

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 913 677**

51 Int. Cl.:

B65B 55/00 (2006.01)

B65B 55/10 (2006.01)

B65B 55/02 (2006.01)

B65B 9/20 (2012.01)

B65B 9/213 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2019 E 19201710 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022 EP 3643629**

54 Título: **Conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora para una máquina de envasado aséptico**

30 Prioridad:

10.10.2018 NL 2021787

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

03.06.2022

73 Titular/es:

**JBT FOOD & DAIRY SYSTEMS B.V. (100.0%)
Deccaweg 32
1042 AD Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**OVERHUIJS, RUDY JAN y
LUIJTEN, MARIJN**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 913 677 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

Conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora para una máquina de envasado aséptico

La invención versa sobre un conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora para una máquina de envasado aséptico, en particular, del tipo que comprende una sección de formación que define una pared externa con extremos proximal y distal, pared externa que está diseñada para formar un tubo de envasado a partir de un material de envasado en forma de velo en torno a la pared mientras que el tubo de envasado se mueve corriente abajo y mientras el tubo de envasado está sellado a lo largo de un borde longitudinal.

Tales conjuntos de boquilla esterilizadora-llenadora pueden usarse, por ejemplo, para envasar de forma aséptica cantidades de productos estériles, como productos alimentarios líquidos, en tubos de envasado sellados de forma estéril, por ejemplo, barras. Con esto se esteriliza el material de envasado antes de que se llene el tubo de envasado con el producto estéril.

Esta esterilización puede llevarse a cabo, por ejemplo, guiando el material en forma de velo a través de un baño lleno de medio de esterilización y, entonces, hacer que el material de envasado así humedecido discurra a través de la zona estéril de la máquina de envasado aséptico hacia la sección de formación. Véase, por ejemplo, el documento US 4.055.035. Una desventaja de esa divulgación era que la zona estéril relativamente grande de tal máquina requería que se esterilizase y se mantuviese así durante todo el proceso de envasado.

Por el documento WO 2017/220688 se sabe hacer que la esterilización del material de envasado tenga lugar después de la formación del tubo de envasado. Por lo tanto, ya no era necesario mantener gran parte del equipo de la máquina de envasado en un entorno estéril. Para llevar a cabo la esterilización dentro del tubo de envasado, se proporciona un conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora que comprende una tubería central de distribución de producto que está rodeada parcialmente por una tubería cilíndrica de distribución de neblina de plasma que tiene un extremo abierto adyacente a un extremo abierto del tubo de envasado de distribución. La tubería de distribución de neblina de plasma proporciona una construcción ahusada o escalonada a una tubería de formación en torno a la cual se pliega el material de envasado hasta su forma de tubo de envasado y se sella a lo largo de un borde longitudinal. La neblina de plasma frío es distribuida para que fluya y esterilice el material de envasado inmediatamente después de que se haya formado en forma de tubo de envasado e inmediatamente antes de que haga contacto con el producto estéril. La tubería de distribución de neblina de plasma está rodeada parcialmente por la tubería de formación que tiene un extremo abierto adyacente a un extremo abierto de la tubería de distribución de neblina de plasma. Aquí, la tubería de formación hace de tubería de entrada para volver a extraer la neblina de plasma del tubo de envasado formado.

Una desventaja de esto es que se necesita mejorar la esterilización. Por ejemplo, la esterilización del lado interno del tubo de envasado de material de envasado con la neblina de plasma frío tiene un resultado incierto. Aún no es tecnología de probada eficacia. Otra desventaja es que la neblina de plasma distribuida puede deteriorar la calidad del producto. Otra desventaja adicional es que no es posible sustituir la neblina de plasma frío para un tipo de medio de esterilización ya autorizado como vapor de peróxido de hidrógeno (HPV, por sus siglas en inglés). En primer lugar, la elevada temperatura del medio de esterilización podría dar lugar entonces a que el producto se sobrecaliente. En segundo lugar, la concentración de peróxido de hidrógeno que puede entrar entonces en el producto como resultado de la esterilización bien puede llegar a ser mayor que la cantidad máxima establecida por ley.

La presente invención tiene el objetivo de superar al menos parcialmente esas desventajas o de proporcionar una alternativa útil. En particular, la invención tiene el objetivo de proporcionar un conjunto mejorado de boquilla esterilizadora-llenadora con el que se pueden envasar productos estériles a alta velocidad de forma aséptica en envases esterilizados de envasado en forma de tubo, de manera eficaz y económica mientras, al mismo tiempo, se pueda mantener una elevada calidad del producto envasado.

Se logra este objetivo por medio del conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora para una máquina de envasado aséptico según la reivindicación 1. Este conjunto de boquilla comprende:

- una sección de formación que tiene una pared externa, un extremo proximal y un extremo distal, pared externa que está diseñada para formar un tubo de envasado a partir de un material de envasado en forma de velo en torno a la pared externa mientras se mueve el tubo de envasado corriente abajo y mientras el tubo de envasado está sellado a lo largo de un borde longitudinal;
- un conducto de suministro de producto que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección de formación;
 - tiene un conector de entrada de producto que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección de formación; y
 - tiene una porción de salida de producto que se encuentra corriente abajo del extremo distal de la sección de formación;

- un conducto de suministro del medio de esterilización que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección de formación;
 - tiene un conector de entrada del medio de esterilización que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección de formación; y
 - tiene una porción de salida del medio de esterilización que se encuentra entre el extremo distal de la sección de formación y la porción de salida de producto;
- un conducto de evacuación que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección de formación;
 - tiene un conector de salida de evacuación que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección de formación; y
 - tiene una porción de entrada de evacuación que se encuentra entre el extremo distal de la sección de formación y la porción de salida de producto; y
- un conducto de suministro de gas que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección de formación;
 - tiene un conector de entrada de gas que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección de formación; y
 - tiene una porción de salida de gas que se encuentra entre la porción de salida del medio de esterilización y la porción de salida de producto.

Por lo tanto, según la invención, un conducto de suministro de producto, un conducto de suministro de gas, un conducto de suministro de medio de esterilización y un conducto de evacuación discurren todos, al menos parcialmente, a través de una sección de formación mientras tienen sus porciones distales de salida y de entrada todas colocadas para poder prolongarse al interior del tubo de envasado de material de envasado inmediatamente después de que se ha formado en torno a dicha sección de formación. Por primera vez, esto hace posible realmente esterilizar eficazmente el interior del tubo de envasado formado directamente después de haber sido formado e inmediatamente antes de que se llene con producto estéril el tubo de envasado, así esterilizado. Dotando el conjunto de boquilla no solo del conducto de suministro de producto, del conducto de suministro de medio de esterilización y del conducto de evacuación, sino también del conducto de suministro de gas mientras se hace que la porción de salida de gas de los mismos se abra hacia fuera dentro del tubo de envasado en una posición entre el lugar en el que la porción de salida de producto y la porción de salida del medio de esterilización se abren hacia fuera dentro del interior del tubo de envasado, se pueden obtener numerosas ventajas importantes.

En primer lugar, la invención hace posible mantener una zona en la que se lleva a cabo la esterilización y el llenado en sí lo más compacta posible y, sobre todo, completamente dentro del tubo de envasado ya formado. De esta forma se puede garantizar verdaderamente que, después de que haya tenido lugar la esterilización del interior del tubo de envasado, ninguna contaminación nueva puede entrar en el proceso de envasado aséptico. Por lo tanto, se crea una zona aséptica que no puede ser atravesada desde el exterior.

Además, se puede optimizar verdaderamente la esterilización del interior del tubo de envasado. La combinación de 1) inyectar un medio de esterilización y 2) inyectar un gas directamente al interior del tubo de envasado, y 3) hacer que se drenen ambos también directamente fuera del interior del tubo de envasado, en la práctica, ha demostrado ser capaz de esterilizar el tubo de envasado a un nivel muy alto. Una máquina de envasado aséptico que está dotada de este conjunto de boquilla novedoso e inventivo, en la práctica, ha demostrado ser capaz de funcionar a velocidad elevada mientras sigue obteniendo un alto nivel de esterilización y mientras sigue siendo capaz de mantener una calidad elevada del producto envasado.

La inyección de gas en la posición entre la inyección del medio de esterilización y la inyección del producto dentro del tubo de envasado, provoca que el gas inyectado forme una barrera física entre el producto y el medio de esterilización. Debido a esto, el medio de esterilización no puede hacer contacto directo con el producto. Por lo tanto, se evita que el medio de esterilización entre en el producto o transfiera calor al mismo. Esto significa que puede mantenerse una elevada calidad del producto, y que no se dará lugar a ninguna descomposición de moléculas específicas, como vitaminas y proteínas, dentro del producto debido al medio de esterilización y al proceso. Además, no se produce ninguna pérdida de sabor del producto debido al medio de esterilización y al proceso.

