

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 638**

51 Int. Cl.:

B67C 3/26 (2006.01)

B67C 3/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2022** **E 22179374 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 4108626**

54 Título: **Método y unidad de llenado para llenar una botella con un líquido alimentario**

30 Prioridad:

21.06.2021 IT 202100016190

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

21.05.2024

73 Titular/es:

**GAI MACCHINE S.P.A. (100.0%)
Frazione Cappelli, 33/B
12040 Ceresole d'Alba (CN), IT**

72 Inventor/es:

GAI, CARLO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 969 638 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

Método y unidad de llenado para llenar una botella con un líquido alimentario

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

Esta solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente italiana n.º 102021000016190 presentada el 21 de junio de 2021.

10 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un método y a una unidad de llenado para llenar una botella con un líquido alimentario.

15 **Estado de la técnica**

Tal como se sabe, el llenado de botellas con líquidos alimentarios se clasifica generalmente en dos categorías basándose en la tecnología usada para detectar que se ha suministrado la cantidad correcta de líquido, y en concreto, llenado por nivel y llenado por volumen.

20 A su vez, el llenado por nivel se clasifica en llenado por nivel físico, obtenido insertando en la botella un conducto (también conocido como "tubo de ventilación") que permite que el gas salga del recipiente durante el llenado y hace que el llenado se detenga a un determinado nivel, es decir, a la altura de inserción del conducto en el cuello de la botella, y llenado por nivel con un sensor, en el que un sensor hace que el suministro se detenga cuando se humedece con el líquido.

25 El llenado volumétrico también se clasifica en llenado volumétrico físico (obtenido llenando previamente una cámara de volumen conocido y después transfiriendo al interior del recipiente la dosis introducida en dicha cámara), llenado por peso volumétrico (una célula de carga detiene el llenado del recipiente cuando se alcanza el peso deseado) y llenado volumétrico con un medidor de flujo, en el que un medidor de flujo detiene el llenado cuando la válvula de llenado ha suministrado el volumen o la masa deseado al interior del recipiente que va a llenarse.

Además, las válvulas de llenado difieren según el líquido que va a procesarse.

35 En particular, en el caso de líquidos planos o viscosos, el llenado puede llevarse a cabo sellando el recipiente sobre la válvula de llenado, o sin contacto entre el recipiente y la válvula. El producto se embotella habitualmente a presión atmosférica, a ligera presión o a ligera depresión.

40 Por otro lado, en el caso de líquidos carbonatados, el recipiente se sella normalmente sobre la válvula de llenado y se presuriza. El llenado tiene lugar a una presión muy por encima de la presión atmosférica, para evitar una espumación excesiva durante el llenado. Este tipo de llenado también se denomina habitualmente "llenado isobárico".

45 Las válvulas adecuadas para llenar con líquidos carbonatados también pueden usarse habitualmente para llenar con líquidos planos y, con algunas variantes de construcción, también con líquidos viscosos, mientras que las válvulas adecuadas para llenar con productos planos y las válvulas para líquidos viscosos no pueden usarse para llenar con líquidos carbonatados.

Las soluciones tradicionales presentan algunas limitaciones inherentes.

50 En particular, las válvulas de llenado por nivel físico tienen el inconveniente de que, cuando se completa el llenado de una botella, el conducto de retorno de gas (el denominado "tubo de ventilación") también se llena inevitablemente con líquido hasta que alcanza sustancialmente el nivel del líquido en el depósito de alimentación de válvula. Se conocen dos ejemplos de válvulas de llenado por nivel de botellas a partir de los documentos EP 2958851 A1 y EP 2903929 A1, ambos a nombre del solicitante. El documento EP 2903929 A1 da a conocer una unidad de llenado según el preámbulo de según la reivindicación 1, y un método correspondiente.

55 Con el fin de llenar la siguiente botella, debe vaciarse el conducto de retorno de gas y, para ello, puede dejarse caer/empujarse el líquido en el conducto de retorno al interior de la siguiente botella o enviarse de vuelta al depósito de alimentación o a un depósito secundario mediante sobrepresión en la botella o succión a vacío.

60 Dependiendo del diámetro interno y de la longitud del conducto de retorno de gas y de la altura de la cabeza, el volumen del líquido contenido en el conducto de retorno de gas puede no ser despreciable, alcanzando en algunos casos 20-30 ml.

65 Por este motivo, en ambos casos hay un riesgo de contaminación, en el primer caso de la siguiente botella, y en el segundo caso del líquido contenido en el depósito principal.

5 En el modo de llenado por volumen, en el que la parada del llenado se determina por la señal procedente del medidor de flujo cuando se alcanza la dosificación correcta, y no por alcanzar la altura a la que está el conducto de retorno de gas, el conducto de retorno de gas se mantiene a cierta distancia del nivel final del líquido en la botella al final de la dosificación.

10 Sin embargo, aunque esta configuración necesaria, por un lado, evita que el líquido suba al interior del conducto de retorno de gas, por otro lado no es satisfactoria ya que el llenado se ve fuertemente influido por la geometría y el tamaño del cuello de botella. De hecho, en presencia de recipientes que tienen niveles de llenado profundos (es decir, muy alejados de la boca) y una sección en la zona de nivel que es ancha en comparación con la sección en la zona de boca, resulta muy difícil mantener el líquido en contacto con las paredes internas de la botella, lo cual resulta esencial cuando se llena con líquidos que tienden a formar espuma. La espuma se disuelve a lo largo del tiempo, pero esto impone tiempos de espera relativamente prolongados, lo cual aumenta el tiempo de llenado de botellas y, por tanto, reduce la tasa de producción de la máquina.

15 Además, las válvulas de llenado por volumen conocidas requieren normalmente que el obturador de líquido esté a una determinada distancia de la boca de salida de líquido, especialmente por motivos de construcción/dimensionales. Esta forma de construcción da lugar a una cámara con un volumen no despreciable entre el obturador de líquido y la boca de salida. Al final del llenado de una botella, debido a adhesión, una determinada cantidad de líquido permanece atrapada en la cámara anteriormente mencionada, lo cual debe gestionarse de manera apropiada con el fin de evitar la pérdida de precisión de dosificación (debido al comportamiento aleatorio del líquido atrapado en la cámara) o, en el caso del llenado a alta presión, debe evitarse que, durante la despresurización del recipiente, el líquido salga de la cámara de manera violenta, impactando de ese modo contra el líquido que ya está en la botella y dando como resultado la formación de espuma.

20 Con el fin de superar estos inconvenientes, la técnica anterior contempla de manera genérica varias soluciones, incluyendo la propuesta, por ejemplo, en el documento de patente n.º US6817386 que se refiere a una válvula volumétrica para líquidos carbonatados. En esta solución, se ha añadido un conducto adicional, con su válvula de cierre, a la disposición de válvula de volumen tradicional para permitir un vaciado por gravedad de esta cámara al final del llenado.

25 Sin embargo, esta solución tiene el inconveniente de que el vaciado de esta cámara tarda tiempo y, por tanto, da como resultado una pérdida de rendimiento de producción.

30 Además, la construcción de la válvula es considerablemente complicada, haciendo por tanto que su higienización sea más difícil.

35 Estas limitaciones afectan claramente a la eficiencia global del procedimiento de llenado, ya que hay condiciones de aplicación inferiores a las óptimas (para ambos modos de llenado) en las que el rendimiento del procedimiento es malo.

Objeto y sumario de la invención

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una unidad de llenado para llenar una botella, que permita resolver los problemas anteriores de una manera sencilla y económica.

45 Un objetivo particular de la presente invención es proporcionar una unidad de llenado, que permita una dosificación precisa cuando funciona mediante llenado por nivel, reduciendo de ese modo significativamente o eliminando el problema de contaminación debido a la presencia de líquido en el conducto de retorno tras el llenado de cada una de las botellas, y evitando operaciones adicionales tales como nivelación.

50 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una unidad de llenado, que pueda llenar o bien por nivel o bien por volumen y que, cuando llena por volumen, permita controlar de manera sencilla la trayectoria seguida por el líquido dentro de la botella.

55 Según la presente invención, se proporciona una unidad de llenado para llenar una botella con un líquido alimentario, según la reivindicación 1.

60 La presente invención se refiere además a un método para llenar una botella con un líquido alimentario.

Según la presente invención, se proporciona un método para llenar una botella con un líquido alimentario, según la reivindicación 9.

65 La presente invención propone esencialmente una unidad de alimentación híbrida, que permite combinar las ventajas de ambas máquinas de llenado tradicionales en una única máquina, de modo que puede adaptarse fácilmente el modo de llenado para las diferentes condiciones de uso.

Esto da como resultado una unidad de llenado que puede llenar tanto por nivel como por volumen, de modo que el usuario puede seleccionar de manera conveniente la tecnología de llenado más ventajosa según el tipo de recipiente y el tipo de líquido que va a embotellarse.

5 En la actualidad, las soluciones en el mercado obligarán al usuario a tener dos máquinas de llenado independientes, cada una con una tecnología de llenado diferente. Evidentemente, esto conduce a un aumento significativo de los costes de adquisición y funcionamiento de la planta, así como del espacio en la línea de producción.

10 La invención tiene como objetivo encontrar una forma de construcción sencilla, compacta y altamente higiénica que combine perfectamente las dos tecnologías de llenado, sin que su coexistencia restrinja la funcionalidad de cada una, de hecho permitiendo la combinación de las ventajas adicionales.

15 Una unidad de llenado según la presente invención permite limitar los inconvenientes de la técnica anterior.

De hecho, aunque la unidad se use en el modo de llenado por nivel físico (es decir, el nivel en la botella se detiene hidráulicamente cuando se alcanza el conducto de retorno de gas), puede evitarse que el líquido en el conducto de retorno de gas alcance el nivel en el depósito o, en cualquier caso, la altura alcanzada por el líquido en el conducto de retorno puede limitarse significativamente cerrando el obturador de flujo a través de líquido cuando el medidor de flujo detecta que se ha suministrado un volumen igual o cercano al requerido para alcanzar el nivel deseado.

