención, se aumenta la cantidad total de dosis que pueden dispensarse y/o puede evitarse el mal uso o la mala aplicación del nebulizador 1 o al menos puede reducirse el riesgo de dicho mal uso o mala aplicación.

- 5 Las características, aspectos y/o principios individuales de las diferentes realizaciones descritas pueden realizarse independientemente entre sí y también pueden combinarse entre sí en cualquier combinación según se deseé y pueden usarse particularmente en el nebulizador 1 mostrado, pero también en nebulizadores/dispositivos dispensadores similares o diferentes.
- 10 A diferencia de los equipos autónomos o similares, el nebulizador 1 propuesto está diseñado preferiblemente para ser portátil y, en particular, es un dispositivo móvil operado manualmente.
- 15 Sin embargo, la solución propuesta puede usarse no sólo en el nebulizador 1 específicamente descrito aquí, sino también en otros nebulizadores o inhaladores o en otros dispositivos para la administración de formulaciones líquidas.
- 20 Preferiblemente, el fluido 2 es un líquido, como ya se ha mencionado anteriormente, especialmente una formulación farmacéutica acuosa o una formulación farmacéutica etanólica, que tiene en particular características polares. Sin embargo, el fluido 2 también puede contener otra formulación farmacéutica, una suspensión o similar, preferiblemente a base de agua.
- 25 Los ingredientes y/o formulaciones preferidos del fluido preferiblemente medicinal 2 se listan en particular en la Patente WO 2009/115200 A1, preferiblemente en las páginas 25 a 40, o en la Patente EP 2 614 848 A1, párrafos 0040 a 0087. En particular, pueden ser soluciones, mezclas o formulaciones acuosas o no acuosas que contengan etanol o estén exentas de cualquier disolvente o similares.

Lista de números de referencia:

30	1 nebulizador	29A tope
	2 fluido	29B superficie de contacto
	3 cartucho	30 (tubo) válvula
	4 contenedor	30A bola de válvula
	5 bolsa	30B cámara de válvula
	6 ventilación / aireación	31 membrana / pared de sellado
	7 cierre	31A porción elevada
	8 sello (perforable)	31B porción circunferencial
	8A lámina	31C porción de conexión
	9 puerto de conexión	31D bisagra de película
	9A bolsillo	32 elemento de sellado
	9B recorte	33 alojamiento
	10 mecanismo de liberación	33A muesca
	11 soporte	33B diente
	11A porción de acoplamiento	34 miembro de sellado
	12 resorte impulsor	35 pistón
	13 elemento de bloqueo	36 sello de pistón
	14 elemento de conexión	37 sujeción
	15 válvula antirretorno	A aerosol
	16 cámara de presión	G gravedad
	17 boquilla	
	18 embocadura	
	19 abertura de suministro	S1 sellado (contenedor - cierre)
	20 alojamiento	S2 sellado (puerto de conexión - elemento de conexión)
	21 parte de alojamiento superior	
	22 parte de alojamiento inferior	S3 sellado (elemento de conexión - adaptador / elemento de sellado)
	23 parte de alojamiento interior	
	24 elemento perforante	S4 sellado (puerto de conexión - adaptador / elemento de sellado)
	25 tubo	S5 sellado (contenedor - adaptador / elemento de sellado)
	25A extremo fijo	
	25B extremo libre	S6 sellado (cierre - elemento de conexión / soporte)
	25C porción de tubo (flexible)	
	25D porción de tubo (rígida)	S7 sellado (cierre - alojamiento)
	26 adaptador	
	26A dispositivo anti retorcimiento	
	26B superficie de apoyo	

- 27 elemento de inmersión
- 28 entrada lateral
- 29 pieza intermedia

REIVINDICACIONES

1. Cartucho (3) para inserción en un nebulizador (1) para la nebulización de un fluido (2),

5 siendo el fluido (2) una composición farmacéutica/formulación y/o un medicamento líquido, comprendiendo el cartucho (3):

10 un contenedor (4) que contiene el fluido (2) que va a nebulizarse, un tubo (25) para transportar el fluido (2) fuera del contenedor (4), siendo el tubo (25) al menos parcialmente flexible y/o doblable, y un cierre (7) con un puerto de conexión (9) para conectar de forma fluida y/o hermética el cartucho (3) a un mecanismo de liberación (10) del nebulizador (1), estando el tubo (25) conectado de forma mecánica y/o fluida, preferiblemente directa o indirectamente, al cierre (7) o puerto de conexión (9),
 15 **caracterizado por**
 que el tubo (25) tiene al menos parcialmente la forma de una hélice cónica.

20 2. Cartucho, según la reivindicación 1, **caracterizado por**

25 que el cartucho (3) comprende un adaptador (26) que conecta el tubo (25) al puerto de conexión (9), en donde el adaptador (26) está adaptado para recibir de forma hermética el puerto de conexión (9) y/o un elemento de conexión (14) del nebulizador (1) y/o forma un elemento de sellado (32) entre el cierre (7) o puerto de conexión (9) y el contenedor (4), en particular de tal manera que se forme un capilar continuo y/o una transición de capilaridad desde el tubo (25) a un elemento de conexión (14) del nebulizador (1) o el mecanismo de liberación (10).

30 3. Cartucho, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el cierre (7), en particular el puerto de conexión (9) que se extiende preferiblemente al interior del contenedor (4), sostiene y/o forma un extremo axial/extremo (25A) del tubo (25) en un área central del contenedor (4) y/o está conectado de forma fluida y/o sellada al tubo (25).

35 4. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo (25) está construido como un tubo capilar y/o comprende un diámetro interior de menos de 1 mm o 0,8 mm, en particular menos de 0,7 mm o 0,5 mm y/o más de 0,1 mm o 0,2 mm.

40 5. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo (25) está dispuesto completamente dentro del contenedor (4), preferiblemente de tal manera que su extremo libre (25B) pueda alcanzar las áreas más exteriores del contenedor (4), en particular los extremos axiales superior e inferior de los contenedores (4).

45 6. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo (25) está hecho de plástico, preferiblemente termoplásticos y/o elastómeros termoplásticos, en particular poliamida, polietileno, polipropileno, tereftalato de polibutileno o amida de bloqué de poliéster.

50 7. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo (25) está tratado superficialmente, en particular tratado y/o recubierto con corona, plasma o a la llama, para aumentar su energía superficial, y/o **caracterizado por que** el tubo (25) contiene al menos un aditivo para aumentar su energía superficial, y/o
 55 **caracterizado por que** la energía superficial del tubo (25) es mayor o igual a la tensión superficial del fluido (2).

8. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cartucho (3) comprende un elemento de inmersión (27) unido a formado por el tubo (25), en particular unido a o formado por el extremo libre (25B) del tubo (25), preferiblemente en donde el elemento de inmersión (27) está adaptado de tal manera que al menos el extremo libre (25B) del tubo (25) se mantenga en el fluido (2).

55 9. Cartucho, según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el elemento de inmersión (27) tiene forma tubular o cónica y abarca el tubo (25) al menos en parte.

60 10. Cartucho, según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que** la energía superficial del elemento de inmersión (27) es mayor o igual a la tensión superficial del fluido (2).

65 11. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el contenedor (4), en particular su superficie interior, no es humectable y/o es menos humectable con el fluido (2) que el tubo (25) con el fluido (2) y/o **caracterizado por que** la energía superficial del contenedor (4), en particular su superficie interior, es menor que la energía superficial del tubo (25) y/o menor que la tensión superficial del fluido (2).

12. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tubo (25) o un elemento de inmersión (27) del mismo comprende una superficie al menos parcialmente hidrófila y/o polar, preferiblemente en donde el fluido (2) es acuoso y/o comprende una solución acuosa y/o agua como disolvente.
- 5 13. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el contenedor (4) comprende una superficie o capa interior al menos parcialmente hidrófoba y/o no polar, preferiblemente en donde el fluido (2) es acuoso y/o comprende una solución acuosa y/o agua como disolvente.
- 10 14. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el fluido (2) tiene características polares y/o es una formulación farmacéutica acuosa o una formulación farmacéutica alcohólica, en particular etanólica, y/o que el fluido (2) contiene al menos un aditivo, en particular cloruro de benzalconio, para disminuir su tensión superficial.
- 15 15. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la hélice cónica se estrecha hacia su extremo fijo (25A).
- 20 16. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la hélice es compresible y/o **por que** la longitud axial de la hélice es adaptable según el nivel del fluido (2), y/o **por que** el cartucho (3) comprende un pistón (35) que es móvil dentro del contenedor (4), preferiblemente estando el extremo libre (25B) de la hélice o tubo (25) unido o fijado al pistón (35).
- 25 17. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el extremo libre (25B) de la hélice o tubo (25) está ubicado al menos esencialmente en o adyacente al punto más bajo del fluido (2) dentro del fluido (2) en el contenedor (4) para cualquier orientación espacial del cartucho (3), en particular incluso cuando se pone bocabajo, y/o que la hélice o tubo (25) es reversible, en particular de manera que el extremo libre (25B) de la hélice o tubo (25) es al menos esencialmente el punto más bajo de la hélice o tubo (25), cuando se pone bocabajo.
- 30 18. Cartucho, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cartucho (3) o el contenedor (4) del mismo comprende una aireación/ventilación (6), en particular una válvula, abertura u orificio, y/o un filtro estéril.
- 35 19. Nebulizador (1) para un fluido (2), que comprende:
un cartucho insertable (3) con un contenedor (4) que contiene el fluido (2),
un alojamiento (20) para recibir el cartucho (3),
un mecanismo de liberación (10) para presurizar el fluido (2), y
un elemento de conexión (14) para conectar de forma fluida el cartucho (3) al mecanismo de liberación (10), en donde el cartucho (3) comprende un tubo (25) para transportar el fluido (2) fuera del contenedor (4),
caracterizado por
40 **que** el cartucho (3) está construido según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

