



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 156**

51 Int. Cl.:
A61M 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99967620 .8**

96 Fecha de presentación : **27.12.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1144023**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.10.2001**

54 Título: **Bomba de infusión de dosis múltiples.**

30 Prioridad: **07.01.1999 US 226482**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.07.2010

73 Titular/es: **Curlin Medical Inc.**
Seneca Street & Jamison Road
East Aurora, New York 14052, US

72 Inventor/es: **Skinkle, David, W.**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 343 156 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

Bomba de infusión de dosis múltiples.

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

La presente invención se refiere en general al campo de las bombas de infusión. Más específicamente, la presente invención desvela una bomba de infusión que puede administrar una serie de dosis de un medicamento líquido.

2. Planteamiento del problema

Las bombas de infusión se han utilizado ampliamente durante muchos años para administrar antibióticos y otros medicamentos a pacientes. Las bombas de infusión de tipo jeringuilla incluyen generalmente un pistón o émbolo que se desliza dentro de un alojamiento para dispensar el medicamento. Una válvula o dispositivo limitador de flujo regula el caudal de la bomba. Algunas bombas de infusión convencionales se accionan mediante un resorte, mientras que otras bombas de infusión requieren presión manual para dispensar el medicamento.

Otro tipo de bomba de infusión convencional es la accionada por vacío. La bomba consiste en una cámara de fluido y en una cámara de vacío. Ambas cámaras están equipadas con pistones deslizantes que están conectados mecánicamente (por ejemplo, mediante una varilla) de manera que se crea un vacío parcial en la cámara de vacío a medida que el medicamento se introduce dentro de la cámara de fluido. La cámara de fluido puede llenarse o bien inyectando el medicamento dentro de la cámara de fluido y para crear un vacío parcial en la cámara de vacío simultáneamente. Después de que el medicamento se haya cargado en la cámara de fluido, la presión reducida en la cámara de vacío ejerce una presión a través de los pistones y de la varilla de conexión que tiende a expulsar el medicamento desde la cámara de fluido.

Las bombas de infusión convencionales están diseñadas para dispensar una sola dosis de medicamento, y después deben recargarse para cualquier dosis posterior. Esto requiere un esfuerzo adicional para los profesionales de la salud. Si se utiliza una nueva bomba de infusión para cada dosis, esto puede suponer un gasto adicional o, si se reutiliza la misma bomba de infusión, el riesgo de contaminación puede aumentar.

Las bombas de infusión de múltiples dosis se han utilizado en el pasado en la industria de la salud. Sin embargo, las bombas de infusión de múltiples dosis de uso común presentan importantes desventajas en lo que respecta a la complejidad, coste, fiabilidad y facilidad de utilización. Por ejemplo, las bombas de infusión accionadas por motor pueden proporcionar flexibilidad en lo que respecta a la regulación de una serie de dosis que han de administrarse al paciente. Sin embargo, las bombas de infusión accionadas por motor tienden a ser relativamente caras y son difíciles de utilizar y de mantener. Por lo tanto, en la industria de la salud existe la necesidad de una bomba de infusión de múltiples dosis, desechable y económica que también sea fácil de usar.

3. Técnica anterior

Las bombas de infusión de múltiples dosis, jeringuillas y dispositivos de dispensación de fluido relacionados que se han utilizado en el pasado incluyen los siguientes:

Inventor	Número de patente	Fecha de publicación
Drypen et al.	5.318.544	7 de junio de 1994
Ishikawa	5.178.609	12 de enero de 1993
Zdeb	5.135.500	4 de agosto de 1992
Wender et al.	5.024.661	18 de junio de 1991
LeFevre	4.997.420	5 de marzo de 1991
Chang	4.991.742	12 de febrero de 1991
Gangemi	4.966.585	30 de octubre de 1990
Borchard	4.962.868	16 de octubre de 1990
Raphael et al.	4.832.694	23 de mayo de 1989
Vaillancourt	4.813.937	21 de marzo de 1989
	Francia 2.561.925	4 de octubre de 1985
Oshikubo	4.467.942	28 de agosto de 1984
Sanchez	4.050.459	27 de septiembre de 1977
Bull et al.	3.492.876	3 de febrero de 1970
	Francia 1.156.298	14 de mayo de 1958
Kapelsohn	2.792.834	21 de mayo de 1957
Mathis	2.428.577	7 de octubre de 1947

ES 2 343 156 T3

Drypen *et al.* desvelan una jeringuilla de regulación con un émbolo que presenta una serie de superficies de tope separadas a lo largo de su longitud que hacen contacto con un tope del tubo de la jeringuilla. Las superficies de tope detienen el movimiento de avance del émbolo en intervalos predeterminados. Las superficies de tope están desplazadas de manera angular alrededor del eje longitudinal del émbolo, de manera que la rotación incremental del émbolo permite al émbolo avanzar hasta la siguiente superficie de tope.

Ishikawa desvela un inyector de líquido médico para una transfusión continua que incluye una jeringuilla montada con un pistón que presenta una varilla de eje desechable y un capuchón que puede conectarse al extremo proximal de la jeringuilla. El capuchón presenta un dispositivo de empuje elástico (es decir, un resorte) para empujar de manera continua el pistón (después de que se haya extraído la varilla de eje).

Zdeb desvela un ejemplo de una bomba de infusión accionada por vacío.

Wender *et al.* desvelan una jeringuilla hipodérmica que presenta una barra de émbolo con una serie de muescas de bloqueo horizontales. Estas muescas detienen el movimiento de avance del émbolo dentro del cuerpo cilíndrico de la jeringuilla en intervalos predeterminados. En cada tope, el émbolo debe girarse 180 grados para avanzar hasta el siguiente tope.

LeFevre, Gangemi y Chang desvelan ejemplos de bombas de infusión accionadas por resorte.

Borchard desvela un aparato para dispensar una dosis controlada de medicamento líquido que incluye un cabezal dispensador que se monta en el extremo de aguja de una jeringuilla, y un tubo enganchado de manera deslizante al cabezal dispensador que recubre al extremo de pistón de la jeringuilla. El deslizamiento del tubo hacia delante empuja el pistón de la jeringuilla dispensando de ese modo el líquido desde la jeringuilla. La cantidad de líquido dispensado puede controlarse mediante una disposición de vástago y ranura entre el cabezal dispensador y el tubo mostrados en las figuras 3a y 3b de la patente a nombre de Borchard.

Raphael *et al.* desvelan una jeringuilla hipodérmica de acción programada que presenta al menos un vástago que sobresale hacia el interior del diámetro interno del cuerpo cilíndrico que se engancha de manera deslizante en una muesca de seguimiento del émbolo.

