

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 944**

51 Int. Cl.:

B67C 3/28 (2006.01)

B67C 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011** **E 11000730 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2354082**

54 Título: **Dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido**

30 Prioridad:

01.02.2010 JP 2010019984

26.04.2010 JP 2010101277

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

23.07.2014

73 Titular/es:

TOYO JIDOKI CO., LTD. (100.0%)
18-6, Takanawa 2-chome, Minato-ku
Tokyo, JP

72 Inventor/es:

KAWAMURA, KENJI;
TANAKA, NAMİYOSHI y
MURANAKA, HIDEO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 478 944 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

Dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido.

Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de esta clase es conocido por el documento FR 2 739 431. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado abre y cierra el canal de llenado con una temporización predeterminada en el aparato de llenado con producto líquido utilizado para llenar recipientes con producto líquido suministrado desde un depósito de almacenamiento de producto líquido. El dispositivo de apertura y cierre abre y cierra un canal de llenado colapsando con una fuerza externa un tubo flexible instalado como parte del canal de llenado y haciendo que éste se restaure.

2. Descripción de la técnica relacionada

- 15 Las patentes japonesas Nos. 3704270 y 3454875 y las solicitudes de patentes japonesas abiertas a inspección pública (Kokai) Nos. 2008-94496 y 2009-234633 revelan dispositivos de apertura y cierre de canales de llenado. En estos dispositivos se instala en un canal de llenado un tubo flexible hecho de un material elástico como parte de este canal de llenado de modo que dicho tubo esté situado entre un depósito de almacenamiento de producto líquido y el orificio de descarga de una boquilla de llenado (incluida una boquilla de llenado), y un miembro de prensado rígido, que avanza y retrocede por efecto de una fuente de accionamiento, está dispuesto en las proximidades del tubo flexible. En tal dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado la fuente de accionamiento hace que el miembro de prensado avance para aplicar presión al tubo flexible, colapsando así el tubo flexible para cerrar el canal de llenado en la porción de tubo flexible. Por otra parte, cuando ha de abrirse el canal de llenado, el miembro de prensado es retraído y separado del tubo flexible, haciendo así que se restaure el tubo flexible (a su forma original) para abrir el canal de llenado. En estas operaciones la restauración del tubo flexible tiene lugar bajo la acción de la presión del líquido dentro del canal de llenado (o dentro del tubo flexible) y la fuerza de restauración del propio tubo flexible (si éste está formado de un material elástico).

- 20 En los dispositivos de apertura y cierre de un canal de llenado descritos anteriormente se repite el contacto directo y la separación del miembro de prensado con respecto al tubo flexible siempre que se abra y se cierre el canal de llenado (durante cada operación de llenado), y esto da como resultado un considerable desgaste localizado del tubo flexible en el lugar o lugares de contacto. Por esta razón, es necesario sustituir frecuentemente el tubo flexible, lo que es problemático en términos de coste e impone una pesada carga al operador. Además, el desgaste del tubo flexible da como resultado, entre otras cosas, una contaminación que crea problemas en términos de sus propiedades de limpieza y mantenimiento.

- 30 El documento FR 2 739 431 A1 revela un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido, incluyendo dicho dispositivo un tubo flexible instalado como parte de un canal de llenado que está dispuesto entre un depósito de almacenamiento de producto líquido y un orificio de descarga de una boquilla de llenado, en cuyo dispositivo de apertura y cierre se efectúan el cierre y la apertura del canal de llenado por colapsamiento y restauración del tubo flexible con una fuerza externa, particularmente una fuerza neumática introducida en el canal a través de una lumbrera. El dispositivo de apertura y cierre comprende una unidad de control de la apertura y el cierre del canal de llenado que incluye el tubo flexible y una cámara que encierra una periférica del tubo flexible de una manera hermética al gas. Unos medios de suministro y evacuación de gas que están conectados a la unidad de control de apertura y cierre colapsan y restauran el tubo flexible suministrando gas presurizado a la cámara y evacuan el gas de la cámara. Unos medios de control controlan los medios de suministro y evacuación de gas para suministrar gas a la cámara y evacuar gas de ésta con una temporización predeterminada. En caso de que estén previstas en serie dos unidades de control de apertura y cierre en el canal de llenado, las funciones siguientes de las dos unidades de control de apertura y cierre pueden efectuarse con una temporización predeterminada a fin de evitar salpicaduras: una primera vez en la que es mínimo el flujo en el tubo flexible, luego una segunda vez en la que es máximo el flujo y seguidamente una tercera vez en la que nuevamente es mínimo el flujo.

- 40 Dejando a un lado la disposición de dos unidades de control de apertura y cierre, unas características similares a las del documento FR 2 739 431 A1 anterior se revelan con el regulador de flujo para máquinas llenadoras en el documento WO 2011/067794 A1, que es un documento según el artículo 54 (3) CPE y que, por tanto, solamente es relevante para la cuestión de la novedad.

- 45 Sin embargo, ni el documento FR 2 739 431 A1 ni el documento WO 2011/067794 A1 revelan una característica para impedir un goteo desde un orificio de descarga de una boquilla de llenado de un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido cuando el dispositivo de apertura y cierre del

canal de llenado está cerrado.

Sumario de la invención

5 Por tanto, un objeto de la presente invención consiste en superar el inconveniente anterior y proporcionar un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado en el que se incremente la durabilidad del tubo flexible aliviando un desgaste localizado, disminuyendo así el coste y la carga impuestos al operador, al tiempo que se mejoran sus propiedades de limpieza y mantenimiento.

10 El objeto anterior se alcanza mediante estructuras singulares de la presente invención para un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado que se utiliza en un aparato de llenado con producto líquido, en el que el dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado incluye las características de la reivindicación 1: Un tubo flexible que está instalado como parte de un canal de llenado está dispuesto entre un depósito de almacenamiento de producto líquido y un orificio de descarga de una boquilla de llenado de modo que el dispositivo de apertura y cierre realice el cierre y la apertura del canal de llenado colapsando y restaurando el tubo flexible con una fuerza externa. El dispositivo de apertura y cierre está compuesto de:

15 una unidad de control de apertura y cierre de un canal de llenado que incluye el tubo flexible y una cámara que encierra una periferia del tubo flexible de una manera hermética al gas;

unos medios de suministro y evacuación de gas que están conectados a la unidad de control de apertura y cierre y que colapsan y restauran el tubo flexible suministrando aire presurizado a la cámara y evacuando luego el gas de la cámara; y

20 unos medios de control que controlan los medios de suministro y evacuación de gas para suministrar el gas a la cámara y evacuar dicho gas de esta cámara con una temporización predeterminada.

En esta estructura una evacuación de gas por los medios de suministro y evacuación de gas libera el gas de la cámara hacia la atmósfera o reduce la presión dentro de la cámara (que es una instalación de, por ejemplo, unos medios reductores de presión, tales como una bomba de vacío). Además, el tubo flexible es preferiblemente de forma cilíndrica y está hecho de un material elastómero, tal como caucho de silicona, etc.

25 En la estructura anteriormente descrita, si la presión del gas presurizado suministrado a la cámara de la unidad de control de apertura y cierre del canal de llenado es suficientemente alta, el tubo flexible se colapsa bajo una presión uniforme aplicada desde el exterior o bajo una fuerza externa que es gas presurizado, cerrando así el canal de llenado en la porción de tubo flexible.

30 En la presente invención los medios de suministro y evacuación de gas pueden conmutar el nivel de presión del gas presurizado suministrado a la cámara en dos niveles: una alta (primera) presión que cierra el canal de llenado colapsando el tubo flexible, y una baja (segunda) presión que es más baja que la alta (primera) presión. Después de suministrar gas presurizado a la cámara al nivel de alta presión (primera presión) al final de la operación de llenado, los medios de suministro y evacuación de gas conmutan al nivel de baja presión (segunda presión) con una temporización predeterminada. En este caso, la presión del gas presurizado a baja presión (segunda presión) puede ajustarse a un nivel en el que el tubo flexible permanece en el estado colapsado (de modo que se mantiene el canal de llenado en un estado cerrado). Alternativamente, puede ajustarse el gas presurizado a un nivel en el que el tubo flexible está completamente colapsado (de modo que no se mantiene el canal de llenado en un estado cerrado). En ambos casos, este ajuste de dos niveles de presión permite que tenga lugar una succión de retorno después de la operación de llenado. Por otra parte, cuando se evacua el gas presurizado de la cámara, la presión del líquido dentro del canal de llenado, junto con la fuerza de restauración elástica del tubo flexible y, secundariamente, la presión reducida dentro de la cámara, hace que el tubo flexible se restaure (o se expanda) a su forma tubular original, abriendo así el canal de llenado.

Deberá hacerse notar que el término "producto líquido" utilizado en la descripción de la presente memoria incluye no solo líquidos, sino también mezclas de materia sólida y líquidos.

45 Se pueden sugerir las estructuras siguientes como ejemplos de realizaciones más específicas del dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado anteriormente descrito.

(1) La cámara es de forma sustancialmente cilíndrica, un compartimiento hermético al gas está formado entre la superficie periférica exterior del tubo flexible y la superficie interior de la cámara y se suministra gas presurizado a este compartimiento hermético al gas y se le evacua de dicho compartimiento hermético al gas.

50 (2) En la unidad de control de apertura y cierre del canal de llenado la cámara tiene secciones de retención que se adhieren fuertemente a todo el perímetro de la superficie periférica exterior de ambos extremos del tubo flexible en el frente (lado de aguas arriba) y en el dorso (lado de aguas abajo) del compartimiento hermético al gas, y unas piezas interiores huecas que forman parte del canal de llenado están dispuestas en el lado del diámetro interior de las secciones de retención con un espaciamiento predeterminado. Las piezas interiores están encajadas en ambos

extremos (de partida y de terminación) del tubo flexible y se adhieren fuertemente a todo el perímetro de la superficie periférica interior del tubo, y ambos extremos del tubo flexible, que están emparedados por las secciones de retención de la cámara y las piezas interiores, se mantienen en una posición predeterminada.

5 (3) Puede estar instalado un caudalímetro de gas como parte de los medios de suministro y evacuación de gas en un conducto de suministro de gas presurizado que está dispuesto en comunicación con la cámara. El caudalímetro de gas mide el caudal del gas presurizado cuando este gas presurizado está siendo suministrado a la cámara, y los medios de control utilizan las mediciones del caudalímetro para hacer una determinación de cualquier presencia de fuga del gas presurizado en la cámara.

(4) La cámara puede hacerse de un material transparente (translúcido), tal como resina acrílica, etc.

10 (5) Un sensor de detección que detecte fugas del producto líquido puede estar instalado en el compartimiento hermético al gas de la cámara.

15 Como se ve por lo anterior, en el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la presente invención un tubo flexible instalado dentro de una unidad de control de apertura y cierre del canal de llenado es colapsado bajo una presión uniforme aplicada por un gas presurizado. En consecuencia, el tubo flexible no está sometido a un desgaste localizado en el lugar o lugares de contacto con un miembro de prensado, a diferencia de los dispositivos de la técnica anterior en los que el tubo flexible es colapsado por un miembro de prensado rígido. Así, según la presente invención, es posible aumentar la durabilidad del tubo flexible y su vida útil, es posible disminuir la frecuencia de sustitución del tubo flexible para reducir el coste y la carga del operador, y es posible también mejorar las propiedades de limpieza y mantenimiento del dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado.

