

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 955 251**

51 Int. Cl.:

**B67C 3/28**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2020** **E 20188413 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3789341**

54 Título: **Válvula de llenado de etapas múltiples**

30 Prioridad:

**06.09.2019 IT 201900015752**

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

**29.11.2023**

73 Titular/es:

**WEIGHTPACK S.R.L. (100.0%)**

**Strada Bardelletta 10/B-C**

**46044 Goito (Mantova), IT**

72 Inventor/es:

**CORNIANI, CARLO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 955 251 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

Válvula de llenado de etapas múltiples

5 La presente invención se refiere a una válvula de llenado que se puede usar en máquinas para llenar recipientes con un fluido, en particular, una válvula de llenado de etapas múltiples.

10 Durante los procesos de llenado de recipientes, tales como botellas, con fluidos, es conocido que las etapas de llenado inicial y final representan momentos cruciales debido al cambio repentino en las condiciones cinetodinámicas del fluido en movimiento (transitorios de inicio y detención del movimiento del fluido). Dicha criticidad es en particular evidente cuando el fluido de llenado es un líquido que hace espuma fácilmente, tal como la leche, la cerveza o los detergentes, pero también se puede producir con otros tipos de fluido.

15 Las pruebas típicas de dichos transitorios son, por ejemplo:

- 1) la posible formación de espuma;
- 2) salpicaduras incontroladas de fluido al inicio y/o final del proceso;
- 20 3) goteo del producto que queda colgando de la parte de extremo de la válvula cerrada.

La parcialización es una tecnología conocida en estas etapas, al abrir y cerrar la válvula de llenado por medio de sistemas que reducen la sección de paso del fluido (y por lo tanto del flujo).

25 Una válvula de llenado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 es conocida a partir del documento US5878992. Una válvula de llenado alternativa se divulga en el documento EP2915774A1.

Estos sistemas han mostrado una determinada eficacia frente al primer problema, pero son sustancialmente ineficaces frente a las otras dos desventajas.

30 En la figura 1 se muestra un ejemplo en particular sencillo de un parcializador de acuerdo con el estado de la técnica. La válvula de llenado mostrada en el presente documento comprende un cuerpo de válvula C hueco, dentro del que se desliza longitudinalmente un obturador P. El obturador P comprende un vástago S, que termina en la parte superior con un apéndice A, insertado en una restricción G. Una bola SF descansa sobre el hombro superior de la restricción G. La bola SF solo obstruye parcialmente el paso del fluido, ya que la superficie de la restricción G tiene cavidades, que dejan pasar el fluido constantemente, aunque solo en pequeñas cantidades.

35 Como se muestra en la figura 1 (posición de cierre), el obturador P cierra la abertura de dosificación de la válvula y el apéndice A se separa de la bola SF. Cuando el obturador P comienza a deslizarse hacia arriba, el fluido de llenado introducido a través de la abertura I comienza a fluir desde la válvula, debido al hecho de que la bola SF no obstruye completamente el paso, pero el flujo se reduce. Mientras que, continuando el recorrido del obturador P unos pocos milímetros hacia arriba, cuando el apéndice A insiste sobre la bola SF, ésta se eleva, dejando libre el paso del fluido, que puede a continuación fluir libremente. Al cerrar la válvula se repite el procedimiento a la inversa, por lo que en las etapas de llenado inicial y final se obtiene una parcialización del flujo de fluido evitando la formación de espuma. De este modo, por medio de un único obturador, por ejemplo, un cilindro neumático unidireccional, se obtiene el efecto deseado de reducir el flujo durante la etapa de apertura y cierre del obturador. El mismo resultado se obtiene usando un accionador de dos posiciones, por ejemplo, un cilindro neumático de doble efecto y conformando de forma conveniente al obturador.

40 Las soluciones conocidas obtienen una reducción del flujo en las etapas deseadas por medio de la reducción de la sección de paso, pero dejando sustancialmente inalterada el ala geodésica en la parte de extremo del obturador. Por lo tanto, en estas condiciones, en las primeras fracciones de milímetro al abrir y cerrar, la sección de paso es cercana a cero, generando, por un tiempo muy breve, velocidades de fluido elevadas, provocando salpicaduras al inicio y goteo al final de la dosificación.

45 Por tanto, el problema abordado por la presente invención es proporcionar una válvula de llenado que supere los problemas enumerados, a saber, evitando no solo la formación de espuma durante la dosificación, sino también salpicaduras de líquido y goteo en las etapas inicial y final de la dosificación, respectivamente.

50 Dicho problema se supera por una válvula de llenado como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

55 Por lo tanto, un objetivo de la invención es una válvula de llenado para máquinas para llenar recipientes con un fluido de llenado, que comprende un cuerpo de válvula hueco, que comprende una abertura de entrada para el fluido de llenado y una abertura de dosificación para dicho fluido, un obturador que se desliza longitudinalmente en el interior del cuerpo de válvula para cerrar la abertura de dosificación, en la que el cuerpo de válvula comprende una cavidad superior en comunicación de flujo corriente arriba con dicha abertura de entrada y corriente abajo con

un canal de restricción, estando colocado un miembro de obstrucción de flujo de fluido en la cavidad superior, configurado para poder moverse entre una posición de obstrucción completa del canal de restricción y las posiciones de apertura.

5 De acuerdo con un modo de realización preferente, el canal de restricción conecta dicha cavidad superior con una cavidad intermedia y dicha cavidad intermedia desemboca en una cavidad inferior en comunicación de flujo con dicha abertura de dosificación, teniendo la cavidad inferior preferentemente forma de bulbo, con un perfil troncocónico ahusado hacia el fondo.

