

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 165**

51 Int. Cl.:

B05B 7/00 (2006.01)
A47J 43/12 (2006.01)
B05B 7/12 (2006.01)
B05B 7/24 (2006.01)
B65D 83/66 (2006.01)
B65D 83/62 (2006.01)
B65D 83/42 (2006.01)
B65D 83/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2018** **PCT/NL2018/050769**
87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2019** **WO19098834**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2018** **E 18839892 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023** **EP 3710171**

54 Título: **Un aparato y métodos para dispensar y espumar un producto**

30 Prioridad:

17.11.2017 NL 2019935

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.03.2024

73 Titular/es:

FRIESLANDCAMPINA NEDERLAND B.V. (100.0%)
Stationsplein 4
3818 LE Amersfoort, NL

72 Inventor/es:

MASSA, MARK ROBERT RENE;
CUSTINNE, MARC JACQUES CHRISTIAN
MAURICE;
FRAIPONTS, ARNO y
SWEECK, JOREN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 963 165 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

Un aparato y métodos para dispensar y espumar un producto

La invención se refiere a un aparato portátil para dispensar (y espumar) un producto.

El documento US2011/127354 divulga un dispositivo para la espumación y el suministro de líquidos, que incluye una carcasa en la que se proporciona un depósito de fluido que tiene los líquidos a espumar, un depósito de propelente para el suministro de un propelente y un mecanismo dispensador para dispensar los líquidos espumados. Una primera parte del propelente puede transportarse fuera del depósito de propelente a través de un primer conducto al depósito de fluido de manera que el líquido a espumar pueda transportarse fuera del depósito de fluido e introducirse al interior de una unidad de mezclado, en el que una segunda parte del propelente puede introducirse directamente fuera del depósito de propelente al interior de la unidad de mezclado a través de un segundo conducto. Después de la espumación, los líquidos espumados salen del dispositivo de mezclado a través de un conducto de salida y llegan al mecanismo dispensador.

Un ejemplo de un aparato de dispensación y espumación de productos conocido es una lata de aerosol, véase, por ejemplo, el documento WO2008/033005. El aparato conocido incluye un depósito que contiene un propelente y un producto alimenticio, medios de descarga operables para descargar el producto alimenticio, así como un cabezal dispensador que define un espacio de recepción de producto alimenticio para recibir el producto alimenticio desde los medios de descarga. Una parte distal del cabezal incluye proyecciones de conformación de producto alimenticio, para la conformación del producto espumado que fluye hacia el exterior.

El aparato conocido es conveniente, ligero, compacto y está diseñado para ser desechado después de ser usado. Esto tiene grandes ventajas con relación, por ejemplo, a las máquinas batidoras de crema comercialmente disponibles, voluminosas y caras, (que normalmente tienen una bomba accionada eléctricamente y que requieren operaciones de mantenimiento y de limpieza regulares).

Particularmente, durante la operación del recipiente de aerosol conocido, en el caso de operar los medios de descarga, la crema se expulsa a través del cabezal dispensador y experimenta un denominado "aumento de índice de aireación" (es decir, aumento de volumen), de manera que se obtenga una "crema en aerosol" que se asemeja a la crema batida común.

El producto alimenticio es seguro para el consumo. Como un ejemplo no limitativo, el recipiente de aerosol conocido puede llenarse con producto alimenticio y propelente, en el que la presión inicial en el recipiente está comprendida, por ejemplo, en el intervalo de 7-18 atmósferas, dependiendo de la cantidad de producto alimenticio llenado, tal como apreciará la persona experta. El propelente del aparato conocido puede consistir en uno o más gases aceptables desde el punto de vista de la tecnología alimentaria, por ejemplo, un gas que se disuelve sustancialmente en el producto alimenticio, un gas que no se disuelve sustancialmente en el producto alimenticio y una combinación de estos gases. Particularmente, según el documento WO'005, el propelente puede comprender CO₂, nitrógeno (N₂), gas de la risa (N₂O) o una combinación de estos gases (tal como nitrógeno y gas de la risa). Por ejemplo, el 15-25% en peso (% en peso) del propelente puede ser N₂ y el resto del propelente (es decir, el 85-75% en peso) puede ser N₂O.

En la práctica, el recipiente de aerosol comprende al menos N₂O como propelente, ya que este gas puede proporcionar buenos resultados de propulsión de productos alimenticios y aumento de índice de aireación de productos alimenticios, a las presiones indicadas anteriormente. Un problema es que el N₂O es uno de los denominados gases de efecto invernadero. Existe un deseo general de limitar o prohibir el uso de gases de efecto invernadero para proteger la tierra del calentamiento global.

La presente invención tiene como objetivo resolver o aliviar este problema. En particular, la invención tiene como objetivo proporcionar un aparato según el preámbulo que pueda proporcionar buenos resultados de espumación de una manera higiénica y respetuosa con el medio ambiente. Además, la invención tiene como objetivo proporcionar un aparato que sea fácil de usar, que pueda dispensar el producto en diferentes direcciones y que pueda fabricarse de manera económica.

La presente invención está definida por las características de la reivindicación 1.

Según una realización que no forma parte de la invención reivindicada, se proporciona un aparato que incluye:

- un recipiente de producto que contiene un producto a ser espumado y ser dispensado desde el aparato;
- un recipiente de gas, que contiene al menos un gas, por ejemplo, un único gas o una mezcla de gases, en el que el gas no contiene sustancialmente ningún gas de efecto invernadero, tal como N₂O;
- un dispositivo de dispersión, que tiene una entrada de producto que puede conectarse al recipiente de producto para recibir el producto, en el que el dispositivo de dispersión puede conectarse además al recipiente de gas para suministrar el gas al producto durante la descarga del producto;
- un dispositivo de procesamiento aguas abajo del dispositivo de dispersión para realizar un tratamiento de mezclado y/o una reducción de presión en el producto provisto de gas; y
- un cabezal dispensador de producto, que forma parte de una sección superior del aparato y que está dispuesto aguas

abajo del dispositivo de procesamiento, en el que el cabezal dispensador define un espacio de recepción de producto para recibir el producto desde el dispositivo de procesamiento, una parte distal del cabezal dispensador, que tiene preferiblemente proyecciones de conformación de producto,

5 en el que el aparato está configurado para ser usado al menos en una orientación sustancialmente invertida durante la descarga del producto.

Se ha encontrado que, de esta manera, puede conseguirse una buena espumación (y una conformación posterior) del producto mediante un aparato dispensador de producto portátil. El aparato puede hacerse relativamente compacto y ligero (por ejemplo, con una masa máxima de aproximadamente 1 kg y un volumen interno máximo de aproximadamente 1 litro), de manera que pueda usarse de la misma manera que, por ejemplo, las latas de aerosol de la técnica anterior para expulsar el producto en una dirección de dispensación sustancialmente invertida (por ejemplo, hacia o sobre un receptor de producto o una superficie receptora de producto). La espumación de producto puede conseguirse también de manera higiénica. Cabe señalar que dicha dirección de dispensación, conseguida por el aparato durante la operación, puede ser verticalmente hacia abajo o una dirección que incluye un cierto ángulo con un plano vertical (por ejemplo, un ángulo comprendido en el intervalo de 0-90 grados). De manera similar, una orientación sustancialmente invertida del aparato debería interpretarse de manera amplia, tal como apreciará la persona experta en la técnica.

Se observa que la aplicación de un dispositivo de dispersión como parte del aparato proporciona una espumación buena y estable del producto alimenticio, cuando el aparato se sostiene en la orientación sustancialmente invertida. El dispositivo de dispersión puede configurarse de diversas maneras diferentes. Por ejemplo, el dispositivo de dispersión puede ser un dispositivo de arrastre y/o filtración de gas, y/o puede incluir un elemento poroso o una masa porosa, o un dispositivo de dispersión diferente.

Pueden conseguirse buenos resultados en el caso en el que el dispositivo de dispersión es un dispositivo de microfiltración o de ultrafiltración. En una realización, el dispositivo de dispersión puede estar provisto de una pared con poros transmisores de gas que tienen un tamaño de poro comprendido en el intervalo de 0,1 - 200 micrómetros, en particular un tamaño de poro de al menos 0,1 micrómetros y menos de 5 micrómetros. Parece que el uso de dicho dispositivo de dispersión puede proporcionar una espuma atractiva y altamente estable, en particular de calidad constante, de una manera relativamente simple y económica. Con varios productos espumables, además, se ha encontrado que se obtiene un índice de aireación (grado de aireación) particularmente elevado, a cualquier tasa, un buen índice de aireación que es comparable a, o mayor que, el índice de aireación obtenido con los métodos ya conocidos. Un índice de aireación mínimo puede ser, por ejemplo, de aproximadamente el 100%, en particular de aproximadamente el 150% y más particularmente de aproximadamente el 200% (dependiendo del producto y del uso). Además, puede conseguirse una buena estabilidad del producto final (es decir, el mantenimiento de una forma del producto espumado a lo largo del tiempo).

El dispositivo de dispersión puede incluir una pared de dispersión de gas que tiene diferentes configuraciones y, por ejemplo, puede ser una pared tubular (por ejemplo, de microfiltración), que separa un espacio interior del tubo de un espacio exterior del tubo. En otra realización, el dispositivo de dispersión está provisto, por ejemplo, de una pared de dispersión de gas plana (por ejemplo, pared de lámina o membrana), en el que el producto se hace pasar en un lado de la pared a lo largo de esta pared (a través de un primer espacio, tal como se ha indicado) y el gas en el otro lado (a un segundo espacio, tal como se ha indicado), de manera que el gas se inyecte en el producto a través de la pared de dispersión de gas (en particular, a través de los poros comprendidos por esta pared).

El producto formado puede proporcionar además una sensación de sabor particularmente agradable si el producto está destinado al consumo. Además, se ha encontrado que el dispositivo de dispersión puede hacerse relativamente compacto para una buena integración en el aparato dispensador, y todavía puede efectuar la espumación con una espuma de alta calidad.

Por ejemplo, un dispositivo de microdispersión integrado puede diseñarse de diversas maneras. En particular, este dispositivo puede comprender una pared rígida, que separa un espacio de alimentación de producto (para alimentar el producto) de un espacio de suministro de gas. La pared de dispersión de gas está provista preferiblemente de una gran cantidad de canales de flujo (que se extienden, por ejemplo, transversalmente a través de esta pared, desde el espacio de suministro de gas al espacio de alimentación de producto), cuyos canales están provistos al menos de bocas de flujo de salida relativamente estrechas (los canales pueden ser también canales estrechos, pero esto no es necesario). En particular, la pared de dispersión de gas es tan rígida que la pared no se deforma bajo la influencia de ninguna diferencia de presión que pueda prevalecer durante el uso entre el espacio de alimentación de producto y el espacio de suministro de gas, por ejemplo, una diferencia de presión inferior a 1 bar (las presiones indicadas en la presente solicitud son presiones absolutas).

Según una elaboración adicional, el producto dispensado por el aparato puede ser un producto espumado homogéneamente (que puede ser o no una espuma de producto monodispersa).

Según una elaboración adicional, el aparato puede diseñarse de manera que, aguas abajo del dispositivo de dispersión, el producto experimente preferiblemente una reducción de presión controlada. En este caso, la presión del producto puede, en particular, llevarse gradualmente desde un primer valor de presión a un segundo valor de presión, siendo el primer valor de presión mayor que el segundo valor de presión (una diferencia de presión entre la primera presión y la segunda presión

puede comprender, por ejemplo, más de 1 bar, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 2-10 bar, en particular aproximadamente 4-5 bar, u otra diferencia de presión. La primera presión puede ser, por ejemplo, superatmosférica. La segunda presión puede ser, por ejemplo, sustancialmente la presión atmosférica.

- 5 La reducción de presión puede ser realizada, por ejemplo, por un dispositivo de procesamiento de producto adecuado para ese propósito (es decir, un reductor de presión, un dispositivo de reducción de presión). El dispositivo de procesamiento puede estar configurado, por ejemplo, para aplicar cizallamiento al producto que fluye con el propósito de reducir la presión.

Cuando se aplica una reducción gradual de la presión, aplicando cizallamiento al producto de manera controlada, puede prevenirse o limitarse bien la separación del producto.

- 10 Se ha encontrado que se obtienen buenos resultados si, aguas abajo del dispositivo de microdispersión, el producto se somete a un tratamiento de mezclado, en particular para obtener una espuma de producto homogénea. Entonces, es especialmente ventajoso cuando el tratamiento de mezclado es realizado por un dispositivo de mezclado estático. El dispositivo de mezclado puede ser, por ejemplo, un dispositivo de procesamiento de producto tal como se ha indicado, y se ha encontrado que es capaz de aplicar una reducción de presión y cizallamiento al producto de una manera particularmente simple.

- 15 Según una realización, el recipiente de producto está integrado en una carcasa, teniendo la carcasa una parte superior que incluye una válvula de descarga para descargar el producto, incluyendo además la parte superior de la carcasa una entrada de gas para alimentar gas a la carcasa, en el que el aparato incluye también una sección superior que está ajustada a la parte superior de la carcasa, incluyendo la sección superior unos medios de suministro de gas presurizado que contienen gas presurizado, para inducir el flujo de gas y el flujo de producto durante la operación, en el que una salida de los medios de suministro de gas presurizado puede conectarse a la entrada de gas de la carcasa.

De esta manera, pueden conseguirse las ventajas indicadas anteriormente. Por ejemplo, los medios de suministro de gas presurizado pueden ser relativamente compactos para su integración en la sección superior de la carcasa. Además, puede usarse una presión inicial relativamente alta en estos medios de suministro de gas presurizado.

- 25 Por ejemplo, la válvula de descarga de producto de la carcasa puede incluir un canal de descarga de producto y un canal de descarga de gas, estando el canal de descarga de gas, por ejemplo, dispuesto concéntricamente con respecto a (por ejemplo, alrededor o en el interior de) el canal de descarga de producto, o extendiéndose los canales uno al lado del otro (por ejemplo, en paralelo).

Según la invención, se proporciona un aparato portátil para dispensar un producto, que incluye:

- un recipiente de producto que contiene un producto a espumar y dispensar desde el aparato;
- 30 - un recipiente de gas, que contiene al menos un gas, por ejemplo, un único gas o una mezcla de gases, en el que el gas no contiene sustancialmente ningún gas de efecto invernadero, tal como N_2O ;
- al menos dos dispositivos de dispersión, cada uno con una entrada de producto que puede conectarse al recipiente de producto para recibir el producto, en el que los al menos dos dispositivos de dispersión pueden conectarse además al recipiente de gas para suministrar el gas al producto durante la descarga del producto;
- 35 - un dispositivo de procesamiento aguas abajo de los dispositivos de dispersión para realizar un tratamiento de mezclado y/o una reducción de presión en el producto provisto de gas; y
- un cabezal dispensador de producto, y que está dispuesto aguas abajo del dispositivo de procesamiento, en el que el cabezal dispensador define un espacio de recepción de producto para recibir el producto desde el dispositivo de procesamiento, en el que una parte distal del cabezal dispensador tiene preferiblemente proyecciones de conformación de producto,
- 40

en el que los dispositivos de dispersión están dispuestos para operar al mismo tiempo.

- De esta manera, pueden conseguirse también las ventajas indicadas anteriormente. Además, de esta manera, unos medios relativamente compactos pueden proporcionar velocidades de flujo/de dispensación de producto relativamente espumado, por ejemplo, de manera que pueda conseguirse una buena conformación del producto alimenticio mediante proyecciones de conformación de producto alimenticio aguas abajo (si las hay).

- 45 Según una realización, el aparato incluye unos medios de suministro de gas presurizado que contienen gas presurizado, para inducir un flujo de gas y/o un flujo de producto durante la operación, en el que una presión inicial en los medios de suministro de gas presurizado es superior a 15 bar, en particular superior a 50 bar, por ejemplo, superior a 100 bar.

- 50 De esta manera, también, pueden conseguirse las ventajas indicadas anteriormente. La presión indicada anteriormente, superior a 15 bar, es en particular una presión medida a una temperatura de 20°C.

Por ejemplo, los medios de suministro de gas presurizado pueden incluir un cartucho de gas, en particular, que tiene una construcción rígida, y que está configurado para soportar una presión interna de gas de al menos 50 bar, por ejemplo, al

menos 100 bar, más particularmente al menos 200 bar (medida a 20°C), y preferiblemente realizado en acero y que tiene preferiblemente un volumen interno máximo de 200 ml, para un volumen interno ejemplar máximo de 20 ml, en particular 14 ml).

5 La invención proporciona también un método para espumar y dispensar un producto, en el que el método incluye el uso de un aparato según la invención.

Según una realización, el método incluye: suministrar producto a un dispositivo de dispersión y suministrar un primer gas al dispositivo de dispersión, en el que preferiblemente el primer gas no contiene ningún gas de efecto invernadero, tal como N₂O, en el que el producto sigue una primera trayectoria a través del dispositivo de dispersión y recibe el primer gas a través del dispositivo de dispersión, en el que el producto experimenta una reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo de dispersión, en el que el producto sigue una segunda trayectoria durante la reducción de presión controlada que se desvía sustancialmente respecto a la primera trayectoria.

Además, según una realización, el método incluye suministrar el producto al dispositivo de dispersión y suministrar un primer gas al dispositivo de dispersión, en el que preferiblemente el primer gas no contiene ningún gas de efecto invernadero, tal como N₂O, en el que el producto recibe el primer gas a través del dispositivo de dispersión, en el que el producto experimenta la reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo de dispersión, en el que se usa un segundo gas para inducir tanto el flujo de producto como el flujo del primer gas, en el que el segundo gas se mantiene separado del primer gas.

En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones ventajosas adicionales. Los ejemplos del aparato portátil para dispensar un producto se aclararán a continuación más detalladamente con referencia a los dibujos, en los que las Figuras 24-25 muestran realizaciones según la invención en las que el aparato incluye al menos dos dispositivos de dispersión que están dispuestos para operar simultáneamente.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una primera realización de un aparato 1 portátil para dispensar un producto;

Las Figuras 2A, 2B muestran esquemáticamente un detalle de la primera realización de la Fig. 1, según dos alternativas;

La Figura 3 es una vista lateral parcialmente abierta de una segunda realización de un aparato dispensador de productos;

25 La Figura 4 es una vista similar a la de la Figura 3 desde otro ángulo de visión, de la segunda realización;

La Figura 5 es una vista en perspectiva de la segunda realización, con una sección superior del aparato separada;

Las Figuras 6A-6B muestran un detalle parcialmente abierto de la segunda realización en vista lateral, en dos estados operativos;

La Figura 7 muestra un detalle parcialmente abierto de la segunda realización, en otra vista lateral;

30 La Figura 8 muestra un detalle parcialmente abierto en la sección de válvula de la segunda realización;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de la sección de válvula de la segunda realización;

La Figura 10 es una vista lateral abierta de la sección de válvula de la segunda realización, cuando la válvula de descarga se encuentra en un estado inicialmente cerrado;

35 La Figura 11 es una vista similar a la Fig. 10, que indica los flujos de gas y de producto, cuando la válvula se ha movido a un estado de válvula abierta;

La Figura 12 es un detalle, en vista lateral abierta, de una sección de reducción de presión de la segunda realización;

Las Figuras 13A y 13B muestran una sección de boquilla de la segunda realización, en vistas en sección transversal y lateral, respectivamente;

La Figuras 14A-14C muestran la segunda realización, en tres estados operativos;

40 Las Figuras 15A-15D muestran una tercera realización de un aparato dispensador y espumador, en cuatro estados operativos;

Las Figuras 16A-16B son vistas laterales abiertas de la tercera realización de la Fig. 15, antes y después de la separación de una sección superior, respectivamente;

Las Figuras 17A, 17B son una vista inferior y superior en perspectiva, respectivamente, de parte de la tercera realización;

45 La Figura 18 es una vista lateral abierta de una sección superior de la tercera realización,

La Figura 19 es una vista similar a la Fig. 18, que indica el flujo durante la descarga;

La Figura 20 muestra esquemáticamente una cuarta realización de un aparato dispensador, parcialmente abierto y en estado parcialmente desmontado;

Las Figuras 21A, 21B muestran una vista lateral en perspectiva de una quinta realización, en la Figura 21B en una vista parcialmente abierta;

5 La Figura 22 es una vista lateral en perspectiva de una sexta realización;

La Figura 23 es una vista lateral en perspectiva de una séptima realización;

La Figura 24 muestra un detalle de una realización adicional del dispositivo de dispersión, en una vista lateral abierta en perspectiva;

La Figura 25A es una vista lateral en perspectiva de una octava realización de un aparato dispensador;

10 La Figura 25B es una sección transversal de la Fig. 25A a lo largo de un plano central longitudinal del aparato;

La Figura 25C es parte de una sección inferior de la octava realización, en una vista abierta en perspectiva;

La Figura 25D muestra un detalle Q de la Fig. 25B;

La Figura 25E es una sección transversal longitudinal de la parte del aparato mostrada en 25D, a lo largo de la línea XXVE-XXVE;

15 La Figura 25F es una sección transversal de la parte del aparato mostrada en 25D, a lo largo de la línea XXVF-XXVF;

La Figura 25G es una vista en perspectiva de una sección superior de la octava realización después de un desmontaje parcial;

La Figura 25H es una vista lateral en perspectiva de parte de un dispositivo de procesamiento de la octava realización; y

La Figura 26 es una vista similar a la Figura 25C, de una realización alternativa adicional.

20 Las características similares o correspondientes se indican mediante signos de referencia similares o correspondientes en la presente solicitud.

La Figura 1 muestra esquemáticamente partes de un aparato 1 portátil para dispensar un producto P (y descargar un producto P' espumado). El aparato 1 incluye:

- un recipiente 5 de producto que contiene un producto P a espumar y a dispensar desde el aparato;

25 - al menos un recipiente 7 de gas, que contiene al menos un gas, por ejemplo, un único gas o una mezcla de gases, en el que el gas no contiene sustancialmente ningún gas de efecto invernadero, tal como N₂O;

- al menos dos dispositivos 10 de dispersión de gas, que tienen una entrada de producto que puede conectarse al recipiente 5 de producto para recibir el producto P, el dispositivo 10 de dispersión puede conectarse además al recipiente 7 de gas para suministrar el gas al producto P durante la descarga del producto;

30 - un dispositivo 12 de procesamiento aguas abajo del dispositivo 10 de dispersión para realizar un tratamiento de mezclado y/o una reducción de presión en el producto provisto de gas; y

- un cabezal 20 dispensador de producto, que forma parte de una sección 19 superior del aparato 1 y que está dispuesto aguas abajo del dispositivo 12 de procesamiento, en el que el cabezal 20 dispensador define un espacio 21 de recepción de producto (véanse las Figs. 4, 5) para recibir el producto P' espumado desde el dispositivo 12 de procesamiento, una parte distal del cabezal 20 dispensador que tiene preferiblemente proyecciones 22 de conformación de producto.