20 Dicho de otro modo, la unidad según la invención permite el funcionamiento en el modo de llenado por nivel, limitando por tanto la cantidad de líquido en exceso que se suministra necesariamente en válvulas de llenado por nivel tradicionales. Esto hace posible minimizar la cantidad de líquido en el conducto de retorno de gas, independientemente del volumen físico de este circuito y la altura de la cabeza.

25 Además, al final del ciclo de llenado por nivel de una botella, es posible comprobar, por medio del medidor de flujo, si se ha dosificado al menos la cantidad mínima nominal para la botella. De esta manera, es posible detectar cualquier botella no llenada correctamente, por ejemplo debido al fallo o a la apertura parcial del obturador de líquido o del obturador de retorno de gas u otras anomalías, sin añadir sensores específicos para monitorizar el estado abierto/cerrado de los diversos accionadores neumáticos, con claros ahorros económicos y simplificación de la construcción.

30 Además, una unidad según una realización de la presente invención ofrece la ventaja durante el llenado por volumen de poder regular/elegir la mejor zona de suministro de líquido dentro del cuello de botella, tanto para maximizar la velocidad de flujo de la válvula como para limitar la formación de espuma durante el llenado. De hecho, la posición de los obturadores de salida de líquido y de retorno de gas puede cambiarse de manera conveniente por el operario, oscilando desde unos pocos milímetros por encima del nivel final obtenido con la dosificación hasta la boca del recipiente. La ventaja resulta evidente, por ejemplo, en el caso anteriormente mencionado de recipientes que tienen niveles de llenado profundos (es decir, muy lejos de la boca) y una sección en la zona de nivel que es ancha en comparación con la sección en la zona de boca. De hecho, al poder mover la boca de salida de líquido entre el nivel alcanzado por el líquido dosificado y la superficie de botella, se usa una sección más pequeña del recipiente para obtener condiciones de flujo de salida ventajosas, es decir, adhesión completa de los hilos de fluido a la superficie interna de la botella. Por otro lado, en el caso de recipientes con una sección de boca muy estrecha y posterior ensanchamiento en el cuello y el hombro, el producto puede suministrarse inmediatamente por debajo de la sección estrecha, evitando la pérdida de rendimiento de llenado.

35 Debe observarse que esta ventaja importante resulta inherente en la forma de construcción de la invención. Con el fin de lograr la misma ventaja (zona de flujo de salida de producto ajustable) en las válvulas volumétricas conocidas, se tendrían que añadir medios de ajuste adicionales, difusores de flujo ajustables, etc., con claros efectos negativos sobre la complejidad y el coste de los dispositivos.

Breve descripción de los dibujos

55 Ahora se describirá la invención con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunas realizaciones no limitativas de la misma, en las que:

- la figura 1 es una vista en sección longitudinal esquemática de una realización preferida de una unidad de llenado multifuncional para máquinas de llenado, según la presente invención;

60 - la figura 2 es una vista en sección longitudinal esquemática de una unidad de llenado multifuncional para máquinas de llenado, según una realización adicional de la invención;

- la figura 3 es una vista en sección longitudinal esquemática de un detalle en la figura 1, que ilustra una condición abierta del tubo de suministro que va a insertarse en una botella que va a llenarse;

65

5 - la figura 4 es una vista esquemática del conjunto de llenado en la figura 1, que ilustra una primera etapa del procedimiento de llenado, en la que el extremo del tubo de suministro (que, en esta realización, incluye dos tubos concéntricos que identifican un conducto de flujo de salida para el líquido de llenado y un conducto de retorno de gas, respectivamente, cada uno ocluido por un obturador respectivo) está insertado en la botella que va a llenarse, que todavía está vacía;

10 - la figura 5 es una vista esquemática del conjunto de llenado en la figura 1, que ilustra una segunda etapa del procedimiento de llenado, en la que los dos obturadores están abiertos para permitir que el fluido entre y el gas salga de la botella;

15 - la figura 6 es una vista esquemática del conjunto de llenado en la figura 1, que ilustra una tercera etapa del procedimiento de llenado, en la que el nivel de fluido ha alcanzado el extremo del tubo de suministro (más precisamente, del tubo de retorno de gas), provocando que se detenga el suministro;

20 - la figura 7 es una vista en sección longitudinal esquemática de un detalle en la figura 1, que ilustra una configuración de conjunto en la que el obturador del tubo de flujo de salida de líquido está cerrado y se inhibe el suministro de fluido entre el depósito y la botella;

25 - la figura 8 es una vista en sección longitudinal esquemática de un detalle en la figura 1, que ilustra una configuración de conjunto en la que el obturador del tubo de flujo de salida de líquido está completamente abierto, y se permite un suministro completo de fluido entre el depósito y la botella.

30 - La figura 9 es una vista en sección longitudinal esquemática de un detalle en la figura 1, que ilustra una configuración de conjunto en la que el obturador del tubo de flujo de salida de líquido está parcialmente abierto, y se permite un suministro parcial de fluido entre el depósito y la botella; y

35 - la figura 10 es una figura similar a la figura 6 y muestra, de manera esquemática y esencialmente en bloques, un conjunto de mando y control de la unidad de embotellado en la figura 1.

30 Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

35 Con referencia a la figura 1, una unidad de llenado 1 para máquinas de llenado, para llenar recipientes en general, y una botella 2 en particular, con líquidos alimentarios comprende un depósito 9 adaptado para contener un líquido alimentario que va a embotellarse y un dispositivo de llenado 10 para llenar por nivel, que incluye un cuerpo fijo 12 que tiene una cavidad interna 14 que se extiende axialmente a través del cuerpo 12. Entonces, el dispositivo 10 incluye un tubo externo 16, que se comunica con la cavidad interna 14 del cuerpo 12 y sobresale hacia abajo más allá del cuerpo 12 en una cantidad tal como para insertarse, en uso, dentro de la botella 2, tal como se muestra en las figuras 4 y 5.

40 Según una variante no mostrada, el tubo externo 16 sobresale justo por debajo del cuerpo 12 para actuar conjuntamente lo más posible con el extremo libre o la boca R del cuello de la botella 2.

45 Todavía en el ejemplo descrito, el dispositivo 10 también incluye un tubo interno 18, que está dispuesto de manera coaxial con el tubo externo 16, puede moverse con respecto al tubo externo 16, se extiende con una sección inferior del mismo dentro del tubo externo 16 y sobresale hacia arriba con respecto al tubo externo 16, de modo que su extremo superior, cuando se ajusta la unidad de llenado 1 en la máquina, está por encima del nivel L del líquido contenido en el depósito 9.

50 El tubo externo 16 y el tubo interno 18 delimitan entre los mismos un conducto anular 20 que se extiende hasta el extremo inferior del tubo externo 16 y termina con una boca de salida 21, a través de la cual puede fluir el líquido contenido en el depósito 9 hacia fuera para llenar la botella 2.

55 De manera conveniente, el tubo interno 18 está configurado para permitir que el gas fluya de vuelta desde la botella 2 hasta el depósito 9.

60 El dispositivo 10 también comprende un cono de centrado 22 que está dispuesto de manera coaxial con el tubo externo 16 y el tubo interno 18 y está configurado para proporcionar un sello contra el extremo superior del cuello de la botella 2 que va a llenarse (figura 4). La posición de altura del cono de centrado 22 a lo largo del eje z y, por tanto, la profundidad de inserción del tubo interno 18 dentro de la botella 2 pueden ajustarse de manera continua por medio de un dispositivo de ajuste 23, que se conoce en sí mismo.

65 El dispositivo 10 comprende además un obturador 24 que está dispuesto de manera verticalmente móvil y está configurado para sellar la boca de salida 21 del conducto anular 20. En el ejemplo descrito, el obturador 24 está dispuesto en las inmediaciones del extremo inferior del tubo interno 18 y está adaptado para actuar conjuntamente con el extremo inferior del tubo externo 16 para abrir/cerrar la boca de salida 21 en la parte inferior.

Según una realización diferente, el obturador 24 está dispuesto en la entrada, o a lo largo, del tubo externo 16 o en la salida de la cavidad interna 14.

5 En el ejemplo descrito, el obturador 24 está configurado para insertarse, en una condición de uso del conjunto de llenado 1, en la botella 2, es decir, por debajo de la boca R de la botella 2 que va a llenarse.

El dispositivo 10 también incluye una unidad de funcionamiento 26 diseñada para controlar el movimiento vertical del obturador 24.

10 Haciendo todavía referencia a la figura 1, la unidad de llenado 1 también comprende un conducto 30 diseñado para poner la cavidad interna 14 en conexión de fluido con el depósito 9, y un medidor de flujo 40 diseñado para medir la velocidad de flujo de fluido que pasa a través del conducto 30 y a través de la boca de salida 21 del conducto anular 20.

15 Según una variante no mostrada, el medidor de flujo 40 está dispuesto a lo largo del tubo externo 16 o en la entrada del conducto anular 20 y, en general, en una posición tal como para medir el volumen de líquido que pasa a través de la boca de salida 21.

20 A modo de ejemplo, pueden usarse medidores de flujo magnéticos-inductivos para llenar con líquidos conductores, o medidores de flujo másico para llenar con líquidos conductores y no conductores.

25 Según una realización preferida, el obturador 24 está fijado al tubo interno 18, y el conjunto formado por el tubo interno 18 y el primer obturador 24 puede moverse verticalmente entre una posición de apertura, en la que abre la boca de salida 21 al máximo para permitir que el líquido contenido en el depósito 9 fluya hacia abajo y llene la botella 2, y una posición de cierre, en la que ocluye la boca de salida 21 en la parte inferior, evitando por tanto el flujo de salida del líquido desde el conducto anular 20.

30 Con referencia a la figura 7, la unidad de funcionamiento 26 del dispositivo 10 comprende de manera conveniente un primer accionador lineal 32, adaptado para controlar el movimiento vertical del primer obturador 24, y una cabeza de movimiento 34 que puede moverse de manera solidaria con el tubo interno 18 a lo largo del eje de este último.