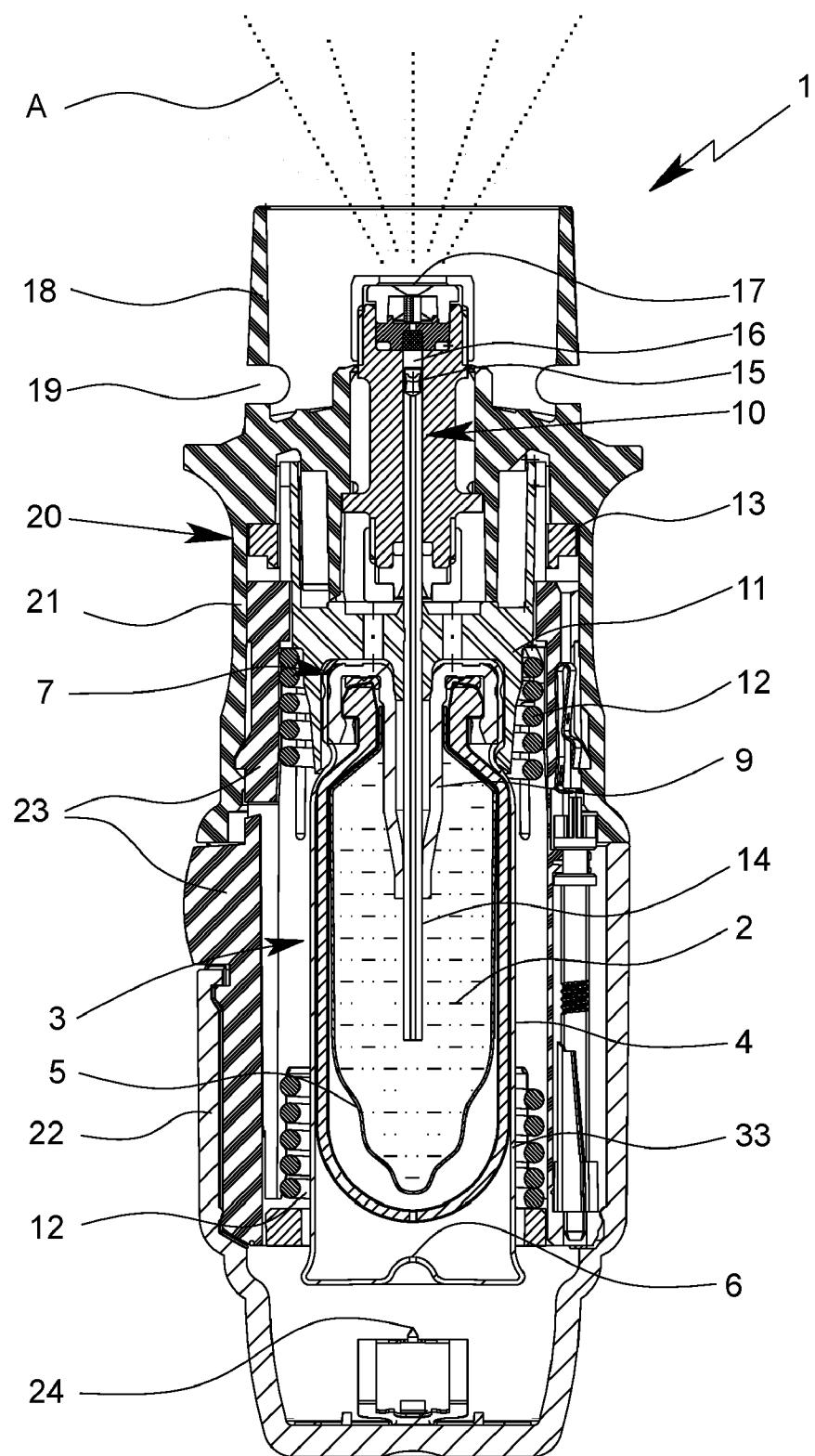


Fig. 1

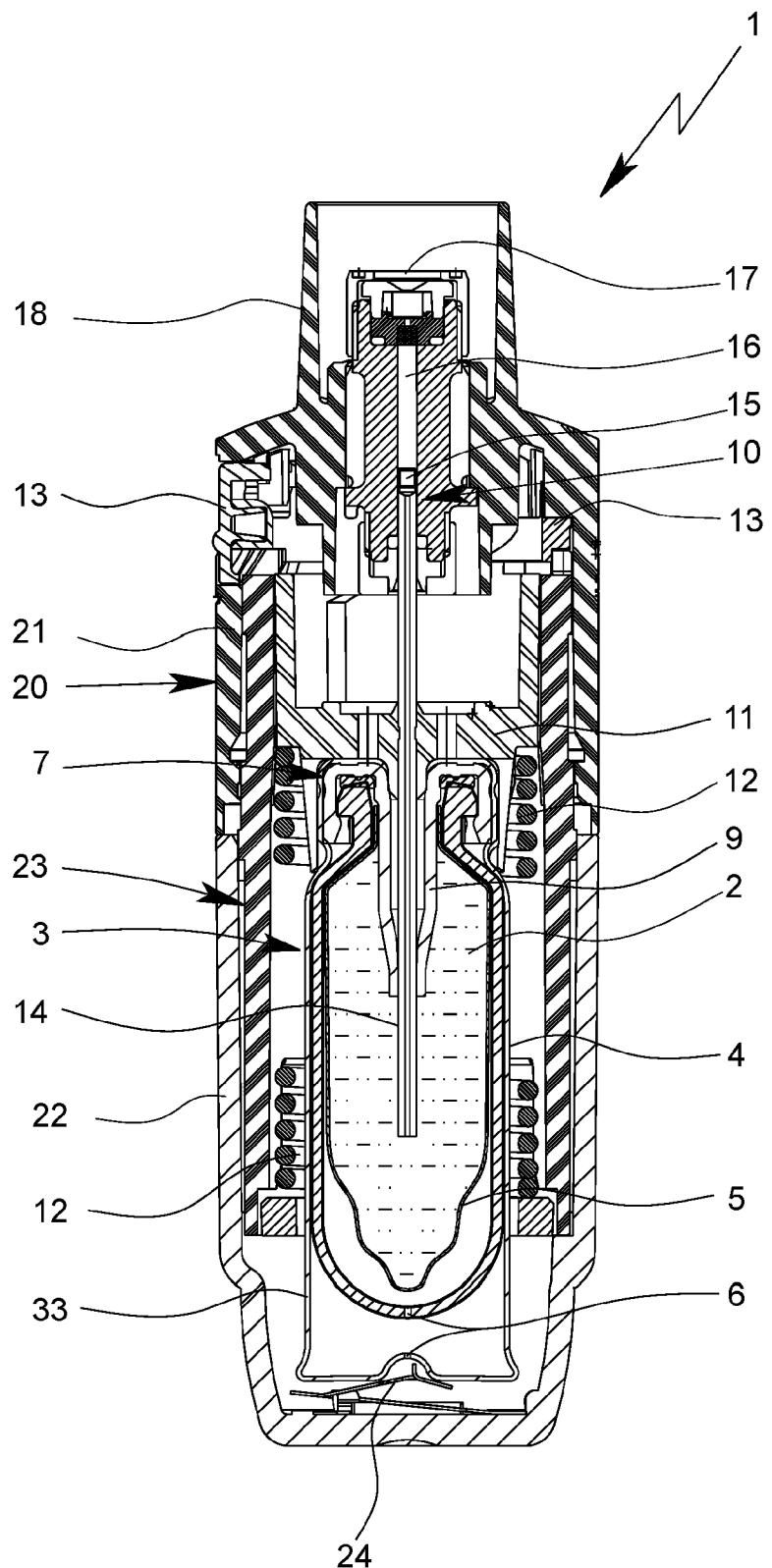


Fig. 2

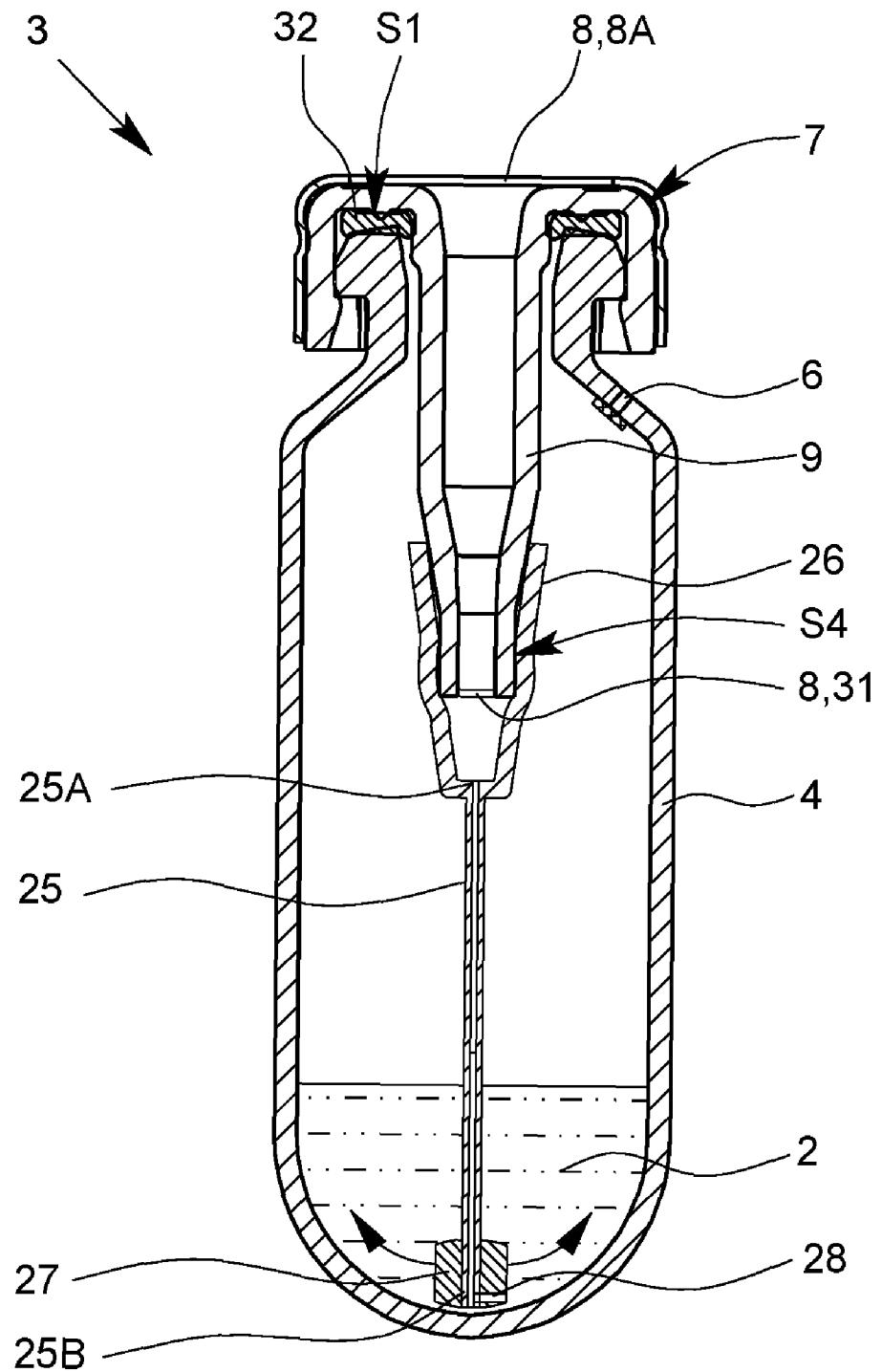


Fig. 3

