



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 399**

51 Int. Cl.:
B67D 1/08 (2006.01)
B67C 3/28 (2006.01)
F16L 55/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03792926 .2**
96 Fecha de presentación : **20.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1537043**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Dispositivo para la compensación por caída de presión.**

30 Prioridad: **21.08.2002 SE 0202487**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.09.2011

73 Titular/es:
ECO LEAN RESEARCH & DEVELOPMENT A/S
Holbergsgade 14
1057 Copenhagen K, DK

72 Inventor/es: **Gustafsson, Per**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 364 399 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 para la compensación por caída de presión.

5 Campo de aplicación de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para la compensación por la caída de presión en una tubería de producto a través de la cual circula un líquido, y a un sistema para llenar recipientes que comprenden a dicho dispositivo. Con un carácter más específico, la invención concierne a dicho dispositivo que comprende una parte de tubo aplastable que se puede conectar a una tubería de producto.

10

Técnica anterior

Un dispositivo para la compensación por la caída de presión en una tubería de producto a través de la cual circula un líquido se usa, por ejemplo, en la industria alimentaria para llenar recipientes en una máquina de llenado.

15 La máquina de llenado está conectada a la tubería de producto y tiene una estación de llenado, en la que un contenido líquido, como leche o zumo de frutas, se introduce en los recipientes vacíos. En este sentido, la estación de llenado comprende usualmente una tubería de llenado que, a través de una válvula de llenado, se conecta a la tubería de producto. Para llenar un recipiente, la tubería de llenado se inserta en el recipiente, después de lo cual se abre la válvula de llenado. Cuando se abre la válvula de llenado, el líquido circulará de ese modo a través de la válvula de llenado y al interior del recipiente. Cuando se ha trasegado un volumen previsto al recipiente, se cierra la válvula de llenado. La válvula de llenado se puede controlar, por ejemplo, por tiempo o por volumen. Luego, se puede transportar el recipiente lleno a una estación de cierre hermético, y se puede transportar a la estación de llenado un nuevo recipiente.

20 Cuando se abre una válvula de llenado, surge una caída de presión en la tubería de producto. Esta caída de presión podría causar perturbaciones más o menos graves.

25 La caída de presión puede propagarse a otras estaciones de llenado que estén conectadas a la tubería de producto, y por tanto afectar a los procesos de llenado que se controlen mediante las válvulas de llenado de las respectivas estaciones de llenado.

30 Además, la caída de presión puede afectar al proceso de llenado controlado por la válvula en cuestión. Más específicamente, la caída de presión afecta al caudal con que circule el producto a través de la tubería de producto.

35 Si la válvula de llenado se controla por tiempo. La caída de presión de ese modo constituye una incertidumbre con respecto a la precisión con que se puede llenar el recipiente. El recipiente, o bien se puede llenar con una cantidad de líquido demasiado pequeña, o con una cantidad demasiado grande.

40 Si la válvula de llenado se controla por volumen, la caída de presión implica que aumenta el tiempo de llenado requerido para llenar el recipiente porque la caída de presión causa una reducción del caudal del producto en la tubería de producto.

45 Cuando la válvula se cierra después del llenado, se podría generar una variación brusca de presión que se propagase a través de la tubería de producto. Esta variación brusca de presión podría ser perjudicial para la estación de llenado y afectar también a los procesos de llenado en otras estaciones de llenado conectadas a la tubería de producto.

50 Para eliminar, o en cualquier caso reducir, estas perturbaciones ocasionadas por dicha caída de presión, usualmente se conecta a la tubería de producto un dispositivo para la compensación por las variaciones de presión.

55 Dicho dispositivo conocido para la compensación por las caídas de presión o por las variaciones de presión es el denominado recipiente equilibrador o de nivel, que es un recipiente en el que el nivel de líquido se regula por medio de un flotador que controla el suministro de líquido. El nivel de líquido se regula de tal manera que se mantenga siempre dentro de ciertos límites, independientemente de la descarga de líquido del recipiente. Cuando el líquido se descarga del recipiente, esta descarga se produce por gravedad, y no surgirán caídas ni aumentos bruscos de presión que puedan propagarse, bien al principio o bien al final de la descarga. Sin embargo, esta construcción adolece del inconveniente de que es difícil de limpiar y esterilizar, los cuales son unos aspectos importantes en los sistemas para llenar recipientes con contenidos de alimentos líquidos. La construcción es también relativamente cara en cuanto su fabricación e instalación.

60 El documento SE410.844 describe un dispositivo para la compensación por las variaciones bruscas de presión en una tubería de producto a través de la que circula un líquido, cuyo dispositivo resuelve en parte los problemas del dispositivo anteriormente mencionado en cuanto a limpieza y esterilización. El dispositivo comprende una primera y una segunda cámara, contiguas entre sí y separadas por medio de una pared flexible.

65 La primera cámara tiene una entrada y una salida para conectarlas en serie a la tubería de producto. La segunda

cámara está conectada por un medio de control a una fuente de aire comprimido. En el caso de que se produzcan variaciones bruscas de presión en la tubería de producto, la pared de la primera cámara se estira de tal manera que corresponda a la variación brusca de presión. La presión de la segunda cámara se regula de tal manera que compense por la variación de volumen de la primera cámara. La caída de presión se tiene en cuenta porque se permite aplastarse a la primera cámara.