35 El tubo interno 18 puede estar dotado de manera conveniente, en su parte superior, de una extensión 19, en forma de un conducto que se extiende por encima del nivel L del fluido en el depósito 9. Esta extensión 19 extiende sustancialmente el tubo 18 hasta que está en comunicación de fluido con el depósito 9, de modo que el gas que fluye de vuelta a través del segundo tubo 18 se devuelve al depósito 9.

40 Según una realización (mostrada a modo de ejemplo en la figura 2), la extensión 19 fluye al interior de un depósito secundario 9a, separado del depósito 9 y que puede recopilar cualquier residuo de fluido que sube por el tubo 18, de modo que este último no vuelve a entrar en el depósito 9, con el riesgo de contaminarlo.

45 Finalmente, el dispositivo 10 comprende un conjunto de válvula 25, que se conoce en sí mismo y comprende una pluralidad de válvulas, que se controlan preferiblemente de manera neumática y configuradas para iniciar y detener las diversas etapas del ciclo de llenado de botellas. Preferiblemente, pero no necesariamente, el dispositivo 23 actúa sobre un armazón de soporte para estas válvulas.

50 En la unidad de llenado 1 según la presente invención, la presencia del medidor de flujo 40 permite medir con precisión la cantidad de líquido introducida y se usa, tal como se describirá mejor a continuación, para controlar el dispositivo 10, por ejemplo, para evitar que el líquido fluya de vuelta al interior del conducto de gas, o para limitarlo a una cantidad despreciable, o para controlar la trayectoria de desplazamiento del líquido que entra en la botella 2.

55 Sin embargo, debido a la inercia inherente del sistema, puede haber un determinado retardo de respuesta entre el momento en el que el medidor de flujo 40 detecta que se ha alcanzado la dosis óptima y el momento en el que se cierra realmente el primer obturador 24. Para limitar este retardo, sería aconsejable obstruir la sección de paso del primer obturador 24 cuando el nivel del líquido en la botella está cerca del necesario para alcanzar el nivel deseado. De esta manera, reducir la sección de paso de la boca 21 permite cerrar la válvula 10 más rápidamente, reduciendo de ese modo el retardo de respuesta del sistema.

60 Con este fin, cuando el nivel del líquido en la botella está cerca del nivel deseado, resulta conveniente retraer parcialmente el tubo 18 que porta el primer obturador 24, de modo que se reduce la carrera de cierre del primer obturador 24 y, por tanto, la oclusión del conducto anular 20 es más rápida, cuando el sistema detecta, por medio del medidor de flujo 40, que se ha suministrado la cantidad de líquido requerida para alcanzar el nivel deseado en la botella.

65 Para lograr esto, la unidad de funcionamiento 26 puede comprender de manera conveniente un primer accionador lineal 32 adaptado para controlar el movimiento vertical del primer obturador 24, una cabeza de movimiento 34 que puede moverse de manera solidaria con el tubo interno 18 a lo largo del eje de este último, y un segundo accionador

lineal 36 axialmente interpuesto entre el primer accionador lineal 32 y la cabeza de movimiento 34.

Este segundo accionador lineal 36 puede moverse entre una posición inactiva en la que está a una distancia axial máxima D_0 desde una cara inferior de la cabeza de movimiento 34, y una posición activa en la que se engancha con dicha cara inferior de la cabeza de movimiento 34. La carrera axial máxima M_0 de dicho segundo accionador lineal 36 entre las posiciones activa e inactiva tendrá un valor entre el valor de la carrera axial S_0 de la cabeza de movimiento 34 entre dichas posiciones de apertura y de cierre del primer obturador 24 y el valor de dicha distancia axial máxima D_0 .

De manera conveniente, el dispositivo de llenado 10 comprende al menos una columna de soporte 38, fijada con respecto al cuerpo 12 y que se extiende a lo largo de un eje paralelo a, y que no coincide con, el eje longitudinal z del cuerpo 12. Esta columna de soporte 38 comprende dos tope 38a, 38b, contra los cuales hacen tope respectivamente la cabeza de movimiento 34 en la posición de apertura del primer obturador 24 y el segundo accionador lineal 36 en la posición activa.

Según una realización, la cabeza de movimiento 34 comprende una brida 34a que puede deslizarse a lo largo de la columna de soporte 38 de manera solidaria con un amortiguador 34b que, en una posición cerrada del primer obturador 24 (es decir, en una condición axialmente retraída del segundo tubo 18), está ubicado a una distancia S_0 desde el tope superior 38a.

De manera similar, el segundo accionador lineal 36 también puede deslizarse a lo largo de dicha columna de soporte 38, y estará ubicado, en la posición cerrada del primer obturador 24, a una distancia M_0 desde el tope inferior 38b.

La configuración anterior permite obstruir la sección de paso del primer obturador 24 de modo que puede ajustarse el flujo de líquido a través de este primer obturador 24 con mayor precisión cuando el nivel casi ha alcanzado el primer obturador 24.

De hecho, en una configuración de cierre de la válvula de llenado o dispositivo 10 (ilustrado a modo de ejemplo en la figura 7), el primer obturador 24 se retrae axialmente hacia arriba, para ocluir la boca de salida 21 del conducto anular 20.

En esta configuración, la cabeza de movimiento 34 (conectada al segundo tubo 18, que porta el primer obturador 24 en la punta) se levanta hacia arriba al máximo, y el segundo accionador 36 está en una posición distal con respecto a una cara inferior de dicha cabeza de movimiento. La posible carrera hacia abajo de la cabeza de movimiento 34 será S_0 (es decir, igual a la carrera máxima del primer obturador 24 del conducto anular 20, cuando está abierto), la distancia inicial del segundo accionador 36 desde la cara inferior de dicha cabeza de movimiento 34 será D_0 , y la posible carrera hacia arriba del segundo accionador 36 será M_0 .

En la posición completamente abierta del primer obturador 24 (una configuración en la que el segundo tubo 18 está en su posición hacia abajo más baja), la cabeza de movimiento 34 se habrá desplazado por toda la carrera hacia abajo S_0 (en el ejemplo mostrado, el amortiguador 34b asociado con la brida 34a habrá hecho tope contra el tope superior 38a de la columna de soporte 38), mientras que el segundo accionador 36 habrá permanecido estacionario en su posición inicial (en el ejemplo mostrado, el segundo accionador 36 descansa sobre una ménsula 33, fijada con respecto al cuerpo 12 del dispositivo de llenado 10). Como resultado, la nueva distancia del segundo accionador 36 desde la cara inferior de la cabeza de movimiento 34 habrá pasado a ser de $D_1 = D_0 - S_0$, tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 8. En una construcción geométrica, $M_0 > D_1$.

Cuando el nivel del líquido introducido en el recipiente está cerca del valor de llenado previsto (por ejemplo, esto puede detectarse mediante el medidor de flujo 40 basándose en una comparación entre el valor objetivo previamente establecido y la cantidad de fluido que ha pasado al interior del recipiente, cuyo paso desde el depósito 9 se habrá detectado mediante el medidor de flujo 40), una reducción de la sección de paso del conducto anular 20 y una retracción axial parcial del primer obturador 24 serán apropiadas con el fin de maximizar la velocidad de cierre en la última etapa de suministro.

En esta configuración, el segundo accionador 36 se habrá desplazado por toda la carrera hacia arriba M_0 (en el ejemplo mostrado, el segundo accionador 36 habrá hecho tope contra el tope inferior 38b de la columna de soporte 38).

Como resultado, el segundo accionador 36 se habrá enganchado con, y habrá levantado, la cabeza de movimiento 34 (y, por tanto, también el primer obturador 24) en una cantidad $S_1 = M_0 - D_1 < S_0$.

Esto dará como resultado un levantamiento parcial del primer obturador 24, que, por tanto, estará más cerca de la posición completamente cerrada.

Según una realización, la cara inferior de la cabeza de movimiento 34 se porta por una tuerca anular 35, acoplada a la cabeza de movimiento 34 y axialmente ajustable para hacer variar dicha distancia máxima D_0 . Esta tuerca anular 35 actuará como una extensión axial de la cabeza de movimiento 34.

Según una realización, el dispositivo de llenado 10 comprende además un segundo obturador 42, que está dispuesto de manera verticalmente móvil y está configurado para sellar el tubo interno 18, y un tercer accionador lineal 44, que está adaptado para controlar el movimiento vertical del segundo obturador 42, estando el primer accionador lineal 24 y el tercer accionador lineal 44 ajustados en serie entre sí.

Tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 3, el segundo obturador 42 puede portarse por un vástago 43, que puede moverse axialmente mediante el tercer accionador lineal 44 y es coaxial con el segundo tubo 18, de modo que puede formar con este último un segundo conducto anular 45 para el retorno del gas desde el recipiente.

A lo largo de la totalidad de esta descripción y en las reivindicaciones, los términos y las expresiones que indican posiciones y orientaciones, tales como "longitudinal", "vertical" o "axial", harán referencia al eje longitudinal z.

Queda claro a partir de lo anterior que la unidad 1 descrita hace posible llevar a cabo o bien un llenado por nivel o bien un llenado por volumen usando únicamente un dispositivo de llenado por nivel y controlándolo basándose en una señal de suministro proporcional al volumen suministrado emitida por el medidor de flujo 40.

En particular, con referencia a la figura 10, la unidad 1 comprende un conjunto de mando y control indicado con 50, que a su vez comprende un bloque 51 configurado para recibir una señal de suministro emitida por el medidor de flujo y proporcional al volumen de líquido que pasa a través del conducto anular 20 y la boca de salida 21, y un bloque de memoria 52 que almacena, para cada tipo de botella, el volumen de líquido previsto para alcanzar el nivel deseado, cuando se llena por nivel, y el volumen previsto de líquido, cuando se llena por volumen. El conjunto 50 comprende además un bloque de comparación 53 configurado para comparar los volúmenes detectados mediante el medidor de flujo 40 con los almacenados en el bloque 52, y un bloque 54 para controlar el dispositivo 23 y los accionadores 32, 34 y 36.