35 El aparato 1 está configurado para ser usado al menos en una orientación sustancialmente invertida durante la descarga del producto, tal como se indica en la Fig. 1 (véanse también la Fig. 14C y la Fig. 15D con respecto a las realizaciones adicionales). Se deduce que el aparato puede configurarse, de manera ventajosa, para ser usado mediante la reorientación del aparato 1 desde una posición de almacenamiento inicial, por ejemplo, girando el aparato en un ángulo de al menos 90 grados (con respecto a un eje de rotación horizontal virtual), por ejemplo, a una orientación invertida o una disposición hacia abajo similar. Además, por ejemplo, según una realización preferida, el aparato no incluye un tubo de inmersión para recibir el producto P desde el recipiente de producto (es decir, no es necesario que haya ningún tubo de inmersión presente en el recipiente de producto), o incluye un contenedor de producto flexible de tipo bolsa en válvula que contiene el producto sin huecos de gas/aire.

45 El aparato tiene una carcasa H portátil (no mostrada en la Figura 1, véanse también las carcasas H de las realizaciones 101, 201 segunda y tercera, en las Figuras 3 y 14), provista de una parte B inferior orientada de manera que se aleja del cabezal 20 dispensador de producto, en el que el cabezal 20 dispensador de producto en particular está montado o puede montarse en una sección superior del aparato. Es preferible (como en los ejemplos mostrados en las Figuras 3-23) que el

recipiente de producto esté integrado en la carcasa H.

La carcasa H del aparato está conformada para ser levantada con una sola mano por un usuario (en la Fig. 1 se muestra la mano R de un usuario operando el aparato), por ejemplo, una carcasa H que tiene una forma alargada y/o que tiene una anchura máxima de 10 cm en una posición de agarre. Por ejemplo, la carcasa H, como tal, puede estar configurada o conformada para facilitar su elevación y reorientación manual por parte del usuario. En los presentes ejemplos, la carcasa H tiene un lado exterior sustancialmente cilíndrico para conseguir ese objetivo, pero la forma externa de la carcasa no está limita a la misma.

Además, el aparato 1 incluye unos medios K operativos, por ejemplo, un mango o mando giratorio, que pueden ser controlados manualmente para iniciar y posteriormente detener la espumación y la dispensación del producto. Los medios K operativos pueden estar configurados para cooperar, por ejemplo, con los medios 40, 41 de control de flujo (por ejemplo, las válvulas de flujo respectivas) para controlar el flujo de gas y el flujo de producto.

El aparato 1 incluye particularmente un recipiente 7 de suministro de gas presurizado que contiene gas presurizado, para inducir el flujo de gas y el flujo de producto durante la operación. En una realización, una presión inicial en los medios de suministro de gas presurizado puede ser relativamente elevada, es decir, superior a 15 bar, en particular superior a 50 bar, por ejemplo, superior a 100 bar (las presiones se miden a 20°C). Mediante el uso de un recipiente 7 de gas presurizado que tiene una presión tan elevada (inicial), puede conseguirse un período de descarga operativa relativamente largo usando medios relativamente compactos. En una realización alternativa, la presión inicial en los medios de suministro de gas presurizado puede ser como máximo de 15 bar, por ejemplo, una presión comprendida en el intervalo de 10-15 bar (por ejemplo, de aproximadamente 12 o 13 bar).

En una realización preferida, por ejemplo, los medios 7 de suministro de gas presurizado son un cartucho de gas desechable, que preferiblemente está configurado para soportar una presión interna de gas de al menos 50 bar, por ejemplo, al menos 100 bar o incluso al menos 200 bar, y que preferiblemente está realizado en acero y que preferiblemente tiene un volumen interno máximo de 200 ml, para un volumen interno ejemplar máximo de 20 ml (por ejemplo, 14 ml). Dichos cartuchos de gas son conocidos en sí mismos y pueden proporcionar un medio económico, rentable y relativamente compacto para proporcionar al aparato 1 el gas necesario para la operación.

El dispositivo 10 de dispersión en sí mismo puede configurarse de diversas maneras. Puede proporcionarse, por ejemplo, mediante una masa porosa, una lámina o membrana, un tubo de filtración (o membrana tubular) o de otra forma diferente.

En el presente ejemplo (véase la Fig. 1), el dispositivo 10 de dispersión comprende una cámara y un tubo de dispersión de gas, en el que el tubo se coloca preferiblemente sustancialmente separado, por ejemplo, centralmente, desde un lado interior de la cámara. El tubo puede actuar como una pared 15a (o 'elemento de dispersión'), que separa la cámara en un espacio 15b de alimentación de producto y un espacio 15c de suministro de gas (véanse las Figs. 2A, 2B). En la Figura 2A, la pared 15a de tubo delimita el espacio 15b de alimentación de producto, en el que el gas se alimenta a través del espacio 15c de suministro de gas dispuesto externamente, para su dispersión en el producto a través de la pared 15a. La Figura 2B muestra una disposición alternativa, en la que la pared 15a de tubo delimita el espacio 15c de suministro de gas, en la que el producto se alimenta a través de un espacio 15b de alimentación de producto dispuesto externamente (para recibir el gas). Esta última disposición puede proporcionar un mejor control de la presión del gas y de la dispersión respectiva durante la operación.

Pueden conseguirse buenos resultados en el caso en el que el dispositivo 10 de dispersión es un dispositivo de dispersión de tipo microfiltración o ultrafiltración, por ejemplo, un dispositivo de dispersión (por ejemplo, dispositivo de dispersión tubular) que esté provisto de una pared 15a (véase la Fig. 2) con poros transmisores de gas que tienen un tamaño de poro comprendido en el intervalo de 0,1 - 200 micrómetros, por ejemplo, un intervalo de 0,1 - 100 micrómetros, en particular un tamaño de poro de al menos 0,1 micrómetros y menos de 5 micrómetros. En el caso de un dispositivo de dispersión que tiene una pared 15a tubular (véanse las Figuras 2A, 3, 4), pueden conseguirse resultados relativamente buenos utilizando un tubo de filtro compacto (membrana).

Por ejemplo, una pared 15a respectiva (por ejemplo, tubular) del dispositivo 10 de dispersión puede tener una longitud relativamente pequeña (medida en la dirección longitudinal, es decir, en paralelo con una dirección de flujo de producto general a través de un espacio 15b de alimentación de producto respectivo), en particular una longitud de como máximo 5 cm, preferiblemente como máximo 4 o 3 cm, por ejemplo, una longitud comprendida en el intervalo de aproximadamente 1 a 2 cm. De manera alternativa, la pared 15a puede tener una longitud mayor de 5 cm, para una longitud comprendida en el intervalo de 5 a 40 cm, o una longitud comprendida en el intervalo de 10 a 25 cm. Además, por ejemplo, la pared 15a puede tener un diámetro interno relativamente pequeño (estando el diámetro del espacio 15b o 15c respectivo delimitado por el mismo), por ejemplo, un diámetro interno de como máximo 6 mm, preferiblemente como máximo 5 mm, más particularmente como máximo 3 mm, por ejemplo, como máximo 2 mm. Un espesor de pared de la pared 15a respectiva (es decir, medido lateralmente desde un lado interior a un lado exterior de la pared del filtro) es también preferiblemente pequeño, y puede ser como máximo 3 mm o como máximo 2 mm, preferiblemente como máximo 1 mm, por ejemplo, un espesor de pared comprendido en el intervalo de aproximadamente 0,5 a 1 mm. En un ejemplo no limitativo, un tubo de filtro de plástico (en particular polipropileno) que tiene un diámetro interno de 1,8 mm y un diámetro exterior de 2,8 cm, de una longitud comprendida en el intervalo de 1 a 2 cm, y un tamaño de poro de 0,2 micrómetros, proporcionó buenos resultados.

Se deduce que, en particular, el dispositivo 10 de dispersión puede comprender una pared 15a, que separa un espacio 15b de alimentación de producto (para alimentar a través del mismo el producto) de un espacio 15c de suministro de gas. La pared 15a está provista preferiblemente de una gran cantidad de canales de flujo (que se extienden, por ejemplo, transversalmente a través de esta pared 15a, desde el espacio 15c de suministro de gas al espacio 15b de alimentación de producto), cuyos canales están al menos provistos de bocas de flujo de salida relativamente estrechas (los canales pueden ser también canales estrechos, pero esto no es necesario). En particular, la pared 15a puede ser tan rígida que la pared 15a no se deforme bajo la influencia de ninguna diferencia de presión que pueda prevalecer durante el uso entre el espacio 15b de alimentación de producto y el espacio 15c de suministro de gas, por ejemplo, una diferencia de presión inferior a 1 bar, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 bar, u otra diferencia de presión (las presiones indicadas en la presente solicitud son presiones absolutas).

Según una elaboración adicional, una superficie de poro acumulativa de los poros en una superficie de la pared 15a que delimita el canal de alimentación de producto puede ser, por ejemplo, más pequeña que una parte cerrada restante de esa superficie. En esa superficie de pared, los poros pueden, por ejemplo, estar distribuidos además de tal manera sobre la superficie que los bordes circunferenciales de los poros vecinos estén, por ejemplo, a una distancia mutua entre sí que sea mayor que una dimensión de poro indicada. Una relación entre el tamaño de poro promedio y la menor distancia vecina promedio (entre poros vecinos) puede estar comprendida, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 1:1-1:50, en particular 1:2-1:20, u otra relación.

De manera alternativa, una superficie de poro acumulativa de los poros en una superficie de la pared 15a que limita el canal de alimentación de producto puede ser, por ejemplo, mayor que una parte cerrada restante de esa superficie. En esa superficie de pared, los poros pueden estar distribuidos, además, por ejemplo, de tal manera sobre la superficie que los bordes circunferenciales de los poros vecinos estén, por ejemplo, a una distancia mutua entre sí que sea menor que una dimensión de poro mencionada. Una relación entre el tamaño de poro promedio y la menor distancia vecina promedio (entre poros vecinos) puede estar, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 10:1-1:1, en particular 5:1-1:1, u otra relación.

En las Figuras 2A, 2B, las flechas f_g indican el flujo de gas respectivo y la flecha f_p indica el flujo de producto respectivo. Tal como se desprende de las Figs. 2A, 2B, durante la descarga, el producto P puede fluir, por ejemplo, a lo largo de la pared de dispersión de gas del dispositivo de dispersión, mientras que el gas se suministra desde un espacio de suministro de gas a los poros, para ser suministrado a través de los poros al producto. Más particularmente, una presión que prevalece en el espacio de suministro de gas puede ser, por ejemplo, mayor que una presión del producto que fluye a lo largo de la pared de dispersión de gas. En la disposición según la Fig. 2A, en caso de aplicación de un elemento 15a de dispersión tubular, el gas se inyecta de manera sustancialmente radial al interior del producto, mientras que la realización alternativa de la Fig. 2A muestra una inyección de gas de manera sustancialmente radial hacia el exterior al interior del producto. La persona experta apreciará que son factibles también otras direcciones de dispersión/inyección de gas.

Un dispositivo/elemento de dispersión (por ejemplo, la pared 15a) puede estar configurado de diversas maneras, tal como apreciará la persona experta en la técnica. En una realización preferida, el elemento 15a de dispersión puede estar realizado en un plástico o un compuesto de plástico, por ejemplo (pero sin limitarse a) polietileno (PE), polietileno de alta densidad (HDPE), politetrafluoroetileno (PTFE), polipropileno (PP), polietersulfona (PE) u otro plástico o termoplástico. De manera alternativa, el elemento 15a de dispersión puede estar realizado en un material cerámico, por ejemplo, una cerámica que contiene alúmina u óxido de aluminio (Al_2O_3). Según una elaboración adicional de la invención, el gas puede transportarse a través del dispositivo de dispersión al producto bajo la influencia de una presión (absoluta) superior a 2 bar, por ejemplo, una presión comprendida en el intervalo de más de 3 bar, en particular una presión comprendida en el intervalo de aproximadamente 3-10 bar. Se ha encontrado que un intervalo de presión preferido para la presión de gas en el espacio 15c de suministro de gas es de 4-6 bar.

Según la invención, el aparato incluye múltiples dispositivos 10(1), 10(2) de dispersión, dispuestos en paralelo en este caso, y que están configurados para operar al mismo tiempo. Un ejemplo de dicha realización se muestra en la Figura 24. En este caso, cada uno de los dispositivos 10(1), 10(2) de dispersión puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de dispersión de tipo microfiltración o ultrafiltración indicado anteriormente, o un tipo diferente de dispositivo de dispersión, por ejemplo, dispuesto para simultáneamente recibir el producto e inyectar gas en el producto, y para descargar simultáneamente el producto P' resultante hacia la boquilla 20 de descarga. Los dispositivos 10(1), 10(2) de dispersión pueden orientarse sustancialmente en la misma dirección, extendiéndose uno al lado del otro o cerca del otro, lo que conduce a una configuración relativamente compacta.

El dispositivo 12 de procesamiento puede estar configurado de diversas maneras. Por ejemplo, el dispositivo 12 de procesamiento puede ser un mezclador estático. En una realización preferida, el dispositivo 12 de procesamiento puede comprender al menos un canal alargado (trayectoria), por ejemplo, que se extiende a lo largo de una trayectoria espiral y/o helicoidal. Por ejemplo, la trayectoria o el tubo de expansión puede ser más largo que 1 cm, por ejemplo, más largo que 10 cm, en particular de al menos 15 cm de longitud, para proporcionar una buena reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo 10 de dispersión. Un ejemplo de un dispositivo 12 de procesamiento relativamente compacto, que proporciona una trayectoria de procesamiento de producto helicoidal, relativamente larga, se muestra también en las realizaciones de las Figuras 3-18 (véase más adelante); la trayectoria helicoidal y/o espiral puede incluir, por ejemplo, numerosos bucles subsiguientes (por ejemplo, al menos 2 bucles) que proporcionan una longitud de trayectoria de procesamiento larga deseada.

El aparato puede comprender además unos medios 30, 31 de regulación de presión, configurados para regular la presión y/o la relación de producto y/o gas alimentados al dispositivo 10 de dispersión. En el ejemplo de la Fig. 1, los medios de regulación de presión incluyen un primer reductor 30 de presión, dispuesto en una trayectoria de flujo de gas entre el recipiente 7 de gas y el dispositivo 10 de dispersión. El primer reductor 30 de presión está configurado para reducir una presión de gas relativamente alta indicada anteriormente, recibida desde el recipiente 7 de gas, a una primera presión más baja predeterminada (es decir, inferior a dicha presión relativamente alta) para la inyección del gas en el producto a través del dispositivo 10 de dispersión.

Además, en el ejemplo de la Fig. 1, los medios de regulación de presión incluyen un segundo reductor 31 de presión, dispuesto en una trayectoria de flujo de gas entre el recipiente 7 de gas y el recipiente de producto. El segundo reductor 31 de presión está configurado para reducir la presión de gas relativamente alta, recibida desde el recipiente 7 de gas, a una segunda presión más baja predeterminada (es decir, más baja que dicha presión relativamente alta) para propulsar el producto P fuera del recipiente de producto al dispositivo 10 de dispersión, y de manera que el producto pueda pasar por el dispositivo 10 de dispersión, recibiendo gas desde el dispositivo de dispersión, para ser descargado a través de la boquilla 20 de descarga como un producto P' espumado.

En una realización preferida adicional, el aparato incluye medios 40, 41 de control para controlar el flujo de gas y el flujo de producto, preferiblemente de manera que se inicie un suministro de gas desde el recipiente 7 de gas al dispositivo 10 de dispersión antes del suministro de producto al mismo, en particular tras el accionamiento de unos medios K operativos del aparato. Por ejemplo, dichos medios K operativos pueden estar dispuestos para accionar unos medios 40 de control de flujo de gas antes de accionar unos medios 41 de control de flujo de producto durante la activación de descarga manual del aparato a través de los medios K operativos. Además, o adicionalmente, es preferible que los medios 40, 41 de control puedan configurarse de manera que el producto entre al dispositivo 10 de dispersión justo después de que el gas entre a ese dispositivo, por ejemplo, para prevenir que el producto sea forzado a la pared 15a de dispersión (hacia el espacio 15c de suministro de gas) antes de que esa pared reciba el gas desde el espacio 15c de suministro de gas.

En la realización de la Figura 1, el recipiente de gas proporciona los medios 7 de suministro de gas presurizado. De manera alternativa, véanse, por ejemplo, las Figuras 3-11, los medios 187 de suministro de gas presurizado pueden estar separados del recipiente de gas.

Con referencia a la Fig. 1, el aparato puede contener un único recipiente 7 de gas, que contiene el gas, por ejemplo, un único gas o una mezcla de gases, que no contiene sustancialmente ningún gas de efecto invernadero, tal como N_2O . Por ejemplo, el gas respectivo puede ser nitrógeno, argón o aire, o una mezcla de los mismos. En una realización preferida, el aparato puede contener una pluralidad de dichos recipientes 7 de gas, por ejemplo, múltiples recipientes de gas relativamente compactos, que proporcionan mutuamente períodos operativos relativamente largos.

Tal como se explicará más detalladamente a continuación, una salida de los medios 7 de suministro de gas presurizado puede estar sellada inicialmente mediante una estructura de sellado cerrada. Entonces, preferiblemente, el aparato 1 puede incluir un mecanismo (por ejemplo, una estructura de perforación de sello) para abrir la estructura de sellado antes de un uso inicial de los medios 7 de suministro de gas. De esta manera, el aparato 1 puede almacenarse y transportarse de manera segura antes del uso inicial, sin presurizar todavía las secciones situadas hacia abajo del sistema de suministro de gas integrado.

El producto P puede ser un producto alimenticio, por ejemplo, que contiene leche o crema láctea, o un tipo de producto diferente a espumar. En particular, el producto P es un líquido o una sustancia similar a un líquido (en particular a la temperatura de funcionamiento, es decir, durante el uso normal) espumable. Tal como se indica en la Figura 1, dicho producto P estará situado al menos en un nivel verticalmente más bajo en el interior del recipiente 5 respectivo, bajo la fuerza de la gravedad. En este ejemplo, la disposición del recipiente 5 de producto es tal que una salida 5a de producto respectiva esté situada en un nivel sustancialmente más bajo del recipiente 5 de producto cuando el aparato 1 (incluyendo ese recipiente 5) 1 se mantiene en la posición de descarga sustancialmente invertida. Esto puede garantizar que el producto P esté al menos presente en la salida 5a de producto cuando el aparato 1 está siendo operado (mediante unos medios K operativos respectivos) para descargar el producto P. En otra realización, el producto puede mantenerse en el interior de un recipiente flexible de tipo bolsa en válvula (BOV), en el que el producto puede forzarse hacia la salida ('válvula') del recipiente independientemente de la orientación del recipiente.

En el ejemplo de la Fig. 1, el contenido del recipiente 5 de producto está configurado para ser presurizado directamente por el gas (desde el recipiente 7 de gas). Con ese propósito, el recipiente 5 de producto puede incluir una entrada 5b de gas para recibir el gas durante la operación. En una realización preferida adicional, el recipiente de producto es una bolsa flexible, por ejemplo, una bolsa a ser comprimida por la presión de gas externa durante la operación. Un ejemplo de dicha configuración se muestra en las Figuras 3-11 (véase a continuación).

De manera alternativa, véase la Figura 22, el aparato 1 puede estar configurado para cooperar con un compresor externo y/o un depósito de gas externo de alta presión, para cargar o recargar el recipiente de gas. Además, en todavía otra realización, véase la Figura 23, el aparato 1 puede incluir un compresor interno, para cargar o recargar el recipiente de gas.

La operación del aparato 1 puede incluir un método para espumar y dispensar el producto P. Antes de un uso inicial, el

usuario puede retirar o romper un sello opcional del recipiente 7 de gas. A continuación, el usuario puede reposicionar el aparato 1 (por ejemplo, desde una posición inactiva o de almacenamiento inicial) a una orientación sustancialmente hacia abajo (invertida) y, por ejemplo, apuntar la boquilla de descarga del aparato 20 a un área de recepción de producto. A continuación, el usuario puede iniciar la espumación y la descarga del producto mediante el accionamiento de los medios K operativos, por ejemplo, presionando o moviendo un elemento actuador, mango o mando giratorio respectivos (si los hay) desde una posición inactiva a una posición activa. Como resultado del accionamiento de los medios K operativos, los medios 30, 31 de control de flujo de gas abren las trayectorias de flujo respectivas. Por consiguiente, el gas se libera desde el recipiente 7 de gas al interior del recipiente 5 de producto, y propulsa el producto P a través de la salida 5a del recipiente y una trayectoria de suministro de producto respectiva hacia y a través del dispositivo 10 de dispersión. El gas se libera también desde el recipiente 7 de gas directamente hacia el dispositivo 10 de dispersión (a través de una trayectoria de suministro de gas respectiva), para ser inyectado a través de ese dispositivo 10 para espumar el producto. Tal como se ha indicado anteriormente, preferiblemente, un flujo de gas hacia el dispositivo 10 de dispersión se inicia justo antes del inicio del flujo de producto hacia el dispositivo de dispersión (por ejemplo, según lo proporcionado por los medios 30, 41 de control de flujo). De esta manera, por ejemplo, pueden prevenirse obstrucciones del dispositivo de dispersión y/o la descarga y puede conseguirse una descarga regular del producto. Preferiblemente, el producto resultante es procesado en/por el dispositivo 12 de procesamiento aguas abajo, realizando un tratamiento de mezclado y/o una reducción de presión en el producto. A continuación, el producto P' espumado procesado se descarga a través de la boquilla 20 y, por ejemplo, puede ser conformado por las proyecciones 22 de boquilla respectivas (por ejemplo, dientes) si están presentes.

Tras la descarga de una cantidad deseada de producto P' espumado, el usuario puede liberar los medios K operativos, que, a continuación, pueden volver a un estado inactivo inicial, de manera que los medios 30, 31 de control de flujo de gas cierran las trayectorias de flujo respectivas.

En este ejemplo, el producto P' espumado se descarga verticalmente hacia abajo o en una dirección que incluye un cierto ángulo con un plano vertical (por ejemplo, un ángulo comprendido en el intervalo de 0-90 grados, más particularmente un ángulo comprendido en el intervalo de aproximadamente 0-45 grados con un plano vertical). De esta manera, la operación del aparato es extremadamente fácil.

En este caso, se usa el mismo gas para inducir el flujo de producto y para espumar el producto, inyectando ese gas en el producto.

De manera alternativa, al igual que en la segunda realización, puede usarse un segundo gas para inducir tanto el flujo de producto como el flujo del primer gas, manteniéndose el segundo gas separado del primer gas. Por ejemplo, el segundo gas puede permanecer en el aparato durante y después del uso del aparato.

Una ventaja principal sobre dichos recipientes de aerosol de la técnica anterior es que el presente aparato 1 no descarga sustancialmente gases de efecto invernadero durante la operación y todavía puede proporcionar buenos resultados de espumación, resultados de conformación de producto (si se desea) a un nivel de higiene relativamente elevado.

Las Figuras 3-14 muestran una segunda realización no limitativa. La segunda realización difiere de la primera realización en que el aparato 101 incluye dos recipientes 107, 187 de gas diferentes. Uno de los recipientes 107 de gas contiene el gas a inyectar en el producto P. El otro recipiente 187 de gas incluye un gas presurizado, para inducir el proceso de espumación.

