

UN PROCEDIMIENTO Y UN SISTEMA PARA LA DISPENSACIÓN DE UNA DOSIS DE UN PRODUCTO LÍQUIDO O PASTOSO QUE OCUPA UN RECINTO DE ALMACENAMIENTO DE VOLUMEN VARIABLE EN UN CONTENEDOR

Sector técnico de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para la dispensación de una dosis de un producto líquido o pastoso, tal como un producto oftalmológico, que ocupa un recinto de almacenamiento de volumen variable en un contenedor. La invención puede practicarse en un sistema del tipo que utiliza un principio similar al de una bomba de dispensación sin compensación de aire.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de dispensación de líquidos mediante una bomba sin compensación de aire (*airless pump*) son muy conocidos y son especialmente convenientes para dispensar composiciones farmacéuticas o cosméticas que están almacenadas en un contenedor sin contacto con el aire exterior preservándose sus propiedades activas y garantizándose su estabilidad por más tiempo.

En este tipo de dispensadores el producto a dispensar ocupa un recinto de volumen variable sobre el que actúa un embolo de compensación de volumen, sobre uno de cuyos lados actúa la presión atmosférica. Los dispensadores están equipados con un cabezal actuable exteriormente para accionar un mecanismo de bombeo capaz de succionar una dosis del producto almacenado en el recinto de volumen variable y habilitar una vía de comunicación entre una cámara de aspiración que temporalmente contiene la dosis aspirada con el exterior. La variación de volumen en el recinto de almacenamiento la compensa el émbolo de compensación de volumen, que se desplaza automáticamente al no admitirse en el recinto de almacenamiento un volumen de aire de reemplazo del volumen de producto aspirado y dispensado.

Para aumentar todavía más las prestaciones de este tipo de dispensadores, en lo que se refiere a la preservación del producto, y aislarlo del exterior, se conocen dispensadores especialmente equipados con medios para

impedir la entrada de contaminantes exteriores en el recinto de almacenamiento o el contacto de contaminantes exteriores con volúmenes de producto que puedan quedar en la vía de comunicación con el exterior, incluyéndose cámaras intermedias si las hubiere.

En el documento de patente ES 2200573 se describe un sistema con una pluralidad de válvulas que impiden un retorno no deseado de un volumen de producto a partes del sistema que se desean mantener sin contacto con el exterior cuando finaliza una operación de dispensación.

En el documento de patente ES 2256608 se describe un sistema que complementa esta pluralidad de válvulas con materiales y tratamientos que repelen los gérmenes.

En el documento de patente EP 3082707 se propone un dispensador del tipo bomba sin compensación de aire que incorpora un filtro especial en una válvula de salida.

Una medida alternativa, aunque también pueda combinarse con las anteriores, es aquella que consiste en adoptar precauciones para que el producto que ocupa el recinto de almacenamiento esté, permanentemente, en condiciones de presión positiva entendiendo como tal superior a la presión atmosférica. Esta medida evitaría la entrada al recinto de almacenamiento de cualquier agente exterior.

Esta medida aportaría ventajas añadidas, como es una dispensación de dosis más controlada en determinadas circunstancias.

Es un objetivo de la presente invención un procedimiento y un sistema que permitan alcanzar estos objetivos.

La adopción de medidas para que el producto que ocupa el recinto de almacenamiento esté, permanentemente, en condiciones de presión positiva puede requerir la intervención de unos medios elásticos, cargados elásticamente,

tendientes a comprimir el recinto de almacenamiento. No obstante, esta solución adolece de algunos obstáculos pendientes de ser resueltos de forma satisfactoria. El principal obstáculo es evitar la distensión no deseada de estos medios elásticos a medida que se evacúa y se dispensa producto, y se reduce en consecuencia el volumen del recinto de almacenamiento.

Son también objetivos de la invención un procedimiento y un sistema que permitan alcanzar los objetivos antes identificados de forma fiable y que sea fácilmente practicable por un usuario. En este sentido, es de interés un sistema que pueda implementar la invención de una forma robusta, que no requiera de una complejidad constructiva que impida su comercialización por problemas de coste; y que no requiera de operar el sistema de forma más complicada, por ejemplo, que no requiera de más actuadores o de tener que completar varios pasos o accionar varios elementos a tal efecto.

El documento de patente EP 3171921 propone un dispensador para administrar un fármaco que debe ser inhalado lo que puede provocar durante su uso presiones negativas en un recinto de almacenamiento del fármaco en estado líquido que puede conducir a la formación indeseable de burbujas de vapor y gas, en especial cuando el líquido contiene soluciones a base de etanol. El dispositivo cuenta con un mecanismo para aumentar la presión sobre el contenido de líquido durante el uso, eso es durante la evacuación de una dosis que emplea un muelle de aire, que empuja un pistón, con una vía de filtración de aire y una válvula antirretorno, que deberá cargarse mediante un armado del dispensador cada vez que se proceda a su uso.

El documento de patente EP 2599558 también propone un dispensador del tipo bomba sin compensación de aire para la dispensación de un líquido equipado con unos medios elásticos que someten al producto a una presión positiva, en la forma de un muelle vinculado a un émbolo móvil cuyo propósito es sin embargo prevenir la rotura del recinto de almacenamiento si el producto se expande debido a los cambios de temperatura o de estado.

De forma similar, el documento de patente EP 2881338 propone el uso de

elementos de soporte de naturaleza elástica localizados en una parte del émbolo de compensación de volumen de un dispensador del tipo bomba sin compensación de aire, cuyo propósito es amortiguar el impacto sobre el recinto de almacenamiento de un golpe externo que pueda sufrir el dispensador.

Explicación de la invención

Se propone un procedimiento según la reivindicación 1.

Este es un procedimiento apto para la dispensación de una dosis de un producto líquido o pastoso que ocupa un recinto de almacenamiento de volumen variable en un contenedor y que está sometido a una presión superior a la presión atmosférica por efecto de unos medios elásticos que, cargados elásticamente, tienden a comprimir el citado recinto de almacenamiento.

En esencia, el procedimiento se caracteriza porque comprende el paso de restaurar la carga de los medios elásticos, compensando o impidiendo una distensión de los mismos causada por la dispensación de una dosis del producto extraída del recinto de almacenamiento, mediante el establecimiento temporal de unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica en una cámara de presión que es una cámara de volumen variable vinculada a, o bajo la influencia de, los medios elásticos.