De esta manera, cuando se llena por nivel con el tubo interno 18 a una altura tal como para definir el nivel deseado, el bloque 54, en respuesta a la señal de suministro, controla el accionador 32 o el accionador 44 en el momento en el que el volumen de líquido suministrado es igual al, o está cerca del, volumen de líquido previsto para el recipiente, para mover el obturador 24 hacia su posición cerrada, evitando de ese modo el escape de líquido adicional con el fin de reducir a cero o limitar la cantidad de líquido que puede fluir de vuelta hacia arriba al interior del tubo 18. "Igual a o cerca de" significa cuando el volumen de líquido suministrado alcanza un volumen de entre aproximadamente el 95% y el 100% del volumen teórico previsto para ese recipiente particular. Este valor en porcentaje varía principalmente en función de los siguientes factores: tiempos de respuesta del dispositivo 10, tipo de líquido, forma interna del recipiente en la zona de nivel. De manera experimental, se ha encontrado que, usando el conjunto 50 según la invención, la cantidad de líquido que fluye de vuelta hacia arriba al interior del tubo interno 18 está en el intervalo de 2-3 ml, por tanto aproximadamente 1/10 del volumen que fluye de vuelta hacia arriba con una válvula de nivel del tipo conocido.

La ausencia o la cantidad muy baja de líquido en el tubo interno 18 elimina o reduce de una vez todos los problemas asociados con la contaminación de líquido en la botella o en el depósito 9 y evita la operación de nivelación necesaria para retirar lo más posible el líquido desde el conducto de retorno de gas.

Tras una serie de aperturas y cierres de la boca de salida 21 o tras el llenado de cada botella 2, el bloque de comparación 53 compara, de manera instantánea o al final del suministro, el/los volumen/volúmenes de líquido medido(s) mediante el medidor de flujo 40 con el/los volumen/volúmenes previsto(s) para alcanzar el nivel deseado en la botella y genera una señal de fallo o alarma si detecta una diferencia entre los volúmenes. Esto hace que sea posible monitorizar el correcto funcionamiento de las diversas partes que constituyen el conjunto 10 e intervenir rápidamente manteniendo el nivel previsto en cada botella o el volumen previsto de contenido líquido. No sólo eso, sino que este control hace posible intervenir rápidamente en el caso de que la botella se rompa o estalle durante el llenado.

Independientemente de si se lleva a cabo un llenado por volumen o un llenado por nivel, la comparación entre el volumen suministrado y el volumen previsto realizada por el bloque 53 permite controlar el accionador 36 mediante el bloque 54 con el fin de obstruir la sección de paso de la boca de salida 21 cuando el volumen de líquido medido mediante el medidor de flujo 40 está cerca del volumen de líquido previsto tanto para alcanzar el nivel deseado como para llenar por volumen.

En el caso del llenado por volumen, durante una etapa de establecer la unidad 1 y en cada cambio de producción, el conjunto 50 hace posible comprobar con precisión el volumen realmente suministrado a través de la boca de salida 21 y el nivel exacto alcanzado por este líquido y, mediante el bloque 54, controlar el dispositivo 23 para disponer la misma boca de salida 21 y la salida del tubo interno 18 por encima de este nivel y ajustar verticalmente y de manera continua la distancia de la boca de salida 21 en el espacio entre el nivel de líquido determinado y el extremo superior R de la botella 2 para hacer que los hilos de fluido del líquido suministrado a la botella se adhieran y permanezcan adherentes a la superficie interna de la botella independientemente de las características geométricas y dimensionales de dicha superficie interna y las características del líquido suministrado.

ES 2 969 638 T3

Por tanto, en comparación con las soluciones conocidas, se elimina la presencia de espuma en la botella y, por un lado, se aumenta considerablemente la tasa de producción y, por otro lado, se elimina la presencia de cámaras de almacenamiento intermedio cerca de la boca de salida 21 cuando se llena por volumen.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de llenado (1) para llenar una botella con un líquido alimentario; comprendiendo la unidad:
 - 5 un depósito (9) adaptado para contener un líquido alimentario que va a introducirse en la botella;
 - un dispositivo de llenado (10) para llenar por nivel, que incluye:
 - 10 un cuerpo (12) que tiene una cavidad interna (14) que se extiende verticalmente a través de dicho cuerpo (12);
 - un tubo externo (16) que se comunica con la cavidad interna (14) del cuerpo (12), sobresale hacia abajo con respecto al cuerpo (12) y tiene una sección terminal inferior configurada para guiar el líquido al interior de la botella que va a llenarse;
 - 15 un tubo interno (18), que está dispuesto de manera coaxial con el interior del tubo externo (16), tiene una sección inferior que sobresale al exterior el tubo externo y está configurado para insertarse dentro de dicha botella, sobresale hacia arriba con respecto al tubo externo (16), de modo que su extremo superior, cuando se ajusta el conjunto de llenado (1) en la máquina, está por encima del nivel (L) del líquido contenido en el depósito (9), delimitando el tubo externo (16) y el tubo interno (18) un conducto anular (20) que se extiende hasta el extremo inferior del tubo externo (16) y a través del cual fluye el líquido contenido en el depósito (9) hacia abajo para llenar la botella;
 - 20 un cono de centrado (22) que está dispuesto de manera coaxial con el tubo externo (16) y el tubo interno (18) y está configurado para proporcionar un sello contra el extremo superior del cuello de la botella que va a llenarse;
 - 25 un primer obturador móvil (24) configurado para cerrar el conducto anular (20) de una manera sellada,
 - 30 un segundo obturador (42) configurado para cerrar el tubo interno (18) de una manera sellada;
 - primeros medios de funcionamiento configurados para controlar el movimiento del primer obturador (24);
 - 35 segundos medios de funcionamiento configurados para controlar el movimiento del segundo obturador (42);
 - caracterizada porque la unidad de llenado comprende
 - 40 terceros medios de funcionamiento (23) configurados para hacer variar la posición de altura de dicha sección terminal inferior del tubo interno dentro de dicha botella; comprendiendo la unidad de llenado (1) además un medidor de flujo (40) adaptado para medir el volumen de fluido que pasa a través de dicho conducto anular (20) y configurado para emitir una señal de suministro proporcional al volumen suministrado; y medios de mando y control configurados para emitir una señal de mando y control de dichos segundos y terceros medios de funcionamiento en respuesta a dicha señal de suministro.
- 45 2. La unidad según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho tubo externo tiene una sección terminal inferior configurada para insertarse dentro de una botella que va a llenarse y porque dicho primer obturador (24) está dispuesto en las inmediaciones del extremo inferior del tubo interno (18) para actuar conjuntamente con el extremo inferior del tubo externo (16) y abrir/cerrar el conducto anular (20) en la parte inferior, estando dicho primer obturador (24) configurado para insertarse dentro de la botella durante una condición de uso de la unidad de llenado (1).
- 50 3. La unidad según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque dicho segundo obturador está posicionado en el extremo inferior de dicho tubo interno y configurado para introducirse en dicha botella.
- 55 4. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer obturador (24) está fijado al tubo interno (18) y en la que el conjunto formado por el tubo interno (18) y el primer obturador (24) puede moverse verticalmente entre una posición de apertura, en la que abre el conducto anular (20) al máximo para permitir que el líquido contenido en el depósito (9) fluya hacia abajo y llene la botella, y una posición de cierre, en la que ocluye el conducto anular (20) en la parte inferior, evitando por tanto el flujo de salida del líquido desde el conducto anular (20).
- 60 5. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende además un primer accionador lineal (32), adaptado para controlar el movimiento vertical del primer obturador (24), una cabeza de movimiento (34) que puede moverse de manera solidaria con el tubo interno (18) a lo largo del eje de este último, y un segundo accionador lineal (36), axialmente interpuesto entre el primer accionador lineal (32) y la cabeza de movimiento (34), pudiendo moverse dicho segundo accionador lineal (36) entre una
- 65