Sin embargo, el dispositivo según el documento antes mencionado SE 410.844 tiene el grave inconveniente de que su duración de servicio es muy limitada. La razón de esta limitación son los repetidos estiramientos de la pared de la primera cámara, que se deben a dichas variaciones bruscas de presión. Hasta la fecha, se ha demostrado que resulta difícil encontrar un material que, con una duración de servicio aceptable, pueda estar sometido a estos esfuerzos.

El documento US 6.264.069 divulga un dispositivo para amortiguar las variaciones bruscas de presión de los líquidos según el preámbulo de la reivindicación independiente 1. El dispositivo consiste en un tubo interior y un tubo exterior, cuyo tubo interior está conectado, por ejemplo, a un sistema de llenado para bebidas. El dispositivo está destinado a amortiguar las variaciones bruscas de presión de una bomba instalada en el sistema. Una variación brusca de presión causa que el tubo interior se expanda hasta que entre en contacto con el tubo exterior, el cual impide que continúe la expansión.

Sin embargo, el dispositivo divulgado en el documento US 6.264.069 implica problemas similares a los del dispositivo del documento SE 410.844. es decir, los estiramientos repetidos del tubo interior causan que la duración de servicio sea corta.

El documento US 2.838.073 divulga un dispositivo que se destina a amortiguar las variaciones bruscas de presión en un lanzallamas. Este dispositivo consiste en un tubo interior elástico de caucho denso y en un tubo exterior reforzado. Cuando surge una variación brusca de presión, hace expandirse al tubo interior para absorber los esfuerzos. El tubo exterior asegura que esta expansión sólo esté permitida hasta una extensión predeterminada. También en este caso, este dispositivo tiene el problema de una duración de servicio corta, porque el tubo interior se estira repetidamente.

El documento US 2.875.786 divulga un dispositivo para amortiguar las variaciones bruscas de presión en los líquidos. El dispositivo consiste en una tubería interior perforada no flexible, un tubo flexible que está instalado inmediatamente por fuera de la tubería y un segundo tubo no flexible que encierra al tubo flexible. Cuando se produce una variación brusca de presión en el sistema, el tubo flexible se expande, y, de ese modo, amortigua la variación brusca de presión. El otro tubo asegura que dicha expansión solamente tenga lugar hasta una extensión predeterminada. También este documento US 2.875.786 plantea los mismos problemas que los documentos US 6.264.069 y US 2.838.073, porque el tubo flexible se estira repetidamente.

El documento JP 3.175.599 divulga un tubo flexible para sistemas presurizados. El tubo flexible comprende un estrato interior y un estrato exterior. En las caras opuestas de los respectivos estratos está dispuesto un estrato reforzado. Entre los estratos reforzados está dispuesto un estrato reforzado con plástico. El estrato reforzado con plástico sirve solamente para permitir que el tubo flexible se expanda hasta una extensión predeterminada. El tubo flexible de este documento JP 3.175.599 no está destinado a afectar a la presión de un sistema, pero todavía adolece de una duración de servicio corta, debido a los repetidos estiramientos.

Por tanto, existe una necesidad de un dispositivo más barato y más fácil de limpiar que pueda compensar por la caída de presión en una tubería de producto y que tenga también una duración de servicio satisfactoria.

Sumario de la invención

Considerando lo anteriormente expuesto, un objeto de la presente invención es proveer un dispositivo perfeccionado y un sistema perfeccionado para la compensación por la caída de presión en una tubería de producto.

Un objeto especial de la invención es proveer un dispositivo, y también un sistema, para llenar recipientes que comprendan dicho dispositivo, con el fin de compensar por las caídas de presión en una tubería de producto, cuyo dispositivo es relativamente barato, tiene una duración de servicio satisfactoria y es fácil de limpiar.

Para lograr al menos uno de estos objetos y también otros objetos que aparecerán en la descripción siguiente, se han provisto un dispositivo y un sistema según la invención, que tienen las características especificadas en la reivindicación 1 y en la reivindicación 11, respectivamente, definiéndose las realizaciones preferidas en las reivindicaciones subordinadas.

Con un carácter más específico, se provee un dispositivo para la compensación por la caída de presión en una tubería de producto a través de la que circula un líquido, que comprende una parte de tubo aplastable que se puede conectar a dicha tubería de producto. El dispositivo se caracteriza por unos medios limitadores, que están destinados a contrarrestar el estiramiento de la parte de tubo en la dirección circunferencial, y que están diseñados para permitir el libre aplastamiento de la parte de tubo.

Esto resulta en un dispositivo perfeccionado para la compensación por la caída de presión en una tubería de producto.

- 5** Como el dispositivo comprende una parte de tubo que se puede conectar a la tubería de producto, se obtiene un dispositivo que es extremadamente fácil de limpiar. Más específicamente, el dispositivo y su parte de tubo se pueden limpiar al mismo tiempo que se hace la limpieza de la tubería real de producto.