El término "comprende" y sus variaciones tales como "comprendiendo" deben de entenderse que implican la inclusión de un paso, operación, elemento o elementos citados, pero no la exclusión de ningún otro paso, operación, elemento o elementos a no ser que se diga expresamente.

En una variante preferente, el procedimiento de la invención comprende el establecimiento temporal de unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica suficientes para impedir que la citada cámara de presión pueda expandirse, aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla; o suficientes para contraer la cámara de presión, aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla. Estas opciones dan lugar a respectivas variantes de sistemas de dispensación adecuados para poner en práctica el procedimiento reivindicado.

Se prevé que para practicar la invención un usuario no deba de añadir pasos u operaciones a las que son normalmente realizadas para poder dispensar una dosis de producto de un contenedor.

En concreto, en una variante del procedimiento, la dispensación de una dosis de producto comprende actuar exteriormente, por ejemplo, maniobrando, sobre un componente móvil de un sistema de dispensación, eso es un actuador, y desplazarlo en un primer sentido desde una posición de espera hacia una posición que provoca la compresión del recinto de almacenamiento; y el desplazamiento del mismo componente móvil en un segundo sentido de nuevo a su posición de espera, bien de forma automática o manual. En esta variante, el desplazamiento de este componente móvil desencadena automáticamente además el paso de restaurar la carga de los medios elásticos.

Como se explica después, el desplazamiento del componente móvil antes referido hacia su posición de espera puede ser en efecto automático, por ejemplo, sometiéndolo a la acción de unos medios elásticos auxiliares que tiendan a disponerlo hacia su posición de espera. No obstante, también se contempla que el desplazamiento del componente móvil antes referido hacia su posición de espera precise también de una actuación exterior, por ejemplo, maniobrado sobre él.

Es también objeto de la presente invención un sistema para la dispensación de una dosis de un producto líquido o pastoso que ocupa un recinto de almacenamiento de volumen variable en un contenedor.

Este sistema viene definido en las reivindicaciones.

El sistema que se propone se implementa parcialmente sobre el principio técnico de una bomba de dispensación sin compensación de aire.

El sistema de la invención completa este principio técnico de una bomba de dispensación sin compensación de aire con la adición de unos medios elásticos

que, cargados elásticamente, preferentemente a compresión, tenderán a comprimir el producto a dispensar contenido en el recinto de almacenamiento, estando equipado el sistema con medios de restauración que previenen la distensión de estos medios elásticos a medida que disminuya el volumen del producto en el recinto de almacenamiento, al menos en una medida tal que seguirán comprimiendo el producto a dispensar hasta que éste se haya agotado.

Para tal propósito, los citados medios de restauración están configurados para el establecimiento temporal de unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica en una cámara de presión que es una cámara de volumen variable del sistema vinculada a, o bajo la influencia de, los medios elásticos.

Jugando con la presión interna de esta cámara de presión, particularmente cuando se establezcan condiciones de presión inferiores a la presión atmosférica, dicha cámara de presión no podrá expandirse o será contraída aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla, impidiendo una distensión no deseada o comprimiendo los medios elásticos. Formas de realización diferentes de la invención practican uno u otro fenómeno.

Consiguientemente, de acuerdo con una forma de realización de interés los medios de restauración están preparados para poder establecer unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica suficientes para impedir que la cámara de presión pueda expandirse, aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla; o suficientes para contraer la cámara de presión, aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla.

En preferencia, los medios elásticos están cargados a compresión.

De acuerdo a una forma de realización, los medios de restauración comprenden una vía, o una pluralidad de vías, de conexión con la cámara de presión para la admisión de aire a su interior y para la extracción de aire de su interior, pudiendo al menos adoptar estos medios de restauración un estado operativo, en el que habilitan la extracción de aire pero impiden la admisión de aire o impiden tanto la admisión como la extracción de aire; y un estado no operativo,

en el que habilitan la admisión de aire y preferentemente impiden también la extracción de aire.

En una variante de interés, el establecimiento temporal de las condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica en la cámara de presión se producirá automáticamente, a consecuencia de accionar el típico actuador de que están provistos los sistemas de dispensación, en la forma usual de un componente móvil desplazable, por ejemplo, con un dedo. Eso es, la misma manipulación que haga el usuario para dispensar una dosis de producto producirá, durante una fase de una secuencia de dispensación de una dosis de producto, el referido establecimiento temporal de las condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica en la cámara de presión.

Realizaciones prácticas del sistema emplean émbolos que determinan compartimentos en el contenedor y en algunos casos también compartimentos fuera del contenedor, aunque en conexión hidráulica con un compartimento del contenedor.

Se contempla, por ejemplo, que el producto llene el espacio de una cámara determinada entre dos de estos émbolos y que el recinto de almacenamiento sea pues una cámara. En esta forma de realización los medios elásticos estarían dispuestos fuera de esta cámara ocupada por el producto.

También se contempla, por ejemplo, que el recinto de almacenamiento sea un contenedor flexible, plegable/comprimible, tal como una bolsa o similar. Si el recinto de almacenamiento es un contenedor flexible los medios elásticos pueden estar dispuestos entre el contenedor flexible y un émbolo tendentes a comprimir directamente el contenedor flexible o a través de un empujador. En esta forma de realización el contenedor flexible puede estar o no estar en la cámara de presión.

Estas opciones dan lugar a variantes del sistema alternativas, que tienen común la provisión de una vía de dispensación preparada para comunicar el producto contenido en el recinto de almacenamiento con el exterior, con la mediación de un grupo o elemento de válvula accionable mecánicamente a

consecuencia de accionar el actuador o tarado para establecer comunicación con el exterior cuando la presión del producto supere una presión de dispensación P_d , de entre las cuales las reivindicaciones describen algunas formas de realización preferentes.

En una variante del sistema el contenedor está compartimentado por varios émbolos habiendo un émbolo de accionamiento, actuable directa o indirectamente por un usuario; un émbolo de apoyo, a uno de sus lados actúa la presión atmosférica; y un émbolo de dispensación, dispuesto entre los émbolos de accionamiento y el émbolo de apoyo.