- 5 posición inactiva en la que está a una distancia máxima D_0 desde una cara inferior de la cabeza de movimiento (34), y una posición activa en la que se engancha con dicha cara inferior de la cabeza de movimiento (34), estando la carrera máxima M_0 de dicho segundo accionador lineal (36) entre las posiciones activa e inactiva comprendida entre la carrera S_0 de la cabeza de movimiento (34) entre dichas posiciones de apertura y de cierre del primer obturador (24) y dicha distancia máxima D_0 .
6. La unidad según la reivindicación 5, en la que el dispositivo de llenado (10) comprende al menos una columna de soporte (38), fijada con respecto al cuerpo (12) y que se extiende a lo largo de un eje paralelo a, y que no coincide con, el eje de dicho cuerpo (12), comprendiendo dicha columna de soporte (38) dos toques (38a, 38b) contra los cuales hacen tope respectivamente la cabeza de movimiento (34) en la posición de apertura del primer obturador (24) y el segundo accionador lineal (36) en la posición activa.
- 10
7. La unidad según la reivindicación 5 o 6, en la que dicha cara inferior de la cabeza de movimiento (34) está soportada por una tuerca anular (35), acoplada a la cabeza de movimiento (34) y axialmente ajustable para hacer variar dicha distancia máxima D_0 .
- 15
8. La unidad según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende un tercer accionador lineal (44), adaptado para controlar el movimiento vertical del segundo obturador (42), estando el primer accionador lineal (24) y el tercer accionador lineal (44) ajustados en serie entre sí.
- 20
9. Un método para llenar una botella con un líquido alimentario usando una unidad de llenado según la reivindicación 1; comprendiendo el método las etapas de insertar el tubo interno dentro de la botella, alimentar el líquido al interior de la botella abriendo dicho conducto anular y o llenar por nivel o bien llenar por volumen controlando los segundos o terceros medios de funcionamiento según una señal de suministro de líquido recibida desde el medidor de flujo y proporcional al volumen de líquido suministrado a través del canal anular.
- 25
10. El método según la reivindicación 9, caracterizado porque el llenado por nivel se lleva a cabo definiendo un nivel de líquido deseado en la botella, midiendo el volumen de líquido suministrado por medio del medidor de flujo, comparando el volumen suministrado con el volumen de líquido previsto para alcanzar el nivel deseado y obstruyendo el aumento del líquido en el tubo interno en el momento en el que el volumen de líquido suministrado es igual al volumen de líquido previsto.
- 30
11. El método según la reivindicación 10, caracterizado porque la etapa de obstruir el aumento del líquido dentro del tubo interno comprende la etapa de llevar el primer o el segundo obturador a una posición de oclusión de los mismos en respuesta a una señal de suministro correspondiente al suministro de un volumen de líquido cerca o igual al volumen de líquido previsto para obtener el nivel de líquido deseado.
- 35
12. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el llenado por nivel comprende la etapa adicional de abrir y cerrar el conducto anular por medio de dichos primeros medios de funcionamiento para suministrar el volumen de líquido necesario para alcanzar el nivel deseado en la botella, verificar el correcto funcionamiento de dichos medios de funcionamiento y dichos obturadores comparando, de manera instantánea o al final del suministro, el volumen de líquido medido mediante el medidor de flujo con el volumen previsto para alcanzar el nivel deseado, y generar una señal de fallo o alarma si hay una diferencia entre los dos volúmenes.
- 40
- 45
13. El método según la reivindicación 12, caracterizado porque el control de dichos medios de funcionamiento y de dichos accionadores se lleva a cabo después de llenar por nivel cada una de las botellas.
- 50
14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el llenado por nivel comprende las etapas de controlar dichos primeros medios de accionador para cerrarse para obstruir la sección de paso de dicho conducto anular cuando el volumen de líquido medido mediante dicho medidor de flujo está cerca del volumen de líquido previsto para alcanzar el nivel deseado o cerca del volumen deseado durante el llenado por volumen.
- 55
- 60
15. El método según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha etapa de llenar por volumen comprende la etapa de determinar el nivel del líquido dentro de la botella después de que el medidor de flujo haya detectado que se ha suministrado un volumen de líquido igual al volumen de líquido deseado al interior de la botella, disponer la salida del conducto anular y la entrada del tubo interno por encima del nivel de líquido determinado y ajustar verticalmente la distancia de la salida del conducto anular en el espacio comprendido entre el nivel de líquido determinado y el extremo superior de la botella para hacer que los hilos de fluido del líquido suministrado a la botella se adhieran a la superficie interna de la botella independientemente de las características geométricas y dimensionales de dicha superficie interna.