- 10** Además, se puede conseguir que el dispositivo presente una duración de servicio satisfactoria. Por el hecho de que se contrarreste el estiramiento y de ese modo se prevenga esencialmente, la parte de tubo no será sometida a un estiramiento repetido, eliminando así los problemas en relación de asociación con dicho estiramiento, es decir, una disminución de la duración de servicio como resultado de la fatiga de la parte de tubo causada por dicho estiramiento.

- 15** El dispositivo resulta también barato en su fabricación, instalación y mantenimiento, dado que su construcción es simple y sin complicaciones.

No obstante, el dispositivo es capaz de tener en cuenta eficazmente la caída de presión en la tubería de producto, dado que los medios limitadores se han diseñado para permitir el aplastamiento libre de la parte de tubo aplastable.

- 20** El término "aplastamiento libre" significa que el tubo podrá asumir un estado aplastado sin impedimento alguno. Este aplastamiento libre es decisivo con el fin de poder tener en cuenta eficazmente la caída de presión sin someter a esfuerzos a la parte de tubo, lo que afectaría negativamente a su duración de servicio.

- 25** Según una realización preferida del dispositivo de la invención, los medios limitadores están integrados en una pared de tubo de la parte de tubo. Como resultado, se provee un dispositivo higiénico, que es fácil de instalar y también de mantener limpio.

- 30** Los medios limitadores podrían comprender un refuerzo integrado en la pared de tubo. El refuerzo se puede ajustar fácilmente de tal manera que el estiramiento de la parte de tubo se contrarreste mientras se permite el aplastamiento libre de la parte de tubo, obteniéndose así una parte de tubo duradera con una duración de servicio satisfactoria.

- 35** Según otra realización preferida, los medios limitadores están instalados por fuera de la parte de tubo. Esto asegura que los medios limitadores puedan consistir en un tubo reforzado convencional, tal como una manguera contra incendios. Como resultado, el dispositivo de la invención se puede proveer a partir de componentes estándar relativamente baratos, necesitando únicamente que dicha parte de tubo sea homologada para alimentos, puesto que es ésta la única parte que entrará en contacto con el producto.

- 40** Los medios limitadores son ventajosamente inelásticos en la dirección circunferencial. Esto contrarresta el estiramiento en la dirección circunferencial de la parte de tubo hasta un grado tal que se impida completamente.

Los medios limitadores pueden tener una resistencia a la tracción tal que impida el estiramiento en la dirección circunferencial de la parte de tubo a una presión superior a la atmosférica en la misma en un intervalo de 1-10 bares.

- 45** Ventajosamente, los medios limitadores son flexibles, para que se asegure el aplastamiento libre de la parte de tubo.

- 50** Según una realización adicional, el dispositivo comprende una envuelta, en la que están instalados dicha parte de tubo y dichos medios limitadores, estando dispuestos los medios de presión para aplicar una presión reinante en la envuelta, que sea un poco menor que una presión normal reinante en la parte de tubo en funcionamiento. Ello asegura también el aplastamiento de la parte de tubo en el caso de una caída de presión cuando la presión resultante en la parte de tubo exceda de la presión atmosférica.

Los medios de presión pueden ser unos medios de aire comprimido, que de un modo sencillo y barato permiten la aplicación de dicha presión en la envuelta.

- 55** La parte de tubo del dispositivo es preferiblemente flexible y estirable con el fin de lograr dicha capacidad de aplastamiento.

- 60** Además, se provee un sistema para llenar recipientes de contenidos líquidos, que comprende una tubería de producto que discurre hasta como mínimo una estación de llenado con al menos una válvula de llenado. El sistema se caracteriza por un dispositivo según uno cualquiera de los dispositivos anteriormente mencionados, que se posiciona aguas arriba de dicha al menos una estación de llenado y se conecta a dicha tubería de producto y está destinado a compensar por la caída de presión en la tubería del producto.

- 65** Esto resulta en un sistema de llenado perfeccionado, en donde el sistema se beneficiará por las ventajas del dispositivo anteriormente mencionadas.

5 Según una realización preferida del sistema de la invención, la parte de tubo está esencialmente extendida en dirección lineal e instalada formando un ángulo con el plano horizontal. Esto asegura que, en el caso de que se produzca una caída de presión, la parte de tubo se aplaste de tal manera que promueva la descarga del producto a través de la misma. Más específicamente, el aplastamiento tendrá lugar en la forma de un movimiento de llenado con un apretón, que asegure que el producto se descargue a través de la parte de tubo de una manera satisfactoria.

10 La parte de tubo del dispositivo se instala preferiblemente formando un ángulo en el intervalo de 5° a 90°, con más preferencia en el intervalo de 10° a 45°, y con la máxima preferencia en el intervalo de 25° a 35°

10 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describe con más detalle la invención por medio de realizaciones sin carácter limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos. A los componentes equivalentes en ambas realizaciones se les han asignado iguales números de referencia.

15 La Figura 1 es una vista lateral de un dispositivo según la invención en un estado no afectado.
La Figura 2 es una vista lateral de un dispositivo según la invención en un estado afectado por la caída de presión.
20 La Figura 3 es una vista lateral de un dispositivo según la invención en un estado afectado por una variación brusca de presión.
La Figura 4 es una vista en corte transversal de una realización de la invención.
La Figura 5 es una vista en corte transversal de una segunda realización de la invención
La Figura 6 es una vista esquemática de un sistema según la invención.
25 Las Figuras 7 a y 7b son vistas laterales del dispositivo en un estado aplastado, formando un ángulo.