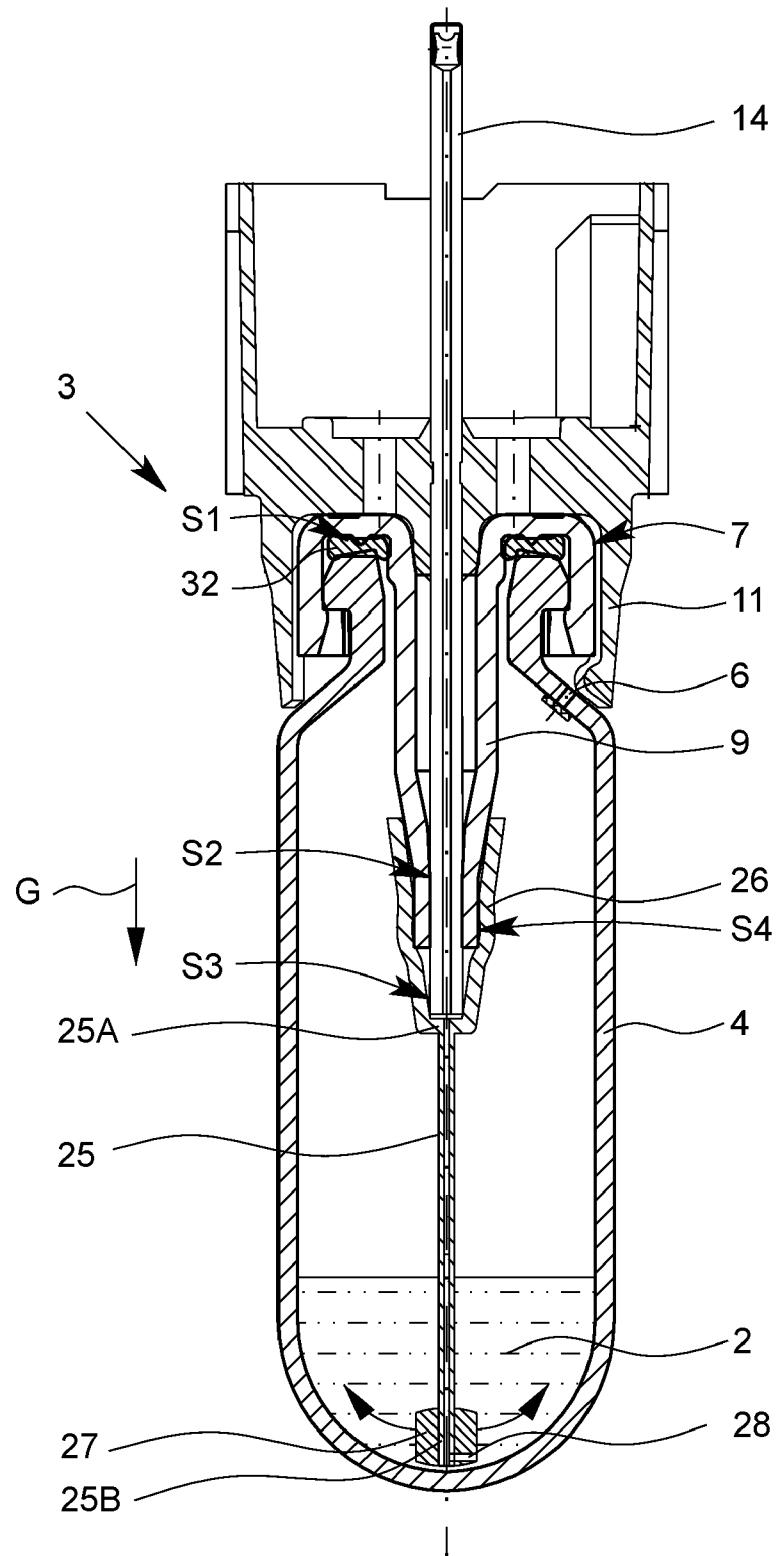


Fig. 4

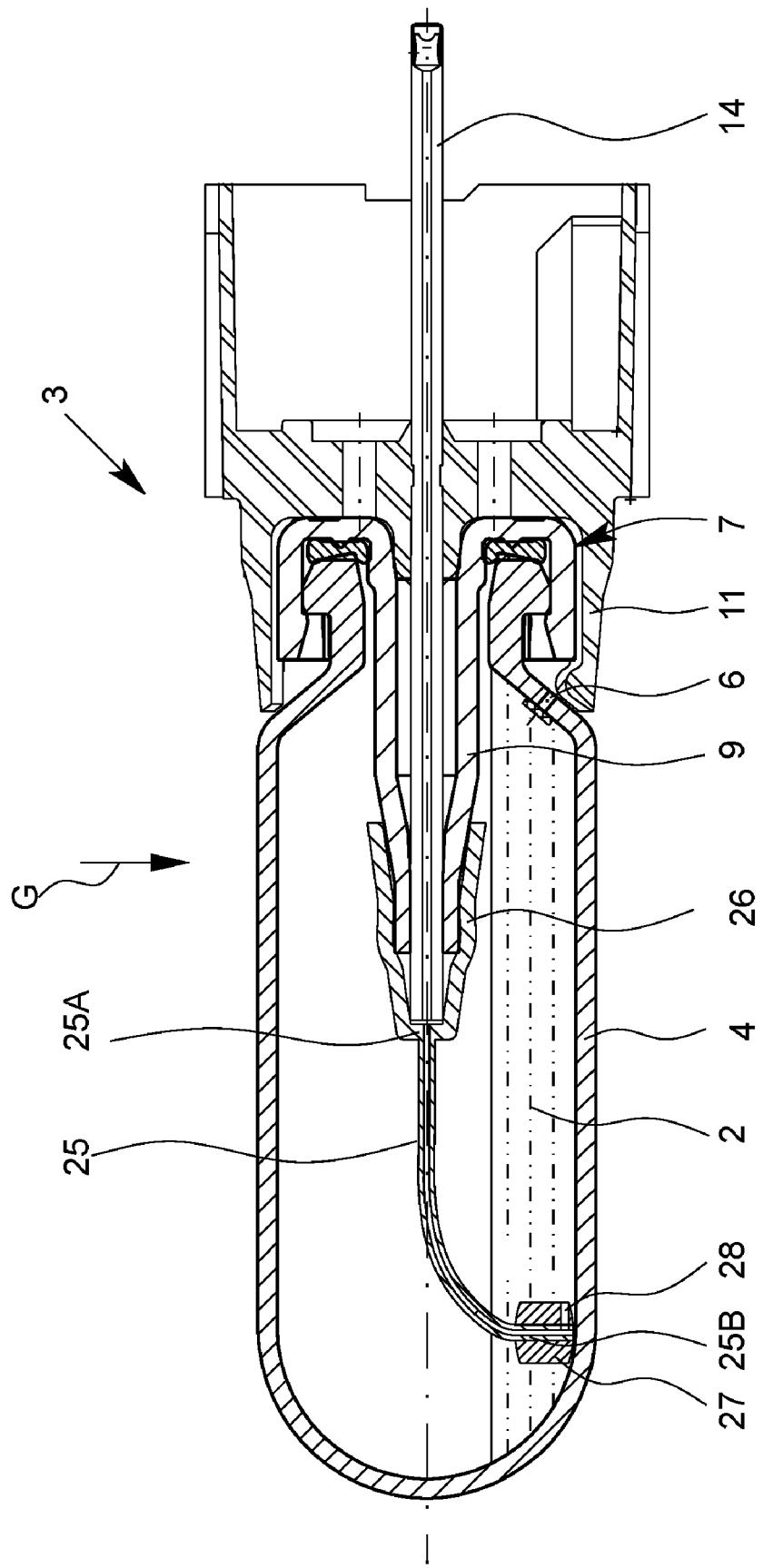


Fig. 5

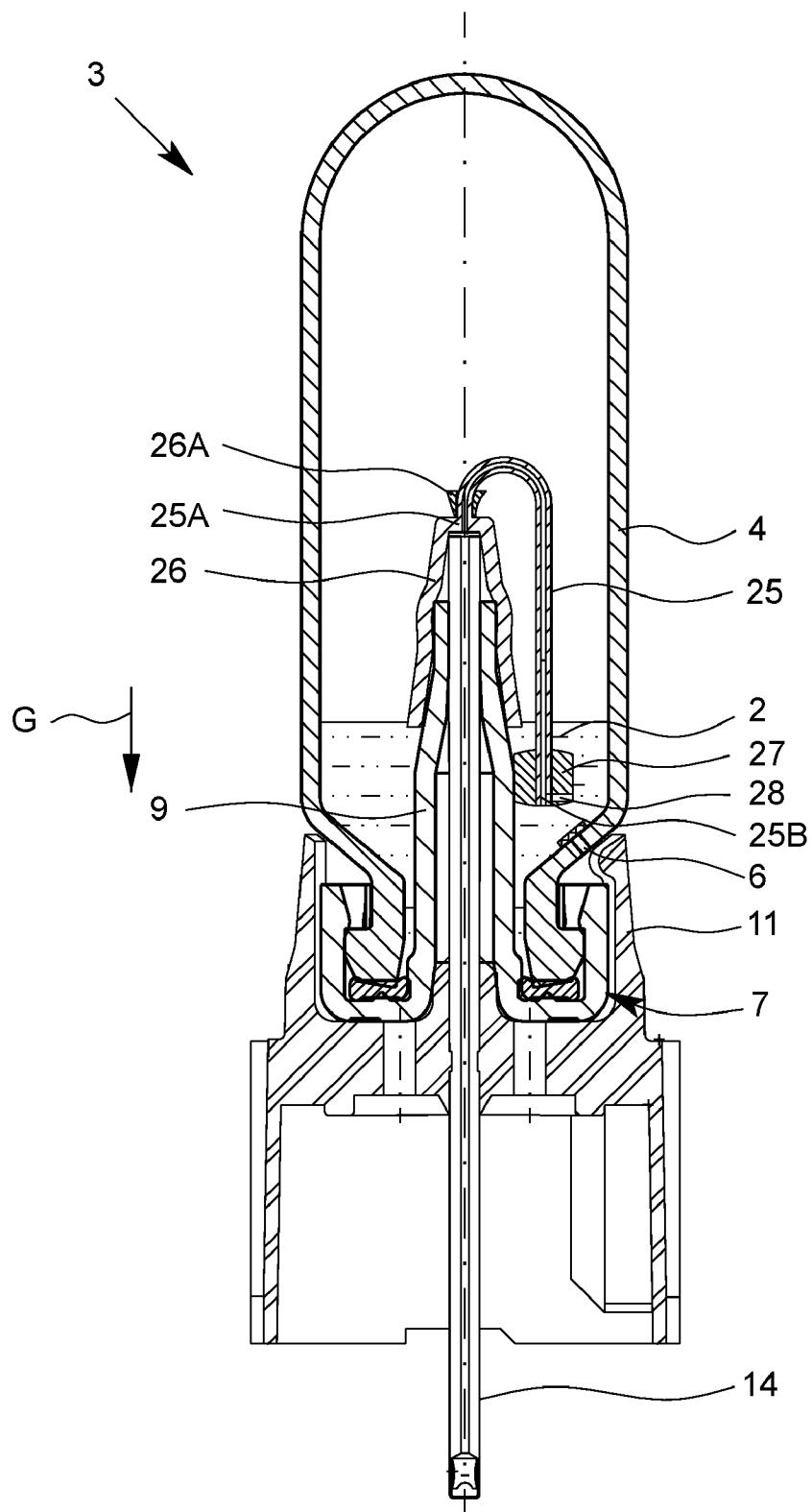


Fig. 6