La invención también hace posible usar todo tipo de medios de esterilización, como líquidos o vapores, en particular, los que ya han demostrado su eficacia en términos de rendimientos de esterilización como, por ejemplo, el vapor de peróxido de hidrógeno caliente (HPV), sin correr el riesgo de que el medio de esterilización pueda entrar en el producto o influir negativamente en el mismo como resultado de la esterilización. Esto, a su vez, hace posible mantener una
5 concentración de medio de esterilización, como peróxido de hidrógeno, que puede entrar en el producto como resultado de la esterilización del envasado, muy inferior a la cantidad máxima definida por ley.

También hace posible usar medio calentado de esterilización. En particular, el medio de esterilización puede incluso calentarse ahora por encima de una temperatura que de otra forma podría ser dañina para el producto estéril cuando se encuentran en contacto directo o indirecto con el mismo.

10 Por último, la inyección combinada del medio de esterilización y del gas en el interior del tubo de envasado puede contribuir a secar rápida y eficazmente el interior del tubo de envasado después de haber sido esterilizado con el medio de esterilización. Esto contribuye a evitar adicionalmente que el medio de esterilización pueda entrar indirectamente en el producto por medio de las paredes interiores del tubo de envasado cuando se mueven hacia
15 delante corriente abajo y, por lo tanto, contribuya a mantener la calidad del producto al máximo, mientras también cumplan las diversas normativas legales, como las de la FDA.

El medio de esterilización puede ser de cualquier tipo, pero preferiblemente puede ser del tipo que necesita calentarse hasta una temperatura de al menos 45 grados Celsius para poder cumplir los requisitos de esterilización. En particular, el medio inyectado de esterilización puede formarse por el vapor de peróxido de hidrógeno (HPV) ya mencionado, que se obtiene a partir de una disolución calentada de H₂O₂ líquido y agua.

20 El gas puede ser de cualquier tipo, pero preferiblemente puede ser del tipo que es estéril y/o inerte al producto. En particular, el gas inyectado puede formarse por aire estéril. El gas inyectado también puede formarse por nitrógeno. Con esto, el gas puede calentarse, o no, antes de ser inyectado.

El producto puede ser de cualquier tipo, pero preferiblemente puede ser del tipo que está destinado al consumo. En particular, el producto puede formarse por un producto alimentario, más en particular, un producto alimentario líquido.
25 El producto también puede ser de un tipo que está destinado a la industria farmacéutica. En particular, el producto puede formarse, entonces, por un medicamento, más particularmente, un medicamento líquido.

El material de envasado puede ser de cualquier tipo, pero preferiblemente puede ser una película o de un material laminado.

30 En una realización preferida, la porción de salida de gas puede llegar a encontrarse corriente arriba adyacente a la porción de salida de producto, mientras que la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de evacuación se encuentran más corriente arriba de la misma. Por lo tanto, el gas inyectado llega a formar, en primer lugar, una barrera protectora de gas directamente encima de la superficie de contacto del producto y, entonces, fluye alejándose de esta superficie de contacto del producto en la dirección de la porción de salida del medio de esterilización situada corriente arriba y de la porción de entrada de evacuación. Además, el gas inyectado, entonces,
35 es capaz de secar la pared interna del tubo de envasado formado en una posición corriente abajo del lugar en el que puede haber estado en contacto con el medio de esterilización.

En una primera variante de la presente divulgación, la porción de salida del medio de esterilización puede encontrarse corriente arriba adyacente a la porción de salida de gas, mientras que la porción de entrada de evacuación puede encontrarse, entonces, corriente arriba adyacente a la porción de salida del medio de esterilización. Esto puede tener la ventaja de que el gas inyectado que fluye en la dirección de la porción de entrada de evacuación corriente arriba pueda contribuir a que el medio inyectado de esterilización sea transportado rápida y eficazmente hacia la porción de entrada de evacuación y, a partir de ahí, fuera del tubo de envasado por medio del conducto de evacuación. Esto puede hacer posible acelerar el proceso de esterilización-llenado.
40

En una segunda variante de la presente divulgación, la porción de entrada de evacuación puede encontrarse, entonces, corriente arriba adyacente a la porción de salida de gas, mientras que la porción de salida del medio de esterilización puede encontrarse, entonces, corriente arriba adyacente a la porción de entrada de evacuación. Esto puede tener la ventaja de que el gas inyectado que fluye en la dirección de la porción de entrada de evacuación corriente arriba pueda llevar a cabo más fácilmente una función de secado, dado que una gran cantidad del medio de esterilización inyectado más corriente arriba ya puede haber sido drenado entonces en la porción de entrada de evacuación y fuera del tubo de envasado por medio del conducto de evacuación. Esto también puede hacer posible acelerar el proceso de esterilización-llenado.
45
50

En una realización, la porción de salida de gas puede envolver una parte del conducto de suministro de producto y comprender una pluralidad de orificios de salida de gas en torno a su circunferencia para que cada uno se conecte con el conducto de suministro de gas. Esto puede contribuir a obtener una buena distribución del gas inyectado dentro
55 del tubo de envasado formado.

Además, los orificios de salida de gas pueden dirigirse, entonces, inclinados hacia delante. Esto puede contribuir a acumular una presión adecuada para la barrera protectora de gas, de forma que el medio inyectado de esterilización no pueda empezar a fluir más allá de la misma.

5 Además de esto o como alternativa, la porción de salida de gas puede comprender un canalón circunferencial que se encuentra corriente abajo de los orificios de salida de gas y hacia el que se abren los orificios de salida de gas. Entonces, la porción de salida de gas puede comprender, además, una arista circunferencial que se encuentra corriente abajo del canalón circunferencial y que tiene un diámetro que es mayor que un diámetro en el que se abren los orificios de salida de gas hacia el canalón. Por lo tanto, se puede evitar que el producto inyectado pueda entrar en los orificios de salida de gas y empiece a obstruir uno o más de ellos. Además, la arista puede contribuir a guiar el tubo de envasado formado con cierta holgura circunferencial sobre los orificios de salida de gas.

10 Además de esto o como alternativa, la porción de salida de gas puede comprender una sección de cojín de aire que se encuentra corriente arriba de los orificios de salida de gas, en el que la sección de cojín de aire puede tener un diámetro que es mayor que un diámetro en el que se abren los orificios de salida de gas. Entonces, se puede forzar al gas inyectado para que fluya a lo largo de la sección de cojín de aire cuando fluya hacia la porción de entrada de evacuación. Estos gases que fluyen a lo largo de la sección de cojín de aire elevarán algo el tubo de envasado formado de la porción de salida de gas y, por lo tanto, lo harán más ligero para que el tubo de envasado formado se mueva hacia delante a lo largo del conjunto de boquilla. Además, ayudará a secar todo el interior del tubo de envasado para que ninguna parte humedecida del mismo pueda adherirse, entonces, contra la porción de salida de gas. Otra ventaja es que la sección de cojín de aire puede formar una barrera física corriente abajo entre la zona de esterilización y la superficie de contacto del producto.

15 La sección de cojín de aire puede tener una longitud de al menos 15 mm. Se ha demostrado que esto es suficiente para obtener la barrera y el resultado de secado deseados.

20 Además de esto, la sección de cojín de aire puede comprender una pluralidad de surcos de guía del gas que se extienden corriente abajo y se alejan de los orificios de salida de gas hacia la porción de entrada de evacuación. Esto puede contribuir a acumular una presión de elevación sustancialmente similar en torno a la circunferencia entre el tubo de envasado formado y la sección de cojín de aire y a mantener el tubo de envasado formado bien centrado en torno al conjunto de boquilla.

25 En una realización, la porción de salida del medio de esterilización puede envolver una parte del conducto de suministro de gas o del conducto de evacuación, y comprender una pluralidad de orificios de salida del medio de esterilización en torno a su circunferencia y/o a lo largo de su longitud para que cada uno se conecte con el conducto de suministro del medio de esterilización. Esto puede contribuir a obtener una buena distribución del medio inyectado de esterilización dentro del tubo de envasado formado.

30 Además, la porción de salida del medio de esterilización puede comprender una zona de esterilización que se encuentra corriente abajo de la sección de cojín de aire y que tiene un diámetro que es menor que el diámetro de la sección de cojín de aire. Esto puede contribuir a minimizar el riesgo de que el tubo de envasado formado comience a adherirse localmente contra la zona de esterilización.

35 La zona de esterilización puede tener una longitud de al menos 50 mm. Se ha demostrado que esto es suficiente para obtener el resultado de esterilización deseado.

40 En una realización, la porción de entrada de evacuación puede envolver una parte del conducto de suministro de gas o del conducto de suministro del medio de esterilización, y comprender una pluralidad de orificios de entrada de evacuación en torno a su circunferencia para que cada uno se conecte con el conducto de evacuación. Esto puede contribuir a obtener un buen drenaje del medio de esterilización y del gas inyectados dentro del tubo de envasado formado.