Vaillancourt desvela una bomba de infusión accionada mediante una vejiga elastomérica.

La patente francesa número 2.561.925 desvela una jeringuilla para dispensar una serie de dosis de medicamento. Tal y como se muestra en las figuras 2 a 5 de esta patente, una disposición de vástago y ranura entre el cuerpo cilíndrico de la jeringuilla y el pistón limita el movimiento de avance del pistón de la jeringuilla determinando de ese modo el tamaño de cada dosis. La realización mostrada en la figura 3 de esta patente utiliza una ranura con una serie de escalones. Esta realización requiere que el pistón se rote ligeramente antes de dispensar la siguiente dosis.

Oshikubo *et al.* desvelan un dispensador de líquido de repetición que presenta un cuerpo principal tubular, un elemento de accionamiento dispuesto de manera deslizante en el cuerpo principal y un botón de presión en el extremo del elemento de accionamiento que sobresale fuera del extremo superior del cuerpo principal. Un mecanismo de trinquete accionado por resorte se utiliza para dispensar de manera incremental una cantidad de líquido cada vez que se presione el medio de accionamiento.

Sanchez desvela una jeringuilla hipodérmica para administrar una pluralidad de dosis medidas que incluye un cuerpo cilíndrico y un émbolo. El tamaño de cada dosis se controla mediante un mecanismo de vástago y carril entre el cuerpo cilíndrico y el émbolo. El carril presenta una pluralidad de escalones que controlan el movimiento de avance del émbolo dentro del cuerpo cilíndrico.

Bull *et al.* desvelan un dispositivo de descarga en partes alicuantas que presenta una jeringuilla con un émbolo y un brazo lateral en la sección superior del cuerpo cilíndrico de la jeringuilla. Durante el uso, el émbolo se retira más allá del brazo lateral y la aspiración introduce una muestra de sangre en la jeringuilla. Después, el émbolo se empuja eliminando el vacío y recogiendo una cantidad predeterminada de sangre en el cuerpo cilíndrico de la jeringuilla. Después, la muestra de sangre se divide en partes alicuantas mediante topes metálicos fijados al extremo superior del émbolo que hacen contacto con una serie de escalones, tal y como se muestra en las figuras 3A a 3E de la patente a nombre de Bull *et al.*

La patente francesa número 1.156.298 desvela otro ejemplo de una jeringuilla hipodérmica con un mecanismo de carril que presenta una serie de escalones para controlar el movimiento de avance del pistón de la jeringuilla.

Kapelsohn desvela otro ejemplo de una jeringuilla con un mecanismo de vástago y carril para fijar la cantidad de líquido dispensado.

Mathis desvela un dispensador de medición de líquido con un mecanismo de vástago y carril para controlar la cantidad de líquido dispensado.

4. Solución al problema

Ninguna de las referencias de la técnica anterior mencionadas anteriormente muestran una bomba de infusión de múltiples dosis que presente una progresión de escalones elevados en un pistón y un capuchón de rotación con una pluralidad de topes para engancharse de manera selectiva a un conjunto de estos escalones para dispensar una dosis predeterminada, tal y como se muestra en la presente invención. En particular, ninguna de las referencias de la técnica anterior muestra una bomba de infusión de múltiples dosis que incluya además una disposición de elementos de guiado para los topes del capuchón que ayude a asegurar que las dosis se administren en una secuencia adecuada.

10 Resumen de la invención

Esta invención proporciona una bomba de infusión de múltiples dosis que comprende un alojamiento de bomba que presenta una cámara interna que se extiende a lo largo de un eje longitudinal y un orificio para dispensar líquido desde dicha cámara; un pistón enganchado de manera deslizante a dicha cámara de dicho alojamiento de bomba y que presenta una superficie periférica; un medio de accionamiento que empuja a dicho pistón a lo largo de dicho eje hacia dicho orificio; un capuchón montado de manera giratoria en dicho alojamiento de bomba; una pluralidad de escalones separados en intervalos a lo largo de dicho eje en uno de dicho pistón y dicho capuchón; y al menos un tope en el otro de dicho pistón y dicho capuchón, enganchándose dicho tope a un escalón seleccionado de dichos escalones en cada una de una pluralidad de posiciones rotativas para dicho capuchón, limitando de ese modo de manera selectiva el movimiento axial de dicho pistón hacia dicho orificio para dispensar una cantidad predeterminada de dicho líquido y permitiendo dispensar una serie de cantidades predeterminadas de líquido haciendo girar dicho capuchón para alinear dicho tope con una secuencia de dichos escalones.

Un objeto principal de la presente invención es proporcionar una bomba de infusión de múltiples dosis que sea económica de fabricar.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba de infusión de múltiples dosis que pueda utilizarse fácilmente por un profesional de la salud con una formación mínima.

Estas y otras ventajas, características y objetos de la presente invención se entenderán más fácilmente en vista de la siguiente descripción detallada y de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

35 La presente invención puede entenderse más fácilmente junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 es una vista en perspectiva del despiece de la presente bomba de infusión;

40 la Fig. 2 es una vista vertical en sección transversal de la bomba de infusión ensamblada;

la Fig. 3 es una vista horizontal en sección transversal de la bomba de infusión correspondiente a la Fig. 2 tomada a lo largo de la líneas 3-3;

45 la Fig. 4 es una vista vertical en sección transversal de un detalle correspondiente a la Fig. 2 tomado a lo largo de las líneas 4-4 que muestra un tope 52 que se extiende desde el capuchón 50 y que hace contacto con uno de los escalones 26 del pistón 20;

la Fig. 5 es una vista en alzado lateral del pistón 20;

50 la Fig. 6 es una vista horizontal en sección transversal del pistón 20 correspondiente a la Fig. 5 tomada a lo largo de las líneas 6-6;

la Fig. 7 es una vista horizontal en sección transversal del pistón correspondiente a la Fig. 5 tomada a lo largo de las líneas 7-7;

55 la Fig. 8 es una vista horizontal en sección transversal del pistón correspondiente a la Fig. 5 tomada a lo largo de las líneas 8-8;

60 la Fig. 9 es una vista horizontal en sección transversal del pistón correspondiente a la Fig. 5 tomada a lo largo de las líneas 9-9;

la Fig. 10 es una vista vertical en sección transversal de una segunda realización de la bomba de infusión que utiliza un pistón con una serie de elementos de guiado en la superficie periférica del pistón que guían al tope que se extiende desde el capuchón a lo largo de los escalones del pistón en un orden predeterminado;