20 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal vertical de un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención (con gas presurizado evacuado de la cámara);

La figura 2 es una vista despiezada en sección transversal del dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado de la figura 1, incluida la boquilla de llenado;

25 La figura 3 es una vista en sección transversal vertical del dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado de la figura 1 (con gas presurizado suministrado en la cámara);

La figura 4 es una vista en sección transversal vertical de otro dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado relacionado con la presente invención;

30 La figura 5 es una vista en sección transversal vertical de todavía otro dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención;

La figura 6 es una vista en sección transversal vertical de aún otro dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención;

35 La figura 7 es una vista en sección transversal vertical de un tipo diferente de dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención (durante la introducción de gas presurizado a alta presión en una cámara);

La figura 8 es una vista en sección transversal vertical del dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 7 (durante la introducción de gas presurizado a alta presión en una cámara);

La figura 9 es una vista en sección transversal vertical del dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 7 (durante la introducción de gas presurizado a una presión aún más baja); y

40 La figura 10 es una vista en sección transversal vertical de otro tipo diferente de dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

45 El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la presente invención para un aparato de llenado con producto líquido se describirá seguidamente de manera más específica con referencia a los dibujos que se acompañan, que incluyen unas figuras 1 a 10.

50 El aparato de llenado con producto líquido ilustrado en la figura 1 incluye, entre otras cosas, un conducto acodado 1 que se pone en comunicación con un depósito de almacenamiento de producto líquido (no mostrado) mediante un canal de llenado (no mostrado) dispuesto entre medias o sin tal canal de llenado dispuesto entre medias; un conducto recto 2 que está dispuesto en el extremo inferior del conducto acodado 1; una unidad 3 de control de apertura y cierre del canal de llenado que está dispuesta en el extremo inferior del conducto recto 2; una boquilla de

llenado 4 que está dispuesta en el extremo inferior de la unidad 3 de control de apertura y cierre; unos medios 5 de suministro y evacuación de gas que están conectados a la unidad 3 de control de apertura y cierre; y unos medios de control 6 que controlan los medios 5 de suministro y evacuación de gas. Por consiguiente, en la figura 1 el canal de llenado está formado con el conducto acodado 1, el conducto recto 2, la unidad 3 de control de apertura y cierre de dicho canal de llenado y la boquilla de llenado 4.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, la unidad 3 de control de apertura y cierre está compuesta de un tubo flexible cilíndrico 7 formado, por ejemplo, de caucho de silicona, una cámara 8 de una configuración sustancialmente cilíndrica y que encierra en ella el tubo flexible 7 (la periferia del mismo), y unas piezas interiores 9 y 11 dispuestas respectivamente en el lado del diámetro interior de los extremos superior e inferior de la cámara 8.

Unas bridas 12 y 13 están respectivamente formadas en ambos extremos de la cámara 8 para unirla al conducto recto 2 y a la boquilla de llenado 4. Unas secciones de retención 14 y 15, que sobresalen hacia dentro en una configuración anular, están formadas en la superficie periférica interior cerca de ambos extremos superior e inferior de la cámara 8, y un rebajo central cilíndrico 16 está formado entre las secciones de retención 14 y 15 (para estar en la parte central de la periferia interior de la cámara 8). Además, como se ve en la figura 2, unos rebajos superior e inferior 17 y 18 están formados respectivamente en el lado del diámetro interior (o dentro) de las bridas 12 y 13 (de modo que el rebajo superior 17 está entre la cara extremo 12a de la brida 12 y la sección de retención 14, y el rebajo inferior 18 está entre la cara extrema 13a de la brida 13 y la sección de retención 15). El diámetro interior de cada una de las secciones de retención 14 y 15 es sustancialmente igual que el diámetro exterior del tubo flexible 7, y las superficies periféricas interiores 14a y 15a en ambos extremos de las secciones de retención 14 y 15 están convexamente curvadas hasta un diámetro expandido. El rebajo central 16 está formado de tal manera que su diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del tubo flexible 7.

La configuración global de cada una de las piezas interiores 9 y 11 es sustancialmente troncocónica y anular, y la superficie periférica exterior de cada una de las piezas interiores está cóncavamente curvada hasta un diámetro expandido en una forma que sigue sustancialmente a la superficie periférica interior de cada una de las secciones de retención 14 y 15 de la cámara 8.

El montaje del conducto acodado 1, el conducto recto 2, la unidad 3 de control de apertura y cierre y la boquilla de llenado 4 se realiza como se describe seguidamente.

La brida 19, que está formada en el extremo inferior del conducto acodado 1, y la brida 21, que está formada en el extremo superior del conducto recto 2, se conectan una a otra utilizando una abrazadera 23 con una empaquetadura 22 entre ellas.

En la unidad 3 de control de apertura y cierre se coloca el tubo flexible 7 en la cámara 8 y, yendo primero la cabeza dotada de un diámetro más pequeño, se encajan las piezas interiores 9 y 11 en ambos extremos del tubo flexible 7. Con el tubo flexible 7 así colocado dentro de la cámara 8 junto con las piezas interiores 9 y 11, la brida 24, que está formada en el extremo inferior del conducto recto 2, y la brida 12 de la cámara 8 se conectan una a otra utilizando una abrazadera 26, con una empaquetadura 25 entre ellas; y la brida 13 de la cámara 8 y la brida 27 formada en el extremo superior de la boquilla de llenado 2 se conectan una a otra utilizando una abrazadera 29 con una empaquetadura 28 entre ellas.

En la unidad 3 de control de apertura y cierre así formada se encajan respectivamente las piezas interiores 9 y 11 en los rebajos 17 y 18 de ambos extremos de la cámara 8. La pieza interior (superior) 9 y la cara extrema de la brida 24 del conducto recto 2 se presionan una contra otra, con un anillo tórico 31 interpuesto entre ellas. La pieza interior (inferior) 11 y la cara extrema de la brida 27 de la boquilla de llenado 2 se presionan también una contra otra, con otro anillo tórico 23 intercalado entre ellas.

Además, se intercala el extremo superior del tubo flexible 7 en un estado comprimido entre la sección de retención 14 de la cámara 8 y la pieza interior 9, y se intercala también el extremo inferior del tubo 7 en un estado comprimido entre la sección de retención 15 de la cámara 8 y la pieza interior 11. Como resultado, se mantiene el tubo flexible 7 en una posición predeterminada dentro de la cámara 8; y al mismo tiempo los perímetros completos de las superficies periféricas exteriores de ambos extremos del tubo flexible 7 se adhieren estrechamente a las superficies periféricas interiores de las secciones de retención 14 y 15 de la cámara 8; y las superficies periféricas interiores del tubo 7 se adhieren estrechamente a las superficies periféricas exteriores de las piezas interiores 9 y 11 en toda la extensión del perímetro completo. Como resultado, se impiden fugas del producto líquido entre las piezas interiores 9 y 11 y el tubo flexible 7; y, además, se forma un compartimiento cilíndrico 33 hermético al gas en la cámara 8 de modo que éste se encuentra entre el rebajo 16 de la cámara 8 y la superficie periférica exterior del tubo flexible 7. Además, dado que ambos extremos del tubo flexible 7 está intercalado respectivamente entre las secciones de retención 14 y 15 y las piezas interiores 9 y 11 en una configuración abocinada, se sujeta firmemente el tubo flexible 7 y éste es menos susceptible de desalineación.

Para esta unidad 3 de control de apertura y cierre está formada en la pared lateral de la cámara 8 una lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas que se comunica con el compartimiento 33 hermético al gas. Unos medios 5 de

5 suministro y evacuación de gas, que incluyen una fuente 35 de suministro de gas presurizado, una válvula de conmutación 36, un conducto 37, etc., están conectados a la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas. La válvula de conmutación 36 conmuta la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado o a la atmósfera para la liberación de gas. Además, una abertura 38, que se comunica con el compartimiento 33 hermético al gas, está formada en la pared lateral de la cámara 8, y un sensor de detección 39, que detecta fugas de producto líquido a través de la abertura 38, está instalado en el compartimiento 33 hermético al gas. El funcionamiento de la válvula de conmutación 36 es controlado por los medios de control 6 a través de un cableado 30, y las señales detectadas procedentes del sensor de detección 39 son enviadas a los medios de control 6 a través de un cableado 40.

10 El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención está así compuesto de la unidad 3 de control de apertura y llenado, los medios 5 de suministro y evacuación de gas, los medios de control 6, el sensor de detección 39, etc.

15 En el aparato de llenado con producto líquido descrito anteriormente el producto líquido almacenado en el depósito de almacenamiento de producto líquido (no mostrado) es forzado hacia dentro del canal de llenado por unos medios aplicadores de presión apropiados, tales como unos medios basados en la gravedad que utilicen la energía potencial del producto líquido de dentro del depósito (como se revela en las patentes japonesas Nos. 3704270 y 3454875 anteriormente descritas), unos medios del tipo de depósito presurizado en los que se presuriza el depósito utilizando presión de aire, y unos medios basados en una bomba en los que se bombea el producto líquido hacia fuera aplicando presión con una bomba dispuesta en el canal de llenado. Después de pasar por el conducto acodado 1, el conducto recto 2, la pieza interior 9, el tubo flexible 7, la pieza interior 11 y la boquilla de llenado 4, el producto líquido sale del orificio de descarga de la boquilla de llenado 1 y entra en un recipiente (no mostrado) que está ajustado por debajo de la boquilla de llenado 4. Además, la detección de la cantidad del producto líquido descargado en una sola operación de llenado puede realizarse con unos medios de medición tales como el caudalímetro descrito en la patente japonesa No. 3454875 y en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (Kokai) No. 2009-234633, ambas descritas anteriormente. Además, el aparato de llenado con producto líquido puede incluir una bomba de medición (que incluye un cilindro dosificador y un pistón) en el canal de llenado de modo que ésta bombee una cantidad predeterminada de producto líquido medida por ella en cada momento de alimentación (del producto líquido).

20 En el aparato de llenado con producto líquido anteriormente descrito se realiza de la manera siguiente un ciclo de control de apertura y cierre de un canal de llenado del dispositivo de apertura y cierre de dicho canal de llenado de la presente invención:

(1) Antes del llenado

35 Bajo la dirección de los medios de control 6, la válvula de conmutación 36 pone la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado, de modo que el compartimiento 33 hermético al gas en la cámara 8 es presurizado por el gas presurizado suministrado desde la fuente 35 de suministro de gas presurizado, y así, como se muestra en la figura 3, el tubo flexible 7 se colapsa bajo la presión exterior (o por efecto de una fuerza externa que es el gas presurizado), cerrando así el canal de llenado en la porción de tubo flexible 7.