45 La sección de formación, la porción de salida de producto, la porción de salida de gas, la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de evacuación pueden extenderse todas en una misma dirección axial. Durante la producción, el tubo de envasado formado, cuando deja la sección de formación en la que ha sido formado y sellado puede ser obligado, entonces, a moverse corriente abajo en esa dirección axial a lo largo de la porción de salida de producto, la porción de salida de gas, la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de evacuación. Esto hace posible un conjunto compacto.

50 Además, la sección de formación, la porción de salida de producto, la porción de salida de gas, la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de evacuación pueden, entonces, extenderse todas en una misma dirección vertical. Esto hace posible aprovechar de forma óptima la fuerza de la gravedad.

55 En una realización, la sección de formación, la porción de salida de producto, la porción de salida de gas, la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de evacuación pueden colocarse todas coaxiales entre sí en diferentes posiciones a lo largo de una dirección axial común de la sección de formación, la porción de salida de producto, la porción de salida de gas, la porción de salida del medio de esterilización y la porción de entrada de

evacuación. Por lo tanto, esas porciones del conjunto de boquilla pueden mantenerse compactas y simétricas en rotación.

5 Además, al menos partes del conducto de suministro de producto, del conducto de suministro de gas, del conducto de suministro del medio de esterilización y del conducto de evacuación pueden delimitarse, entonces, por las tuberías primera, segunda, tercera y cuarta que se envuelven entre sí sobre partes de sus longitudes mientras dejan libres sus porciones distales de salida y de entrada.

Además de esto, la cuarta tubería puede definir la pared externa de la sección de formación. Por lo tanto, el conjunto de boquilla puede hacerse que sea económico. No es necesario proporcionar una quinta tubería diferenciada o similar para la sección de formación.

10 Además de esto o como alternativa, la primera tubería puede encontrarse en el centro del conjunto a la vez que delimita el conducto de suministro de producto, mientras que la segunda tubería puede envolver, entonces, parte de la longitud de la primera tubería a la vez que delimita el conducto de suministro de gas entre las mismas, mientras que la tercera tubería puede envolver, entonces, parte de la longitud de la segunda tubería a la vez que delimita el conducto de suministro del medio de esterilización o del conducto de evacuación entre las mismas, y mientras que la cuarta tubería puede envolver, entonces, parte de la longitud de la tercera tubería a la vez que delimita el otro del conducto de suministro del medio de esterilización y del conducto de evacuación entre las mismas. Debido a esta colocación
15 relativa, se logra ventajosamente que el conducto de suministro de gas y la segunda tubería que lo delimita puedan formar un amortiguador aislante entre el conducto de suministro de producto y el conducto de suministro del medio de esterilización. Esto, a su vez, hace posible usar un medio de esterilización de un tipo que necesita calentarse hasta una temperatura que de otra forma podría ser dañina para el producto estéril.

En las subreivindicaciones se indican realizaciones adicionales preferidas.

La invención también versa sobre una máquina de llenado aséptico y sobre un procedimiento para su uso.

La invención será explicada con mayor detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 - las Figuras 1a, 1b, 1c muestran una vista en perspectiva y vistas parciales ampliadas de una realización de un conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora según la invención;
- las Figuras 2a, 2b o, en su caso, 2c, 2d muestran una vista delantera y una vista en sección longitudinal a lo largo de la línea A del extremo distal de la Fig. 1b o, en su caso, del extremo proximal de la Fig. 1c;
- 30 - las Figuras 3-7 muestran vistas parciales ampliadas de los detalles A-E en la Fig. 2;
- las Figuras 8-10 muestran vistas transversales en sección sobre las líneas F-H en la Fig. 2;
- la Fig. 11 muestra una máquina de envasado aséptico que incluye una pluralidad de conjuntos de boquilla;
- 35 - la Fig. 12 muestra de forma esquemática el proceso de esterilización-llenado durante la producción del conjunto de boquilla de la Fig. 1; y
- las Figuras 13a, 13b muestran vistas esquemáticas en perspectiva y en sección transversal de otra realización de un conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora según la invención.
- 40

En las Figuras 1-10, el conjunto de boquilla esterilizadora-llenadora comprende una primera tubería que ha sido indicada con el número 1 de referencia. Un conducto 2 de suministro de producto está delimitado por la primera tubería 1. La primera tubería 1 se extiende a lo largo de una dirección axial y tiene un eje central. Se proporciona un conector 3 de entrada de producto en un extremo proximal de la primera tubería 1. Se proporciona una porción 4 de salida de producto en un extremo distal de la primera tubería 1.

La primera tubería 1 está envuelta sobre una parte intermedia que se encuentra entre el conector 3 de entrada de producto y su porción 4 de salida de producto, por una segunda tubería 7. Un conducto 8 de suministro de gas está delimitado entre las tuberías primera y segunda 1, 7. La segunda tubería 7 también se extiende a lo largo de la dirección axial y y tiene el mismo eje central que la primera tubería 1. Se proporciona un conector 9 de entrada de gas en un extremo proximal de la segunda tubería 7. Se proporciona una porción 10 de salida de gas en un extremo distal de la segunda tubería 7.

La segunda tubería 7 está envuelta sobre una parte intermedia, que se encuentra entre su conector 9 de entrada de gas y su porción 10 de salida de gas, por una tercera tubería 13. Un conducto 14 de suministro de medio de esterilización está delimitado entre las tuberías segunda y tercera 7, 13. La tercera tubería 13 también se extiende a lo largo de la dirección axial y y tiene el mismo eje central que las tuberías primera y segunda 1, 7. Se proporciona un conector 15 de entrada del medio de esterilización en un extremo proximal de la tercera tubería 13. Una porción 16 de salida del medio de esterilización está formada por un extremo distal de la tercera tubería 13.

5 La tercera tubería 13 está envuelta sobre una parte intermedia, que se encuentra entre su conector 15 de entrada del medio de esterilización y su porción 16 de salida del medio de esterilización, por una cuarta tubería 19. Un conducto 20 de evacuación está delimitado entre las tuberías tercera y cuarta 13, 19. La cuarta tubería 19 también se extiende a lo largo de la dirección axial y tiene el mismo eje central que las tuberías primera, segunda y tercera 1, 7, 13. Se proporciona un conector 21 de salida de evacuación en un extremo proximal de la cuarta tubería 19. Se proporciona una porción 22 de entrada de evacuación en un extremo distal de la segunda tubería 7.

10 El conector 3 de entrada de producto, el conector 9 de entrada de gas, el conector 15 de entrada del medio de esterilización y el conector 21 de salida de evacuación están dotados cada uno de una brida 24-27 de conexión para conectarlos respectivamente con una alimentación presurizada de suministro de producto, una alimentación presurizada de suministro de gas, una alimentación presurizada de suministro de medio de esterilización y un drenaje de vacío de evacuación de una máquina de envasado aséptico.

Cada uno del conector 9 de entrada de gas, del conector 15 de entrada del medio de esterilización y del conector 21 de salida de evacuación está dotado de bridas 24-27 de conexión en partes conectoras 9', 15', 21' que se prolongan lateralmente.

15 Se mantiene la segunda tubería 7 centrada en torno a la primera tubería 1 mientras deja libre el conducto 8 de suministro de gas entre ellas, por medio del conector 9 de entrada de gas que reposa con una pared lateral 30 que se prolonga radialmente hacia dentro sobre una parte circunferencial externa de la pared del conector 3 de entrada de producto (véase la Fig. 7), así como por medio de la porción 10 de salida de gas que reposa con una pared lateral 31 que se prolonga radialmente hacia dentro sobre una parte circunferencial externa de la pared de la porción 4 de salida de producto (véase la Fig. 3).

20 Se mantiene la tercera tubería 13 centrada en torno a la segunda tubería 7 mientras deja libre el conducto 14 de suministro del medio de esterilización entre ellas, por medio del conector 15 de entrada del medio de esterilización que reposa con una pared lateral 33 que se prolonga radialmente hacia dentro sobre una parte circunferencial externa de la pared del conector 9 de entrada de gas (véase la Fig. 2), así como por medio de un extremo distal de la porción 16 de salida del medio de esterilización estando conectado firmemente con un extremo proximal de la porción 10 de salida de gas (véase la Fig. 3).

30 Se mantiene la cuarta tubería 19 centrada en torno a la tercera tubería 13 mientras deja libre el conducto 20 de evacuación entre ellas, por medio del conector 21 de salida de evacuación que reposa con un extremo proximal sobre un extremo distal de una parte circunferencial externa de la pared del conector 15 de entrada del medio de esterilización (véase la Fig. 6), así como por medio de la porción 22 de entrada de evacuación que reposa con una pared lateral 37 que se prolonga radialmente hacia dentro sobre una parte circunferencial externa de la pared de la tercera tubería 13 adyacente a una parte del extremo proximal de la porción 16 de salida del medio de esterilización (véase la Fig. 4).