En particular, en la segunda realización, el recipiente 105 de producto está integrado en la carcasa H. Parte del recipiente 105 de producto se muestra en las Figuras 8, 10, 11.

En particular, el recipiente 105 de producto es una bolsa flexible, configurada para ser comprimida por la presión de gas externa durante la operación para la descarga del producto.

Además, en la segunda realización, el primer recipiente 107 de gas que contiene gas sin efecto invernadero, está integrado en la carcasa H. Parte del recipiente 107 de gas respectivo se muestra también en las Figuras 8, 10, 11. Este recipiente 107 de gas puede ser también, por ejemplo, una bolsa flexible, configurada para ser comprimida por la presión de gas externa durante la operación para la expulsión de gas.

Cabe señalar que un recipiente 105 de producto flexible puede ser total o parcialmente flexible. Por ejemplo, dicho recipiente de producto puede incluir al menos una sección de pared flexible que puede moverse hacia el interior bajo una presurización externa, lo que permite la descarga del contenido del recipiente.

De manera similar, cabe señalar que un recipiente 107 de gas flexible puede ser total o parcialmente flexible. Por ejemplo, dicho recipiente de gas puede incluir al menos una sección de pared flexible que puede moverse hacia el interior bajo una presurización externa, lo que permite la descarga del contenido gaseoso de ese recipiente.

Además, en el presente ejemplo, el recipiente 105 de producto flexible se extiende en el interior del recipiente 107 de gas flexible. De esta manera, la realización puede denominarse un aparato de tipo "bolsa en bolsa". De manera alternativa, dos recipientes de tipo bolsa (uno para producto y otro para gas) pueden situarse uno al lado del otro en el interior de la carcasa H del aparato.

- La carcasa H incluye además una cámara 145 de presurización (es decir, de compresión) que incluye (rodea) tanto el recipiente 105 de producto como el recipiente 107 de gas. Al presurizar la cámara 145 de presurización, en particular, alimentando un segundo gas presurizado (que emana desde el segundo recipiente 187 de gas presurizado) a esa cámara, tanto el recipiente 105 de producto como el recipiente 107 de gas pueden ser presionados hacia el interior para la descarga de producto y de gas. Un gas que se alimenta a la cámara de presurización puede permanecer en esa cámara, es decir, no se mezcla con el producto y con el contenido del recipiente 107 de gas flexible. De esta manera, el gas de presurización puede ser sustancialmente, por ejemplo, un gas de efecto invernadero (por ejemplo, N_2O), en el que el aparato puede garantizar que ese gas entre en un entorno durante la descarga del producto.
- Además, en este ejemplo, el recipiente 105 de producto flexible se extiende sustancialmente en el interior del recipiente 107 de gas flexible, en el que el gas (a ser expulsado) puede mantenerse en un espacio entre las paredes de los dos recipientes 105, 107. De manera alternativa, por ejemplo, un recipiente de gas flexible puede extenderse sustancialmente en el interior de un recipiente de gas flexible, en el que el producto a ser expulsado está situado entre los dos recipientes. Además, en otra realización, el recipiente 105 de producto flexible y el recipiente 107 de gas flexible pueden estar ambos situados uno al lado del otro, por separado, en el interior de la cámara 145 de presurización de la carcasa H.
- Además, la carcasa H (y, por ejemplo, el recipiente de producto respectivo y otras partes del aparato) puede tener una construcción desechable.
- En este ejemplo, la carcasa H tiene una construcción similar a un recipiente de aerosol común, que tiene una pared sustancialmente con forma de cilindro con una sección T superior que tiene un reborde 161 superior central, en cuyo centro hay una válvula 171 de descarga de producto. La válvula de descarga puede moverse hacia el interior (ligeramente al interior de la carcasa H) contra la fuerza de muelle (de un muelle 174, véase la Fig. 10), desde un estado de válvula cerrada a un estado de válvula abierta, lo que permite la descarga de producto desde la válvula. Una sección aguas arriba de la válvula 171 de descarga está en comunicación de fluido con el recipiente 105 de producto integrado, cuando la válvula se ha movido a su estado de válvula abierta (como en la Figura 11).
- Además, el presente aparato según el segundo ejemplo tiene una sección 119 superior que se ha conectado al reborde 161 de la parte superior de la carcasa H, por ejemplo, mediante una conexión de sujeción o de tipo clic. En una realización adicional, la sección 119 superior del aparato puede estar conectada de manera desmontable a la carcasa H, por ejemplo, permitiendo su eliminación por separado después del uso.
- En esta realización, la sección 119 superior del aparato incluye una parte 119a de faldón que se extiende hacia abajo, configurada para cubrir y unirse suavemente con un lado exterior de la carcasa.
- En este caso, la sección 119 superior incluye (también) una sección de tapa sustancialmente cilíndrica que incluye varios elementos operativos de descarga de producto, tal como se explicará a continuación.
- En la segunda (y tercera) realización, en particular, la sección 119 superior del aparato incluye el dispositivo 110 de dispersión y un dispositivo 112 de procesamiento aguas abajo respectivo, así como el cabezal 20 dispensador. Además, la sección 119 superior puede incluir unos medios 187 de suministro de gas presurizado, es decir, el segundo recipiente 119 de gas indicado anteriormente (véase, por ejemplo, la Figura 5). Además, los medios de control de presión de gas pueden estar situados en el interior de esa sección 119 superior, mientras que la sección 119 superior puede estar provista además de medios 130 de control del flujo de gas, un mecanismo 190 de apertura de sello y unos medios K' operativos manuales.
- De esta manera, puede proporcionarse un volumen relativamente grande en el interior de la carcasa para contener el producto. Además, esta realización proporciona facilidad de uso, buenas propiedades de eliminación (posiblemente incluso proporciona una opción de reutilización de uno o más componentes después del desmontaje). Además, de esta manera, pueden conseguirse trayectorias de flujo de producto relativamente pequeñas, proporcionando de esta manera un funcionamiento apropiado con bajas posibilidades de contaminación.
- En particular, como se desprende de los dibujos (Fig. 3-5), la sección 119 superior incluye un segundo recipiente 187 de gas, en la forma de un cilindro de gas presurizado. Este recipiente de gas presurizado puede ser un cartucho de gas rígido (por ejemplo, desechable), que está configurado para soportar una presión interna de gas de al menos 50 bar, por ejemplo, al menos 100 bar o incluso al menos 200 bar, y preferiblemente realizado en acero y preferiblemente con un volumen interno máximo de 200 ml, por ejemplo, un volumen interno máximo de 20 ml (por ejemplo, 14 ml).
- El presente cilindro 187 de gas se extiende sustancialmente en paralelo con un eje central de la carcasa, lo que permite una integración compacta del mismo. Con referencia a las Figuras 6A, 6B, 7, una salida de los medios 187 de suministro de gas presurizado está sellada preferiblemente por una estructura 143 de sellado cerrada antes del uso inicial. La estructura 143 de sellado puede estar configurada de diversas maneras y puede ser, por ejemplo, un elemento o sello perforable. El aparato (en particular su sección 119 superior) incluye también un mecanismo 190 de apertura controlable manualmente para abrir la estructura 143 de sellado antes de un uso inicial de los medios 187 de suministro de gas. El presente mecanismo de apertura incluye un elemento 191 de perforación, que puede moverse desde un estado inactivo (mostrado en la Figura 6A), en el que no penetra en el sello 143, a un estado de perforación (mostrado en la Figura 6B), en el que ha abierto el sello 143 y recibe gas desde el contenido del segundo recipiente 187 de gas. El elemento 191 de perforación puede incluir, por ejemplo, un canal 191a de alimentación de gas integrado (véase la Fig. 7) para pasar el gas

al canal de gas aguas abajo del aparato.

Además, el mecanismo 190 de apertura controlable manualmente puede incluir, por ejemplo, una palanca 193 pivotante que puede cooperar mecánicamente con el elemento 191 de perforación para empujar el elemento 191 hacia el recipiente 187 de gas (para perforar el sello). Las Figuras 21A, 21B muestran una realización alternativa, en la que el mecanismo 490 de apertura controlable manualmente incluye un anillo que está montado en un lado exterior de la carcasa H (concéntrico respecto al mismo).

En este ejemplo, el aparato está configurado para mantener el segundo recipiente 187 de gas firmemente en su lugar, en particular con su reborde de salida de gas sobre un sello 188 de gas (por ejemplo, un miembro de sellado elástico) para prevenir un escape no deseado de gas al interior de la sección 119 superior del aparato después de que se haya perforado el sello 188. Para bloquear el cilindro de gas presurizado en su lugar, por ejemplo, una parte superior del cilindro (que incluye la salida de gas) puede estar provista, por ejemplo, de una rosca, para girar y bloquear el cilindro en la recepción de la rosca de un miembro 144 de bloqueo del aparato. Las roscas respectivas no se muestran en los presentes dibujos. En el presente ejemplo, el miembro 144 de bloqueo es un manguito de bloqueo que está dispuesto para recibir una parte de cuello del cilindro 187 de gas.

De manera alternativa, puede aplicarse un acoplamiento de tipo bayoneta entre el cilindro 187 de gas presurizado y el miembro 144 de bloqueo, o un tipo de fijación diferente (por ejemplo, mediante una conexión pegada). Para su reciclaje, es preferible que el segundo recipiente 187 pueda bloquearse de manera liberable en su posición operativa, permitiendo la retirada del recipiente 187 (por ejemplo, para su reutilización) en un centro de reciclaje después de la eliminación del aparato.

Aguas abajo del segundo recipiente 187 de gas, la sección superior del aparato incluye uno o más reguladores 130 de presión de gas para regular la presión de gas, recibida desde ese recipiente 187, a una cierta presión operativa (predeterminada). Por ejemplo, una presión de gas inicial en el segundo recipiente de gas puede ser significativamente superior a 15 bar (tal como se ha indicado anteriormente), mientras que una presión operativa predeterminada puede ser como máximo de 15 bar (a 20°C). El regulador de presión de gas, o 'reductor de presión', puede estar configurado en varios medios, incluyendo unos medios de válvula adecuados (tal como en los dibujos), tal como será evidente para la persona experta.

Aguas abajo del regulador o los reguladores 130 de presión de gas, la sección 119 superior del aparato incluye un canal 169 de alimentación de gas que está conectado a una entrada 170 de gas de la parte T superior de la carcasa después del montaje, para alimentar gas a presión controlada a la carcasa H, es decir, al interior de la cámara 145 de presurización. En particular, el regulador 130 de presión de gas puede controlar automáticamente la presión en el interior de la cámara 145 de presurización, después de ser presurizado por el cilindro 187 de gas.

Además, en la segunda realización, la válvula 171 de descarga de producto de la carcasa incluye tanto el canal 172 de descarga de producto como un canal 173 de descarga de gas (véanse las Figuras 8-11). El canal 173 de descarga de gas está dispuesto, por ejemplo, concéntricamente con respecto al canal 172 de descarga de producto, y/o se extiende en paralelo con el mismo. La entrada 170 de gas para recibir el gas está situada cerca de la válvula 171 de descarga y se extiende sustancialmente en paralelo con la misma.

La presente válvula 171 de descarga de producto está configurada de manera que proporcione tanto un paso de producto que puede cerrarse como un paso de gas que puede cerrarse, desde el recipiente 105 de producto y el primer recipiente 107 de gas respectivamente, hacia la sección superior del aparato.

Una sección aguas arriba del canal 173 de descarga de gas integrado (véase la Fig. 11) está en comunicación de fluido con el recipiente 107 de gas integrado, cuando la válvula se ha movido axialmente a su estado de válvula abierta. La comunicación de fluido entre la sección aguas arriba del canal 173 de descarga de gas y el primer recipiente 107 de gas se cierra cuando la válvula 171 se ha movido (por la fuerza de muelle del muelle 174 de válvula) a un estado inactivo inicial (como en la Fig. 10).

Además, en esta realización, la disposición del canal 173 de descarga de gas y el canal 172 de descarga de producto es tal que sirven como unos medios de control de temporización de flujo, iniciando un suministro de gas desde el recipiente 107 de gas al interior del dispositivo 10 de dispersión justo antes del suministro de producto en el dispositivo 10 de dispersión. En particular, la válvula 171 de descarga está configurada para tener una posición de válvula intermedia, entre su estado inactivo y su estado de válvula abierta (mostrados en las Figuras 10-11). En este estado de válvula intermedia, el canal 173 de descarga de gas integrado se ha puesto en comunicación de fluido con el recipiente 107 de gas integrado, pero el canal 172 de descarga de producto integrado todavía está bloqueado de una comunicación de flujo de producto respectiva.

Aguas arriba de la válvula, en el interior de la sección 119 superior del aparato, puede proporcionarse una sección 151 de recepción de producto (véase la Fig. 12), configurada para recibir un gas y un producto por separado desde las salidas de gas y de producto respectivas de la válvula 171. Además, la sección 151 de recepción de producto está configurada para alimentar por separado el producto y el gas al dispositivo 110 de dispersión aguas abajo (véase también la Fig. 4, 13). Con ese propósito, la sección 151 de recepción de producto puede incluir una línea 152 de alimentación de producto y una línea 153 de alimentación de gas. Tal como se desprende del dibujo, en esta realización, estas líneas 152, 153 de

alimentación se extienden sustancialmente en paralelo entre sí, y sustancialmente en paralelo con un eje central de la carcasa H. Una o más, por ejemplo, cada una, de estas líneas 152, 153 de alimentación puede incluir medios 152a, 153a de control de flujo adicionales, por ejemplo, válvulas de control de caudal o medios de reducción de presión, tal como en el presente ejemplo (véase la Fig. 12). El presente dispositivo 110 de dispersión, configurado para recibir el producto y el gas de la sección 151 de recepción, está dispuesto de manera sustancialmente perpendicular con respecto a un eje central de la carcasa, es decir, de manera sustancialmente normal con respecto a las líneas 152, 153 de alimentación, lo que permite una disposición compacta. Durante la operación, el dispositivo 110 de dispersión recibe gas y producto, e inyecta el gas en el producto, de manera similar al proceso descrito anteriormente con respecto a la primera realización (Figuras 1-2).

El dispositivo 110 de dispersión tiene una salida de producto para hacer pasar el producto espumado o espumante al interior de una trayectoria helicoidal aguas abajo del dispositivo 112 de procesamiento (véanse las Figs. 13A, 13B). En este ejemplo, un centro virtual de la trayectoria de procesamiento de producto proporcionada por el dispositivo 112 de procesamiento está sustancialmente en paralelo con un eje central de la carcasa H. En este ejemplo, la trayectoria no es solo una trayectoria helicoidal (o espiral), es también una trayectoria que tiene una sección transversal que aumenta gradualmente, lo que permite un mejor control del procesamiento del producto, por ejemplo, reducción de presión. Esto puede conseguirse de diversas maneras. En este ejemplo, un diámetro externo de la trayectoria helicoidal aumenta gradualmente desde un primer diámetro D1 a un segundo diámetro D2 (véase la Fig. 13A). Un diámetro interno de la trayectoria helicoidal permanece sustancialmente constante; lo mismo se aplica a una anchura local de la trayectoria (vista en sección transversal, medida en paralelo con el eje central de rotación de la trayectoria). Una configuración alternativa de una ruta de procesamiento de producto, por ejemplo, no tiene una sección transversal que aumenta gradualmente, véase, por ejemplo, la realización de la Figura 25.

Aguas arriba, la trayectoria helicoidal termina en una sección aguas abajo del cabezal 20 dispensador. El cabezal 20 dispensador, como tal, puede configurarse de diversas maneras, tal como apreciará la persona experta en la técnica. Por ejemplo, el cabezal 20 dispensador y el dispositivo 112 de procesamiento pueden realizarse en una pieza, uno con el otro, por ejemplo, en plástico. Además, en una realización preferida, el cabezal 20 dispensador y un dispositivo 112 de procesamiento respectivo pueden conectarse de manera liberable al aparato, para su retirada y su limpieza por separado. Las Figuras 25E-25F muestran una realización alternativa, en la que un dispositivo 812 de procesamiento se extiende a lo largo de un lado interior de una tapa externa del aparato respectivo.

Finalmente, el aparato incluye unos medios K' operativos manuales, por ejemplo, una palanca o un mango, que están acoplados mecánicamente a la válvula 171 de descarga para controlar (es decir, abrir) esa válvula. En un ejemplo no limitativo, al menos la sección 151 de recepción de producto puede estar vinculada mecánicamente a los medios K' operativos, para ser presionados axialmente hacia abajo para el accionamiento de la válvula. Los medios K' operativos pueden incluir medios de muelle, en sí mismos, para contrarrestar la operación manual. Además, o adicionalmente, un muelle 174 de válvula puede estar configurado para permitir la recuperación de las posiciones tanto de la válvula como de los medios K' operativos, después de la liberación manual de los medios operativos.

Además, otros componentes del aparato, por ejemplo, las líneas 152, 153 de alimentación respectivas, el dispositivo 110 de dispersión, el dispositivo 112 de procesamiento y el cabezal 20 dispensador pueden estar vinculados a los medios K' operativos, y pueden estar dispuestos de manera móvil o deslizante en la sección 110 superior del aparato para el accionamiento de la válvula. De manera alternativa, uno o más componentes pueden permitir el movimiento mediante una construcción flexible, por ejemplo, las líneas 152, 153 de alimentación de gas y de producto intermedias pueden incluir secciones de alimentación flexibles, para proporcionar libertad de movimiento de una sección aguas arriba de la sección 151 de recepción de producto con respecto al dispositivo 110 de dispersión aguas abajo.

El uso de la segunda realización puede abarcar (véanse las Figuras 14A, 14B, 14C) una primera etapa de retirar o perforar un sello 143 inicial del recipiente 187 de gas presurizado. Como resultado, el gas se libera desde el recipiente 187 y presuriza la cámara 145 de presurización de la carcasa H, a una presión predeterminada y controlada. Además, como resultado, tanto el recipiente 105 de producto como el primer recipiente 107 de gas están presurizados.

Además, antes del uso inicial, puede retirarse una tapa 199 de cabezal dispensador opcional, que protege el cabezal 20 de un entorno de almacenamiento, etc.

A continuación, el aparato puede reorientarse posteriormente, para descargar el producto P' espumado en una dirección sustancialmente hacia abajo, es decir, con una parte B inferior del aparato orientada en una dirección sustancialmente hacia arriba.

Con el fin de iniciar la descarga, los medios K' operativos pueden accionarse manualmente, por ejemplo, presionarse o desplazarse, moviendo de esta manera la válvula 171 desde un estado de válvula cerrada, pasando por el estado de válvula intermedia, al estado de válvula abierta. Como resultado, el recipiente 105 de producto presurizado y el primer recipiente 107 de gas presurizado descargan el producto P y el gas a través de la válvula y de los canales de alimentación respectivos al dispositivo 110 de dispersión, tal como se ha descrito anteriormente. Después de una espumación adecuada y un procesamiento del producto, mediante el dispositivo 110 de dispersión y los medios 112 de procesamiento, el producto P' espumado sale del cabezal 20 dispensador, que opcionalmente está conformado, por ejemplo, con un relieve deseado o similar.

Durante la descarga, el producto P sigue una primera trayectoria a través del dispositivo 110 de dispersión, concretamente, una trayectoria sustancialmente recta, y recibe el primer gas a través del dispositivo de dispersión. El producto experimenta la reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo 110 de dispersión y, en este caso, sigue una segunda trayectoria durante esa reducción de presión controlada que se desvía sustancialmente de la primera trayectoria (siendo la segunda trayectoria una trayectoria helicoidal, en este ejemplo).

Las Figuras 16-19 muestran una tercera realización, que difiere de la segunda realización en que se incluye un único recipiente 207 de gas presurizado en el aparato. De esta manera, la tercera realización sigue la configuración que se ha mostrado esquemáticamente en la Fig. 1 con relación a la primera realización.

Tal como se desprende de las Figuras 15A-15D, la tercera realización incluye también una carcasa H' sustancialmente cilíndrica, que puede funcionar como un soporte duradero (o embalaje primario) para los otros componentes del aparato 201. El aparato incluye también una unidad de rellenado (secundaria) SU, por ejemplo, que tiene una configuración desechable, que puede insertarse en la carcasa H', en el que la unidad de rellenado incluye producto, gas, medios de espumación, así como el cabezal 20 dispensador (tal como se explicará a continuación). En este ejemplo, hay provista una tapa Y desmontable, que puede conectarse a una parte superior de la carcasa H', por ejemplo, mediante una conexión TD roscada (como en este ejemplo) o un acoplamiento de tipo bayoneta. Tal como se desprende de las Figuras 15A-15C, el montaje del aparato puede incluir las etapas de insertar la unidad SU de rellenado en la carcasa H' y, posteriormente cerrar la carcasa mediante la instalación de la tapa Y en la misma. En este caso, la tapa Y tiene una abertura central, que permite el paso del cabezal 20 dispensador de la unidad SU de rellenado después del montaje. La tapa Y puede incluir también un mando K" giratorio o un miembro de accionamiento similar, dispuesto para cooperar con los medios de activación de válvula después del montaje. Además, la tapa Y puede estar provista de otros medios para la operación del aparato, por ejemplo, medios de perforación del sello de la cápsula y medios de reducción de presión de gas, y una cámara de presión, tal como se desprende de las Figuras 17-18.

La Figura 16-19 muestra más detalladamente que la unidad SU de rellenado puede incluir un recipiente 205 de producto al menos parcialmente flexible para contener el producto P. Además, en este ejemplo, la unidad SU de rellenado incluye una serie de recipientes 207 de gas, en particular, múltiples (por ejemplo, dos o tres, como en este ejemplo) cilindros de gas presurizados. Al igual que en las realizaciones anteriores, cada recipiente de gas presurizado puede ser un cartucho de gas rígido (por ejemplo, desechable), que está configurado para soportar una presión interna de gas de al menos 50 bar, por ejemplo, al menos 100 bar o incluso al menos 200 bar, y preferiblemente realizado en acero y preferiblemente con un volumen interno máximo de 200 ml, por ejemplo, un volumen interno máximo de 20 ml (por ejemplo, 14 ml). Además, en el presente tercer ejemplo, cada uno de estos cilindros de gas se llena con un gas sin efecto invernadero, por ejemplo, aire o N₂.

Al igual que en las realizaciones anteriores, es preferible que los recipientes 207 de gas estén sellados antes del uso inicial. En el presente ejemplo, la tapa Y del aparato incluye, es decir, proporciona unos mecanismos 280 de apertura para abrir las estructuras 243 de sellado de los recipientes de gas, durante el montaje de la tapa Y en la carcasa H' (véase la Fig. 18). De manera similar a la segunda realización, el mecanismo de apertura puede incluir una serie de elementos 291, que pueden moverse a estados de perforación respectivos (uno de ellos mostrado en la Figura 19). En el presente ejemplo, sin embargo, los estados de perforación se alcanzan automáticamente durante el montaje de la tapa Y. Los elementos 291 de perforación pueden recibir gas desde el contenido del recipiente 207 de gas respectivo, y pueden incluir canales de alimentación de gas integrados para hacer pasar el gas a una cámara 245 de presión aguas abajo que está integrada también en la tapa Y en este ejemplo (véase la Figura 17B).