(2) Inicio del llenado

40 Cuando se mueve otro recipiente vacío hasta dejarlo debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y se le mantiene en posición estacionaria, los medios de control 6 ordenan a la válvula de conmutación 36 que conmute a la atmósfera para la liberación de gas y ponga la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas en comunicación con la atmósfera para la liberación de gas. Como resultado, el compartimiento 33 hermético al gas es puesto a presión atmosférica y, como se muestra en la figura 1, la fuerza restauradora del tubo flexible 7, que está hecho de un material elástico, y la presión del producto líquido en el canal de llenado hacen que el tubo flexible 7 se restaure y se expanda hasta su forma original, y el canal de llenado queda abierto. Como resultado, el recipiente (no mostrado) situado debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 se llena con el producto líquido que ha pasado a través del tubo flexible 7.

(3) Detención del llenado

50 Al recibir una señal de un caudalímetro u otros medios medidores de la cantidad dispensada, los medios de control 6 envían una orden de conmutación a la válvula de conmutación 36. La válvula de conmutación 36 conmuta al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas es puesta en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado. Se presuriza así el compartimiento 33 hermético al gas en la cámara 8 y, como se muestra en la figura 3, se colapsa el tubo flexible 7, y se cierra el canal de llenado, volviendo así al estado (1) anterior. En este caso, la presión del gas presurizado suministrado a la cámara 8 desde la fuente 35 de suministro de gas presurizado es mayor que la presión del producto líquido contenido dentro del tubo flexible 7. A continuación, se aparta el recipiente llenado de debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado

4.

Como se ve por lo anterior, el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado anteriormente descrito tiene las ventajas siguientes:

5 (1) Dado que el tubo flexible 7 es colapsado por el aire presurizado de una manera sin contacto, se impide el desgaste del tubo flexible, haciendo esto que sea posible aumentar su durabilidad y reducir la frecuencia de sustitución de piezas. Además, se simplifica la construcción del dispositivo completo y se mejoran sus propiedades de limpieza y mantenimiento.

10 (2) El tubo flexible 7 es mantenido en su sitio (sin que sean necesarias herramientas) simplemente insertando el tubo flexible 7 en la cámara 8 y encajando las piezas interiores 9 y 10 en ambos extremos del tubo flexible 7. Por consiguiente, la fijación y sustitución del tubo flexible 7 se realiza con facilidad.

15 (3) Está previsto el sensor de detección 39 para detectar fugas de producto líquido. Este sensor de detección 39 permite una detección automática de cualquier producto líquido fugado hacia el compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 debido, por ejemplo, a roturas en el tubo flexible 7. Por consiguiente, se envía una señal a los medios de control 6, y estos medios de control 6 detienen el funcionamiento del aparato de llenado con producto líquido y/o lo notifica al operador generando una alerta audible y/o visualizando un aviso.

La figura 4 ilustra otro aparato de llenado con producto líquido que incluye el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención. Este dispositivo de apertura y cierre de la figura 4 tiene una característica de succión de retorno. En la figura 4 se asignan los mismos números de referencia a las partes que son sustancialmente iguales a las del aparato de llenado con producto líquido ilustrado en la figura 1.

20 La diferencia de este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado ilustrado en la figura 4 frente al dispositivo de la figura 1 es que están previstas en serie dos unidades 3A y 3B de control de apertura y cierre, con un conducto recto 41 entre ellas. La unidad 3A de control de apertura y cierre del lado de aguas arriba está conectada al extremo inferior del conducto recto 2, y su extremo inferior está conectado al extremo superior del conducto recto 41. La unidad 3B de control de apertura y cierre del lado de aguas abajo tiene su extremo superior conectado al extremo inferior del conducto recto 41, y su extremo inferior está conectado al extremo superior de la boquilla de llenado 4. Las unidades 3A y 3B de control de apertura y cierre son controladas independientemente una de otra.

30 Más específicamente, el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado ilustrado en la figura 4 está compuesto de las unidades 3A y 3B de control de apertura y cierre, unos medios 5 de suministro y evacuación de gas, unos medios de control 6, unos sensores de detección 39A y 39B, etc. Los medios 5 de suministro y evacuación de gas tienen unos conductos 37A y 37B y dos válvulas de conmutación 36A y 36B, que están dispuestas en paralelo. Cada una de las unidades 3A y 3B de control de apertura y cierre tiene la misma construcción que la unidad 3 de control de apertura y cierre ilustrada en la figura 1. La unidad 3A de control de apertura y cierre está compuesta de un tubo flexible 7A, una cámara 8A y unas piezas interiores 9A y 11A. La unidad 35 3B de control de apertura y cierre está compuesta de un tubo flexible 7B, una cámara 8B y unas piezas interiores 9B y 11B. Las válvulas de conmutación 36A y 36B, que son idénticas a la válvula de conmutación 36 ilustrada en la figura 1, están respectivamente conectadas a las lumbreras 34A y 34B de suministro/evacuación de gas de las cámaras 8A y 8B. Los sensores de detección 39A y 39B, que son iguales que el sensor de detección 39 ilustrada en la figura 1, están respectivamente conectados a las aberturas 38A y 38B de las cámaras 8A y 8B. Las válvulas de conmutación 36A y 36B están en comunicación con una fuente compartida 35 de suministro de gas presurizado. El funcionamiento de las válvulas de conmutación 36A y 36B es controlado independientemente por los medios de control 6 a través de unos cableados 30A y 30B.

Se realiza como sigue un ciclo de control de apertura y cierre de un canal de llenado del dispositivo de apertura y cierre de dicho canal de llenado ilustrado en la figura 4:

45 (1) Antes del llenado

Bajo la dirección de los medios de control 6, la válvula de conmutación 36A pone la lumbrera 34A de suministro/evacuación de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la válvula de conmutación 36B pone la lumbrera 34B de suministro/evacuación de gas en comunicación con la atmósfera para la liberación de gas. Como resultado, según se muestra en la figura 4, se presuriza el compartimiento 33A hermético al gas en la cámara 8A y se colapsa el tubo flexible 7A dentro del mismo bajo la presión exterior (o por efecto de una fuerza externa), cerrando así el canal de llenado en la porción de tubo flexible 7A. Por otra parte, el compartimiento 33B hermético al gas en la cámara 8B está a la presión atmosférica y el tubo flexible 7B se encuentra en un estado restaurado, con lo que se está abriendo el canal de llenado.

(2) Inicio del llenado

Quando se mueve otro recipiente vacío hasta dejarlo debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y se le mantiene en posición estacionaria, los medios de control 6 ordenan a la válvula de conmutación 36A que conmute a la atmósfera, y la lumbrera 34A de suministro/evacuación de gas de la cámara 8A es puesta en comunicación con la atmósfera para la liberación de gas. Como resultado, el compartimiento 33A hermético al gas es puesto a la presión atmosférica, y la fuerza de restauración del tubo flexible 7A, que está hecho de un material elástico, y la presión del producto líquido en el canal de llenado hacen que se restaure y se expanda el tubo flexible 7A, y el canal de llenado del recipiente queda abierto, y comienza el llenado de recipiente con el producto líquido.

(3) Detención del llenado

Al recibir una señal de un caudalímetro u otros medios de medición de la cantidad dispensada, los medios de control 6 envían una orden de conmutación a las válvulas de conmutación 36A y 36B. Las válvulas de conmutación 36A y 36B conmutan al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado y las lumbreras 34A y 34B de suministro/evacuación de gas son puestas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado. Se presurizan los compartimientos 33A y 33B herméticos al gas en las cámaras 8A y 8B y se colapsan ambos tubos flexibles 7A y 7B, cerrando así el canal de llenado.

(4) Succión de retorno

A continuación, se aparta el recipiente llenado de debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y, con una temporización apropiada antes y después de esto, los medios de control 6 envían una orden de conmutación a la válvula de conmutación 36B. Dado que solamente se ha conmutado a la atmósfera la válvula de conmutación 36B y la lumbrera 34B de suministro/evacuación de gas se ha puesto en comunicación con la atmósfera para la liberación de gas, se restaura o queda abierto el tubo flexible 7B en la cámara 8B del lado de aguas abajo por efecto de la acción de la fuerza de restauración del tubo flexible 7B, lo cual se ilustra en la figura 4. Como resultado, se expande el volumen del canal de llenado en el tubo flexible 7B, y la porción del canal de llenado entre el tubo flexible 7B y el orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 es puesta bajo presión negativa. Como resultado, el producto líquido presente en las proximidades del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 es succionado retornando a la boquilla de llenado 4 (esto se denomina fenómeno de succión de retorno), con lo que se impide un goteo del producto líquido desde el orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 cuando termina la operación de llenado.

La figura 5 ilustra todavía otro aparato de llenado con producto líquido que incluye el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención. En la figura 5 se asignan los mismos números de referencia a las partes que son sustancialmente idénticas a la del aparato de llenado con producto líquido ilustrado en la figura 1.

En este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido de la figura 5 los medios 5 de suministro y evacuación de gas están compuestos de un dispositivo 43 de suministro de gas y unos medios 44 de evacuación de gas, y una lumbrera 45 de suministro de gas y una lumbrera 46 de evacuación de gas están formadas en la cámara 8. Esta es la diferencia de este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado ilustrado en la figura 5 frente al dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 1.

Como se ve en la figura 5, el dispositivo 43 de suministro de gas está compuesto de una fuente 35 de suministro de gas presurizado, unos conductos 37 (incluyendo conductos paralelos 37a y 37b) que son paralelos uno a otro entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 45 de suministro de gas, una válvula de conmutación 47 instalada en el conducto paralelo 37a y una válvula de conmutación 48 y una válvula reguladora de presión (válvula reductora de presión) 49, ambas instaladas en el conducto paralelo 37b. Los medios 44 de evacuación de gas están compuestos de una bomba de vacío 51, un conducto 52 instalado entre la bomba de vacío 51 y la lumbrera 46 de evacuación de gas, y una válvula de conmutación 53 instalada en el conducto 52. Las válvulas de conmutación 47 y 48 establecen e interrumpen la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 45 de suministro de gas. La válvula de conmutación 53 establece e interrumpe la comunicación entre la bomba de vacío 51 y la lumbrera 46 de evacuación de gas. Con esta construcción, el dispositivo 43 de suministro de gas puede conmutar entre suministro de gas presurizado a alta presión y suministro de gas presurizado a baja presión. El funcionamiento de las válvulas de conmutación 47 y 48, así como 53 es controlado independientemente por los medios de control 6 a través de los respectivos cableados 54 a 56.

Se realiza como sigue un ciclo de control de apertura y cierre de un canal de llenado del dispositivo de apertura y cierre de dicho canal de llenado ilustrado en la figura 5:

(1) Antes del llenado

Bajo la dirección de los medios de control 6, la válvula de conmutación 47 pone la lumbrera 45 de suministro de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado, la válvula de conmutación 48 cierra el paso del conducto paralelo 37b y la válvula de conmutación 53 cierra el paso del conducto 52. Como resultado, se presuriza el compartimiento 33 hermético al gas en la cámara 8 y se colapsa y el tubo flexible 7 bajo la presión exterior (o por efecto de una fuerza externa), cerrando así el canal de llenado en la porción de tubo flexible 7.