35 La pared cilíndrica exterior de la cuarta tubería 19 proporciona una sección 40 de formación (véanse las Figuras 2, 4 y 5). Durante la operación, se forma un tubo de envasado de un material de envasado en forma de velo en torno a esta pared mientras hace que se mueva el tubo de envasado formado corriente abajo, en la dirección axial y desde un extremo proximal de la sección 40 de formación en la que la formación del tubo de envasado comienza hacia un extremo distal de la sección 40 de formación en la que se completa la formación del tubo de envasado. Durante el proceso de formación del tubo de envasado en torno a la sección 40 de formación, se sellan entre sí partes longitudinales colindantes de borde del material de envasado en forma de velo, por ejemplo, termoselladas por medio de un sellador de la máquina de envasado que está situado lateralmente de la sección de formación. También se denomina al borde longitudinal así formado y sellado sello en aleta. Durante esta formación del material de envasado en forma de velo en forma de tubo, se ejerce una fuerza motriz sobre el material de envasado para moverlo corriente abajo a lo largo del conjunto de boquilla. Esto puede realizarse de forma intermitente o continua a una velocidad constante.

45 Aquí, la porción 4 de salida de producto está formada por una parte cilíndrica del extremo distal de la primera tubería 1. La porción 10 de salida de gas se encuentra corriente arriba adyacente a la porción 4 de salida de producto. La porción 10 de salida de gas comprende una pluralidad de orificios 44 de salida de gas en torno a su circunferencial que están dirigidos inclinados hacia delante. Delante de los orificios 44 de salida de gas se proporciona un canalón circunferencial 45. Delante del canalón 45 se proporciona una arista circunferencial 46. Detrás de los orificios 44 de salida de gas se proporciona una sección cilíndrica 47 que delimita una cámara 48 de suministro de gas que conecta el conducto 2 de suministro de gas con los orificios 44 de salida de gas. Detrás de la sección cilíndrica 47 se proporciona una sección 49 de cojín de aire. La sección 49 de cojín de aire tiene un mayor diámetro que la sección cilíndrica 47 que, a su vez, tiene sustancialmente el mismo diámetro que aquel en el que los orificios 44 de salida de gas se abren hacia fuera. La sección 49 de cojín de aire comprende una pluralidad de surcos 50 de guía de gas (véase la Fig. 1) que se extiende en la dirección axial y.

55 La porción 16 de salida del medio de esterilización se encuentra corriente arriba adyacente a la porción 10 de salida de gas y proporciona una zona cilíndrica de esterilización a lo largo de la cual se proporciona una pluralidad de orificios primarios 53 de salida del medio de esterilización que se conectan con el conducto 14 de suministro del medio de

esterilización. La zona cilíndrica de esterilización tiene un diámetro que es menor que el diámetro de la sección 49 de cojín de aire. El conducto 14 de suministro del medio de esterilización también se conecta con una pluralidad de orificios secundarios 54 de salida del medio de esterilización que están proporcionados en torno a una circunferencia de un extremo proximal de la sección 49 de cojín de aire mientras se abren hacia fuera dentro de los extremos proximales de los surcos 50 que están proporcionados ahí. Tanto los orificios primarios 53 de salida del medio de esterilización, así como los orificios secundarios 54 de salida del medio de esterilización están dirigidos radialmente hacia fuera.

La porción 22 de entrada de evacuación se encuentra corriente arriba adyacente a la porción 16 de salida del medio de esterilización y comprende una pluralidad de orificios 56 de entrada de evacuación en torno a su circunferencia, cada uno de los cuales se conecta con el conducto 20 de evacuación.

La Fig. 11 muestra una máquina de envasado aséptico que está dotada de varios conjuntos NA de boquilla, que están colocados unos junto a otros. Para cada conjunto NA de boquilla, la máquina comprende alimentaciones de material de envasado en forma de velo WPMF (por sus siglas en inglés), por ejemplo, bobinas enrolladas, desde las que se pueden guiar velos del material de envasado hacia las respectivas secciones de formación. La máquina comprende, además, una alimentación de suministro de producto PF, por ejemplo, un depósito, que está lleno de producto estéril y que es conectable por medio de mangueras, tuberías o similares, con los conectores de entrada de producto. La máquina también comprende una alimentación de suministro del medio de esterilización SMF, por ejemplo, dirigida hacia un depósito, que está lleno de medio de esterilización y que es conectable por medio de mangueras, tuberías o similar, con los conectores de entrada del medio de esterilización. La máquina comprende, además, una alimentación de suministro de gas GF, por ejemplo, dirigida hacia un compresor, que es conectable por medio de mangueras, tuberías o similares, con los conectores de entrada de gas. Y la máquina comprende un drenaje de evacuación ED (por sus siglas en inglés), que es usado para sustraer medio de esterilización y gas estéril y, por ejemplo, evacuarlos al entorno y que es conectable por medio de mangueras, tuberías y similares, con los conectores de salida de evacuación.

En una posición lateral de las secciones de formación, se proporciona un sellador longitudinal LS (por sus siglas en inglés) que está diseñado para crear sellos en aleta de forma continua en los tubos de envasado, por ejemplo, haciendo que sus bordes longitudinales opuestos sean guiados continuamente a lo largo del sellador LS, o a través de porciones calentadas del mismo, para conectarlos entre sí.

En una posición corriente abajo de los conjuntos de boquilla, se proporciona un sellador transversal CS (por sus siglas en inglés) que está diseñado para crear sellos transversales en secciones llenas de los tubos de envasado, por ejemplo, haciendo que dos porciones calentadas de las mordazas de presión accionables que están colocadas en lados opuestos de los tubos de envasado llenados sean presionadas entre sí para conectar entre sí secciones opuestas de pared de los tubos de envasado llenados.

Antes de que comience la operación, se preesterilizan la porción 4 de salida de producto, la porción 10 de salida de producto, la porción 16 de salida del medio de esterilización, y la porción 22 de entrada de evacuación. Esto puede realizarse de diversas formas, por ejemplo, con o sin el tubo de envasado formado de material de envasado ya enrollado sobre las mismas.

Después de que se haya completado la preesterilización, el proceso real de esterilización-llenado del tubo de envasado puede ser (re)iniciado. Se muestra esto en la Fig. 12. El material de envasado en forma de velo WPM (por sus siglas en inglés) es alimentado hacia la sección 40 de formación y, ahí, formado en el tubo de envasado PT (por sus siglas en inglés), mientras se forma su sello en aleta. El producto estéril presurizado comienza a fluir a través del conducto de suministro de producto y por medio de la abertura de salida en la porción 4 de salida de producto en el tubo de envasado PT. Al mismo tiempo, el gas estéril presurizado (aire) comienza a fluir a través del conducto 8 de suministro de gas y por medio de los orificios de salida en la porción 10 de salida de gas en el tubo de envasado PT en una posición encima de una superficie de contacto del producto PI (por sus siglas en inglés), y el medio de esterilización presurizado comienza a fluir a través del conducto de suministro del medio de esterilización y por medio de los orificios de salida en la porción 16 de salida del medio de esterilización en el tubo de envasado PT en la posición encima de los orificios de salida de gas. De forma simultánea, se ejerce una fuerza de vacío a través del conducto de evacuación y por medio de los orificios de entrada de evacuación en la porción 22 de entrada de evacuación al interior del tubo de envasado en una posición encima de los orificios de salida del medio de esterilización, de forma que el medio usado de esterilización y el gas sean drenados.

Las presiones del producto, del gas y del medio de esterilización, así como de la fuerza de vacío, se ajustan de forma relativa entre sí, de tal forma que el producto inyectado forme la superficie de contacto del producto PI que se encuentra corriente abajo de los orificios 44 de salida de gas, mientras que al mismo tiempo, el gas inyectado forma una barrera de gas encima de la superficie de contacto del producto PI, mientras el rebose de gas inyectado fluya hacia los orificios 37 de entrada de evacuación mientras seca la pared interior del tubo de envasado y mientras lleva consigo el medio inyectado de esterilización para que también fluya hacia los orificios 37 de entrada de evacuación mientras esteriliza las paredes interiores del tubo de envasado.

En la Fig. 13a y b se muestra una variante en la que un conducto 60 de suministro de producto está delimitado en el centro de un alojamiento cilíndrico 61 de pared ancha que en su extremo inferior termina en una porción 62 de salida de producto con forma de gota. Dentro del conducto 60 de suministro de producto se proporciona una válvula operable 63.

5 Corriente arriba adyacente a la porción 62 de salida de producto se proporciona una porción de salida de gas. Esta porción de salida de gas comprende un canalón circunferencial 65 dentro del cual se proporcionan orificios 66 de salida de gas que se conectan con los conductos 67 de suministro de gas que se extienden en la dirección axial a través del alojamiento 61 paralelos al conducto 60 de suministro de producto.