En este ejemplo, hay provisto un primer regulador 230a de presión directamente aguas abajo de cada uno de los recipientes 207 de gas, para reducir o regular la presión de gas que se alimenta a la cámara 245 de presión. Además, hay provisto un segundo regulador 230b de presión, en una salida de gas de la cámara 245 de presión, para controlar la presión del gas que se alimenta desde esa cámara 245 a una entrada 270 de recepción de gas aguas abajo de la unidad SU de rellenado (véase la Fig. 16B).

En este ejemplo, la cámara 245 de presión y los reguladores 230a, 230b de presión respectivos, así como los elementos 291 de perforación pueden ser parte de una unidad de inserción de tapa que se mantiene giratoria en el interior de la tapa Y circundante. De esta manera, estos elementos pueden posicionarse en la unidad SU de rellenado durante el montaje, por ejemplo, con el segundo regulador 230b de presión interconectándose con la entrada 270 de recepción de gas de la unidad SU de rellenado, y los elementos 291 de perforación apuntando hacia los cilindros de gas a abrir. Las posiciones respectivas pueden mantenerse durante un movimiento M de atornillado de la tapa Y sobre el soporte H', en el que el movimiento axial de la tapa Y presiona los elementos 291 de perforación a través de los sellos del recipiente de gas (véase la Fig. 18).

La unidad SU de rellenado está configurada para recibir gas presurizado desde la cámara 245 de presión, a través de la entrada 270 de gas respectiva después del montaje. El gas presuriza una segunda cámara 246 de presión a una presión predeterminada, establecida por el regulador indicado anteriormente. Esto conduce también a presurizar el recipiente 205 de producto, que está situado en la segunda cámara 246 de presión, tal como se muestra en el dibujo.

La válvula 271 de descarga de la tercera realización tiene una construcción similar a la de la válvula de descarga de la segunda realización, proporcionando trayectorias de flujo de producto y de gas separadas hacia el dispositivo 210 de

dispersión aguas abajo. De manera similar, el dispositivo 210 de dispersión respectivo tiene una configuración similar a la de los dispositivos 10, 110 de dispersión descritos anteriormente. Además, el dispositivo 212 de procesamiento de la tercera realización puede tener una configuración similar a la de los dispositivos 12, 112 de procesamiento descritos anteriormente de las otras realizaciones.

5 Además, la tercera realización puede incluir una sección 251 de recepción de producto móvil, vinculada a los medios K'' operativos, en la que la sección de recepción de producto está configurada para ser presionada axialmente hacia abajo por esos medios K'' operativos para el accionamiento de la válvula de descarga. Por ejemplo, el dispositivo 210 de dispersión, el dispositivo 212 de procesamiento y el cabezal 20 dispensador pueden ser componentes de esa sección 251 de recepción de producto.

10 En la tercera realización, el dispositivo 210 de dispersión aguas abajo está orientado sustancialmente en paralelo con un eje central del aparato y, en particular, está situado en línea con la válvula 271 de descarga (véase la Fig. 19). Además, en la configuración relativamente compacta representada, el dispositivo 210 de dispersión llega al dispositivo 212 de procesamiento respectivo. En este ejemplo, el dispositivo 210 de dispersión (alargado) está situado en más del 50% en el interior del dispositivo 212 de procesamiento respectivo y, por ejemplo, se extiende a lo largo de una línea central de ese dispositivo 212.

Tal como se desprende de la Figura 19, durante la operación (cuando el aparato 201 se mantiene en una posición como la mostrada, por ejemplo, en la Figura 15D), los medios K'' operativos pueden accionarse manualmente, lo que conduce a la apertura de la válvula 271 de descarga y la posterior liberación de gas y de producto hacia el dispositivo 210 de dispersión, y finalmente a la dispensación del producto P' espumado.

20 Son posibles varias configuraciones alternativas, usando uno o más de los conceptos innovadores descritos anteriormente.

Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 20, el aparato 301 puede incluir una carcasa H, por ejemplo, una lata duradera, configurada para recibir una unidad SU' de rellenado extraíble (por ejemplo, desechable) que incluye un dispositivo 310 de dispersión y un dispositivo 312 de procesamiento indicados anteriormente, y un cabezal 20 dispensador distal (aguas abajo), una válvula de descarga de producto respectiva y medios operativos manuales. Además, la presente unidad SU' de rellenado puede incluir un soporte de producto al menos parcialmente flexible 305. La unidad SU' de rellenado puede montarse en un borde superior o una sección superior de la carcasa, por ejemplo, una conexión roscada o una construcción de tipo clic.

30 Tal como se desprende de la Fig. 20, la carcasa (en este caso, una sección inferior de la misma) incluye un recipiente 307 de gas presurizado integrado y relativamente pequeño, a ser rellenado con gas presurizado sin efecto invernadero. El recipiente 307 de gas integrado incluye una salida de gas que tiene un reductor 330 de presión, para alimentar gas a una presión reducida controlada en una cámara de presión definida en el interior de la carcasa después del montaje, para presurizar externamente el recipiente 305 de producto. La carcasa H incluye una válvula 307x de retorno de entrada de gas para llenar y presurizar el recipiente 307 de gas integrado antes del uso inicial. El llenado y el rellenado, con el montaje respectivo y el posible desmontaje, pueden conseguirse, por ejemplo, en una planta de producción. Un rellenado puede incluir también, por ejemplo, el reemplazo de un recipiente 305 de producto usado por un recipiente de producto recién llenado. De esta manera, el aparato puede proporcionar una buena reciclabilidad.

40 Las Figuras 21A, 21B muestran un ejemplo alternativo de un mecanismo 490 de apertura de sello controlable manualmente. En este caso, el mecanismo 490 incluye un anillo de activación que está montado en un lado exterior de la carcasa H (concéntrico con la misma), en el que el anillo puede girarse manualmente para empujar un elemento de perforación respectivo (por ejemplo, que es móvil con respecto a un miembro 444 de bloqueo del recipiente de gas) a un recipiente 487 de gas presurizado respectivo del aparato. Un lado exterior del anillo 490 puede estar provisto de medios de mejora del agarre, por ejemplo, una determinada estructura rugosa y/o un material de mejora del agarre. En el dibujo no se muestra un mecanismo de acoplamiento mecánico para la transmisión de la rotación del anillo al movimiento del elemento de perforación, la persona experta apreciará que dicho mecanismo puede conseguirse de diversas maneras diferentes. Por ejemplo, el anillo 490 de activación puede montarse usando rosca, de manera que la rotación del anillo conduzca a un desplazamiento axial del anillo. Este desplazamiento axial puede transmitirse mecánicamente al elemento de perforación a través de una parte de puente adecuada (no mostrada).

50 La Figura 22 muestra otro ejemplo alternativo de realizaciones 501 del aparato, que difiere del ejemplo mostrado en la Figura 20 en que el aparato incluye un compresor AC de aire integrado. El compresor puede recargarse, por ejemplo, usando un cargador externo. Además, el compresor puede estar configurado para presurizar automáticamente una cámara de presurización de aire en el soporte H, o puede estar configurado de manera diferente. En este ejemplo, la sección de compresor está conectada de manera desmontable al soporte H, por ejemplo, mediante una conexión roscada, lo que permite el acceso a la cámara de presurización de aire (y, por ejemplo, un recipiente de producto flexible presente en esa cámara).

55 La Figura 23 muestra todavía otro ejemplo 601, que difiere de la realización mostrada en las Figuras 20 y 23 en que el aparato incluye una estación AC' de carga de aire, que tiene un compresor de aire, para alimentar aire a un recipiente de gas integrado del soporte (a través de una entrada 607x de gas respectiva). El compresor AC' de aire y una parte inferior del soporte H incluyen preferiblemente medios de bloqueo (por ejemplo, un acoplamiento de tipo bayoneta o similar) para

bloquear mutuamente las dos unidades durante la carga del recipiente de gas integrado. Durante la operación, el aparato 601 puede cooperar con el compresor AC' externo, para cargar o recargar el recipiente de gas respectivo.

Con referencia a la Figura 24, según la invención, el aparato (solo se muestra la parte 710 del dispositivo de dispersión) incluye al menos dos dispositivos 10 de dispersión, cada uno de los cuales tiene una entrada de producto que puede conectarse al recipiente 5 de producto para recibir el producto P. En este caso, los al menos dos dispositivos 10 de dispersión pueden conectarse además al recipiente 7 de gas para suministrar el gas al producto P durante la descarga del producto. Una configuración similar se implementa en la octava realización.

Las Figuras 25A-25H muestran una octava realización 801 de un aparato portátil para dispensar (y espumar) un producto. La octava realización puede proporcionar una combinación de algunas de las realizaciones descritas anteriormente. La octava realización puede operar a una presión inicial relativamente baja de un recipiente 807a de gas primario integrado respectivo. Además, incluye preferiblemente un dispositivo 812a de procesamiento estacionario que tiene un diámetro relativamente grande, en el que el dispositivo 812 de procesamiento se extiende preferiblemente a lo largo de un lado interior de una tapa desmontable. Otro aspecto de la octava realización proporciona un dispositivo 810 de dispersión móvil axialmente (que se extiende entre unos medios K''' operativos manuales y una boquilla de descarga de la carcasa), en el que el dispositivo 810 de dispersión en particular es parte de una sección 851 de recepción de producto deslizable que vincula mecánicamente la válvula 871 a los medios K''' operativos. La persona experta apreciará que varios aspectos de la octava realización no están intrínsecamente vinculados entre sí.

En particular, tal como se desprende del dibujo, una primera sección H1 de la carcasa H de la octava realización funciona como una cámara de presión e incluye un recipiente 805 de producto flexible (véase la Fig. 25C). El recipiente de producto contiene el producto a espumar y dispensar desde el aparato, de manera similar a la realización mostrada en la Figura 20. Además, la primera sección H1 de la carcasa H proporciona un recipiente 807b de gas secundario, para contener el gas a dispensar en el producto. En particular, el recipiente 807b de gas secundario es el espacio que está disponible en la primera sección H1 de la carcasa, externo al recipiente 805 de producto flexible.

Además, la carcasa H de la octava realización 801 incluye una segunda sección H2, que proporciona un recipiente 807a de gas integrado relativamente grande, a ser llenado con gas. Este recipiente 807a de gas integrado actúa como un recipiente de gas primario e incluye una salida de gas que tiene un reductor 830 de presión (véase la Fig. 25C), para alimentar gas a una presión reducida controlada al recipiente 807b de gas secundario, es decir, a la primera sección H1 de la carcasa (para presurizar el recipiente 807b de gas secundario a una presión de trabajo/operativa).

Tal como se desprende de las Figuras 25B, 25C, el volumen interno de la segunda sección H2 de la carcasa (es decir, del recipiente 807a de gas primario) puede ocupar al menos el 20% del volumen interno total de la carcasa H, por ejemplo, al menos el 30%. De manera similar, el volumen interno de la primera sección H1 de la carcasa (o del recipiente 805 de producto flexible cuando se llena al máximo antes del uso inicial) puede ocupar al menos el 30% del volumen interno total de la carcasa. En una realización adicional, una relación del volumen interno de la primera sección H1 de la carcasa y el volumen interno de la segunda sección H2 de la carcasa (H1:H2) puede estar comprendida en el intervalo de 1:3-3:1, más particularmente en el intervalo de 1:2-2:1. En este ejemplo, es preferible que el volumen H1 interno para recibir el soporte 805 de producto flexible sea ligeramente mayor que el volumen interno del recipiente 807a de gas primario respectivo. Según un aspecto no limitativo y, por ejemplo, dependiendo de un volumen interno general de la carcasa, el volumen del recipiente 807a de gas primario puede estar comprendido en el intervalo de aproximadamente 300-500 ml. El volumen de un recipiente 805 de producto flexible respectivo (en un estado inicialmente lleno) puede estar comprendido, por ejemplo, en el intervalo de aproximadamente 400-600 ml.

Al implementar un recipiente 807a de gas primario integrado relativamente grande, el recipiente de gas puede presurizarse con gas suficiente a una presión inicial de como máximo 15 bar (y preferiblemente de al menos 10 bar), para proporcionar un funcionamiento apropiado del aparato durante un largo tiempo de operación. El reductor 830 de presión de la octava realización está configurado para reducir la presión del gas desde la segunda sección H2, recibido desde el recipiente 807a de gas primario, a una segunda presión más baja predeterminada, para propulsar el producto P fuera del recipiente 805 de producto flexible al dispositivo 810 de dispersión aguas abajo, y de manera que el producto pueda pasar por el dispositivo 810 de dispersión, recibiendo gas desde el dispositivo de dispersión, para ser descargado a través de la boquilla 20 de descarga como un producto P' espumado.

La octava realización 801 incluye una válvula 807x de retorno de entrada de gas para llenar y presurizar el recipiente 807a de gas primario antes del uso inicial. En este caso, ambos recipientes 807a, 807b de gas se llenan preferiblemente con aire o nitrógeno (N₂), en el que CO₂ y/o argón (o una mezcla de los gases indicados anteriormente) pueden ser opciones alternativas.

Con referencia a la Fig. 25D (que no representa el recipiente 805 de producto), la octava realización 801 tiene una configuración de válvula de descarga de tipo dual, similar a la válvula usada en la realización mostrada en las Figuras 8-11. La válvula 871 de descarga de producto de la carcasa H incluye tanto el canal 872 de descarga de producto como un canal 873 de descarga de gas (véase la Figura 25E). En la octava realización, el canal 873 de descarga de gas está dispuesto, por ejemplo, concéntricamente con respecto al canal 872 de descarga de producto, y/o se extiende en paralelo respecto al mismo. Durante el accionamiento de la válvula, el canal 873 de descarga de gas alimenta gas desde el recipiente 807b de gas secundario hacia unos medios 810 de dispersión aguas abajo.

A partir de las Figuras 25D, 25E, 25F, la presente realización tiene al menos dos dispositivos 810 de dispersión (dos en este ejemplo), cada uno de los cuales tienen un canal 815c de descarga de gas y un canal 815b de alimentación de producto respectivo, en el que los dispositivos 810 de dispersión se extienden en paralelo y están configurados para una operación simultánea. Los dispositivos 810 de dispersión y un dispositivo 812 de procesamiento aguas abajo respectivo y la boquilla 20 de descarga, así como unos medios K'' operativos, son parte de una sección 819 superior del aparato 801.

La octava realización no requiere medios reguladores de presión de gas dedicados, adicionales, aguas abajo del canal 873 de descarga de gas de la válvula 871. En este caso, el gas (recibido desde el recipiente 807b de gas secundario) se alimenta directamente desde ese canal 873 de descarga de gas, a través de una línea 853 de alimentación de gas respectiva, a los canales 815c de gas de los dispositivos 810 de dispersión de gas. De manera similar, una línea 852 de alimentación de producto está presente en la sección 819 superior para alimentar producto desde la válvula 871 de descarga de producto a los dispositivos 810 de dispersión.

Según un aspecto, el dispositivo 812 de procesamiento de la octava realización incluye múltiples bucles que proporcionan una trayectoria de reducción de presión para una reducción de presión controlada del producto, aguas abajo de los dispositivos 810 de dispersión. En este ejemplo, los bucles subsiguientes incluyen secciones 812a circulares y secciones 812b de puenteo de bucle intermedias (véase la Fig. 25H) para interconectar axialmente las secciones 812a circulares. En esta realización, una pluralidad de secciones 812a circulares aguas abajo y secciones 812b de puenteo respectivas tienen anchuras de trayectoria sustancialmente constantes (vistas en ambas direcciones axial y radial). Una sección circular 812c aguas arriba (final), que termina en un canal 865 de alimentación de boquilla, tiene una anchura de trayectoria ampliada con respecto a las anchuras de la sección 812c circular aguas arriba (véase la Fig. 25E).

Según un aspecto, la octava realización incluye preferiblemente una sección 851 de recepción de producto móvil, vinculada a los medios K'' operativos después del montaje. La sección 851 de recepción de producto está configurada para ser presionada axialmente hacia abajo por esos medios K'' operativos para el accionamiento de la válvula de descarga (en el que el movimiento hacia abajo, por ejemplo, es contrarrestado por unos medios 874 de muelle de la válvula de descarga). En este caso, los dispositivos 210 de dispersión son componentes de la sección 851 de recepción de producto.

En este caso, el aparato incluye una unidad 849 de guía estacionaria, montada en el recipiente H''. Por ejemplo, la unidad 849 de guía puede ser fija o puede incluir de manera integral un miembro 849a de acoplamiento que está acoplado o fijado a una parte superior de la carcasa H''. En la presente realización (véase la Fig. 25D), el miembro 849a de acoplamiento de la unidad 849 de guía está conectado a una parte superior de la carcasa mediante una conexión roscada.

En este ejemplo no limitativo, el dispositivo 812 de procesamiento es parte de la unidad 849 de guía estacionaria.

La unidad 849 de guía sostiene de manera deslizante la sección 851 de recepción de producto. En particular, la unidad 849 de guía incluye un espacio 849a de guía para recibir la sección 851 de recepción de producto. En este ejemplo, el aparato incluye una serie de elementos 849b de guía paralelos, por ejemplo, barras guía alargadas, situados a lo largo de un plano central longitudinal y que se extienden en dirección axial (es decir, en paralelo con la válvula 871 de producto), para posicionar y guiar axialmente la sección 851 de recepción de producto con respecto a la unidad 849 de guía.

Según un aspecto, una salida 813 de producto (conjunta) de los dispositivos 210 de dispersión se extiende en paralelo con respecto a la válvula 871 de la carcasa y está en acoplamiento hermético a los fluidos con una cámara 812d de entrada de producto aguas arriba del dispositivo 812 de procesamiento. En el ejemplo, para ese propósito, unos primeros medios m1 de sellado, por ejemplo, una junta tórica elástica, están situados entre un lado exterior de la salida 813 de producto y un lado interior de la cámara 812d de entrada de producto. La disposición es tal que se permite que la salida 813 de producto de los dispositivos 210 de dispersión se mueva axialmente con respecto a la cámara 812d de entrada de producto del dispositivo 812 de procesamiento durante el accionamiento de la válvula.

En este ejemplo, la sección 819 superior del aparato 801 tiene una tapa Y', similar a la realización mostrada en las Figuras 15A-15D. La presente tapa Y' define (delimita) un lado exterior de una parte sustancial de las trayectorias de flujo de producto del dispositivo 812 de procesamiento, en el que una parte restante del dispositivo de procesamiento es proporcionada sustancialmente por una estructura de ranura respectiva en un lado exterior opuesto de la unidad 849 de guía de la sección superior del aparato.

Tal como se desprende de la Fig. 25G, preferiblemente, la tapa Y' está conectada de manera desmontable a la unidad 849 de guía de la sección superior del aparato, por ejemplo, mediante una conexión roscada o un acoplamiento de tipo bayoneta, o un anillo LR de bloqueo dedicado como en este ejemplo. El anillo LR de bloqueo opcional puede incluir miembros de acoplamiento (por ejemplo, levas de bloqueo, no mostradas) para acoplar los miembros de bloqueo asociados (por ejemplo, muescas de bloqueo) de la unidad 849 de guía. El anillo puede girarse entre un estado de bloqueo para bloquear la tapa Y' a la unidad 4429 de guía (como en las Figuras 25A-25F) y un estado de liberación que permite la retirada de la tapa Y' (como en las Figuras 25G, 25H). El conjunto incluye además unos segundos medios m2 de sellado, por ejemplo, dos juntas tóricas, para proporcionar sellos herméticos a los fluidos entre el lado interior de la tapa Y' y el lado exterior de la unidad 849 de guía en ubicaciones axiales por encima y por debajo de la trayectoria de producto proporcionada por el dispositivo 812 de procesamiento (véanse las Figs. 25D, 25G, 25H).

La Figura 25G muestra también que el cabezal 20 dispensador puede conectarse de manera desmontable a la unidad 849 de guía, en particular, a un canal 865 de alimentación de boquilla respectivo del dispositivo 812 de procesamiento.