(2) Inicio del llenado

5 Cuando se mueve otro recipiente vacío hasta dejarlo debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y se le mantiene en posición estacionaria, los medios de control 6 ordenan a la válvula de conmutación 47 que cierre el paso del conducto paralelo 37a y, al mismo tiempo, ordenan a la válvula de conmutación 53 que conmute al lado de la bomba de vacío 51. Como resultado, se reduce por la bomba de vacío 51 la presión reinante dentro del compartimiento 33 hermético al gas, se abre forzosamente el tubo flexible 7 (la presión reducida reinante dentro del compartimiento 33 hermético al gas ayuda a la restauración o expansión del tubo flexible 7) y comienza el llenado del recipiente con el producto líquido.

(3) Control del llenado

10 Bajo la dirección de los medios de control 6, la válvula de conmutación 53 cierra el paso del conducto 52 y, al mismo tiempo, la válvula de conmutación 48 conmuta al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado. Como resultado, según se muestra en la figura 5, se presuriza de nuevo el compartimiento 33 hermético al gas, y esta vez a una presión relativamente baja, y, como resultado, se colapsa en cierto grado el tubo flexible 7 (como se ilustra en la figura 5), se disminuye el área de la sección transversal del canal de llenado en la porción del tubo flexible 7 y se reducen la velocidad y el volumen del producto líquido que circula por el canal de llenado. Controlando de esta manera la velocidad y el volumen del producto líquido que circula por el canal de llenado, es posible mejorar la precisión del llenado.

(4) Detención del llenado

20 Al recibir una señal de un caudalímetro u otros medios de medición de la cantidad dispensada, los medios de control 6 envían una orden de conmutación a las válvulas de conmutación 47 y 48. La válvula de conmutación 47 es conmutada al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la válvula de conmutación 48 cierra el paso del conducto 37b. Como resultado, el suministro de gas presurizado procedente del dispositivo 43 de suministro de gas es conmutado de la baja presión a la alta presión, se represuriza el compartimiento 33 hermético al gas hasta una alta presión, se colapsa el tubo flexible 7, y el canal de llenado queda completamente cerrado. A continuación, se aparta el recipiente llenado de debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4.

La figura 6 ilustra todavía otro aparato de llenado con producto líquido que incluye el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención. En la figura 6 se asignan los mismos números de referencia a las partes que son sustancialmente idénticas a las del aparato de llenado con producto líquido ilustrado en la figura 1.

30 El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido de la figura 6 está diseñado para trabajar con una máquina envasadora multicalle (calle doble) que llena múltiples recipientes a la vez. Este aparato de llenado con producto líquido de la figura 6 difiere del aparato de llenado con producto líquido de la figura 1 en que incluye dos conjuntos dispuestos en paralelo, y cada conjunto incluye un conducto acodado 1, un conducto recto 2, una unidad 3 de control de apertura y cierre del canal de llenado y una boquilla de llenado 4. 35 Los conductos acodados 1 y 1 están dispuestos para comunicarse con un depósito compartido de almacenamiento de producto líquido, no mostrado, bien mediante un canal de llenado (no mostrado) colocado entre ellos o sin ningún canal de llenado entre ellos.

En este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido de la figura 6 unos medios compartidos 5 de suministro y evacuación de gas están conectados a las dos unidades 3 y 3 de control de apertura y cierre, las cuales están dispuestas en paralelo. En estas unidades 3 y 3 de control de apertura y cierre están formadas integralmente dos cámaras 8 y 8, con una conducción de conexión 57 interpuestas entre ellas. Una lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas está formada en la conducción de conexión 57, y un conducto 37, junto con una fuente 35 de suministro de gas presurizado y una válvula de conmutación 36, está conectado a esta lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas. 40 Unos sensores de detección 39 y 39 están respectivamente dispuestos en las cámaras 8 y 8 de las unidades 3 y 3 de control de apertura y cierre.

Aunque el aparato de llenado con producto líquido tiene dos unidades 3 y 3 de control de apertura y cierre, éstas son controladas simultáneamente. En otras palabras, las unidades 3 y 3 de control de apertura y cierre pueden ser controladas simultáneamente (de modo que se abran y se cierren los tubos flexibles 7 y 7) utilizando una sola fuente 35 de suministro de gas presurizado y una sola válvula de conmutación 36, lo que simplifica la estructura del dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado. Se puede emplear una estructura similar para un tipo que esté diseñado para tres o más calles del dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado.

La figura 7 (así como las figuras 8 y 9) ilustra todavía otro aparato de llenado con producto líquido que incluye el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención. Este aparato de llenado con producto líquido tiene una característica de succión de retorno. En la figura 7 se asignan los mismos números de referencia a las partes que son sustancialmente idénticas a las del aparato de llenado con producto líquido ilustrado

en las figuras 1 y 5.

En este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido de la figura 7 (y las figuras 8 y 9) los medios 5 de suministro y evacuación de gas están compuestos de una fuente 35 de suministro de gas presurizado, unos conductos 37 (incluyendo conductos paralelos 37a y 37b) dispuestos en paralelo entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y una lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas y una lumbrera 59 de suministro de gas, una válvula reguladora de presión (válvula reductora de presión) 61 instalada en el conducto 37 por el lado de aguas arriba de los conductos paralelos 37a y 37b, una válvula de conmutación 62 instalada en el conducto paralelo 37a, y una válvula de conmutación 63 y una válvula reguladora de presión (válvula reductora de presión) 64 que están instaladas en el conducto paralelo 37b. El conducto paralelo 37a se pone en comunicación con la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas, mientras que el conducto paralelo 37b se pone en comunicación con la lumbrera 59 de suministro de gas. La válvula de conmutación 62 establece e interrumpe la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas. Además, conmuta la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas a la atmósfera para la liberación de gas cuando sea cerrada. La válvula de conmutación 63 establece e interrumpe la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 59 de suministro de gas. El funcionamiento de las válvulas de conmutación 62 y 63 es independientemente controlado por los medios de control 6 a través de unos cableados 54 y 55.

Cuando la válvula de conmutación 63 interrumpe la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 59 de suministro de gas, y la válvula de conmutación 62 pone la fuente 35 de suministro de gas presurizado en comunicación con la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas, se suministra entonces gas presurizado a alta presión al compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8. La figura 7 muestra el tubo flexible 7 colapsado en esta situación. Como se ve en la figura 7, la presión del gas presurizado a alta presión suministrado a la cámara 8 se ajusta al nivel en el cual se produce un estrecho contacto a través de un rango amplio (vertical) de la superficie periférica interior del tubo flexible 7.

Cuando, subsiguientemente, la válvula de conmutación 62 interrumpe la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas, y la válvula de conmutación 63 pone la fuente 35 de suministro de gas presurizado en comunicación con la lumbrera 59 de suministro de gas, se suministra entonces gas presurizado a baja presión al compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 en vez de suministrar el gas presurizado a alta presión. En las figuras 8 y 9 se ilustran variaciones de colapsamiento del tubo flexible 7 con tales temporizaciones (en los dos casos).

En el caso de la figura 8, la presión del gas presurizado a baja presión se ajusta a un nivel en el que el tubo flexible 7 permanece en un estado colapsado (de modo que el canal de llenado permanece en un estado cerrado). En otras palabras, aun cuando sí se restaure el tubo flexible 7, éste se restaura ligeramente hasta que se alcanza un equilibrio entre su propia resiliencia y la fuerza de presión en el compartimiento 33 hermético al gas, y se mantiene el estrecho contacto de las superficies periféricas interiores del tubo flexible 7 (aunque el área del contacto sea más pequeña en comparación con la mostrada en la figura 7).

En el caso de la figura 9, se ajusta la presión del gas presurizado a baja presión a un nivel más bajo que el nivel del caso de la figura 8; y a este nivel el tubo flexible 7 no se colapsa completamente (de modo que el canal de llenado no permanece en un estado cerrado). En otras palabras, el tubo flexible colapsado 7 se restaura hasta que se alcanza un equilibrio entre su resiliencia propia y la fuerza de presión en el compartimiento 33 hermético al gas, con lo que el canal se encuentra hasta cierto punto en un estado abierto.

En ambos casos descritos anteriormente, se aumenta el volumen interior del tubo flexible 7 (el canal de llenado) en comparación con el caso en el que se suministra el gas presurizado a alta presión al compartimiento 33 hermético al gas, lo que se muestra en la figura 7.

Cuando se ajusta la presión del gas presurizado a baja presión al nivel empleado en el caso de la figura 8, se desarrolla, por ejemplo, como sigue un ciclo de control de apertura y cierre de un canal de llenado del dispositivo de apertura y cierre de dicho canal de llenado de la figura 7:

(1) Antes del llenado

Bajo la dirección de los medios de control 6, la válvula de conmutación 63 pone la lumbrera 59 de suministro de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la válvula de conmutación 62 cierra el paso del conducto paralelo 37a, presurizando así el compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 hasta una baja presión determinada por la válvula reguladora de presión 64. Como se muestra en la figura 8, la presión reinante dentro del compartimiento 33 hermético al gas mantiene el tubo flexible 7 en un estado colapsado y el canal de llenado permanece así cerrado.

(2) Inicio del llenado

Cuando se mueve otro recipiente vacío hasta dejarlo debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y se

le mantiene en posición estacionaria, los medios de control 6 ordenan a la válvula de conmutación 63 que cierre el paso del conducto paralelo 37b y, al mismo tiempo, ordenan a la válvula de conmutación 62 que conmute la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas a la atmósfera para la liberación de gas (mientras permanece cerrada la fuente 35 de suministro de gas presurizado). Como resultado, el gas del compartimiento 33 hermético al gas es liberado hacia la atmósfera y el tubo flexible 7 es obligado a restaurarse y expandirse hasta su forma original (por ejemplo, hasta el estado ilustrado en la figura 1), y comienza al mismo tiempo el llenado del recipiente con el producto líquido.

(3) Detención del llenado

Conforme a la temporización de finalización de la operación de llenado (en la cual el recipiente movido se ha llenado con el producto líquido en una cantidad predeterminada), los medios de control 6 envían una orden de conmutación a la válvula de conmutación 62, esta válvula de conmutación 62 pone la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado, y se presuriza el compartimiento 33 hermético al gas hasta una alta presión predeterminada por la válvula reguladora de presión 61. Como resultado, según se muestra en la figura 7, se colapsa el tubo flexible 7 y se cierra el canal de llenado.

(4) Succión de retorno

A continuación, se aparta el recipiente llenado de debajo del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 y, en un momento apropiado, los medios de control 6 envían una orden de conmutación a las válvulas de conmutación 62 y 63. Como resultado, la válvula de conmutación 62 cierra el paso del conducto paralelo 37a y la válvula de conmutación 63 abre el conducto paralelo 37b y pone la lumbrera 59 de suministro de gas en comunicación con la fuente 35 de suministro de gas presurizado. Por consiguiente, el compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 es conmutado de un nivel de alta presión a un nivel de baja presión, y así, como se muestra en la figura 8, se restaura el tubo flexible 7 expandiéndose hasta que se alcanza un equilibrio entre su resiliencia propia y la fuerza de la presión del compartimiento 33 hermético al gas. Se mantienen el estado colapsado del tubo flexible 7 y el estado cerrado del canal de llenado. A medida que el tubo flexible 7 se restaura en cierto grado, se expande el volumen del canal de llenado en el tubo flexible 7 y se pone bajo presión negativa la porción del canal de llenado entre el tubo flexible 7 y el orificio de descarga de la boquilla de llenado 4. Como resultado, el producto líquido presente en las proximidades del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 es succionado retornando al interior de la boquilla de llenado 4 (el fenómeno de succión de retorno), y se impide un goteo del producto líquido desde el orificio de descarga cuando finaliza la operación de llenado.