10 Corriente arriba adyacente a la porción de salida de gas se proporciona una porción de entrada de evacuación. Esta porción de entrada de evacuación comprende un canalón circunferencial 70 dentro del cual se proporcionan orificios 71 de entrada de evacuación que se conectan con los conductos 72 de evacuación que se extienden en la dirección axial a través del alojamiento 61 paralelos al conducto 60 de suministro de producto.

15 Corriente arriba adyacente a la porción de entrada de evacuación se proporciona una porción de salida del medio de esterilización. Esta porción de salida del medio de esterilización comprende dos canalones circunferenciales separados 76 dentro de los cuales se proporcionan orificios de salida del medio de esterilización que se conectan con los conductos 78 de suministro de medio de esterilización que se extienden en la dirección axial a través del alojamiento 61 paralelos al conducto 60 de suministro de producto.

20 El alojamiento cilíndrico 61 está dotado de surcos 80 de guía que se extienden en la dirección axial entre los respectivos canalones 65, 71, 76. Estos surcos tienen el fin de hacer que el gas que es inyectado por medio de los orificios 66 de salida de gas, así como el medio de esterilización que es inyectado por medio de los orificios 77 de salida del medio de esterilización lleven a cabo un efecto de cojín de aire sobre un tubo de envasado formado que es movido hacia abajo a lo largo del alojamiento 61.

Se proporciona una sección 85 de formación a lo largo de una parte superior del alojamiento cilíndrico 61 (sección de formación de la cual solo se muestra una parte distal inferior).

25 Durante la operación, también en esta realización, el producto estéril presurizado puede comenzar a fluir a través del conducto 60 de suministro de producto y por medio de la porción 62 de salida de producto en un tubo de envasado inmediatamente después de que se haya formado este tubo de envasado en torno a la sección 85 de formación. Al mismo tiempo, el gas estéril presurizado puede comenzar a fluir a través de los conductos 67 de suministro de gas y por medio de los orificios 66 de salida de gas en el tubo de envasado en una posición encima de la superficie de contacto del producto, y el medio de esterilización presurizado puede comenzar a fluir a través de los conductos 78 de suministro de medio de esterilización y por medio de los orificios 77 de salida del medio de esterilización en el tubo de envasado en la posición encima de los orificios 66 de salida de gas. De forma simultánea, se ejerce una fuerza de vacío en el interior del tubo de envasado por medio de los orificios 71 de entrada de evacuación en una posición entre los orificios 66 de salida de gas y los orificios 77 de salida del medio de esterilización.

35 Las presiones del producto del gas y del medio de esterilización, así como de la fuerza de vacío, se ajustan, ahora, de forma relativa entre sí, de tal forma que el producto inyectado forme una superficie de contacto del producto que se encuentra corriente abajo de los orificios 66 de salida de gas, mientras que al mismo tiempo, el gas inyectado forma una barrera de gas encima de la superficie de contacto del producto, mientras el rebose de gas inyectado fluye ascendentemente hacia los orificios de entrada de evacuación mientras seca la pared interior humedecida del tubo de envasado y mientras el medio inyectado de esterilización fluye descendentemente hacia los orificios de entrada de evacuación mientras esteriliza las paredes interiores del tubo de envasado.

Además de las realizaciones mostradas son posibles numerosas variantes. Por ejemplo, se puede cambiar la forma, las dimensiones y la elección de materiales de las respectivas partes del conjunto de boquilla.

45 Por lo tanto, según la invención se proporcionan conjuntos de boquilla esterilizadora-llenadora con los que se pueden equipar fácil y rápidamente máquinas de envasado aséptico novedosas, pero si se desea también las ya existentes.

REIVINDICACIONES

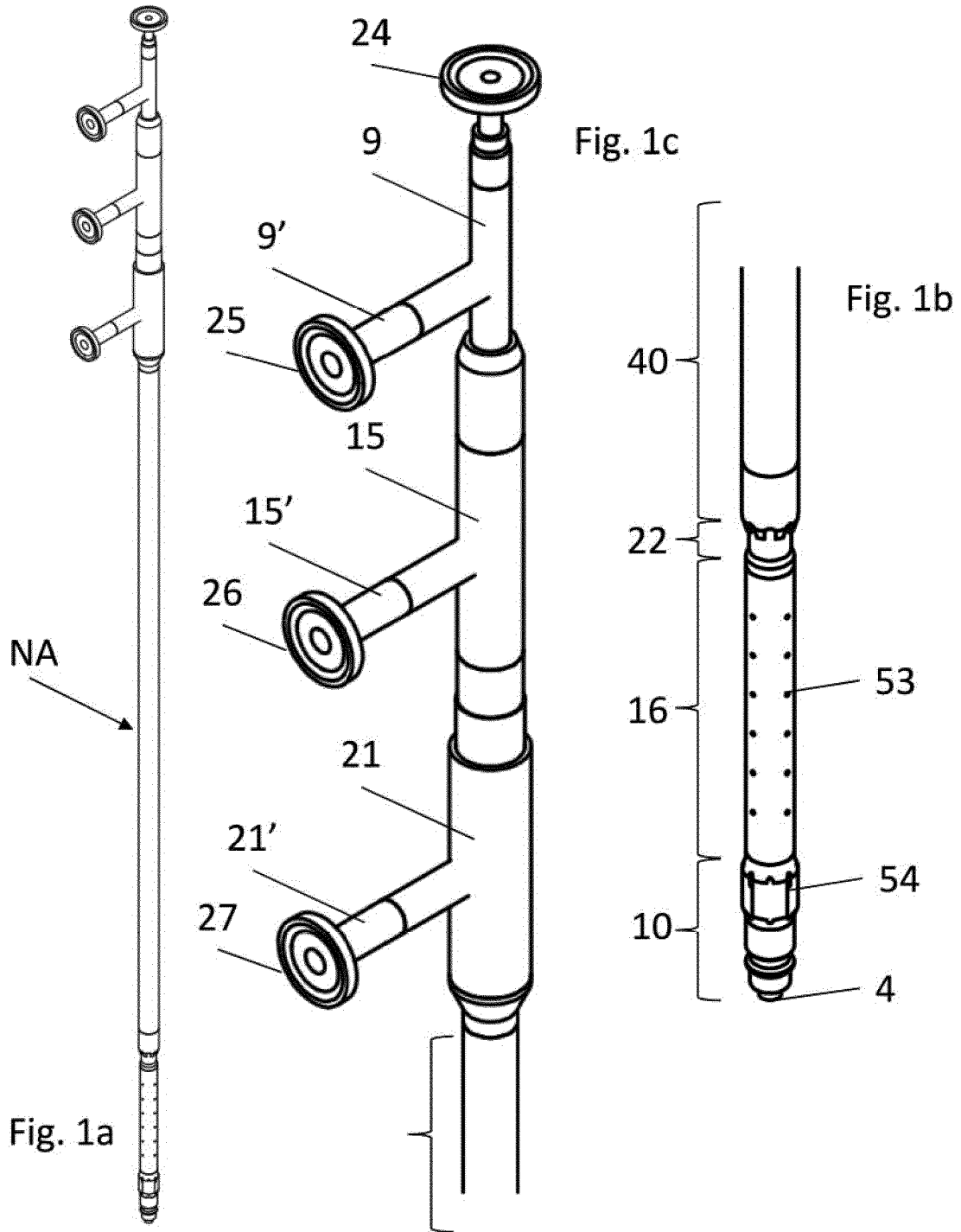
1. Un conjunto (NA) de boquilla esterilizadora-llenadora para una máquina de envasado aséptico, conjunto que comprende:
- 5 - una sección (40) de formación que tiene una pared externa, extremos proximal y distal, pared externa que está diseñada para formar un tubo de envasado (PT) a partir de un material de envasado en forma de velo (WPM) en torno a la pared externa mientras el tubo de envasado (PT) se mueve corriente abajo y mientras que el tubo de envasado (PT) está sellado a lo largo de un borde longitudinal;
 - 10 - un conducto (2) de suministro de producto que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección (40) de formación;
 - tiene un conector (3) de entrada de producto que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección (40) de formación; y
 - 15 • tiene una porción (4) de salida de producto que se encuentra corriente abajo del extremo distal de la sección (40) de formación;
 - 20 - un conducto (14) de suministro del medio de esterilización que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección (40) de formación;
 - tiene un conector (15) de entrada del medio de esterilización que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección (40) de formación; y
 - 25 • tiene una porción (16) de salida del medio de esterilización que se encuentra entre el extremo distal de la sección (40) de formación y la porción (4) de salida de producto;
 - 30 - un conducto (20) de evacuación que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección (40) de formación;
 - tiene un conector (21) de salida de evacuación que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección (40) de formación; y
 - 35 • tiene una porción (22) de entrada de evacuación que se encuentra entre el extremo distal de la sección (40) de formación y la porción (4) de salida de producto;
- caracterizado porque comprende, además:
- 40 - un conducto (8) de suministro de gas que
 - se extiende al menos parcialmente a través de la sección (40) de formación;
 - tiene un conector (9) de entrada de gas que se encuentra corriente arriba del extremo distal de la sección (40) de formación; y
 - 45 • tiene una porción (10) de salida de gas que se encuentra entre la porción (16) de salida del medio de esterilización y la porción (4) de salida de producto.
2. El conjunto según la reivindicación 1, en el que la porción (10) de salida de gas se encuentra corriente arriba adyacente a la porción (4) de salida de producto.
- 50 3. El conjunto según la reivindicación 2, en el que la porción (16) de salida de medio de esterilización se encuentra corriente arriba adyacente a la porción (10) de salida de gas y en el que la porción (22) de entrada de evacuación se encuentra corriente arriba adyacente a la porción (16) de salida del medio de esterilización.
4. El conjunto según la reivindicación 2, en el que la porción (22) de entrada de evacuación se encuentra corriente arriba adyacente a la porción (10) de salida de gas y en el que la porción (16) de salida del medio de esterilización se encuentra corriente arriba adyacente a la porción (22) de entrada de evacuación.
- 55 5. El conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción de salida de gas envuelve una parte del conducto (2) de suministro de producto y comprende una pluralidad de orificios (44) de salida de gas en torno a su circunferencia, cada uno de los cuales se conecta con el conducto (8) de suministro de gas.