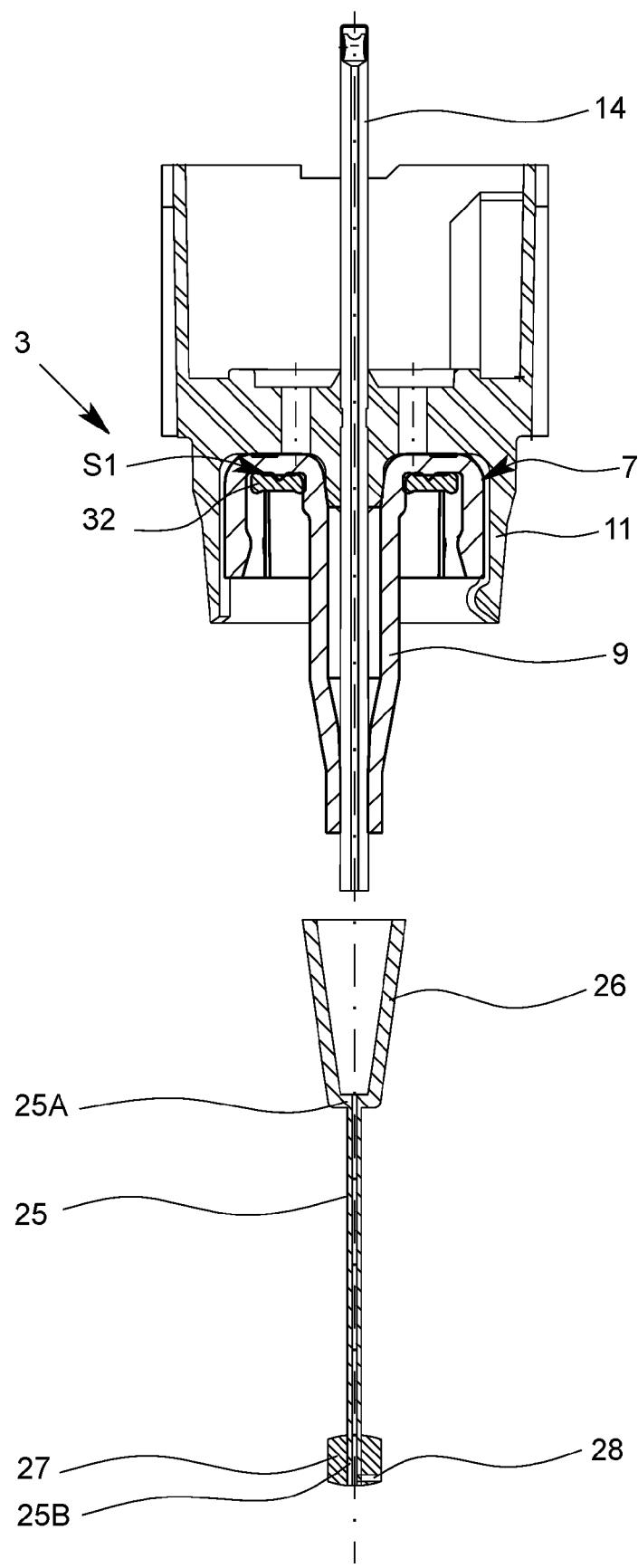


Fig. 7

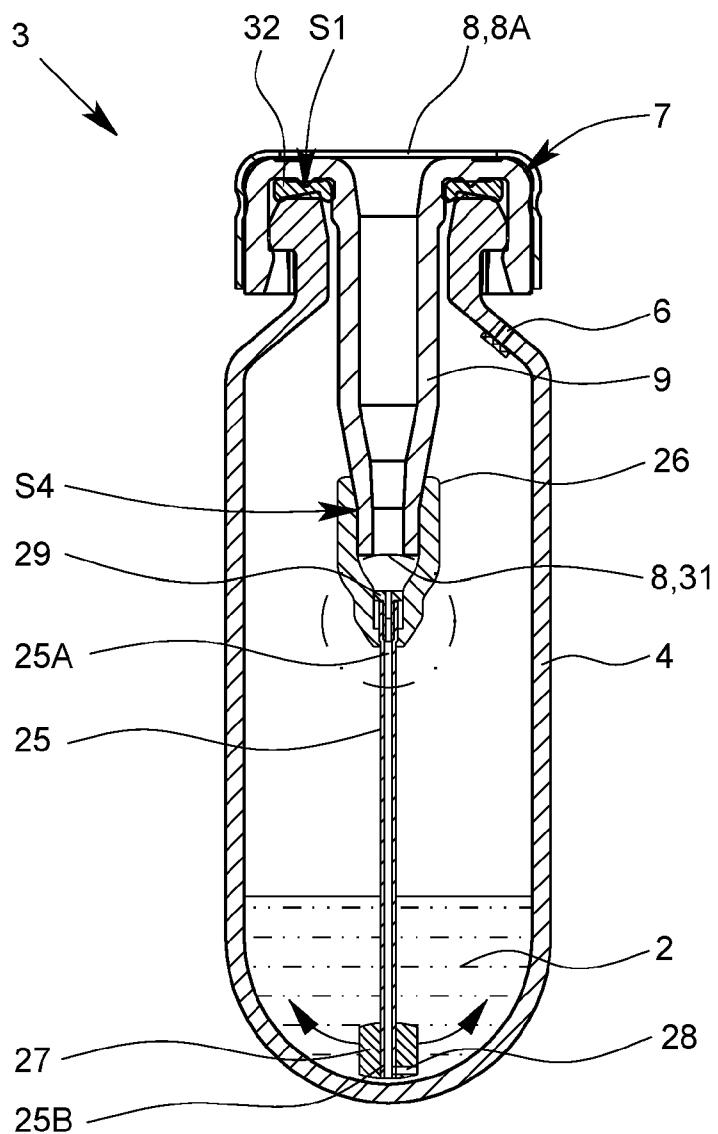


Fig. 8

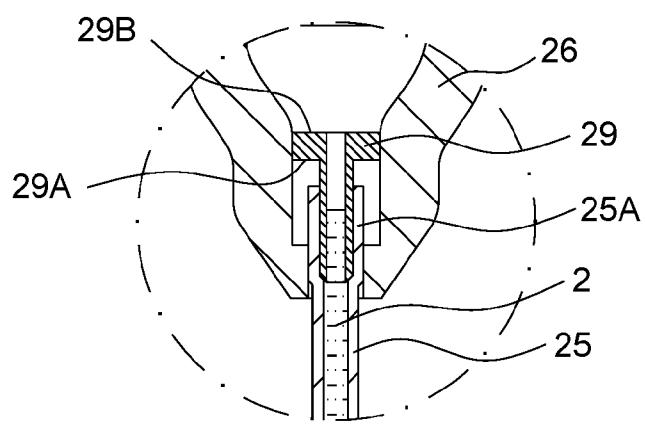


Fig. 9

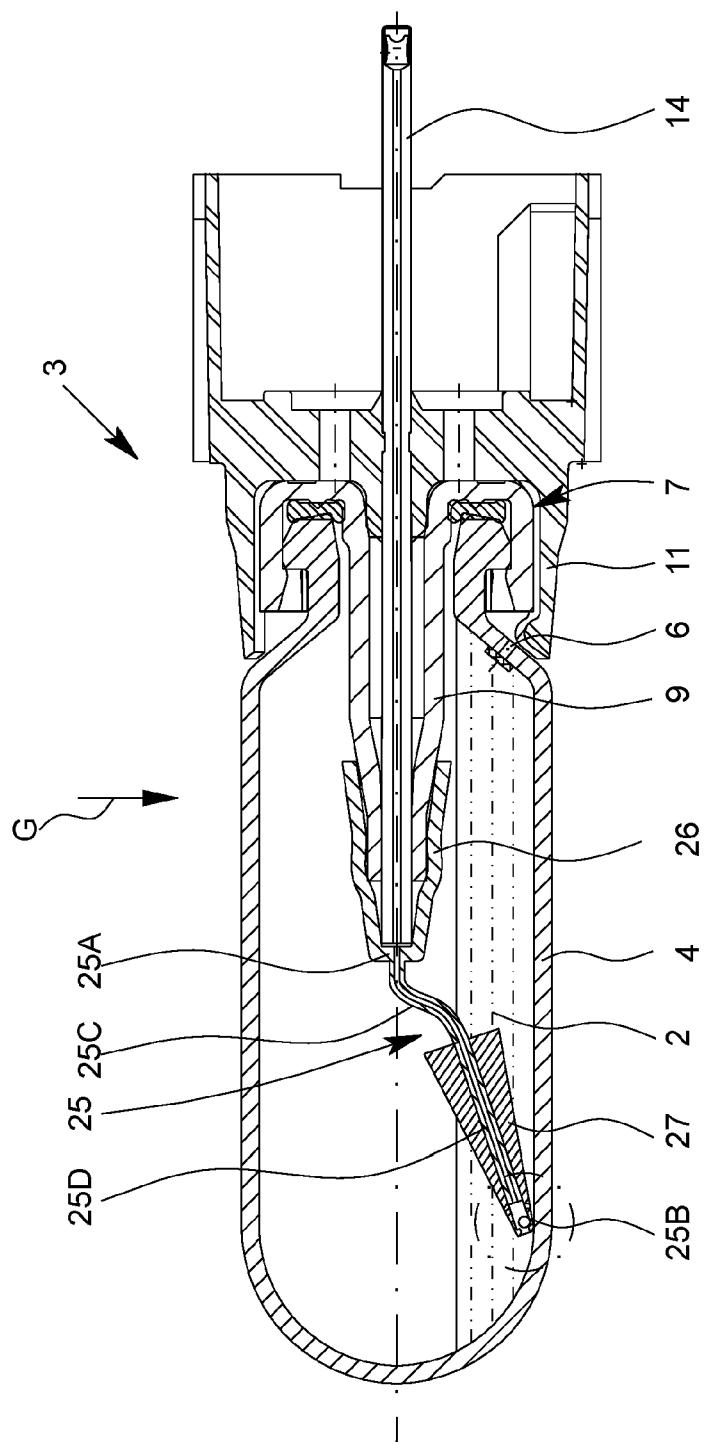