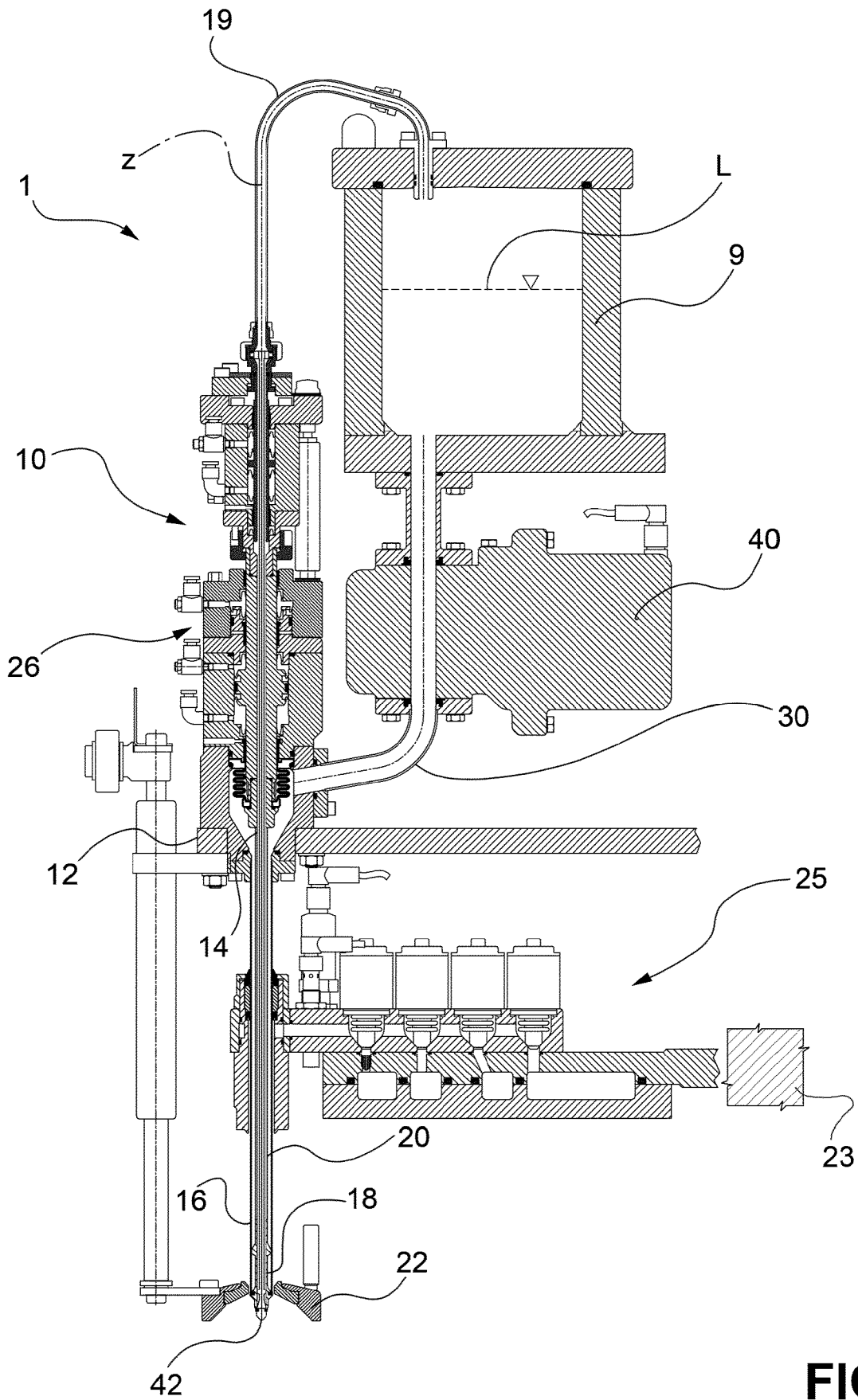


FIG. 1

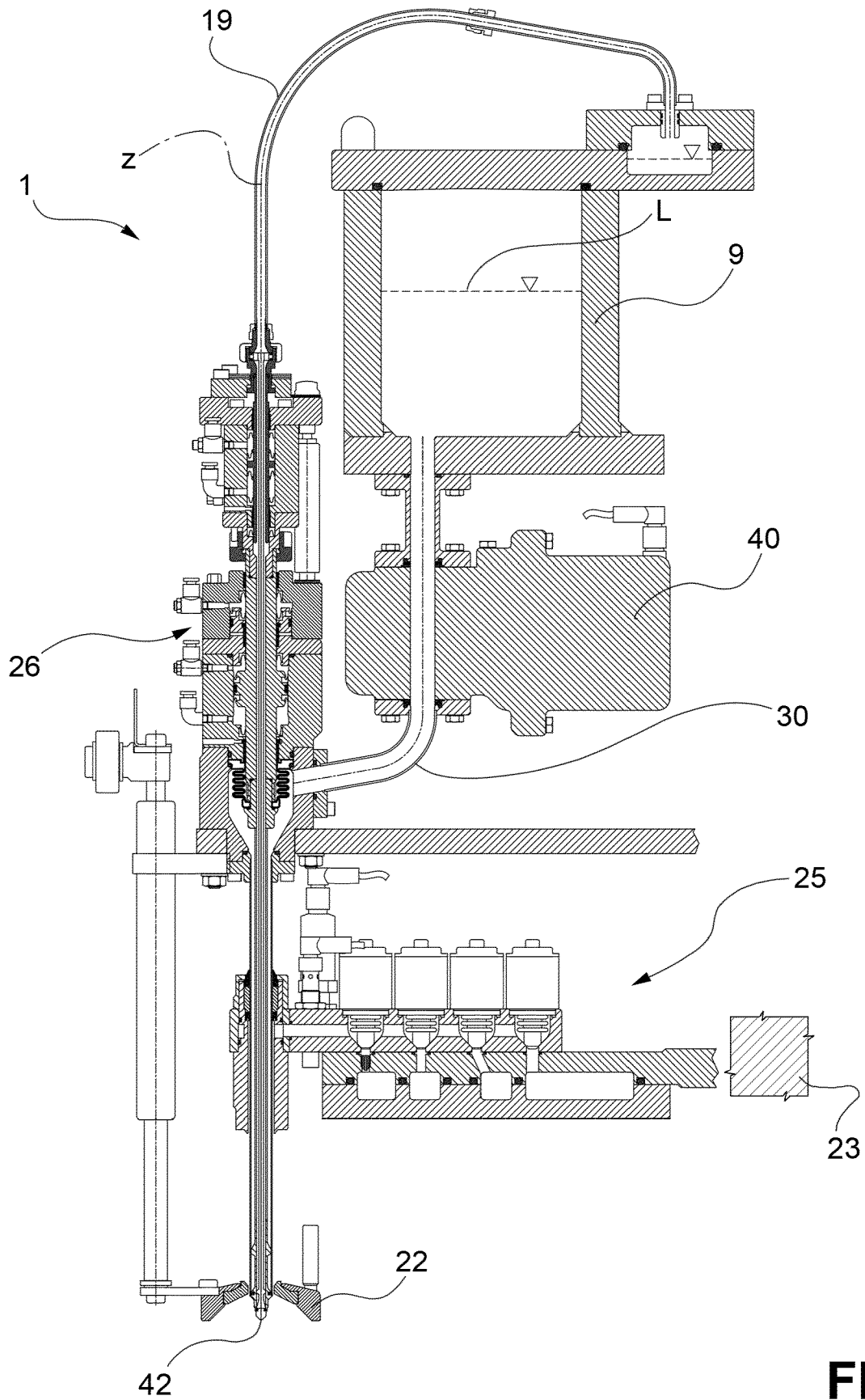


FIG. 2

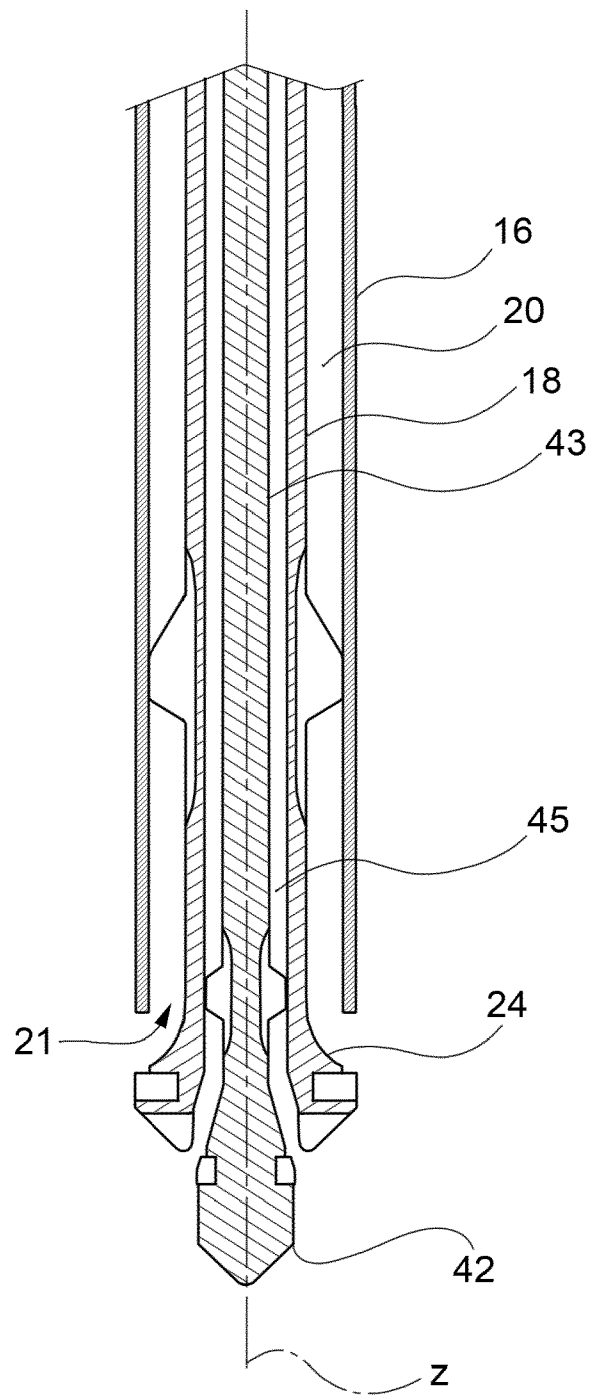


FIG.3