Ventajosamente, y a diferencia de una bomba sin compensación de aire convencional, el sistema podrá estar desprovisto de cualquier cámara de aspiración que aloje temporalmente una dosis del producto extraída del recinto de almacenamiento previa a su dispensación al exterior. Esto es posible porque el producto es extraído del recinto de almacenamiento no por aspiración sino por una sobre presión que sobre él ejerce el émbolo de dispensación cuando se acciona el émbolo de accionamiento.

En esta variante del sistema el émbolo de apoyo es desplazable solo en el sentido de acercamiento al émbolo de dispensación; el volumen de la cámara de presión queda determinado por la separación entre los émbolos de accionamiento y de dispensación y los medios elásticos están cargados, en un estado de compresión, entre estos émbolos de accionamiento y de dispensación tendiendo a separarlos y a expandir la cámara de presión.

En esta variante del sistema el volumen del recinto de almacenamiento queda determinado por la separación entre los émbolos de dispensación y de apoyo, pudiendo estar el producto directamente contenido entre estos émbolos de dispensación y de apoyo o en un contenedor flexible alojado entre estos émbolos de dispensación y de apoyo.

La comunicación del recinto de almacenamiento con el exterior se produce cuando, partiendo de un estado de espera del sistema, se produce un arrastre en

movimiento del émbolo de dispensación hacia el recinto de almacenamiento a consecuencia de un desplazamiento actuado del émbolo de accionamiento hacia el citado recinto de almacenamiento que implique una adopción de estado operativo de los medios de restauración, previa contracción de la cámara de presión y una sobrecompresión de los medios elásticos, todo ello de forma que cuando disminuye el volumen del recinto de almacenamiento al extraerse de éste una dosis de producto y/o cuando se produce un desplazamiento de retroceso del émbolo de accionamiento en el sentido opuesto al recinto de almacenamiento y durante una parte de su carrera de retroceso, la adopción de estado operativo de los medios de restauración provoca por efecto de vacío el arrastre en movimiento del émbolo de dispensación impidiendo que la cámara de presión pueda expandirse y que los medios elásticos puedan distenderse forzando el desplazamiento del émbolo de apoyo para compensar el volumen de dosis de producto extraído del recinto de almacenamiento hasta que los medios de restauración adoptan su estado no operativo, permitiendo entonces la expansión de la cámara de presión retornando los medios elásticos substancialmente a su estado de compresión original.

En preferencia, el émbolo de accionamiento está solicitado por unos medios elásticos auxiliares que tienden a disponerlo contra un tope de desplazamiento en una dirección opuesta al recinto de almacenamiento. Esta posición correspondería al estado de espera del sistema.

En una forma de puesta en práctica de esta variante del sistema, los medios de restauración comprenden una pluralidad de vías de conexión con la cámara de presión incluyendo una vía con una válvula antirretorno a través del émbolo de accionamiento y una solución de junta preparada para habilitar o impedir el paso de aire en función de la posición relativa entre los émbolos de dispensación y de accionamiento.

El émbolo de dispensación puede estar provisto en su perímetro de una pared que determina una camisa sobre la que apoya y desliza el émbolo de accionamiento.

En otra forma de puesta en práctica de esta variante del sistema, los medios de restauración pueden comprender una vía de conexión de la cámara de presión con el exterior ubicada entre los émbolos de dispensación y de accionamiento estando el sistema en su estado de espera.

En otra variante del sistema, el contenedor está compartimentado por varios émbolos habiendo un émbolo de apoyo, a uno de sus lados actúa la presión atmosférica; y un émbolo de dispensación; habiendo una cámara auxiliar de volumen variable, ubicada al lado del émbolo de dispensación opuesto a aquél en el que se ubica el émbolo de apoyo, conectada a un grupo pistón con un correspondiente émbolo de accionamiento.

En esta otra variante el sistema también podrá estar desprovisto de cualquier cámara de aspiración que aloje temporalmente una dosis del producto extraída del recinto de almacenamiento previa a su dispensación al exterior. Esto es posible porque el producto es extraído del recinto de almacenamiento no por aspiración sino por una sobre presión que sobre él ejerce el émbolo de dispensación cuando se acciona el émbolo de accionamiento.

En esta otra variante del sistema, el émbolo de apoyo es desplazable solo en el sentido de acercamiento al émbolo de dispensación; el volumen de la cámara de presión queda determinado por la separación entre los émbolos de dispensación y de apoyo; y los medios elásticos están cargados, en un estado de compresión, entre uno del émbolo de dispensación o de apoyo y el recinto de almacenamiento que consiste en un contenedor flexible ubicado dentro de la cámara de presión.

La comunicación del recinto de almacenamiento con el exterior se produce cuando, partiendo de un estado de espera del sistema, se produce un arrastre en movimiento del émbolo de dispensación hacia el recinto de almacenamiento causada por el empuje hidráulico provocado por un desplazamiento actuado del émbolo de accionamiento que implique la adopción de un estado operativo de los medios de restauración, produciéndose una distensión de los medios elásticos para compensar el volumen de la dosis de producto extraída del recinto de

almacenamiento, todo ello de forma que cuando se produce un desplazamiento de retroceso del émbolo de accionamiento en el sentido opuesto a aquél que provocaba el desplazamiento del émbolo de dispensación hacia el recinto de almacenamiento y durante una parte de su carrera de retroceso, la adopción de estado operativo de los medios de restauración provoca por efecto de succión el desplazamiento del émbolo de apoyo y la compresión de los medios elásticos retornando los medios elásticos substancialmente a su estado de compresión original.

En todavía otra variante del sistema, el contenedor está compartimentado por varios émbolos habiendo un émbolo de apoyo, a uno de sus lados actúa la presión atmosférica; un émbolo de dispensación; y un émbolo de separación, ubicado entre los émbolos de apoyo y de dispensación, habiendo como en el caso anterior una cámara auxiliar de volumen variable ubicada al lado del émbolo de dispensación opuesto a aquél en el que se ubica el émbolo de apoyo, conectada a un grupo pistón con un correspondiente émbolo de accionamiento.

En esta todavía otra variante del sistema, el producto es extraído del recinto de almacenamiento no por aspiración sino por una sobre presión que sobre él ejerce el émbolo de dispensación cuando se acciona el émbolo de accionamiento.