10 De acuerdo con un modo de realización preferente, el obturador comprende una parte de obturador configurada para cerrar la abertura de dosificación, un vástago configurado para permitir que el fluido de llenado pase hacia la cavidad intermedia, y un elemento espaciador, en el que el elemento espaciador está configurado de modo que se puede mover entre una posición de apertura y una posición de cierre parcial del canal de restricción para parcializar el flujo de fluido. De acuerdo con un modo de realización preferente, el elemento espaciador comprende una parte de conexión para conectarse con el vástago y una parte de extremo, en el que la parte de conexión tiene una sección transversal con un diámetro menor que la del canal de restricción, para crear un espacio para el paso del fluido de llenado, y en el que la parte de extremo está configurada para crear un paso de parcialización entre ella y la superficie del canal de restricción.

20 Otro objetivo de la invención es un procedimiento para llenar recipientes con un fluido de llenado, que comprende:

a) proporcionar una máquina de llenado que comprende una pluralidad de válvulas de llenado, como se define en la presente descripción;

25 b) abrir posteriormente cada una de dichas válvulas de llenado de acuerdo con una secuencia de etapas de funcionamiento, que comprende las siguientes condiciones:

(i) una condición de cierre completo, en la que la parte de obturador del obturador cierra la abertura de dosificación, el miembro de obstrucción cierra el canal de restricción y el elemento espaciador del obturador se separa del miembro de obstrucción;

(ii) una condición de inicio de dosificación, en la que el obturador se eleva parcialmente, el miembro de obstrucción cierra el canal de restricción y el elemento espaciador del obturador está contiguo al miembro de obstrucción;

(iii) una condición de parcialización, en la que el obturador se eleva más, incrementando la luz para dosificar el fluido desde la abertura, el miembro de obstrucción se eleva y abre el canal de restricción y la parte de extremo del elemento espaciador todavía está enganchada en el canal de restricción, permitiendo, por tanto, solo que el fluido de llenado pase a través del paso de parcialización;

(iv) una condición de apertura completa, en la que el obturador se eleva más, maximizando la luz para dosificar el fluido desde la abertura de dosificación, el miembro de obstrucción se eleva en una posición abierta del canal de restricción y la parte de extremo del elemento espaciador está completamente en el interior de la cavidad superior, permitiendo, por tanto, que el fluido de llenado pase libremente a través del espacio en el canal de restricción;

c) cerrando posteriormente cada una de dichas válvulas de llenado de acuerdo con una secuencia inversa de etapas de funcionamiento desde la etapa (iv) a la etapa (i) de la fase (b).

50 Otros rasgos característicos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción de los modos de realización, mostrados en el presente documento a continuación a modo de ejemplo no limitante, con referencia a las siguientes figuras:

la figura 1 representa una vista en sección simplificada de una válvula de llenado con parcialización del flujo de acuerdo con la técnica anterior;

las figuras 2A-2D muestran vistas en sección simplificadas de un primer modo de realización de la válvula de llenado de la invención en una secuencia de funcionamiento;

60 Las figuras 3A-3D muestran vistas en sección simplificadas de un segundo modo de realización de la válvula de llenado de la invención en la misma secuencia de funcionamiento en las figuras 2A-2D;

La figura 4 muestra una vista en sección simplificada de un detalle del modo de realización en las figuras 2A-2D.

La válvula de llenado de la invención se instala de forma convencional en una máquina para llenar recipientes (no mostrada), por ejemplo, una máquina rotatoria, que comprende una pluralidad de dichas válvulas de llenado.

5 Con referencia a las figuras, la válvula de llenado de la invención denominada globalmente con el número 1 en el modo de realización en las figuras 2A-2D y con el número 101 en el modo de realización en las figuras 3A-3D, comprende un cuerpo de válvula 2 hueco, dentro del que se desliza longitudinalmente un obturador 3.

10 El cuerpo de válvula 2 comprende una abertura de entrada 4 para el fluido de llenado y una abertura de dosificación 6 para el fluido.

La abertura de entrada 4 comprende un conector 5 para un tubo, que conduce el fluido de llenado a la válvula desde un sistema para dosificar dicho fluido, convencionalmente un colector (no mostrado), y se coloca cerca del extremo superior 2a del cuerpo de válvula 2, preferentemente en la pared lateral del cuerpo de válvula 2.

15 La abertura de dosificación 6 se coloca en el extremo inferior 2b del cuerpo de válvula 2 y es coaxial al eje longitudinal X-X de la válvula. En los bordes 7 de dicha abertura de dosificación 6, el cuerpo de válvula 2 tiene una superficie interior conformada para corresponder sustancialmente a la parte de extremo 3' del obturador 3. El cuerpo de válvula 2 es hueco y comprende una cavidad superior 8 en el mismo, en el que desemboca la abertura de entrada 4 del fluido de llenado, una cavidad intermedia 9 y una cavidad inferior 10.

20 La cavidad superior 8 está conectada a la cavidad intermedia 9 por un canal de restricción 11, formado por una restricción 2c de la pared interna del cuerpo de válvula 2. La cavidad intermedia 9 tiene forma sustancialmente de cilindro y desemboca en la cavidad inferior 10.

25 La cavidad inferior 10 tiene forma de bulbo y tiene un perfil troncocónico ahusado hacia el fondo, donde desemboca en la abertura de dosificación 6.

30 Un miembro de obstrucción 12 del canal de restricción 11, colocado en la cavidad superior 8 del cuerpo de válvula 2, está conformado para cerrar completamente dicho canal de restricción 11 durante una etapa inicial y una etapa final de dosificación del fluido de llenado.

35 En el modo de realización en las figuras 2A-2D y 4, dicho miembro de obstrucción 12 consiste en una bola 13. Aunque la conformación de la bola puede asegurar un sellado mejorado en la presente solicitud, también es posible usar un miembro de obstrucción 12 que tenga una conformación diferente, por ejemplo, una conformación discoide. La bola 13 no está restringida y se puede mover entre una posición de obstrucción (figuras 2A y 2B) y posiciones de apertura (figuras 2C y 2D).