25 Descripción de una realización preferida

Según la presente invención se provee un dispositivo para la compensación por la caída de presión en un tubería de producto. Dicho dispositivo resulta extremadamente ventajoso en un sistema para llenar recipientes con contenidos de alimentos líquidos, cuyos contenidos se suministran a través de dicha tubería de producto.

30 A continuación se describen algunas realizaciones preferidas de la presente invención, habiéndoseles asignado a lo largo de todas las figuras los mismos números de referencia a los componentes que tengan una función equivalente y similar

35 La Figura 1 a la que se hace referencia, ilustra una primera realización de un dispositivo 1 de la invención.

El dispositivo 1 comprende, como componentes principales, una parte de tubo flexible 2, unos medios limitadores 3 dispuestos por fuera del mismo, y una envuelta 4 que encierra a dicha parte de tubo 2 y a dichos medios limitadores 3.

40 La realización mostrada del dispositivo 1 de la invención comprende una entrada 5 y una salida 6 a través de la cual se conecta el dispositivo 1 a la tubería 7 de producto final de tal manera que la parte 2 de tubo del dispositivo 1 forme parte de la trayectoria del flujo de la tubería 7 de producto final. La parte de la tubería 7 de producto final que se extiende desde la salida 6 del dispositivo 1 discurre hasta una estación de llenado 8 que se ha mostrado esquemáticamente en la forma de una válvula de llenado 9. La válvula de llenado 9 se puede abrir para permitir la salida de un producto que circule en la tubería 7 de producto, por ejemplo para llenar un recipiente 10.

50 La parte 2 de tubo se ha construido de un material flexible que es estirable en la dirección circunferencial y que tiende a aplastarse cuando se le aplica una presión que es menor que la presión ambiental de la parte 2 de tubo. Como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 se puede conectar a la tubería 7 de producto y en ese sentido comprende una entrada 5 y una salida 6 por medio de la cual la parte 2 de tubo del dispositivo 1 se puede conectar a la tubería 7 del producto y hacer que forme parte de la misma.

55 Los medios limitadores 3, instalados por fuera de la parte 2 de tubo, circundan la parte 2 de tubo en la dirección radial y están destinados a contrarrestar el estiramiento del tubo 2 en la dirección circunferencial.

60 En la realización ilustrada, los medios limitadores 3 se han construido, en la forma de un tubo 12, por ejemplo, del tipo manguera, que se ha tejido a partir de hilos no elásticos, mostrada esquemáticamente en 11, cuyo tubo 12 se desliza sobre dicha parte 2 de tubo y de ese modo contrarresta eficazmente el estiramiento de la misma. Esto se ha ilustrado con más claridad en la Figura 4, a la que también se hace referencia.

65 Los medios limitadores 3 se pueden diseñar también, por ejemplo, para prevenir el estiramiento de la parte 2 de tubo en la dirección circunferencial cuando se aplique una presión reinante en la parte 2 de tubo, que exceda a la presión ambiental por hasta 10-20 bares.

Es importante que los medios limitadores 3 sean tales que permitan el libre aplastamiento de la parte 2 de tubo. En

otras palabras, los medios limitadores 3 deben ser tales que no impidan el aplastamiento de la parte 2 de tubo. Con el fin de asegurar la función del dispositivo 1 de la invención, que se describe más adelante detalladamente, de hecho es muy importante que a la parte 2 de tubo se le permita asumir un estado aplastado sin impedimento alguno.

5 Por tanto, no es posible construir los medios limitadores 3 en la forma de un cilindro rígido que esté instalado en un modo de ajuste apretado en el exterior de la parte 2 de tubo. Cuando la parte 2 de tubo se aplasta, la sección transversal de hecho variará de tal manera que se comprima en una dirección y se estire en la otra, visto en un plano perpendicular a la dirección longitudinal de la parte 2 de tubo. Si los medios limitadores 3 se construyesen de un cilindro rígido dispuesto en el exterior de un modo con ajuste apretado, se impediría este estiramiento de la
10 sección transversal.

Por consiguiente, los medios limitadores 3 deben ser flexibles para que puedan aplastarse junto con la parte 2 de tubo, y de ese modo permitan que ésta asuma sin impedimento el estado aplastado.

15 Se observará que los medios limitadores 3 se pueden proveer en otras modalidades. Por ejemplo, es posible integrar los medios limitadores 3 en la parte 2 de tubo, lo cual se ha ilustrado en la Figura 5. Más específicamente, los medios limitadores 3 se hacen de un refuerzo 13 en la parte 2 de tubo, cuyo refuerzo 13 comprende unos hilos no elásticos 11 integrados en la pared 14 de la parte 2 de tubo, cuyos hilos 11 están orientados de tal manera que contrarresten el estiramiento de la parte 2 de tubo en la dirección circunferencial.