En esta todavía otra variante del sistema, el émbolo de apoyo es desplazable solo en el sentido de acercamiento al émbolo de dispensación; el volumen de la cámara de presión queda determinado por la separación entre los émbolos de apoyo y de separación y los medios elásticos están cargados, en un estado de compresión, entre estos émbolos de apoyo y de separación tendiendo a separarlos y a expandir la cámara de presión; y el volumen del recinto de almacenamiento queda determinado por la separación entre los émbolos de dispensación y de separación, pudiendo estar el producto directamente contenido entre estos émbolos de dispensación y de separación o en un contenedor flexible alojado entre estos émbolos de dispensación y de separación.

La comunicación del recinto de almacenamiento con el exterior se produce

cuando, partiendo de un estado de espera del sistema, se produce un arrastre en movimiento del émbolo de dispensación hacia el recinto de almacenamiento causada por el empuje hidráulico provocado por un desplazamiento actuado del émbolo de accionamiento que implique una adopción de estado operativo de los medios de restauración, produciéndose una distensión de los medios elásticos para compensar el volumen de la dosis de producto extraída del recinto de almacenamiento, todo ello de forma que cuando se produce un desplazamiento de retroceso del émbolo de accionamiento en el sentido opuesto a aquél que provocaba el desplazamiento del émbolo de dispensación hacia el recinto de almacenamiento y durante una parte de su carrera de retroceso, la adopción de estado operativo de los medios de restauración provoca por efecto de succión el desplazamiento del émbolo de apoyo y la compresión de los medios elásticos retornando los medios elásticos substancialmente a su estado de compresión original.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1, muestra una primera variante principal de un sistema de acuerdo con la invención;

Las Figs. 2a, 3a, 4a, 5 y 6a, son una simplificación gráfica de otra variante del sistema según la invención, conceptualmente similar a la primera variante principal, en una secuencia de funcionamiento;

La Fig. 2b, es una simplificación gráfica de otra variante del sistema según la invención, también conceptualmente similar a la primera variante;

Las Figs. 3b, 4b y 6b, muestran el estado del sistema de la Fig. 1 en sendos instantes de una secuencia de dispensación que equivalen a los instantes de las viñetas 3a, 4a y 6a;

La Fig. 7, muestra una segunda variante principal de un sistema de acuerdo con la invención;

Las Figs. 8a, 9, 10, 11 y 12, son una simplificación gráfica de otra variante del sistema según la invención, conceptualmente similar a la segunda variante principal, en una secuencia de funcionamiento; y

La Fig. 8b, es una simplificación gráfica de otra variante del sistema según la invención, también conceptualmente similar a la segunda variante principal.

Descripción detallada de la invención

La invención se ejemplifica en diferentes variantes, dos de las cuales son los sistemas 100 y 101 ilustrados de forma realista en las Figs. 1 y 7, respectivamente.

Los sistemas 100 y 101 tienen elementos en común y para el caso se emplearán las mismas referencias numéricas para la designación de estos elementos comunes.

Estos dos sistemas 100 y 101, y variantes conceptualmente similares, también se ilustran esquemáticamente en otras Figuras, a las que haremos referencia durante la presente exposición.

En los sistemas 100 y 101, un contenedor 2 tiene una camisa 2a que monta un juego de émbolos que determinan una cámara de presión 40, de volumen variable. Esta cámara de presión 40 se empleará para restaurar la carga de unos medios elásticos 20 que actúan a compresión contra un volumen de producto 3 a dispensar, contenido en un recinto de almacenamiento 30 de volumen variable, cuando estos mismos medios elásticos 20 cambien su estado de carga al dispensarse una dosis de este producto 3.

En los sistemas 100 y 101, un émbolo ajustado de forma estanca dentro de la camisa 2a podrá ser desplazado para reducir el volumen del recinto de almacenamiento 30 cuando se accione el sistema para dispensar una dosis de producto 3 contenida en este recinto de almacenamiento 30. Este es el émbolo de dispensación 12.

En los sistemas 100 y 101, otro émbolo ajustado de forma estanca dentro de la camisa 2a ejerce la función de émbolo de compensación de volumen de una bomba sin compensación de aire. Este es el émbolo de apoyo 13. De forma en sí conocida, el émbolo de apoyo 13 tiene unos medios antirretorno 13a que impiden su movimiento de retroceso en una dirección de alejamiento del émbolo de dispensación 12.

Los medios antirretorno 13a pueden implementarse de una forma conocida y no se describen en mayor detalle por no resultar esencial el modo en que éstos se implementen en la consecución de la invención. Solo a título de ejemplo no limitativo los medios antirretorno 13a pueden comprender aletas perimetrales flexibles, dispuestas en una inclinación respecto de la cara interior de la camisa 2a sobre la que apoyan que favorezca su resbalamiento, por flexión, al moverse el émbolo de apoyo 13 en un primer sentido, en sentido ascendente según los dibujos, pero que tiendan a expandirse o anclarse y a dificultar su resbalamiento al moverse el émbolo de apoyo 13 en un sentido opuesto al primero, en sentido descendente en los dibujos. Esta es una configuración típica conocida, en ocasiones, como de punta de flecha.

En los sistemas 100 y 101, el recinto de almacenamiento 30 contiene un volumen de producto 3 a dispensar en condiciones estancas.

Diferentes opciones relativas al recinto de almacenamiento 30 se ilustran en los dibujos.

El recinto de almacenamiento 30 puede implementarse, por ejemplo, directamente en la forma de la cámara estanca formada entre los émbolos de dispensación 12 y de apoyo 13, junto con la camisa 2a del contenedor. Este es el caso del sistema 100 ilustrado de forma realista en la Fig. 1. También es el caso del sistema 100', objeto de la secuencia de las Figs. 2a, 3a, 4a, 5 y 6a.

El recinto de almacenamiento 30 puede implementarse también, por ejemplo, en la forma de una bolsa colocada entre los émbolos de dispensación 12 y de apoyo 13. Este es el caso del sistema 101 ilustrado de forma realista en la Fig. 7. También es el caso de los sistemas 100'' y 101'' de las Figs. 2b y 8b, respectivamente.

El sistema 101'' de la Fig. 8b sirve para mostrar que puede emplearse un empujador 14', aquí representado en la forma similar a un émbolo, para transmitir mejor el empuje de los medios elásticos 20 sobre el recinto de almacenamiento 30, desempeñado aquí por la bolsa antes referida. Este empujador 14' no precisa

un ajuste estanco con la camisa del contenedor.