El obturador 3 comprende una parte de obturador 3a, un vástago 3b y un elemento espaciador 3c.

40 La parte de obturador 3a está alojada en la cavidad inferior 10 del cuerpo de válvula 2 y, a su vez, tiene forma de bulbo con un cuerpo troncocónico ahusado hacia el fondo para permitir el acoplamiento, en el cierre, con la superficie de la cavidad inferior 10 y, en particular, con el borde 7 de la abertura de dosificación 6.

45 El vástago 3b tiene forma sustancialmente de cilindro y tiene un diámetro ligeramente menor que el diámetro interno de la cavidad intermedia 9, para crear con él un espacio para permitir el paso del fluido de llenado. En modos de realización preferentes, el vástago 3b comprende una pluralidad de nervaduras longitudinales (no mostradas), que actúan como una guía para mantener el obturador 3 en el eje.

50 En determinados modos de realización, el vástago 3b puede contener imanes permanentes, adaptados para interactuar con medios para generar un campo electromagnético situado externamente a la cavidad intermedia 9, convencionalmente en la pared del cuerpo de válvula 2. De este modo, es posible obtener el accionamiento controlado del obturador 3 al abrir y cerrar. Sin embargo, dicho sistema de accionamiento es conocido y no se describirá con mayor detalle.

55 El elemento espaciador 3c comprende una parte de conexión 14 para conectarse al vástago 3b y una parte de extremo 15, configurada para acoplarse al miembro de obstrucción 12. Por tanto, en el ejemplo mostrado en las figuras, la parte de extremo 15 tendrá una superficie de cabeza cóncava 15a, para acoplarse a la bola 13.

60 La parte de conexión 14 del elemento espaciador 3c tiene preferentemente forma de cilindro y tiene una sección transversal con un diámetro menor que el del canal de restricción 11, para crear un espacio 11a para que pase el fluido de llenado.

65 La parte de extremo 15 tiene una sección con un diámetro mayor que el de la parte de conexión 14, pero todavía es ligeramente menor que el diámetro del canal de restricción 11, para crear un paso de parcialización 11b para el fluido de llenado, que no obstante será menor que el formado por el espacio 11a en la parte de conexión 14, que es más claramente visible en la figura 4.

En determinados modos de realización, el paso de parcialización 11b puede adoptar la conformación de una o más ranuras verticales formadas por una conformación conveniente de la superficie exterior de la parte de extremo 15, con un diámetro que, por lo tanto, también puede ser sustancialmente igual al del canal de restricción 11. El dimensionamiento del paso de parcialización 11b dependerá en general del flujo del fluido de llenado y del tipo de fluido por sí mismo y, por tanto, se determinará en la etapa de diseño de la válvula.

Las figuras 2A-2D muestran una secuencia de funcionamiento de la válvula de llenado de la invención.

La figura 2A muestra la válvula en una condición de funcionamiento de cierre completo. En esta condición:

- la parte de obturador 3a del obturador 3 cierra la abertura de dosificación 6,
- el miembro de obstrucción 12, es decir, la bola 13, descansa sobre los bordes de restricción 2c, evitando, por tanto, el paso del fluido,
- el elemento espaciador 3c del obturador 3 se separa del miembro de obstrucción 12.

La figura 2B muestra la condición de inicio de dosificación, en la que:

- el obturador 3 se eleva parcialmente, permitiendo dosificar el fluido desde la abertura 6,
- el miembro de obstrucción 12, es decir, la bola 13, todavía está descansando en los bordes de restricción 2c, evitando, por tanto, el paso del fluido,
- el elemento espaciador 3c del obturador 3 es contiguo al miembro de obstrucción 12, sin embargo, sin aplicar una fuerza de elevación sobre el mismo.

La figura 2C muestra la etapa inmediatamente posterior, que se puede ver mejor en la ampliación de la figura 4, en la que:

- el obturador 3 se eleva más, incrementando la luz de dosificación del fluido desde la abertura 6,
- el miembro de obstrucción 12, es decir, la bola 13, se eleva por interferencia con el elemento espaciador 3c del obturador 3, permitiendo, por tanto, que el fluido pase;
- la parte de extremo 15 del elemento espaciador 3c todavía está enganchada en el canal de restricción 11, permitiendo, por tanto, que el fluido de llenado pase solo a través del pequeño paso de parcialización 11b.

Finalmente, la figura 2D muestra la condición de apertura completa, en la que:

- el obturador 3 se eleva más, maximizando la luz de dosificación del fluido desde la abertura de dosificación 6,
- el miembro de obstrucción 12, es decir, la bola 13, se eleva más por el elemento espaciador 3c del obturador 3;
- la parte de extremo 15 del elemento espaciador 3c está completamente dentro de la cavidad superior 8, permitiendo, por tanto, que el fluido de llenado pase a través del espacio más grande 11a en el canal de restricción 11.

La secuencia de funcionamiento inversa, es decir, pasar de la condición de la figura 2D a la de la figura 2A, corresponde a la etapa de cierre de la válvula de llenado 1.

Por lo tanto, en la etapa de apertura, en secuencia, primero, se obtiene la apertura gradual de la abertura de dosificación 6, a continuación, la parcialización del flujo por medio del elevamiento del miembro de obstrucción 12 y la introducción de fluido en el pequeño paso de parcialización 11b y, a continuación, la apertura completa de la válvula. Esto evita tanto la formación de salpicaduras iniciales como la formación de espuma del fluido de llenado.

Mientras que, durante la etapa de cierre, en orden, existe una parcialización del flujo del fluido a través del pequeño paso 11b, a continuación, una interrupción de la entrada de fluido debido al posicionamiento del miembro de obstrucción 12 en los bordes del canal de restricción 11 y, finalmente, un cierre completo de la válvula por la parte de obstrucción 3a del obturador 3.