Por otra parte, cuando se ajusta la presión del gas presurizado a baja presión en el dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado ilustrado en la figura 7 al nivel utilizado en el caso de la figura 9, el canal de llenado en el tubo flexible 7 permanece abierto en cierto grado en el paso "antes del llenado" descrito en (1) anterior. Además, cuando se conmuta el compartimiento 33 hermético al gas de un nivel de alta presión a un nivel de baja presión durante la operación de succión de retorno descrita en el apartado (4) anterior, se restaura el tubo flexible 7 expandiéndose hasta que se alcanza un estado tal que el canal de llenado permanece abierto en cierto grado. En ese caso también, a medida que se restaura el tubo flexible 7, se expande el volumen del canal de llenado en el tubo flexible 7 y se pone bajo presión negativa la porción del canal de llenado entre el tubo flexible 7 y el orificio de descarga de la boquilla de llenado 4. Como resultado, el producto líquido presente cerca del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4 es succionado retornando al interior de la boquilla de llenado 4 (el fenómeno de succión de retorno), con lo que se impide un goteo del producto líquido desde el orificio de descarga cuando finaliza la operación de llenado.

En el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado ilustrado en la figura 7 la expansión del volumen del canal de llenado que acompaña a la restauración del tubo flexible 7 en el caso de la figura 9 es mayor que en el caso de la figura 8, y esto es ventajoso debido a que la fuerza de aspiración de la succión de retorno es correspondientemente más grande. Sin embargo, dado que el canal de llenado en la unidad 3 de control de apertura y cierre permanece abierto durante la operación de succión de retorno, la operación de la figura 9 se utiliza solamente cuando no se aplica ninguna fuerza de presión desde el lado de aguas arriba al final de la operación de llenado.

Por ejemplo, si se utiliza el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado ilustrado en la figura 7 en un aparato de llenado que utilice una bomba de medición que incluya un cilindro dosificador y un pistón (como se revela en, por ejemplo, la solicitud de patente japonesa abierta e inspección pública (Kokai) No. H04-201801 y en la publicación de la solicitud de modelo de utilidad japonés (Kokoku) No. H07-2479), al final de la operación de llenado el pistón en el cilindro dosificador alcanza la posición de punto muerto superior (el punto final del movimiento de avance del pistón) y no se aplica ninguna fuerza de presión al canal de llenado de la unidad 3 de control de apertura y cierre. Por consiguiente, el dispositivo de apertura y cierre del canal de llenado de la figura 7 es capaz de realizar una succión de retorno en este aparato de llenado.

Por otra parte, cuando se le utiliza en un aparato del tipo de caudalímetro u otro aparato de llenado presurizado en el que se aplica constantemente la presión del líquido al canal de llenado por medio de un depósito de almacenamiento de líquido (como se revela en, por ejemplo, las patentes japonesas Nos. 3704270 y 3454875 y en las solicitudes de

patente japonesas abiertas e inspección pública (Kokai) Nos. 2008-94496 y 2009-234633 señaladas en la sección "Técnica Relacionada" anterior, es necesario disponer un dispositivo separado de apertura y cierre del canal de llenado en el lado de aguas arriba de la unidad 3 de control de apertura y cierre para impedir la aplicación de la presión del lado de aguas arriba al canal de llenado de la unidad 3 de control de apertura y cierre en el momento en que finaliza la operación de llenado. Por consiguiente, para tal aparato del tipo de caudalímetro u otro aparato de llenado presurizado el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención mostrado en, por ejemplo, la figura 4 o un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado del otro tipo puede ser instalado como el dispositivo de aguas arriba para apertura y cierre del canal de llenado.

En el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado mostrado en la figura 7 se aplica una fuerza de presión al compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 durante la succión de retorno. Por consiguiente, en comparación con el tubo flexible 7B utilizado en el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 4, el grado en que se restaura el tubo flexible 7 durante la succión de retorno es más bajo, el incremento en el volumen del canal de llenado en el tubo flexible 7 es más pequeño y la acción de succión de retorno (fuerza de succión de retorno) es más débil. En consecuencia, el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 7 es adecuado para casos en los que los diámetros de la boquilla de llenado 4 y el tubo flexible 7 son relativamente pequeños (y la cantidad dispensada es relativamente pequeña) o para casos en los que la viscosidad del producto líquido con el que se llenan los recipientes es relativamente baja.

Además, en el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado de la figura 7 el conducto paralelo 37a y el conducto paralelo 37b pueden ser ambos conectados a la lumbrera 58 de suministro y evacuación de gas, como se muestra en la figura 5. En este caso, la lumbrera 59 de suministro de gas resulta innecesaria. Además, se pueden permutar las funciones de la válvula de conmutación 62 y la válvula de conmutación 63. Por consiguiente, en este caso, la lumbrera 59 de suministro de gas actúa como lumbrera de suministro/evacuación de gas y la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas actúa como lumbrera de suministro de gas. En otras palabras, la válvula de conmutación 63 sirve para establecer e interrumpir la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 59 de suministro de gas y, además, para conmutar la lumbrera 59 de suministro de gas a la atmósfera para la liberación de gas cuando dicha válvula sea cerrada; y, por otro lado, la válvula de conmutación 62 sirve para establecer e interrumpir la comunicación entre la fuente 35 de suministro de gas presurizado y la lumbrera 58 de suministro/evacuación de gas; y la liberación de gas desde el compartimiento 33 hermético al gas hacia la atmósfera se efectúa en el lado del conducto paralelo 37b.

La figura 10 ilustra otro aparato de llenado con producto líquido que incluye el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención. Este aparato de llenado con producto líquido tiene una característica para detectar la presencia de escapes (fugas de líquido) en el tubo flexible 7. En la figura 10 se asignan los mismos números de referencia a las partes que son sustancialmente idénticas a las del aparato de llenado con producto líquido ilustrado en la figura 1.

En este dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido los medios 5 de suministro y evacuación de gas están compuestos de una fuente 35 de suministro de gas presurizado, una válvula reguladora de presión (válvula reductora de presión) 65, una válvula de conmutación 36, un caudalímetro de gas 66, un conducto 37, etc. El caudalímetro de gas 66 está instalado en el conducto 37 entre la válvula de conmutación 36 y la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas. La válvula de conmutación 36 conmuta la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas al lado de la fuente 35 de suministro de gas presurizado o a la atmósfera para el lado de liberación de gas.

En este aparato de llenado con producto líquido se realiza un ciclo de control de apertura y cierre de un canal de llenado del dispositivo de apertura y cierre de dicho canal de llenado de la misma manera que el del aparato de llenado con producto líquido de la figura 1.

El caudalímetro de gas 62 mide el caudal del gas presurizado en el conducto 37 al menos cuando la lumbrera 34 de suministro/evacuación de gas y la fuente 35 de suministro de gas presurizado están en comunicación (cuando se suministra el gas presurizado al compartimiento 33 hermético al gas) durante el ciclo único anteriormente descrito, y dicho caudalímetro envía una señal de medición a los medios de control 6.

Después de que el tubo flexible 7 sea colapsado por el gas presurizado, si no hay roturas ni picaduras en el tubo flexible 7, no se genera entonces un flujo de gas presurizado (se detiene su flujo) en el conducto 73. En tal caso, los medios de control 6 determinan que no hay escapes (o que no hay fugas de producto líquido).

Por otra parte, si se han formado roturas o picaduras en el tubo flexible 7, entonces, debido al hecho de que la presión del gas presurizado es más alta que la presión del líquido en el tubo flexible 7, el gas del compartimiento 33 hermético al gas de la cámara 8 penetra dentro del tubo flexible 7 y, como resultado, se genera un flujo de gas presurizado dentro del conducto 37 incluso después del colapso del tubo flexible 7, y el caudalímetro de gas 66 mide este flujo de gas presurizado. En este caso, los medios de control 6 determinan que hay un escape (fuga de producto líquido).

Como se ve por lo anterior, el dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado es capaz de una detección e identificación automáticas tempranas de una fuga de producto líquido debida a roturas o picaduras (o a cualquier daño por cualquier razón) en el tubo flexible 7, y detiene el funcionamiento del aparato de llenado con producto líquido y/o lo notifica al operador generando una alerta audible y/o visualizando un aviso.

- 5 El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la presente invención no se limita a los ejemplos anteriormente descritos y permite diversas modificaciones según se describe más abajo:

10 (1) En los ejemplos anteriormente descritos la unidad 3 de control de apertura y cierre está dispuesta directamente en el lado de aguas arriba de la boquilla de llenado 4. Sin embargo, puede ser instalada en cualquier sitio en tanto esté localizada dentro del canal de llenado entre el depósito de almacenamiento de producto líquido y el orificio de descarga de la boquilla de llenado 4. No obstante, se la sitúa preferiblemente en las proximidades del orificio de descarga de la boquilla de llenado 4, según se muestra en las figuras 1 a 10. Cuando dos unidades 3A y 3B de control de apertura y cierre estén dispuestas en serie en el canal de llenado, como se muestra en la figura 5, es preferible disponer al menos la unidad 3B de control de apertura y cierre del lado de aguas abajo en las proximidades de la boquilla de llenado 4.

15 (2) En los ejemplos anteriormente descritos el sensor de detección 39 para detectar fugas de producto líquido está dispuesto en la cámara 8 de la unidad 3 de control de apertura y cierre. Sin embargo, en lugar del sensor de detección 39, es posible utilizar una cámara 8 que esté hecha de un material transparente, tal como resina acrílica, etc., de modo que sea visible el contenido del compartimiento hermético al gas para permitir una inspección y reconocimiento visuales de fugas de producto líquido. La fabricación de la cámara 8 a base de un material
20 transparente tiene la ventaja de que se pueden verificar malfuncionamientos de la actuación de la válvula de conmutación 36, etc. observando visualmente el colapsamiento y restauración del tubo flexible 7. Es posible también disponer un sensor de detección 39, además de utilizar la cámara transparente 8.