Fig. 10

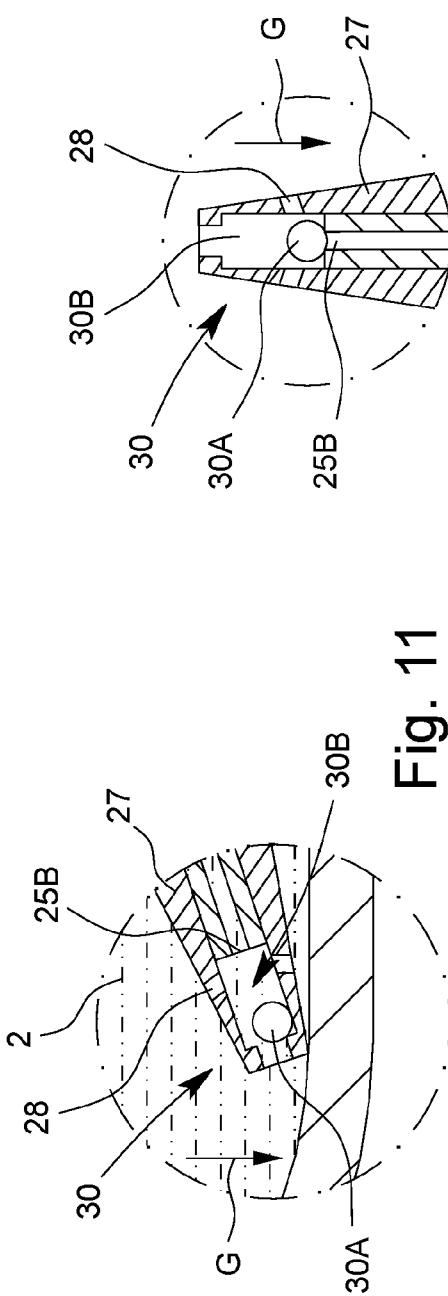


Fig. 11

Fig. 12

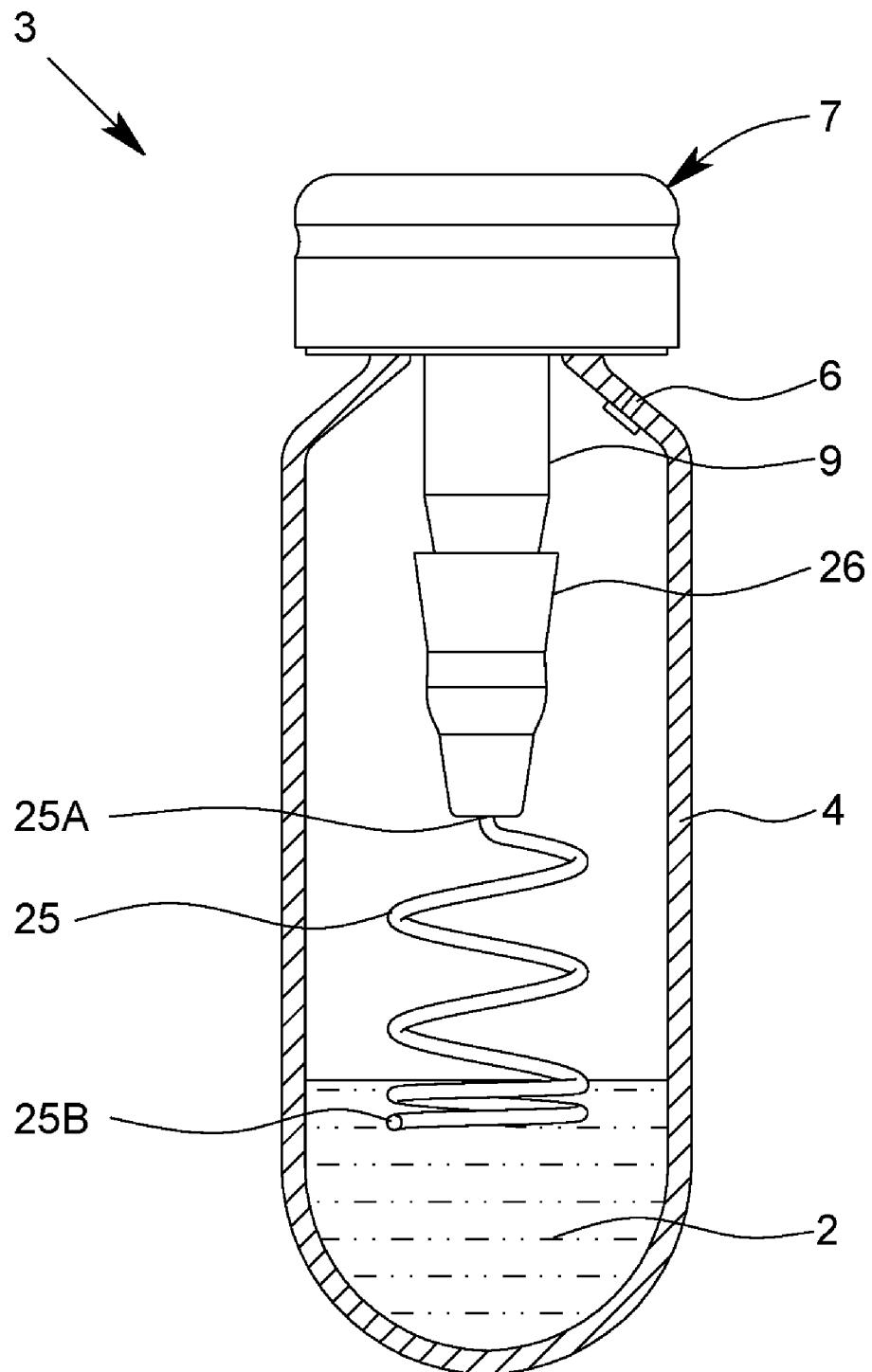


Fig. 13

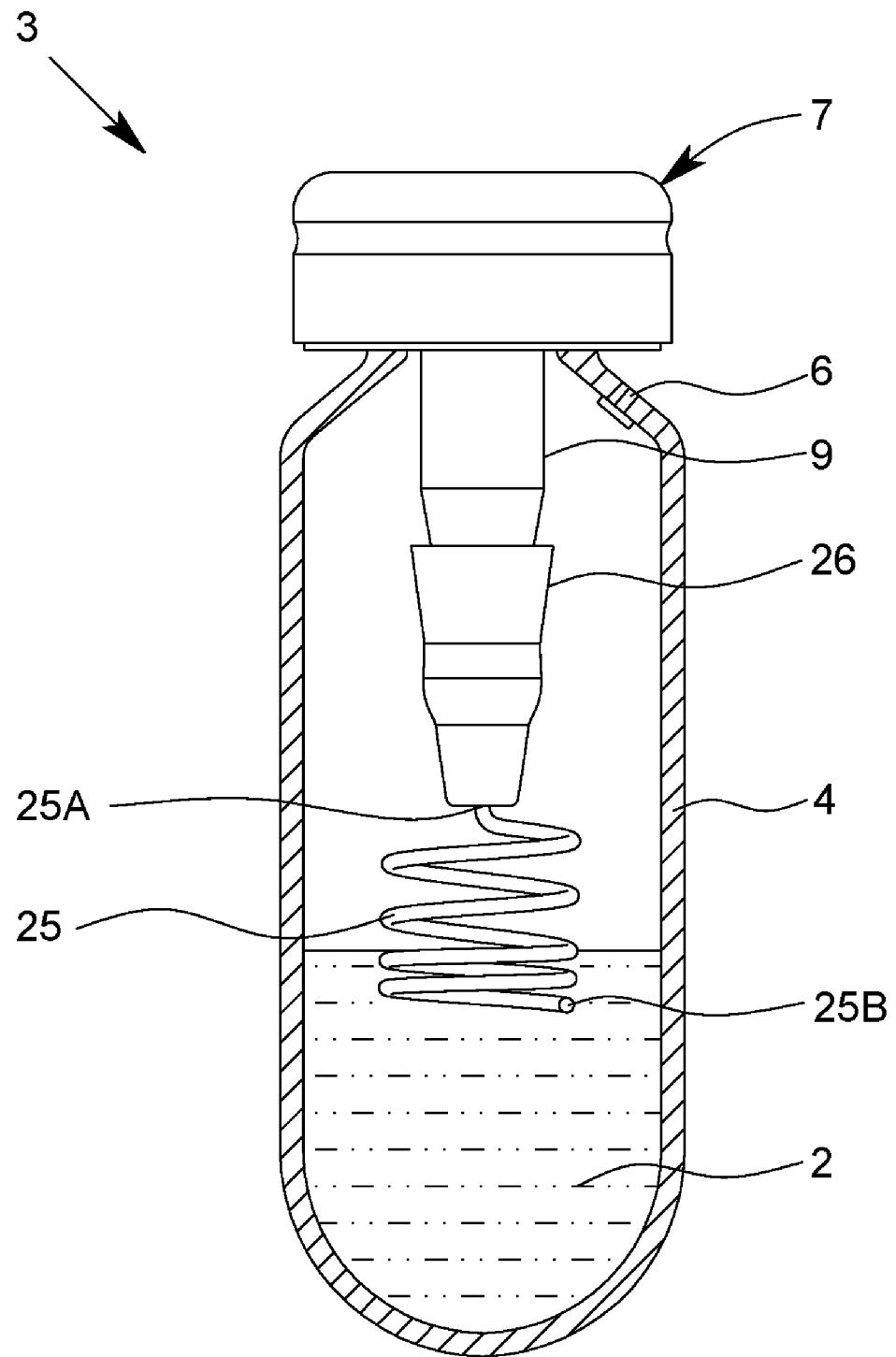