El cierre del canal de restricción 11 por el miembro de obstrucción 12 permite limitar el ala geodésica a la distancia justa entre el canal 11 y la abertura de dosificación 6, lo que elimina el problema de las salpicaduras. Además, en

la etapa de cierre, a medida que la cavidad intermedia 9 y la cavidad inferior 10 tienden a vaciarse gradualmente, se crea una depresión en dichas cavidades, lo que evita el goteo final del fluido.

5 Las figuras 3A-3D muestran la secuencia de funcionamiento de un segundo modo de realización de la válvula de llenado 101 de la invención, con una única diferencia con el modo de realización previamente descrito que consiste en el hecho de que, en lugar de consistir en una bola 13, que se mueve libremente bajo el empuje del obturador 3, el miembro de obstrucción 12 consiste en un elemento de pistón 120, que se puede mover en un cilindro 121, por ejemplo, por accionamiento neumático o hidráulico. El elemento de pistón 120 termina en el fondo con un elemento de bulbo 113, que comprende al menos una superficie de extremo semiesférica, configurada para obstruir el canal de restricción 11, situándose en los bordes superiores del mismo.

10 Por lo tanto, en este modo de realización, el miembro de obstrucción 12 se puede mover de manera controlada independientemente del obturador 3, por lo que la secuencia de apertura-cierre de funcionamiento de la válvula se puede llevar a cabo por medio de una unidad de mandato y control, que coordinará los movimientos independientes del obturador 3 y del miembro de obstrucción 12.

15 Evidentemente sólo se han descrito unos pocos modos de realización particulares de la presente invención, por lo que un experto en la técnica podrá realizar todos los cambios necesarios para la adaptación de la misma a aplicaciones particulares, sin, de este modo, salirse del ámbito de protección de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

## REIVINDICACIONES

1. Una válvula de llenado (1, 101) para máquinas para llenar recipientes con un fluido de llenado, que comprende un cuerpo de válvula (2) hueco que comprende una abertura de entrada (4) para el fluido de llenado y una abertura de dosificación (6) para dicho fluido, un obturador (3) que se desliza longitudinalmente en el interior del cuerpo de válvula (2) para cerrar la abertura de dosificación (6), en la que el cuerpo de válvula (2) comprende una cavidad superior (8) en comunicación de flujo corriente arriba con dicha abertura de entrada (4) y corriente abajo con un canal de restricción (11), estando colocado un miembro de obstrucción de flujo de fluido (12) en la cavidad superior (8), configurado para poder moverse entre una posición de obstrucción completa del canal de restricción (11) y posiciones de apertura, **caracterizado por que** dicho miembro de obstrucción (12) está configurado para obstruir el canal de restricción (11) situándose en los bordes del canal de restricción (11), y siendo dicho miembro de obstrucción (12) y dicho obturador (3) dos cuerpos distintos.
2. La válvula de llenado (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho canal de restricción (11) conecta dicha cavidad superior (8) con una cavidad intermedia (9) y en la que dicha cavidad intermedia (9) desemboca en una cavidad inferior (10) en comunicación de flujo con dicha abertura de dosificación (6).
3. La válvula de llenado (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la cavidad inferior (10) tiene forma de bulbo y tiene un perfil troncocónico ahusado hacia el fondo, donde desemboca en la abertura de dosificación (6).
4. La válvula de llenado (1, 101) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, en la que el obturador (3) comprende una parte de obturador (3a) configurada para cerrar la abertura de dosificación (6), un vástago (3b) configurado para permitir que el fluido de llenado pase a la cavidad intermedia (9), y un elemento espaciador (3c), en la que el elemento espaciador (3c) está configurado para poder moverse entre una posición de apertura y una posición de cierre parcial del canal de restricción (11) para parcializar el flujo de fluido.
5. La válvula de llenado (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el elemento espaciador (3c) comprende una parte de conexión (14) al vástago (3b) y una parte de extremo (15), en la que:
  - la parte de conexión (14) tiene una sección transversal con un diámetro menor que el del canal de restricción (11), para crear un espacio (11a) para el paso del fluido de llenado;
  - la parte de extremo (15) está configurada para crear un paso de parcialización (11b) entre ella y la superficie del canal de restricción (11).
6. La válvula de llenado (1, 101) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que:
  - la parte de extremo (15) tiene una sección con un diámetro mayor que el de la parte de conexión (14), pero que es ligeramente menor que el diámetro del canal de restricción (11) para crear dicho paso de parcialización (11b); o
  - la parte de extremo (15) tiene una sección con un diámetro mayor que el de la parte de conexión (14) y comprende una o más ranuras verticales para crear dicho paso de parcialización (11b).
7. La válvula de llenado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en la que dicho miembro de obstrucción (12) es una bola (13) que no está restringida y se puede mover, bajo el empuje del elemento espaciador (3c), entre una posición de obstrucción del canal de restricción (11) y posiciones de apertura.
8. La válvula de llenado (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la parte de extremo (15) del elemento espaciador (3c) está conformada para acoplarse a dicha bola (13).
9. La válvula de llenado (101) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, en la que dicho miembro de obstrucción (12) del canal de restricción (11) se puede mover de manera controlada independientemente del obturador (3).
10. La válvula de llenado (101) de acuerdo con la reivindicación 9, en la que dicho miembro de obstrucción (12) consiste en un elemento de pistón (120) que se puede mover en un cilindro (121), por ejemplo, por medio de accionamiento neumático o hidráulico, y en la que el elemento de pistón (120) acaba en el fondo con un elemento en forma de bulbo (113) que comprende al menos una superficie de extremo semiesférica, configurada para cerrar el canal de restricción (11).
11. Un procedimiento de llenado de recipientes con un fluido de llenado, que comprende:

a) proporcionar una máquina de llenado que comprende una pluralidad de válvulas de llenado (1, 101) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 10;