6. El conjunto según la reivindicación 5, en el que los orificios (44) de salida de gas están dirigidos inclinados hacia delante.
7. El conjunto según la reivindicación 5 o 6, en el que la porción (10) de salida de gas comprende un canalón circunferencial (45) que se encuentra corriente abajo de los orificios (44) de salida de gas y hacia el cual se abren los orificios (44) de salida de gas, y en el que la porción (10) de salida de gas comprende una arista circunferencial (46) que se encuentra corriente abajo del canalón circunferencial (45) y que tiene un diámetro que es mayor que un diámetro en el que se abren los orificios (44) de salida de gas hacia el canalón (45).
8. El conjunto según una de las reivindicaciones 5-7, en el que la porción (10) de salida de gas comprende una sección (49) de cojín de aire que se encuentra corriente arriba de los orificios (44) de salida de gas, en el que la sección (49) de cojín de aire tiene un diámetro que es mayor que un diámetro en el que se abren los orificios (44) de salida de gas,
- en particular, en el que la sección (49) de cojín de aire comprende una pluralidad de surcos (50) de guía que se extienden alejándose de los orificios (44) de salida de gas hacia la porción (22) de entrada de evacuación.
9. El conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción (16) de salida de medio esterilizador envuelve una parte del conducto (8) de suministro de gas o del conducto (20) de evacuación, y comprende una pluralidad de orificios (53) de salida del medio de esterilización en torno a su circunferencia y/o a lo largo de su longitud, cada uno de los cuales se conecta con el conducto (14) de suministro del medio de esterilización.
10. El conjunto según las reivindicaciones 8 y 9, en el que la porción (16) de salida del medio de esterilización comprende una zona de esterilización que se encuentra corriente abajo de la sección (49) de cojín de aire y que tiene un diámetro que es menor que el diámetro de la sección (49) de cojín de aire.
11. El conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la porción (22) de entrada de evacuación envuelve parte del conducto (8) de suministro de gas o del conducto (14) de suministro del medio de esterilización, y comprende una pluralidad de orificios (66) de entrada de evacuación en torno a su circunferencia, cada uno de los cuales se conecta con el conducto (20) de evacuación.
12. El conjunto según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la sección (40) de formación, la porción (4) de salida de producto, la porción (10) de salida de gas, la porción (16) de salida del medio de esterilización y/o la porción (22) de entrada de evacuación son coaxiales entre sí,
- en particular, en el que al menos partes del conducto (2) de suministro de producto, del conducto (8) de suministro de gas, del conducto (14) de suministro del medio de esterilización y del conducto (20) de evacuación están delimitadas por tuberías primera, segunda, tercera y cuarta (1, 7, 13, 19) que se envuelven entre sí sobre partes de sus longitudes mientras dejan libres las porciones distales de salida y entrada,
- más en particular, en el que la cuarta tubería (19) define la pared externa de la sección (40) de formación.
13. El conjunto según la reivindicación 12, en el que
- la primera tubería (1) se encuentra en el centro del conjunto mientras delimita el conducto (2) de suministro de producto;
 - la segunda tubería (7) envuelve parte de la longitud de la primera tubería (1) mientras delimita el conducto (8) de suministro de gas entre las mismas;
 - la tercera tubería (13) envuelve parte de la longitud de la segunda tubería (7) mientras delimita el conducto (14) de suministro del medio de esterilización o el conducto (20) de evacuación entre las mismas; y
 - la cuarta tubería (19) envuelve parte de la longitud de la tercera tubería (13) mientras delimita el otro del conducto (14) de suministro del medio de esterilización y del conducto (20) de evacuación entre las mismas.
14. Una máquina de envasado aséptico que comprende:
- uno o más conjuntos de boquilla (NA) esterilizadora-llenadora según una de las reivindicaciones precedentes;
 - una alimentación de material de envasado en forma de velo (WPMF);
 - una alimentación de suministro de producto (PF) que es conectable con el conector (3) de entrada de producto;
 - una alimentación de suministro del medio de esterilización (SMF) que es conectable con el conector (15) de entrada del medio de esterilización;
 - una alimentación de suministro de gas (GF) que es conectable con el conector (9) de entrada de gas; y

- un drenaje de evacuación (ED) que es conectable con el conector (21) de salida de evacuación.

15. Un procedimiento para usar una máquina de envasado aséptico según la reivindicación 14, que comprende las etapas de:

- 5 - preesterilización de la porción (4) de salida de producto, la porción (10) de salida de gas, la porción (16) de salida del medio de esterilización, y la porción (22) de entrada de evacuación;
- formación de un tubo de envasado (PT) en torno a la sección (40) de formación;
- 10 - hacer que el flujo de producto estéril atraviese el conducto (2) de suministro de producto y por medio de la porción (4) de salida de producto hasta el tubo de envasado (PT);
- hacer que el flujo de gas estéril atraviese el conducto (8) de suministro de gas y por medio de la porción (10) de salida de gas hasta el tubo de envasado (PT) en una posición encima de la porción (4) de salida de producto;
- 15 - hacer que el flujo de medio de esterilización atraviese el conducto (14) de suministro del medio de esterilización y por medio de la porción (16) de salida del medio de esterilización hasta el tubo de envasado (PT) en una posición encima de la porción (10) de salida de gas; y
- 20 - hacer que se ejerza una fuerza de vacío por medio del conducto (20) de evacuación y por medio de la porción (22) de entrada de evacuación hasta el tubo de envasado (PT) en una posición encima de la porción (10) de salida de gas.