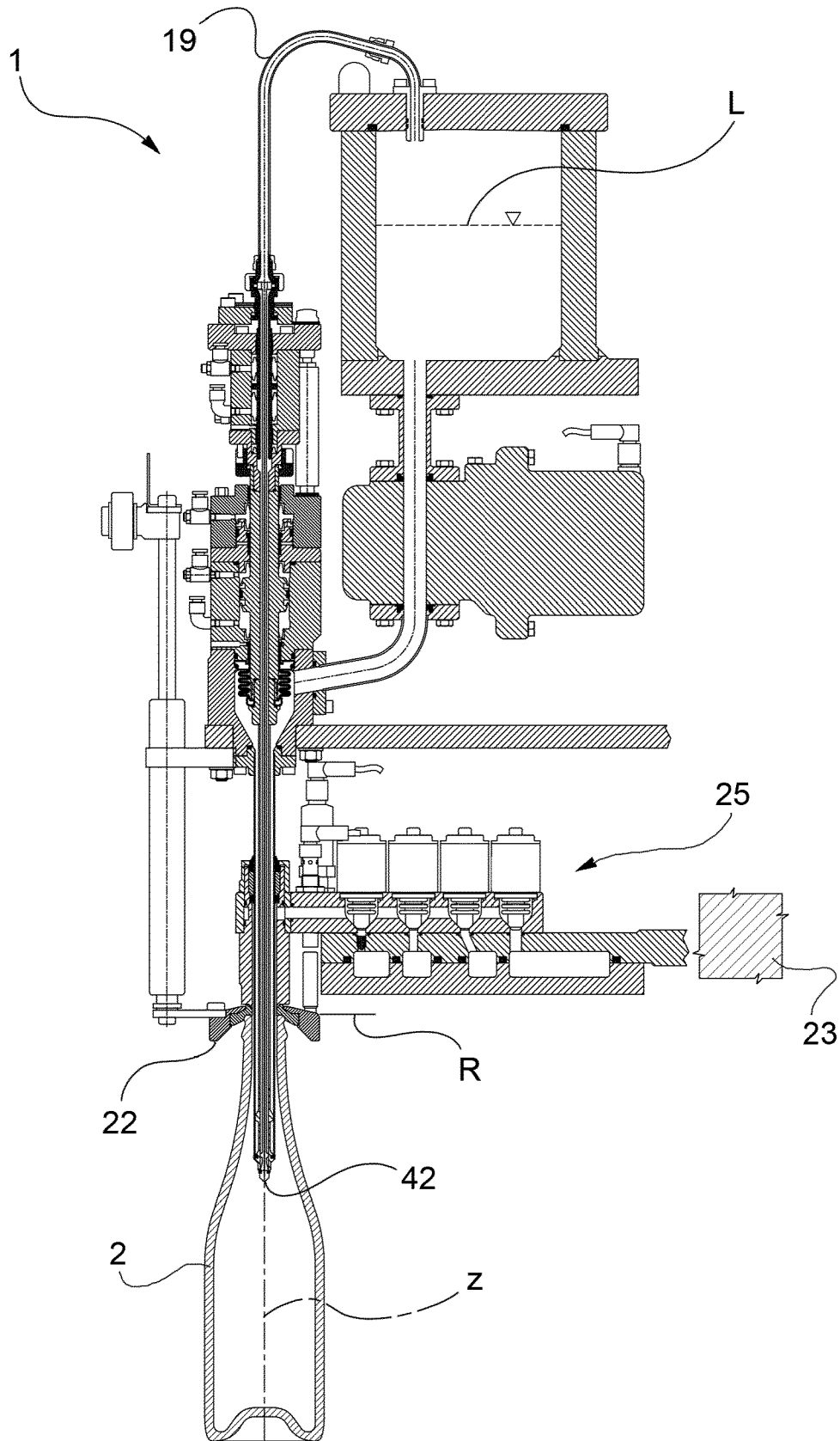


FIG. 4

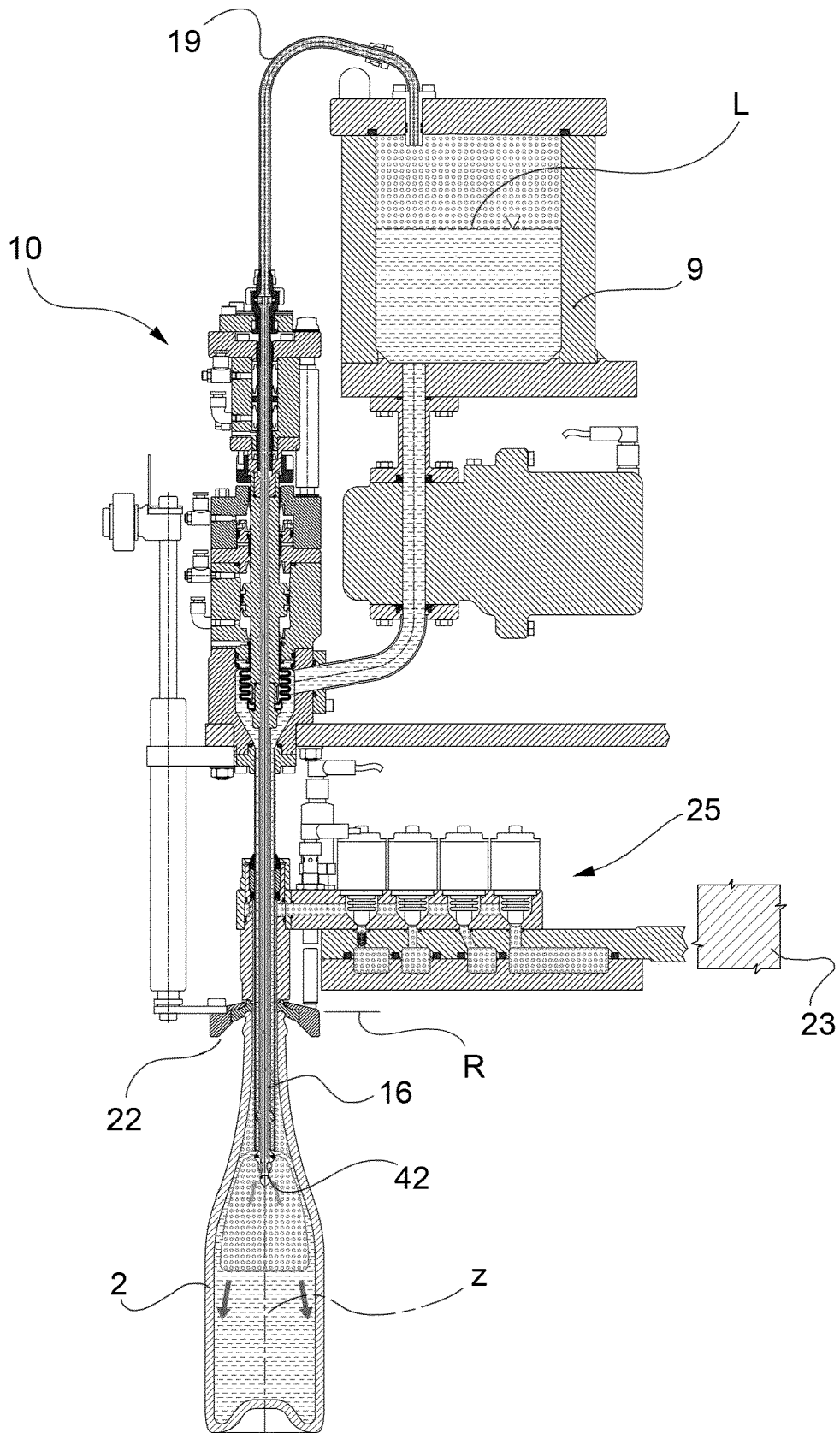


FIG.5

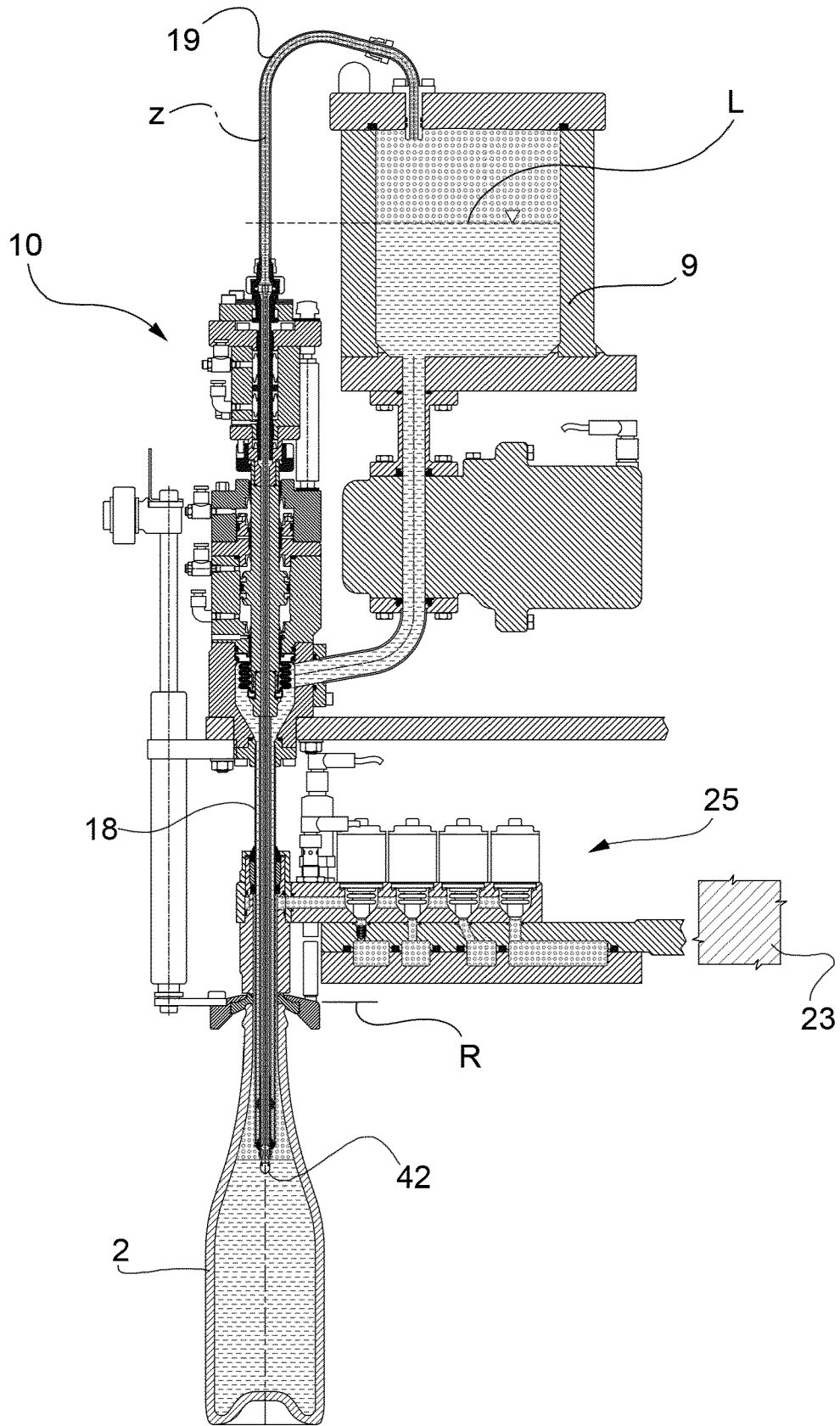


FIG.6

FIG.7

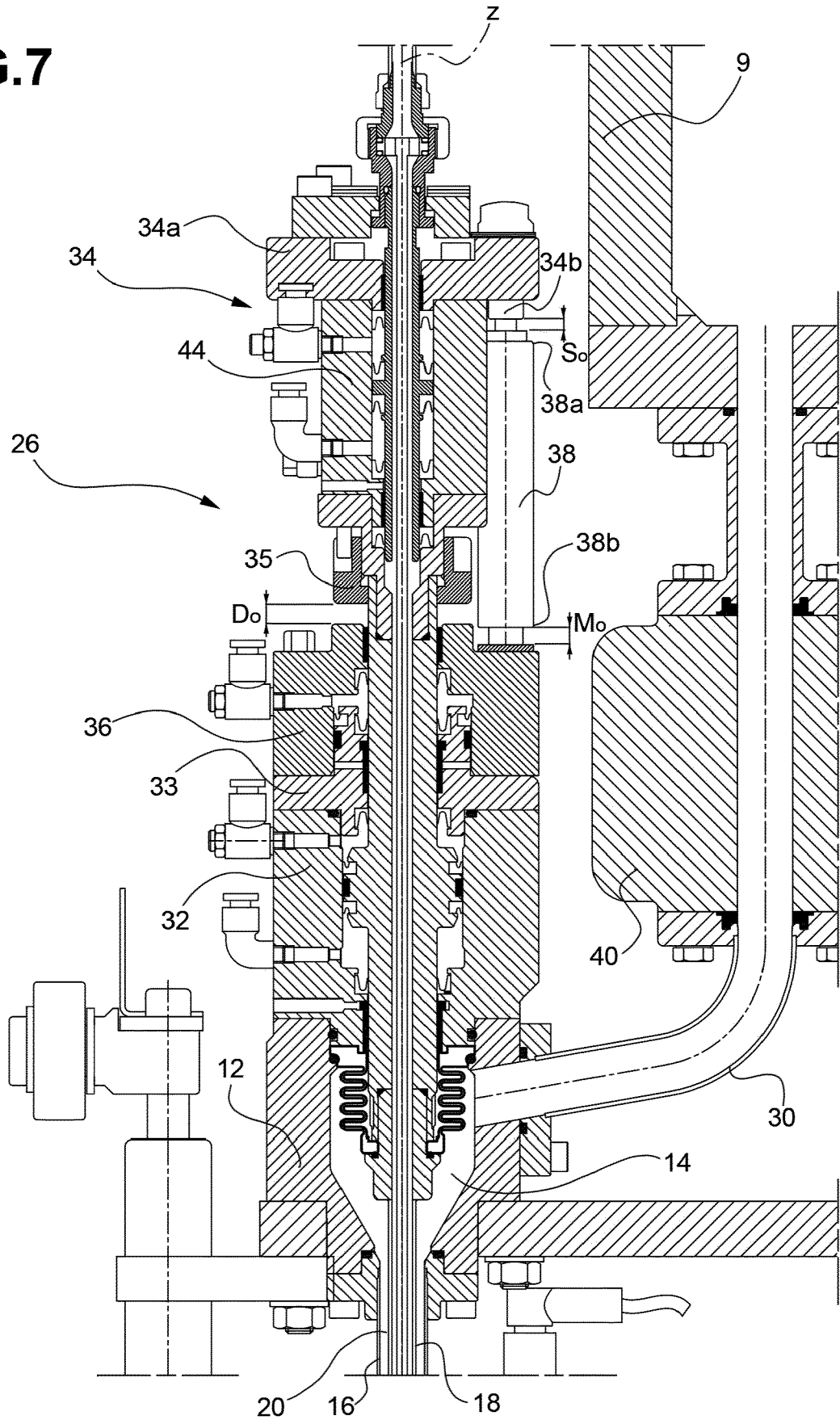