5 b) a continuación, abrir cada una de dichas válvulas de llenado (1, 101) de acuerdo con una secuencia de etapas de funcionamiento, que comprende las siguientes condiciones:

10 (i) una condición de cierre completo, en la que la parte de obturador (3a) del obturador (3) cierra la abertura de dosificación (6), el miembro de obstrucción (12) cierra el canal de restricción (11) y el elemento espaciador (3c) del obturador (3) se separa del miembro de obstrucción (12);

15 (ii) una condición de inicio de dosificación, en la que el obturador (3) se eleva parcialmente, el miembro de obstrucción (12) cierra el canal de restricción (11) y el elemento espaciador (3c) del obturador (3) está contiguo al miembro de obstrucción (12);

20 (iii) una condición de parcialización, en la que el obturador (3) se eleva más, incrementando la luz para dosificar el fluido desde la abertura (6), el miembro de obstrucción (12) se eleva y abre el canal de restricción (11) y la parte de extremo (15) del elemento espaciador (3c) todavía está enganchada en el canal de restricción (11), permitiendo, por tanto, solo el paso del fluido de llenado a través del paso de parcialización (11b);

25 (iv) una condición de apertura completa, en la que el obturador (3) se eleva más, maximizando la luz para dosificar el fluido desde la abertura de dosificación (6), el miembro de obstrucción (12) se eleva en una posición abierta del canal de restricción (11) y la parte de extremo (15) del elemento espaciador (3c) está completamente dentro de la cavidad superior (8), permitiendo, por tanto, el libre paso del fluido de llenado a través del espacio (11a) en el canal de restricción (11);

c) cerrando posteriormente cada una de dichas válvulas de llenado (1, 101) de acuerdo con una secuencia inversa de etapas de funcionamiento desde la etapa (iv) a la etapa (i) de la fase (b).