65 la Fig. 11 es una vista horizontal en sección transversal de la bomba de infusión correspondiente a la Fig. 10 tomada a lo largo de las líneas 11-11;

ES 2 343 156 T3

la Fig. 12 es una vista vertical en sección transversal de un detalle correspondiente a la Fig. 10 tomado a lo largo de las líneas 12-12, que muestra un tope 52 que se extiende desde el capuchón 50 y que hace contacto con uno de los escalones 26 del pistón 20;

5 la Fig. 13 es una vista en alzado lateral de la segunda realización del pistón 20;

la Fig. 14 es una vista horizontal en sección transversal de la segunda realización del pistón 20 correspondiente a la Fig. 13 tomada a lo largo de las líneas 14-14;

10 la Fig. 15 es una vista horizontal en sección transversal de la segunda realización del pistón 20 correspondiente a la Fig. 13 tomada a lo largo de las líneas 15-15;

la Fig. 16 es una vista horizontal en sección transversal de la segunda realización del pistón 20 correspondiente a la Fig. 13 tomada a lo largo de las líneas 16-16; y

15 la Fig. 17 es una vista horizontal en sección transversal de la segunda realización del pistón 20 correspondiente a la Fig. 13 tomada a lo largo de las líneas 17-17.

Descripción detallada de la invención

20 Haciendo referencia a la Fig. 1, se proporciona una vista en perspectiva del despiece de la presente invención. Las Figs. 2 a 4 son vistas en sección transversal correspondientes de la bomba de infusión ensamblada. La bomba de infusión incluye un alojamiento de bomba 10 que presenta una cámara interna 12 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde una abertura proximal hasta un orificio distal 14 utilizado para dispensar líquido desde la cámara 12.

Un pistón 20 está enganchado de manera deslizante a la cámara interna 12 del alojamiento de bomba 10. Una junta tórica 21 que se extiende alrededor de la periferia del pistón mantiene un sellado hermético de fluido contra la pared del alojamiento de bomba 10. Por lo tanto, el pistón 20 y el alojamiento de bomba 10 definen conjuntamente una región cerrada adecuada para contener una cantidad de un medicamento líquido o de un fluido. La cámara 12 del alojamiento de bomba 10 es normalmente cilíndrica, aunque pueden utilizarse fácilmente otras formas siempre que el pistón tenga una sección transversal complementaria para mantener un sellado hermético de fluido.

30 El líquido puede dispensarse a través del orificio 14 de la cámara 12 deslizando el pistón hacia delante a lo largo del eje longitudinal 16, tal y como se ilustra en la Fig. 2. El orificio 14 incluye una válvula de picos de pato 15 que impide que el líquido se escape de la cámara 12 cuando no se utilice la bomba de infusión. Un conector de infusión puede insertarse a través de la válvula de picos de pato 15, tal y como se muestra en la Fig. 2, para crear una abertura que permita que el líquido fluya desde la cámara 12 a través del conector llegando al paciente mediante un sistema de tubos.

40 La Fig. 5 es una vista en alzado lateral del pistón 20. Las Figs. 6 a 9 son vistas horizontales en sección transversal correspondientes del pistón 20 en varios alzados. El pistón 20 presenta una superficie periférica 25 por encima de la junta tórica 21 con una progresión de escalones elevados 24, 26 y 28 separados a intervalos en un patrón radial en la superficie periférica 25 del pistón 20. Dos lengüetas 22 se extienden radialmente hacia fuera desde la superficie periférica 25 del pistón para engancharse a ranuras longitudinales 17 correspondientes en la pared del alojamiento de bomba 10, tal y como se ilustra en la Fig. 3. Estas lengüetas 22 guían al pistón 20 de manera que pueda deslizarse a lo largo del eje longitudinal 16 dentro del alojamiento de bomba 10 y también impiden que el pistón 20 rote con respecto al alojamiento de bomba 10.

50 Un capuchón 50 está montado de manera giratoria sobre la abertura proximal del alojamiento de bomba, tal y como se muestra en la Fig. 2. Por ejemplo, el capuchón puede estar equipado con una serie de lengüetas 56 que se enganchen al reborde 18 que se extiende alrededor de la periferia de la abertura proximal del alojamiento de bomba 10, tal y como se muestra en las Figs. 2 y 4. Las lengüetas 56 se fijan inicialmente al reborde 18 del alojamiento de bomba cuando el dispositivo está ensamblándose. Sin embargo, es muy difícil extraer posteriormente el capuchón 50 del alojamiento de bomba 10. Las lengüetas 56 del capuchón 50 se deslizan libremente con respecto al reborde 18 del alojamiento de bomba 10. Esto permite al usuario girar fácilmente el capuchón 50 con respecto al alojamiento de bomba 10 alrededor del eje longitudinal 16.

60 Un resorte 40 comprimido entre el capuchón 50 y la cara posterior del pistón 20 empuja al pistón 20 hacia delante a lo largo del eje longitudinal 16 hacia el orificio distal 14. El volumen de líquido dispensado se determina por el grado de movimiento de avance del pistón 20. En particular, el volumen dispensado es igual al área en sección transversal del pistón multiplicada por la distancia que recorre el pistón en la dirección axial. El caudal puede controlarse por dispositivo limitador de flujo o una válvula (no mostrados) en el sistema de tubos aguas abajo del conector de infusión acoplado al orificio 14.

65 El capuchón 50 presenta una pluralidad de brazos 51, 53 que se extienden axialmente hacia delante entre la superficie interior del alojamiento de bomba 10 y la superficie periférica 25 del pistón 20. En la realización de la presente invención mostrada en los dibujos, el capuchón 50 presenta dos brazos diametralmente opuestos, aunque puede utili-

ES 2 343 156 T3

zarse cualquier número de otras configuraciones. Un tope 52, 54 se extiende radialmente hacia dentro desde el extremo distal de cada brazo 51, 53. Cada tope se engancha a un escalón seleccionado de los escalones elevados 24, 26 ó 28 en cada una de una pluralidad de posiciones rotativas del capuchón 50. El escalón seleccionado 24, 26 ó 28 limita entonces el movimiento axial de avance del pistón 20 dentro de la cámara 12 para dispensar una cantidad predeterminada de líquido. Una serie de indicaciones visuales 55 sobre el capuchón 50 y la superficie exterior del alojamiento de bomba 10 muestran las posiciones rotativas apropiadas del capuchón para alinear los topes 52, 54 con cada uno de los escalones 24, 26, 28.