El recinto de almacenamiento 30 puede implementarse también, por ejemplo, directamente en la forma de la cámara estanca formada entre el émbolo de dispensación 12 y un émbolo de separación 14. Este émbolo de separación 14, en ausencia de una bolsa para cumplir con el rol de recinto de almacenamiento 30 y a diferencia del empujador 14' del sistema 101" de la Fig. 8b, será un émbolo ajustado de forma estanca dentro de la camisa del contenedor. Este es el caso del sistema 101', objeto de la secuencia de las Figs. 8a y 9 a 12

En los sistemas 100 y 101, una vía de dispensación 33 está preparada para comunicar el producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30 con el exterior, con la mediación de un grupo o elemento de válvula 32.

El grupo o elemento de válvula 32 puede ser accionado mecánicamente.

El grupo o elemento de válvula 32 puede estar configurado tarado para establecer comunicación con el exterior cuando la presión del producto 3 supera dentro del recinto de almacenamiento 30 una presión de dispensación P_d .

En cualquier caso, en los sistemas 100 y 101, un actuador 50 maniobrable producirá, al ser accionado, el desplazamiento del émbolo de dispensación 12 en el sentido hacia el émbolo de apoyo 13 (hacia abajo según los dibujos) desencadenando la actuación del grupo o elemento de válvula 32 para que se establezca comunicación con el exterior. Como se ha referido antes, la actuación del grupo o elemento de válvula 32 puede ser mecánica, por desplazamiento del actuador 50 maniobrable; o por estar configurado el citado grupo o elemento de válvula 32 tarado para establecer comunicación con el exterior cuando la presión del producto 3 supera una presión de dispensación P_d , que ocurrirá por desplazamiento del émbolo de dispensación 12 en el sentido hacia el émbolo de apoyo 13. En los ejemplos de puesta en práctica, ésta es la opción que se representa.

Cabe reparar que, como ejemplifica el sistema 100, y a diferencia de las

bombas de dispensación sin compensación de aire convencionales, se prescinde de medios de succión de una dosis de producto y de una cámara de aspiración que acumule temporalmente la dosis aspirada del recinto de almacenamiento.

En los dos sistemas 100 y 101, los medios elásticos 20 actúan, comprimidos, contra el producto 3 a dispensar contenido en el recinto de almacenamiento 30, por consiguiente, sometiendo a dicho producto 3 a una presión positiva.

Los medios elásticos 20 pueden estar dentro de la cámara de presión 40, en un espacio en conexión fluidica con la cámara de presión, o en un espacio a presión atmosférica, pero en cualquier caso sometiendo a la cámara de presión 40 a su influencia tendiendo a cambiar el volumen de la cámara de presión 40 cuando acumulan carga elástica.

Diferentes opciones relativas a la disposición y configuración de estos medios elásticos 20 se ilustran en los dibujos.

Los dos sistemas 100 y 101 están equipados con unos medios de restauración 60 de la carga de los medios elásticos 20 para impedir una distensión no deseada de los mismos, respecto de su estado de carga inicial, causada por la dispensación de una dosis del producto 3 extraída del recinto de almacenamiento 30.

A tal efecto, los medios de restauración 60 están configurados para el establecimiento temporal de unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica en la cámara de presión 40 que para el caso del sistema 100 serán suficientes para impedir que la cámara de presión 40 pueda expandirse, aun cuando los medios elásticos tiendan a expandirla; y que para el caso del sistema 101 serán suficientes para contraer la cámara de presión 40, aun cuando los medios elásticos 20 tiendan a expandirla.

En la práctica, los medios de restauración 60 permiten establecer temporalmente unas condiciones de presión P_v inferiores a la presión atmosférica

en el interior de la cámara de presión 40 que se traducirán en la generación de una fuerza de atracción F_a entre los émbolos que la conforman y que podrá compensar o superar la fuerza que sobre estos mismos émbolos ejercen, directa o indirectamente, los medios elásticos 20 tendentes a expandirla.

Para ello, los medios de restauración 60 comprenden una vía, o una pluralidad de vías, de conexión con la cámara de presión 40 para la admisión de aire a su interior y para la extracción de aire de su interior, pudiendo al menos adoptar un estado operativo, en el que habilitan la extracción de aire pero impiden la admisión de aire o impiden tanto la admisión como la extracción de aire; y un estado no operativo, en el que impiden la extracción de aire pero habilitan la admisión de aire.

En referencia ahora al caso particular del sistema 100, la cámara de presión 40 está determinada entre un émbolo de accionamiento 51, el émbolo de dispensación 12 y la camisa 2a del contenedor. El émbolo de accionamiento 51 es un émbolo ajustado de forma estanca en una camisa y el sistema 100 cuenta con un tope de desplazamiento superior 51a de este émbolo de accionamiento 51.

La aparición de la fuerza de atracción F_a antes referida producirá un acople por succión de los émbolos de accionamiento 51 y de dispensación 12, venciendo la fuerza elástica que sobre éstos ejercen los medios elásticos 20 que siempre tienden a separarlos. En presencia de la fuerza de atracción F_a un movimiento del émbolo de accionamiento 51 en dirección al tope de desplazamiento 51a (hacia arriba según los dibujos) será susceptible de provocar el arrastre en movimiento del émbolo de dispensación 12.

En referencia ahora al caso particular del sistema 101, la cámara de presión 40 está determinada entre el émbolo de apoyo 13, otro émbolo y la camisa 20. Este otro émbolo podrá ser el émbolo de dispensación 12 cuando el recinto de almacenamiento 30 sea una bolsa (como ejemplifican los sistemas 101 y 101' de las Figs. 7 y 8b, respectivamente); o podrá ser un émbolo de separación 14 (como ejemplifica el sistema 101' de la secuencia de las Figs. 8a y 9 a 12).

La aparición de esta fuerza de atracción F_a en el sistema 101 producirá un acercamiento por succión de los émbolos de apoyo 13 y de dispensación 12 o de separación 14, según sea el caso, venciendo la fuerza elástica que sobre éstos ejercen los medios elásticos 20 que siempre tienden a separarlos. En presencia de la fuerza de atracción F_a el émbolo de apoyo 13 podrá verse arrastrado hacia el émbolo de dispensación 12 o de separación 14, según sea el caso (eso es, en sentido ascendente según los dibujos).