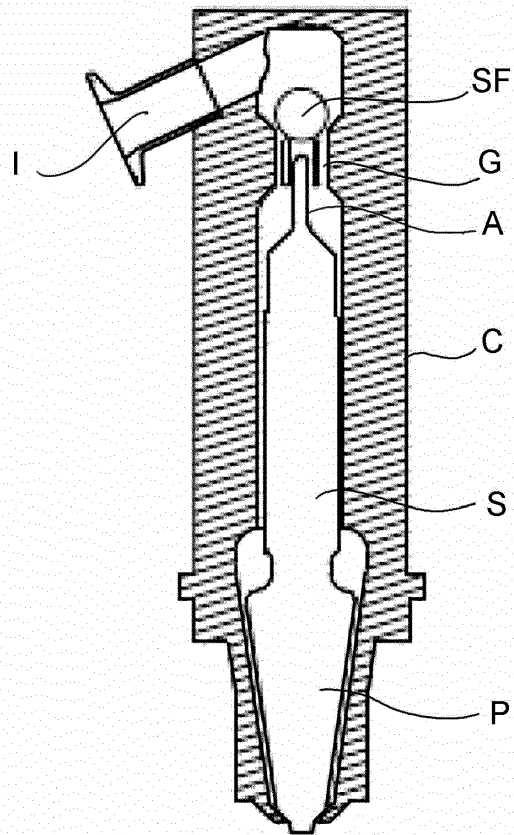


FIG. 1

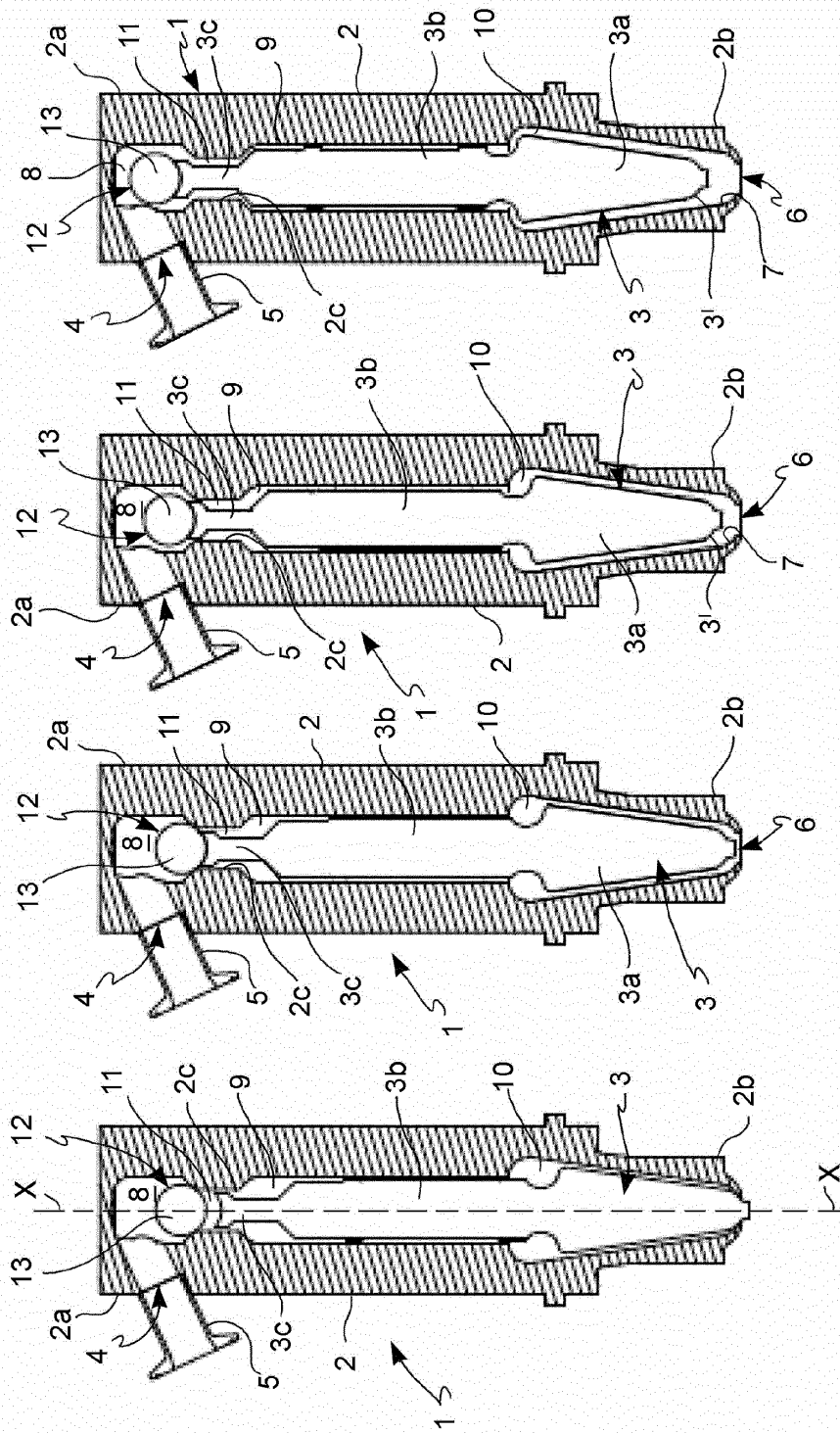
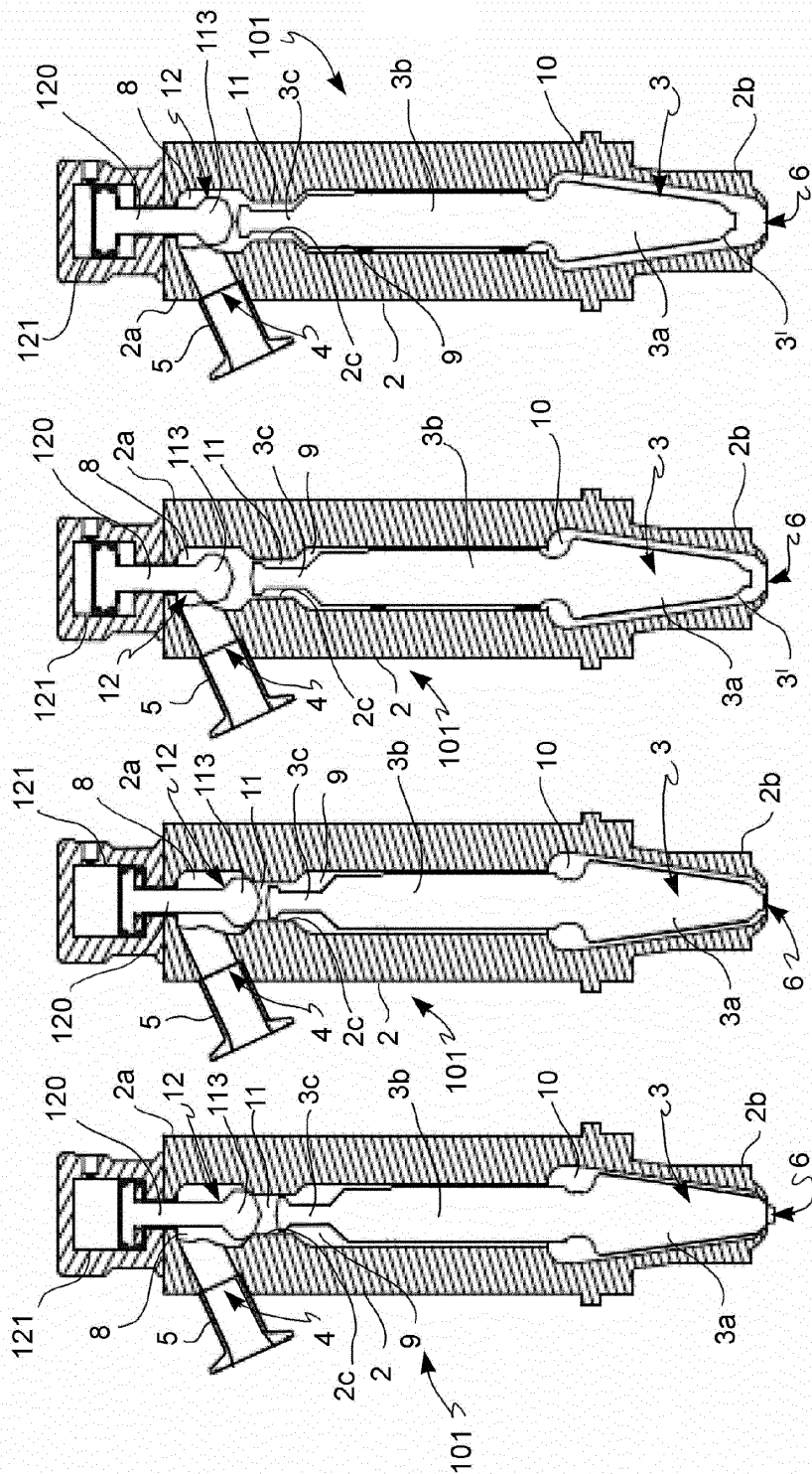