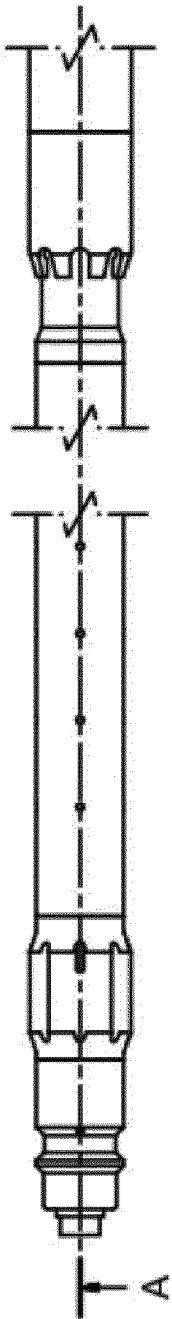


Fig. 2a

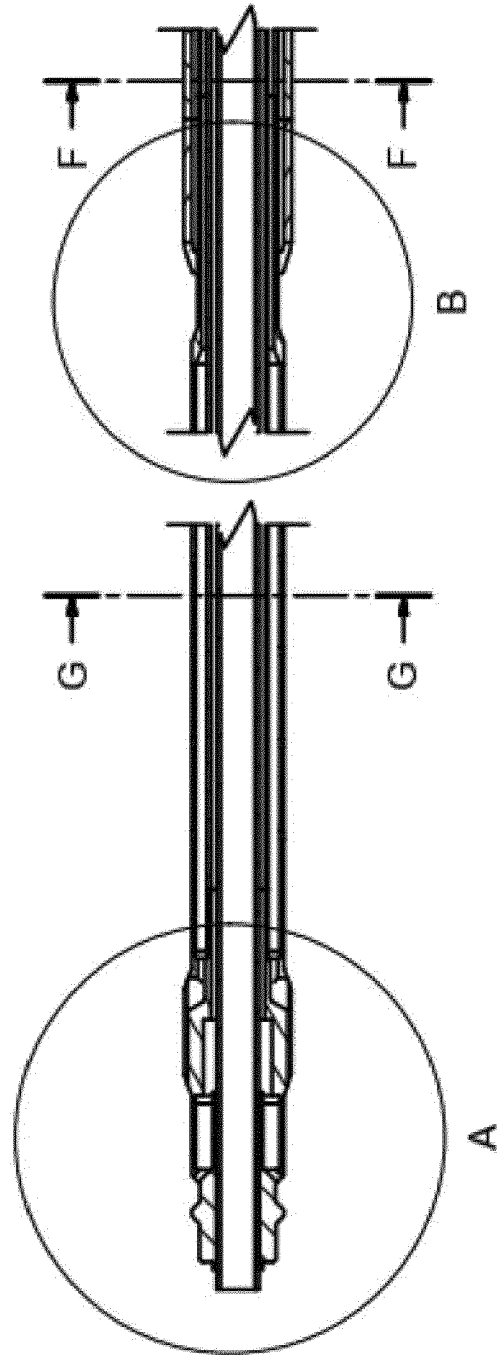


Fig. 2b



Fig. 2c

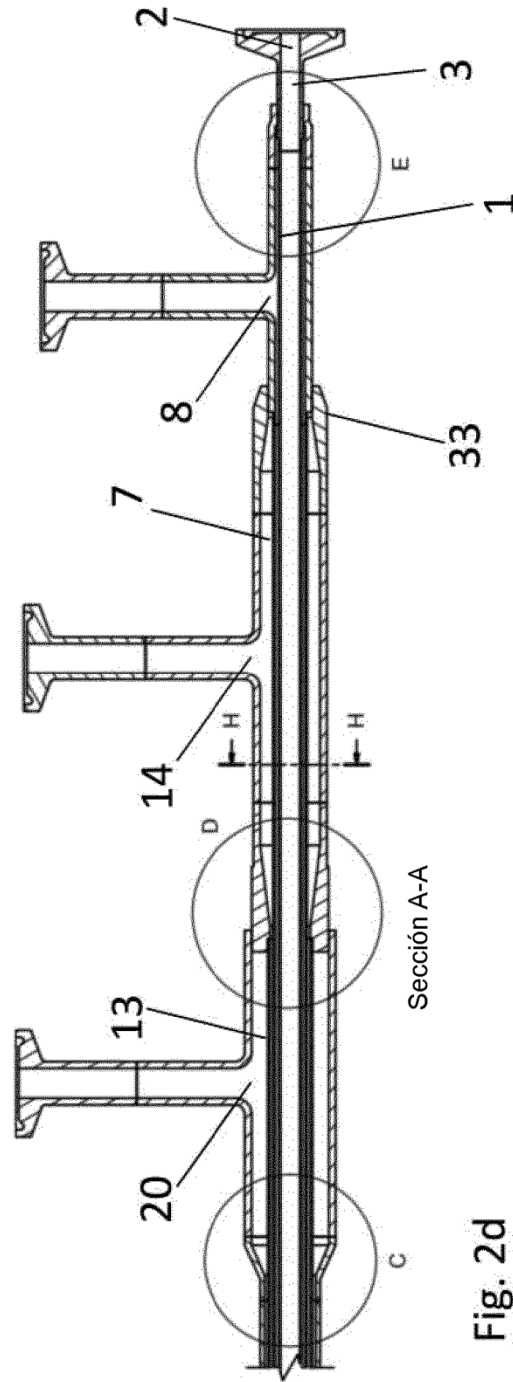


Fig. 2d

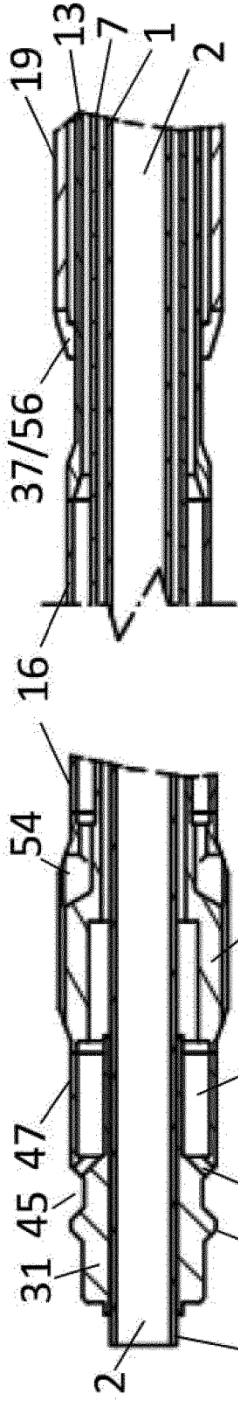


Fig. 3 Detalle A

Fig. 4 Detalle B

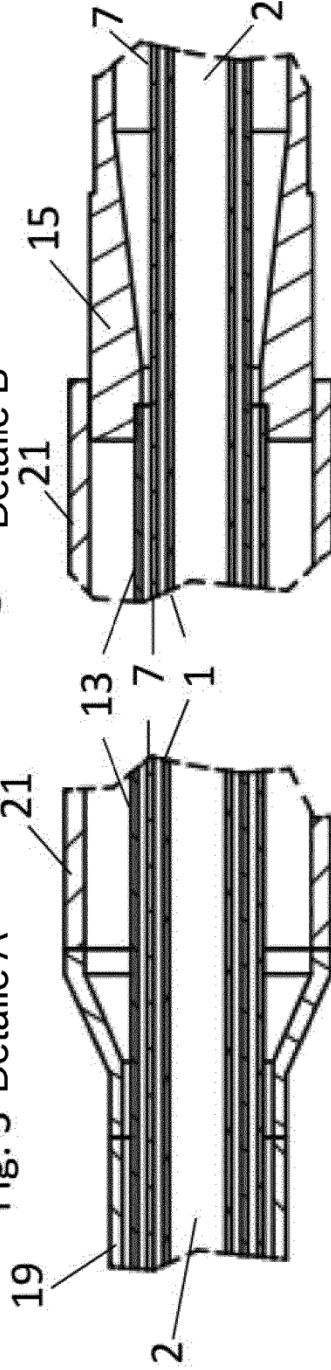


Fig. 5 Detalle C

Fig. 6 Detalle D

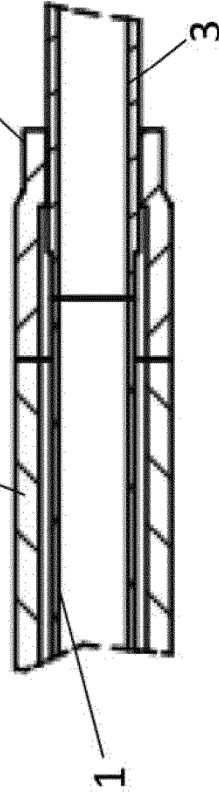


Fig. 7 Detalle E