20 Como resulta evidente también a partir de la Figura 1, a la que una vez más se hace referencia, el dispositivo 1 comprende unos medios de aire comprimido 15, que están destinados a afectar a la presión reinante en la envuelta 4. La presión en la envuelta 4 afecta al exterior de la parte 2 de tubo y a los medios limitadores 3, y se puede variar de acuerdo con la presión normal actual reinante en la tubería 7 de producto. De ese modo, los medios de aire comprimido 15 regulan la presión reinante en la envuelta 4 y se controlan mediante un sensor 16 que está instalado
25 aguas arriba del dispositivo 1 y detecta la presión reinante en la tubería 7 de producto .

La envuelta 4 del dispositivo 1 tiene unas aberturas 17, 18, a través de las cuales se extienden la entrada 5 y la salida 6, para permitir la conexión del dispositivo 1, más específicamente su parte 2 de tubo, a la tubería 7 de
30 producto final.

A continuación se describe, con referencia a la Figura 2, el funcionamiento del dispositivo 1 ilustrado en la Figura 1.

35 Cuando se abre la válvula 9 de llenado, por ejemplo para llenar un recipiente 10, surge una caída de presión, que se propaga a través de la tubería 7 de producto final. En respuesta a esta caída de presión, la parte 2 de tubo se aplasta, lo que se muestra en la Figura 2. Según se ha indicado anteriormente, los medios limitadores 3 están dispuestos de tal manera que a la parte 2 de tubo se le permite aplastarse libremente. De ese modo, la caída de presión causada por la apertura de la válvula 9 de llenado se compensará debido al aplastamiento de la parte 2 de tubo, cuya parte 2 de tubo, cuando se aplasta, varía su volumen interno correspondiendo a la caída de presión. Esto
40 asegura que la presión reinante en la tubería 7 de producto permanezca esencialmente invariable, obteniéndose así la precisión requerida para descargar el producto final a través de la válvula de llenado 9.

A la parte 2 de tubo se le permite aplastarse libremente, de tal manera que, en su estado completamente aplastado, asuma una forma plana. Cuando a la parte 2 de tubo se le permite aplastarse de este modo, no surgen pliegues
45 lesivos, que podrían ser perjudiciales para la duración de servicio de la parte 2 de tubo

50 Cuando se cierra la válvula 9 de llenado, por ejemplo cuando se ha llenado un recipiente 10 hasta el grado requerido, surge una variación brusca de presión. Esta variación brusca de presión es absorbida, es decir, amortiguada, al menos parcialmente por el tubo 2 una vez que éste asume su estado no aplastado original y que su volumen aumenta una vez más, como se muestra en la Figura 1. .

Los medios limitadores 3 se pueden destinar a permitir un pequeño grado de expansión en la dirección radial, lo que implica que a la parte 2 de tubo sólo se le permite estirarse un poco, tal como un porcentaje muy bajo, en la dirección circunferencial, lo que se ha ilustrado en la Figura 3. Esto resulta en un amortiguamiento adicional de la
55 variación brusca de presión causada por el cierre de la válvula 9 de llenado. Sin embargo, es esencial que este estiramiento en la dirección circunferencial se mantenga pequeño, con el fin de garantizar la duración de servicio necesaria de la parte 2 de tubo. Por un estiramiento pequeño, se entiende un estiramiento que sea menor de un 5% en la dirección circunferencial.

60 La Figura 6 muestra una realización preferida de un sistema 19 de la invención para llenar recipientes 10. El sistema 19 comprende un dispositivo 1 de la invención de acuerdo con lo que se ha descrito con referencia, entre otras, a la Figura 1.

65 Los principales componentes de la realización mostrada del sistema 19 son un tanque 20 de producto , una tubería 7 de producto conectada al tanque 20 de producto , un dispositivo 1 de la invención conectado en serie a la tubería 7 de producto , y una máquina 21 de llenado que está conectada a la tubería 7 de producto y comprende tres

estaciones 8 de llenado. El proceso de llenado en cada estación de llenado se controla por medio de una válvula 9 de llenado, y una tubería 22 de llenado que se extiende desde cada válvula 9 de llenado.

5 Hay que hacer notar que se podrían conectar máquinas adicionales 21 de llenado a la tubería 7 de producto, y que cada estación 8 de llenado podría comprender más de una válvula 9 de llenado.

De ese modo, un producto líquido circula a través de la tubería 7 de producto final desde el tanque 20 de producto final a través del dispositivo 1 de la invención y hasta las estaciones 8 de llenado.

10 Para llenar un recipiente 10, se inserta la tubería 22 de llenado de una estación 8 de llenado en el recipiente 10, después de lo cual se abre la correspondiente válvula 9 de llenado y se introduce el producto en el recipiente 10.

La caída de presión que surge luego en el sistema 19 es compensada por el dispositivo 1 de la invención mediante el aplastamiento libre de la parte 2 de tubo.

15 Como es evidente en la Figura, el dispositivo 1 de la invención está montado formando un ángulo con un plano horizontal. Más específicamente, el dispositivo 1 está orientado de tal manera que su salida 6 está colocada por debajo de su entrada 5. Esto asegura que la parte 2 de tubo se aplaste de una manera que promueva la salida del producto final, lo cual se ha ilustrado en las Figuras 7a y 7b.