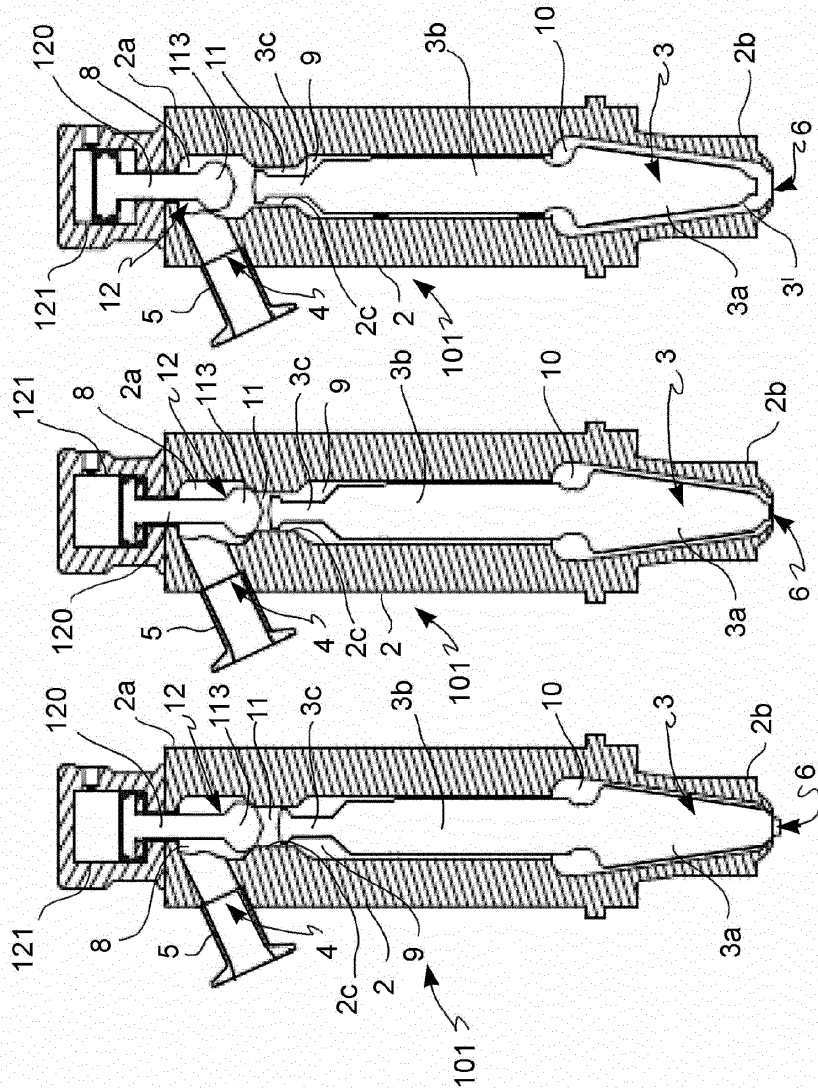
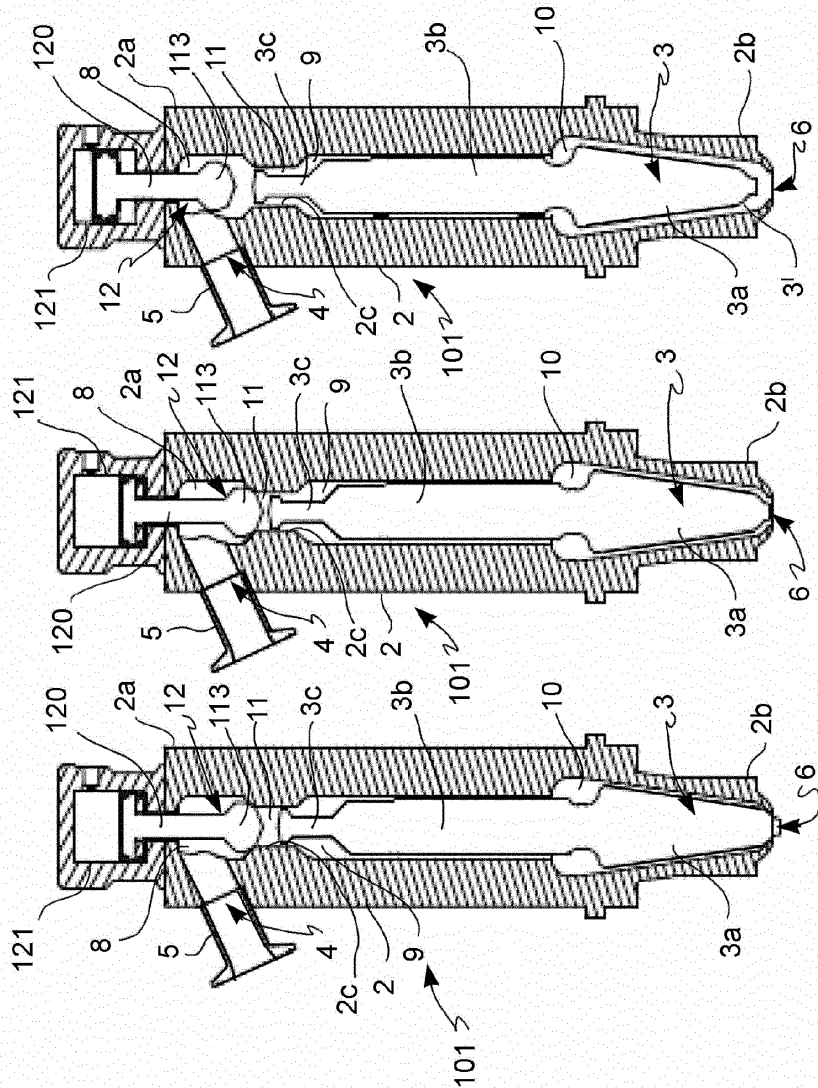
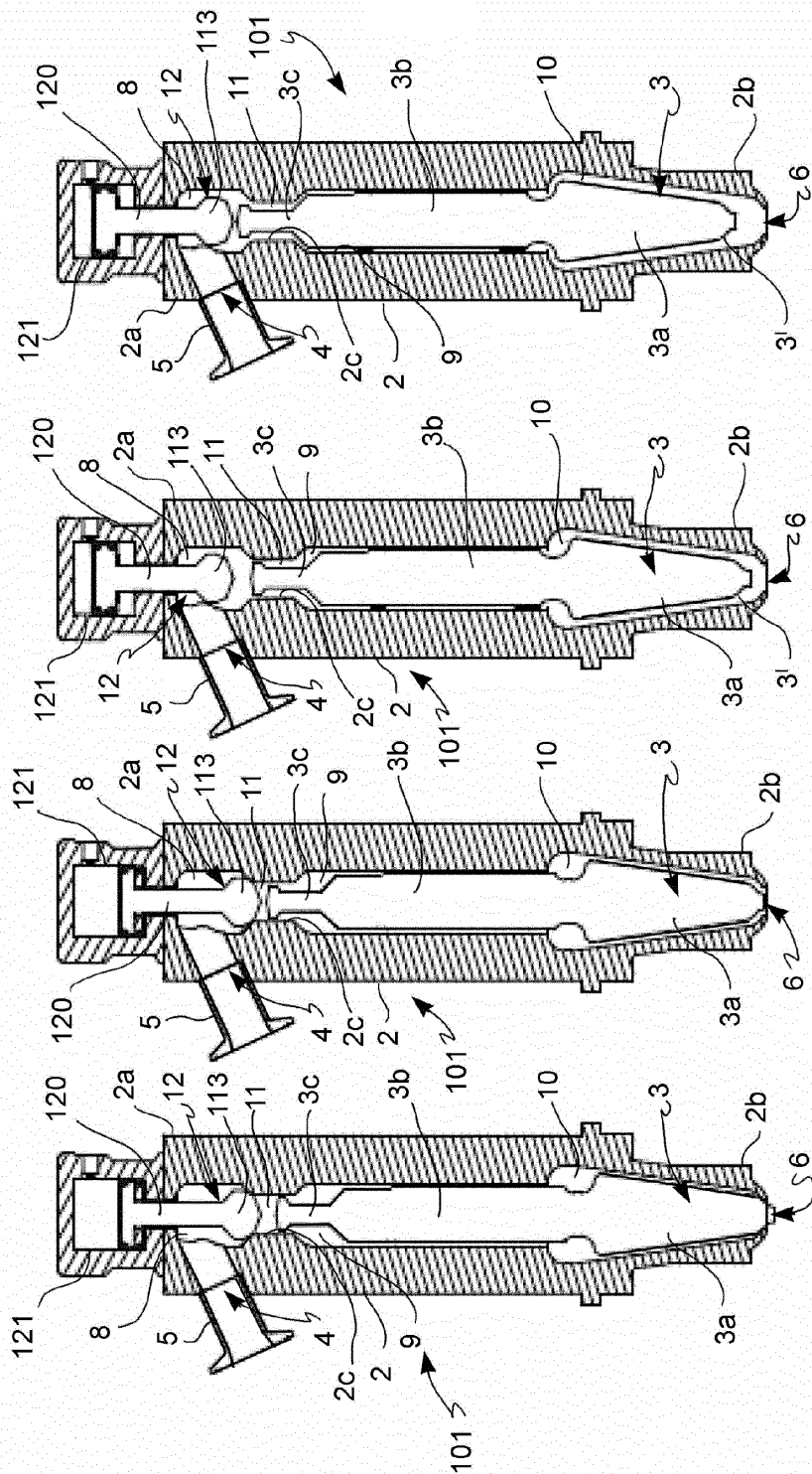