- La octava realización 801 puede operarse a presiones relativamente bajas en el recipiente de gas primario (por ejemplo, inferiores a 15 bar o de 15 bar como máximo). Además, después del uso, la sección superior de la octava realización puede desmontarse al menos parcialmente retirando la tapa Y', permitiendo el acceso a la trayectoria del producto a lo largo del dispositivo 812 de procesamiento para propósitos de limpieza (por ejemplo, enjuague) y permitiendo el enjuague del cabezal 20 de dispensación. En este caso, es preferible que la sección 851 de recepción de producto pueda retirarse de la unidad 849 de guía después de que se haya quitado la tapa Y', por ejemplo, para desmontarla temporalmente (por ejemplo, extrayendo los dispositivos de procesamiento 810) y también enjuagarla. Además, la estructura de guía de la octava realización, incluyendo la unidad 849 de guía y la sección 851 de recepción de producto, permite una operación estable y fiable del aparato.
- La Figura 26 muestra esquemáticamente parte de una novena realización, que difiere de las realizaciones anteriores (tal como la octava realización) en que la carcasa H''' incluye un recipiente 907a de gas primario integrado, a llenar con gas, en el que un volumen del recipiente 907a de gas primario integrado aumenta durante su llenado.
- En la novena realización, la carcasa H''' incluye una sección inferior sustancialmente cilíndrica y una segunda sección que tiene una anchura reducida. La Figura 26 muestra el ejemplo antes del llenado del recipiente 907a de gas primario.
- El recipiente 907a de gas primario incluye una salida de gas que tiene un reductor 930 de presión, para alimentar gas a una presión reducida controlada al interior de un recipiente 907b de gas secundario, es decir, al interior de una primera sección de la carcasa (para presurizar el recipiente 807b de gas secundario). En particular, el recipiente 807b de gas secundario es el espacio que está disponible en la primera sección de la carcasa, al lado del recipiente 805 de producto flexible (situado también en la primera sección de la carcasa). En este caso, sin embargo, los recipientes 907a, 907b de gas primario y secundario están separados por una pared 930a que incluye el reductor 930 de presión, cuya pared 930a es inicialmente móvil en una dirección axial. La presente pared 930a móvil actúa como un pistón, moviéndose desde una posición inicial hacia arriba (tal como lo indican las flechas) a lo largo de la sección cilíndrica de la carcasa durante el llenado del recipiente 907a de gas primario (en el que el llenado se consigue mediante una válvula de retorno de entrada respectiva en la parte inferior de la carcasa), hacia una ubicación extrema bloqueada en la que la pared 930a se acopla a, y sella, la sección de la carcasa que tiene una anchura radial reducida (por ejemplo, una sección ahusada hacia el interior de la carcasa).
- Después de que la pared divisoria móvil del reductor 930 de presión se ha movido a una posición final (bloqueada), el volumen interno de la segunda sección resultante de la carcasa (es decir, del recipiente 807a de gas primario) puede ocupar al menos el 20% del volumen interno total de la carcasa H, por ejemplo, al menos el 30%. De manera similar, el volumen interno de la primera sección resultante de la carcasa (o del recipiente de producto flexible cuando se llena al máximo antes del uso inicial) puede ocupar al menos el 30% del volumen interno total de la carcasa. Como en la octava realización, por ejemplo, el volumen del recipiente 907a de gas primario puede estar comprendido en el intervalo de aproximadamente 300-500 ml. El volumen de un recipiente de producto flexible respectivo puede estar comprendido en el intervalo de 400 a 600 ml.
- De esta manera, la carcasa puede fabricarse a partir de componentes relativamente pequeños y todavía puede proporcionar una buena separación entre dos compartimentos de gas internos (permitiendo un control de presión apropiado en el interior).
- Aunque anteriormente se han descrito realizaciones específicas, se apreciará que la invención puede llevarse a la práctica de manera diferente a la descrita. Las descripciones anteriores pretenden ser ilustrativas, no limitativas. De esta manera, será evidente para un experto en la técnica que pueden realizarse modificaciones a la invención tal como se ha descrito anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones establecidas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) portátil para dispensar un producto, que incluye:
 - un recipiente (5) de producto que contiene un producto (P) a espumar y dispensar desde el aparato;
 - un recipiente (7) de gas, que contiene al menos un gas, por ejemplo, un único gas o una mezcla de gases, en el que el gas no contiene sustancialmente ningún gas de efecto invernadero, tal como N₂O;
 - al menos dos dispositivos (10) de dispersión, teniendo cada uno una entrada de producto que puede conectarse al recipiente (5) de producto para recibir el producto (P), en el que los al menos dos dispositivos (10) de dispersión pueden conectarse además al recipiente (7) de gas para suministrar el gas al producto (P) durante la descarga del producto;
 - un dispositivo (12) de procesamiento aguas abajo de los dispositivos (10) de dispersión para realizar un tratamiento de mezclado y/o una reducción de presión sobre el producto provisto del gas; y
 - un cabezal (20) dispensador de producto, que está dispuesto aguas abajo del dispositivo (12) de procesamiento, en el que el cabezal (20) dispensador define un espacio (21) de recepción de producto para recibir el producto (P) desde el dispositivo (12) de procesamiento, en el que una parte distal del cabezal (20) dispensador tiene preferiblemente proyecciones (22) de conformación de producto, en el que los dispositivos de dispersión están dispuestos para operar simultáneamente.
2. Aparato (1) portátil para dispensar un producto según la reivindicación 1, en el que el aparato (1) está configurado para usarse al menos en una orientación sustancialmente invertida durante la descarga del producto.
3. Aparato portátil según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente (5) de producto está integrado en una carcasa (H), teniendo la carcasa una parte superior que incluye una válvula de descarga para descargar el producto, incluyendo además la parte superior de la carcasa una entrada de gas para alimentar gas propelente al interior de la carcasa, en el que el aparato incluye también una sección superior que está montada en la parte superior de la carcasa (H), en el que la sección superior incluye unos medios (7; 187) de suministro de gas presurizado que contienen gas presurizado, para inducir el flujo de gas y el flujo de producto durante la operación, en el que una salida de los medios de suministro de gas presurizado puede conectarse a la entrada de gas de la carcasa.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que la válvula de descarga de producto de la carcasa incluye un canal de descarga de producto y un canal de descarga de gas, en el que el canal de descarga de gas se extiende, por ejemplo, en paralelo con respecto al canal de descarga de producto.
5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato incluye unos medios (7; 187) de suministro de gas presurizado que contienen gas presurizado, para inducir el flujo de gas y/o el flujo de producto durante la operación, en el que una presión inicial en los medios de suministro de gas presurizado es superior a 15 bar, en particular superior a 50 bar, por ejemplo, superior a 100 bar.
6. Aparato según la reivindicación 5, en el que los medios (7; 187) de suministro de gas presurizado incluyen un cartucho de gas, que está configurado para soportar una presión interna de gas de al menos 50 bar, por ejemplo, al menos 100 bar, más particularmente al menos 200 bar, y que está realizado preferiblemente en acero y que tiene preferiblemente un volumen interno máximo de 200 ml, por ejemplo, un volumen interno de 20 ml.
7. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada dispositivo (10) de dispersión comprende una cámara y un tubo de dispersión de gas, en el que el tubo de dispersión de gas se coloca preferiblemente sustancialmente separado, por ejemplo, centralmente, desde un lado interior de la cámara.
8. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada dispositivo de dispersión es un dispositivo de dispersión de tipo microfiltración o ultrafiltración, por ejemplo, un dispositivo de dispersión que está provisto de una pared (15a) con poros transmisores de gas que tienen un tamaño de poro comprendido en el intervalo de 0,1 - 200 micrómetros, en particular un tamaño de poro de al menos 0,1 micrómetros y menor de 5 micrómetros.
9. Aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de gas contiene nitrógeno o aire sustancialmente puro o una mezcla de los mismos.
10. Aparato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto (P) es un producto alimenticio que contiene, por ejemplo, leche o crema láctea.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el recipiente de producto es una bolsa flexible, por ejemplo, una bolsa a ser comprimida por la presión externa de gas durante la operación.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato está configurado para cooperar con un depósito de gas externo de alta presión, por ejemplo, un compresor externo, para cargar o recargar el recipiente de gas.
13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato incluye un compresor interno, para cargar o recargar el recipiente de gas.

14. Método para espumar y dispensar un producto, usando un aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye:

5 suministrar producto (P) a un dispositivo (10) de dispersión y suministrar un gas al dispositivo de dispersión, en el que el gas no contiene ningún gas de efecto invernadero, tal como N_2O , en el que el producto (P) sigue una primera trayectoria a través del dispositivo (10) de dispersión y recibe el gas a través del dispositivo de dispersión, en el que el producto experimenta una reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo de dispersión, en el que el producto sigue una segunda trayectoria durante la reducción de presión controlada que se desvía sustancialmente respecto a la primera trayectoria.

10 15. Método según la reivindicación 14, que incluye suministrar el producto (P) al dispositivo (10) de dispersión y suministrar un primer gas al dispositivo de dispersión, en el que el primer gas no contiene ningún gas de efecto invernadero, tal como N_2O , en el que el producto recibe el primer gas a través del dispositivo de dispersión, en el que el producto experimenta la reducción de presión controlada aguas abajo del dispositivo de dispersión,

en el que se usa un segundo gas para inducir tanto el flujo del producto como el flujo del primer gas, en el que el segundo gas se mantiene separado del primer gas.