Seguidamente, se describe en mayor detalle el sistema 100 de la Fig. 1 para después explicar su principio de funcionamiento, con ayuda de la secuencia de las Figs. 2a, 3a, 4a, 5 y 6a que ilustran el sistema 100', conceptualmente similar al sistema 100.

Es particular del sistema 100 que el émbolo de accionamiento 51 está solicitado por unos medios elásticos auxiliares 52, que tienden a disponerlo contra el tope de desplazamiento 51a superior. Estos medios elásticos auxiliares 52 vienen implementados, en el ejemplo, por un muelle de retorno.

En el sistema 100, el grupo o elemento de válvula 32 es una válvula que monta una pieza de estanqueidad esferoide solicitada por un resorte contra un asiento provisto a tal efecto en la vía de dispensación 33. Otras soluciones son sin embargo posibles sin alterar el espíritu de la invención.

En el sistema 100, para coordinar la admisión y extracción de aire de la cámara de presión 40 los medios de restauración 60 comprenden una solución de junta 41 y unos medios de válvula antirretorno 42. Para el caso de ejemplo, el émbolo de accionamiento 51 está encajado o enchufado en el émbolo de dispensación 12. En concreto, el émbolo de dispensación 12 está provisto en su perímetro de una pared 12a que se proyecta en dirección al tope de desplazamiento 51a superior y que determina, con su porción central, un alojamiento para el émbolo de accionamiento 51. En la práctica, esta pared 12a funciona como la camisa sobre la que apoya y desliza el émbolo de accionamiento 51. La solución de junta 41 es una solución no estanca que permite el paso de aire a través en función de cuál sea la posición relativa que adopten entre sí los

émbolos de accionamiento 51 y de dispensación 12.

En el sistema 100', los medios de restauración 60 comprenden una conexión 43 de la cámara de presión 40 con el exterior, habilitándose dicha conexión 43 según sea la posición instantánea que adopten de los émbolos de accionamiento 51 y de dispensación 12.

En el sistema 100, los medios elásticos 20 vienen implementados por un muelle que apoya contra ambos émbolos de accionamiento 51 y de dispensación 12. En una forma de realización el muelle es de acero inoxidable, de constante $K=0,9$ N/mm, que somete al producto 3 a una presión positiva aproximada de 0,06 bar por encima de la presión atmosférica, estando dimensionado el sistema para que el contenedor pueda albergar un volumen de producto 3, solo a título de ejemplo, de entre 50 ml y 500 ml.

El sistema 100 es especialmente apto para la dispensación de productos en formato tipo cremas, lociones o geles.

Sigue una explicación del funcionamiento del sistema 100 con ayuda de la secuencia de las Figs. 2, 3a, 4a, 5 y 6a del sistema 100' y, en ocasiones, también de las Figs. 3b, 4b y 6b que muestran la versión realista del sistema 100 de la Fig. 1. En la explicación que sigue, y también en cualquier mención hecha antes, los términos tales como “arriba”, “ascendente”, “superior”, “abajo”, “descendente”, “inferior” o similares son en referencia a la concreta orientación de los dibujos.

El funcionamiento de los sistemas 100; 100'; 100'' se explica seguidamente.

- Adoptando el sistema 100 la posición de espera de la Fig. 1, que equivale a la posición de espera de los sistemas 100' y 100'' en las Figs. 2a y 2b, respectivamente, los medios elásticos 20 se encuentran en un estado de compresión predeterminado, tendentes a expandir la cámara de presión 40.

Quedando el émbolo de accionamiento 51 impedido de movimiento ascendente por contacto con el tope de desplazamiento 51a superior los medios elásticos 20 empujan al émbolo de dispensación 12 contra el recinto de almacenamiento 30 presionando al producto 3 contenido en él al estar impedido de movimiento descendente el émbolo de apoyo 13.

- Para la dispensación de una dosis de producto 3, se procede a desplazar el actuador 50 (véase Fig. 1), aquí solidario del émbolo de accionamiento 51, en una dirección descendente.

En una primera fase de desplazamiento, como ilustran las Figs. 3a y 3b, se comprimen los medios elásticos 20 y se vacía de aire la cámara de presión 40.

En el sistema 100' esto se produce por medio de la conexión 43 con el exterior.

En el sistema 100 esto se produce por medio de válvula antirretorno 42. En concreto, la Fig. 3b cuenta con una ampliación de detalle de la solución de junta 41. Para el caso, ésta cuenta con medios complementarios de acople que comprenden una sección reducida en la pared 12a del émbolo de dispensación 12 que provoca el aplastamiento de un aro compresible 41a alojado en el canto del émbolo de accionamiento 51. En la situación mostrada en la Fig. 3b, el aro compresible impide la entrada de aire a la cámara de presión 40; y el aire es expulsado de la cámara de presión 40 a través de la válvula antirretorno 42.

En esta primera fase de desplazamiento, los medios elásticos 20 absorben sustancialmente el desplazamiento del émbolo de accionamiento 51, aumentando su carga a compresión.

En una segunda fase de desplazamiento, como ilustran las Fig. 4a y 4b, el desplazamiento continuado del émbolo de accionamiento 51 en el sentido descendente produce, por empuje mecánico, el arrastre en movimiento y desplazamiento del émbolo de dispensación 12. El empuje del émbolo de

dispensación 12 produce un aumento de presión en el producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30 abriéndose la válvula 32 (véase Fig. 1) colocada en la vía de dispensación 33 cuando la presión del producto 3 supera la presión de dispensación P_d .

En el sistema 100', repárese que toda la cámara de presión 40 es desplazada en el sentido descendente y que la conexión 43 ya no comunica con la cámara de presión 40. A partir de este instante, los medios de restauración 60 adoptan un estado operativo.

La Fig. 4b sirve para mostrar en el sistema 100 de la Fig. 1 el instante que representa la simplificación de la Fig. 4a. Sigue el aplastamiento del aro compresible 41a impidiéndose pues la admisión de aire a la cámara de presión 40 y los medios de restauración 60 siguen adoptando un estado operativo que se inicia en este caso durante la primera fase de desplazamiento.