El número de conjuntos de escalones 24, 26 del pistón 20 se corresponde normalmente con el número de brazos 51, 53 y de topes 52, 54 que extienden desde el capuchón 50, de manera que cada tope se enganchará a un conjunto de escalones. Por lo tanto, la realización mostrada en los dibujos tiene dos conjuntos de escalones 24, 26 situados en una disposición diametralmente opuesta en la superficie periférica 25 del pistón 20. Por el contrario, el número de escalones 24, 26 en cada conjunto depende completamente de una decisión de diseño determinada por el número y la cantidad de dosis deseadas.

La presente invención permite que un profesional de la salud administre un medicamento a un paciente en una serie de dosis a lo largo del tiempo desde una única bomba de infusión. Haciendo girar el capuchón 50, el profesional de la salud determina cuál de los escalones elevados 24, 26 se enganchará por los topes de capuchón 52, 54 a medida que el pistón 20 se empuje hacia delante mediante el resorte 40. Esto limita el alcance del movimiento de avance del pistón 20 con respecto al capuchón 50 y, por lo tanto, determina el volumen de medicamento a dispensar para cada posición rotativa del capuchón 50.

El fabricante o el profesional de la salud carga inicialmente la cámara 12 de la bomba de infusión con un medicamento. El dispositivo se ensambla con el pistón 20 dispuesto dentro del alojamiento de bomba 10 y el resorte 40 comprimido entre el pistón 20 y el capuchón 50. Después, el profesional de la salud conecta un sistema de tubos con un conector de infusor al orificio distal 14 de la bomba de infusión, tal y como se ilustra en la Fig. 2. El fluido presurizado se introduce a través del sistema de tubos en la cámara de fluido 12 con una presión suficiente como para abrir la válvula de picos de pato y vencer la fuerza del resorte 40. Una vez que la cámara de bomba 12 esté llena hasta un nivel predeterminado, el sistema de tubos y el conector de infusor se retiran y los picos de pato de la válvula de picos de pato 15 vuelven a su posición sellada para retener el fluido dentro de la cámara de bomba 12.

El medicamento líquido queda retenido por la válvula de picos de pato 15 hasta que la bomba de infusión esté lista para utilizarse, momento en que el sistema de tubos con un conector de infusor se conecta al orificio distal 14 de la bomba de infusión y se permite que el fluido fluya desde la cámara de bomba 12, tal y como se muestra en la Fig. 2. El dispositivo puede llenarse con una jeringuilla o con cualquier otra fuente de fluido de presión positiva.

El profesional de la salud puede seleccionar una primera dosis haciendo girar el capuchón 50 de manera que cada tope 52, 54 se alinee de manera axial con el primer escalón elevado 28. Esta primera dosis se dispensará entonces a través del orificio 14 a medida que el pistón 20 avance desde su posición inicial completamente retraída hasta que el tope 52, 54 haga contacto con el primer escalón elevado 28 del pistón 20. En ese momento, se impide que el pistón 20 prosiga su avance mediante el tope 52, 54 y no se dispensará más líquido. El profesional de la salud puede continuar con una segunda dosis haciendo girar el capuchón 50 de manera que cada tope 52, 54 se alinee con el segundo escalón elevado 26. La segunda dosis se determina por la distancia incremental entre el primer y el segundo escalón 28 y 26 (multiplicada por el área en sección transversal del pistón). De manera similar, el profesional de la salud puede continuar con una tercera dosis haciendo girar el capuchón 50 de manera que cada tope 52, 54 se alinee con el tercer escalón 24. De nuevo, la tercera dosis se determina por la distancia incremental entre el segundo y el tercer escalón 26 y 24. Finalmente, una cuarta dosis puede seleccionarse haciendo girar el capuchón 50 de manera que el tope 52, 54 no se alinee con ninguno de los escalones 24, 26, 28. Dicho de otro modo, el tope 52, 54 se desliza a lo largo de la ranura de guiado longitudinal 31 sin hacer contacto con ninguno de los escalones 24, 26. Esto permite al pistón 20 avanzar hasta que haga contacto con la pared distal de la cámara 12 y todo el líquido se haya dispensado.

Por ejemplo, la bomba de infusión puede llenarse inicialmente con 400 ml de medicamento. El capuchón se gira inicialmente hasta una primera posición rotativa, lo que hará que los topes de capuchón se enganchen a un primer conjunto de escalones elevados después de que se hayan dispensado 100 ml. El capuchón puede hacerse girar posteriormente hasta una segunda posición rotativa, lo que hará que los topes de capuchón se enganchen a un segundo conjunto de escalones elevados después de que se hayan dispensado otros 100 ml. Si se desea, este proceso puede repetirse dos veces más para dispensar los 200 ml restantes en dos incrementos de 100 ml.

El análisis anterior ha supuesto que la bomba de infusión se utilizará para dispensar una serie de dosis en una secuencia predeterminada. Sin embargo, el profesional de la salud también tiene la opción de utilizar cualquier escalón o cualquier progresión de escalones. El profesional de la salud puede hacer girar el capuchón para alinear los topes 52, 54 con cualquiera de los escalones 24, 26, 28. Por ejemplo, el profesional de la salud puede dispensar un volumen de medicamento igual a la primera y a la segunda dosis haciendo girar el capuchón para alinear los topes 52, 54 directamente con el segundo escalón 26.

Una segunda realización de la bomba de infusión se muestra en las Figs. 10 a 17, la cual presenta una serie de elementos de guiado 34, 35 y 36 en la superficie periférica 25 del pistón 20 delante de los escalones elevados 24, 26, 28. En la primera realización no hay nada que impida que toda la dosis de medicamento se administre accidentalmente

ES 2 343 156 T3

de una vez haciendo girar el capuchón 50 directamente hasta la cuarta posición rotativa. Los elementos de guiado 34 a 36 se proporcionan para impedir esto guiando y limitando la trayectoria de los topes de capuchón 52, 54 a través de cada una de las posiciones rotativas en una secuencia adecuada. La Fig. 10 es una vista vertical en sección transversal de una segunda realización del pistón. Las Figs. 11 y 12 son una vista horizontal y una vista vertical correspondientes en sección transversal. La Fig. 13 es una vista en alzado lateral de la segunda realización del pistón 20. Las Figs. 14 a 17 son vistas horizontales en sección transversal correspondientes en varios alzados.