20 Más específicamente, la parte 2 de tubo se aplastará inicialmente en conexión con dicha entrada 5. La razón de esto estriba en que la presión reinante en la parte 2 de tubo, por la acción de la gravedad, es un poco mayor en la salida 6 que en la entrada 5. Por tanto, la parte 2 de tubo en conexión con dicha entrada 5 estará más inclinada a aplastarse que la parte 2 de tubo en conexión con la salida 6.

25 Cuando cae la presión, la parte 2 de tubo por tanto inicialmente se aplastará en conexión con la entrada 5, después de lo cual, la parte aplastada de la parte 2 de tubo se moverá, bajo la acción continua de la gravedad, hacia la salida 6 durante el proceso de llenado. La descarga del producto desde el dispositivo 1 de la invención será mayor que la alimentación del producto al dispositivo desde la tubería de producto, y por tanto la parte aplastada crecerá a medida que se mueva hacia la salida, lo cual es evidente a partir de la Figura 7b. Mediante la formación de un ángulo con el dispositivo en la manera descrita anteriormente, se asegura así que el producto sea continuamente presionado a salir del dispositivo 1 de la invención durante el proceso de llenado, lo cual, por razones obvias, promueve un llenado preciso de los recipientes 10.

30 Según la presente invención se provee un dispositivo 1 para la compensación por la caída de presión en una tubería 7 de producto, así como un sistema que comprende dicho dispositivo, tal como se definen en las reivindicaciones 1 y 9.

35 Dado que el dispositivo comprende una parte 2 de tubo que se puede conectar directamente a una tubería 7 de producto, se ha provisto un dispositivo 1 que es extremadamente fácil de limpiar y esterilizar.

La capacidad de aplastamiento libre de la parte 2 de tubo asegura también que se pueda compensar eficazmente por una caída de presión en la tubería 7 de producto.

40 Finalmente, la capacidad de los medios limitadores 3 de contrarrestar el estiramiento de la parte 2 de tubo, significa que se elimina el riesgo de fatiga y de daños debidos al repetido estiramiento de la parte 2 de tubo. Esto garantiza una duración de servicio satisfactoria del dispositivo 1 de la invención.

Nótese que la presente invención no se limita a las realizaciones ilustradas.

45 De este modo, son factibles varias modificaciones y variaciones, y por tanto la presente invención se define exclusivamente por las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo (1) para la compensación por la caída de presión en una tubería (7) de producto a través de la cual circula un líquido, que comprende una parte (2) de tubo aplastable que se puede conectar a dicha tubería (7) de producto, unos medios limitadores (3), que son inelásticos en la dirección circunferencial y están destinados a contrarrestar el estiramiento de la parte (2) de tubo en la dirección circunferencial, **caracterizado porque** dichos medios limitadores (3) son flexibles, de tal manera que se pueden aplastar libremente junto con la parte (2) de tubo.
- 10 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que los medios limitadores (3) están integrados en una pared (14) de tubo de la parte (2) de tubo.
- 15 3. Un dispositivo según la reivindicación 2, en el que los medios limitadores (3) comprenden un refuerzo (13) integrado en dicha pared (14) de tubo.
- 20 4. Un dispositivo según la reivindicación 1, en el que los medios limitadores (3) están instalados en el exterior de la parte (2) de tubo.
- 25 5. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios limitadores (3) tienen una resistencia a la tracción tal que previenen el estiramiento de la parte (2) de tubo en la dirección circunferencial a una presión superior a la atmosférica reinante en el mismo en el intervalo de 1 a 10 bares.
- 30 6. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una envuelta (4), en la que están instalados dicha parte (2) de tubo y dichos medios limitadores (3), unos medios (15) de presión destinados a aplicar una presión reinante en la envuelta (4), que es ligeramente inferior a una presión normal reinante en la parte (2) de tubo en funcionamiento.
- 35 7. Un dispositivo según la reivindicación 6, en el que los medios (15) de presión son unos medios (15) de aire comprimido.
- 40 8. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte (2) de tubo es flexible y estirable.
- 45 9. Un sistema (19) para llenar recipientes (10) con contenido líquido, que comprende una tubería (7) de producto,, que discurre hasta como mínimo una estación (8) relleno con al menos una válvula (9) de llenado, **caracterizado por** un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que está posicionado aguas arriba de dicha al menos una estación (8) de llenado y conectado a dicha tubería (7) de producto , para la compensación por la caída de presión en la tubería (7) de producto.
10. Un sistema según la reivindicación 9, en el que la parte (2) de tubo está extendida esencialmente en la dirección lineal y dispuesta formando un ángulo con el plano horizontal.
11. Un sistema según la reivindicación 10, en el que dicho ángulo está en el intervalo de 5° a 90°, con más preferencia en el intervalo de 10° a 45°, y con la máxima preferencia en el intervalo de 25° a 35°.