FIG. 2D

FIG. 2C

FIG. 2B

FIG. 2A



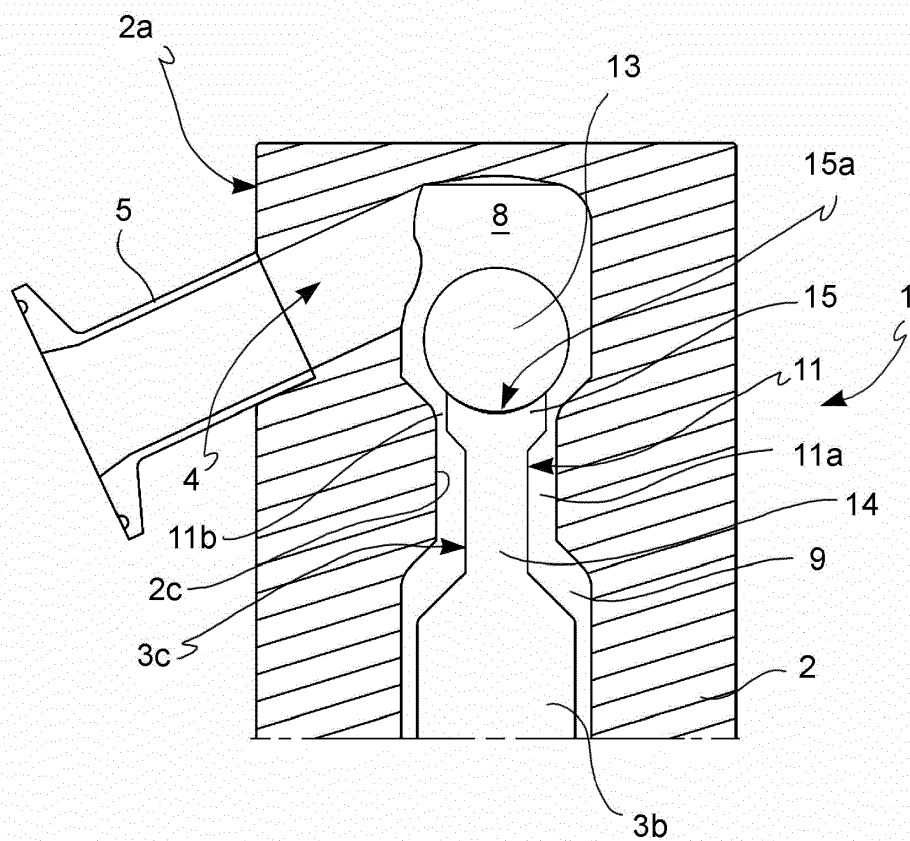


FIG. 4