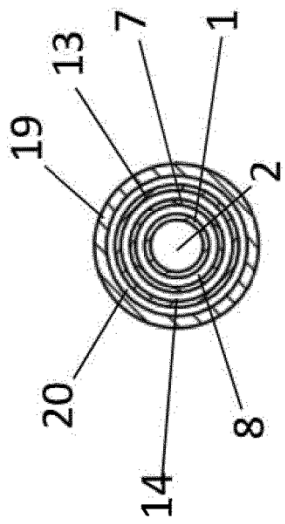


Fig. 8 Sección F-F

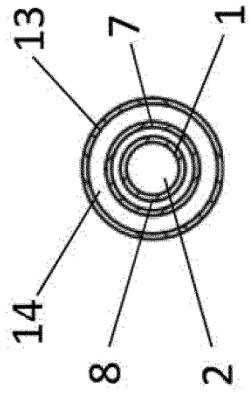


Fig. 9 Sección G-G

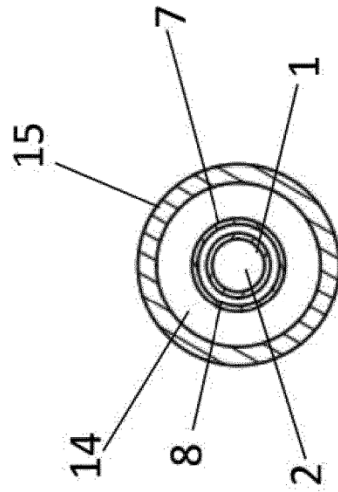


Fig. 10 Sección H-H

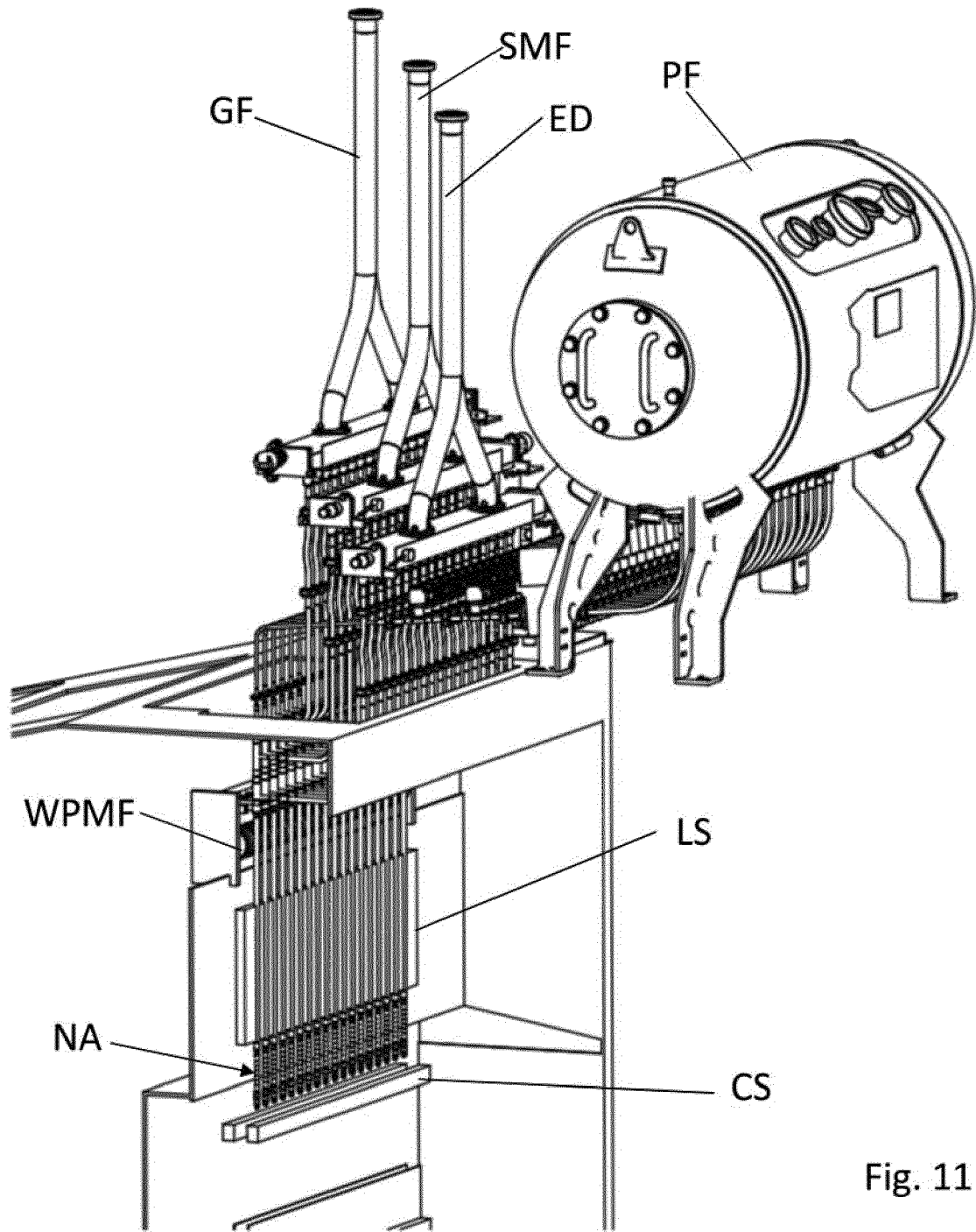


Fig. 11

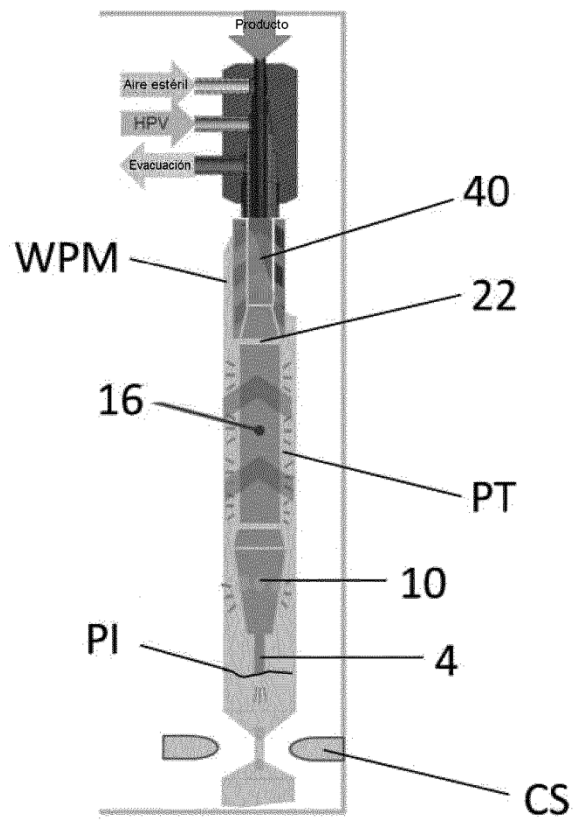


Fig. 12

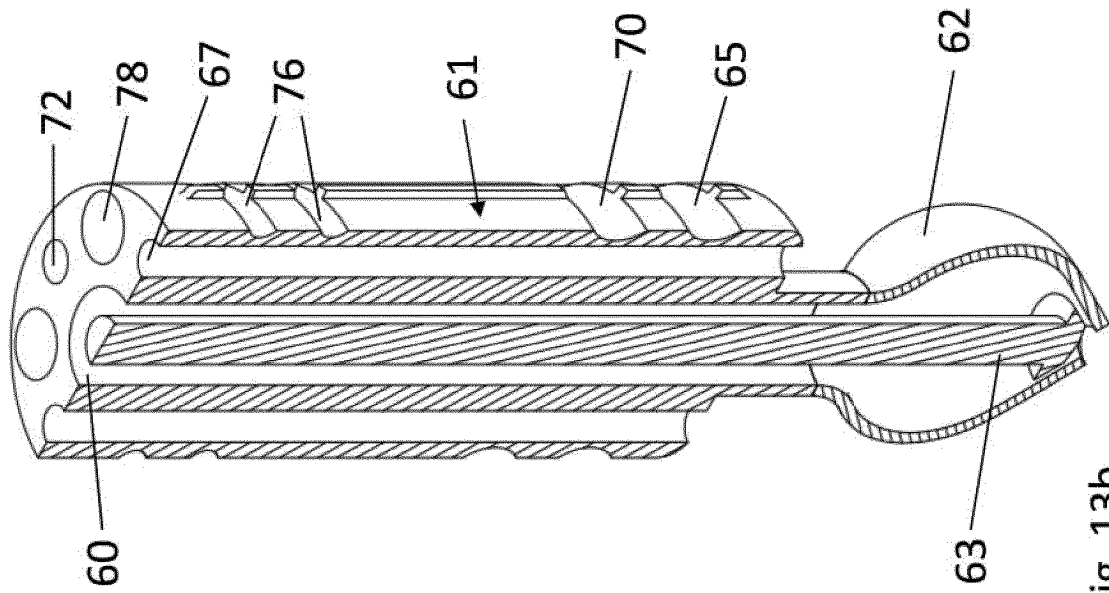


Fig. 13b

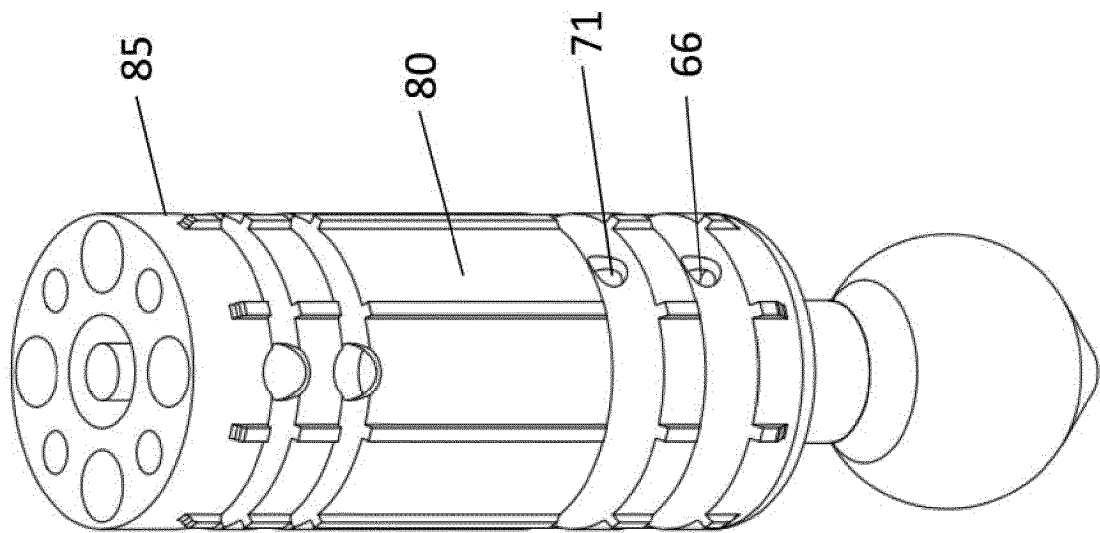


Fig. 13a