En esta segunda realización, cada tope de capuchón 52, 54 está alineado inicialmente con una ranura de guía longitudinal 31 (véanse las Figs. 13 y 10) que permite que el pistón 20 se retraiga completamente dentro del alojamiento de pistón 10 a medida que un líquido se carga bajo presión dentro de la cámara 12. Cuando esto sucede, cada tope de capuchón 52, 54 pasa sobre una lengüeta inclinada 32 en la ranura de guiado longitudinal 31. La lengüeta inclinada 32 permite que el pistón 20 se retraiga libremente, pero impide que el tope de capuchón 52, 54 se retire a través de la ranura de guiado longitudinal 31. Esto impide que todo el contenido de la cámara de bomba 12 se dispense accidentalmente de una vez. En cambio, el profesional de la salud debe hacer girar el capuchón 50 para que el tope de capuchón 52, 54 se deslice a lo largo de una ranura de guiado circunferencial 33 (definida por un elemento de guiado circunferencial 34) hasta que el tope 52, 54 se alinee con el primer escalón 28. En ese momento, el pistón 20 puede avanzar bajo presión desde el resorte 40 hasta que el tope 52, 54 haga contacto con el primer escalón 28. La dosificación del medicamento dispensado es proporcional a la distancia axial entre el borde distal del elemento de guiado circunferencial 34 y el primer escalón 28.

Después de que se haya dispensado la primera dosis, el profesional de la salud puede dispensar una segunda dosis haciendo girar el capuchón 50 hasta que el borde del tope de capuchón 52, 54 haga contacto con el segmento de elemento de guiado longitudinal más corto 35. Esto garantiza que el tope 52, 54 esté alineado axialmente con el segundo escalón 26. En ese momento, el pistón 20 avanza una vez más hasta que el tope 52, 54 haga contacto con el segundo escalón 26.

Después de que se haya dispensado la segunda dosis, el profesional de la salud puede dispensar una tercera dosis haciendo girar el capuchón 50 hasta que el borde del tope de capuchón 52, 54 haga contacto con el segmento de elemento de guiado longitudinal más largo 36. Esto hace que el tope 52, 54 se alinee axialmente con el tercer escalón 24. Después, el resorte 40 puede hacer avanzar el pistón 20 hasta que el tope 52, 54 haga contacto con el tercer escalón 24.

Finalmente, el profesional de la salud puede dispensar el resto del líquido de la cámara 12 haciendo girar el capuchón hasta que el tope de capuchón 52, 54 se deslice pasado el extremo proximal del segmento de elemento de guiado longitudinal más largo 36 y vuelva a la ranura de elemento de guiado longitudinal 31 por encima de la lengüeta inclinada 32. Esto permite que el pistón avance hasta que la cámara de bomba 12 se vacíe completamente.

Debe entenderse expresamente que hay una amplia gama de posibles variaciones basadas en el concepto básico descrito anteriormente. Por ejemplo, otros medios de accionamiento pueden sustituir al resorte helicoidal mostrado en los dibujos. Pueden usarse otros tipos de resortes o de materiales elastoméricos. Como alternativa, la bomba de infusión puede accionarse manualmente o por vacío tal y como desvela la patente estadounidense número 5.135.500 (Zdeb).

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el número de escalones de pistón 24, 26, 28 y su separación a lo largo del eje longitudinal del pistón pueden diseñarse para proporcionar una variedad de configuraciones de dosis. El número de escalones 24, 26, 28 determina el número máximo de dosis que pueden dispensarse sin recargar la bomba de infusión. Por ejemplo, un pistón con un escalón puede utilizarse para dispensar hasta dos dosis. Un pistón con dos escalones puede utilizarse para dispensar hasta tres dosis. En general, un pistón con N escalones puede utilizarse para dispensar hasta N+1 dosis.

En otra realización, los escalones elevados 24, 26, 28 y los elementos de guiado 34 a 36 pueden sobresalir radialmente hacia dentro desde la superficie periférica interior del pistón 20. El diámetro entre los brazos 51, 53 que se extienden hacia delante desde el capuchón 50 será ligeramente más pequeño. Los topes 52, 54 en los extremos de los brazos de capuchón 51, 53 apuntarán radialmente hacia fuera en lugar de hacia dentro tal y como se muestra en las figuras. Esta realización tiene la ventaja de reducir cualquier riesgo de que el medicamento pueda escaparse y hacer contacto con los escalones 24, 26, 28, con los elementos de guiado 34 a 36 o con los componentes del capuchón 50, dando como resultado que pueda contaminarse.

En otra realización, la colocación de los escalones de pistón 24, 26, 28 y de los topes de capuchón 52, 54 puede invertirse. El capuchón 50 puede equiparse con una progresión de escalones que sobresalgan hacia dentro y que se enganchen en uno o más topes que se extiendan hacia fuera desde la superficie periférica 25 del pistón 20.

En otra realización adicional, los escalones elevados 24, 26, 28 pueden sustituirse por muescas y/o escalones que estén rebajados en diferentes grados en la superficie periférica 25 del pistón 20. Los brazos de capuchón 51, 53 se deslizarán sobre la superficie periférica 25 del pistón, mientras que los topes 52, 54 en los extremos de los brazos de capuchón 51, 53 seguirán las muescas o escalones rebajados.

ES 2 343 156 T3

La descripción anterior expone una pluralidad de realizaciones de la presente invención. Otras disposiciones o realizaciones, no mostradas precisamente, pueden ponerse en práctica según las enseñanzas de la presente invención tal y como expone en las siguientes reivindicaciones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de infusión de múltiples dosis, que comprende:

5 un alojamiento de bomba (10) que presenta una cámara interna (12) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal y un orificio (14) para dispensar líquido desde dicha cámara (12);

10 un pistón (20) enganchado de manera deslizante a dicha cámara (12) de dicho alojamiento de bomba (10) y que presenta un superficie periférica;

un medio de accionamiento (40) que empuja a dicho pistón (20) a lo largo de dicho eje hacia dicho orificio (14);

un capuchón (50) montado de manera giratoria en dicho alojamiento de bomba (10);

15 una pluralidad de escalones (24, 26, 28) separados en intervalos a lo largo de dicho eje en uno de dicho pistón (20) y dicho capuchón (50); y

20 al menos un tope (52, 54) en el otro de dicho pistón (20) y dicho capuchón (50), enganchándose dicho tope (52, 54) a un escalón seleccionado de dichos escalones (24, 26, 28) en cada una de una pluralidad de posiciones rotativas para dicho capuchón (50), limitando de ese modo de manera selectiva el movimiento axial de dicho pistón (20) hacia dicho orificio (14) para dispensar una cantidad predeterminada de dicho líquido y permitiendo dispensar una serie de cantidades predeterminadas de líquido haciendo girar dicho capuchón (50) para alinear dicho tope (52, 54) con una secuencia de dichos escalones (24, 26, 28).