FIG.8

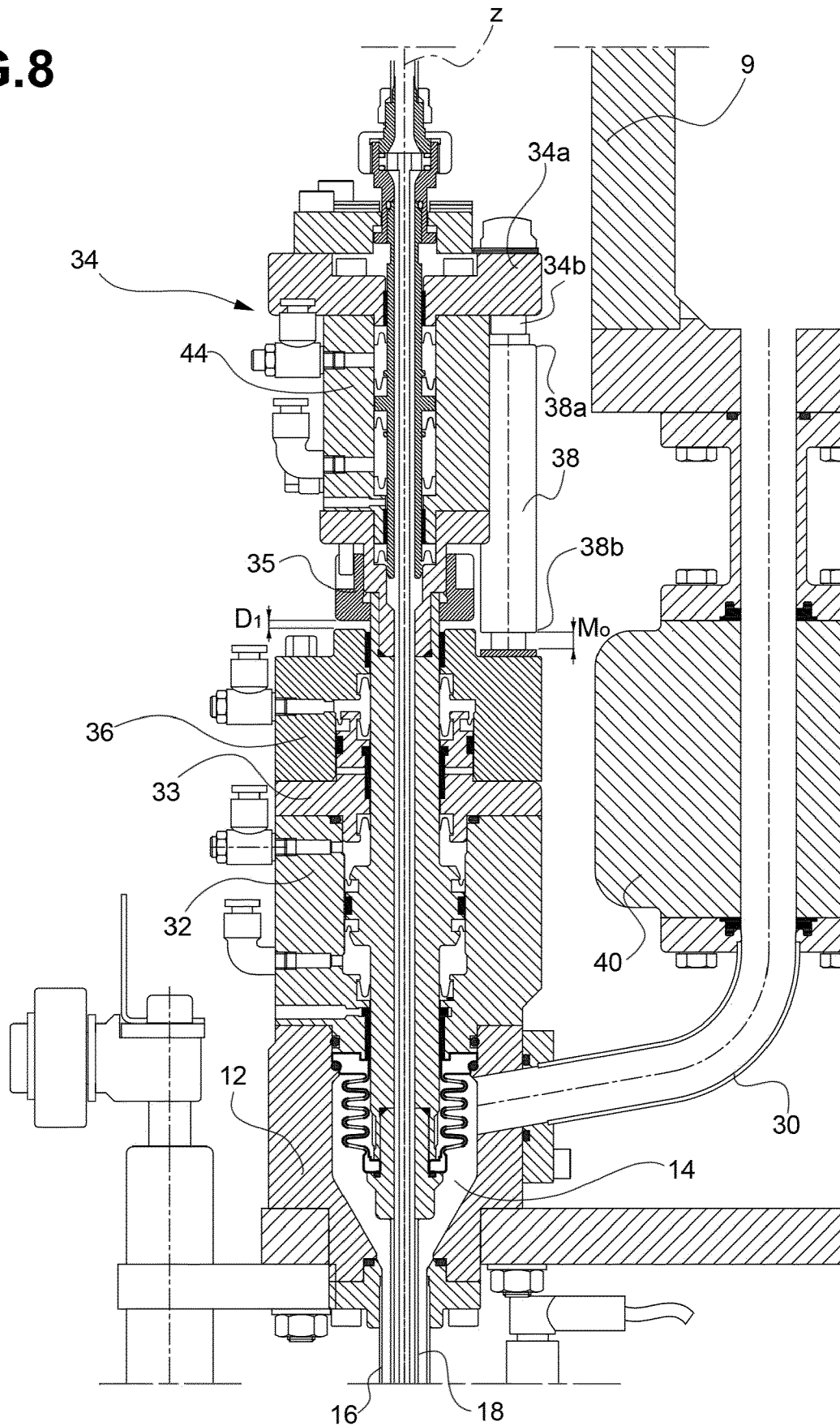
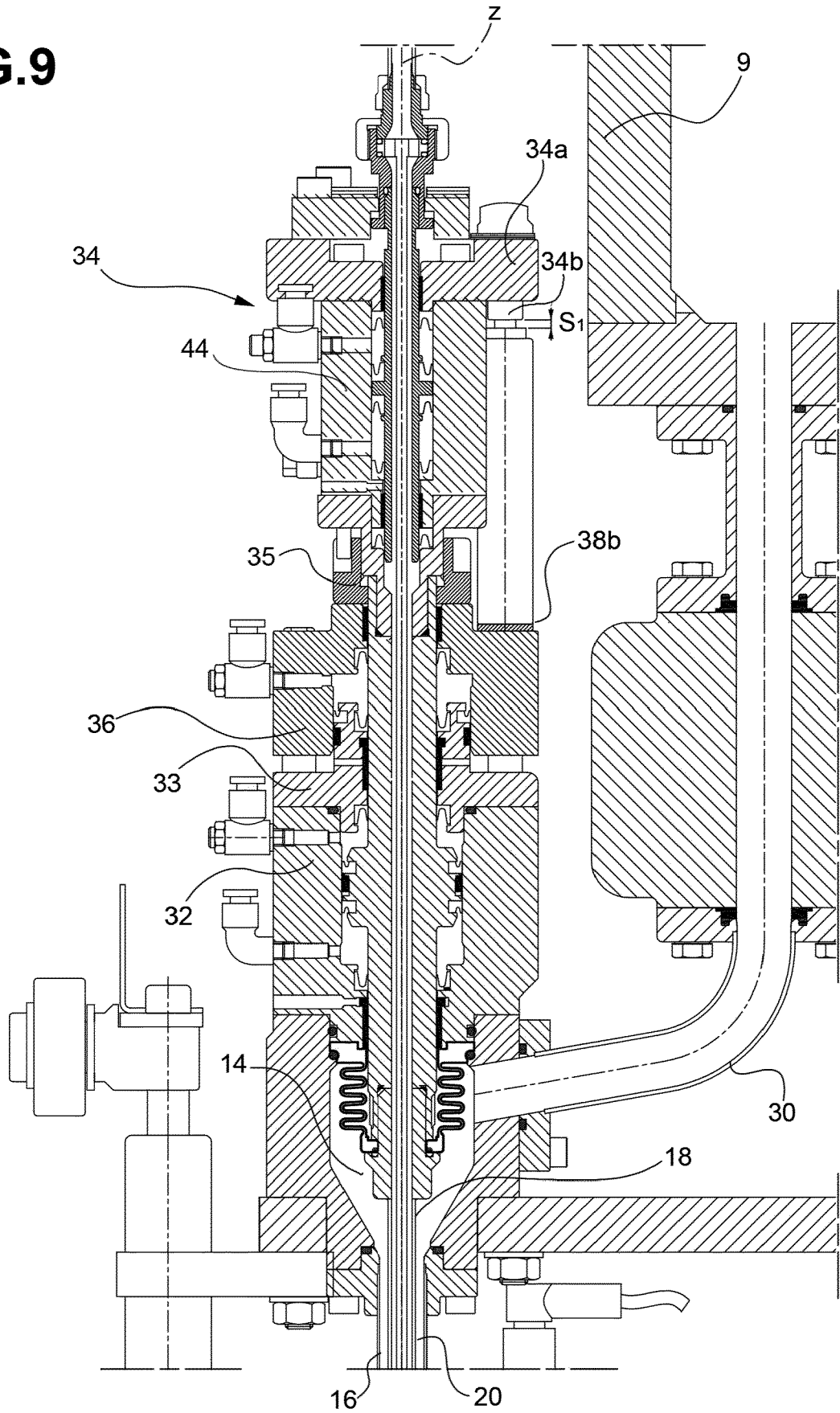


FIG.9



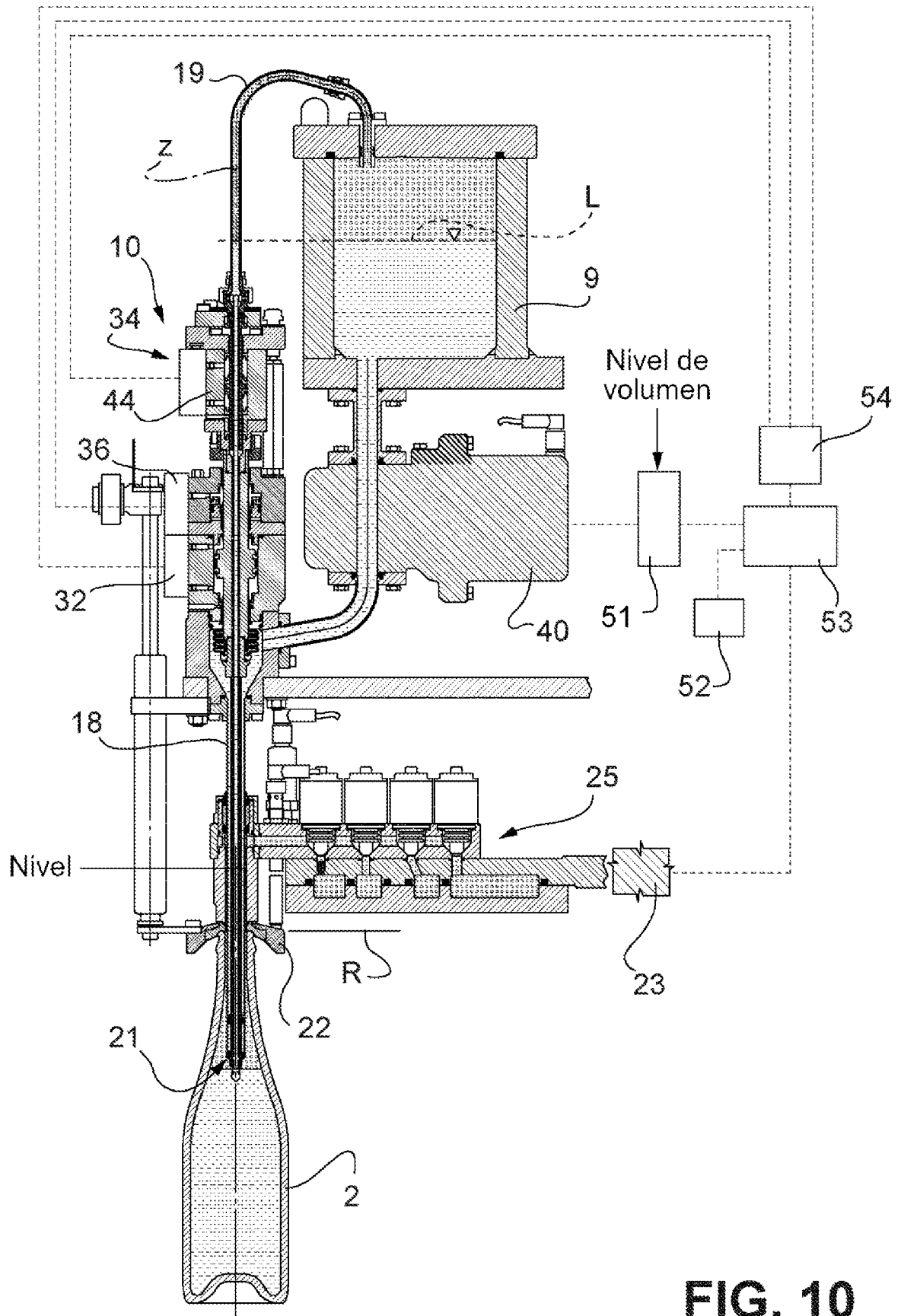


FIG. 10