15

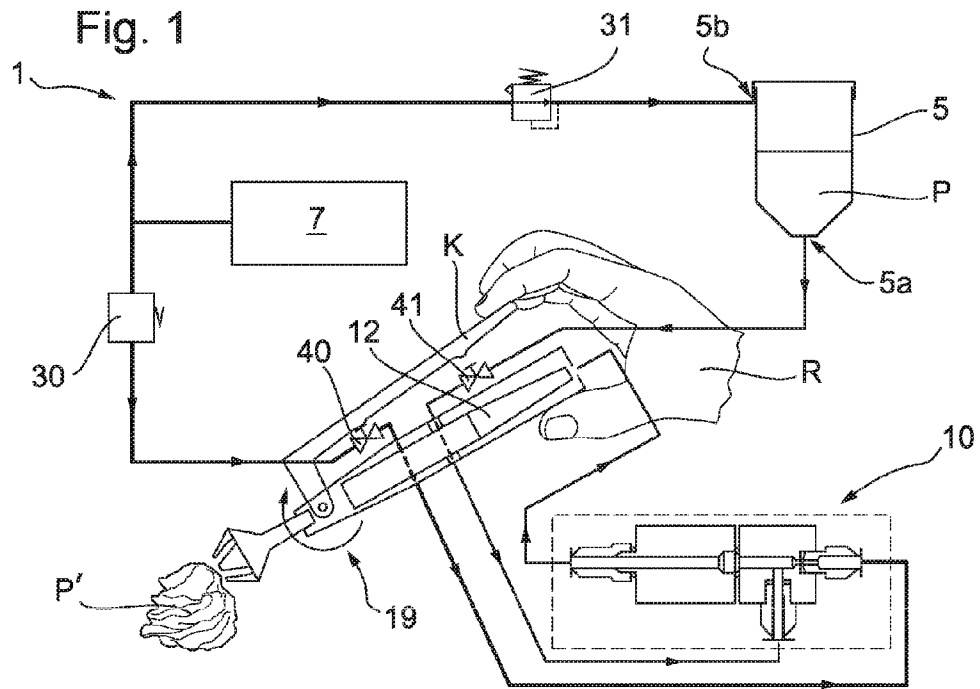


Fig. 2A

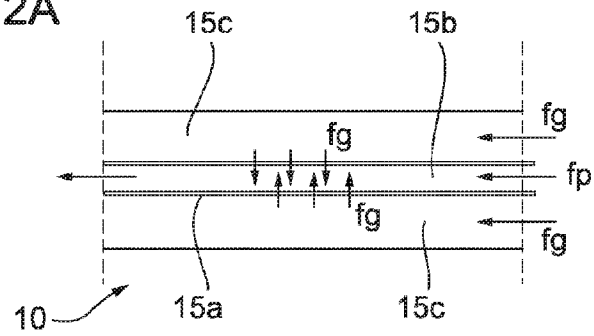


Fig. 2B

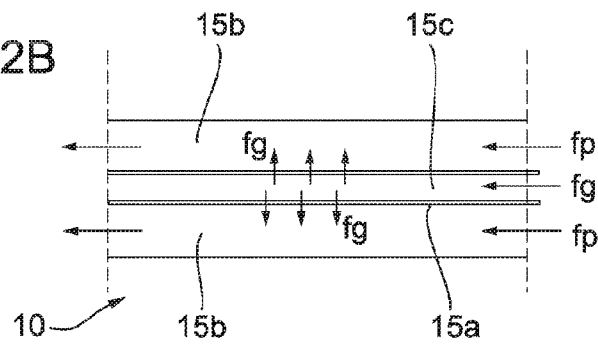


Fig. 3

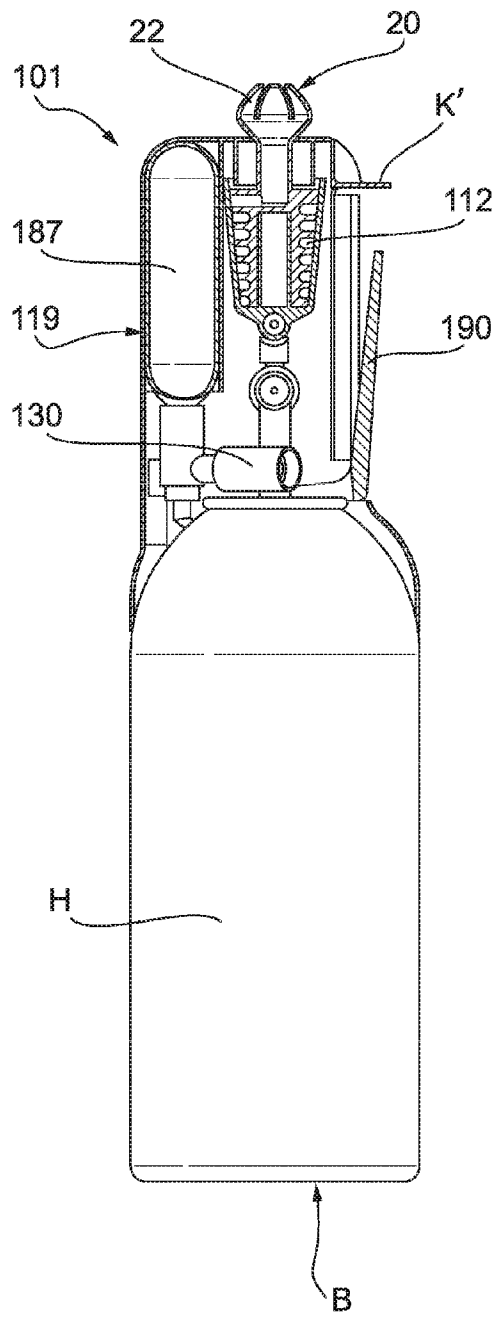


Fig. 4

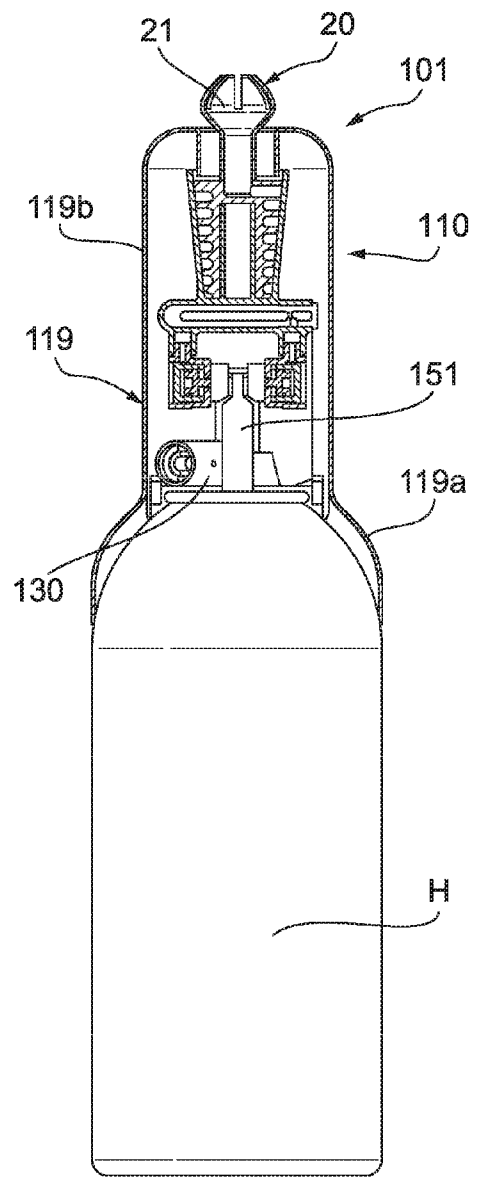


Fig. 5

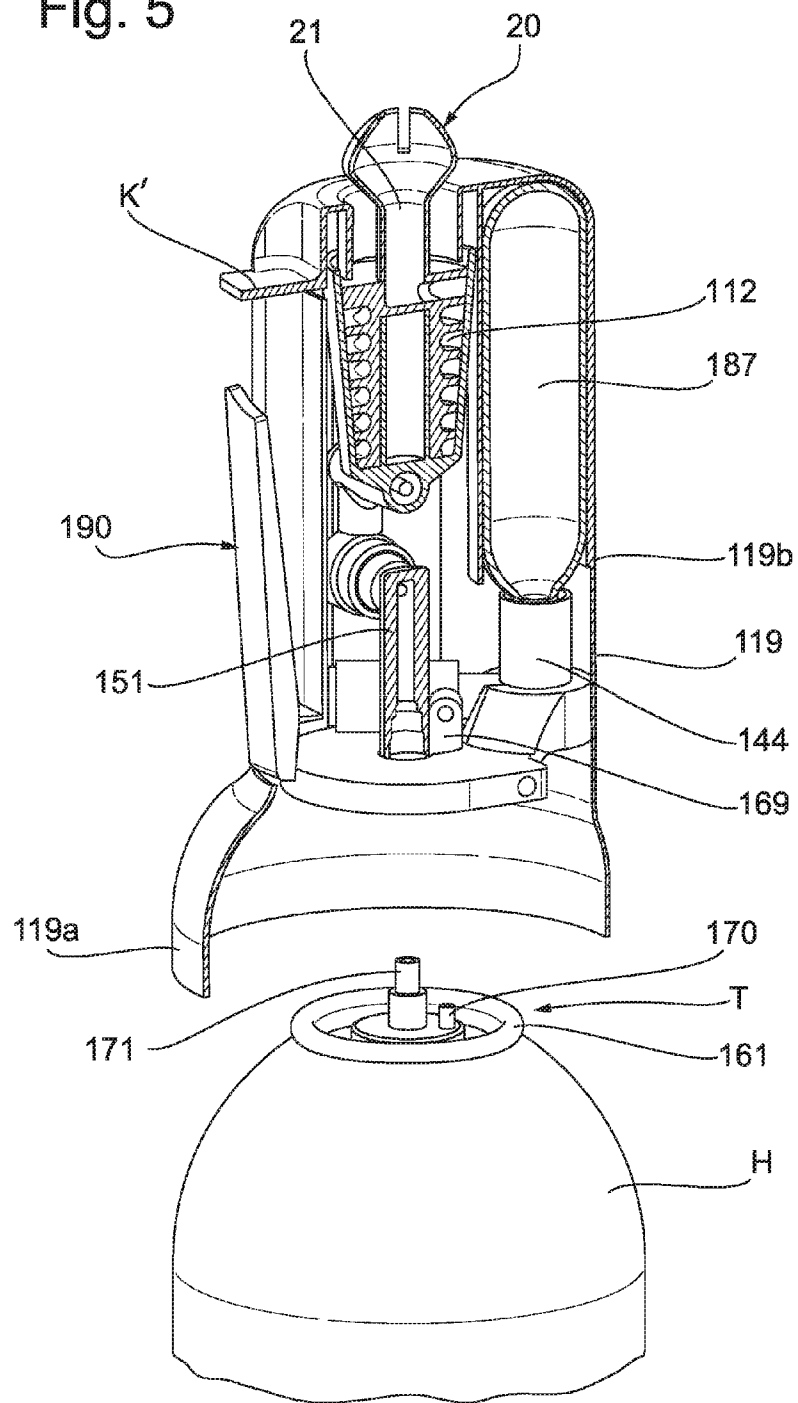


Fig. 6A

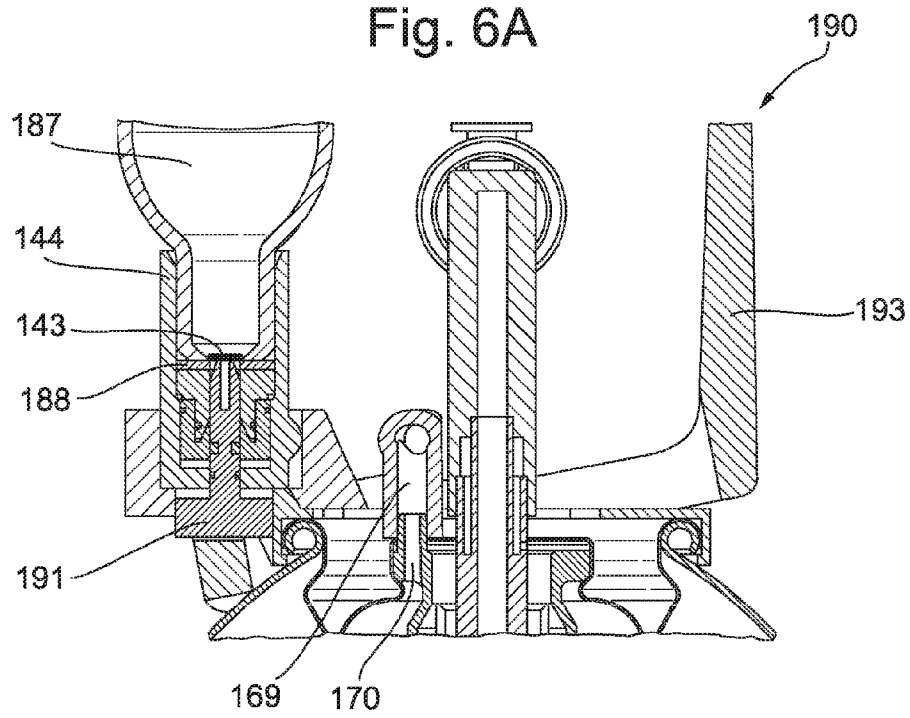


Fig. 6B

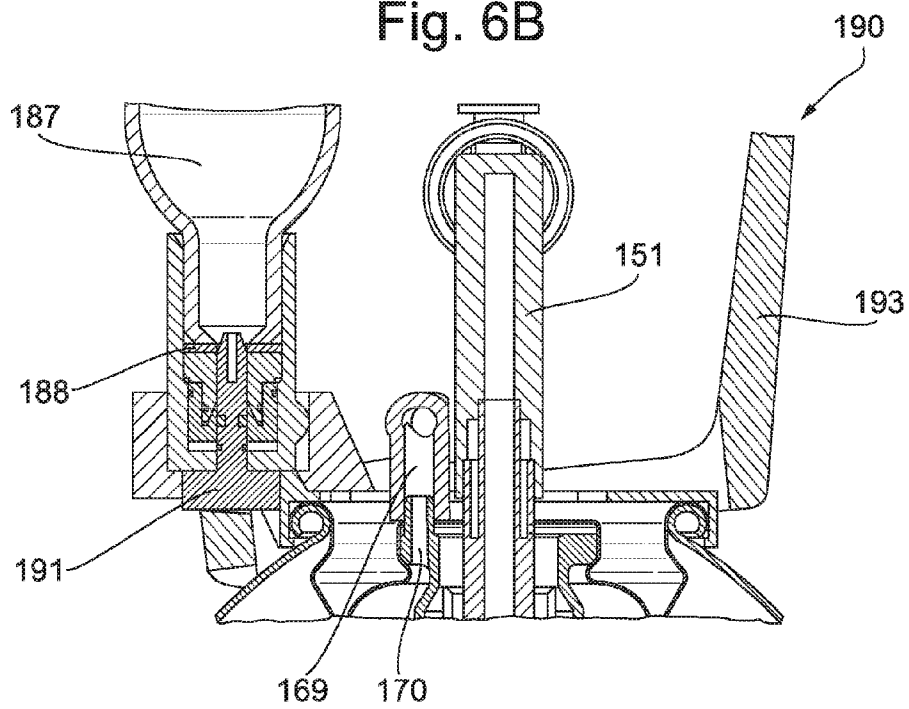


Fig. 7

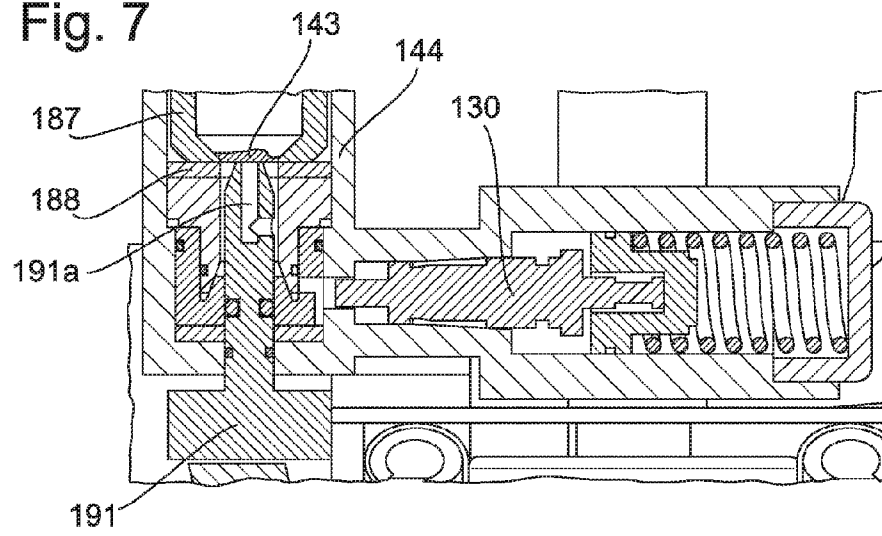


Fig. 8

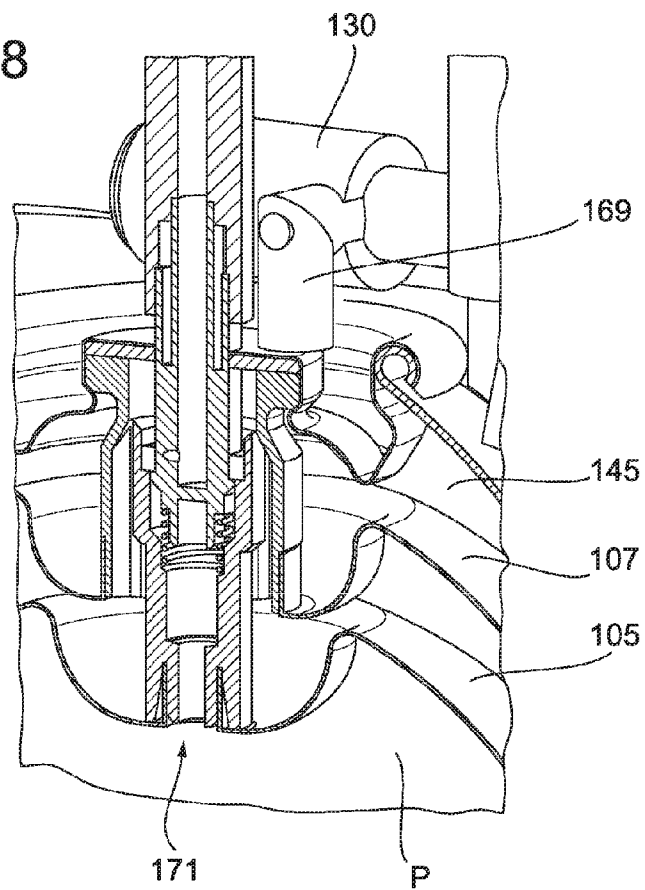


Fig. 9

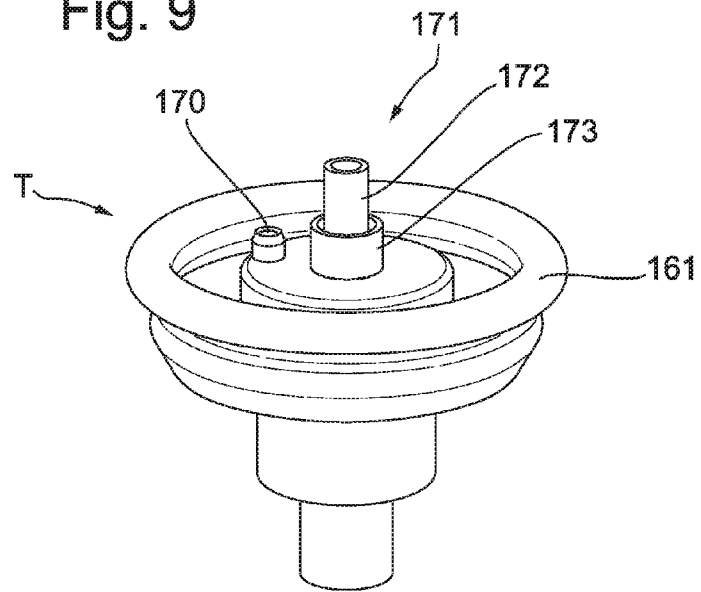


Fig. 10

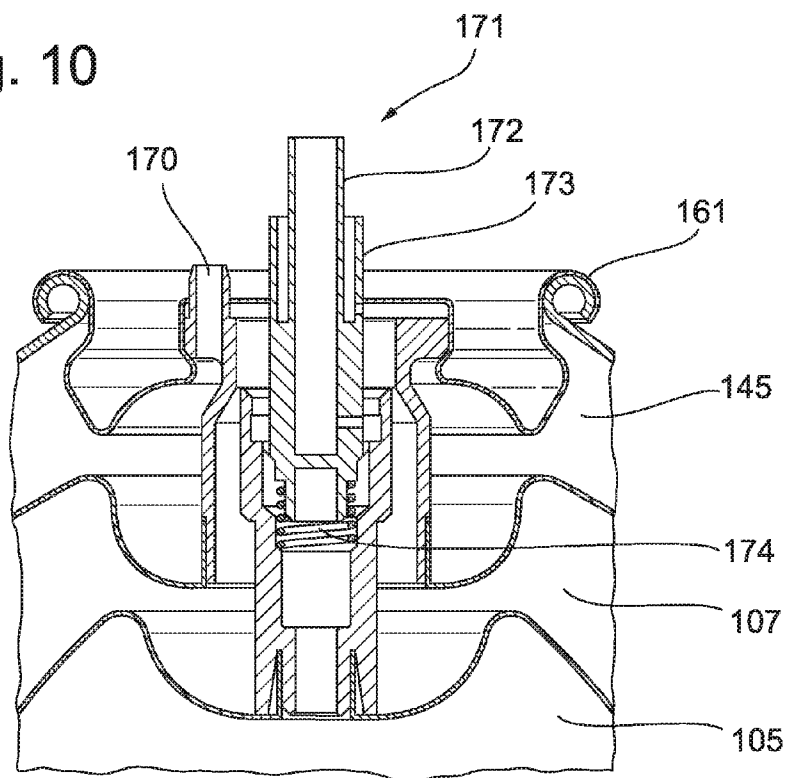


Fig. 11

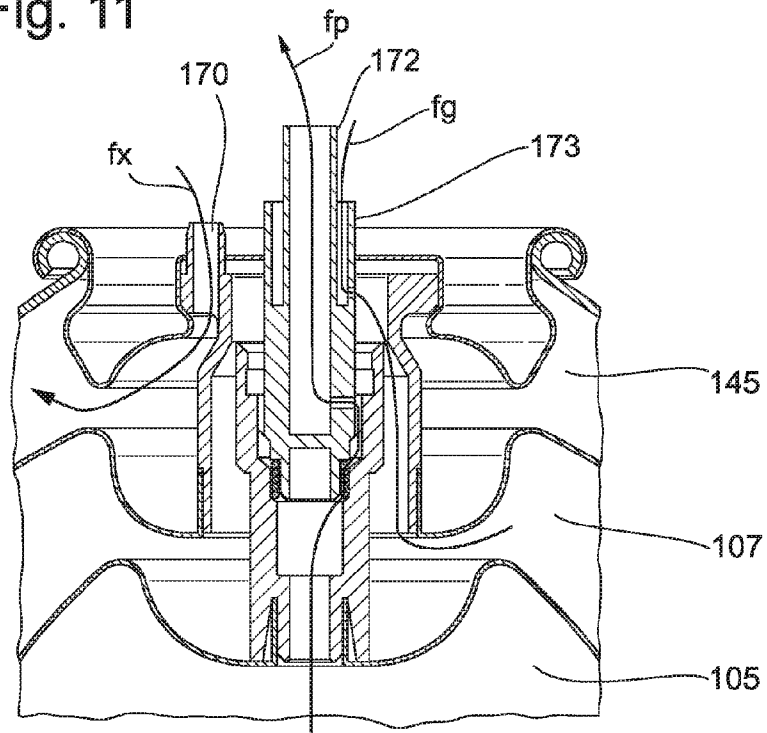


Fig. 12

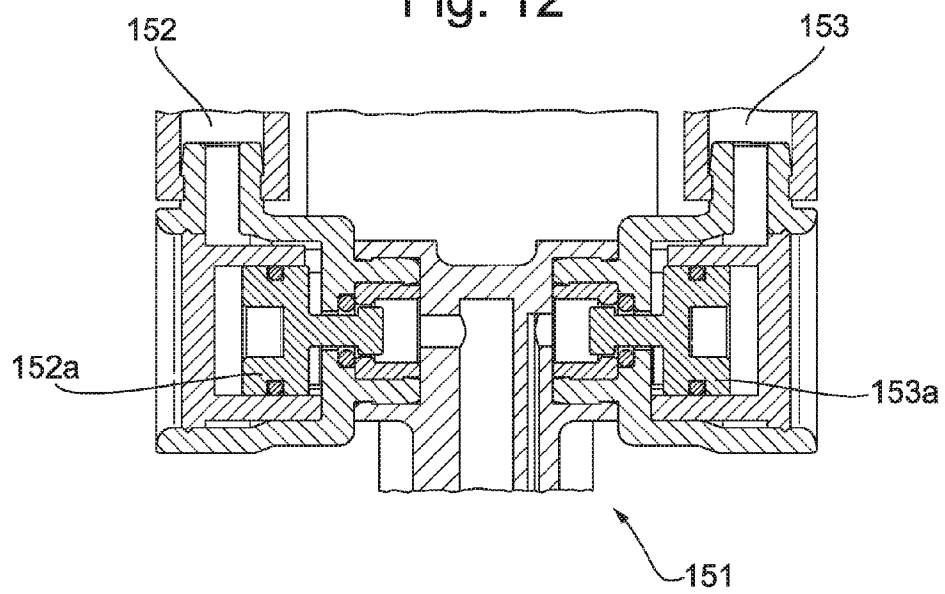


Fig. 13A