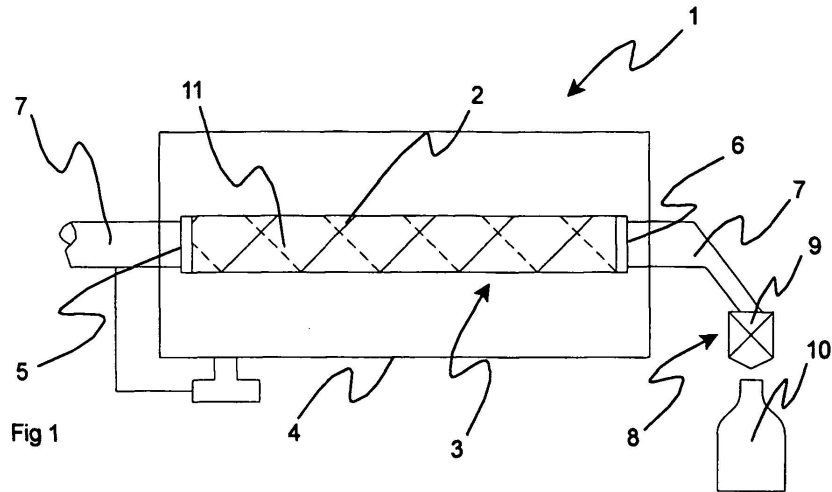


Fig 1

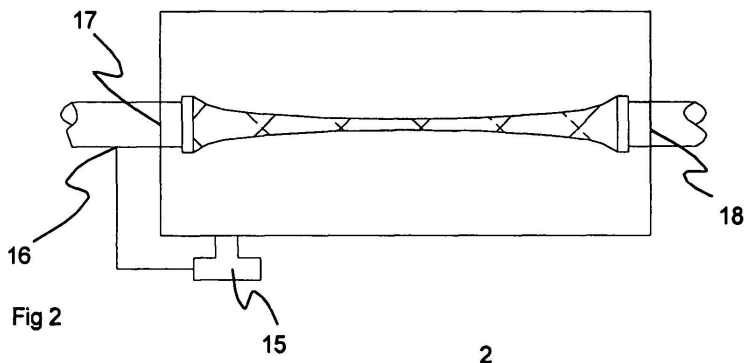


Fig 2

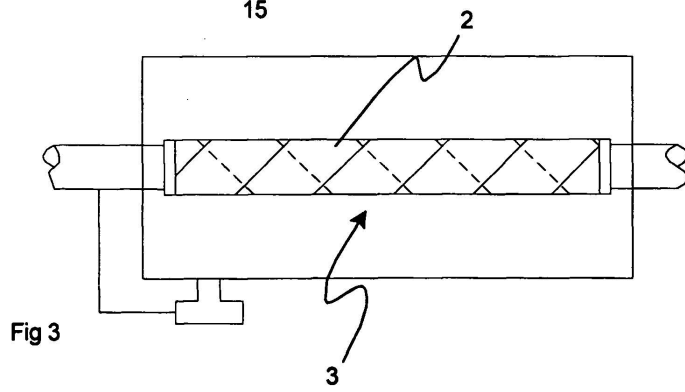


Fig 3

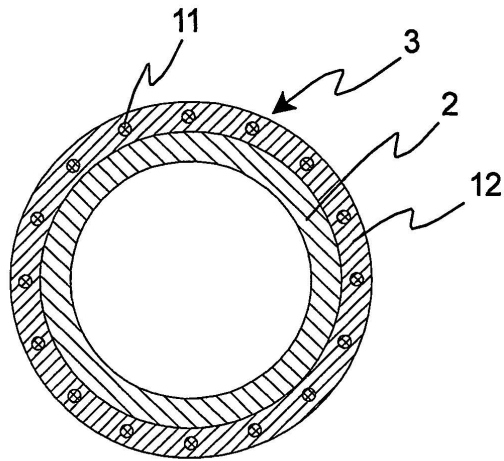


Fig 4