- La apertura de la válvula 32 colocada en la vía de dispensación 33 producirá la salida de una dosis 3a de producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30 hasta que la presión del producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30 deja de superar la presión de dispensación P_d . En el ejemplo, esta circunstancia puede ocurrir al dejarse de ejercer una presión sobre el émbolo de accionamiento 51 o interrumpirse su desplazamiento hacia abajo, proveyéndose, por ejemplo, de un tope de desplazamiento (no representado) a tal efecto.

De no ejercerse presión sobre el émbolo de accionamiento 51, éste tenderá a adoptar por defecto su posición inicial solicitado por los medios elásticos auxiliares 52.

En una primera fase de retorno, ilustrada en la Fig. 5, los medios de restauración 60 adoptan la posición operativa impidiendo la admisión de aire a la cámara de presión 40 y, por efecto de vacío, o como si de una ventosa se tratase, en su desplazamiento ascendente el émbolo de accionamiento 51 arrastra en movimiento al émbolo de dispensación 12. A

su vez, como es común en una bomba sin compensación de aire, el émbolo de apoyo 13 se desplazará en una dirección ascendente al no admitir la entrada de aire el recinto de almacenamiento 30. Esta circunstancia, el arrastre en movimiento de los émbolos de accionamiento 51, de dispensación 12 y de apoyo 13 ocurre mientras no haya admisión de aire a la cámara de presión 40 y mientras los medios de restauración 60 adopten una posición operativa.

En la Fig. 5, esta fuerza de atracción entre el émbolo de accionamiento 51 y el émbolo de dispensación 12, que supera la fuerza elástica que tiende a separarlos, se señala con la llamada a F_a .

En una segunda fase de retorno, ilustrada en las Fig. 6a y 6b, el movimiento ascendente de la cámara de presión 40 dispone a ésta en comunicación con la conexión 53 con el exterior admitiéndose la entrada de aire a la cámara de presión 40, adoptando los medios de restauración 60 un estado no operativo, y consiguientemente, rompiendo el efecto de vacío. A partir de este momento el émbolo de accionamiento 51 continuará su movimiento de retorno ascendente sin arrastrar en movimiento al émbolo de dispensación 12, distendiéndose los medios elásticos 20, hasta alcanzar el émbolo de accionamiento 51 el tope de desplazamiento superior 51a.

El sistema 100' adopta una posición similar a la de la Fig. 2a, con los medios elásticos 20 en el mismo estado de compresión predeterminado, o substancialmente el mismo estado de compresión, pero habiéndose disminuido el volumen del recinto de almacenamiento 30 en un valor función de la dosis 3a de producto 3 dispensado.

La Fig. 6b sirve para mostrar el sistema 100 de la Fig. 1 instantes después de que se rompa el efecto de vacío, en el instante que representa la simplificación de la Fig. 6a.

En el sistema 100, coadyuva a romper el efecto de vacío el hecho de que la pared 12a del émbolo de dispensación 12 está dimensionado en altura

de forma que contacta con el tope de desplazamiento superior 51a cuando el émbolo de accionamiento 51 sigue siendo tirado por el muelle de retorno en una dirección ascendente, sin alcanzar todavía este émbolo de accionamiento 51 a contactar con el tope de desplazamiento superior 51a. Cuando esto ocurre, el movimiento relativo entre los émbolos de accionamiento 51 y de presión 12 dispone a la solución de junta 41 como se muestra en la ampliación de detalle. Para el caso, el aro compresible 41a alcanza a disponerse a nivel de la sección no reducida de la pared 12a del émbolo de dispensación 12 y deja de estar aplastado, habilitando la entrada de aire a la cámara de presión 40.

Seguidamente, se describe en mayor detalle el sistema 101 para después explicar su principio de funcionamiento haciendo uso en este caso de la secuencia de las Figs. 8a y 9 a 12, que son una simplificación gráfica del sistema 101', conceptualmente similar al sistema 101.

Es particular del sistema 101 que se aplica o combina con un cabezal dispensador preparado para producir una mezcla con aire del producto dispensado, por ejemplo, a efectos de pulverizarlo. Un ejemplo de cabezal dispensador de este tipo se describe en el documento de patente EP 3738677 B1.

En una forma de realización el cuerpo que constituye los medios elásticos 20 es un muelle de acero inoxidable. En otra forma de realización el cuerpo que constituye los medios elásticos es un bloque de elastómero, plástico, goma o similar. En una forma de realización los medios elásticos tienen una constante $K=0,448 \text{ N/mm}$; que somete al producto 3 a una presión positiva aproximada de 0,21 bar por encima de la presión atmosférica; y el sistema está dimensionado para que el contenedor pueda albergar un volumen de producto 3, solo a título de ejemplo, de entre 10 ml a 50 ml.

El sistema 101 es especialmente apto para la dispensación de productos en formato tipo líquidos y geles de viscosidad media.

Un cabezal de este tipo, nos referimos a uno como el del documento de

patente EP 3738677 B1 o similar, precisa de acumular un volumen de aire. El sistema 101 utiliza esta acumulación de aire, que podrá utilizar el cabezal para pulverizar una dosis de producto dispensada, para impulsar el desplazamiento en el sentido descendente del émbolo de dispensación 12.

El aire insuflado al sistema 101 proviene de un grupo pistón 80, que determina una cámara de aspiración. El grupo pistón 80 monta un émbolo de accionamiento 81 y los medios de restauración 60 comprenden en este caso las conexiones 82 y 83 de la cámara del grupo pistón 80 con el exterior y con la cámara de presión 40, respectivamente.

El aire insuflado al sistema se acumulará en una cámara auxiliar 90, de volumen variable, ubicada encima del émbolo de dispensación 12. En el ejemplo, la cámara auxiliar 90 está formada por la camisa 2a, el citado émbolo de dispensación 12 y una cubierta que cierra superiormente la camisa 2a. Evidentemente, otras soluciones constructivas son posibles.

En el sistema 101, los medios elásticos 20 vienen configurados en la forma de un bloque de elastómero, plástico, goma o similar, eso es, de un material con propiedades elásticas que, si está dimensionado acorde, puede quedar ajustado entre la bolsa que forma el recinto de almacenamiento 30 y el émbolo de apoyo 13. En este caso, la cámara de presión 40 está determinada por el espacio libre disponible entre los émbolos de dispensación 12, de apoyo 13 y la camisa 2a.