25 (3) En la estructura de la figura 6 dos cámaras 8 están integradas en un cuerpo por la conducción de conexión 57. Sin embargo, pueden disponerse dos cámaras 8 independientemente sin utilizar la conducción de conexión 57. En esta estructura está formada una lumbrera de suministro/evacuación de gas en cada cámara 8, están dispuestos en paralelo (divididos en dos) unos conductos subsiguientes a la válvula de conmutación 36 y cada uno de ellos está conectado a la lumbrera de suministro/evacuación de gas. Esta estructura es capaz de realizar la misma acción que la de la figura 6.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido, incluyendo dicho dispositivo un tubo flexible instalado como parte de un canal de llenado que está dispuesto entre un depósito de almacenamiento de producto líquido y un orificio de descarga de una boquilla de llenado (4), abriendo y cerrando dicho dispositivo de apertura y cierre el canal de llenado por colapsamiento y restauración del tubo flexible (7) con una fuerza externa, comprendiendo dicho dispositivo de apertura y cierre:
- 5 una unidad (3) de control de apertura y cierre del canal de llenado que incluye dicho tubo flexible (7) y una cámara (8) que encierra una periferia de dicho tubo flexible (7) de una manera hermética al gas;
- 10 unos medios (5) de suministro y evacuación de gas que están conectados a dicha unidad (3) de control de apertura y cierre y que colapsan y restauran dicho tubo flexible (7) suministrando gas presurizado a dicha cámara (8) y evacuando el gas de dicha cámara (8); y
- unos medios de control (6) que controlan dichos medios (5) de suministro y evacuación de gas para suministrar gas a la cámara (8) y evacuar gas de la misma con una temporización predeterminada,
- 15 **caracterizado** por que dichos medios (5) de suministro y evacuación de gas conmutan, al final de la operación de llenado, una presión de gas presurizado suministrado a dicha cámara (8) en dos niveles que comprenden un primer nivel de presión que cierra dicho canal de llenado por colapsamiento de dicho tubo flexible (7) y un segundo nivel de presión que es más bajo en presión que el primer nivel de presión, y después de suministrar el gas presurizado a dicha cámara (8) al primer nivel de presión dichos medios (5) de suministro y evacuación de gas conmutan al segundo nivel de presión con una temporización predeterminada,
- 20 con lo que se restablece dicho tubo flexible (7) hasta que se alcanza un equilibrio entre su resiliencia propia y una fuerza de presión interior en dicha cámara (8), permitiendo así que se expanda un volumen dentro de dicho tubo flexible (7) y se produzca una succión de retorno de dicho producto líquido.
2. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según la reivindicación 1, **caracterizado** por que dicha cámara (8) es de forma sustancialmente cilíndrica,
- 25 un compartimiento cilíndrico (33) hermético al gas está formado entre la superficie periférica exterior de dicho tubo flexible y la superficie interior de dicha cámara, y
- el gas presurizado es suministrado a dicho compartimiento (33) hermético al gas y evacuado de dicho compartimiento (33) hermético al gas.
3. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según la reivindicación 2, **caracterizado** por que
- 30 dicha cámara (8) está provista de unas secciones de retención (14, 15) que se adhieren fuertemente a un perímetro completo de una superficie periférica exterior de ambos extremos de dicho tubo flexible en el frente y en el dorso del compartimiento (33) hermético al gas,
- 35 unas piezas interiores huecas (11, 12) que forman parte del canal de llenado están dispuestas dentro de las secciones de retención (14, 15), estando encajadas dichas piezas interiores (11, 12) en ambos extremos de dicho tubo flexible (7) y adhiriéndose fuertemente a un perímetro completo de la superficie periférica interior de dicho tubo flexible (7), y
- ambos extremos de dicho tubo flexible (7) están respectivamente intercalados entre las secciones de retención (14, 15) de dicha cámara (8) y dichas piezas interiores (11, 12) y son mantenidos en posiciones predeterminadas.
- 40 4. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se ajusta un nivel de presión del gas presurizado del segundo nivel de presión a un nivel en el que está todavía colapsado dicho tubo flexible (7) y dicho canal de llenado se mantiene en un estado colapsado.
5. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se ajusta un nivel de presión del gas presurizado del segundo nivel de presión a un nivel en el que está incompletamente colapsado el tubo flexible (7).
- 45 6. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, **caracterizado** por que comprende, además, un caudalímetro de gas instalado, como parte de dichos medios (5) de suministro y evacuación de gas, en un conducto (37) de suministro de gas presurizado dispuesto en comunicación con dicha cámara (8), midiendo dicho caudalímetro un caudal del gas presurizado mientras se está suministrando el gas presurizado a dicha cámara (8), y haciendo dichos

medios de control (6), con el uso de mediciones de dicho caudalímetro, una determinación referente a la presencia de un escape del gas presurizado.

- 5 7. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6, **caracterizado** por que dicha cámara (8) está hecha de un material transparente.
8. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que comprende, además, un sensor de detección (39) instalado en dicha cámara (8) para detectar fugas del producto líquido.
- 10 9. El dispositivo de apertura y cierre de un canal de llenado para un aparato de llenado con producto líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que una presión del gas presurizado suministrado a dicha cámara es mayor que una presión del producto líquido.