25 2. La bomba de infusión según la reivindicación 1, en la que dicho medio de accionamiento comprende un resorte (40) entre dicho pistón (20) y dicho capuchón (50).

30 3. La bomba de infusión según la reivindicación 1, en la que dichos escalones (24, 26, 28) están en dicha superficie periférica de dicho pistón (20) y dicho tope (52, 54) está en dicho capuchón.

4. La bomba de infusión según la reivindicación 3, en la que dicho capuchón (50) comprende además un brazo (51, 53) que presenta un extremo distal que se extiende hacia dicho orificio (14), y en la que dicho tope (52, 54) está en dicho extremo distal de dicho brazo (51, 53).

35 5. La bomba de infusión según la reivindicación 3, en la que dichos escalones comprenden una secuencia de escalones (24, 26, 28) que se extienden en un patrón radial alrededor de al menos una parte de dicha superficie periférica de dicho pistón (20).

40 6. La bomba de infusión según la reivindicación 5, en la que dicho capuchón (50) comprende además indicaciones visuales (55) que muestran la alineación rotativa apropiada entre dicho tope (52, 54) y dichos escalones (24, 26, 28).

45 7. La bomba de infusión según la reivindicación 5, en la que dicho pistón (20) comprende además un elemento de guiado (34, 36) en dicha superficie periférica de dicho pistón (20) que guía a dicho tope (52, 54) a lo largo de dicha secuencia de escalones (24, 26, 28) en un orden predeterminado.

50 8. La bomba de infusión según la reivindicación 7, en la que dicho elemento de guiado (34, 36) permite que dicho pistón (20) se retraiga completamente hacia dicho capuchón sin engancharse a dicho tope (52, 54) mientras dicho capuchón (50) está en una posición rotativa predeterminada.

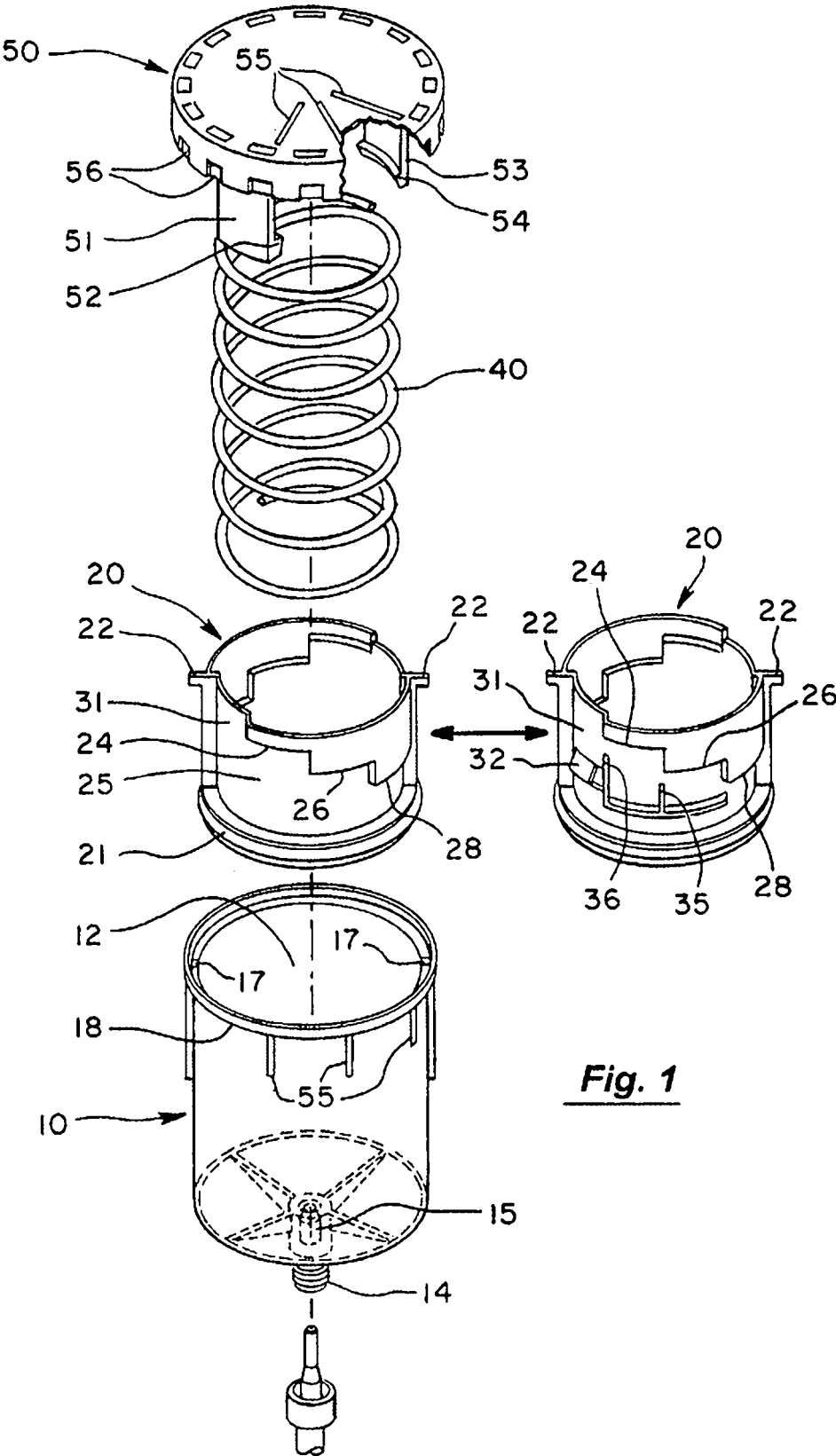
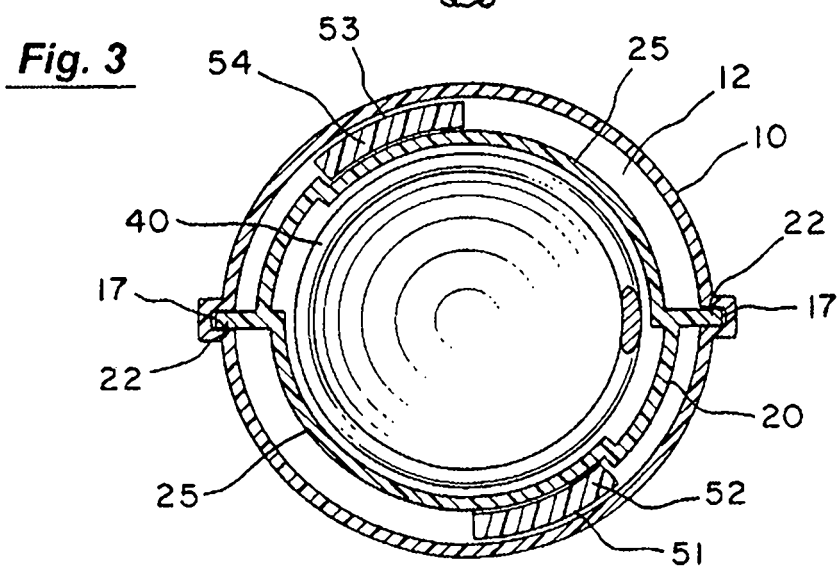
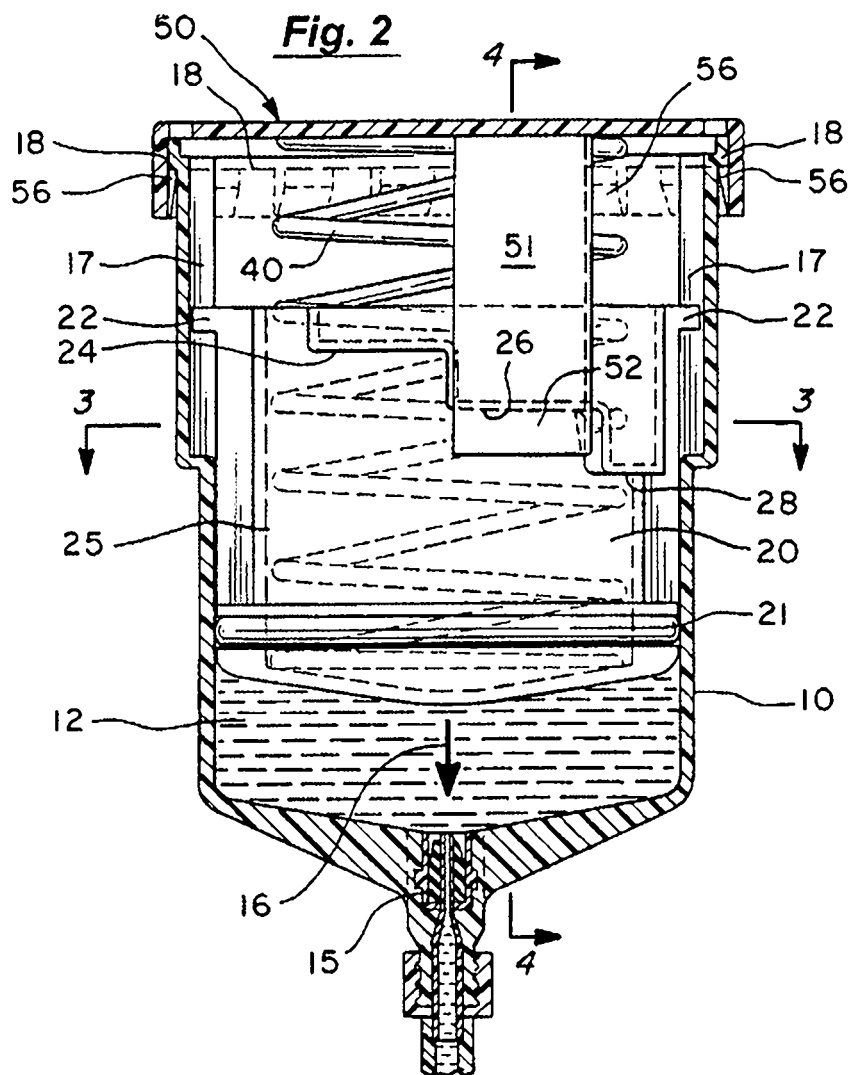