Fig. 14

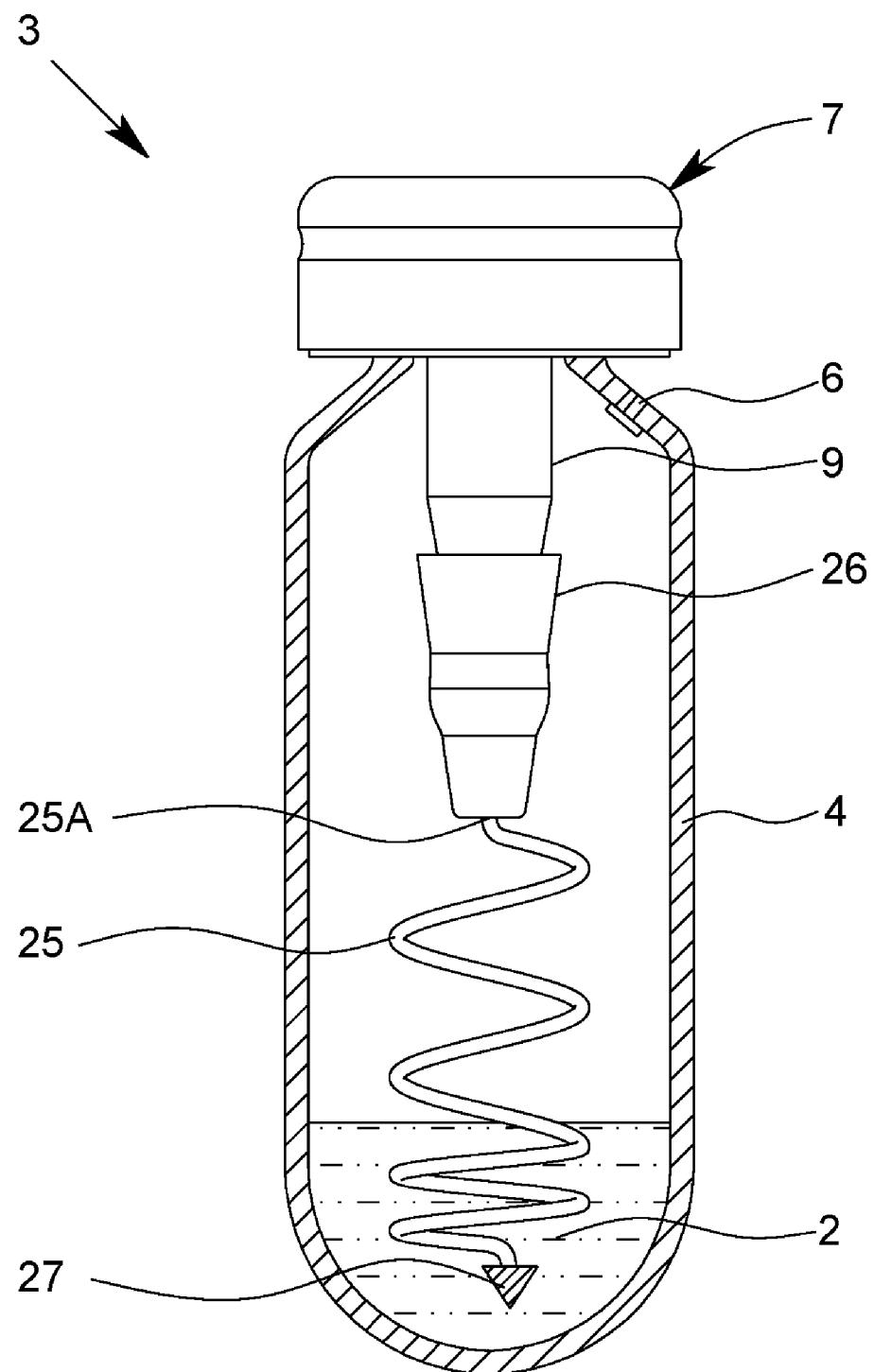


Fig. 15

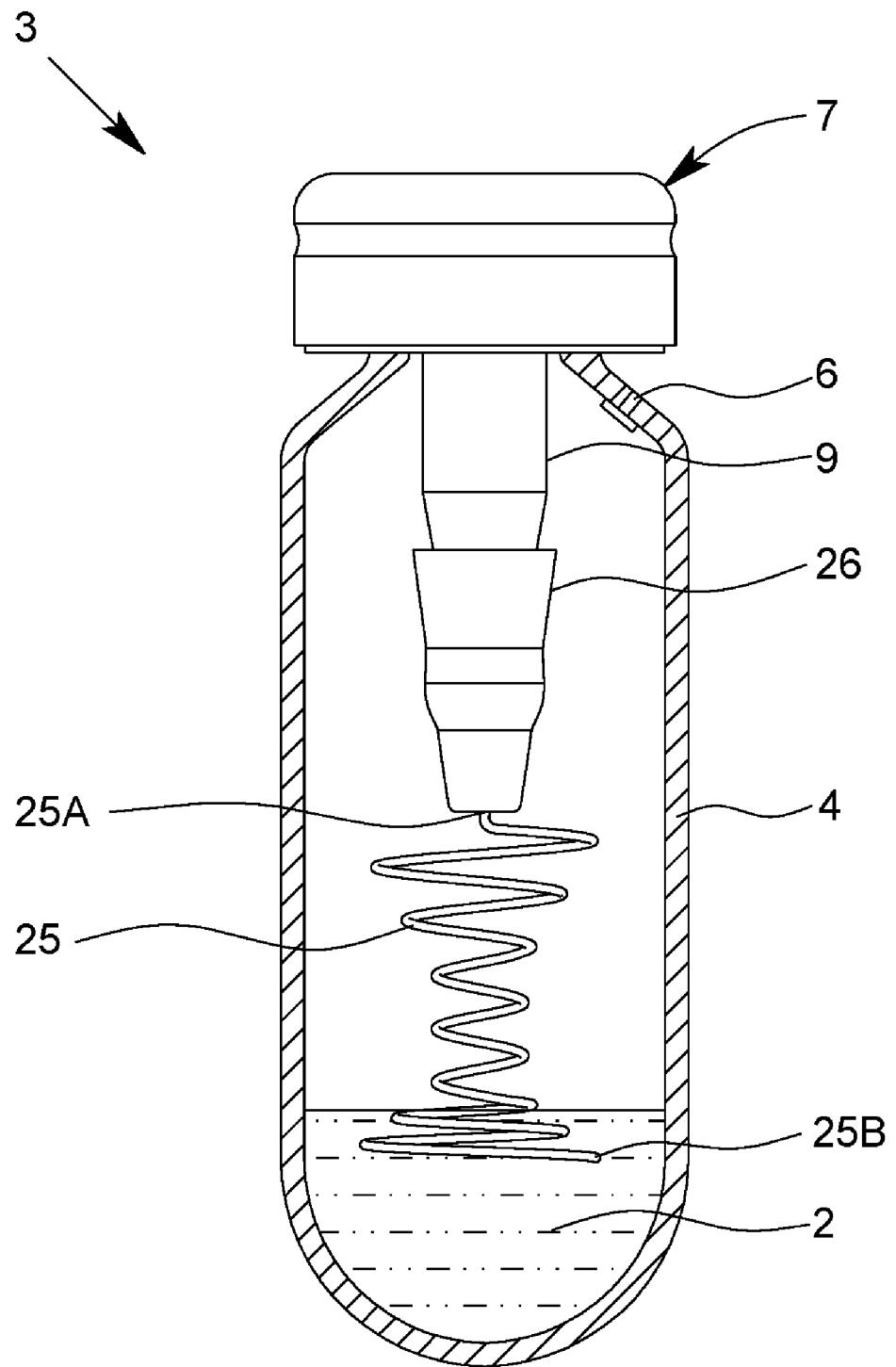


Fig. 16

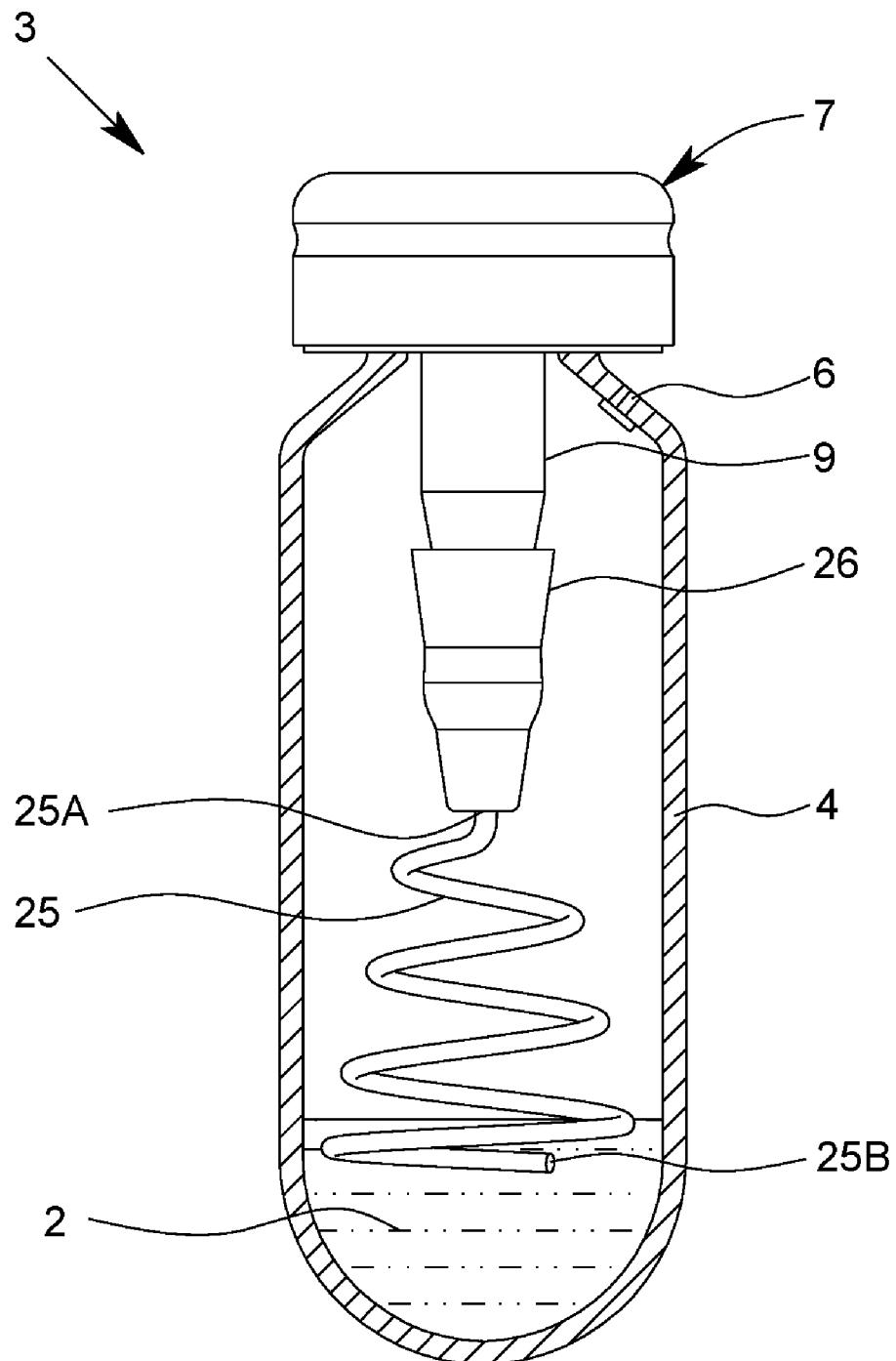