FIG. 1

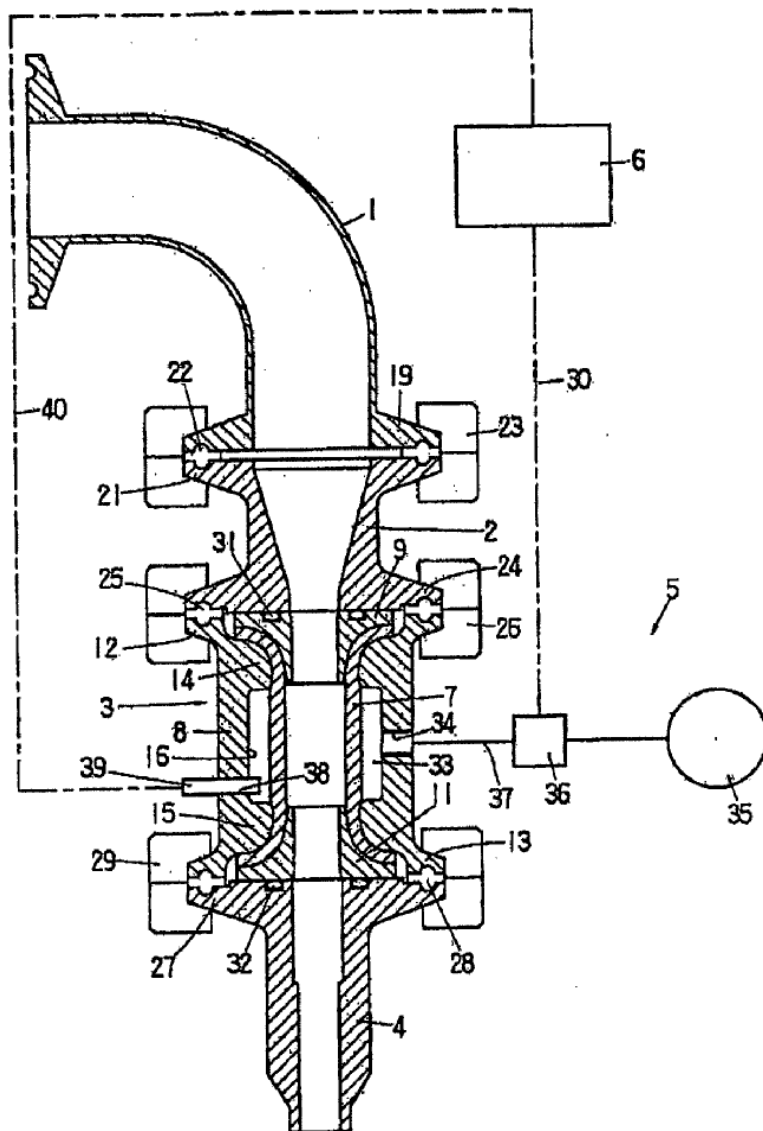


FIG. 2

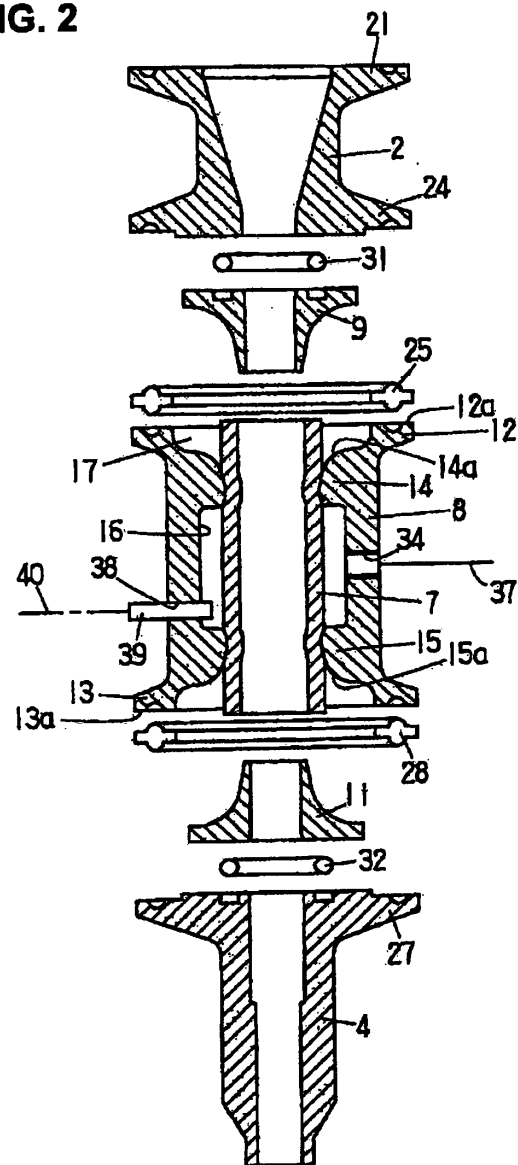


FIG. 3

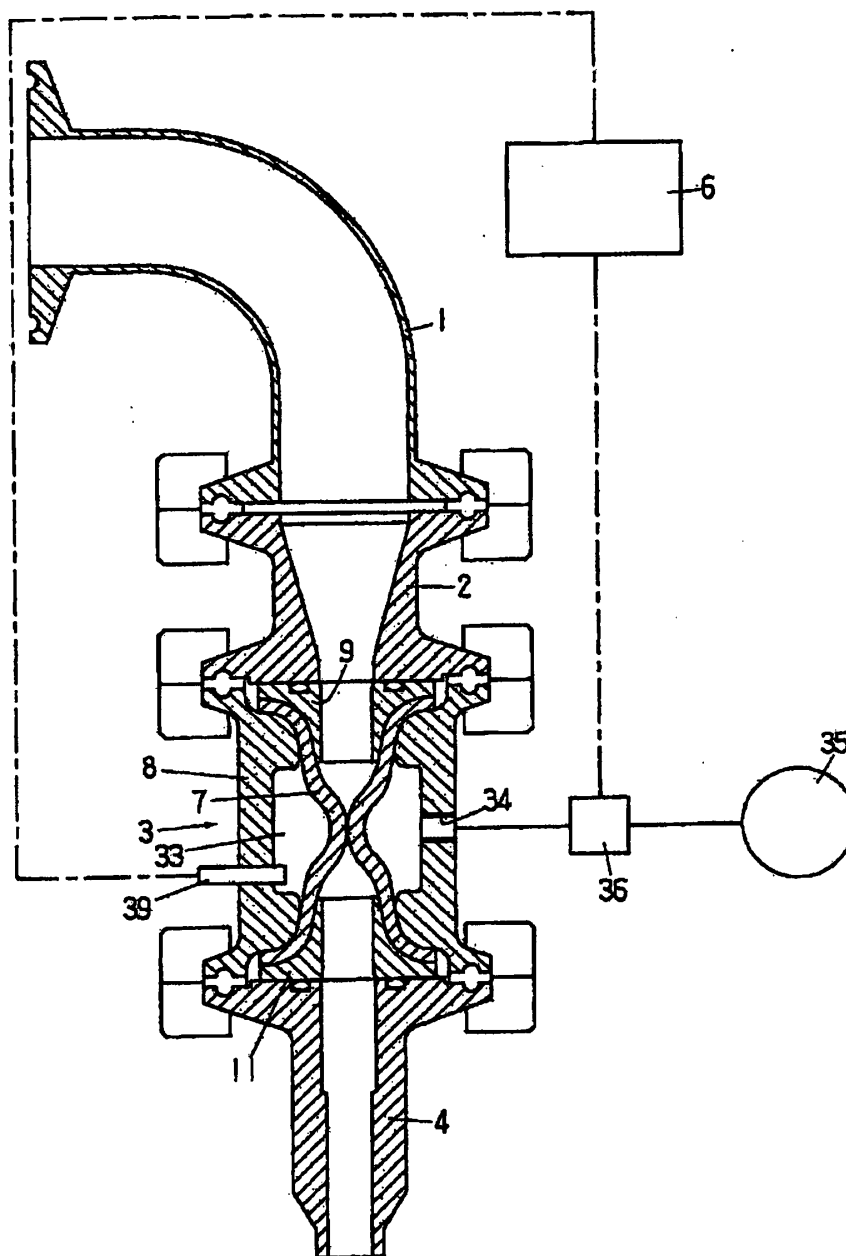


FIG. 4

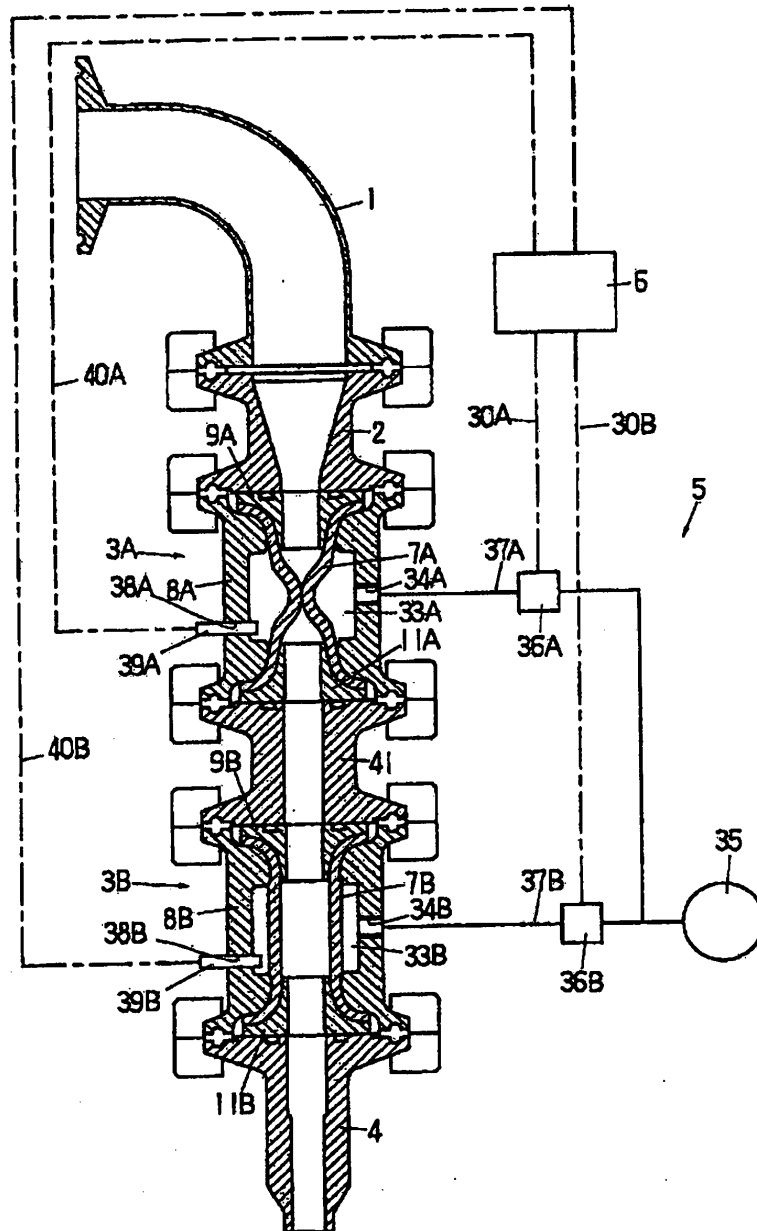


FIG. 5

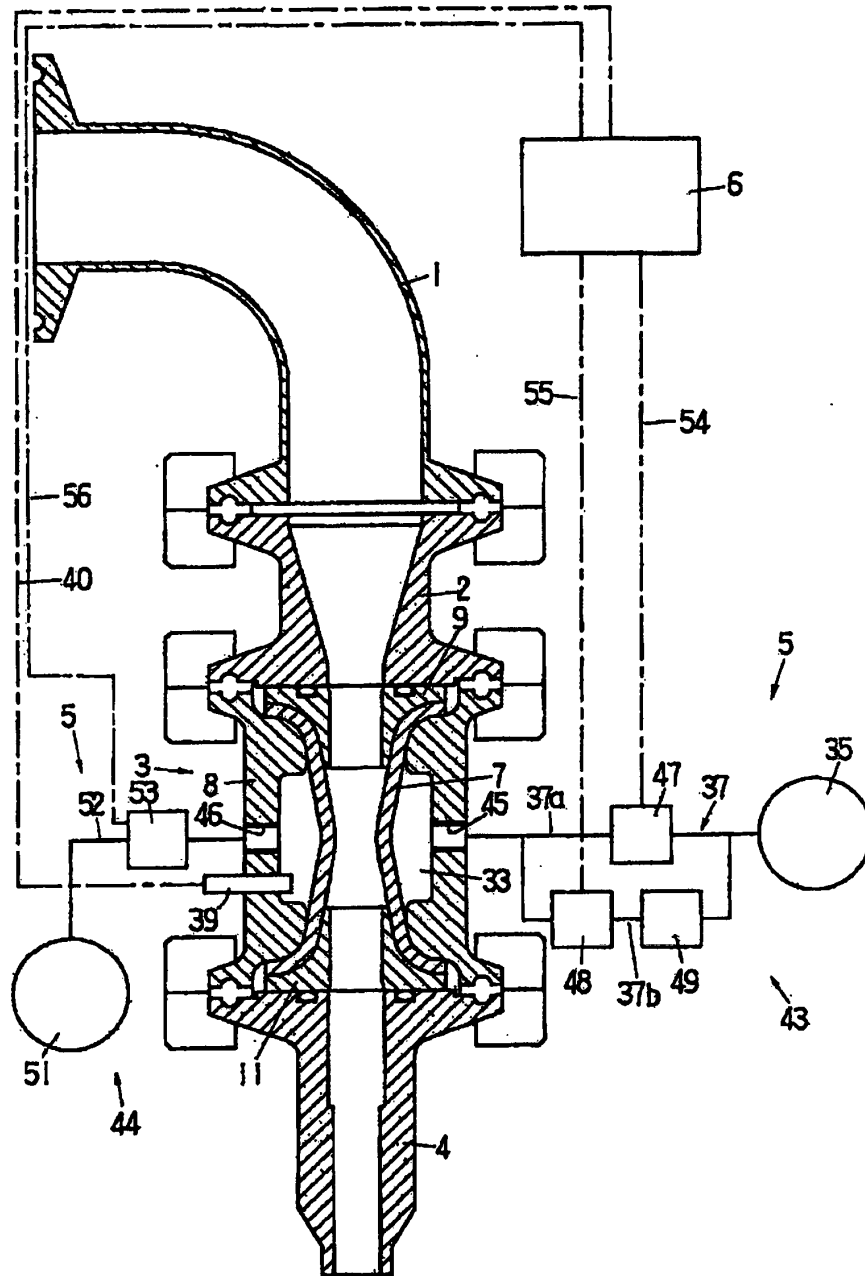