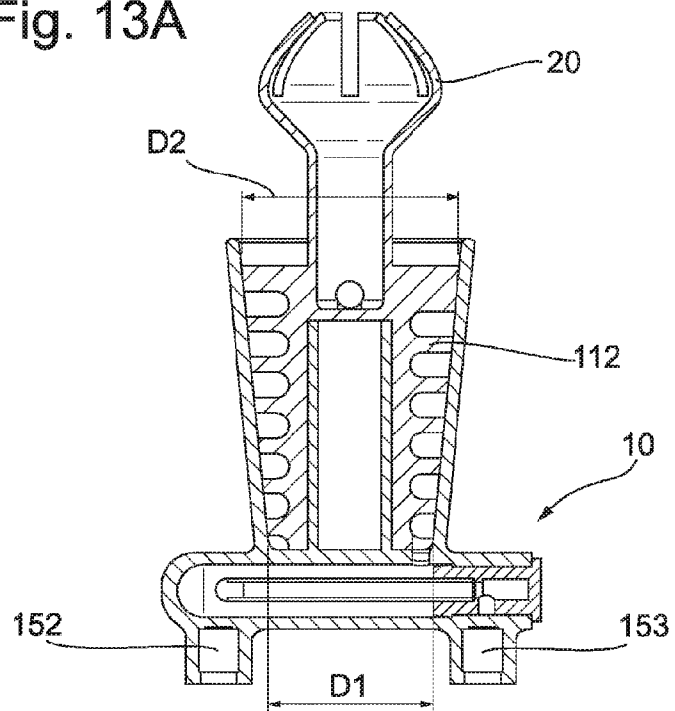


Fig. 13B

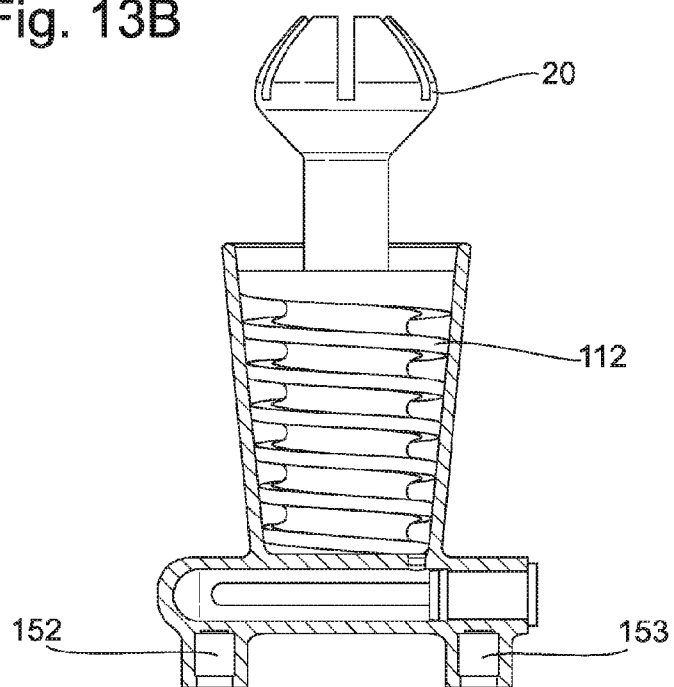


Fig. 14A

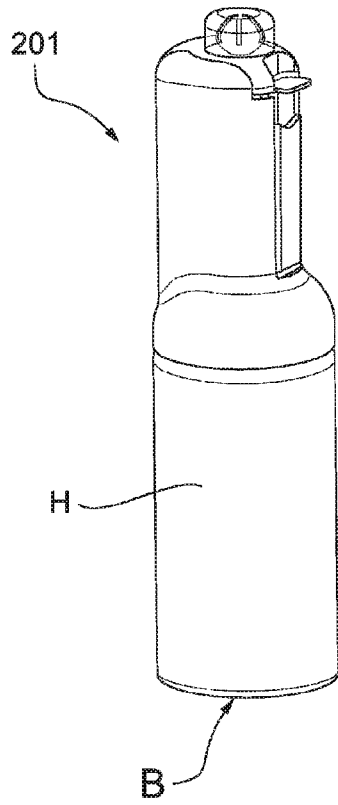


Fig. 14B

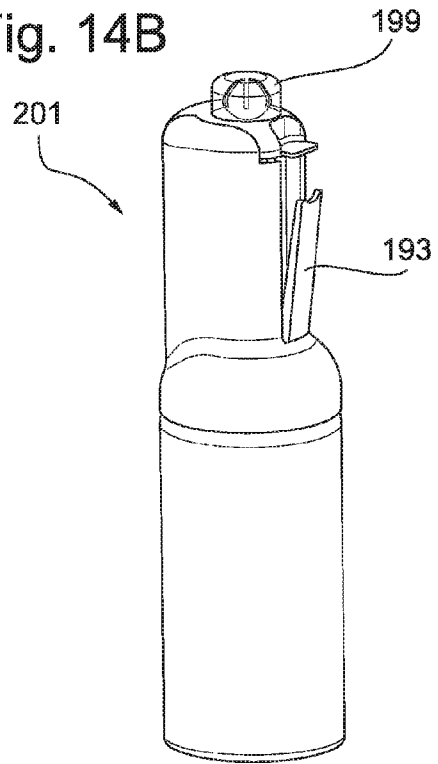


Fig. 14C

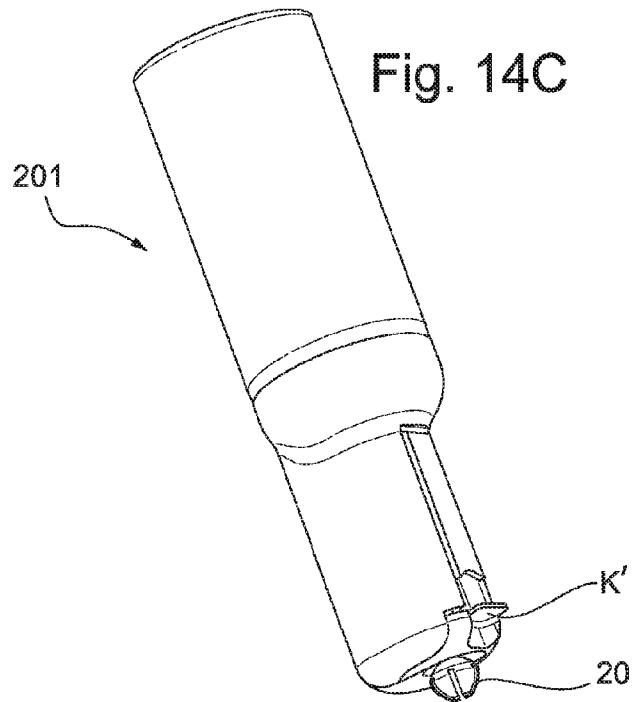


Fig. 15A

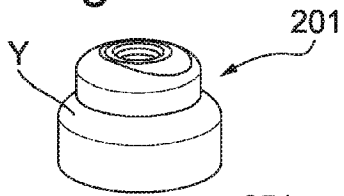


Fig. 15B

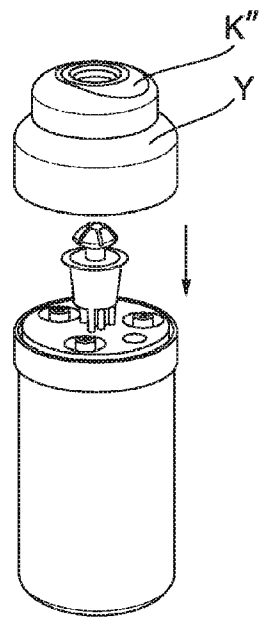


Fig. 15C

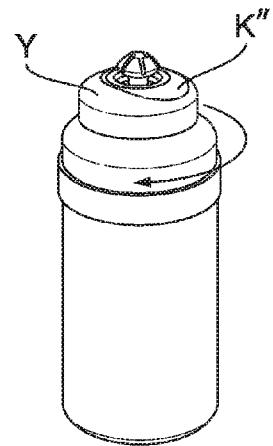


Fig. 15D

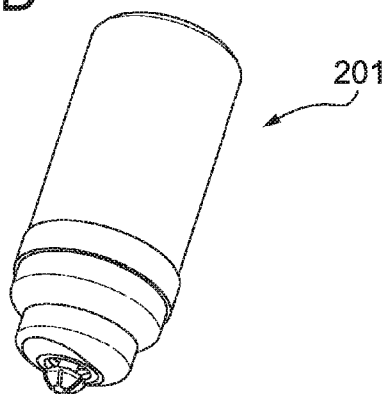


Fig. 16A

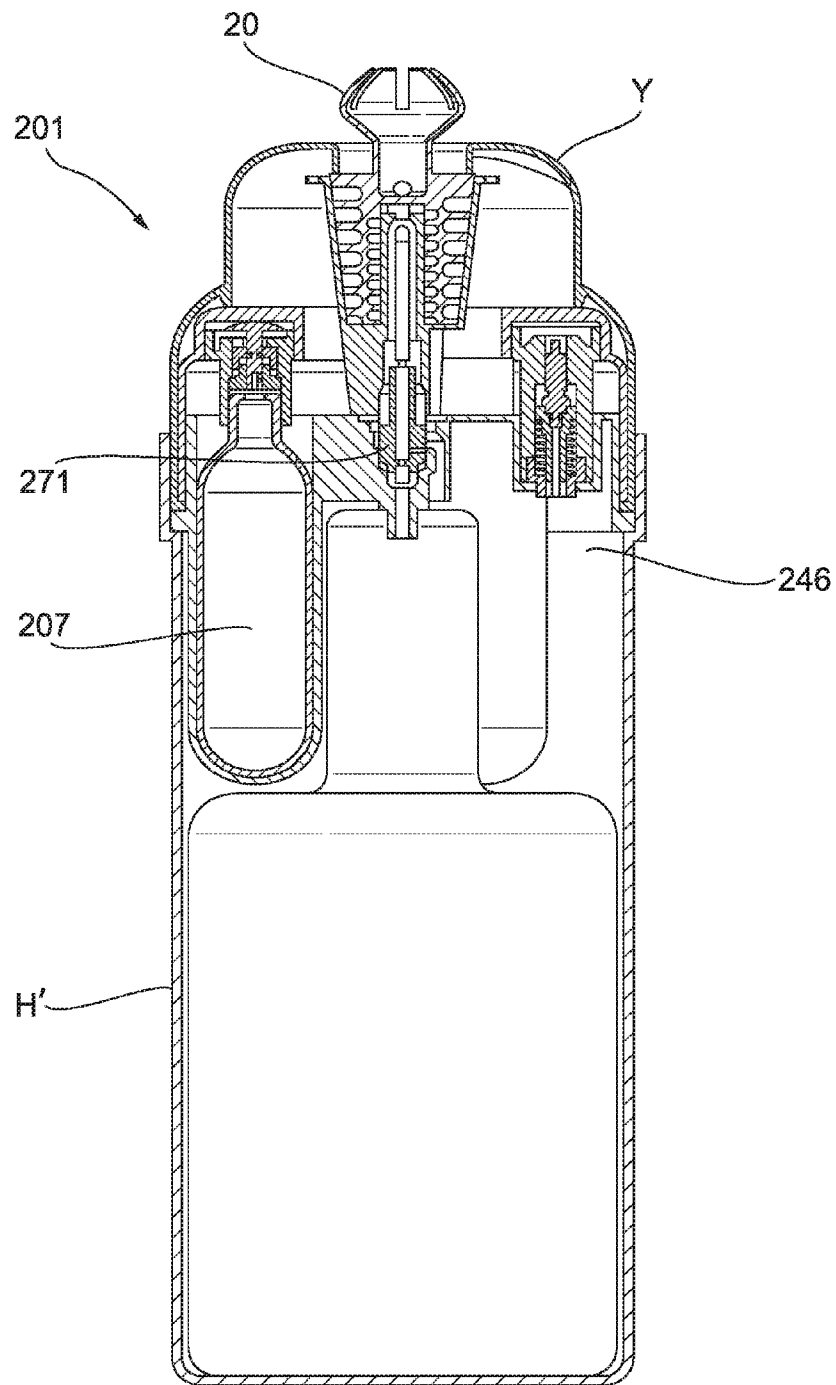


Fig. 16B

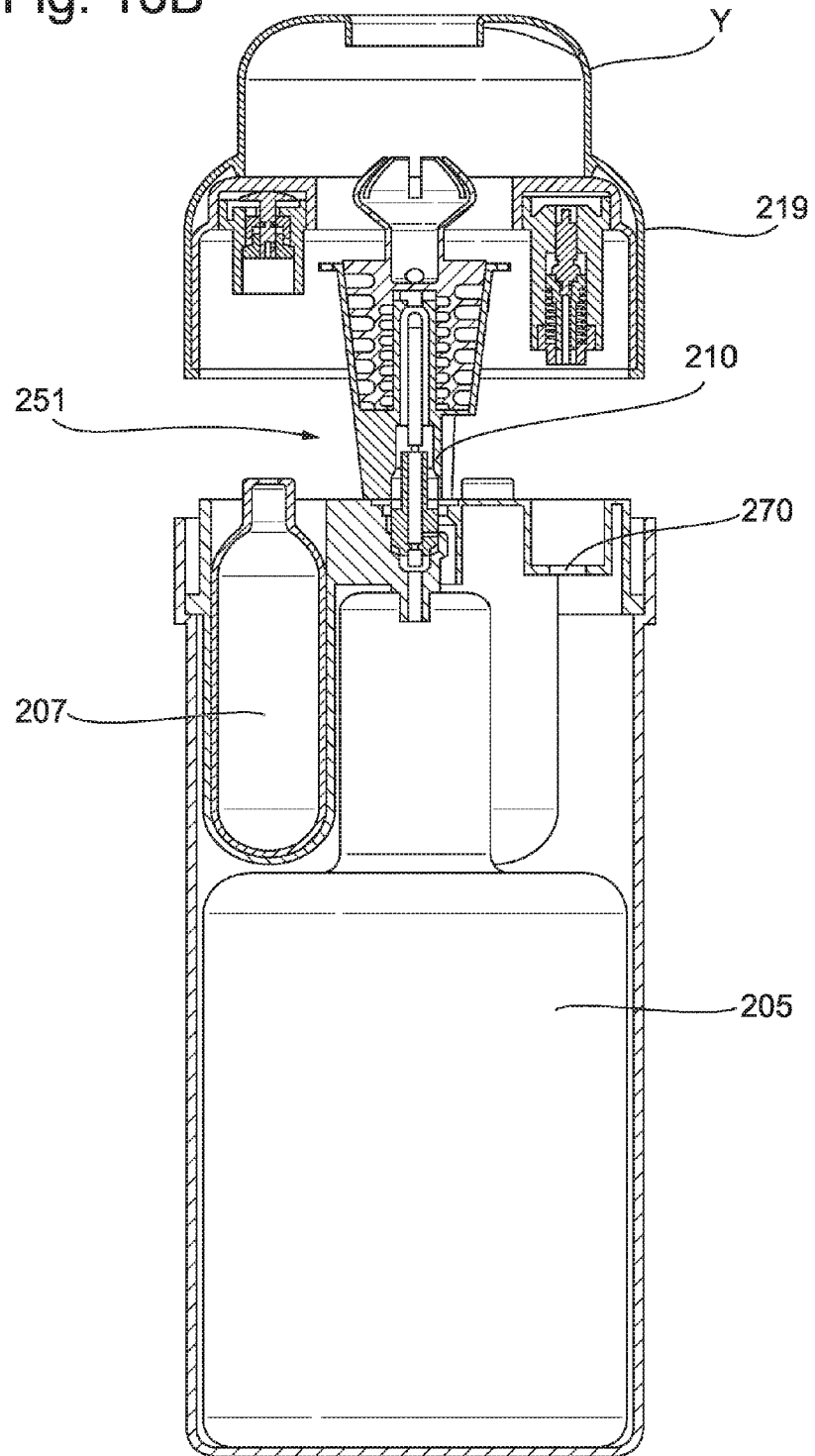


Fig. 17A

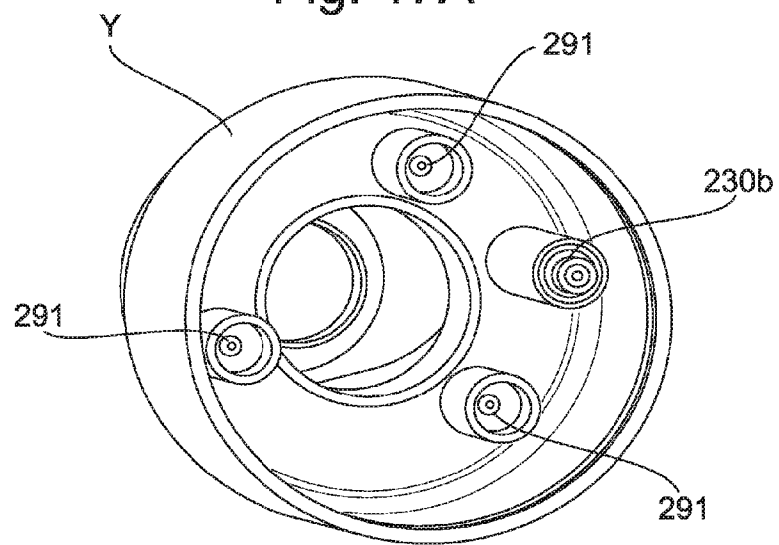


Fig. 17B

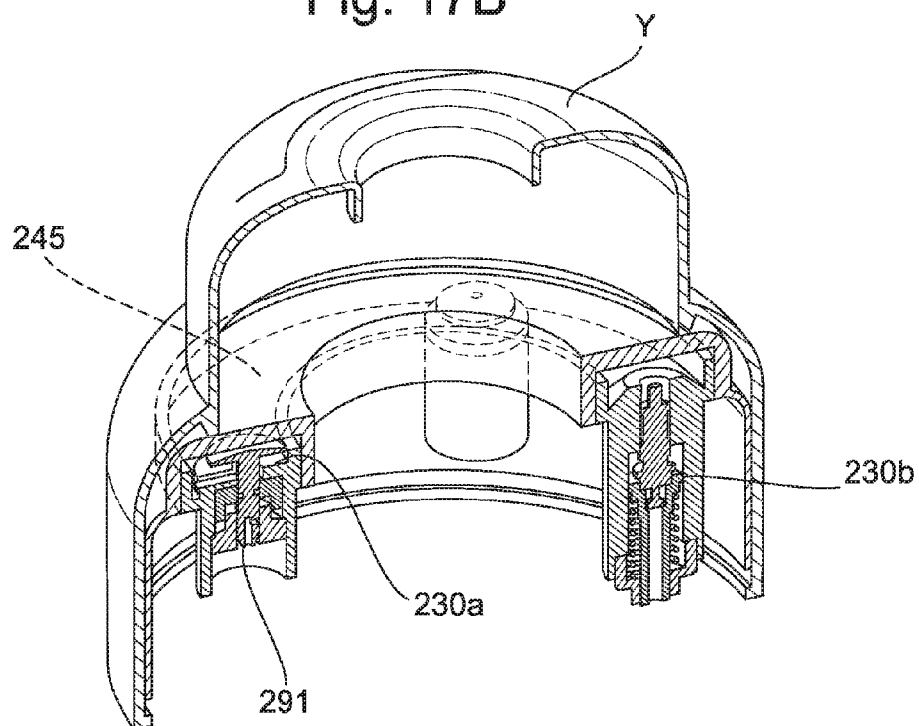


Fig. 18

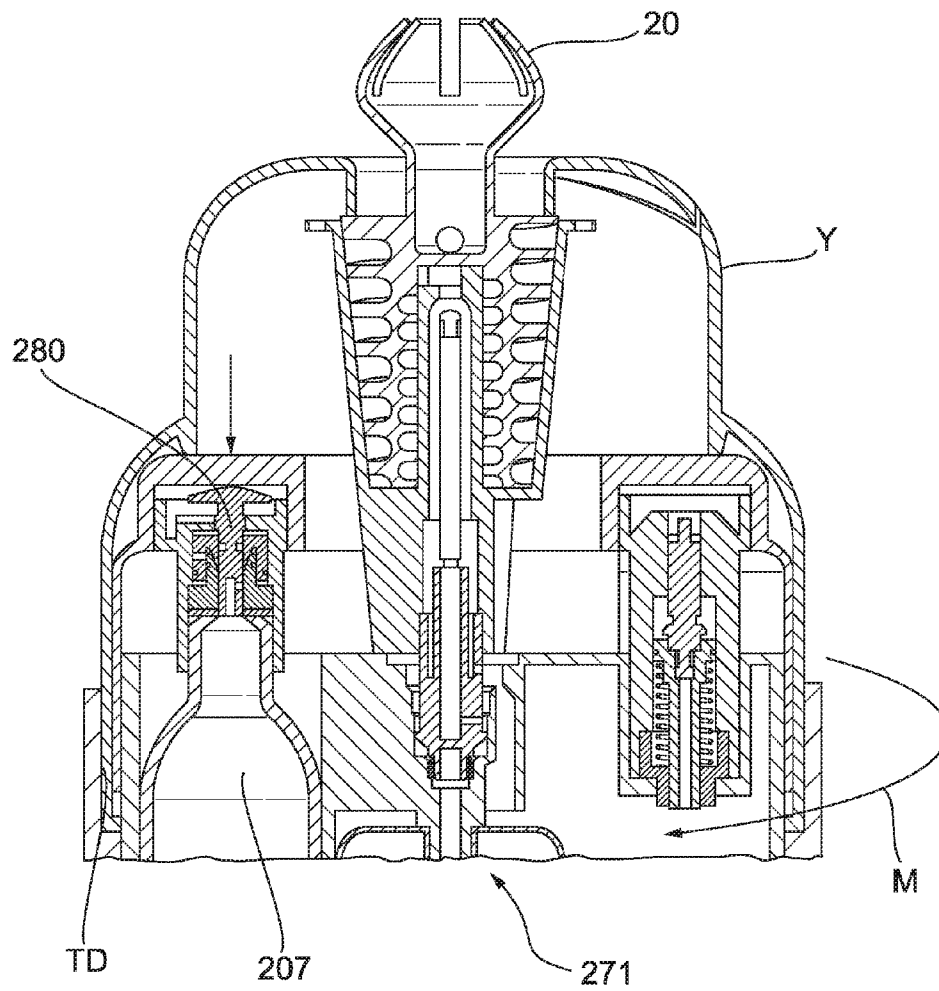


Fig. 19