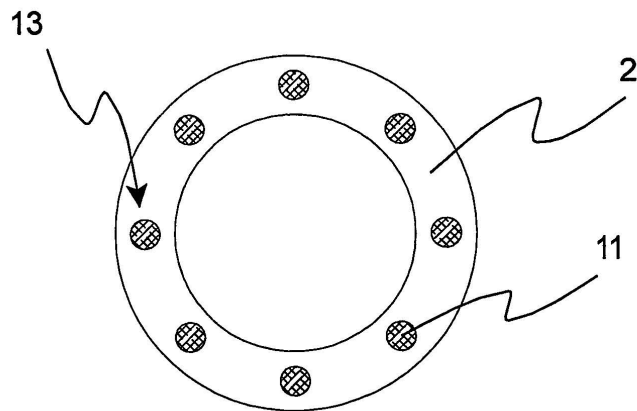


Fig 5

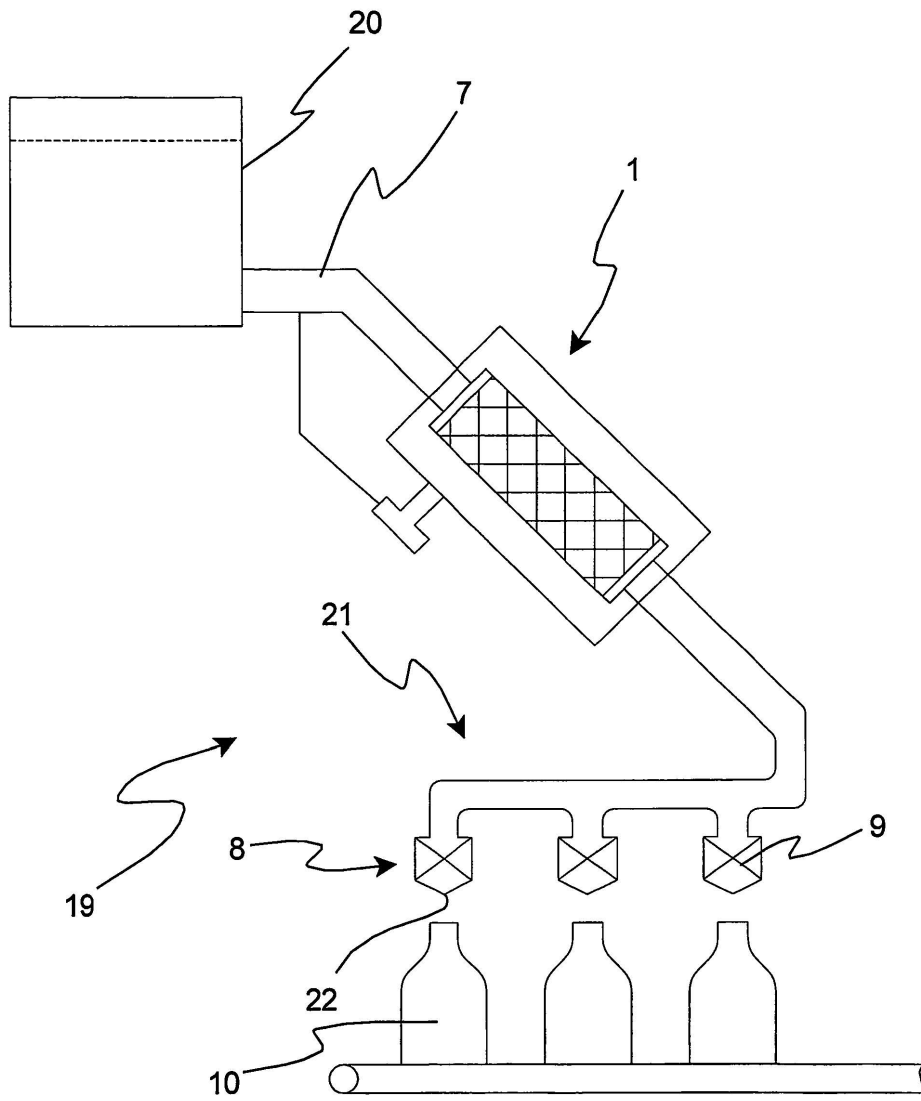


Fig 6

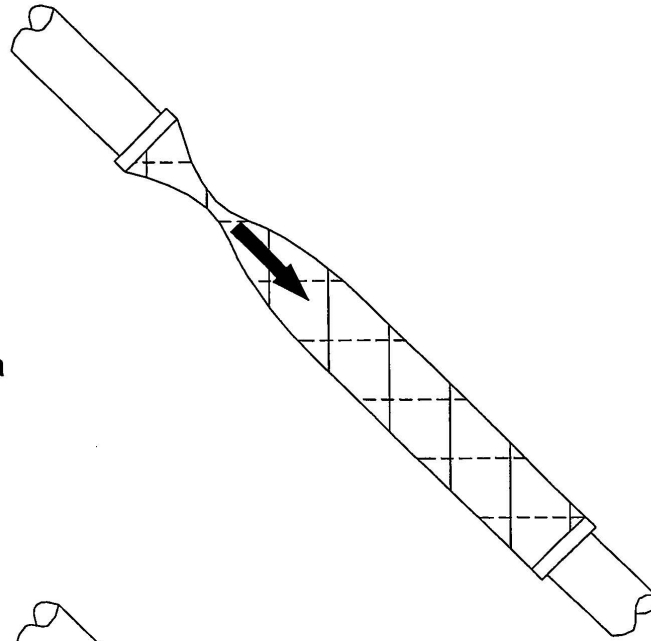


Fig 7a

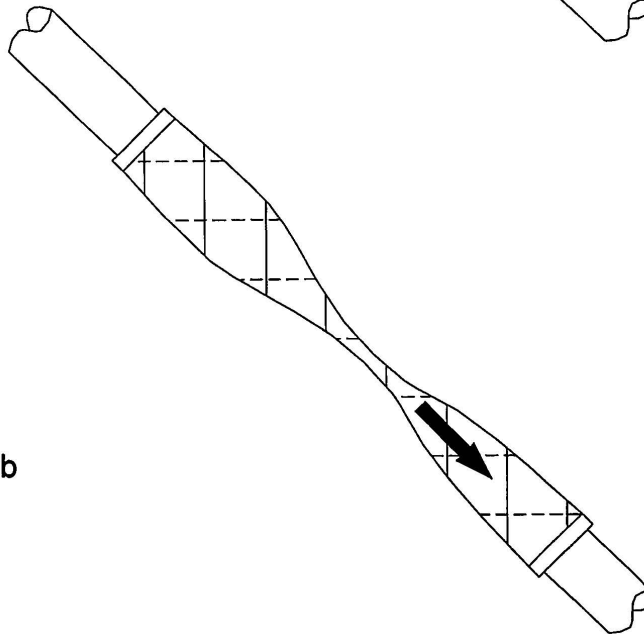


Fig 7b