FIG. 6

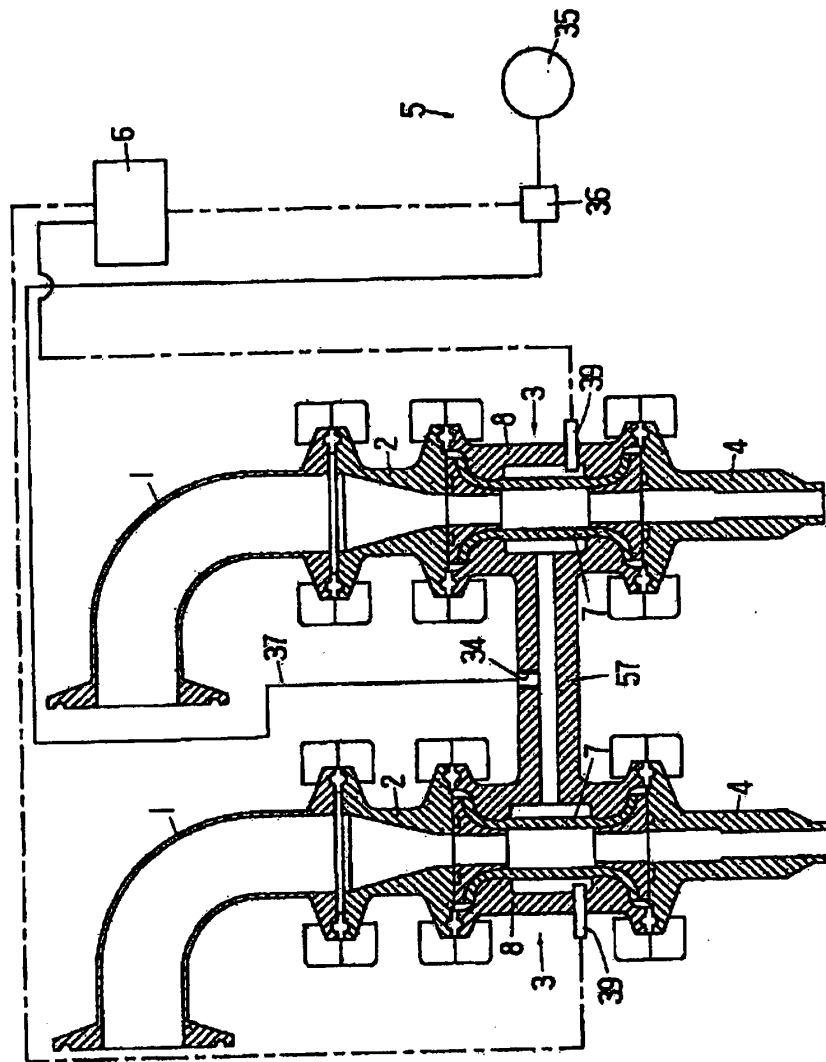


FIG. 7

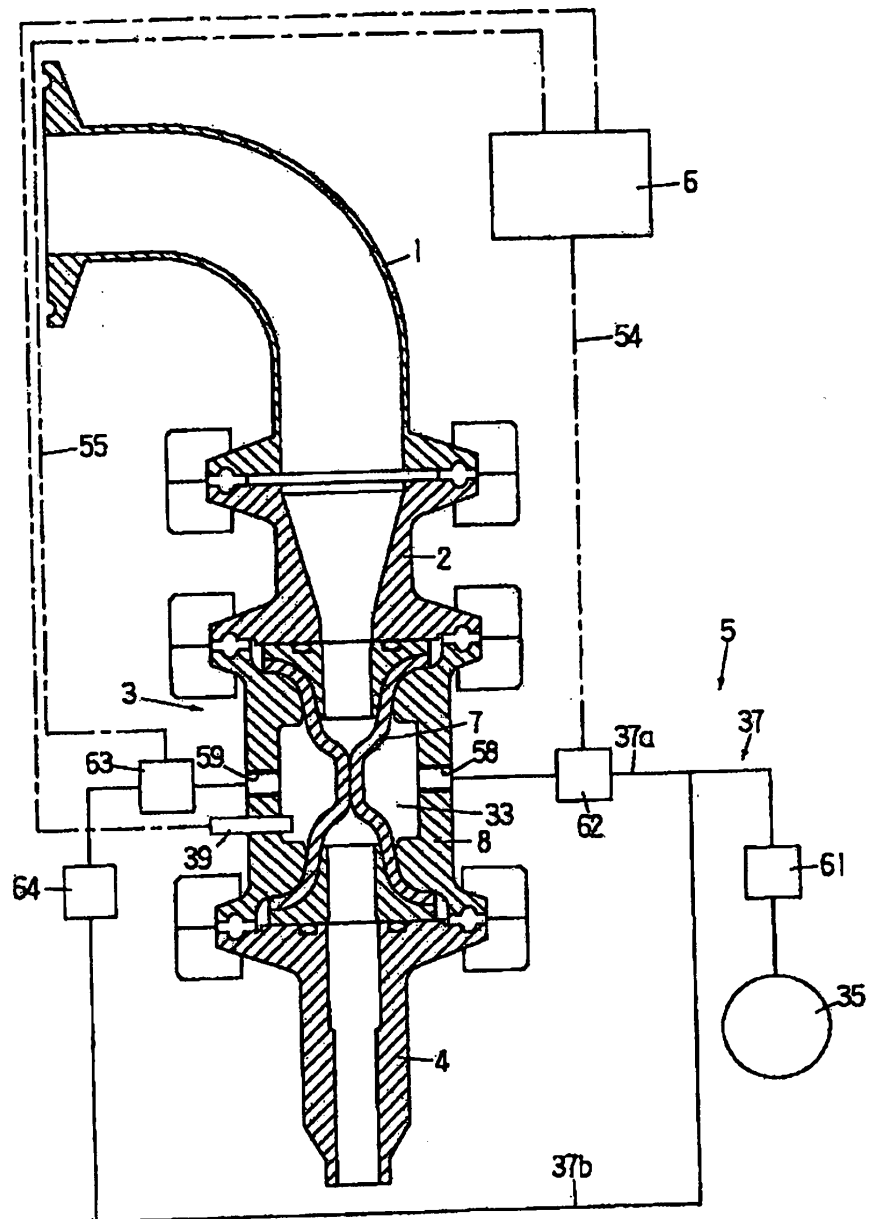


FIG. 8

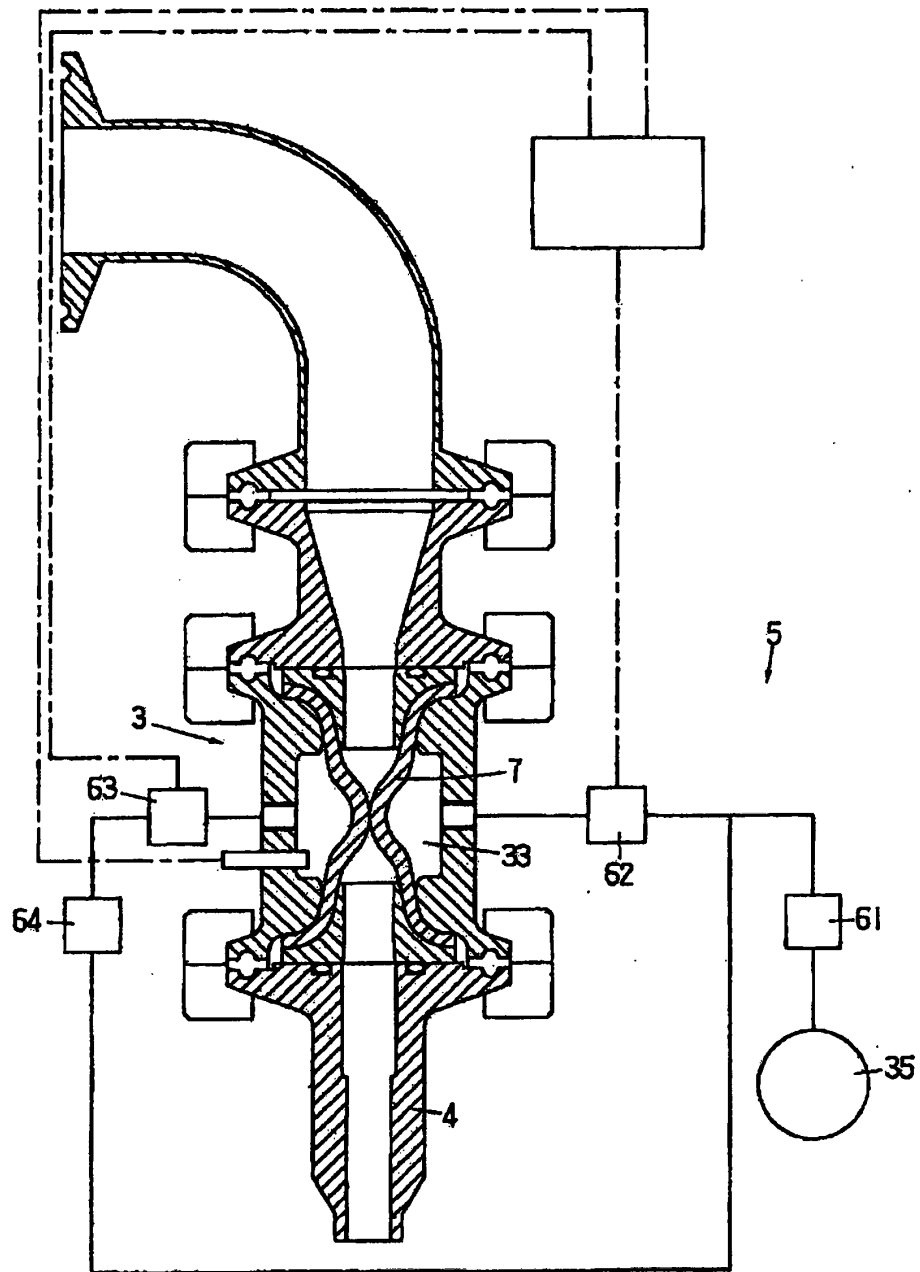


FIG. 9

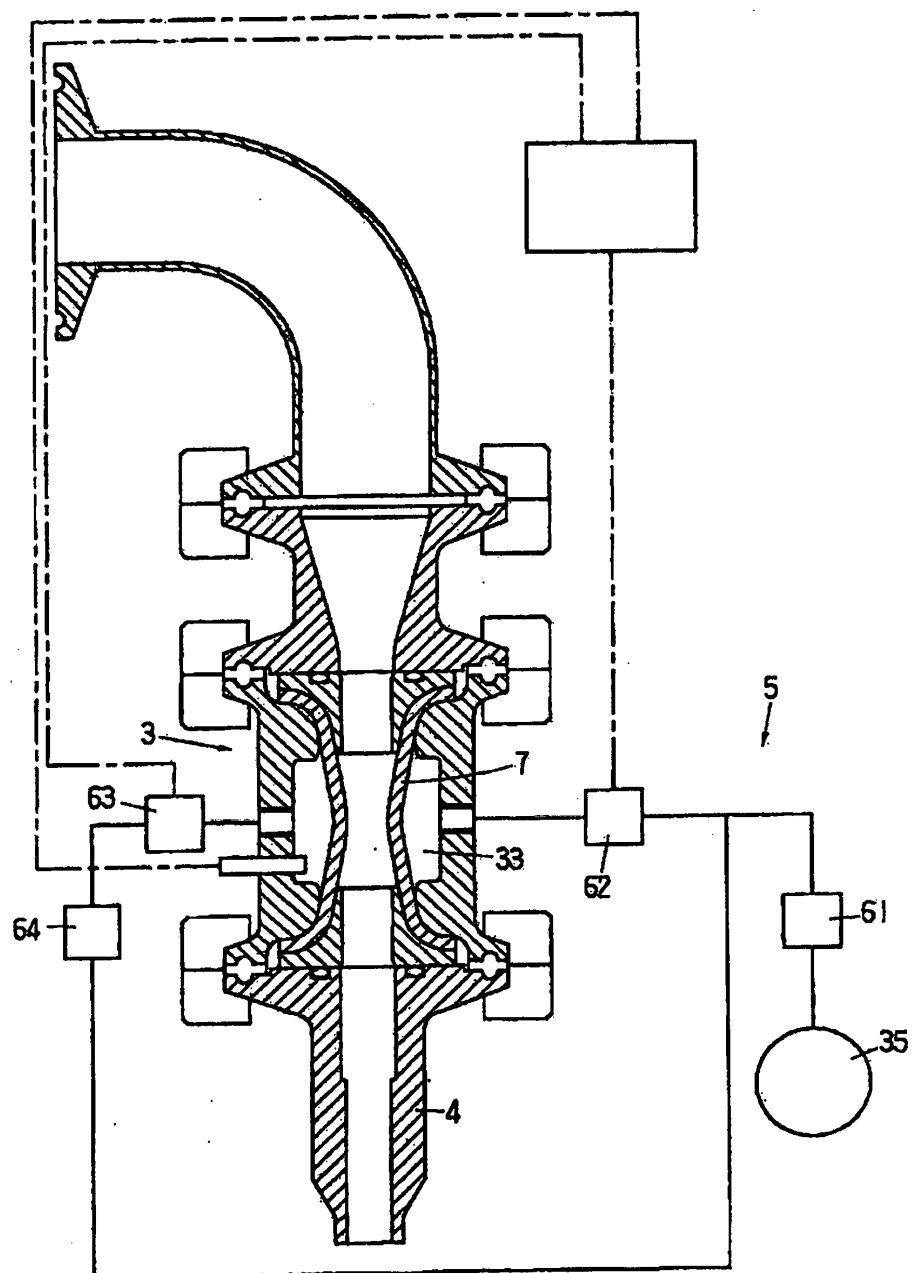


FIG. 10