Fig. 1



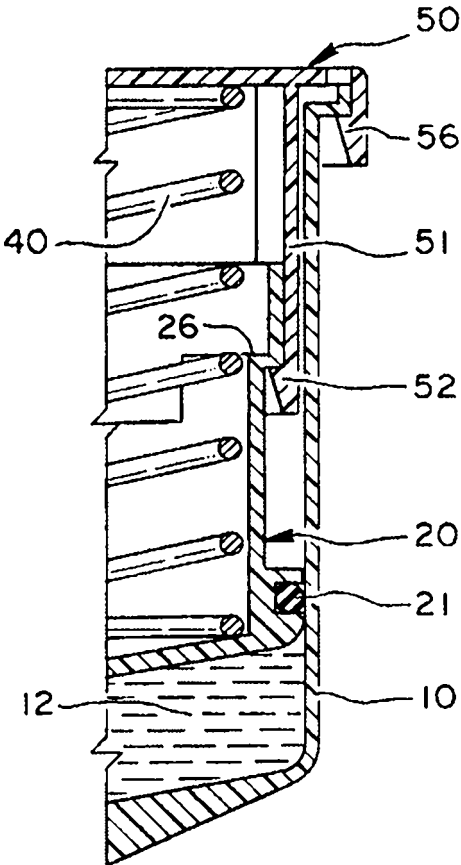
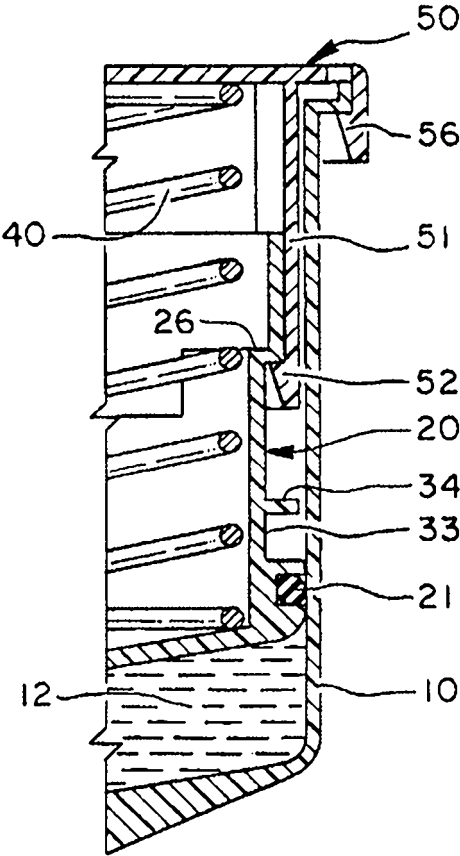
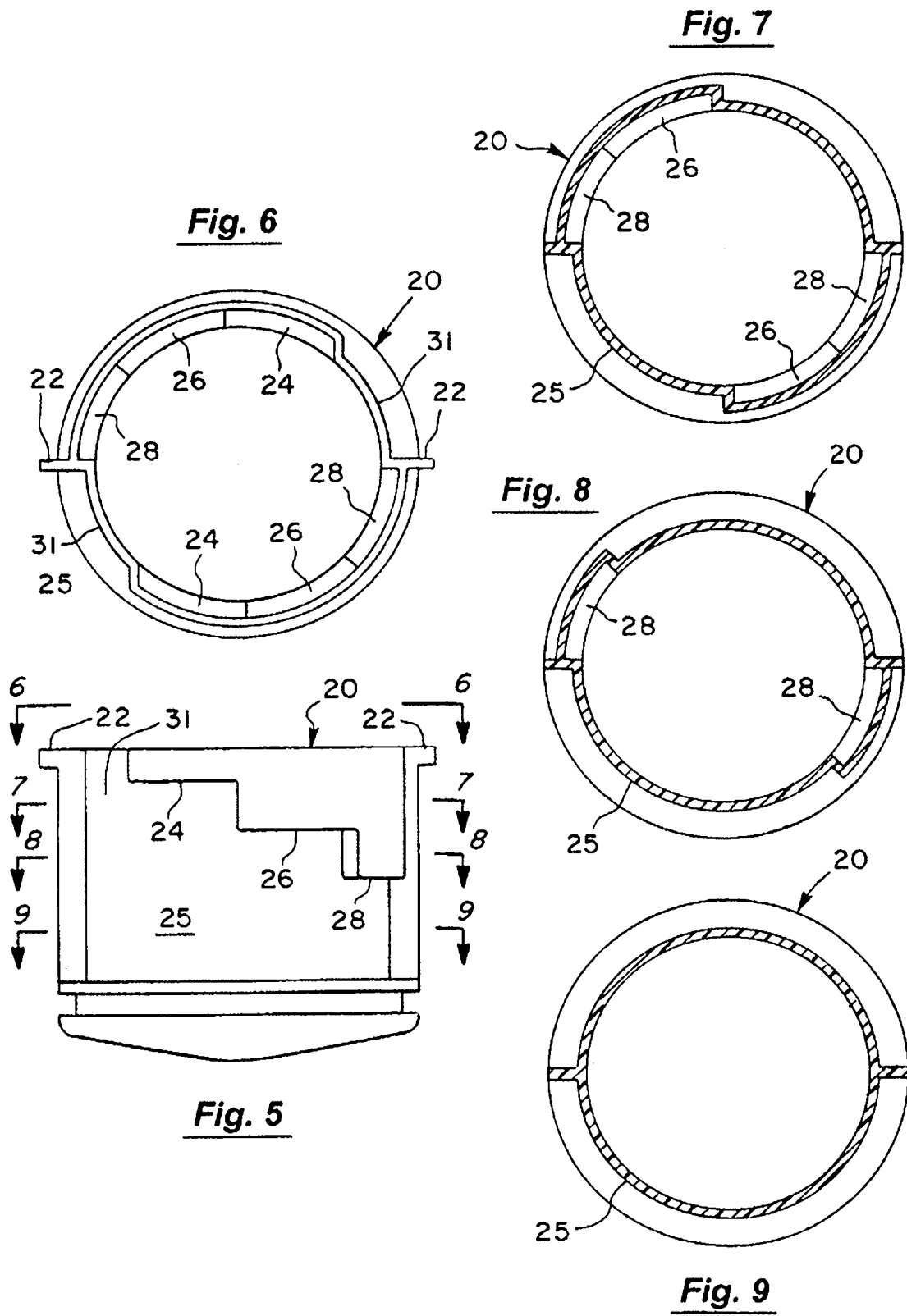


Fig. 12

Fig. 4





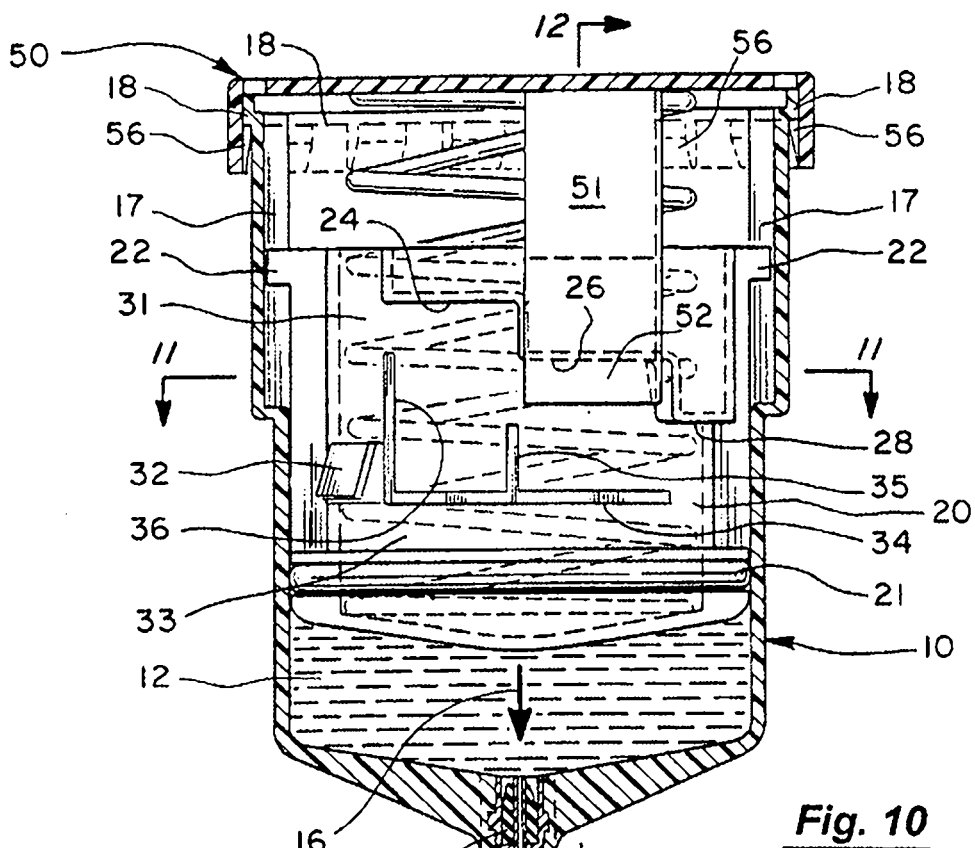


Fig. 10

Fig. 11