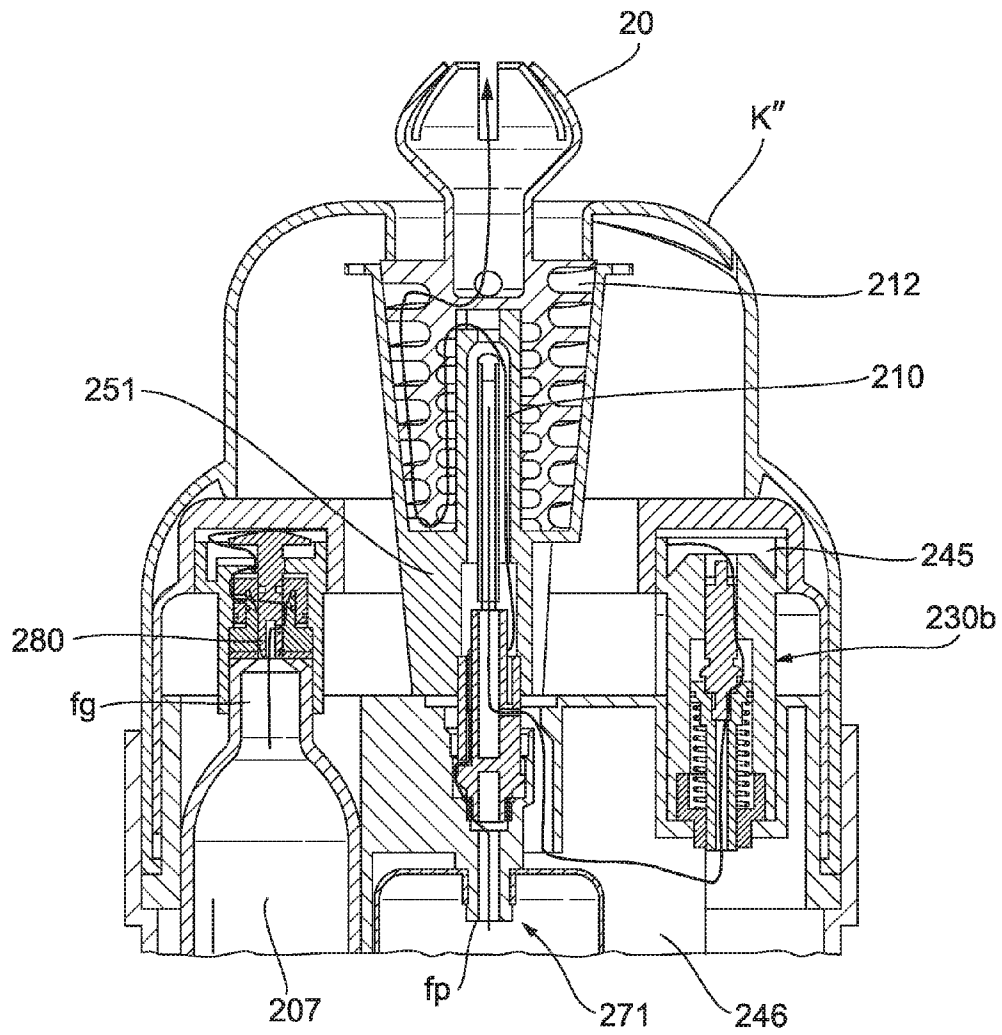


Fig. 20

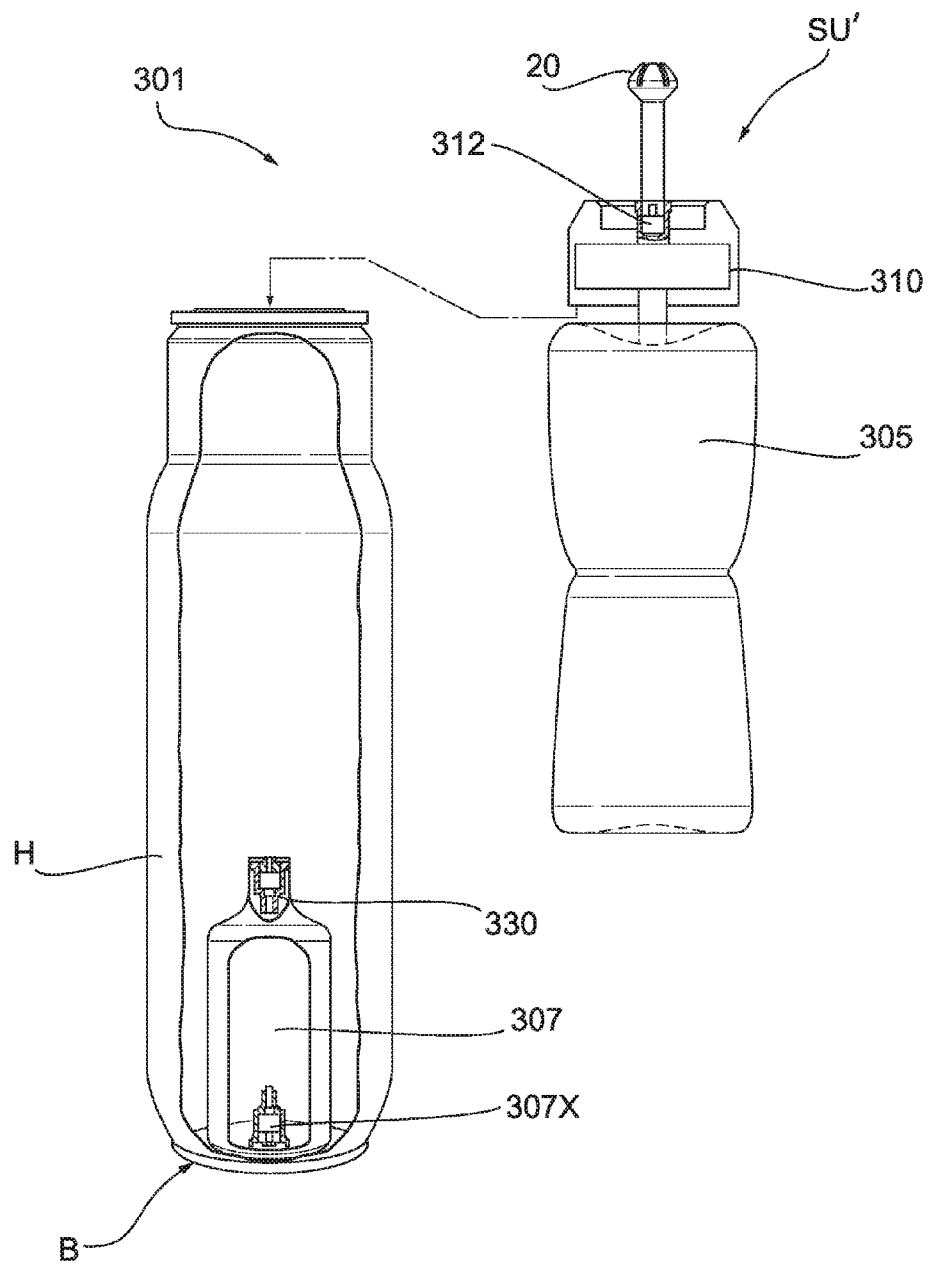


Fig. 21A

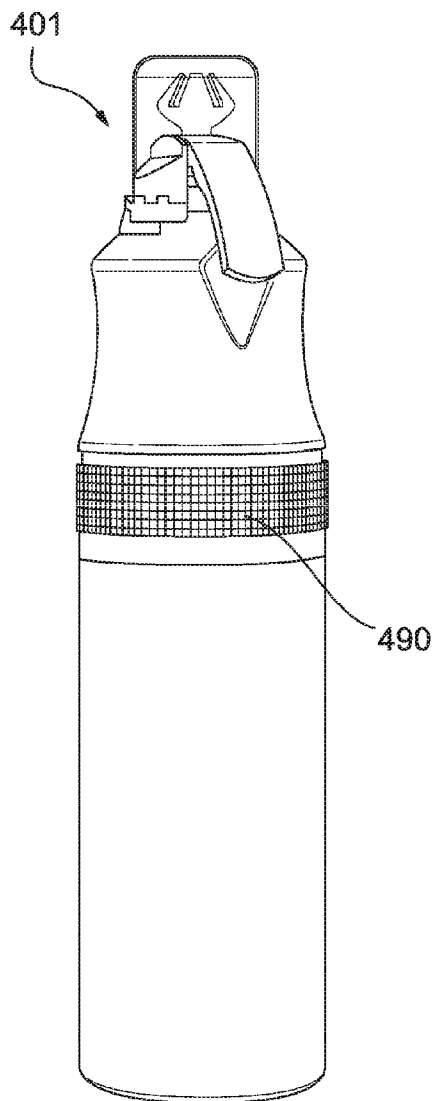


Fig. 21B

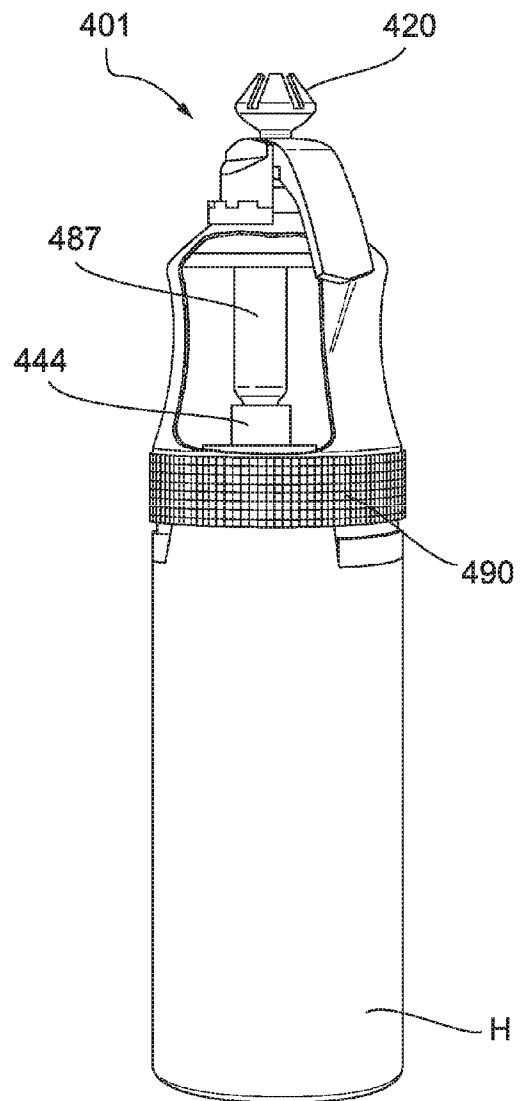


Fig. 22

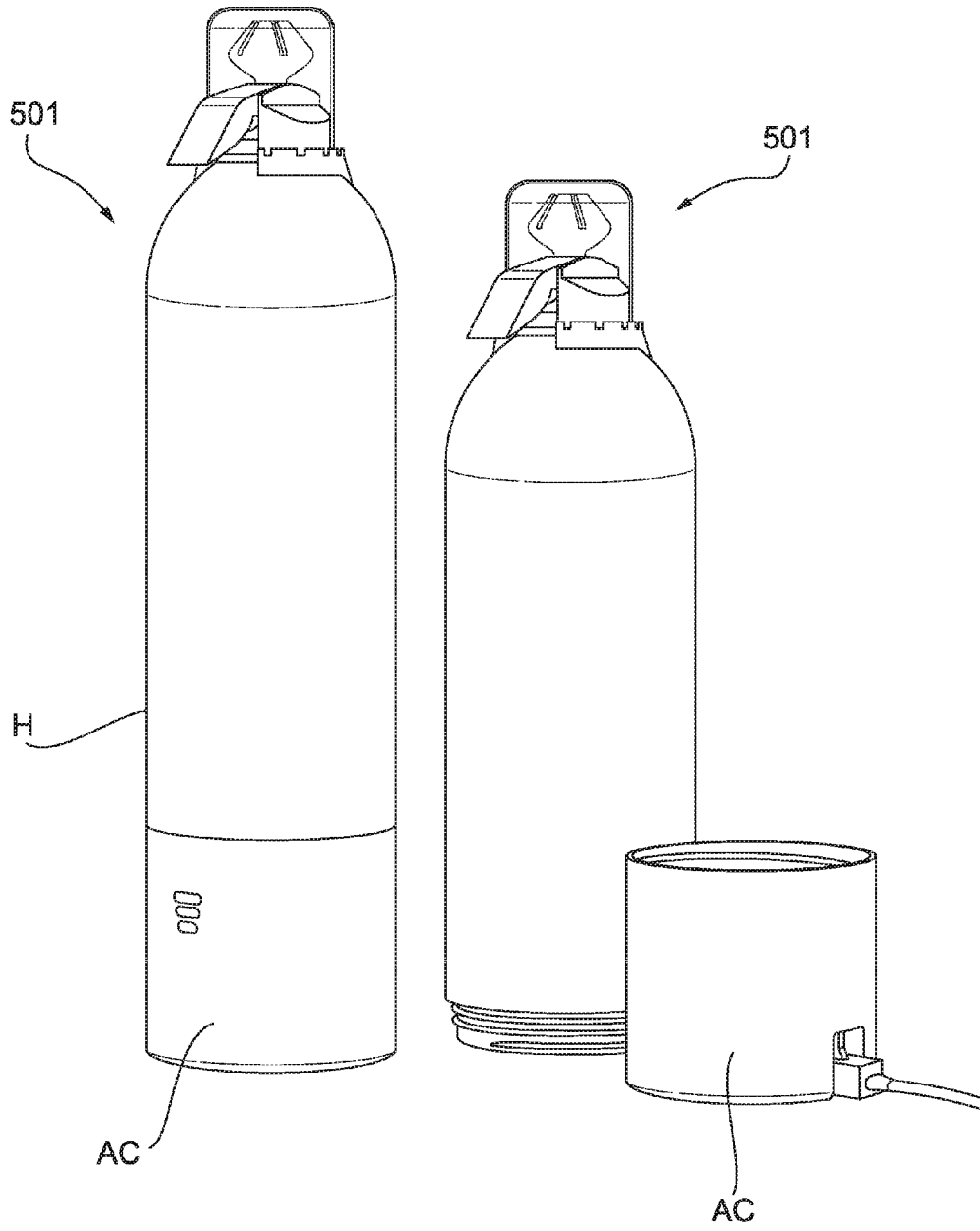


Fig. 23

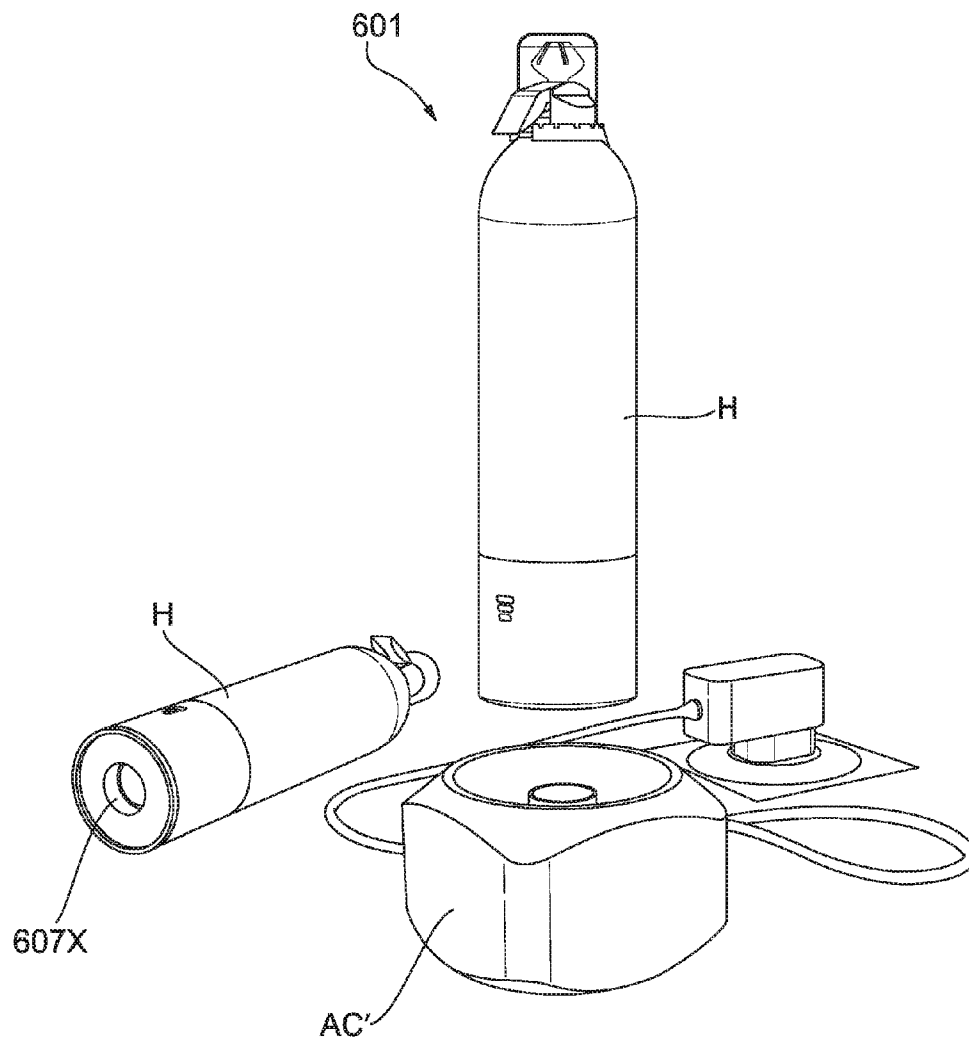
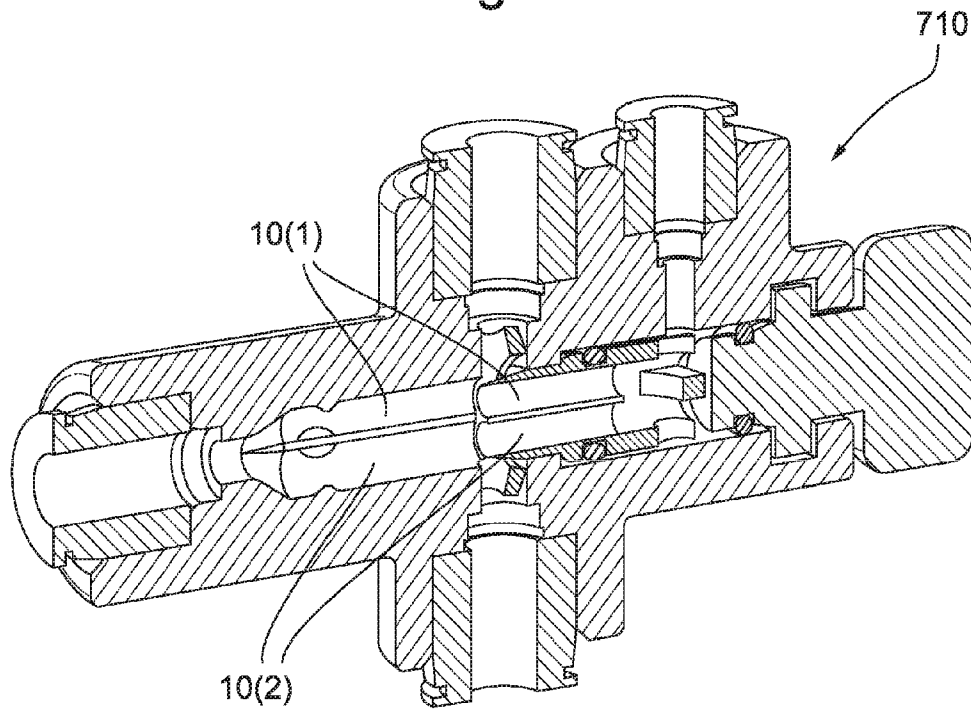


Fig. 24



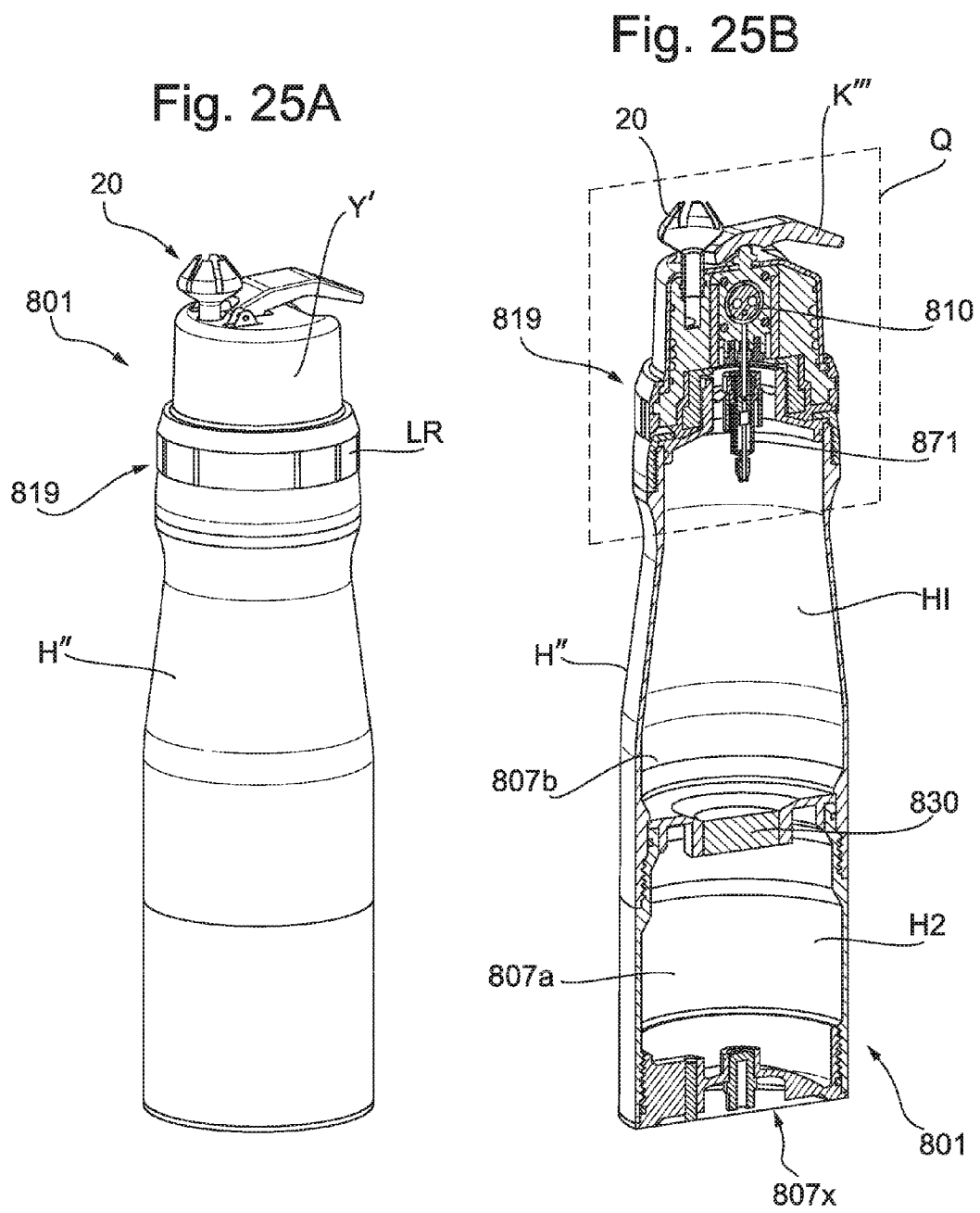


Fig. 25C

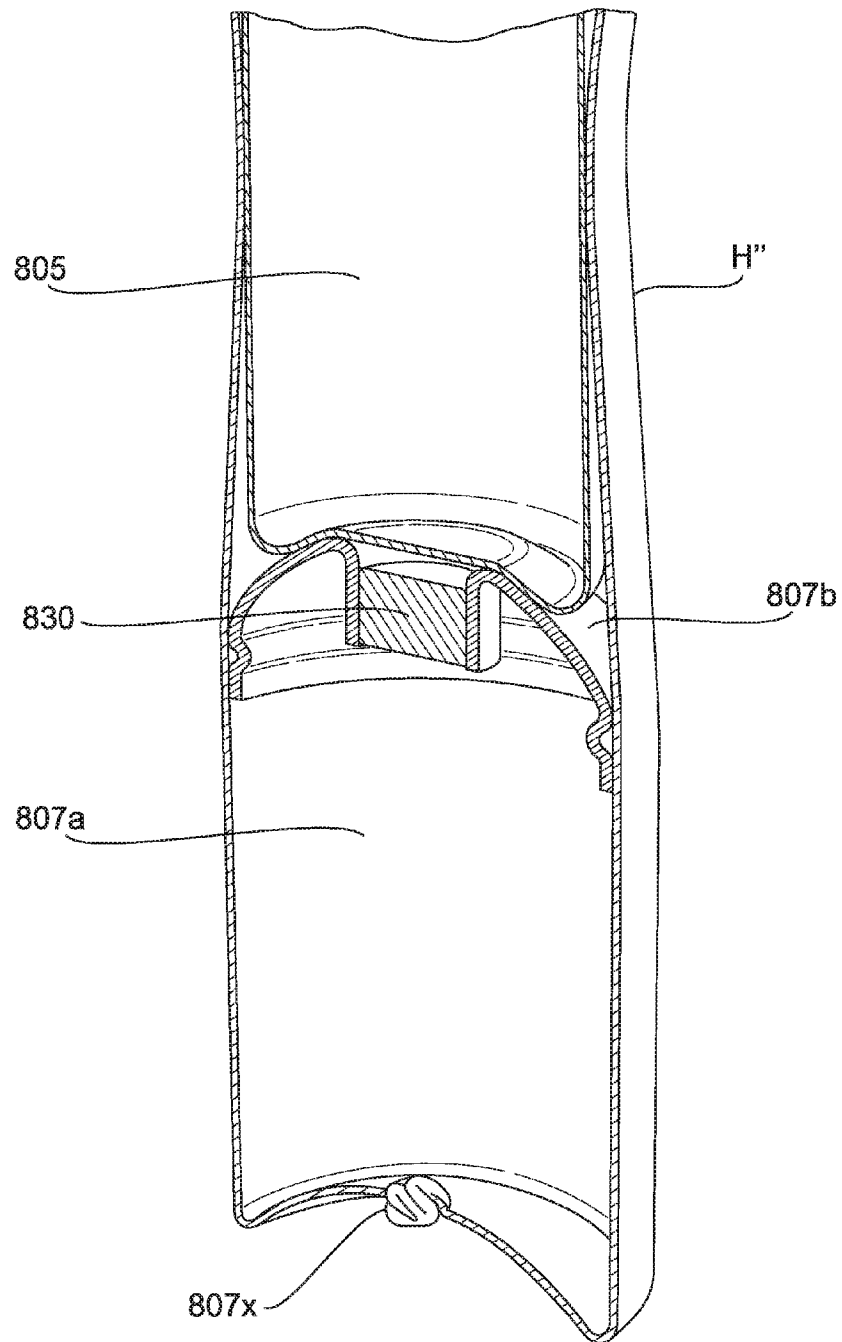


Fig. 25D

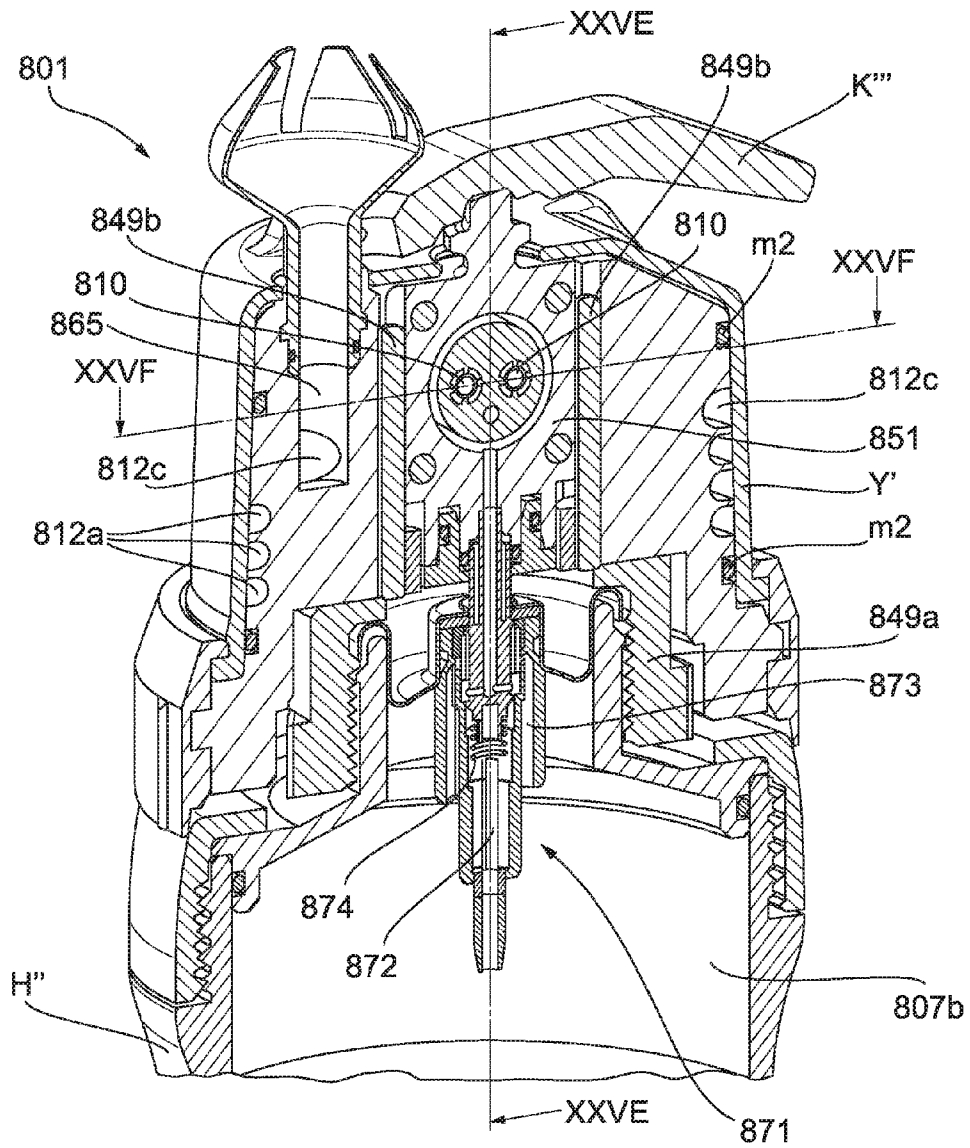


Fig. 25E

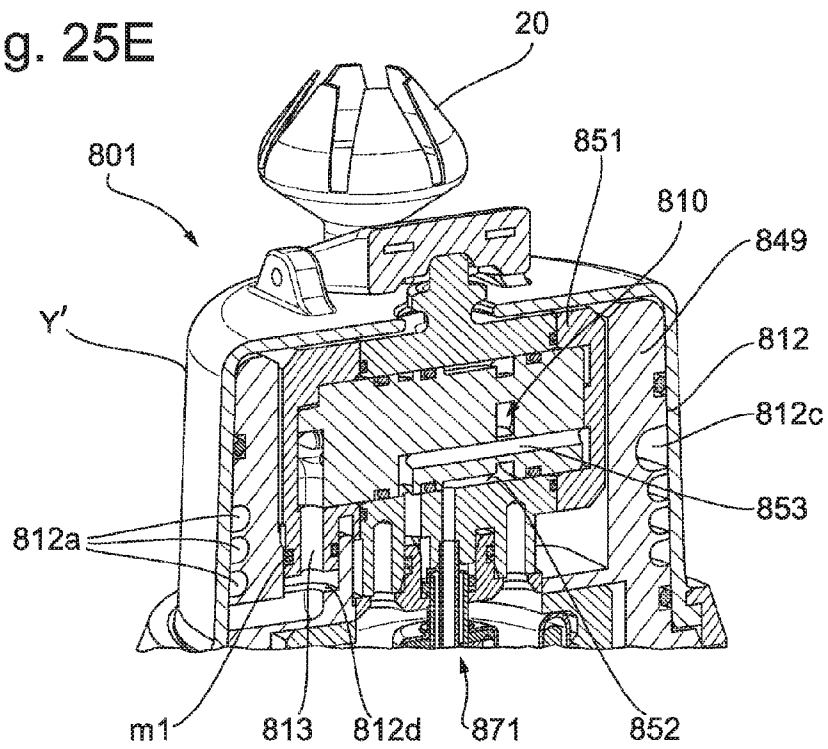


Fig. 25F

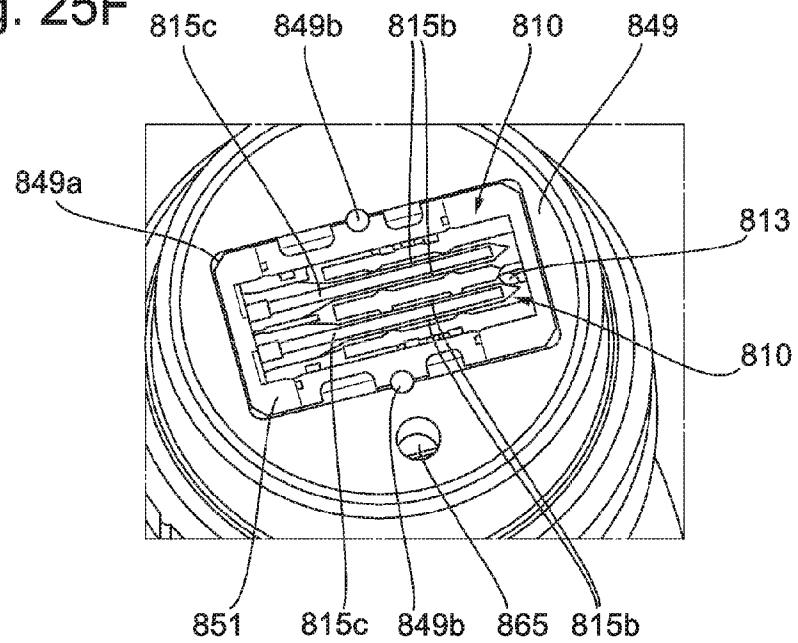


Fig. 25G

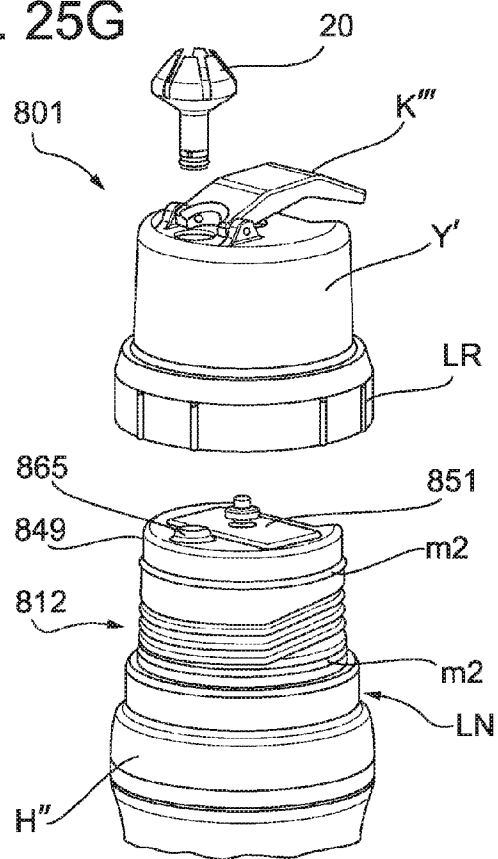


Fig. 25H

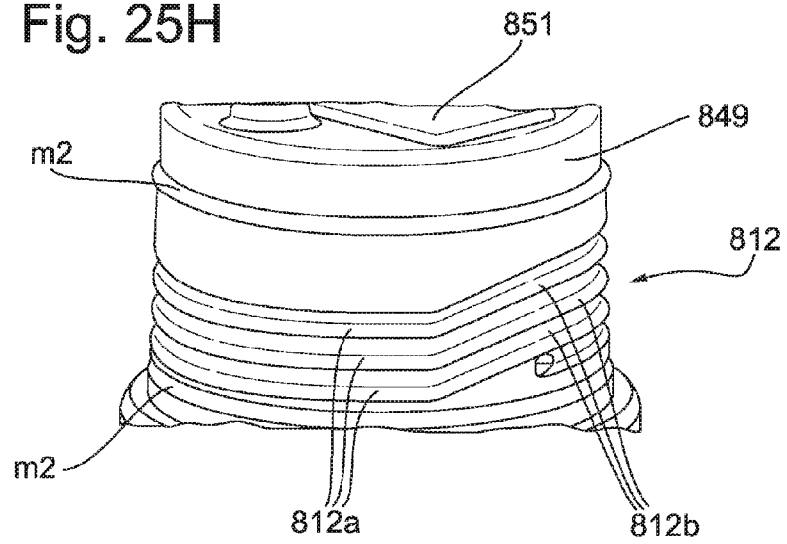


Fig. 26