Una configuración similar es la del sistema 101'' que se muestra de forma simplificada en la Fig. 8b. La diferencia entre este sistema 101'' y el sistema 101 es que en el segundo caso los medios elásticos 20, bien sea en la forma de un bloque con propiedades elásticas o configurados de otra forma, ejercen presión sobre la bolsa que cumple la función de recinto de almacenamiento 30 con la ayuda de un empujador 14'.

Sigue una explicación del funcionamiento del sistema 101 con ayuda de la secuencia de las Figs. 8a y 9 a 12 del sistema 101'. Para el caso del sistema 101', se toma como ejemplo la alternativa según la cual, en ausencia de bolsa, la

cámara de presión 40 está determinada entre el émbolo de apoyo 13 y un émbolo de separación 14, referido brevemente antes; y el recinto de almacenamiento 30 está determinado entre el émbolo de dispensación 12 y este émbolo de separación 14 junto con la camisa del contenedor.

El funcionamiento de los sistemas 101; 101'; 101'' es el que sigue:

- Adoptando el sistema 101 la posición de espera de la Fig. 7, que equivale a la posición de espera de los sistemas 101' y 101'' de las Fig. 8a y 8b, respectivamente, los medios elásticos 20 se encuentran en un estado de compresión predeterminado, tendentes a expandir la cámara de presión 40. Quedando el émbolo de apoyo 13 impedido de movimiento descendente, los medios elásticos 20 comprimen el recinto de almacenamiento 30, sometiendo a una presión positiva al producto 3 contenido en él presionando directamente la bolsa (véase Fig. 7) en el sistema 101; empujando al émbolo 14 (véase Fig. 8a) en el sistema 101'; o empujando al empujador 14' (véase Fig. 8b) en el sistema 101''.
- Para la dispensación de una dosis 3a de producto 3, se procede a desplazar el émbolo de dispensación 12 en una dirección descendente, como ilustra la Fig. 9, accionándose para ello el émbolo de accionamiento 81.

Es particular de los sistemas 101; 101'; 101'' que este desplazamiento del émbolo de dispensación 12 en una dirección descendente se produce insuflando un volumen de aire a la cámara auxiliar 90. Opcionalmente, parte del aire desplazado por el émbolo de accionamiento 81 puede llegar a la cámara de presión 40. De ser la superficie efectiva del émbolo de dispensación 12 en la cámara auxiliar 90 mayor que la superficie efectiva del émbolo de separación 14 en la cámara de presión 40, alcanzándose iguales condiciones de presión en las referidas cámaras auxiliar y de presión 90 y 40 ambos émbolos de dispensación 12 y de separación 14 se desplazarían en dirección al émbolo de apoyo 13.

La comunicación entre la cámara del grupo pistón 80 y la cámara de

presión 40 se implementa en los ejemplos por medio de la conexión 83 fluídica.

En cualquier caso, como ilustra la Fig. 9, el desplazamiento del émbolo de dispensación 12 en una dirección descendente y/o la carga que a la que están sometidos los medios elásticos 20 produce un aumento de presión del producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30 abriéndose el elemento de válvula 32 cuando la presión del producto 3 supera la presión de dispensación P_d .

Repárese que, en estos ejemplos, en que el aire es insuflado por acción del émbolo de accionamiento 81 en el grupo pistón 80, la posición de dicho émbolo de accionamiento 81 deshabilita la conexión con el exterior por vía de la conexión 82 de aire. A partir de este instante, los medios de restauración 60 adoptan un estado operativo.

Como ilustra la Fig. 10, la apertura del elemento de válvula 32 produce la salida de una dosis 3a de producto contenido en el recinto de almacenamiento 30 hasta que la presión del producto 3 deja de superar la presión de dispensación P_d . En el ejemplo, esta circunstancia puede ocurrir al dejarse de ejercer una presión sobre el émbolo de accionamiento 81, y alcanzar éste el tope de su carrera y/o al distenderse los medios elásticos 20 en una medida tal que ya no ejercen suficiente empuje sobre el producto 3, por vía del émbolo de separación 14 en el sistema 101'.

- En los sistemas 101; 101'; 101'' la dosis 3a de producto 3 abandona el recinto de almacenamiento 30 para alcanzar una cámara de mezcla 34, donde podrá ser mezclada con aire de la cámara auxiliar 90. Esta cámara de mezcla es, naturalmente, opcional.
- A continuación, se producirá el retorno del émbolo de accionamiento 81 del grupo pistón 80. Para ello, se contempla que éste esté solicitado por unos medios elásticos auxiliares, no representados, tendentes a disponerlo en la posición original, por defecto el de las Figs. 7, 8a y 8b. Al adoptar los

medios de restauración 60 una posición operativa este desplazamiento produce un efecto de succión del aire contenido en la cámara de presión 40 que se traduce en un desplazamiento ascendente del émbolo de apoyo 13 al no admitir aire ni el recinto de almacenamiento 30 ni la cámara auxiliar 90, comprimiéndose y restaurándose la compresión de los medios elásticos 20, todo ello como ilustra la Fig. 11.

En la Fig. 11, esta fuerza de atracción entre los émbolos de apoyo 13 y de separación 14, que supera la fuerza elástica que tiende a separarlos, se señala con la llamada a Fa.

- Al alcanzar el émbolo de accionamiento 81 su posición de partida, aquella ilustrada en las Figs. 7, 8a y 8b, podrá volverse a admitir aire en el grupo pistón 80 al habilitarse de nuevo la conexión de aire con el exterior por vía de la conexión 82 de aire. No obstante, el émbolo de apoyo 13 está impedido de movimiento descendente por lo que esta admisión de aire no provocará la distensión de los medios elásticos 20, que se mantendrán comprimidos: en el sistema 101', entre el émbolo de apoyo 13 y el émbolo de separación 14, transmisor del empuje que estos medios elásticos 20 ejercen de nuevo sobre el producto 3 contenido en el recinto de almacenamiento 30; y en los sistemas 101 y 101'', entre el émbolo de apoyo 13 y la bolsa que hace la función de recinto de almacenamiento 30, adoptando para todos los casos los medios elásticos 20 el mismo estado de compresión predeterminado inicial, o substancialmente el mismo estado de compresión inicial, pero habiéndose disminuido el volumen del recinto de almacenamiento 30 en un valor función de la dosis 3a de producto 3 dispensado.