Fig. 17

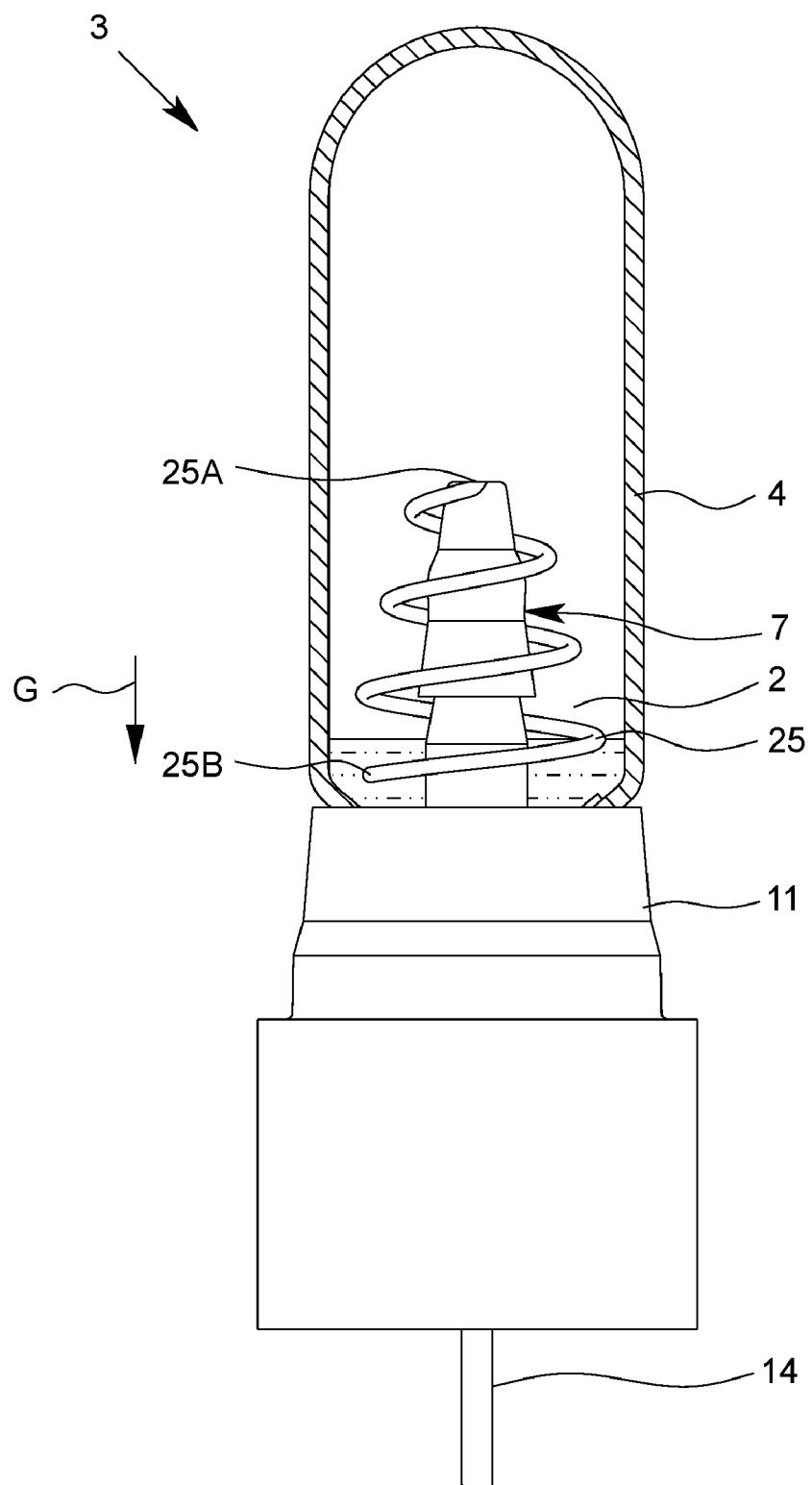


Fig. 18

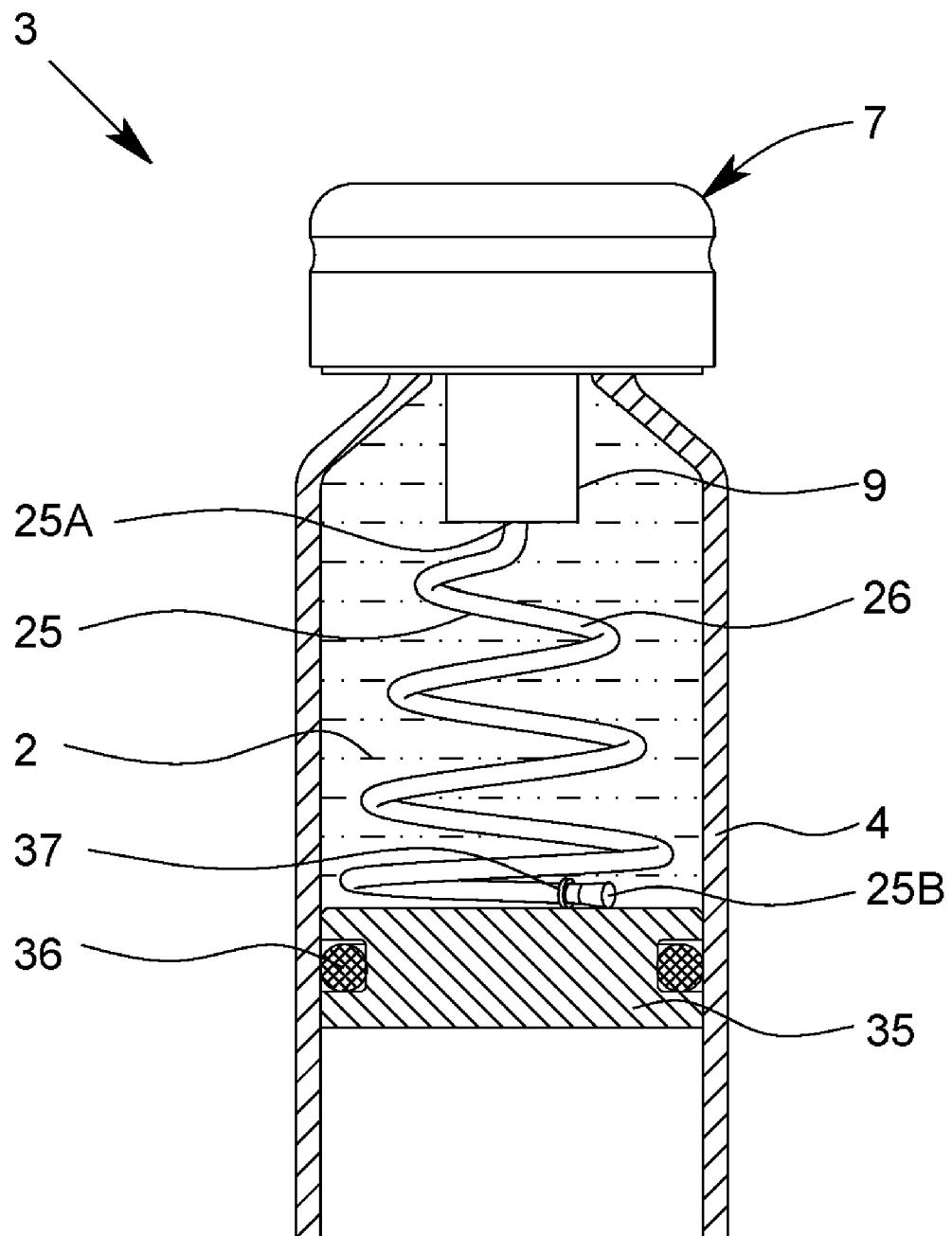


Fig. 19

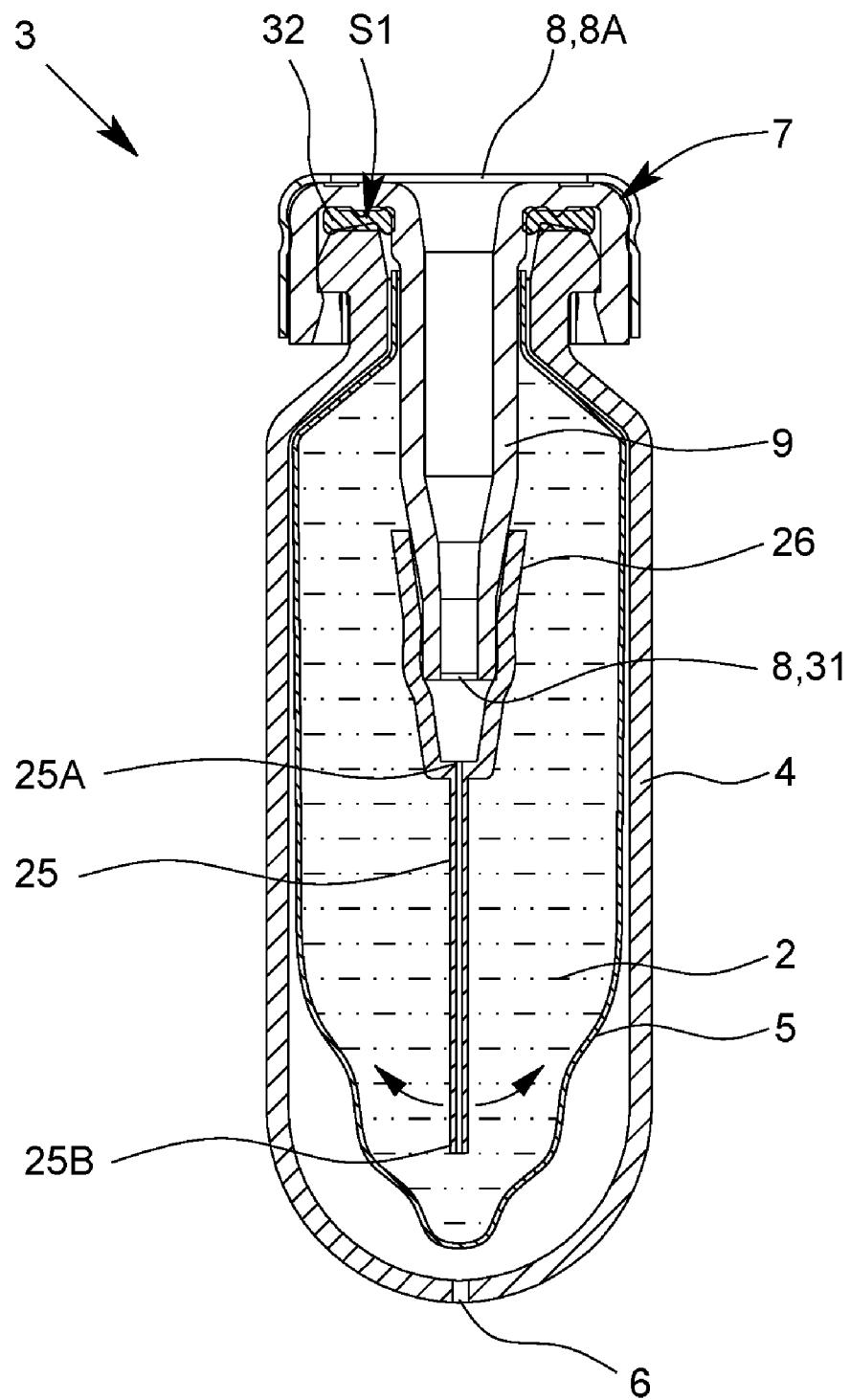


Fig. 20

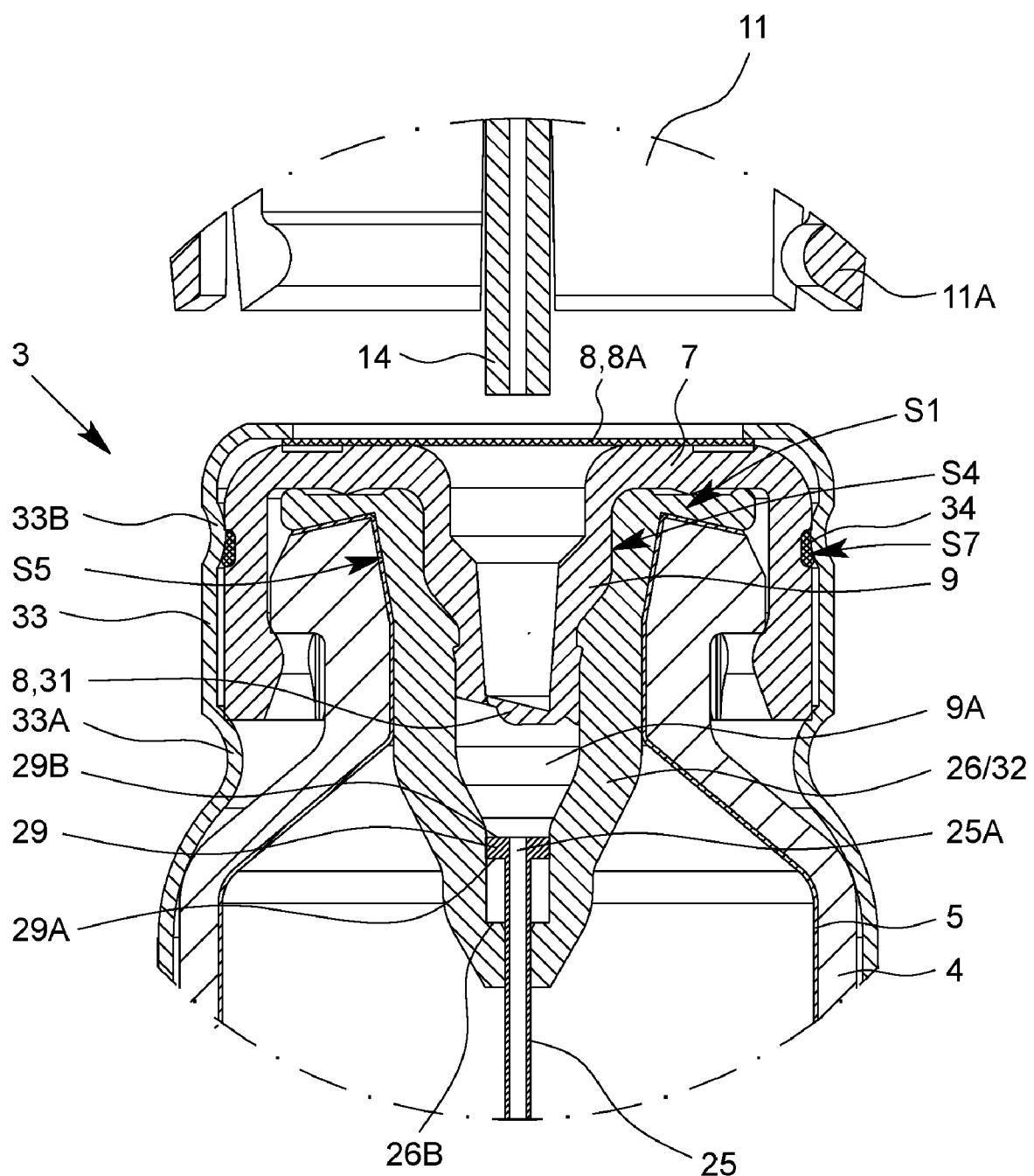


Fig. 21

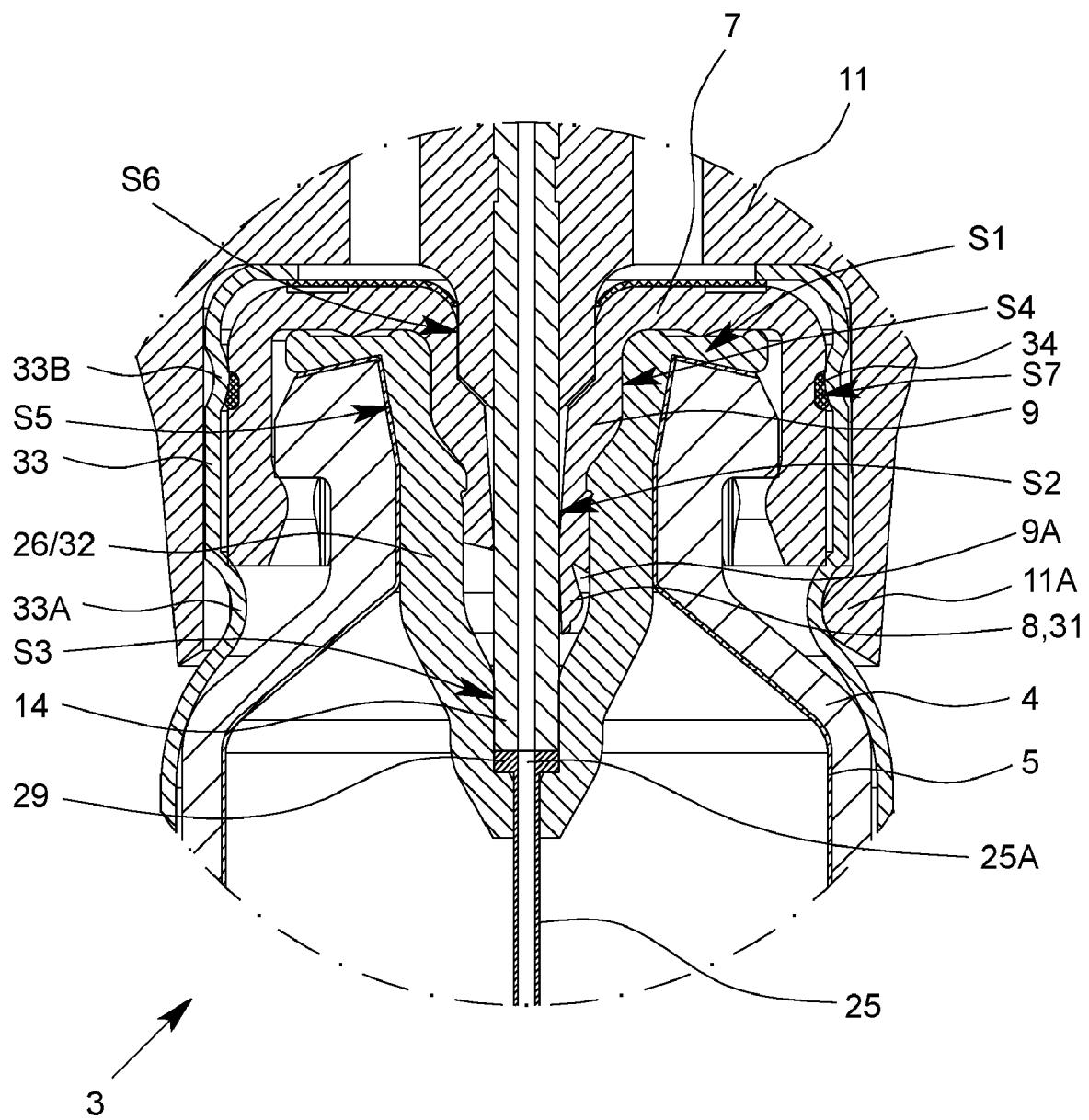


Fig. 22

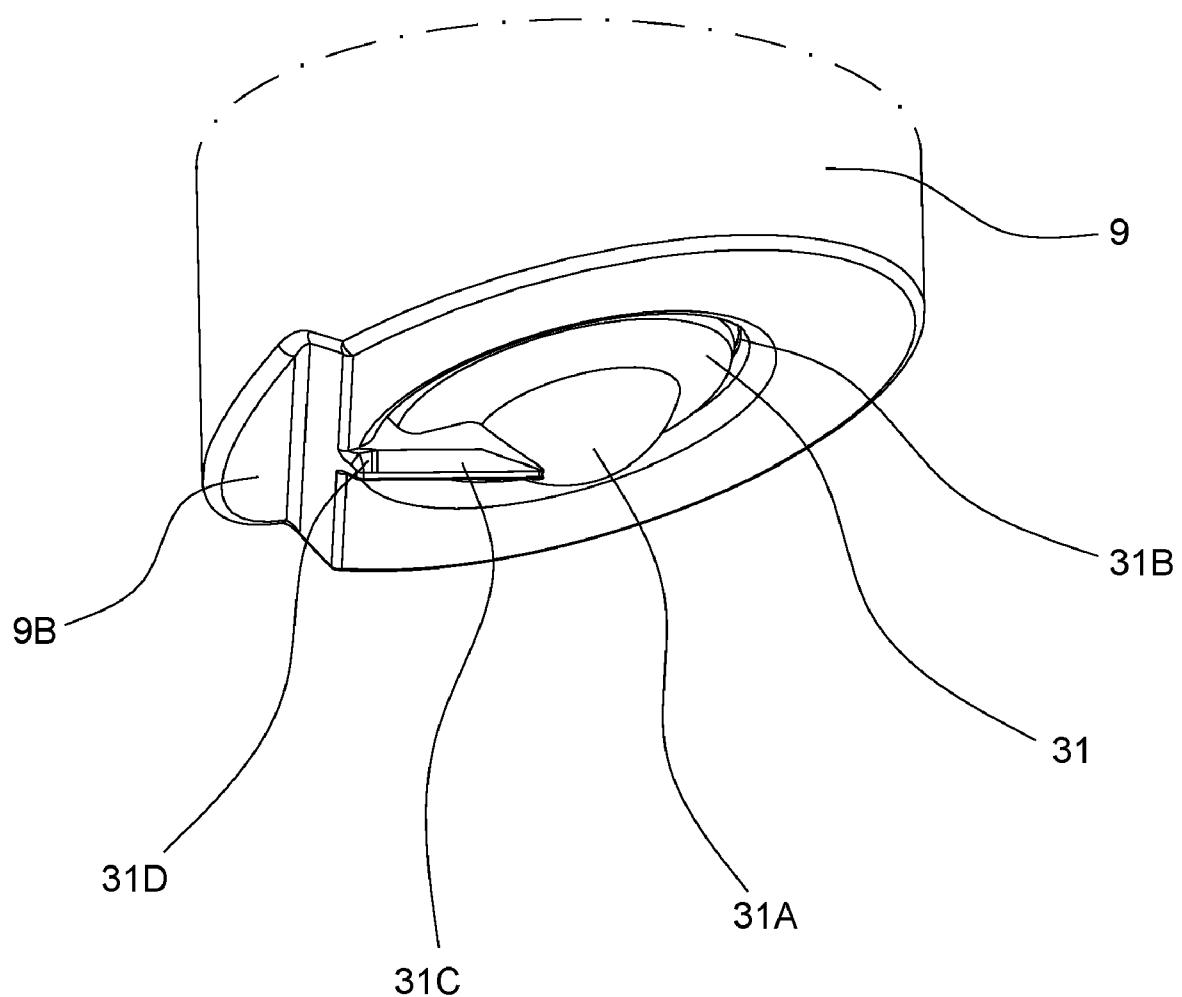


Fig. 23